

**Robotyka w szkole podstawowej,
czyli o kształtowaniu umiejętności programowania
i konstruowania mechatronicznego.**

W ostatnich latach nastąpił olbrzymi postęp naukowo-techniczny. Cyfrowe osiągnięcia technologiczne znalazły zastosowanie w przedmiotach codziennego użytku i są stosowane w wielu dziedzinach: w komunikacji między ludźmi, zarządzaniu, handlu, bankowości, nauce i edukacji, medycynie, do sterowania automatycznymi procesami produkcyjnymi. Młodzi ludzie stają się uczestnikami rewolucyjnej rzeczywistości cyfrowej, która wymusza od nich, aby świadomie korzystali z dóbr rozwiązań informatycznych.

S. Dylak i S. Ubermanowicz twierdzą, że aby znaleźć się w nurcie tego dynamicznego rozwoju społeczeństwa, nie wystarczy już wywoływanie funkcji konkretnej czy wąskiej grupy cyfrowych aplikacji użytkowych poprzez „kliknięcie na pamięć” – interfejsy aplikacji potrafią zmieniać się z dnia na dzień. Aby móc swobodnie i intuicyjnie wykorzystywać niemal każdą aplikację, również tę ze zmienionym interfejsem graficznym, powinniśmy rozumieć proces jej powstawania i działania. Zrozumienie tych procesów przez ucznia nie jest możliwe bez wzrostu świadomości infotechnicznej, rozwijanej równolegle ze wzrostem zainteresowania nowoczesnymi technologiami.¹

Potrzeba zmian jakościowych w edukacji infotechnicznej wynika z autentycznego zapotrzebowania pracodawców. Okazuje się, że tylko nieliczni absolwenci szkolnictwa zawodowego, a nawet uczelni, potrafią wykonać twórcze zadania implementacyjne, jakie są wymagane

¹ Praca pod redakcją: Dylak S., Ubermanowicz S., *Strategia nauczania – uczenia się infotechniki – tom 1*, Fundacja Wolnego i Otwartego Oprogramowania, Poznań 2014, s. 9-10, <http://www.bc.ore.edu.pl/dlibra/doccontent?id=620>, dostęp 17.11.2018r.

w zakładzie pracy na stanowisku informatyka czy mechatronika. Potrzebne jest inne podejście do edukacji w tym zakresie.²

Kiedy zatem rozpocząć kształtowanie umiejętności informatyczno-technicznych? - Jak najwcześniej. Według S. Dylaka i S. Ubermanowicza – wczesne formowanie tych kompetencji umożliwi optymalne rozłożenie w czasie procesu kształtowania trudnych umiejętności oraz wykorzystywanie ich w dorosłym życiu. Zbyt późne rozpoczęcie uczenia się programowania i technicznego konstruowania może być powodem trudności uczenia się w szkołach ponadgimnazjalnych sprofilowanych informatycznie lub elektronicznie oraz niepowodzenia na egzaminach zawodowych czy na studiach politechnicznych.³

Nowa podstawa programowa kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, która obowiązuje od 1 września 2017r. daje ogromne możliwości w zakresie rozwijania kompetencji infotechnicznych już od pierwszej klasy szkoły podstawowej. Zgodnie z zapisami zawartymi w tym dokumencie - nauczanie informatyki w nowym systemie szkolnym wymaga poszerzenia o alfabetyzację w zakresie umiejętności rozwiązywania problemów z różnych dziedzin ze świadomym wykorzystaniem metod i narzędzi wywodzących się z informatyki oraz na lepsze zrozumienie, jakie są obecne możliwości technologii, komputerów i ich zastosowań. Elementem powszechnego kształcenia ma być również umiejętność programowania. Programowanie ma być rozumiane znacznie szerzej niż tylko samo napisanie programu w języku programowania. To cały proces, informatyczne podejście do rozwiązywania problemu: od specyfikacji problemu (określenie danych i wyników, a ogólniej – celów rozwiązania problemu), przez znalezienie i opracowanie rozwiązania, do zaprogramowania rozwiązania, przetestowania jego poprawności i ewentualnej korekty przy użyciu odpowiednio dobranej aplikacji lub języka programowania. Tak rozumiane programowanie ma stać się częścią zajęć informatycznych od najmłodszych lat, wpływać na sposób nauczania innych przedmiotów,

² Tamże s. 9.

