

UCZNIOWIE Z LASEK BUDUJĄ ROBOTY

Hanna Stachera
hanna.stachera@laski.edu.pl

Abstract. The article presents a way of developing the interests of students with visual impairment of robotics in relation to my previous experience in running robotics circles of interest over a period of ten years. I conducted classes for students of three schools with very different approach to students. My current school activities cover a period of two years at the Technical School for the Blind in Laski, where students are passionate about robotics, starting from the first contact with robot programming, through participation in robotics professions, to the implementation of a school-wide project of the construction of a robot resembling R2D2.

1. Wstęp

Artykuł prezentuje drogę rozwoju zainteresowań robotyką uczniów z dysfunkcją wzroku, w nawiązaniu do moich wcześniejszych doświadczeń w prowadzeniu kół robotyki na przestrzeni dziesięciu lat. Chciałabym podzielić się sprawdzonymi sposobami mojej aktywności owocującej zaangażowaniem i sukcesami uczniów ale także będącej źródłem mojej satysfakcji z pracy. Prowadziłam zajęcia dla uczniów w trzech bardzo odmiennych szkołach. Obecne moje działania szkolne obejmują okres dwóch lat w Technikum dla Niewidomych w Laskach. Moi uczniowie przeszli w tym czasie drogę od pierwszego zetknięcia z programowaniem robota, poprzez udział w zawodach robotyki po realizację projektu ogólnoszkolnego budowy robota przypominającego R2D2.

2. Motywowanie uczniów

2.1. Zawody robotyki

Gdybym miała wymienić czynniki wpływające na rozwój zainteresowań robotyką, z pewnością na pierwszym miejscu znalazłby się udział uczniów w zawodach robotyki. To tam usłyszałam najwięcej słów zachwyty kiedy uczniowie oglądali łażaki marsjańskie, roboty przemysłowe, drony, druk 3D, roboty humadoidalne, pokonujące schody czy wykorzystujące VR. Chyba największą fascynację wzbudził robot Nanosumo bu-

dowany przez 2 lata przez studenta Politechniki. Robot miał wymiary 25mm na 25mm i ważył 25g. Uczniowie byli zaciekawieni tym maleństwem, dopytywali o silniki, czujniki, sposób wykonania płytki. Dowiedzieli się, że silniki pochodzą z telefonu komórkowego i zaczęli inaczej myśleć o wyrzucanych urządzeniach z silnikiem.

Udział w zawodach z własnym robotem to niezależnie od wyników rozgrywki bardzo emocjonujące wydarzenie dostarczające także refleksji na temat budowy i oprogramowania robota w stosunku do robotów konkurentów. Podczas zawodów uczniowie interesowali się rozgrywkami robotów nie tylko w swojej konkurencji. Analizowali budowę i działanie robotów startujących we wszystkich konkurencjach – oczywiście głównie robotów wygrywających. A po powrocie z zawodów nie byli już tacy sami, zaczęli planować w jakiej konkurencji wezmą udział w kolejnych zawodach, jak zbudują robota. Planowali wielkie i małe projekty. Zdrowa rywalizacja na kreatywność, pomysłowość, ciekawe rozwiązania techniczne i towarzyszące tej rywalizacji emocje to największy napęd do działania.



Rysunek 1 Uczeń z Lasek ustawia robota do walki podczas zawodów

2.2. Popularyzacja robotyki

Na drugim miejscu jako czynnik motywujący uczniów umieściłabym popularyzację robotyki dla szkolnych kolegów. Organizowałam „Dzień robota” w szkole - pokazy robotów, dronów, drukarki 3D, układów elektronicznych zbudowanych przez uczniów, wyposażenia pracowni, a także zdjęć z zawodów. Prezentacje odbywały się także podczas dni otwartych dla kandydatów. Uczniowie zawsze bardzo chętnie opowiadali o swojej pasji i mieliśmy nowy narybek do koła robotyki. Uczestnicy koła brali także udział w Pikniku Naukowym PW pokazując swoje roboty i wydrukowane projekty 3D na szkolnej drukarce.

2.3. Prowadzenie zajęć przez uczniów

Inne czynniki motywujące to prowadzenie przez uczniów zajęć dla pierwszoklasistów czy innych uczniów. Podczas zajęć koła organizowałam zajęcia teoretyczne i warsztatowe. Na zajęcia teoretyczne zgłaszali się uczniowie, którzy przygotowywali teorię (przykładowo: podstawy elektroniki, rodzaje czujników, jak dobrać silniki). Także w zajęcia warsztatowe dla młodszych kolegów chętnie angażują się starsi uczniowie, pokazują jak jest zbudowana płytka stykowa, jak nie spalić procesora i poprawiają błędy połączeń.



