



## **PRAKTYCZNA OCENA UCZNIÓW UCZESTNIKÓW PROJEKTU DOTYCZĄCA PRZYDATNOŚCI I KORZYŚCI PŁYNĄCYCH Z ZAJĘĆ MECHATRONICZNYCH**

Badania zostały przeprowadzone na próbie 350 osób – uczniów z 32 szkół uczestniczących w projekcie (178 dziewcząt i 172 chłopców).

Badania wykonano na potrzeby projektu współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

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

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

CZAS REALIZACJI PROJEKTU

styczeń 2013r.-sierpień 2015r.

Seminarium w Płońsku

Badania miały na celu zweryfikować dwie relacje wynikające z realizacji projektu:

1)jak działa na pracę, osiągnięcia i rozwój uczniów w gimnazjum wykorzystanie mobilnych szkolnych zestawów mechatronicznych i czołowego narzędzia edukacji, jakim jest robot w gimnazjum,

2)jak mają się założenia stosujące innowacyjne programy nauczania oparte o mechatronikę na zmianę stosunku uczniów do przedmiotów matematyczno-przyrodniczych w korelacjach poszczególnych przedmiotów np. matematyka, fizyka ,informatyka oaz ich zadowolenie z nowoczesnych metod pracy-zajęcia praktyczne, eksperyment, praca w zespołach.

Założenia z materiałów metodycznych dają następujące rezultaty korelacji interdyscyplinarnych programów nauczania opartych o mechatronikę.

Korelacja w nauczaniu jest łączeniem ze sobą treści należących do różnych przedmiotów nauczania. Tradycyjne rozumienie korelacji w nauczaniu sprowadza się do synchronizacji w nauczaniu zbliżonych do siebie treści różnych przedmiotów, a więc np.

wyprzedzanie lub zbieżność pewnych tematów z matematyki z tematami z informatyki lub fizyki. Bardziej współczesne rozumienie korelacji polega na merytorycznym wiązaniu ze sobą treści z różnych przedmiotów nauczania i tworzeniu układów integrujących w sobie treści tych przedmiotów. Taka korelacja sprzyja transferowi wiedzy z jednego przedmiotu nauczania do innych, rozbudza i rozwija myślenie naukowe oraz pozwala zrozumieć, na czym polega wielorakie, teoretyczne i praktyczne, stosowanie wiedzy. Przykładem korelacji jest rozwiązywanie problemów praktycznych i teoretycznych łączących w sobie wiadomości czerpane z różnych przedmiotów nauki szkolnej.

Korelacja międzyprzedmiotowa jest więc rozumiana jako wzajemne powiązanie współzależnych pojęć, zagadnień, zjawisk, które sprzyjają transferowi wiedzy i rozwijają myślenie z kilku przedmiotów nauczanych w szkole. Jej wynikiem ma być proces scalania (integrowania) wiedzy zdobytej przez uczniów z różnych dziedzin. Jest to postulat pedagogiczny, ale także wyzwanie stojące przed współczesną szkołą postrzeganą coraz częściej jako miejsce organizowania przestrzeni uczenia się głównych podmiotów procesu edukacyjnego – uczniów.

Analiza niniejszego programu nauczania, autorskiej podstawy programowej przedmiotu mechatronika oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla gimnazjum, określonej przepisami prawa, daje podstawę do uznania, iż następują relacje (korelacje międzyprzedmiotowe) między treściami nauczania oraz celami kształcenia przedmiotów matematyka, fizyka i informatyka oraz programem nauczania przedmiotu mechatronika. Korelacje te przedstawiono poniżej. Tabele prezentują dział programu oraz poszczególne treści nauczania danego działu. Obok każdej treści umieszczono oznaczenie komponentu programu mechatronika z nim skorelowanego.