³ Tamże s. 9.

służyć właściwemu rozumieniu pojęć informatycznych i metod informatyki. Ma wspomagać kształcenie takich umiejętności jak: logiczne myślenie, precyzyjne prezentowanie myśli i pomysłów, sprzyjać dobrej organizacji pracy, budować kompetencje potrzebne do pracy zespołowej i efektywnej realizacji projektów.⁴

Kształtowanie kompetencji infotechnicznych może odbywać się na lekcjach informatyki i techniki w korelacji z nauczaniem takich przedmiotów jak: fizyka, matematyka. Takie rozwiązanie umożliwi uczniom lepsze rozumienie nowych pojęć, praw i zasad. Dobre efekty edukacyjne możemy również osiągnąć prowadząc zajęcia pozalekcyjne koła infotechnicznego, np. robotycznego. Tu warto wspomnieć o ważnych zasadach i metodach realizacji tego typu zajęć. K. Denek proponuje, aby do realizacji celów i treści kształcenia pozalekcyjnego wykorzystywać poniższe zasady:

- działalności (powiązania czynności wykonywanych przez uczestników z doświadczeniem, wiązania zadań z zainteresowaniami młodzieży i uznawanymi przez nią wartościami);
- spełniania niezbędnych warunków wstępnych;
- wzorca, dostępności, nowości;
- aktywnego wiązania teorii z praktyką;
- rozkładania ćwiczeń w czasie;
- wygaszania (stopniowania trudności);
- przyjemności (unikania dokuczliwych bądź nieprzyjemnych sytuacji i ich konsekwencji).⁵

⁴ Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej, Dziennik Ustaw z 2017 r., poz. 356.

⁵ Denek K., *Edukacja pozalekcyjna i pozaszkolna*, WSPiA, Poznań 2011, s. 161.

Zdaniem S. Dylaka i S. Ubermanowicza koła infotechniczne powinny być ukierunkowane na swobodną aktywność młodzieży, wzbudzanie zainteresowań oraz motywację do samodzielności. Nowe technologie, zwłaszcza w zakresie tworzenia informacji (graficznej, graficzno-tekstowej) oraz w zakresie mechatroniki (szczególnie w zakresie konstruowania robotów), są niezwykle interesujące dla uczennic i uczniów. Bardzo jednak łatwo przekroczyć granicę rozbudzania zainteresowania działaniami atrakcyjnymi, na rzecz zadań zbyt trudnych, niesatysfakcjonujących i nieposiadających odniesienia do doświadczeń własnych uczestników zajęć.⁶

Autorzy *Programu nauczania – uczenia się infotechniki*: S. Ubermanowicz i K. Wawrzyniak zwracają uwagę na to, aby na kołach zainteresowań harmonizowane były aspekty poznawczo – kształcące, emocjonalno – motywacyjne i psychomotoryczne, z waloryzacją trudnych treści i formowaniem cech względnie trwałych, przynoszących korzyści w dłuższej perspektywie. Zalecają, aby na każdym zajęciach osiągnąć cztery fazy: sensytywności (uwrażliwienie), responsywności (uaktywnienie), problemowości (decydowanie) i konstruktywności (tworzenie).⁷ Powinno się to odbywać poprzez wykorzystanie aktywizujących metod nauczania, min. metody projektu oraz grywalizacji.

Pierwsza z nich zakłada znaczną samodzielność i odpowiedzialność uczestników, co stwarza uczniom warunki do indywidualnego kierowania procesem uczenia się.⁸ Umożliwia także nabywanie kompetencji społecznych takich jak komunikacja i współpraca w grupie, pomaga również rozwijać przedsiębiorczość i kreatywność. Z kolei grywalizacja wg P. Tkaczyka polega na

⁶ Praca pod redakcją: Dylak S., Ubermanowicz S., *Strategia nauczania – uczenia się infotechniki – tom I*, Fundacja Wolnego i Otwartego Oprogramowania, Poznań 2014, s. 94, <http://www.bc.ore.edu.pl/dlibra/doccontent?id=620>, dostęp 17.11.2018r.

⁷ Praca pod redakcją: Ubermanowicz S., Wawrzyniak K., *Program nauczania - uczenia się infotechniki - tom II*, Fundacja Wolnego i Otwartego Oprogramowania, Poznań 2014, s. 12. www.bc.ore.edu.pl/dlibra/docmetadata?id=621&from=publication, dostęp 17.11.2018r.

