



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

ORE OŚRODEK
ROZWOJU
EDUKACJI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Wydawnictwo poseminaryjne współfinansowane ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Człowiek – najlepsza inwestycja

WYDAWNICTWO POSEMINARYJNE

Seminarium 3

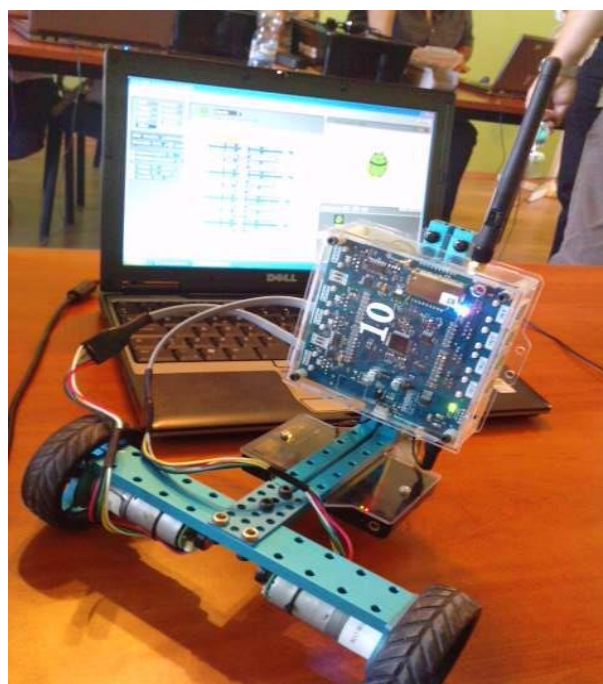
Termin: 27-28.03.2015r.
Miejsce: Klonowiec Stary

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

Priorytet III, Działanie 3.3, Poddziałanie 3.3.4, Program Operacyjny Kapitał Ludzki

PUBLIKACJA BEZPŁATNA

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Szkolny Zestaw Mechatroniczny: współpraca robota z komputerem

Z przyjemnością a zarazem świadomością roli i misji, jaką powinien spełnić nasz projekt we współczesnej i przyszłej edukacji polskiej młodzieży gimnazjalnej oddajemy trzecie wydanie materiałów poseminaryjnych, w ramach działań upowszechniających, informacyjnych i promujących Mechatronikę z jej nieodłącznymi Robotami.

Życzymy Wam wszystkim, do których rąk trafią niniejsze materiały miłej i ciekawej przygody i odnalezienia przyjaznych, pozytywnych, prawdziwych relacji ze światem matematyczno-przyrodniczym i techniczno-informatycznym, który czeka na swoje nowe praktyczne i użyteczne miejsce w Waszym otoczeniu.

Zespół Projektowy

Dlaczego właśnie Mechatronika?

Mechatronika to dziedzina inżynierii stanowiąca połączenie inżynierii mechanicznej, elektrycznej, komputerowej, automatyki i robotyki, służąca projektowaniu i wytwarzaniu nowoczesnych urządzeń do pomocy człowiekowi we współczesnym świecie.

Słowo „Mechatronika” pojawiło się już w XX w. w dynamicznie rozwijającej się Japonii. Zgodnie z międzynarodową definicją mechatronika jest synergiczną kombinacją mechaniki precyzyjnej, elektronicznego sterowania i systemowego myślenia przy projektowaniu produktów i procesów produkcyjnych.

Mechatronika wiąże się ściśle ze Strategią „Europa 2020” jako dokumentem wytyczającym kierunki rozwoju krajów Unii Europejskiej na najbliższą dekadę, określającym wyraźnie konieczne priorytety społeczno-gospodarcze. Podstawę stanowi społeczeństwo inteligentne oraz rozwój gospodarki opartej na wiedzy, innowacjach i nowych technologiach.

W Strategii „Europa 2020” poświęca się wiele uwagi poprawie kształcenia, wprowadzaniu nowych treści nauczania i metod, elementów kreatywności, innowacyjności i przedsiębiorczości na wszystkich szczeblach edukacji, które pozwolą na odpowiednią liczbę absolwentów nauk ścisłych, matematycznych i inżynierskich niezbędną do realizacji postępu i wzrostu. Zapisy te znajdują się w czołowym projekcie Strategii po tytule „Unia Innowacyjności”.

Właśnie projekt „Unia Innowacyjności” skłania do twórczych i aktualnych poszukiwań odpowiedniego innowacyjnego, interdyscyplinarnego programu nauczania w gimnazjum.

To gimnazjum bowiem z jednej strony wypełnia trudny okres dojrzewania psycho-fizycznego, z drugiej jest dla uczniów kluczowym punktem wyboru dalszej ścieżki kształcenia - liceum ogólnokształcącego lub szkoły technicznej, zawodowej. Rzutuje to poważnie na rozwój zarówno indywidualnych karier zawodowych, sytuację współczesnego rynku pracy, gospodarkę kraju, a jednocześnie jest właściwą odpowiedzią na wymienione powyżej założenia i wyzwania całej Strategii Europy.

Zajęcia realizowane są z wykorzystaniem edukacyjnych zestawów mechatronicznych, współpracujących na bazie istniejących w każdej szkole szkolnych pracowni komputerowych. Dodajemy zatem w ręce młodych ludzi do komputera kolejne współczesne i przyszłościowe narzędzie jakim jest robot. Zestaw mechatroniczny składa się z elementów konstrukcyjnych; programowalnego sterownika, silników elektrycznych, czujników, wyświetlacza, serwomechanizmów i graficznego środowiska programowania. W trakcie zajęć prowadzonych w grupach - uczniowie osobiście, w małych zespołach projektują, konstruują i montują roboty mobilne i inne urządzenia.

Ponadto twórczo modyfikują i programują je, w zależności od postawionych problemów i zadań. Następnie zarządzają i kontrolują ich zadania-czyli misje, szukając samodzielnie najlepszych rozwiązań. Uczniowie angażują się bezpośrednio i trwale w innowacyjne myślenie i działanie, rozwiązując praktyczne problemy, pracują na rzeczywistych codziennych sytuacjach -np. awaria rafinerii, działanie zapór drogowych, kolejowych i parkowania, inteligentny i bezpieczny dom, eksploracja kosmosu, operując pojęciami i podzespołami używanymi w przemyśle i gospodarce.

Ogromną zaletą jest wyrwanie młodych ludzi z wirtualnej przestrzeni gier komputerowych i wywołanie ich do ciekawego odkrywania oraz współtworzenia przestrzeni realnej, w której rozwijają się, żyją i będą pracować.

Uczniowie poznają i doskonalią techniczną współpracę w grupach, działają w realnych ograniczeniach czasu i zasobów materialnych. Młodzież uczestnicząc bezpośrednio w zajęciach nabywa zamiłowania i umiejętności inżyniersko-techniczne; programowania, konstrukcji, zarządzania, odpowiedzialności.

Jednocześnie program poprzez aktywny udział uczniów w doświadczeniach, eksperymentach i zadaniach utrwała praktycznie zasady, zagadnienia-reguły, wzory, funkcje i zależności z fizyki, matematyki, informatyki i techniki, nawet z biologii czy chemii jako ciekawe, pożyteczne i przydatne, mające wszechstronne zastosowanie w rzeczywistości.

Wiedza poprzez zajęcia mechatroniczne jest nie tylko interdyscyplinarna i niesie treści pożądane we współczesności i przyszłości młodych ludzi. Wiedzę zdobywają uczniowie metodą indukcyjną tzn. poprzez dochodzenie samodzielne, przez próby wyciągania wniosków z posiadanych zasobów oraz poznanych efektów z praktyki, poprzez porównywanie wyników w rówieśniczych zespołach zaangażowanych w kolejne misje robotów. Metoda indukcyjna na tym polu wiedzy, przeciwstawia się zdecydowanie metodzie dedukcyjnej- tj. dotychczasowym schematom i stereotypom podawania zależności, funkcji i wzorów oraz towarzyszącym im treści matematyczno-przyrodniczych ex cathedra, odgórnie, nieciekawie. Metoda dedukcyjna nie pokazuje realnego, praktycznego stosowania tych treści i niestety zniechęca uczniów do zainteresowania tymi przedmiotami. Co więcej buduje fałszywe przekonania wśród społeczności młodych i dorosłych, że matematyka, fizyka itd. ze swoimi wzorami, funkcjami, definicjami uczonymi bez zrozumienia i na pamięć są życiowo nieprzydatne.

Wobec powyższych argumentów i zalet możliwy jest dzięki programowi z „Mechatroniką” prawdziwy przełom w kształceniu i wychowaniu młodzieży na niezwykle ważącym III etapie edukacyjnym w polskich szkołach XXI wieku.



Młodzież podczas zajęć mechatronicznych w ramach projektu w Gimnazjum im. Jana Pawła II w Łęczycy

Co każdy o naszym projekcie wiedzieć powinien

CEL 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.

PROJEKT MA CHARAKTER INNOWACYJNY, BADAWCZY I EKSPERYMENTALNY I JEST ODPOWIEDZIĄ NA KONIECZNE WYZWANIA DLA POLSKIEGO SYSTEMU EDUKACJI ORAZ ROZWOJU SPOŁECZNO-GOSPODARCZEGO KRAJU NA TLE INEGRACJI EUROPEJSKIEJ I KIERUNKÓW MIĘDZYNARODOWEJ WSPÓŁPRACY

Projekt jest propozycją rozwiązania problemów i wyzwań powstałych w gimnazjach- tj. na III etapie edukacji, który jest dla uczniów kluczowym punktem wyboru dalszej ścieżki kształcenia – ponadgimnazjalne szkoła ogólnokształcąca czy ponadgimnazjalne szkoła zawodowa. Rzutuje to poważnie na rozwój zarówno indywidualnych karier zawodowych, jak również sytuację współczesnego rynku pracy i gospodarkę kraju.

Uczniowie gimnazjów uzyskują z przedmiotów matematyczno- przyrodniczych i technicznych notorycznie wyniki słabsze w stosunku do humanistycznych- np. w latach 2009-11 średnio od prawie 2 aż do ponad 6 pkt. W testach matematyczno-przyrodniczych- umiejętność stosowanie terminów, pojęć i procedur z zakresu tych przedmiotów niezbędnych w praktyce życiowej i dalszym kształceniu jest na poziomie średnio 49%, wskazywanie i opisywanie faktów, związków i zależności, w szczególności przyczynowo-skutkowych, funkcjonalnych, przestrzennych i czasowych średnio 45%, a stosowanie zintegrowanej wiedzy i umiejętności do rozwiązywania problemów tylko średnio 35% (CKE, Warszawa 2009-11).

W latach 2009-2011 wybór LO wśród gimnazjalistów wzrósł od 50% do prawie 52%, a szkół technicznych zmalał od 49,9% do 48,2%. Taka niekorzystna tendencja pogłębia się już od 1995, gdy licea wybierało 28% uczniów gimnazjów, a szkoły techniczne aż 72%. Wybór szkół technicznych przez gimnazjalistów zmniejszył się więc o prawie 24%, podczas gdy współczesna gospodarka i rynek pracy odczuwają niedobór kadr inżynieryjno-technicznych.

Szkoły techniczne ponadgimnazjalne o kierunkach inżynieryjno-technicznych wybiera znikoma ilość dziewcząt – ok. 0,7% w 2011r., a liczba dziewcząt w szkołach technicznych ogółem w latach 2009-2011 zmalała z 39,1% do 35,4% (wszystkie dane GUS 2011).