Dla realizacji przewidzianych treści niezbędna jest pracownia wyposażona w zestawy komputerowe (jeden komputer dla 2 uczniów), zestaw do montażu prostego robota typu BEAM (jeden zestaw dla jednego ucznia) i zestaw do konstruowania robotów - edukacyjny zestaw mechatroniczny (jeden zestaw dla 2 uczniów). Specyficzne wymagania w zakresie pomocy i sprzętu zgromadzonego w pracowni, wymuszają konieczność pracy w grupach liczących nie więcej niż 12 osób. Zajęcia powinny być realizowane w formie regularnych cotygodniowych spotkań (ze względów organizacyjnych i w związku ze specyfiką przedmiotu każde spotkanie powinno trwać 2 godziny lekcyjne). Zajęcia mogą być realizowane w ramach zajęć pozalekcyjnych i pozaszkolnych. Najbardziej optymalnym rozwiązaniem byłoby wprowadzenie zajęć edukacyjnych przedmiotu mechatronika, zgodnie z § 3 ust. 1 pkt. 2b i ust. 2 rozporządzenia ministra edukacji narodowej, jako zajęcia edukacyjne, dla których nie została ustalona podstawa programowa, lecz program nauczania tego przedmiotu (zajęć) został włączony do szkolnego zestawu programów nauczania. Włączenie programu do zestawu szkolnego poprzedzone musi być opiniami rady pedagogicznej i rady rodziców,

a w przypadku, gdy dyrektor szkoły podejmie decyzję o wprowadzeniu programu do szkolnego planu nauczania, udział uczniów w tych zajęciach staje się obowiązkowy.

Podczas realizacji zajęć edukacyjnych z mechatroniki niezmiernie istotny jest sposób podejścia nauczyciela do kwestii oceny uczniów. Należy zwrócić uwagę, iż proponowane treści dają możliwość oryginalnego i twórczego podejścia do zadań przez poszczególnych uczniów (lub grupy uczniów). Większość proponowanych zadań daje możliwość kilku podejść projektowych, niejednokrotnie bardzo się różniących, w konsekwencji doprowadzających do oczekiwanego efektu. Z punktu widzenia autorów programu nie jest ważny sposób dochodzenia do założonego celu, a efekt finalny. Analizie może jednak podlegać efektywność przyjętego sposobu realizacji zadania, jego optymalizacja, zasadność przyjętych rozwiązań. W każdym przypadku ważna jest interpretacja ucznia, uzasadnienie wybranych rozwiązań, zastosowanej metody.

## Możliwości wykorzystania mechatroniki w matematyce

- I. Wykorzystanie i tworzenie informacji. Uczeń interpretuje i tworzy teksty o charakterze matematycznym, używa języka matematycznego do opisu rozumowania i uzyskanych wyników.
- II. Użycie i tworzenie strategii. Uczeń stosuje strategię wynikającą z treści zadania, tworzy strategię rozwiązania problemu.
- III. Rozumowanie i argumentacja. Uczeń prowadzi proste rozumowania, podaje argumenty uzasadniające poprawność rozumowania.

Pozycja w podstawie programowej <sup>1</sup>	Treści nauczania	Korelacja z komponentem programu mechatronika
<b>1. Liczby wymierne dodatnie. Uczeń:</b>		
1.	<p>dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli liczby wymierne zapisane w postaci ułamków zwykłych lub rozwinięć dziesiętnych skończonych zgodnie z własną strategią obliczeń (także z wykorzystaniem kalkulatora),</p>	<p>1.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 3.1, 3.2, 5.2, 5.5, 5.6, 5.7, 6.3, 6.4, 6.5, oraz 7</p>
2.	<p>zaokrągla rozwinięcia dziesiętne liczb,</p>	<p>1.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 3.1,</p>

<sup>1</sup> Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 27 sierpnia 2012 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz. U. 2012, poz. 977), załącznik nr 4, matematyka.

