



Urządzenie do rozróżniania biegunów magnetycznych

Nauka kodowania oparta o wykorzystanie zjawisk przyrodniczych

Autor: Tomasz Sobiepan

Przedmiot: Informatyka

Klasa: IV - V

Czas: 2 x 45 minut lub 3 x 45 minut

Cele zajęć. Uczeń:

- 1) zapozna się eksperymentalnie z własnościami oddziaływań magnetycznych;
- 2) pozna i zastosuje następujące elementy programowania: pętle, zmienne, instrukcje warunkowe, zagnieżdżanie instrukcji, programowanie matrycy diod LED, wartość bezwzględna liczby;
- 3) skonstruuje pod okiem nauczyciela i przetestuje program wykonujący wskazane zadania;
- 4) zaproponuje i wykorzysta w praktyce swój własny, kreatywny pomysł na wzbogacenie standardowego programu.

Podstawa programowa

Cele kształcenia – wymagania ogólne

- I. Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów na bazie logicznego i abstrakcyjnego myślenia, myślenia algorytmicznego i sposobów reprezentowania informacji.
- II. Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera oraz innych urządzeń cyfrowych: układanie i programowanie algorytmów, organizowanie, wyszukiwanie i udostępnianie informacji, posługiwanie się aplikacjami komputerowymi.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe (KLASY IV–VI)

- II Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych. Uczeń:
 - 1) projektuje, tworzy i zapisuje w wizualnym języku programowania:
 - a) pomysły historyjek i rozwiązania problemów, w tym proste algorytmy z wykorzystaniem poleceń sekwencyjnych, warunkowych i iteracyjnych oraz zdarzeń,
 - b) prosty program sterujący robotem lub innym obiektem na ekranie komputera;
 - 2) testuje na komputerze swoje programy pod względem zgodności z przyjętymi założeniami i ewentualnie je poprawia, objaśnia przebieg działania programów;

Metody dydaktyczne

- **Nauka programowania oparta o wykorzystanie zjawisk przyrodniczych.**

To nowoczesna metoda nauczania, pozwalająca na wdrożenie modelu STEM na lekcjach każdego przedmiotu. Dzięki wykorzystaniu zjawisk przyrodniczych do nauki programowania oraz kodowania do nauki przedmiotów przyrodniczych, zapewnia międzyprzedmiotową spójność wiedzy i umiejętności uczniów oraz uatrakcyjni naukę obu tych dziedzin.

- **IBL (ang.: Inquiry Based Learning)** – uczenie się przez dociekanie.

Formy pracy

- Praca *własna* uczniów (w grupach 2-3 osobowych):
 - analiza podręcznika,
 - eksperymentowanie przyrodnicze,
 - programowanie.
- Praca indywidualna uczniów
- Instruktaż nauczyciela
- Burza mózgów
- Dyskusja



Materiały potrzebne na lekcji

- Urządzenie **//code.Node** oraz program SPARKvue.
- Podręcznik „**Nauka przez kodowanie – zasady kodowania z //code.Node**”.
- Kompas lub magnesy sztabkowe z kolorowymi biegunami, magnesy neodymowe bez oznaczenia biegunów, opłuki metalowe.