Na terenie objętym projektem tj. w województwach: mazowieckim, kujawsko-pomorskim, łódzkim, wielkopolskim ogólne dane statystyczne są poniżej średnich krajowych. Licea ogólnokształcące wybiera nawet ok. 53%, a szkoły techniczne ok. 47% gimnazjalistów, w tym 34,4% dziewcząt i 65,6% chłopców. W technikach kierunku inżynieryjno-techniczne wybiera zaledwie 0,4% dziewcząt (GUS 2011).

Dane Kuratoriów Oświaty z ww. województw wskazują, iż znacznie poniżej 0,1% realizowanych programów w gimnazjach, to programy samodzielnie opracowane przez nauczyciela lub grupę nauczycieli w ramach innowacji pedagogicznych. Najczęściej wykorzystywanymi programami, zatwierdzanymi przez dyrektorów są programy ogólnodostępne, nieznacznie modyfikowane przez nauczyciela lub grupę nauczycieli pracujących w ramach zespołu przedmiotowego (dane KO z woj. obj. projektem, 2012).

Najnowsze Międzynarodowe Badania Nauczania i Uczenia się TALIS prowadzone w 24 krajach OECD opublikowane w 2009r. jako źródło tego problemu wskazują fakt, że polscy nauczyciele preferują nauczanie oparte na metodach podających, a te nie sprzyjają rozwijaniu zainteresowań i aktywności poznawczej uczniów. Rzadko stosują metody aktywizujące zorientowane na ucznia i wspierające go w rozwoju, w szczególności z przedmiotów matematyczno-przyrodniczych (wskaźnik liczby nauczycieli stosujących metody aktywizujące jest niemal 4-krotnie niższy niż dla przedmiotów humanistycznych). Badania wykazują również:

-brak programów nauczania przedmiotów matematyczno – przyrodniczych i nauczycieli szeroko stosujących metody aktywizujące ucznia i rozwijających aktywność poznawczą uczniów z wykorzystaniem nowoczesnych pomocy dydaktycznych w tym ICT;

-treści nauczania przedmiotu zajęcia techniczne są często oderwane od najnowszych osiągnięć współczesnej techniki, bazują na zagadnieniach ogólnych, przez to nieatrakcyjnych dla ucznia.

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).

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).

Projekt nasz przyczynia się do zaspokojenia oczekiwań oraz do zmniejszenia ww. barier i problemów.

Obejmuje następujące najważniejsze etapy:

1. Opracowanie dwóch innowacyjnych programów: "Zajęcia techniczne i implementacją mechatroniki"(w oparciu o podst. nauczania Zaj. technicznych) i nowy przedmiot „Mechatronika”(w oparciu o nową podst. nauczania)
2. Opracowanie materiałów i pomocy dydaktycznych dla nauczycieli i uczniów do obu innowacyjnych programów
3. Testowanie i wdrażanie w gimnazjach dwóch innowacyjnych programów: "Zajęcia techniczne z implementacją mechatroniki" i "Mechatronika”

Oba innowacyjne programy wykorzystują ICT, stosują twórczą, nowatorską met. nauki przez praktykę i eksperymentowanie, najnowocześniejsze pomoce dydaktyczne i techniki pracy. Stanowią trwałe rozwiązanie dla systemu edukacji, tworząc kompletny zbiór instrumentów i narzędzi – 2 innowacyjne programy, metody, zestaw pomocy dydaktycznych (w tym podręcznik i ćwiczenia, pracownia mechatroniczne, know – how dla nauczycieli). Projekt wywołuje pozytywne nastawienie uczniów i nauczycieli, zachęca, rozwija zainteresowania i uzdolnienia gimnazjalistów do przedmiotów matematyczno – przyrodniczych i technicznych, a przez to odwraca niekorzystne trendy w systemie edukacji, tzn. zwiększy wybór szkół ponadgimnazjalnych technicznych jako dalszej ścieżki kształcenia. To pozwoli na wzrost liczby kadr inżynieryjno – technicznych niezbędnych do realizacji prawidłowej strategii rozwoju gospodarczo – społecznego Polski, opartej na nowoczesnej technice i technologiach, zgodnej ze strategią UE 2020.

Zajęcia z mechatroniki cieszą się dużym zainteresowaniem uczestników jako zajęcia pozaszkolne. Niestety ich wysoki koszt (30-45zł od os. za 1godz.) oraz brak dostępu dla uczniów z terenów wiejskich i mniejszych miast pogłębia tylko nierówności w dostępie do nowoczesnych form kształcenia i edukacji. Projekt natomiast wykorzystuje pozytywne doświadczenia, wprowadzając je jako powszechny, otwarty system, na stałe do edukacji szkolnej.

Oba programy innowacyjne wykorzystują treści głównie z matematyki, fizyki, informatyki i zajęć technicznych z ich podstawami programowymi. Są bardzo elastyczne co do możliwości szkół i potrzeb uczniów, gdyż mogą być wykorzystane zgodnie z obowiązującymi aktualnie przepisami oświatowymi w 3 komponentach:

- w przedmiocie obowiązkowym "Zajęcia techniczne z implementacją mechatroniki" - komponent I,
- jako nowy przedmiot dodatkowy – "Mechatronika" - komponent II,
- jako zajęcia pozalekcyjne z mechatroniki – Młodzieżowe Kluby Techniki - komponent III.

KORZYŚCI DLA UCZNIÓW, SZKÓŁ, NAUCZYCIELI

Unikalny walor, rewelacyjny efekt i wyjątkowa innowacyjność obu programów wyrażają się przez:

-wprowadzenie i szerokie zastosowanie na zajęciach szkolnych najnowocześniejszego i przyszłościowego narzędzia edukacji, jakim są zestawy robotów (pracownia mechatroniczna) skonfigurowane ze szkolnymi pracowniami komputerowymi (optymalne wykorzystanie ICT),

-nowatorska i najwyższej jakości metoda nauczania przez maksymalną aktywność uczniów-ich bezpośredni i twórczy udział w eksperymencie, doświadczeniu i ćwiczeniu praktycznym, co wypełnia 90% czasu zajęć,

-sprowadzanie uczniów i wykorzystania wyposażenia robotów i komputerów z przestrzeni wirtualnej do misji, zadań i rozwiązań w konkretnej rzeczywistości; gospodarczej i zawodowej,

-rozwijanie miękkich kompetencji uczniów (sprawne zarządzanie sobą i swoją pracą, zdolność do motywowania samego siebie, komunikowanie się z innymi, przekonywanie ich do swoich racji, motywowanie, inspirowanie, zarządzanie zespołami) oraz ich innowacyjnego myślenia i działania,

-optymalny efekt praktycznej i merytorycznej integracji nauczycieli przedmiotów szkolnych oraz specjalistów prowadzących zawodowo zajęcia pozaszkolne z mechatroniki.

Korzyści płynące z zastosowania mechatroniki w dwóch innowacyjnych programach nauczania w gimnazjach przełożą się poprzez system edukacji młodzieży na

KORZYŚCI DLA SPOŁECZNO-GOSPODARCZEGO ROZWOJU REGIONÓW KRAJU ORAZ POZYCJI POLSKI W INTEGRACJI EUROPEJSKIEJ I KONKURENCYJNOŚCI MIĘDZYNARODOWEJ

ADRESACI PROJEKTU

Dla zapewnienia niezbędnego wymiaru efektów naszego projektu oraz jego upowszechnienia na bazie testowania i wdrażania dwóch innowacyjnych programów nauczania niezbędne jest zapewnienie reprezentatywnej próby szkół, nauczycieli, uczniów biorących udział w projekcie.

Grupę docelową bezpośrednią projektu stanowią 32 gimnazja z terenu województw mazowieckiego, kujawsko-pomorskiego, łódzkiego i wielkopolskiego. Liczbę szkół rekrutowanych do projektu ustalono w oparciu o zasadę preferencji obszarów wiejskich-min. 50% szkół, gdyż z badań i statystyk wynika gorsza sytuacja w obszarze interwencyjny wyniki z przedmiotów matematyczno – przyrodniczych są tam niższe o śr. 2,5 pkt. w stosunku do dużych miast (GUS 2010, 2011).

Kryteria doboru gimnazjów w województwach.: min. 6 szkół: po 3 gimnazja na obszarach wiejskich (1 gimnazjum w gminie wiejskiej, 1 w gminie miejsko-wiejskiej, 1 w mieście do 20 tys.) oraz po 1 gimnazjum w miastach do 50 tys., do 100 tys. i powyżej 100 tys. mieszkańców. Liczba gimnazjów w poszczególnych woj. została ustalona proporcjonalnie do liczby wszystkich gimnazjów w danym województwie (GUS 2010/2011). W projekcie na 32 szkoły 6 szkół jest więc z województwa kujawsko-pomorskiego, po 7 z województw łódzkiego i wielkopolskiego oraz 12 szkół z województwa mazowieckiego.

Pośrednimi grupami docelowymi są: 2688 uczniów tych gimnazjów (1300 dziewczynek i 1388 chłopców) oraz 64 nauczycieli przedmiotów matematyczno – przyrodniczych i technicznych.

Zakładamy, że w powodzeniu i popularyzowaniu projektu udział weźmie 64 nauczycieli przedmiotów matematyczno – przyrodniczych i technicznych z gimnazjów realizujących projekt. Podczas treningu metodą ToT posiadą oni wiedzę i umiejętności prowadzenia zajęć z mechatroniki we wszystkich 3 komponentach. Zgodnie z polityką równych szans kobiet i mężczyzn zarówno w grupie uczniów jak i nauczycieli nie będziemy stosować preferencji ze względu na płeć, a wszystkie wskaźniki będą odzwierciedlać proporcje zgodne z sytuacją rzeczywistą w tych grupach.

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**

Wnioski poseminaryjne

Trzecie Seminarium przewidziane w projekcie dla gimnazjów uczestniczących z województwa wielkopolskiego odbyło się w dniach 27-28.03.2015r. w Klonowcu Starym k/Kutna. Poniżej przedstawiamy najważniejsze informacje i konkluzje wypływające z wystąpień i spotkań w trakcie tego Seminarium.



Wystąpienie doktorantki Uniwersytetu im. M. Kopernika w Toruniu, absolwentki Wydziału Automatyki i Robotyki mgr inż. Anny Kozłowskiej: **„Praktyczne doświadczenia coachingu związanego z innowacyjnym programem nauczania mechatroniki w gimnazjum** prezentowało następujące aspekty:

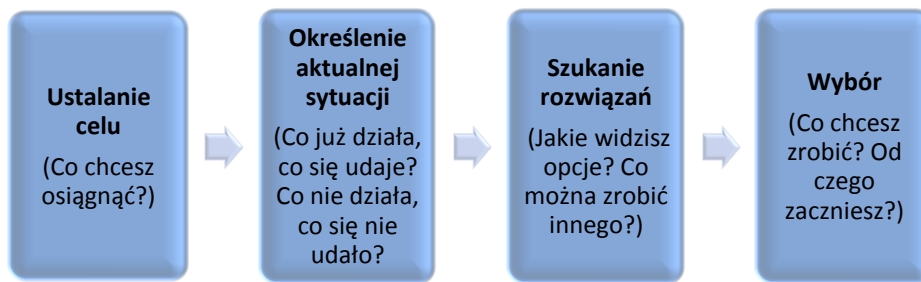
Coaching- definicja

Coaching rozpoczyna się od określenia problemu, następnie problem ten zamieniany jest w cel, kolejnym krokiem jest określenie oczekiwanych rezultatów i dopiero na koniec przechodzimy do poszukiwania dostępnych rozwiązań. Zadaniem osoby prowadzącej coaching (coacha) nie jest dawanie gotowych rozwiązań, podsuwanie pomysłów czy doradzanie tylko pomoc osobie coachowanej (lub zespołowi) w samodzielnym znalezieniu rozwiązań dla podejmowanego problemu.