		3.2, 5.2, 5.5, 5.6, 5.7, 6.3, 6.4, 6.5, oraz 7
3.	oblicza wartości nieskomplikowanych wyrażeń arytmetycznych zawierających ułamki zwykłe i dziesiętne,	1.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 3.1, 3.2, 5.2, 5.5, 5.6, 5.7, 6.3, 6.4, 6.5, oraz 7
4.	Stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, w tym do zmiany jednostek (jednostek prędkości, gęstości itp.).	1.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 3.1, 3.2, 5.2, 5.5, 5.6, 5.7, 6.3, 6.4, 6.5, oraz 7
<b>1.Liczby wymierne (dodatnie i ujemne). Uczeń:</b>		
1.	interpretuje liczby wymierne na osi liczbowej. Oblicza odległość między dwiema liczbami na osi liczbowej,	1.2, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 6.4 oraz 7
2.	Wskazuje na osi liczbowej zbiór liczb spełniających określone warunki (np. $x < 3$ ),	1.2, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 6.4 oraz 7
3.	dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli liczby wymierne,	1.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 3.1, 3.2, 5.2, 5.5, 5.6, 5.7, 6.3, 6.4, 6.5, oraz 7
4.	oblicza wartości.	1.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 3.1, 3.2, 5.2, 5.5, 5.6, 5.7, 6.3, 6.4, 6.5, oraz 7

## Możliwości wykorzystania mechatroniki w fizyce

- I. Wykorzystanie wielkości fizycznych do opisu poznanych zjawisk lub rozwiązania prostych zadań – obliczeniowych.
- II. Przeprowadzanie doświadczeń i wyciąganie wniosków.
- III. Wskazywanie w otaczającej rzeczywistości przykładów zjawisk opisywanych za pomocą poznanych praw i zależności fizycznych.
- IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularno – naukowych).

Pozycja w podstawie programowej <sup>2</sup>	Treści nauczania	Korelacja z komponentem programu mechatronika <sup>3</sup>
<b>1. Ruch prostoliniowy i siły. Uczeń:</b>		
1.	posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu; przelicza jednostki prędkości,	2.2 oraz 7
2.	podaje przykłady sił i rozpoznaje je w różnych sytuacjach praktycznych,	2.5 oraz 7
3.	posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego,	2.5 oraz 7
4.	posługuje się pojęciem siły ciężkości,	3.1, 3.2 oraz 7
5.	wyjaśnia zasadę działania dźwigni dwustronnej, bloku nieruchomego, kołowrotu.	5.5 oraz 7
<b>2. Energia. Uczeń:</b>		
1.	wykorzystuje pojęcie energii mechanicznej i wymienia różne jej formy,	5.5, 5.7, 3.1 oraz 7
2.	Posługuje się pojęciem energii mechanicznej jako sumy energii kinetycznej i potencjalnej,	5.5, 5.7, 3.1 oraz 7
3.	stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej.	5.5, 5.7, 3.1 oraz 7
<b>3. Elektryczność. Uczeń:</b>		
1.	opisuje przepływ prądu w przewodnikach jako ruch elektronów swobodnych,	4.1 oraz 7
2.	posługuje się pojęciem natężenia prądu elektrycznego,	4.1 oraz 7
3.	posługuje się (intuicyjnie) pojęciem napięcia elektrycznego,	4.1 oraz 7

<sup>2</sup> Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 27 sierpnia 2012 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz. U. 2012, poz. 977), załącznik nr 4, fizyka.

<sup>3</sup> Numer odnosi się do części Treści nauczania związane z podstawą programową przedmiotu mechatronika. Sposoby osiągania założonych celów kształcenia i wychowania.

4.	posługuje się pojęciem oporu elektrycznego, stosuje prawo Ohma w prostych obwodach elektrycznych,	4.1, 4.2, 3.2 oraz 7
5.	buduje proste obwody elektryczne i rysuje ich schematy.	3.2, 4.1, 4.2, 4.3, oraz 7
<b>4. Wymagania przekrojowe. Uczeń:</b>		
1.	opisuje przebieg i wyniki przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny,	4.1, 5.2, 5.5, 6.4, 6.5, oraz 7
2.	wyodrębnia zjawisko z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia,	3.1, 3.2, 4.1, 5.2, 5.5, 6.4, 6.5, oraz 7
3.	szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i ocenia na tej podstawie wartości obliczonych wielkości fizycznych,	3.1, 3.2, 4.1, 5.2, 5.5, 6.4, 6.5, oraz 7
4.	przelicza wielkości i podwielokrotności (przedrostki mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-) przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina, doba),	3.1, 3.2, 4.1, 5.2, 5.5, 6.4, 6.5, oraz 7
5.	odczytuje dane z tabeli i zapisuje dane w formie tabeli,	2.6, 3.1, 3.2, 4.1, 5.2, 5.5, 6.4, 6.5, oraz 7
6.	planuje doświadczenie lub pomiar, wybiera właściwe narzędzia pomiaru; mierzy: czas, długość, masę, temperaturę, napięcie elektryczne, natężenie prądu.	3.1, 3.2, 4.1, 5.2, 5.5, 6.4, 6.5, oraz 7