Przebieg zajęć

Lekcja 1

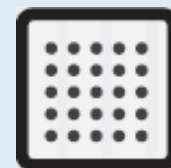
1. Czynności organizacyjne i przedstawienie uczniom celów lekcji.
 - a. Wokół nas jest wiele ciekawych zjawisk przyrodniczych – trzeba tylko otworzyć oczy i uważnie się rozejrzeć. Należą do nich także zjawiska magnetyczne – na przykład Ziemia jest wielkim magnesem i dlatego do określania kierunków geograficznych używamy kompasu.
 - b. Czasami musimy także rozwiązać problemy lub wykonać zadania, które pojawiają się przed nami, a dotyczą tych właśnie zjawisk przyrodniczych. Na przykład, gdy posiadamy magnes, w którym nie oznaczono biegunów.
 - c. Aby zidentyfikować bieguny nieznanego magnesu, skorzystamy z czujnika pola magnetycznego znajdującego się w urządzeniu **//code.Node** i napiszemy odpowiedni program komputerowy. Przy okazji nauczymy się kilku ważnych procedur programistycznych.
2. Podział klasy na grupy 2-3 osobowe, rozdanie magnesów sztabkowych i/lub kompasów oraz polecenie, by eksperymentując odkryli, jakie prawa rządzą przyciąganiem i odpychaniem się magnesów.
3. Uczniowie czytają w grupach stronę „**Badanie pól magnetycznych**” z podręcznika, a następnie metodą burzy mózgów całej klasy sporządzają pod kierunkiem nauczyciela listę zasad zachowania się magnesów. Warto, aby znalazły się na niej fakty:
 - a. Każdy magnes ma dwa bieguny.
 - b. Bieguny „jednakowego koloru” (jednoimienne) odpychają się, a różnoimienne – przyciągają.
 - c. Wartość siły przyciągania lub odpychania zależy od tego, czy magnesy są „silne” i od odległości między nimi.
 - d. Źródłem sił magnetycznych, oprócz magnesów, może być też prąd elektryczny (informacja z podręcznika).
 - e. Pole magnetyczne to obszar, w którym działają siły magnetyczne (wniosek z podręcznika, nieco trudniejszy pojęciowo).
 - f. Kompas jest małym magnesem.
 - g. Ziemia też jest magnesem (skoro oddziałuje z igłą kompasu).
 - h. ... itd. ...
4. Nauczyciel rozsypuje grupom na kartki opłuki metalowe i prosi, by przyjrzeni się, jak „wygląda” pole magnetyczne wokół magnesu. Odpowiednie rysunki i zdjęcie zamieszczone są też w podręczniku. Opłuki należy potem zebrać z powrotem.
5. Nauczyciel tłumaczy lub przypomina uczniom podstawy algebry boolowskiej oraz zastosowanie funkcji warunkowych w programowaniu, według materiałów w podręczniku na stronie „**LOGIKA**”.

6. Uczniowie w grupach, pod kierunkiem nauczyciela, podłączają urządzenie **//code.Node** do komputera lub tabletu. Otrzymują zadanie odtworzenia kodu zamieszczonego na stronie „**LOGIKA**” i sprawdzenia jego działania. W razie potrzeby, nauczyciel wskazuje potrzebującym tego uczniom, w jakich kategoriach należy szukać poszczególnych bloczków, jak zmienić strukturę polecenia „jeśli” oraz pomaga w uruchomieniu programu.
7. Podsumowanie lekcji i zapowiedź tego, co uczniowie będą wykonywać na następnych zajęciach.
- Uczniowie w dowolnej formie (ustnie lub elektronicznie) piszą, co było dla nich na tej lekcji najciekawsze (nie więcej, niż dwa aspekty).
 - Na następnej lekcji wykorzystamy naszą wiedzę o zjawiskach magnetycznych do zaprogramowania urządzenia, które będzie informowało nas, którym biegunem zbliżamy magnes do czujnika.

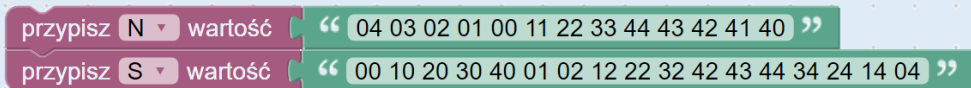
👉 Celem tego ćwiczenia jest zapoznanie się uczniów z zasadami kodowania i uruchamiania programów w języku Blockly. Uczniowie programują **//code.Node** tak, by dioda LED zaświeciła się wtedy, gdy temperatura jest niższa niż 30 °C a zgasła, gdy jest wyższa.