Nauczanie z coachingiem

Nauczanie z wykorzystaniem narzędzi coachingowych zmienia postrzeganie relacji nauczyciel-uczeń na bardziej partnerską. Nauczyciel przestaje być „wszechwiedzącym rozdzielaczem wiedzy”, a staje się partnerem relacji, przyjaznym, ciekawym i inspirującym towarzyszem edukacyjnej podróży, w której uczeń ma wpływ i współdecyduje o celu i tempie realizacji zadań, ma możliwość pracy zgodnie z indywidualną strategią uczenia się i ma poczucie, że jest wyjątkowy.

Metoda pracy coacha



Korzyści dla ucznia

- wzmocnienie poczucia własnej wartości,
- rozwinięcie umiejętności samodzielnego uczenia się i samokontroli,
- gotowość do podejmowania ryzyka,
- rozwinięcie myślenia krytycznego, refleksyjnego i analitycznego,
- wzrost motywacji do nauki,
- postępy w nauce,
- gotowość do rozwijania mocnych stron w różnych rolach zawodowych i społecznych.

Korzyści dla nauczyciela

- zwiększone poczucie skuteczności: nauczyciele czują, że mogą wpływać na zmiany,
- zwiększona motywacja,
- większe zaangażowanie w obserwowanie dowodów zmian wywołanych przez wykorzystanie coachingu,
- nabycie umiejętności identyfikacji i wzmocnienia indywidualnych możliwości własnych oraz uczniów/uczestników procesu edukacji,
- możliwość pracy w oparciu o nowoczesne narzędzia
- umiejętność indywidualnego podejścia do uczniów na podstawie rozpoznanych cech osobowości, temperamentu, stylu uczenia i systemu reprezentacji.

Proces tworzenia programu



Różne podejścia do programowania

- wprowadzeniem do zagadnienia algorytmiki powinny być sytuacje z życia codziennego ucznia, które można przedstawić w formie schematów blokowych;
- możliwość kilku podejść projektowych, diametralnie różnych, lecz w konsekwencji doprowadzających do oczekiwanego efektu;
- nie jest ważny sposób dochodzenia do założonego celu, ale efekt końcowy;
- analizie może podlegać efektywność przyjętego sposobu realizacji zadania i jego optymalizacja;
- w każdym przypadku ważna jest interpretacja ucznia, uzasadnienie wybranych rozwiązań, zastosowanej metody.
- w trakcie wykonywania przez uczniów ćwiczeń, nauczyciel obserwuje sposób ich realizacji. W przypadku konieczności udzielenia pomocy stara się zmienić tok i kierunek myślenia uczniów naprowadzając ich na alternatywne sposoby, zmierzające do osiągnięcia określonego efektu działania programu;
- misje robotów zawierają elementy rywalizacji (wyścigi, zawody robotów). Takie ujęcie może powodować trudne sytuacje wychowawcze wśród uczniów wynikające np. z kilkukrotnej porażki autora programu.

Praca samodzielna

Uczniowie (nauczyciel jest tu tylko obserwatorem oraz moderatorem procesu uczenia się uczniów) uczą się odpowiedzialności, podejmowania decyzji, dokonywania samooceny;

Praca grupowa

Uczniowie rozwijają umiejętności podejmowania decyzji w grupie, rozwiązywania konfliktów, wyrażania własnych opinii, słuchania innych osób, poszukiwania kompromisów, dyskusowania, dokonywania oceny pracy swojej i innych. W działaniach uczniowie również nabywają umiejętności układania harmonogramów, planowania swojej pracy.

Indywidualizacja pracy w zależności od możliwości uczniów

Praca z uczniem mniej zdolnym

- nauczyciel powinien poznać predyspozycje uczniów w grupie i tak pokierować procesem uczenia się, aby uczeń mający problemy np. z programowaniem mógł zaprezentować inne, posiadane zdolności (np. konstrukcyjne). Ważne jest podejście nauczyciela, które jest ukierunkowane na wzmacnianie silnych stron ucznia przejawiającego trudności w uczeniu się,
- uczniowie pracują na lekcjach w większości w parach lub zespołach kilku osobowych). Każdy z uczniów będzie mógł zaprezentować swoje silne strony, a efekt pracy całego zespołu będzie „produktem” synergicznym.

Praca z uczniem zdolnym

- uczniowie przygotowują samodzielnie fragmenty zajęć na podstawie wyszukanych przez siebie w zasobach internetowych, podręcznikach lub pozycjach literatury popularnonaukowej informacji;
- propozycja zadania o wyższym poziomie trudności, w zakresie programowania (zmiana środowiska programistycznego, zastąpieniu graficznego języka programowania środowiska Prothio językiem tekstowym C/C++);
- pomoc innym uczniom mającym trudności w wykonywaniu zadań realizowanych na lekcji może stać się dobrą okazją do wypełnienia czasu który pozostał w wyniku szybszego zakończenia zadania.

Techniki prowadzenia zajęć

- tworzenie schematów blokowych;
- tworzenie pseudokodów;
- połączenie instrukcji w całość;
- rozbudowa programu bazowego;
- modyfikacja gotowego programu;
- ilustracja końcowego efektu działania programu;
- stworzenie programu z podanych (wybranych) instrukcji;
- programowanie zespołowe.

Modyfikacja gotowego programu – jako metoda stworzenia własnego skryptu

Uczniowie dostają gotowy program i testują go. Następnie muszą osiągnąć ten sam efekt działania skryptu przebudowując go w dowolny sposób (zmieniając użyte instrukcje). Sposób dochodzenia do założonego celu (konstrukcja programu) nie jest ważny, jedynie efekt końcowy (określony efekt). Ważna jest interpretacja ucznia, uzasadnienie wybranych rozwiązań czy zastosowanej metody.

Programowanie zespołowe

- podział uczniów na kilkuosobowe grupy i wybór lidera;

- propozycja tematyki zadania zaczerpniętego ze scenariuszy popularnych gier komputerowych;
- określenie celu, efektu końcowego działania programu przeprowadzenia eksperymentu, przetestowanie działania programu;
- prezentacja ostatecznych wyników działania programu w sposób ciekawy.

Rywalizacja między zespołami

- uczniowie tworzą kilku osobowe zespoły,
- każdy zespół realizuje to samo zadanie programistyczne, przedstawione przez nauczyciela;
- po określonym czasie liderzy grup prezentują programy stworzone przez swoje zespoły;
- po wszystkich prezentacjach omawiane są sposoby dojścia do ostatecznego efektu działania skryptów przez zespoły, zastosowane instrukcje,
- wybranie najciekawszego programu, sposobu osiągnięcia założonego efektu końcowego przez poszczególne grupy.

Prezentacja efektów pracy

- prezentacje multimedialne;
- poprowadzenie fragmentu zajęć przez uczniów;
- tworzenie „gazetek” szkolnych;
- zrobienie sesji posterowej;
- pisanie raportów, sprawozdań z wykonanego zadania;
- organizacja konkursów programistycznych między zespołami.

Sprawozdanie naukowe

Sprawozdanie naukowe posiada ściśle określoną kompozycję, która w sposób efektywny pozwala spełnić określone wymagania. Jest ono zbudowane z pięciu części:

- wstępu,
- opisu metod doświadczalnych i materiałów,
- prezentacji wyników,
- wniosków,
- spisu literatury.

Sprawdź czy potrafisz

Uczniowie w parach opracowują odpowiedzi na pytania z Sprawdź czy potrafisz. Następnie odpowiedzi są porównywane z innymi parami i omawiane na forum klasy.

- Propozycja ułożenia własnych pytań w Sprawdź czy potrafisz przez uczniów:

Uczniowie w parach wymyślają swoje pytania dla kolejnej pary, tak żeby każda para dostała inne pytania. Po upływie czasu przewidzianego na opracowanie odpowiedzi osoba z każdej pary przedstawia otrzymane pytania i udzielone odpowiedzi. Wszystkie odpowiedzi są omawiane na forum klasy.



Wystąpienie mgr Przemysława Lacha, niezależnego eksperta ds. Funduszy Unijnych z Centrum im. Adama Smitha w Warszawie pt. **„Wybrane perspektywiczne inicjatywy gimnazjów związane z mechatroniką jako przykład dobrej praktyki projektowej”**

1. Kontekst

W tej części referatu przedstawione są fakty związane z sytuacją gimnazjów w chwili przystępowania do projektu oraz z sytuacją obecną uczestniczenia w projekcie z perspektywy prawie czterech semestrów wdrażania dwóch innowacyjnych programów nauczania opartych na mechatronice. Można oczywiście analizować powyższe zagadnienia w wielu ciekawych aspektach. Referat niniejszy jest próbą przyjrzenia się szkołom z punktu widzenia trudnej i złożonej działalności ze względu na przepisy. Funkcjonowanie oświaty bowiem jak inne dziedziny poddane jest gęszczowi rozporządzeń, zaleceń, dyrektyw, które w efekcie zabierają mnóstwo czasu i pracy na biurokrację, wypełnianie tabel, pisanie sprawozdań, prowadzenie obszernej dokumentacji szkoły, kadry i uczniów. Szkoły zależą od swych organów zwierzchnich, którymi są samorządy. Samorząd przekazuje dotacje, może przeznaczyć dodatkowe środki, może zlikwidować szkołę, a więc finansuje bezpośrednio całość funkcjonowania i możliwości rozwoju gimnazjów.

Na początku realizacji projektu pojawiły się trzy poważne problemy, które realizator i uczestnicy szczęśliwie pokonali. Inaczej projekt musiałby upaść.

-pierwszym nieprzewidzianym problemem było przedłużenie czasu negocjacji. Projekt został oficjalnie zatwierdzony do realizacji przez ORE we wrześniu 2012r, a strona MEN przeprowadzała negocjacje do marca/kwietnia 2013r, podczas gdy rozpoczęcie projektu nastąpiło 01.01.2013r. Brak uzgodnień pochłonął cały pierwszy kwartał i część drugiego roku 2013, czyli okres najlepszy do rekrutacji szkół, bowiem ruchy i plany na następny rok szkolny 2013/2014 kończą się do 30.04.2013r. Rekrutacja i testowanie musiały skrócić się praktycznie do maja i czerwca 2013r, czyli okresu bardzo niekorzystnego.

-drugim problemem było nieoczekiwane obcięcie przez ORE budżetu pierwotnego o finansowanie komponentu II, czyli programu innowacyjnego mechatroniki i przerwienie ciężaru na gimnazja, gdzie dzięki konsultacjom realizatora i szkół znaleziono system poprowadzenia dodatkowych zajęć z mechatroniki przez nauczycieli z godzin tzw. karcianych (godziny do przepracowania w ramach pensum)

-trzeci problem wynikał z pierwszego i drugiego łącznie i dotyczył nieprzewidzianego dodatkowego wkładu finansowego do projektu spoza funduszy UE, czyli przerwienia go na samorządy tj. organy prowadzące gimnazja, gdy ich budżety były już ustalone i nie zakładały dodatkowych środków na taki cel.