## Możliwości wykorzystania mechatroniki w informatyce

- I. Bezpieczne posługiwanie się komputerem i jego oprogramowaniem, wykorzystywanie sieci komputerowej; komunikowanie się za pomocą komputera i technologii informacyjno – komunikacyjnych.
- II. Wyszukiwanie, gromadzenie i przetwarzanie informacji z różnych źródeł; opracowywanie za pomocą komputera: rysunków, danych liczbowych, motywów, animacji, prezentacji multimedialnych.
- III. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, z zastosowaniem podejścia algorytmicznego.
- IV. Wykorzystanie komputera oraz programów i gier edukacyjnych do poszerzenia wiedzy i umiejętności z różnych dziedzin oraz do rozwijania zainteresowań.
- V. Ocena zagrożeń, docenianie społecznych aspektów rozwoju i zastosowań informatyki.

Pozycja w podstawie programowej <sup>4</sup>	Treści nauczania	Korelacja z komponentem programu mechatronika
<b>1. Bezpieczne posługiwanie się komputerem i jego oprogramowaniem, korzystanie z sieci komputerowej. Uczeń:</b>		
1.	posługuje się urządzeniami multimedialnymi, na przykład do nagrywania/odtworzenia obrazu i dźwięku,	1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 3.1, 3.2, 5.4, 5.6, 5.7, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, oraz 7
2.	stosuje podstawowe usługi systemu operacyjnego i programów narzędziowych do zarządzania zasobami (plikami) i instalowania oprogramowania,	1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 3.1, 3.2, 5.4, 5.6, 5.7, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, oraz 7
3.	wyszukuje i uruchamia programy, porządkuje i archiwizuje dane i programy; stosuje profilaktykę antywirusową,	1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 3.1, 3.2, 5.4, 5.6, 5.7, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, oraz 7
4.	samodzielnie i bezpiecznie pracuje w sieci lokalnej i globalnej,	5.4, oraz 7
5.	korzysta z pomocy komputerowej oraz z dokumentacji urządzeń komputerowych i oprogramowania.	1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 3.1, 3.2, 5.4, 5.6, 5.7, 6.1,

<sup>4</sup> Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 27 sierpnia 2012 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz. U. 2012, poz. 977), załącznik nr 4, informatyka.