Rysunek 2 Uczeń prowadzi zajęcia dla młodszych kolegów w LO im. J. Zamoyskiego

2.4. Współpraca z uczelnią

To kolejny ważny czynnik motywujący uczniów do aktywności. Przez wiele lat Wydział EiTI PW organizował co dwa tygodnie zajęcia dla uczniów w laboratoriach uczelni. Były one prowadzone przez pracowników uczelni. Zgłaszało się tak wielu uczniów, że zostały zorganizowane dwie grupy. Było to w ramach porozumienia między szkołą i uczelnią. Prodzikan Wydziału EiTI objął patronatem szkolne koło robotyki. Inną współpracę nawiązałam z Wydziałem Fizyki PW, na zajęcia warsztatowe zapraszałam pracownika uczelni. Były to zajęcia projektowania grafiki 3D.

2.5. Inne czynniki motywujące uczniów

Duże wrażenie zrobiła na uczniach wizyta w PIAP, gdzie mogli obejrzeć roboty wykorzystywane przez wojsko o policję. Chętnie brali udział w wydarzeniach naukowo-technicznych czy dniach otwartych na uczelniach. Bardzo ważnym czynnikiem motywującym była także praca w zespołach przy realizacji projektów własnych. W ten sposób powstał pionowy ploter oparty na dwóch silnikach krokowych, dwa roboty współpracujące przy przesuwaniu przeszkody a także zostało zrealizowanych wiele ciekawych i zabawnych pomysłów.

3. Koła licealne

Prowadziłam przez osiem lat koło robotyki „Iskra” w Liceum im. Stanisława Staszica w Warszawie a także przez cztery lata „Zamoyskie koło robotyki” w Liceum im. Jana Zamoyskiego. Przez te lata wiele się nauczyłam i udawało mi się motywować i angażować kolejne roczniki uczniów do aktywności na rzecz ich własnego rozwoju a także wolontariatu organizacyjnego i pomocy młodszym kolegom.

Trzykrotnie w ramach koła zorganizowałam z uczniami w Liceum im. Stanisława Staszica ogólnopolskie zawody robotyki dla uczniów szkół średnich ROBO-NET. Uczniowie zbudowali wiele robotów, złożyli sami drukarkę 3D, zdobyli wiele nagród w zawodach robotyki organizowanych w Warszawie, Łodzi, Gdańsku, Poznaniu a także prestiżową nagrodę III miejsce w zawodach międzynarodowych w Tallinie. Na wzór koła w Staszicu zorganizowałam koło robotyki w Zamoyskim, gdzie również znalazłam pasjonatów robotyki. Zdobywałam sponsorów po już przetartych ścieżkach i w ciągu czterech lat udało mi się wyposażyć pracownię robotyki i przenieść dobre praktyki na grunt innego liceum.



Rysunek 3 Uczniowie z LO Zamoyskiego odbierają nagrody podczas zawodów

Obserwowałam jakie czynniki motywują uczniów najbardziej do zdobywania nowych pasji, rozwijania zainteresowań, do samokształcenia i rozwijania kreatywności. Obserwowałam radość i satysfakcję uczniów z osiągnięć w całkowicie pozaszkolnej dziedzinie wiedzy. Oczywiście nie mam tu na myśli tylko nagród ale także wybuchy radości, kiedy robot zachowywał się zgodnie z oczekiwaniami lub uczniowie odkryli dlaczego coś nie działa jak powinno, albo też obmyślali w zespole rozwiązania problemów technicznych czy programistycznych.

4. Robotyka w Laskach

Ośrodek Szkolno-Wychowawczy dla Dzieci Niewidomych im. Róży Czackiej położony jest w Laskach koło Warszawy. Obecnie w Ośrodku przygotowuje się do samodzielnego życia ponad 160 uczniów z całej Polski. Ośrodek prowadzi wiele typów szkół, od przedszkola po szkoły maturalne – liceum i technikum. W Technikum uczniowie kształcą się w zawodzie technik masażysta i technik informatyk. Są objęci czteroletnim, a od nowego roku szkolnego także pięcioletnim programem nauczania, zakończonym egzaminami zawodowymi i maturą. Realizują program z indywidualnymi dostosowaniami. Klasy szkolne w Technikum nie są liczne co daje możliwości indywidualnego podejścia do ucznia. Wszyscy uczniowie Technikum Informatycznego zdają z powodzeniem egzaminy zawodowe, wielu uczniów podejmuje studia.