Jak wyżej podkreślono nagły zwrot sytuacji mógł uniemożliwić realizację tak ciekawego i innowacyjnego projektu, jednakże realizator wraz ze rekrutowanymi, wybranymi 32 gimnazjami z czterech centralnych województw wykonali ogromną pracę i przebyli tę trudną próbę. Dziś po dwóch latach można powiedzieć, iż właśnie działanie w tak zmiennych i ograniczonych warunkach, pod presją czasu, finansów i budowy zaufania co do wagi projektu tym bardziej zahartowało jego interesariuszy i zintegrowało ich wokół wspólnych dążeń.

Cztery prawie semestry, to dwa lata szkolne, z których doświadczenia i zebrane wnioski powinny zaowocować. To jednak przede wszystkim słuszną, zorganizowaną dotychczasową i perspektywiczną inwestycją w młodzież, która daje jej ogromne szanse w życiu zawodowym i społecznym, w oparciu o mechatronikę i zastosowanie robota w szkole.

2. Wybrane perspektywiczne inicjatywy gimnazjów uczestniczących w projekcie

To prawda, projekt jest tak wspaniałą i przyszłościową inwestycją w młodzież - i to młodzież gimnazjalną, która stoi w tak trudnym wieku przed koniecznością wyboru dalszej ścieżki kształcenia-czy szkoła techniczna czy liceum ogólnokształcące. Jak więc po dwóch latach wyglądają inicjatywy tych gimnazjów, które uczestniczą w projekcie i mają swoje praktyczne instrumenty do wykorzystania w postaci: know-how, doświadczonych nauczycieli w prowadzeniu zajęć robotycznych, narzędzie–mobilne pracownie mechatroniczne oraz dorobek uczniów i ich entuzjazm związane z mechatroniką.

Zadaniem tego referatu jest przedstawić różnorodność pomysłów szkół gimnazjalnych wraz z konkretnymi działaniami, czyli przedstawić innym pozytywne wzorce – dobre praktyki. Mogą one być w pełni wykorzystane w pozostałych i następnych szkołach, ale mogą stanowić też li tylko inspiracje do obrania własnej drogi, z pożytkiem dla wszystkich i ku najlepszemu użyciu swoich zasobów pozyskanych przez udział w projekcie.

Przykład I-Gimnazjum im. Marsz. J. Piłsudskiego w Kutnie

Dyrekcja obserwując dobra płynące z projektu podjęła cel, aby od pierwszego roku poprojektowego tj. roku szkolnego 2015/2016 wszystkich uczniów obejmować zajęciami z robotami w ramach przedmiotu obowiązkowego „Zajęcia techniczne z implementacją mechatroniki”, realizując dwa moduły wskazane, przetestowane i wdrażane w komp. I projektu. Do tego gimnazjum nabór stanowi rokrocznie pięć nowych oddziałów , a więc ok. 125 uczniów. Licząc już planową i przeprowadzoną edukację innowacyjnego programu nauczania podczas udziału szkoły w projekcie, z mechatroniką w przyszłym roku szkolnym będzie miała do czynienia cała populacja szkolna tj. 100% uczniów.

Dyrekcja szkoły uzgodniła z Prezydentem Miasta, że będzie występować o dodatkowe środki dla nauczycieli, gdyż standardy zajęć mechatronicznych muszą być zachowane tzn. zajęcia zblokowane po dwie godziny lekcyjne jednorazowo oraz podział na grupy (6 zastawów w pracowni). Szkoła podjęła się dostosowania siatki godzin do wprowadzenia

w życie swego planu. Ostatnim brakującym elementem było ustalenie z realizatorem dotychczasowego projektu Europejskim Towarzystwem Inicjatyw Obywatelskich użyczenia drugiej niezbędnej mobilnej pracowni mechatronicznej z możliwością jej darowania szkole jednak po trzech latach. ETIO jest bardzo zainteresowane kontynuacją takiej inicjatywy i dalszym prowadzeniem zarówno takiego eksperymentu jak i dokładnych badań. Badania wskażą, na ile realizowane są w praktyce i szkolnej rzeczywistości zakładane wskaźniki dotyczące zwiększonego zainteresowania przedmiotami matematyczno-przyrodniczymi, podnoszeniem wyników ich nauczania i liczniejszego wybierania po gimnazjum szkół technicznych, w tym przez dziewczęta.

Efektem pierwszym inicjatywy jest podpisanie trójstronnego porozumienia partnerskiego pomiędzy Europejskim Towarzystwem Inicjatyw Obywatelskich, Gimnazjum nr 2 im. Marsz. J. Piłsudskiego oraz Miastem Kutno.

Przykład II - Gimnazjum w Gostyninie im. Polskich Noblistów

Dyrekcja gimnazjum w trakcie uczestniczenia w projekcie podjęła inicjatywę na rok szkolny 2015/2016 prowadzenia zajęć dodatkowych w dwóch klasach pierwszych. W tym celu wystąpi o dodatkowe sfinansowanie takich zajęć dla czterech grup mechatronicznych w ramach komp. II i innowacyjnego programu nauczania „Mechatronika”. Podstawa do inicjatywy Dyrekcji szkoły była inicjatywa uczniów gimnazjum, którzy sami zorganizowali i znaleźli sponsorów, aby przeprowadzić szkolne zawody robotów po udziale w zawodach robotów w ramach projektu. Świadczy to o ogromnym wpływie projektu na uczniów, którzy samodzielnie podejmują i realizują dodatkowe działania na polu mechatroniki i wykorzystania robotów w edukacji. Inicjatywa uczniowska rozwinię się do corocznego organizowania w gimnazjum w Gostyninie Mazovia Robots Tournament, czyli zawodów robotów dla Mazowsza, do których mogą wystartować co najmniej gimnazja uczestniczące w projekcie. Z inicjatywy Dyrekcji co do zajęć dodatkowych z mechatroniki na lata przyszłe odbyło się trójstronne spotkanie w Urzędzie Miasta Gostynina: przedstawiciele realizatora dotychczasowego projektu Europejskie Towarzystwo Inicjatyw Obywatelskich, Dyrekcja Gimnazjum oraz Burmistrz i Wiceburmistrz Miasta Gostynin. Władze miasta zaakceptowały w pełni inicjatywę i przedstawią ją na najbliższej sesji Rady Miejskiej. Owocem inicjatyw będzie dalsza współpraca trzech stron na polu edukacji mechatronicznej w Gostyninie. W ciągu wakacji zostanie podpisane trójstronne porozumienie.

Przykład III Gimnazjum z Zespołu Szkół Nr 1 w Krośniewicach

W trakcie doświadczeń projektowych Dyrekcja Gimnazjum, również zarazem jako Dyrekcja Liceum podjęła inicjatywę dla uczniów, którzy obecnie biorą udział w projekcie i wykazują olbrzymie zainteresowanie oraz zdolności w dziedzinie mechatroniki. Po ukończeniu gimnazjum będą mogli odnaleźć kontynuacje swoich aktywności i pasji w nowo tworzonej klasie pierwszej Liceum o profilu programistyczno-informatycznym.

Obecnie w konsultacji z ekspertami Europejskiego Towarzystwa Inicjatyw Obywatelskich tworzy się program nauczania, jako naturalna kontynuacja programów realizowanych przez projekt w gimnazjum. Kontakty ETIO i wzajemne ustalenia spowodowały potrzebę zawarcia porozumienia trójstronnego pomiędzy Europejskim Towarzystwem Inicjatyw Europejskich, Dyrekcją Zespołu Szkół nr 1 w Krośniewicach oraz **Instytutem Automatyki Politechniki Łódzkiej** reprezentowanym przez Dyrektora Instytutu Automatyki dr hab. Jacka Kabzińskiego. Współpraca między stronami odbywać się będzie w formie wspólnie organizowanych zajęć edukacyjnych, warsztatów, seminariów, festiwali, wizyt studyjnych, wymiany dobrych praktyk i innych wzajemnie ustalonych odrębnych projektów. Wspólnie też strony będą występować o środki unijne na doposażenie klasopracowni mechatronicznej i sfinansowanie dodatkowych zajęć w Łódzkiej Politechnice, oraz zatwierdzenie programu innowacyjnego, na bazie którego wprowadzony będzie dodatkowy przedmiot – mechatronika – w klasie programistyczno-informatycznej Liceum Ogólnokształcącego w Krośniewicach.

Przedmiot mechatronika prowadzony będzie przez Pana Grzegorza Kubickiego nauczyciela fizyki, informatyki i mechatroniki Zespołu Szkół Nr 1 w Krośniewicach, wysoko ocenionego za swoje zaangażowanie, fachowość i innowacyjność przez realizatora dotychczasowego projektu. Inną inicjatywą wynikającą z praktycznych doświadczeń współpracy pomiędzy Zespołem Szkół Nr 1 w Krośniewicach oraz Europejskim Towarzystwem Inicjatyw Obywatelskich w projekcie będzie przygotowanie i zaprezentowanie wspólnego stoiska podczas Kutnowskiego Pikniku Naukowego „Nauka i Zabawa – Majówka 2015”, zorganizowanego przez Agencję Rozwoju Regionu Kutnowskiego S.A. W czasie pikniku odbędzie się pokaz robotów, zawody robotów w konkurencji Rescue Rangers – Brygada RR, a także warsztaty z programowania. Imprezę obsługiwać będzie młodzież oraz kadra z Krośniewic, przy udziale przedstawicieli i ekspertów ETIO. Zaprezentowany zostanie również mobilny robot latający, czyli dron.

Wnioski/podsumowanie

Podczas realizacji projektu pojawiają się poważne i długookresowe inicjatywy, zarówno kadr gimnazjów jak i uczniów, co świadczy o ogromnym znaczeniu projektu, podkreśla jego zasadność, wyznacza jego trwałość oraz wzmacnia pozytywny efekt synergii innowacyjnych programów nauczania opartych na mechatronice. Należy zauważyć różnorodność dróg pokonywania uwarunkowań lokalnych oraz specyfiki poszczególnych gimnazjów w pokonywaniu złożonych przepisów i ograniczeń finansowych. Pomysłów jest wiele, ale każdy z nich ma na celu jak najlepsze wykorzystanie pozyskanych wartości i zasobów w ramach uczestnictwa w projekcie.

Inicjatywy gimnazjów trafiają na zrozumienie i akceptację organów prowadzących, mimo ich ograniczeń finansowych. Edukacja mechatroniczna i wykorzystanie narzędzia jakim jest robot w szkole zintegrowany z komputerem postrzegana jest przez samorządy jako potężna i dobra

inwestycja w młodzież, a zarazem w rozwój wspólnot lokalnych partycypujących w korzyściach płynących z potencjału nowoczesnej wiedzy i innowacji.



W wystąpieniu dr hab. inż. Grzegorz Granosik z Politechniki Łódzkiej, związany z Wydziałem Automatyki i Robotyki pt. „**Zdalne sterowanie i autonomia pojazdów - wyzwania dla mechatroniki i robotyki**” zauważył:

Wszystko jedno czy uważamy się za specjalistów mechatroniki – integrującej zagadnienia mechaniki napędów, elektroniki, sensoryki i oprogramowania, czy projektujemy roboty przemysłowe, których elementy składowe to ponownie mechaniczne manipulatory, elektroniczne sterowniki, zespoły czujników i łączące wszystko oprogramowanie lub myślimy o tworzeniu walecznych cyborgów albo pomocnych robo-niań

We wszystkich tych systemach spotykamy się z zagadnieniem sterowania.