Lekcja 2

- Czynności organizacyjne i przedstawienie uczniom celów lekcji.
 - Na dzisiejszej lekcji wykorzystamy naszą wiedzę o zjawiskach magnetycznych z poprzednich zajęć do zaprogramowania urządzenia, które będzie informowało nas, którym biegunem zbliżamy magnes do czujnika.
- Nauczyciel prosi uczniów, by pracując indywidualnie narysowali na kartce kilka modeli matrycy diod 5 x 5 (np., takich, jak na rysunku obok) a następnie grubym pisakiem postawili kropki tak, by symbol utworzył raz literę N, a raz literę S. Każdy uczeń może mieć swój własny pomysł.
- Nauczyciel wprowadza lub przypomina pojęcie zmiennej.
 - Na przykład, nauczyciel ustawia z krzesel model prostego programu składającego się z 3 kroków:
 - Krzeseł 1 z kartką: „Otwieram dziennik”
 - Krzeseł 2 z kartką: „Wybieram ucznia”
 - Krzeseł 3 z kartką: „Wstawiam plusa”
 - Zmienną jest „uczeń” – różne osoby siadają na krzesła i podlegają procedurze.
 - Pod zmienną „Uczeń” można także podstawić liczby (np. nr ucznia z dziennika) albo inne obiekty, na przykład utworzone poprzednio kartki z literkami N i S.
- Podział klasy na grupy 2-3 osobowe i praca nad zaprogramowaniem liter N i S. Uczniowie zapoznają się z informacjami na ten temat zamieszczonymi w podręczniku, a następnie wybierają, który z utworzonych wcześniej wzorów liter najbardziej im się podoba. Potem nanoszą obok rysunku matrycy diod LED cyfry od 0 do 4 w pionie i poziomie oraz zapisują położenie tych cyfr na kartce w formie par liczb dla każdej kropki (numer poziomy 😊 numer pionowy). Liczby oddzielone są od siebie „buźką”.

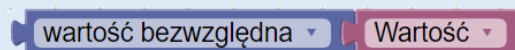


Odpowiedni zapis w programie Blockly będzie wyglądał na przykład następująco:



W zapisie tym buźka „znika” a cyfry są umieszczone bezpośrednio koło siebie w odpowiedniej kolejności. Zadanie dla uczniów wykorzystuje również pojęcie zmiennej (tu: o nazwach „N” i „S”), o którym była mowa wcześniej.

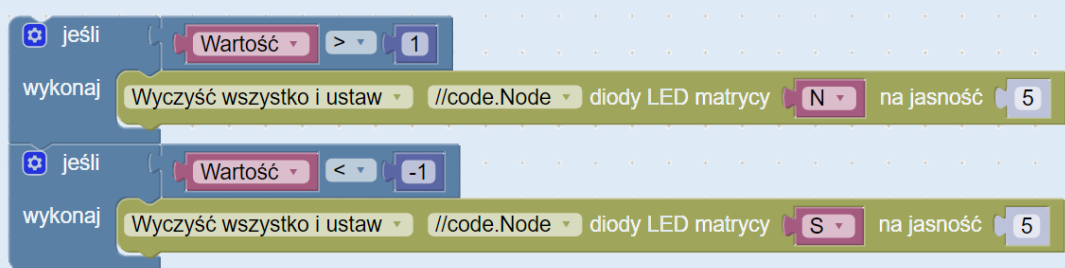
5. Badanie, jak zachowuje się czujnik pola magnetycznego.
 - a. Łączymy **//code.Node** przez Bluetooth z programem SPARKvue, zaznaczamy pomiar indukcji pola magnetycznego i wybieramy dowolny szablon wyświetlania wyników (np. wykres i cyfry).
 - b. Włączamy rejestrację danych i zbliżamy magnes sztabkowy do czujnika w **//code.Node** raz jednym biegunem, raz drugim; raz bliżej, raz dalej. Obserwujemy wskazania czujnika: znak liczby i ich wartość. Zauważamy, że znak dodatni lub ujemny oznacza zbliżanie magnesu jednym lub drugim biegunem.
6. Dyskusja uczniów, kierowana przez nauczyciela, na temat: jak można zaprogramować włączanie naszego wskaźnika biegunów magnetycznych.
 - a. Włączenie powinno nastąpić wtedy, gdy pojawi się pole magnetyczne, czyli czujnik wykryje je.
 - b. Ale w zależności od tego, którym biegunem zbliżymy magnes, wynik będzie dodatni lub ujemny. Jak rozwiązać ten problem?
 - c. Nauczyciel wprowadza lub przypomina pojęcie wartości bezwzględnej liczby oraz pokazuje uczniom, gdzie znajduje się odpowiedni bloczek (w kategorii matematyka, trzeba wybrać „pierwiastek kwadratowy” i skorzystać z menu rozwijanego bloczka).