		6.2, 6.3, 6.4, 6.5, oraz 7
<b>2. Wyszukiwanie i wykorzystywanie (gromadzenie, selekcjonowanie, przetwarzanie) informacji z różnych źródeł, współtworzenie zasobów w sieci. Uczeń:</b>		
1.	posługując się odpowiednimi systemami wyszukiwania, znajduje informacje w internetowych zasobach danych, katalogach, bazach danych,	7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6
2.	pobiera informacje i dokumenty z różnych źródeł, w tym internetowych, ocenia pod względem treści i formy ich przydatności do wykorzystania w realizowanych zadaniach i projektach.	7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6
<b>3. Komunikowanie się za pomocą komputera i technologii informacyjno – komunikacyjnych. Uczeń:</b>		
1.	komunikuje się za pomocą technologii informacyjno - komunikacyjnych z członkami grupy współpracującej nad projektem,	7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6
2.	stosuje zasady n-etykiety w komunikacji w sieci.	7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6
<b>4. Opracowywanie za pomocą komputera rysunków, tekstów, danych liczbowych, motywów, animacji, prezentacji multimedialnych. Uczeń:</b>		
1.	przy użyciu edytora grafiki tworzy kompozycje z figur, fragmentów rysunków i zdjęć, umieszcza napisy na rysunkach, tworzy animacje, przekształca formaty plików graficznych,	1.1, 1.2, oraz 7
2.	stosuje arkusz kalkulacyjny do gromadzenia danych i przedstawiania ich w postaci graficznej, z wykorzystaniem odpowiednich typów wykresów,	6.4, 7.4
3.	tworzy dokumenty zawierające różne obiekty (np. tekst, grafikę, tabele, wykresy, itp.) pobrane z różnych programów i źródeł,	7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6
4.	tworzy i przedstawia prezentację z wykorzystaniem różnych elementów multimedialnych, graficznych, tekstowych, filmowych i dźwiękowych własnych lub pobranych z innych źródeł.	7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6
<b>5. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, stosowanie podejścia algorytmicznego. Uczeń:</b>		
1.	wyjaśnia pojęcie algorytmu, podaje odpowiednie przykłady algorytmów rozwiązywania różnych problemów,	2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2,6



2.	formułuje ścisły opis prostej sytuacji problemowej, analizuje ją i przedstawia rozwiązanie w postaci algorytmicznej,	2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 3.1, 3.2, 5.2, 5.4, 5.6, 5.7, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4,
3.	wykonuje wybrane algorytmy za pomocą komputera.	2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 3.1, 3.2, 5.2, 5.4, 5.6, 5.7, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4,
<b>6. Wykorzystywanie komputera oraz programów i gier edukacyjnych do poszerzenia wiedzy i umiejętności z różnych dziedzin. Uczeń:</b>		
1.	wykorzystuje programy komputerowe, w tym edukacyjne, wspomagające i wzbogacające naukę różnych przedmiotów,	wszystkie komponenty z wyłączeniem komponentu 4
2.	wykorzystuje programy komputerowe, np. arkusz kalkulacyjny, do analizy wyników eksperymentów, programy specjalnego przeznaczenia, programy edukacyjne.	wszystkie komponenty z wyłączeniem komponentu 4
<b>7. Wykorzystywanie komputera i technologii informacyjno - komunikacyjnych do rozwiązywania zainteresowań; opisywanie innych zastosowań informatyki; ocena zagrożeń i ograniczeń, aspekty społeczne rozwoju i zastosowań informatyki. Uczeń:</b>		
1.	opisuje wybrane zastosowania technologii informacyjno - komunikacyjnej, z uwzględnieniem swoich zainteresowań, oraz ich wpływ na osobisty rozwój, rynek pracy i rozwój ekonomiczny,	wszystkie komponenty z wyłączeniem komponentu 4
2.	opisuje korzyści i niebezpieczeństwa wynikające z rozwoju informatyki i powszechnego dostępu do informacji, wyjaśnia zagrożenia związane z uzależnieniem się od komputera,	wszystkie komponenty z wyłączeniem komponentu 4
3.	wymienia zagadnienia etyczne i prawne, związane z ochroną własności intelektualnej i ochroną danych oraz przejawy przestępczości	wszystkie komponenty

	komputerowej.	z wyłączeniem komponentu 4
--	---------------	-------------------------------------

Podczas dwuletnich obserwacji i uczestniczenia w couchingu na różnych zajęciach we wszystkich 32 szkołach oraz we wszystkich trzech komponentach należy podkreślić z satysfakcją, iż zakładane korelacje powyższe zostały w pełni zrealizowana i zastosowane w scenariuszach lekcyjnych. Świadczy to o bardzo dobrym przygotowaniu nauczycieli, którzy jako ostateczny partner mogą prowadzić zajęcia w atrakcyjnej, przystępnej formie aktywizując wszystkich obecnych uczniów.

Projekt wykazał, iż samodzielność uczniowie najsukuteczniej osiągnają przez różne formy aktywności, łączenie uczenia się przez przyswajanie i pracę badawczą z uczeniem się przez przeżywanie i działanie.