Sterowaniem nazywamy kierowanie procesami (czyli zjawiskami) zachodzącymi w obiektach w celu zapewnienia ich pożądanego przebiegu. Cechą charakterystyczną sterowania jest oddziaływanie na obiekt sterowania w oparciu o przetwarzanie informacji o przebiegu procesu. Obiekty to różnorodne urządzenia techniczne wraz z fragmentami środowiska, będące zbiorami elementów powiązanych ze sobą istanowiące całość o określonym przeznaczeniu. Sterowanie wymaga realizacji pewnych czynności intelektualnych.

Przez ogromnie długi okres czasu funkcje sterujące spełniał człowiek (np. utrzymywał stały poziom wody w fosie). Okazało się, że czynności związane ze sterowaniem można również zastąpić pewnymi urządzeniami wytworzonymi sztucznie, które mogą działać samoczynnie. Kumulowanie się doświadczeń różnych ludzi związanych z konstruowaniem urządzeń sterujących doprowadziło do powstania automatyki.

Roboty mobilne to złożone systemy mechaniczne, elektroniczne i informatyczne, które realizują cztery podstawowe zadania: ruchu, postrzegania otoczenia, wyciągania wniosków wynikających zarówno ze zdarzeń zewnętrznych jak i wewnętrznych oraz komunikowania się z otoczeniem. Dodatkowo, bardzo często robot mobilny jest wyposażony w układy wykonawcze mogące zmieniać otoczenie. Roboty mobilne powinny być w jak najwyższym stopniu autonomiczne, nie powinny ich ograniczać przewody zasilające lub sterujące.

Krótką historią robotów mobilnych da nam właściwie przegląd możliwych zastosowań tych maszyn i usług jakie mogą wykonywać na rzecz człowieka i otoczenia.

W połowie lat 60tych ubiegłego wieku amerykańska Navy buduje pierwszego robota podwodnego, realizował zadania poszukiwawcze i szpiegowskie.

Na początku lat 70tych skonstruowano w Stanford Research Institute pierwszego jeżdżącego robota mobilnego. Poruszał się co prawda zrywami po kilka centymetrów stąd jego nazwa

ale miał jak na tamte czasy całkiem bogate wyposażenie: kamera telewizyjna, sonary, czujniki zderzakowe pozwalały na poruszanie się w ustrukturyzowanym otoczeniu. Łączność bezprzewodowa zapewniała ciągły kontakt z pokojem obok, który wypełniał komputer sterujący.

Pod koniec dekady Izrael jako pierwszy skutecznie zastosował bezzałogowe pojazdy latające Scout do zwiadu lotniczego.

Z kolei na początku lat 80tych na MIT w LegLab powstał pierwszy robot swobodnie skaczący, miał nieco ponad 1.1m, wysokości i ważył 17.3kg. Posiadał napęd hydrauliczno-pneumatyczny.

Również w MIT w Mobile Robotics Group powstała pierwsza maszyna wielonożna Genghis. Wzorowany na owadach hexapod o 35cm długości i masie 1kg był projektem magisterskim Colina Angle późniejszego założyciela firmy iRobot.

Genghis wyposażony był w czółki, inklinometry, czujniki zbliżeniowe podczerwieni oraz posiadał 4 ośmiobitowe CPU na pokładzie.

Rok 1993 przyniósł przełom w eksploracji wulkanów na Carnegie Mellon University powstał 8-nożny robot Dante, który zszedł po stoku krateru Mt Erebus zdalnie sterowany z USA. Niestety jedna z kolejnych misji robota nie była tak szczęśliwa i robot zakończył żywot w wulkanie.

Pod koniec ubiegłego wieku w Jet Propulsion Laboratory należącym do NASA powstał łazik marsjański Sojourner. To 6-kołowy pojazd o charakterystycznym wahliwym zawieszeniu, o masie 10 kg. Zasilanie - baterie słoneczne, prędkość maksymalna 0.4m/min. W ciągu 83 dni pracy przejechał ok. 100m, wykonał 230 manewrów.

Nowy wiek to wiek robotów edukacyjno-rozrywkowych firma Sony wypuściła słynne pieski Aibo. Potrafi chodzić, kopać, rozpoznaje i śledzi obiekty, omija przeszkody, rozpoznaje dźwięki i wydaje odgłosy, rozpoznaje ładowarkę gdy kończy mu się energia, a także posiadały swój charakter.

W tym czasie powstał też humanoid Asimo, ma 20 DOF, 576MHz 64-bit CPU 64 MB RAM. Bieg 3km/h, normalny chód 2.5km/h, Wysokość 130cm, Waga 54kg, Czas pracy 1h

Wyróżniłem także prostego przynajmniej w porównaniu z poprzednimi urządzeniami pod względem konstrukcyjnym robota Robosapien. Był to pierwszy robot, który zszedł pod strzechy – to robot biomorficzny o cenie <70\$. Technologia robotyczna została z powodzeniem zastosowana w tanich i prostych konstrukcjach powstał rynek tanich robotów z grupy edutainment.

Warty wyróżnienia jest także system Bioloid. To zestaw uniwersalnych napędów oraz mechanicznych elementów konstrukcyjnych oraz sterownika, z których możemy

samodzielnie zbudować dowolne roboty: imitujące człowieka i zwierzęta ale także roboty kołowe.

Przewidywany przez SBI (dawniej część Stanford Research Institute) przebieg rozwoju robotów pokazuje, że jesteśmy na etapie tworzenia elementów składowych robotów rozumnych. Już teraz roboty są w stanie w ograniczonym stopniu współpracować z ludźmi a do końca dekady powinny być w stanie samodzielnie podejmować niektóre decyzje. To czas kiedy człowiek będzie decydował o zakresie zaufania w stosunku do robota i będzie mógł przesunąć obszar autonomii robota. Jednakże pełna autonomia robotów to jeszcze dalsza przyszłość.

Czy warto zajmować się robotami mobilnymi, usługowymi, rozrywkowymi? Ile robotów przemysłowych pracuje na całym świecie? Jak duży jest to rynek? **9,5 miliarda USD**

A co z robotami do użytku domowego?

W roku 2013 sprzedano około 4 milionów takich robotów o całkowitej wartości 1,7 miliarda USD. Prognozy na lata 2014-2017 to ok.31 milionów robotów usługowych domowych o wartości ok. 11 miliardów USD.

Na świecie już teraz działa kilkadziesiąt tysięcy robotów serwisowych komercyjnych, roboty mobilne działają głównie w obszarze obronności i obszarze usług w trudnych warunkach zewnętrznych, a także w medycynie, pracach porządkowych, inspekcyjnych, pracach poszukiwawczo-ratunkowych

Spójrzmy na kilka typowych przykładów robotów wojskowych: chyba najbardziej znany PackBot z firmy Irobot, wspierający armię amerykańską w Iraku i Afganistanie, wykorzystywany w akcjach poszukiwawczych. Może być dodatkowo wyposażony w manipulator.

Konstrukcje zmilitaryzowane z polskiego podwórka to produkty Przemysłowego Instytutu Automatyki i Pomiarów przeznaczone dla wojska i policji. Układ sterowania musi być odporny na warunki eksploatacji oraz intuicyjny, umożliwiać łatwy dostęp do alternatywnych funkcji przycisków lub manetek.

Autonomiczne pojazdy działające w środowiskach nieustrukturalizowanych i często niebezpiecznych. Pracujące na lądzie, pod wodą, w powietrzu i na innych planetach. W takich obszarach jak: kopalnie, transport, rolnictwo, inspekcja i działania poszukiwawcze, roboty sprzątające i rozrywkowe.

W grupie edutainment mamy całe bogactwo rozwiązań – choćby zbudowane na Politechnice roboty micromouse sterowane z powszechnych urządzeń mobilnych tabletów lub telefonów. Warto zwrócić uwagę na intuicyjność układu sterowania, który nie wymaga długotrwałych szkoleń lub specjalnych umiejętności.

Zagadnienia intuicyjności sterowania dotyczą także robotów latających – przekazanie części sterowania robotowi jest szczególnie ważne przy dużej liczbie elementów napędowych jak w przypadku quadcoptera, który samodzielnie utrzymuje orientację a zadawanie ruchów może być zrealizowane za pomocą tych samych urządzeń mobilnych.

Kierunki rozwoju

Zaawansowane technologie związane z lokalizacją i nawigacją, wykrywaniem i rozpoznawaniem przeszkód oraz analizą obrazu zapewniają w czasie rzeczywistym sterowanie samochodem w normalnym ruchu ulicznym, jak pokazany Junior ze Stanford University. Wiele z rozwiązań powstałych przy okazji takich projektów jak DARPA Grand Challenge oraz Urban Challenge wchodzi do użytku w seryjnych samochodach. Autonomiczne-samochody zaprogramowane aby dowieźć ładunek z jednego miejsca na drugie w testowym mieście bez większych problemów radziły sobie z utrzymaniem właściwego pasa ruchu, ruchem innych użytkowników drogi, omijaniem pojazdów, włączaniem do ruchu, zmianą trasy w przypadku robót drogowych oraz przejazdem przez skrzyżowania we właściwej kolejności.

Wcześniej pokazane umiejętności dotyczące nawigacji i wykrywania przeszkód w połączeniu ze zręczną manipulacją oraz interfejsem dialogowym prowadzą w efekcie do powstania robotów osobistych na przykład oprowadzających po wystawie jak RoboX albo pomagających nam na co dzień jak Care-o-bot.

Czy sami możecie zbudować takie roboty? Oczywiście, jest wiele projektów dających takie szanse i kreujących takie umiejętności. Powstają w Polsce także takie miejsca jak FabLab gdzie znajdziecie pomoc w przejściu od pomysłu do prototypu. Jak było w przypadku licealistów realizujących projekt: Połazikuj po nauce – zbuduj robota sięgnij do gwiazd, którzy w łódzkim Fablabie zbudowali swój pierwszy prototyp robota-szpulki.

W ramach programu Uniwersytet Młodych Wynalazców Politechnika Łódzka realizuje aż trzy projekty – jeden z nich zakłada zbudowanie przez grupę licealistów robota mobilnego zdolnego do realizacji zadań w konkursie European Rover Challenge, który odbędzie się we wrześniu w Chęcinach.

Są także miejsca gdzie możecie pokazać swoje projekty szerokiej publiczności i zdobywać nagrody. Jak choćby znane już niektórym Sumo Challenge odbywające się cyklicznie w łódzkiej Manufakturze od 2008 roku.

Tych kilka przykładów współczesnych zastosowań robotów nasuwa mi myśl, że wiele z nich powstało z czystej chęci zabawy. I to zarówno czerpania radości z tworzenia nowych rzeczy i unikalnych a często dziwnych rozwiązań ale także z chęci dawania zabawy innym. Fakt, że przy okazji zabawy można znakomicie uczyć jest znany i był stosowany przez wielu bajkopisarzy choć w nieco innym kontekście. Może to po prostu jeszcze jedno współczesne

zastosowanie robotów są znakomitym narzędziem dydaktycznym w bardzo wielu dziedzinach, po prostu uczą bawiąc.