Rysunek 4 Uczniowie z Lasek na zawodach robotyki



Rysunek 5 Uczniowie z Lasek budują robota

W ubiegłym roku szkolnym postanowiłam zainteresować także uczniów z Lasek robotyką, bazując na moich doświadczeniach.

Użyłam najmocniejszego argumentu - bez żadnych przymiarek. Postanowiłam namówić uczniów z Lasek na udział w ogólnopolskich zawodach robotyki Robomation organizowanych od niemal 10 lat przez koła naukowe robotyki na Politechnice Warszawskiej.

Zaplanowałam zbudowanie robota w kategorii LegoSumo i wystawienie go w zawodach Robomation. Kategoria Sumo polega na walce dwóch robotów na ringu o to, który robot zepchnie przeciwnika z ringu. Uczniowie przeczytali regulamin konkurencji, obejrżeli film z zawodów, poradzili sobie z budową robota i rozpoczęli dyskusję jak napisać program. Pisanie programu nie nastęczyło im specjalnych trudności.

Robot został wyposażony w dwa czujniki koloru skierowane pionowo na podłoże i dwa czujniki odległości z tyłu i z przodu robota, skierowane poziomo. Program w pętli zewnętrznej najpierw sterował silnikami tak aby robot kręcił się wokół szukając przeciwnika. Następnie sprawdzał sygnały zwracane przez dwa czujniki koloru ustalając, czy znajduje się wewnątrz czarnego ringu. Jeśli czujnik zobaczył kolor biały, czyli obrzeże ringu, wówczas kierował silniki wewnątrz ringu. W tej samej pętli program sprawdzał dwoma czujnikami odległości czy widzi przeciwnika. Po ustaleniu którym czujnikiem widzi przeciwnika sterował silnikami zależnie od badanego warunku aby całą mocą spychać przeciwnika z ringu. Kiedy okazało się, że start w zawodach jest realny, zamówiłam w drukarni ring do testowania robota i tak rozpoczęła się przygoda uczniów z Lasek z robotyką.



Rysunek 6 Uczniowie z Lasek testują robota

Dwuosobowa drużyna z klasy III wystartowała w zawodach. Było to bardzo znaczące przeżycie dla uczniów. Robotowi udało się wygrać trzy walki co potraktowaliśmy jako wielki sukces. Znow mogłam zobaczyć uśmiechy na twarzach uczniów zafascynowanych techniką, zainspirowanych nowymi pomysłami i odmienionych.

W tym roku wystartowaliśmy z dwoma robotami. Drużyna z klasy IV Technikum wybrała konkurencję LegoSumo a drużyna z klasy III konkurencję Linefallower. Zabraliśmy na zawody naszych kibiców i choć nie zdobyliśmy żadnych nagród, to korzyści z tych działań trudno przecenić – jest wiara, motywacja i plany na kolejne zawody. Ale najbardziej spektakularna z korzyści jest taka: jeden z uczniów kupił zestaw Arduino z mikrokontrolerem, wykonał w domu system sterowania światłami z czujnikami ruchu, następnie kupił Raspberry Pi, które służy mu jako eksperymentalny minikomputer. A najważniejsze, że zaczął się dużo uczyć matematyki bo chce studiować elektronikę lub informatykę.

5. Poszukiwanie sponsorów

Niezależnie od szukania sprzymierzeńców u dyrektorów szkół, pisania wniosków do projektów miejskich wspierających zainteresowania zdolnych uczniów, szukałam sponsorów do fundowania nagród w konkursach i zawodach. Naszymi sponsorami byli: PIAP (Państwowy Instytut Automatyki Pomiarowej), firma KUKA, sklep Botland, Wydawnictwo „Młody Technik” i Politechnika Warszawska.

Startowałam także w ogólnopolskim konkursie „Projekt z klasą” organizowanym przez wydawnictwo Nowa Era. Trzykrotnie udało mi się pomysłami podbić serca jury i zdobyłam trzy granty.

5.1. Grant na zawody robotyki

Pierwszy projekt dotyczył organizacji zawodów robotyki dla szkół średnich w Liceum im. S. Staszica. Chciałam wesprzeć zawodami pasjonatów robotyki ze szkół średnich, jako że podczas ogólnopolskich zawodów robotyki konkurencją dla uczniów szkół średnich (a także podstawowych) byli studenci czy zespoły z kół naukowych. Na nasze zawody zgłaszało się z całej Polski około 40 drużyn z robotami. Było to potężne przedsięwzięcie z zaangażowaniem wielu uczniów. Wymagało: wykonania strony z rejestracją zawodników, napisania regulaminów konkurencji, wypożyczenia mat od koła naukowego Wydziału Mechatroniki PW, zdobycia sponsorów do nagród, nagłośnienia, przygotowania sędziów, dyplomów i bardzo wielu innych działań.