Wartość bezwzględna zmiennej, która nazywa się „Wartość”.

- d. Pytanie nauczyciela: co powinno nastąpić, gdy nasz wskaźnik jest włączony (z badać znak wartości podawanej przez czujnik), a co, gdy jest wyłączony (wygasić matrycę i czekać na pojawienie się pola magnetycznego).
7. Przypomnienie uczniom, co to są instrukcje warunkowe i informacja nauczyciela, wzbogacona odpowiednim rysunkiem, że można je zagnieżdżać.
8. Praca uczniów w grupach nad zaprogramowanie wskaźnika biegunów magnetycznych. W razie potrzeby, kierując się własną intuicją pedagogiczną, nauczyciel podsuwa poszczególnym grupom pomysły rozwiązań (np. wprowadzenie zmiennej „Wartość pola magnetycznego”, zagnieżdżenie instrukcji warunkowych itp.) lub wskazuje, że pełna odpowiedź znajduje się w podręczniku.

Na tym etapie lekcji mogą się przydać następujące podpowiedzi:



Badanie znaku zmiennej „Wartość” i wyświetlanie odpowiedniej litery na matrycy diod LED.

```
Ustaw //code.Node diody LED matrycy " " na jasność 0
```

Wygaszenie matryce diod LED.

```
jeśli [wartość bezwzględna] [Wartość] > [1]
wykonaj [ // "Tu wstaw polecenia badania znaku zmiennej "Wartość" " ]
w przeciwnym razie Ustaw //code.Node diody LED matrycy " " na jasność 0
```

Włączanie i wyłączenie naszego urządzenia w zależności od tego, czy pole magnetyczne wokół występuje, czy nie (to znaczy, czy jego wartość jest większa od 1, czy nie).

```
powtarzaj dopóki [Wartość] [Przycisk 1] = [1]
wykonaj [ ]
```

Powyższy warunek pracy w pętli umieszczony w programie zawartym w podręczniku (gdy naciskany jest przycisk 1) nie jest obowiązkowy – to urozmaicenie programu. Zamiast tego można użyć bloczka „prawda” z kategorii „Logika” – program będzie pracował ciągle, dopóki go nie wyłączymy.

9. Podsumowanie – Uczniowie odpowiadają w dowolnej formie (ustnej, pisemnej, elektronicznie) na dwa pytania:
- Czego ważnego nauczyłam(-em) się na dzisiejszej lekcji?
 - Który z problemów był dla mnie najtrudniejszy i co spowodowało, że jednak poradziłam(-em) sobie z nim.

Zadanie domowe

Wzbogacić wskaźnik biegunów o dowolnie wymyślony element (np. sygnał dźwiękowy, świetlny, miganie liter przy dużej wartości pola magnetycznego itp.).

Uczniowie mogą korzystać w domu z bezpłatnej wersji programu SPARKvue na urządzenia mobilne (wersja ta jest taka sama pod względem wizualnym i funkcjonalnym, co wersja na komputery). Mogą też przestać sobie mailem program napisany na lekcji.

Zachęcam do ogłoszenia konkursu z nagrodami na najciekawsze wzbogacenie programu.

Uwaga

Zamiast zadawania pracy domowej można temu zadaniu poświęcić następną lekcję. Uczniowie będą mieli okazję korzystania na bieżąco z podpowiedzi nauczyciela, jeśli będą tego potrzebować.

Rozszerzenie

Czujniki PASCO można także zaprogramować używając języka tekstowego Python, ale jest to zadanie na późniejszy etap nauczania informatyki.