Celem referatu inż. Mateusza Delonga z Politechniki Łódzkiej pt. „**Modyfikacje środowiska PROHIO na bazie dotychczasowych doświadczeń, a także jego rozwój i dostosowanie dla szkół średnich**” było omówienie modyfikacji, jakie można wprowadzić w PROPHIO na bazie dotychczasowych doświadczeń osób biorących udział w projekcie. Oprócz tego w referacie został poruszony temat modyfikacji środowiska PROPHIO do nauki licealistów.

1. Błędy i rozbudowa środowiska PROPHIO

Jak wiadomo przy tworzeniu nowych rzeczy pojawiają się problemy i błędy możliwe do wykrycia dopiero po rozpoczęciu prac na nimi. Podobnie było ze środowiskiem PROPHIO i współpracą ze Szkolnymi Zestawami Mechatronicznymi.

Jednym z głównych problemów było błędne odczytywanie wartości z czujników poprzez blok *napięcie na wyjściu* i *odległość z dalmierza IR*. Błąd ten wynikał z konieczności przeliczenia wartości, jaką odczytał przetwornik analogowo cyfrowy wejścia analogowego procesora na liczbę zrozumiałą dla człowieka. W przypadku bloku *napięcie na wyjściu* wystarczyło odczytaną wartość z zakresu od 0 do 1024 przemnożyć przez 0,00488 V, co spowodowało, że blok nie zwracał już liczby z zakresu 0 – 1024 tylko napięcie z zakresu 0 – 5 V. Z punktu widzenia elektroniki robotów, nie ma to wpływu na ich działanie, ale z punktu widzenia człowieka był to dość istotny problem. Łatwiej komuś wytłumaczyć, że coś działa w zakresie od 0 do 5 V niż w zakresie od 0 do 1024 bliżej nieokreślonych jednostek. Kolejnym problemem z zamianą jednostek było przeliczenie napięcia, jakie podawał czujnik odległości w bloku *odległość z dalmierza IR*. Niestety charakterystyka czujnika nie jest jednoznaczna, to znaczy do pewnej minimalnej odległości około 10 cm napięcie na wyjściu czujnika wzrasta, natomiast po przekroczeniu odległości 10 cm napięcie znowu zaczyna spadać, co daje niejednoznaczne wyniki dla dwóch różnych odległości. Drugim problemem do rozwiązania był fakt, że napięcie na wyjściu czujnika zależało wykładniczo od odległości. To znaczy zmiany napięcia przy dużych odległościach 110 – 120 cm były na poziomie 0,05 V a przy małych odległościach 15-20 cm były na poziomie 0,4 V. Wynika to z charakterystyki czujnika. Tak niejednoznaczna zmiana napięcia wymagała dokonania pomiarów pozwalających zaprosymować prostą i na podstawie wzoru wychodzącego z aproksymacji przeliczać napięcie na odległość.

Następnym problemem dotyczącym bloków sterujących robotem, było błędne ‘wykonywanie się’ poleceń odpowiadających za uruchomienie silników. Konkretnie mówiąc nie działało polecenie *Obróć silnik i czekaj*. Problem polegał na tym, że po wywołaniu tego polecenia program powinien czekać na informację zwrotną od sterownika, że silnik osiągnął pozycję.

Został on jednak rozwiązany poprzez odpowiednią modyfikację działania bloku *Obróć silnik i czekaj*.

Kolejnym etapem prac rozwojowych nad PROPHIO będzie dostosowanie go do aktualnej wersji SCRATCHA działającej na przeglądarkach. Aktualna wersja SCRATCHA oparta jest o multimedialną wtyczkę do przeglądarek internetowych Adobe Flash Player. Dostosowanie do PROPHIO polegałoby na stworzeniu wtyczki, którą instalowałoby się w przeglądarce na komputerze, na którym mieliby pracować uczniowie. Nakładka po wejściu na stronę SCRATCHA i rozpoczęciu działań aplikacji uruchamiałaby się i dodawała paletę odpowiadającą za sterowanie robotem.

Podczas pracy na Szkolnych Zestawach Mechatronicznych pojawiły się też uwagi odnośnie komunikacji, jaka została zastosowana w zestawach. Aktualnie komunikacja odbywa się poprzez moduły bluetooth, a robot 50 razy na sekundę pobiera i wysyła dane do komputera. Zastosowanie rozwiązania hardwarowego w postaci modułów bluetooth ma dwie zasadnicze wady. W momencie uruchomienia kilku urządzeń bluetooth pojawiają się problemy z nawiązaniem i utrzymaniem połączenia między komputerem a robotem. Drugą wadą jest konieczność montażu dodatkowych urządzeń komunikacyjnych w komputerach głównie stacjonarnych, ponieważ laptopy posiadają już wbudowane moduły bluetooth. Wydaje się, że lepszym pomysłem byłoby zastosowanie do komunikacji modułów WiFi. Powinno to dać bardziej stabilne połączenie, które nie byłoby samodzielnie zrywane. Oprócz tego zastosowanie modułów WiFi umożliwiłoby podłączenie ich do działającej w szkołach sieci komputerowej, dzięki temu nie trzeba byłoby montować w komputerach stacjonarnych dodatkowych modułów komunikacyjnych. Sama koncepcja komunikacji robotów z komputerami nie jest idealna. Wymienianie informacji pomiędzy robotem, a komputerem powoduje, że aby robot działał, musi być non stop połączony z komputerem. Powoduje to zatrzymanie robota w momencie utracenia połączenia lub w gorszym przypadku wykonywanie ostatniej operacji, która może skutkować uszkodzeniem robota np. powodując zjechanie ze stołu. Drugą wadą tego systemu, widoczną dobrze przy starszych komputerach, jest opóźnione wykonywanie się poleceń, ponieważ cały program wykonywany jest na komputerze, natomiast robot otrzymuje tylko poszczególne polecenia. W przypadku dość skomplikowanych poleceń wymagających dużej ilości obliczeń, polecenia docierały do robota z opóźnieniem, co powodowało, że zamiast zatrzymać się przed przeszkodą uderzał w nią. Oczywiście rozwiązanie to ma też swoje zalety. Umożliwia zdalne sterowanie robotem z komputera, a także wizualizację parametrów, jakie na bieżąco odczytują czujniki. Idealnym rozwiązaniem byłoby, aby program stworzony w PROPHIO był wgrany bezpośrednio na sterownik, dzięki temu odchodzi nam konieczność ciągłego połączenia z komputerem. Z drugiej strony program powinien zachowywać możliwość sterowania robotem bezpośrednio z komputera i odczytywanie zmierzonych wartości przez czujniki.

2. Rozwój i dostosowanie środowiska PROPHIO dla szkół średnich

Przy określaniu, w którą stronę ma się rozwijać środowisko PROPHIO musieliśmy się zastanowić, co tak naprawdę będzie potrzebne osobom, które będą z niego korzystały. Podstawowymi parametrami przy doborze technologii, a co za tym idzie środowiska, na jakim będą pracować uczniowie były łatwość w dostępie i duża ilość dystrybutorów. Wybór w tym wypadku padł na technologię Arduino, która jest bardzo popularna wśród amatorów elektroniki, dzięki temu jest ona powszechnie dostępna. Arduino jest to projekt Open source, dzięki temu ma dużą ilość tanich zamienników jak i modułów rozszerzeń stworzonych przez jego pasjonatów. Po wyborze technologii, na jakiej będą pracować przyszli licealiści należałoby wybrać język, w jakim będą programować roboty. Dzięki wyborowi Arduino mamy tutaj w opcji kilka języków, wśród nich jest specjalna wersja SCRATCHA o nazwie S4A. Umożliwia ona programowanie płytek arduino przy pomocy graficznego interfejsu SCRATCHA. Pozwalałoby to na płynne przejście ze SCRATCHA na język C/C++. Programowanie robotów miałyby się docelowo odbywać w języku C/C++, ponieważ jest on uniwersalny dla wszystkich mikrokontrolerów. Po wyborze platformy jak i języka, w jakim mają pracować uczniowie zastanawialiśmy się, jakie funkcjonalności musi mieć robot, którego będą składać. Rzecz jasna musi być on wyposażony w jedną z wersji Arduino, oprócz tego powinien mieć platformę umożliwiającą montaż w różnych opcjach silników, czujników itp. podzespołów modyfikujących funkcjonalność robota.



W swoim wystąpieniu inż. Tomasz Sudoł z Politechniki Łódzkiej przedstawił przegląd imprez oraz konkurencji, w których biorą udział roboty.

Treść wystąpienia pt. „**Roboty budowane na zawody a ich zastosowanie w życiu codziennym**” prezentuje się następująco:

1. Wstęp - czyli co prowadzi ludzkość do postępu

Nie od dziś wiadomo, że dwa czynniki popychały ludzkość do ciągłego postępu technologicznego. Jednym z nich były wojny (choć oczywiście w żaden sposób nie należy ich popierać), drugim - lenistwo. Na szczęście aktualnie "wojna technologiczna" następuje w także dużo bardziej pokojowy sposób - chociażby we współczesnym sporcie. Ten postęp dotyczy właściwie każdego aspektu rywalizacji - począwszy od rozwoju medycyny zmagającej się z różnego rodzaju kontuzjami i urazami, do kwestii czysto technicznych - przez wymyślanie coraz to lepszych metod treningowych, gadżetów (specjalne ubrania, buty) czy urządzeń zwiększających efektywność treningu. Choć oglądanie sportu stanowi przede wszystkim rozrywkę, to w wielu przypadkach można wyszukać wymiar praktyczny takiej rywalizacji - np. konkurujące ekipy Formuły 1 wymyślają coraz to nowsze rozwiązania, które choć stosowane przede wszystkim do osiągania wyższych prędkości, mogą znaleźć zastosowanie w "normalnych samochodach (np. system KERS, który ma na celu wykorzystywanie energii, którą uzyskuje się w wyniku hamowania).

2. Walki robotów

Podobną rywalizacją technologiczną jest rozwój m.in. takich urządzeń jak roboty, choć trzeba przyznać, że przy ich powstaniu jeszcze większą rolę odegrał drugi czynnik, czyli lenistwo. Widać to między innymi patrząc na genezę słowa "robot" - które pochodzi od czeskiego słowa "robota", oznaczającego ciężką pracę. Pierwotnym zastosowaniem robotów miało być właśnie wyręczanie ludzi w nudnych, monotonnych zajęciach, a także praca w warunkach niebezpiecznych. Z biegiem lat nieco zmieniły się priorytety w zastosowaniach robotów, których budowa stała się domeną nie tylko najbogatszych światowych firm czy uczelni, a także hobbystów, którzy mogli zbudować takie roboty w warunkach domowych. Powstały też pierwsze zawody sportowe dla robotów. Wśród nich są zarówno imprezy, w których biorą udział specjaliści z wiodących uczelni (jak MIT) i firm technologicznych (m.in. Google) mające wykonywać różne skomplikowane działania, jak swoiste „olimpiady robotów”, które stały się bardzo popularne wśród amatorów, gdyż zadania są mniej skomplikowane (zbliżone do tradycyjnych, ludzkich dyscyplin sportowych), a roboty można wykonać niższym kosztem. Pierwsze tego typu imprezy zaczęły się odbywać w latach 70. XX wieku w Japonii, a w ostatnich latach stały się popularne także w Polsce - co roku odbywa się kilkanaście tego typu imprez. Roboty na takie zawody budowane są przede wszystkim przez studentów uczelni technicznych, a także starszych i młodszych pasjonatów, których celem jest wykorzystanie swej wiedzy do zabawy polegającej na zmierzeniu się z podobnymi konstrukcjami innych pasjonatów.