Ważne było wykorzystanie robota-programowanie, możliwości konstrukcyjne o n-kombinacjach, wywołanych pomysłowością indywidualną i zbiorową. Dowodzenie misjami robotów bardziej odpowiadają zainteresowaniom i aspiracjom współczesnej młodzieży niż bierne słuchanie o złożonych zjawiskach i zależnościach. Z pozytywów korelacji interdyscyplinarnych innowacyjnych programów nauczania oraz praktycznego wykorzystania szkolnych zestawów mechatronicznych w pracy nauczycieli z uczniami gimnazjów wynikała potrzeba zbadania miary przydatności i korzyści płynących z projektu wśród społeczności uczniowskiej, a więc widziana jej oczyma i przeżywana jako jej codzienność szkolna.

W tym celu do prowadzenia badań posłużyła opracowana poniższa ankieta.

### **Ankieta oceniająca miarę przydatności projektu i korzyści dla ucznia**

1. Czy zajęcia mechatroniczne były dla Ciebie atrakcyjne i interesujące?

Bardzo interesujące (4 pkt)	Raczej interesujące (2 pkt)	Nie zainteresowały mnie wcale (0 pkt)

2. Czy dzięki zajęciom mechatronicznym wiesz jak funkcjonują urządzenia, procesy, zjawiska w Twoim otoczeniu?

Tak (4 pkt)	Raczej tak (2 pkt)	Nie wiem (0 pkt)

3. Czy dzięki zajęciom z mechatroniki nauczyłeś/nauczyłaś się myśleć logicznie, poszukiwać wyjścia z problemu, główkować?

Tak (4 pkt)	Raczej tak (2 pkt)	Nie (0 pkt)

4. Jak oceniasz wiedzę i umiejętności prowadzącego zajęcia?

Bardzo dobrze (4 pkt)	Raczej dobrze (2 pkt)	Źle (0 pkt)

5. Z jaką częstotliwością powinny odbywać się zajęcia z mechatroniki, które trwają 2 godziny lekcyjne?

Dwa razy w tygodniu (4 pkt)	Raz w tygodniu (2 pkt)	Raz w miesiącu (0 pkt)

6. Czy w zajęciach mechatronicznych uczestniczyły dziewczęta?

Tak (4 pkt)	Tak, ale było ich bardzo niewiele (2 pkt)	Nie (0 pkt)

7. Kto Twoim zdaniem chłopcy lepiej radzą sobie z zadaniami programistycznymi, konstrukcyjnymi na zajęciach mechatronicznych w porównaniu do dziewcząt?

Tak (0 pkt)	Nie (2 pkt)	Nie ma różnicy (4 pkt)

8. Czy zauważyłeś, że po zajęciach mechatronicznych lepiej sobie radzisz z przedmiotami takimi jak matematyka, fizyka, informatyka?

Tak (4 pkt)	Raczej tak (2 pkt)	Nie (0 pkt)

9. Czy sądzisz, że umiejętności lutowania, budowania i programowania robotów przydadzą Ci się w przyszłości?

Na pewno tak (4 pkt)	Raczej tak (2 pkt)	Nie (0 pkt)

10. Czy twoim zdaniem zajęcia z mechatroniki były trudne i wymagały od Ciebie dodatkowej pracy w domu?

Tak (0pkt)	Raczej nie (2 pkt)	Nie (4 pkt)

11. Czy chciałbyś/chciałabyś, żeby na lekcjach przedmiotów matematyczno-przyrodniczych były wykorzystywane nowoczesne, ciekawe formy, metody i pomoce dydaktyczne?

Na pewno tak (4 pkt)	Raczej tak (2 pkt)	Nie, nie ma takiej potrzeby (0 pkt)

12. Czy chciałbyś/chciałabyś uczestniczyć w zajęciach mechatronicznych w kolejnym roku szkolnym?

Na pewno tak (4 pkt)	Raczej tak (2 pkt)	Nie (0 pkt)

13. Czy uważasz, że pracownia mechatroniczna jest potrzebna w Twojej szkole?

Tak (4 pkt)	Raczej tak (2 pkt)	Nie (0 pkt)

14. Czy Twoim zdaniem wszyscy uczniowie powinni uczęszczać na zajęcia mechatroniczne?

Tak (4 pkt)	Raczej tak (2 pkt)	Nie (0 pkt)

15. Czy zajęcia mechatroniczne zachęciły Cię do wyboru szkoły ponadgimnazjalnej o profilu matematyczno- fizyczno- informatycznym czy technikum elektronicznego, informatycznego?