5.2. Zamoyski z klocków LEGO

Drugi projekt to zbudowanie z klocków LEGO postaci Jana Zamoyskiego naturalnej wielkości (realizowany w Liceum im. Jana Zamoyskiego). W ramach tego projektu zorganizowaliśmy zbiórkę klocków LEGO w szkole, ponieważ obliczyliśmy, że potrzebujemy około 70 tysięcy klocków budowlanych. Uczniowie bardzo hojnie odpowiedzieli na nasz apel. Zorganizowałam także warsztaty projektowania 3D i szkolny konkurs „3D Design” na najlepszy projekt 3D – we współpracy z Wydziałem Fizyki PW. Zwycięzcą został uczeń, który zaprojektował popiersie 3D Jana Zamoyskiego na podstawie rycin 2D. Na podstawie tego projektu uczniowie zbudowali popiersie Jana Zamoyskiego z klocków LEGO.

5.3. Robot „Staszko z Lasek”

Trzeci grant otrzymałam w tym roku szkolnym dla Technikum Informatycznego dla [Niewidomych w Laskach. Nazwa robota „Staszko z Lasek” wygrała w plebiscycie przeprowadzonym wśród społeczności szkolnej, zapewne dlatego, że nasze działania robotyczne bardzo wspiera Dyrektor Szkoły Stanisław Badeński.

Będzie to przyjazny, komunikatywny robot przeznaczony dla społeczności szkolnej. Będzie witał się, informował o swojej obecności, wygłaszał komunikaty od programów, odtwarzał muzykę i pliki tekstowe (np. ogłoszenia szkolne). Projekt obudowy robota będzie na wzór robota R2D2 z filmu „Gwiezdne wojny”, czyli wysokość około 1m. Robot ma być mobilny i wyposażony w wiele czujników, wzmacniacz akustyczny i głośniki. Będzie miał klawiaturę ze znakami Brajlowskimi i moduł Bluetooth, zatem będzie można sterować jego ruchem i wybierać funkcje zarówno za pomocą klawiatury jak i aplikacji w telefonie komórkowym. Projekt jest ambitny, został rozłożony

w czasie. Zapał wśród uczniów jest, jest szef, powstały zespoły, dokumentacja i kosztorys. Elektroniką będzie sterował moduł Raspberry Pi 3 B+, do którego oprogramowania już mamy uczniów.

6. Podsumowanie

Artykułem chciałabym zainspirować nauczycieli do wykorzystania moich sprawdzonych pomysłów na rozwijanie robotycznych pasji uczniów.

- Wyposażenie pracowni i prowadzenie koła robotyki, sprawdziły się zestawy LEGO Mindstorms (koszt ok. 1500 zł), zestawy startowe Arduino z kursem online (ok. 350 zł) – wystarczy na początek. Oferta różnego rodzaju robotów i zestawów jest na rynku bardzo bogata,
- udział w zawodach robotyki (organizowanych w wielu miastach w Polsce: Warszawa, Gdańsk, Wrocław, Poznań, Łódź, Rybnik, Kartuzy, Kraków, Częstochowa. Terminarz zawodów [2],
- organizacja w szkole pokazów popularyzujących robotykę,
- organizacja zawodów szkolnych czy międzyszkolnych,
- współpraca z uczelnią, inną szkołą, ośrodkami lokalnymi,
- szukanie sponsorów, wnioski do gminy, udział w konkursach np. „Projekt z klasą” (na wyposażenie i nagrody),
- realizacja projektów szkolnych,
- udział w wydarzeniach naukowo-technicznych (np. dni otwarte uczelni, Piknik Naukowy, Festiwal Nauki, wystawy muzealne),
- śledzenie wydarzeń i stron powiązanych z robotyką, [1], [3].

Literatura

1. Serwis poświęcony elektronice, robotyce, kursy elektroniki i programowania, <https://forbot.pl/blog/>, ostatni dostęp 27.05.2019 roku.
2. Terminarz zawodów robotyki, <https://forbot.pl/blog/wydarzenia>, ostatni dostęp 27.05.2019 roku.
3. Serwis techniczny, elektroniki, druku 3D, <https://majsterkowo.pl/>, ostatni dostęp 27.05.2019 roku.