3. Niektóre konkurencje na "olimpiadach robotów"

Najbardziej popularną i rozpoznawalną konkurencją na takich zawodach robotów są najprawdopodobniej walki w kategoriach Sumo. Konkurencja ta - jak ludzkie sporty walki - odbywa się w kilku kategoriach wagowych. Regulamin oprócz wagi, określa też maksymalne wymiary oraz wszelkie niuansy walki, tak by rozgrywki były jak najbardziej uczciwe. Sama idea walki robotów jest prosta: naprzeciw siebie stają dwa autonomiczne roboty, których zadaniem jest wypchnięcie przeciwnika poza ring.

Drugą z popularnych konkurencji są wyścigi w kategorii Line Follower, w którym roboty mają za zadanie jak najszybciej pokonać trasę wyznaczoną przez czarną linię na białym tle. Wyścigi z reguły odbywają się z tylko jednym robotem na planszy - a końcowa kolejność określona zostaje przez porównanie najlepszych czasów (niczym tzw. "czasówki" znane z kolarstwa czy też eliminacje do wyścigów Formuły 1). Sam line follower w pierwotnych założeniach jest dość prostą kategorią, jednak istnieją pewne modyfikacje tej kategorii jak wersja z przeszkodami, w której oprócz jazdy po linii należy radzić sobie z utrudnieniami i kategoria Roborace, w której bierze udział kilka robotów na raz, które sobie wzajemnie przeszkadzają, zderzają oraz próbują wyprzedzać.

Wśród innych tradycyjnych kategorii na zawodach robotów należy wspomnieć również kategorie Micromouse, w której areną zmagania jest skomplikowany labirynt, a zadaniem robotów jest odnalezienie punktu docelowego (zwanego czasem „wyjściem” z labiryntu). O ile początkowe zmagania z labiryntem są jazdą „na oślep”, to całą esencją tej konkurencji jest tworzenie sobie „mapy” labiryntu przez robota, a następnie wybranie najbardziej odpowiedniej trasy. Co ciekawe, trasa najkrótsza niekoniecznie oznacza trasę najszybszą, przez tracenie prędkości na wąskich zakrętach labiryntu.

Jedną z nowych kategorii na zawodach robotów jest także konkurencja Bear Rescue, która w swoich założeniach wykorzystuje elementy wszystkich wymienionych wyżej konkurencji, dodając do tego konkretne zadanie do wykonania. Celem jest „uratowanie” małego misia-maskotki, który znajduje się w losowym miejscu planszy. Plansza jest podzielona na kilka elementów – pierwszym jest swego rodzaju labirynt, w którym roboty muszą odpowiednio manewrować, punktem końcowym jest większe, otwarte pole, na którym znajduje się misiek. Zadaniem jest odnalezienie miśka i przetransportowanie go do punktu początkowego (który jest również „meta” dla robotów). Zadanie można wykonać zarówno przez zdalne sterowanie jak w sposób autonomiczny (który przez to, że jest trudniejszy w realizacji w końcowej klasyfikacji uwzględnia premię za wykonanie zadania w ten sposób).

4. Praktyczny wymiar robotów budowanych na zawody

Jednym z najczęstszych pytań zadawanych organizatorom takich imprez przez ludzi nie związanych z robotyką jest zastosowanie takich robotów w życiu codziennym. Trzeba zaznaczyć, że podstawowe założenie takich imprez z punktu widzenia organizacji jest podobne jak dla prawdziwego sportu zawodowego - czyli po prostu rozrywka i emocjonująca sportowa rywalizacja. Pomijając jednak samą otoczkę widowiska, to - podobnie jak w sporcie - ciągła rywalizacja, rozwój i poszukiwanie najlepszych rozwiązań przez konstruktorów. Obserwując maszyny budowane na takie zawody, można zauważyć, że konstruktorzy stosują coraz bardziej dopracowane rozwiązania konstrukcyjne, elektroniczne i programistyczne. Możliwość zmierzenia się z podobnymi zawodnikami (a dodatkowo wygrania nagród) podobnie jak w sporcie motywuje do rozwoju i poszukiwań, które czerpią pomysły również z innych urządzeń (np. algorytmy robotów line follower korzystające z podstawowego narzędzia stosowanego w automatyce - czyli regulacji procesów algorytmem PID) i wymyślania nowych, które z kolei mogą zostać wykorzystane w prawdziwych, profesjonalnych robotach stosowanych w służbie ludzkości.

W wielu aspektach roboty konstruowane na zawody przypominają te stosowane w przemyśle i pomagające w życiu codziennym. Odbyna się to zarówno w zakresie podstawowych cech (wykorzystanie podobnych elementów jak czujniki) jak sposobów działania, które niejednokrotnie są bardzo wyszukane. Najbardziej oczywistą analogią do zastosowań przemysłowych są roboty transportujące stosowane w wielu fabrykach. Zadaniem takich robotów jest przewiezienie ciężkich ładunków (najczęściej ładowanych i zdejmowanych z wykorzystaniem innych robotów przemysłowych – tzw. manipulatorów).

Transport odbywa się najczęściej z punktu A do punktu B po ściśle wyznaczonej trasie, określonej przez linię. W zależności od fabryki i modelu robota może to się odbywać identycznie jak w przypadku robotów line follower poprzez wykrycie linii czujnikiem koloru lub – w bardziej zaawansowanych zastosowaniach – z wykorzystaniem szyny magnetycznej. Dodatkowo, w kategorii line follower wraz z modyfikacjami można dostrzec wiele analogii do ruchu samochodowego – począwszy od szybkiej i dokładnej jazdy między punktem początkowym i końcowym, poprzez radzenie sobie z utrudnieniami (omijanie przeszkód, radzenie sobie z przerwami w linii, jazda po pochyłym terenie) czy wykrywanie innych pojazdów oraz w miarę możliwości wyprzedzanie ich. Jeszcze więcej analogii do ruchu samochodowego może rodzić kategoria micromouse – poprzez prostą analogię labiryntu do dużego miasta, a wykrywania odpowiedniej trasy do stosowania nawigacji satelitarnej. Choć te typowe turniejowe roboty nie są tak zaawansowane by – po dostosowaniu do „ludzkiej” skali – mogły działać na zasadzie autopilota, to podobne rozwiązania stosowane są również w prawdziwych autonomicznych samochodach, nad których wprowadzeniem od kilku lat pracują największe światowe koncerny i ośrodki naukowe. Na mapie europejskich zawodów robotów są także zawody Robotour, czyli autonomiczna jazda robotów po parku, których zadaniem jest wyznaczenie trasy tylko z wykorzystaniem danych satelitarnych oraz wykrywanie wszystkich niespodziewanych utrudnień za pomocą czujników i m.in. kamer rozpoznających obraz. Dodatkowo, w wyniku chęci osiągnięcia jak najlepszych prędkości w robotach line follower zaczęto stosować m.in. turbiny zwiększające docisk do podłoża, przypominających działanie słynnych dyfuzory z wyścigów Formuły 1. Ich celem jest zwiększenie przyczepności do podłoża, zniwelowanie możliwych poślizgów oraz umożliwienie hamowania właściwie w miejscu.

W przypadku robotów sumo analogie nie są już tak oczywiste, aczkolwiek wykrywanie wadliwych detali i wypychanie poza linię produkcyjną to rozwiązanie stosowane od wielu lat w wielu różnego rodzaju zautomatyzowanych procesach produkcyjnych. Zważywszy, że walki są kategorią „siłową”, ogromną rolę odgrywa mechaniczne dopracowanie konstrukcji, które w przeciwieństwie do lekkich i prostych robotów line follower, posiadają zwartą budowę i są odpowiednio zabezpieczone. Choć to właściwie niewidoczne dla laików ogromną rolę w tej kategorii – oprócz oczywiście mocy silników – odgrywa taktyka. Roboty niejednokrotnie próbują zmylić przeciwnika lub zajechać go z boku lub tyłu, tak by wyrobić sobie przewagę.

Ostatnia z wymienionych wcześniej kategorii, czyli Bear Rescue, w swoich założeniach jest kategorią nawiązującą do popularnej gałęzi robotyki, jakie są roboty ratunkowe często wykorzystywane przez wojsko czy policję. Zadaniem takich robotów jest praca w ciężkich i niebezpiecznych warunkach (jak np. pole walki) oraz ratowanie ludzi. Tego rodzaju roboty są wyposażone (tak jak roboty na turniejach) w specjalne chwytaki (lub innego rodzaju manipulatory), które są potrzebne do transportowania ładunku (jak np. bomb i innych materiałów wybuchowych) w bezpieczne miejsce. Roboty te są najczęściej zdalnie sterowane i wyposażone w specjalne systemy wizyjne.

5. Podsumowanie

Należy podkreślić, że budowanie robotów na zawody to przede wszystkim zabawa i pozwala młodym inżynierom zmierzyć się z podobnymi entuzjastami robotyki. Zbudowanie takich robotów poza zabawą, rozwija też umiejętności inżynierskie, jak stosowanie określonych rozwiązań mechanicznych, projektowanie elektroniki czy programowanie rzeczywistych, fizycznie istniejących urządzeń. Choć takie roboty nie mają bezpośredniego wykorzystania w życiu codziennym, to jednak część stosowanych w nich rozwiązań może z powodzeniem mieć zastosowanie w prawdziwych, złożonych maszynach użytecznych dla ludzkości. Należy podkreślić, że takie roboty tworzone są przez hobbystów, którzy robią to w wolnym czasie i poza niewielkim pocieszeniem w postaci nagród dla najlepszych, robią to wykorzystując ograniczone środki finansowe i czasowe. Praktyczne roboty stosowane w przemyśle czy w akcjach ratunkowych nie są już tak ograniczone budżetem i dzięki wykorzystaniu doświadczenia i umiejętności zdobytych w trakcie takiej „zabawy” z powodzeniem mogą znaleźć zastosowanie. Taka pokojowa „wojna technologiczna” konstruktorów doskonale stymuluje rozwój robotyki i z tego powodu, ma duże znaczenie praktyczne, mimo pozornie tylko rozrywkowego charakteru.

Znajomość pojęć i ich zależności z zakresu przedmiotów matematyczno-przyrodniczych

Badania przeprowadzone zostały z uczniami gimnazjów objętych wsparciem w ramach Komponentów I (Zajęcia techniczne z implementacją mechatroniki), II (Mechatronika) i III (Młodzieżowe Kluby Techniki). Metody badawcze w projekcie „Mechatronika jako praktyczne zastosowanie innowacyjnej myśli i działań uczniów gimnazjów dla edukacji i budowy przyszłych kadr inżyniersko-technicznych” zostały dostosowane do jego specyfiki i potrzeb na danym etapie i są zgodne ze szczegółową koncepcją ewaluacji w projekcie.