⁸ Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej, Dziennik Ustaw z 2017 r., poz. 356.

przeniesieniu mechanizmów znanych z gier (także komputerowych, choć nie tylko) do rzeczywistego świata, aby zmieniać ludzkie zachowania.⁹ Ten system nauczania buduje zaangażowanie uczniów poprzez dawanie im autonomii (dzieci, które wiedzą, że czegoś nie wiedzą, są bardziej zaangażowane w samodzielną próbę rozwikłania zagadki), poczucie mistrzostwa (zadania zawsze są do zrealizowania) i celu (cel ma być umocowany w świecie, z którego pochodzi zadanie).¹⁰

Do realizacji zadań z zakresu robotyki niezbędne są odpowiednie pomoce i oprogramowanie. Wśród różnych ofert na uwagę zasługuje LOFI Robot¹¹, który jest prostym zestawem edukacyjnym do konstruowania robotów, nauki programowania, mechatroniki i elektroniki.

Na stronie internetowej producenta: <http://www.lofirobot.com>, dostępne są dwa zestawy do konstruowania robotów – EDUBOX i CODEBOX. Zawierają one: drewniane, laserowo wycięte elementy, które łączy się za pomocą śrubek i nakrętek; moduły elektroniczne (dioda LED, fotorezystor, przycisk, potencjometr); sterownik; miernik napięcia; czujnik odległości; kabelki krokodylki; powerbank; serwomotory.



Rysunek 1. Zestaw EDUBOX i przykłady jego wykorzystania - robot pojazd, robot goryl, wiatrak¹²

⁹ Tkaczyk P., *Grywalizacja. Jak zastosować mechanizmy gier w działaniach marketingowych*, HELION 2012, s.10.

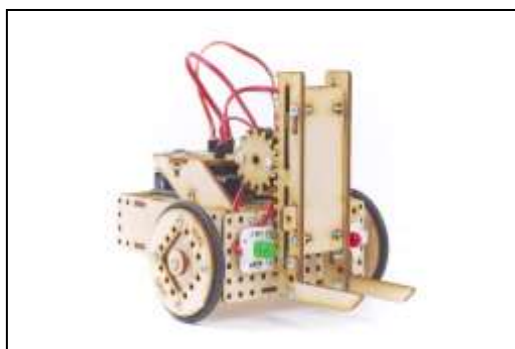
¹⁰ Tamże s. 106-107.

¹¹ Twórcą i głównym pomysłodawcą systemu jest Maciej Wojnicki - projektant, programista, współzałożyciel pierwszego w Polsce Fab Labu (Trójmiasto) – otwartej pracowni szybkiego prototypowania i cyfrowej fabrykacji, zrzeszonej w międzynarodowej sieci podobnych instytucji.

¹² <http://www.lofirobot.com/dokumentacja/>, dostęp 17.11.2018r.

Z tych elementów możemy budować różne konstrukcje takie jak: kolarz światłolub, robot ze smartfonem, robot pies, wiatrak, robot poduszkowiec, robot pojazd, pojazd z chwytakiem, robot goryl, strzelnica, automatyczna brama, robot szukacz, robot głowacz. Roboty zasilane są poprzez kabel USB lub za pomocą powerbanku, a do sterowania wykorzystywany jest programowalny sterownik LOFI Brain z modułem Arduino. Konstrukcje łączy się z urządzeniem sterującym np. komputerem, tabletem, smartfonem za pomocą kabla USB lub technologii Bluetooth. Programowanie robotów odbywa się poprzez bezpłatne aplikacje: LOFI Blocks lub LOFI Robot ScratchX (zmodyfikowany Scratch). Producent oferuje także szczegółowe instrukcje montażu poszczególnych robotów oraz zestaw scenariuszy zajęć, w tym interaktywnych.

Ciekawym uzupełnieniem do zestawu CODEBOX jest zestaw rozszerzający CODEBOX Drive, który umożliwi konstruowanie różnego rodzaju pojazdów.



Rysunek 2. Przykład wykorzystania zestawu CODEBOX Drive – wózek widłowy.¹³

Praca z zestawem LOFI Robot daje uczniom ogromne możliwości. Oprócz standardowych robotów mogą oni tworzyć i programować konstrukcje według własnych pomysłów. Ma to ogromny wpływ na stymulowanie kreatywnego rozwiązywania problemów.

¹³ <http://www.lofirobot.com/produkt/codebox-drive/>, dostęp 17.11.2018r.

Informacje o autorze:

Stanisław Poświata

Nauczyciel dyplomowany informatyki, techniki i matematyki w Szkole Podstawowej im. Orła Białego w Michałowce;

Autor i realizator innowacji pedagogicznej o charakterze programowo-metodycznym – „Michałówka programuje i roboty konstruuje” z wykorzystaniem zestawu edukacyjnego LOFI Robot;