Tak (4 pkt)	Raczej tak (2 pkt)	Nie (0 pkt)

16. Czy chciałbyś/chciałabyś w przyszłości studiować na uczelni technicznej i np. zostać inżynierem?

Tak (4 pkt)	Raczej tak (2 pkt)	Nie wiem (0 pkt)

17. Czy chciałbyś zmienić coś w formie, organizacji zajęć mechatronicznych , w których brałeś udział?

Tak (0 pkt)	Raczej nie (2 pkt)	Nie (4 pkt)

Uzasadnij wybraną odpowiedź:

.....  
.....

*Dziękujemy za wypełnienie ankiety*

WYNIKI BADAŃ (Odpowiedzi na niektóre pytania zawarte w kwestionariuszu ankiety):

Ad.1.Zajęcia z mechatroniki jako zajęcia lekcyjne atrakcyjne i interesujące wskazało

- bardzo interesujące -76,8%,
- raczej interesujące- 23,2%
- nie interesowały mnie wcale- 0,00%!

Ad.3.Zajęcia z mechatroniki nauczyły myśleć logicznie, poszukiwać rozwiązań, główkować

- tak-51,3%,
- raczej tak-46,1%
- nie- 2,6%

Ad.8.Zajęcia z mechatroniki doprowadziły, że lepiej można poradzić sobie z przedmiotami matematyka, fizyka, informatyka wskazało

- tak -68,3%,
- raczej tak- 29,7%
- nie -2,0%

Ad.9. Zajęcia z mechatroniki dają umiejętności lutowania, budowania i programowania robotów jako przydatne w przyszłości

- na pewno -52,4%,
- raczej tak- 39,8%
- nie -7,8%

Ad.13.Szkoln mobilna pracownia mechatroniczna jest potrzebna w Twojej szkole

-tak-69,1%,

- raczej tak-30,9%

- nie- 0,00%!

Ad.14. Na zajęcia z mechatroniki powinni uczęszczać wszyscy uczniowie szkoły

-tak-54,2%,

- raczej tak-38,2%

- nie- 7,6%

Ad.15. Zajęcia mechatroniczne zachęciły do wyboru szkoły ponadgimnazjalnej o profilu matematyczno- fizyczno- informatycznym lub technikum elektronicznego, informatycznego

- na pewno -22,3%,

- raczej tak- 29,8%

-nie -47,9%

## WNIOSKI

Mechatronika (robotyka) jest skutecznym, nowoczesnym i wszechstronnym narzędziem współczesnej edukacji szkolnej na etapie gimnazjum. Zajęcia praktyczne zainteresowały uczniów w ogromnym stopniu i wszyscy uważają, że pozyskane pracownie mechatroniczne w wyniku realizacji projektu są szkołom potrzebne.

Mechatronika (robotyka) wpływa na uczniów bardzo pozytywnie, rozwija ich wszechstronnie i zgodnie z założeniami projektu oraz korelacji międzyprzedmiotowych z innowacyjnymi programami nauczania opartymi o mechatronikę przełamuje pozytywne złe schematy stosunku do przedmiotów matematycznych, uczy logicznego myślenia, poszukiwania własnych rozwiązań, kształtuje postawy kreatywne, pomaga w uczeniu się przedmiotów ścisłych.

Projekt znacząco zachęca do wyboru szkół Ponadgimnazjalnych zawodowych i technicznych, co jest kolejnym atutem pomocy praktycznej w odkrywaniu swoich umiejętności, wyboru własnej ścieżki edukacji a potem korzystnej próby odnalezienia się na współczesnym rynku pracy.