Raport cząstkowy sporządzony został po przeprowadzeniu grupy badań tj. testów ex-ante zebranych w okresie wrzesień-październik 2013r. i testów mid-term zebranych w okresie styczeń –czerwiec 2014r. Całą grupę badawczą stanowiło 2612 uczniów w tym (1117 kobiet i 1495 mężczyzn) z 32 gimnazjów, znajdujących się na terenie czterech następujących województw: mazowieckiego, kujawsko-pomorskiego, łódzkiego i wielkopolskiego. Uczniowie gimnazjów zostali podzieleni według trzech komponentów w ramach, których uczestniczą/uczestniczyli w grupowych zajęciach:

- I -Zajęcia techniczne z implementacją mechatroniki - 673 osoby (w tym 326 kobiet i 347 mężczyzn)
- II –Mechatronika - 1570 osób (w tym 695 kobiet i 875 mężczyzn)
- III -Młodzieżowe Kluby Techniki - 369 osób (w tym 96 kobiet i 273 mężczyzn).

Badania-testy mid-term + testy ex-ante i mid-term - analiza porównawcza

Maksymalnie po roku wdrażania projektu za pośrednictwem testów mid-term (wypełnionych przez uczniów w trakcie trwania projektu) ponownie został zbadany poziom gimnazjalistów z zakresu znajomości pojęć i ich zależności z zakresu przedmiotów matematyczno-przyrodniczych w praktyce życiowej i gospodarczej oraz ich poziom wyniku praktycznych testów w trakcie udziału w zajęciach pilotażowych.

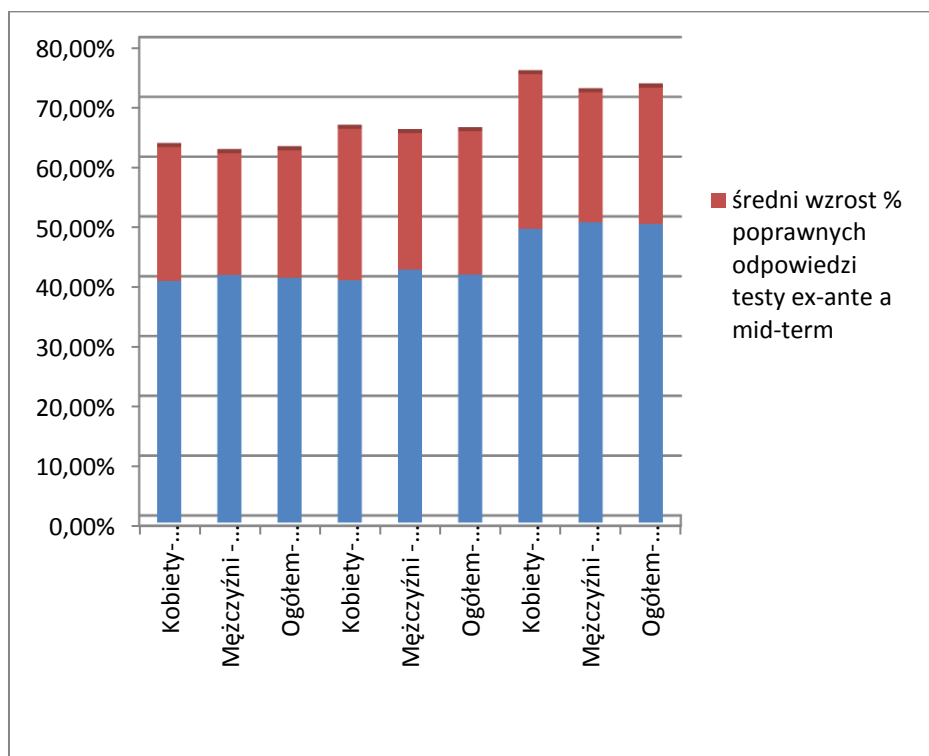
Zebrane dane statystyczne w ramach testów mid-term i ex-ante pokazują, iż średni poziom znajomości pojęć i ich zależności z zakresu przedmiotów matematyczno-przyrodniczych w praktyce życiowej i gospodarczej wzrósł u uczniów, aż o 23,11% (w tym u kobiet o 24,51%, a u mężczyzn o 22,06%). Oznacza to po przeprowadzeniu połowy zajęć średnia poprawnych odpowiedzi z testów mid-term wyniosła 65,68% (w tym 65,76%-średnia poprawnych odpowiedzi z testów u kobiet i 65,62% średnia poprawnych odpowiedzi u mężczyzn). W tym w ramach poszczególnych komponentów średnia ta prezentowała się na następującym poziomie:

- Komponent I -Zajęcia techniczne z implementacją mechatroniki - średnia poprawnych odpowiedzi 62,28% (w tym 62,82%-średnia kobiet i 61,79%-średnia mężczyzn)
- Komponent II –Mechatronika – średnia poprawnych odpowiedzi 65,47% (w tym 65,87%-średnia kobiet i 65,15%-średnia mężczyzn)
- Komponent III -Młodzieżowe Kluby Techniki – średnia poprawnych odpowiedzi 72,77% (w tym 75,00%-średnia kobiet i 71,99%-średnia mężczyzn).

Po porównaniu danych uzyskanych z testów ex-ante i mid-term z podziałem na komponenty wzrost w/w poziomu przedstawia się następująco:

- Komponent I -Zajęcia techniczne z implementacją mechatroniki - średni wzrost poprawnych odpowiedzi z testów 21,33% (w tym u kobiet 22,37% i u mężczyzn 20,36%)
- Komponent II –Mechatronika – średni wzrost poprawnych odpowiedzi z testów 23,94% (w tym u kobiet 25,34% i u mężczyzn 22,84%)
- Komponent III -Młodzieżowe Kluby Techniki – średni wzrost poprawnych odpowiedzi z testów 22,80% (w tym u kobiet 25,83% i u mężczyzn 21,73%)

Poziom procentowy poprawnych odpowiedzi z testów ex-ante u uczniów oraz jego wzrost po testach mid-term- z zakresu znajomości pojęć i ich zależności z zakresu przedmiotów matematyczno - przyrodniczych w praktyce życiowej i gospodarczej.



Drugi zbadany wskaźnik za pośrednictwem testów ex-ante i mid-term (część A testu) pokazuje, że średni poziom wyniku praktycznych testów w trakcie udziału w zajęciach pilotażowych poprawił się u uczniów o 2,815 w skali 10 pkt (o 2,711 u Kobiet i u 2,894 u Mężczyzn) w stosunku do średniego poziomu przed udziałem w projekcie.

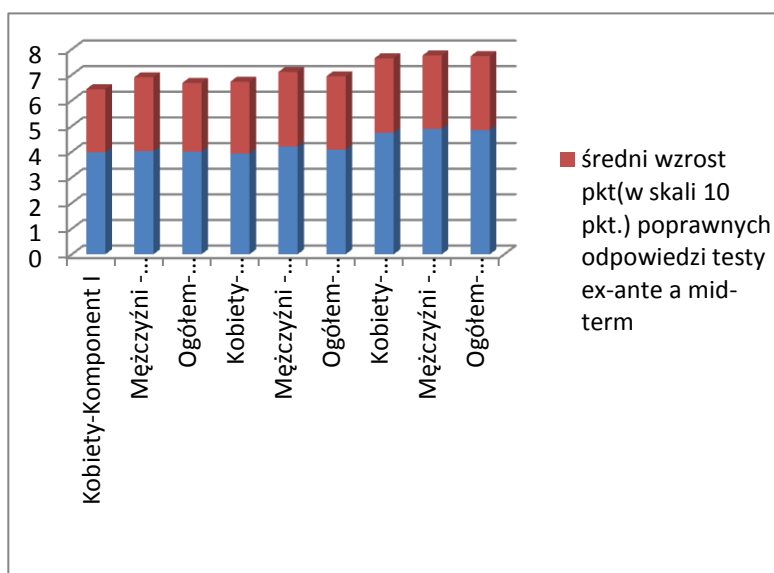
Powyższe dane oraz te przedstawione w pierwszej części raportu (z testów ex-ante) pozwalają stwierdzić, iż średni poziom poprawnych odpowiedzi z testów mid-term dotyczącego w/w badanego wskaźnika prezentował się na poziomie 6,989 w skali 10 pkt. (6,728 K i 7,184 M). W tym w ramach poszczególnych komponentów średni poziom ten wyniósł odpowiednio:

- Komponent I -Zajęcia techniczne z implementacją mechatroniki – 6,683 w skali 10 pkt. (w tym poziom wskaźnika kobiet 6,443, a mężczyzn 6,908)
- Komponent II –Mechatronika – 6,945 w skali 10 pkt. (w tym poziom wskaźnika kobiet 6,735, a mężczyzn 7,113)
- Komponent III -Młodzieżowe Kluby Techniki – 7,728 w skali 10 pkt. (w tym poziom wskaźnika kobiet 7,646, a mężczyzn 7,758).

Oznacza to, iż wzrost w/w badanego poziomu wskaźnika wyniósł odpowiednio:

- Komponent I -Zajęcia techniczne z implementacją mechatroniki – 2,679 w skali 10 pkt. (2,465 K i 2,879 M)
- Komponent II –Mechatronika- 2,859 w skali 10 pkt. (2,799 K, 2,907 M)
- Komponent III -Młodzieżowe Kluby Techniki -2,877 w skali 10 pkt. (2,906 K, 2,867 M)

Poziom punktowy poprawnych odpowiedzi z testów ex-ante u uczestników projektu oraz poprawa ich wyniku praktycznych testów poprzez udział w zajęciach pilotażowych- po testach mid-term (w skali 10 pkt.)



Przedstawione dane odnośnie pierwszego wskaźnika pokazują, iż w drugim roku wdrażania projektu powinien nastąpić jeszcze minimalny średni wzrost o 6,89% (w tym u kobiet min. o 5,49% a u mężczyzn o 7,94%) znajomości pojęć i ich zależności z zakresu przedmiotów matematyczno-przyrodniczych w praktyce życiowej i gospodarczej, tak aby został on w pełni osiągnięty przez uczniów biorących udział w zajęciach.

W ramach drugiego wskaźnika natomiast poprawa ta powinna zwiększyć się średnio o 1,185 pkt. w skali 10 pkt. (w tym u kobiet o 1,289 pkt., a u mężczyzn o 1,106 pkt.), tak żeby w/w rezultat został również osiągnięty.

Wnioski

- W ramach badanych wskaźników projektowych nastąpił znaczący wzrost znajomości pojęć i ich zależności z zakresu przedmiotów matematyczno-przyrodniczych w praktyce życiowej i gospodarczej u uczniów biorących udział w zajęciach- po pierwszym roku wdrażania projektu został on aż zwiększony średnio o 23,11%, a także nastąpiła duża poprawa wyników praktycznych testów u uczestników projektu poprzez udział w zajęciach pilotażowych-poprawa o 2,815 pkt. w skali 10 pkt. Oznacza to, iż zajęcia dają znaczący efekt i dalsze ich prowadzenie w podobny sposób pozwoli w pełni osiągnąć założenia projektowe, a może nawet uda się uzyskać większe rezultaty niż zostało to założone w projekcie.
- Duża poprawa wyników testów pozwala również stwierdzić, iż w znaczącym stopniu u uczniów gimnazjów biorących udział w projekcie zwiększyła się ich wiedza z zakresu mechatroniki i robotyki, wykorzystania mechatroniki i robotyki w technice i gospodarce, konstrukcji urządzeń mechatronicznych oraz programowania urządzeń mechatronicznych.

OBSZAR REALIZACJI PROJEKTU



Biuro projektu:

Europejskie Towarzystwo Inicjatyw
Obywatelskich

Klonowiec Stary 47
99-306 Łanięta

Realizator Projektu



Partner Projektu

