PROGRAMOWANIE DETEKTORA ZANIECZYSZCZENIA ŚWIATŁEM

Scenariusz warsztatu do projektu „Connect for Global Night”

Czas trwania: 90 minut
Grupa wiekowa: 15–19 lat
Liczba uczestników: 5–15 osób
Forma: warsztat stacjonarny
Miejsce realizacji: Polska, Tunezja

Cel główny

Rozwijanie kompetencji technicznych i cyfrowych młodych osób poprzez projektowanie i programowanie detektora światła, a jednocześnie zwiększanie ich świadomości na temat zanieczyszczenia światłem jako globalnego wyzwania środowiskowego. Uczestnicy dowiedzą się, jak technologia może wspierać badania środowiskowe, gromadzenie danych i świadome działania obywatelskie.

Cele szczegółowe

Uczestnicy:

- zrozumieją pojęcie zanieczyszczenia światłem i rozpoznają jego konsekwencje środowiskowe oraz społeczne;
- dowiedzą się, jak systemy wbudowane i technologia Internetu Rzeczy (IoT) mogą być wykorzystywane do monitorowania środowiska;
- zbudują i zaprogramują detektor światła z wykorzystaniem mikrokontrolera ESP8266 i czujnika światła;
- połączą urządzenie z siecią Wi-Fi i prześlą dane pomiarowe na platformę chmurową;
- zbiorą i porównają pomiary natężenia światła w różnych warunkach środowiskowych;
- zrozumieją znaczenie wiarygodnych pomiarów, kalibracji i krytycznej interpretacji danych;
- dowiedzą się, jak lokalne obserwacje mogą wspierać badania nad globalnymi wyzwaniami środowiskowymi;
- dostrzegą wartość współpracy międzynarodowej i dzielenia się wiedzą w rozwiązywaniu problemów środowiskowych.

Dofinansowane przez Unię Europejską

Projekt jest finansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach programu DEAR (ang. *Development Education and Awareness Raising*).

polska pomoc

Projekt współfinansowany z budżetu państwa w ramach polskiej współpracy rozwojowej Ministerstwa Spraw Zagranicznych Rzeczypospolitej Polskiej.

CONNECT FOR GLOBAL CHANGE

Nauki przyrodnicze / Fizyka / Astronomia

Po zakończeniu zajęć uczestnik/uczestniczka:
- wyjaśnia, w jaki sposób czujniki światła wykrywają i mierzą natężenie światła;
- rozumie związek między sztucznym oświetleniem nocą a zanieczyszczeniem światłem;
- wskazuje przykłady źródeł sztucznego światła w swoim otoczeniu;
- rozumie, że nadmierne sztuczne oświetlenie wpływa na naturalne środowisko nocne.

Geografia / Edukacja środowiskowa

Uczestnik/uczestniczka:
- rozumie, że zanieczyszczenie światłem jest globalnym wyzwaniem środowiskowym, które przejawia się lokalnie na różne sposoby;
- rozpoznaje, jak urbanizacja, infrastruktura i dostęp do elektryczności wpływają na środowisko nocne;
- porównuje lokalne obserwacje środowiskowe z informacjami z innych kontekstów geograficznych;
- rozumie znaczenie współpracy międzynarodowej w badaniu globalnych problemów środowiskowych.

Edukacja globalna / Edukacja obywatelska

Uczestnik/uczestniczka potrafi:
- wyjaśnić, dlaczego dane środowiskowe i dowody naukowe są ważne przy podejmowaniu świadomych decyzji;
- wskazać możliwe działania ograniczające niepotrzebne sztuczne oświetlenie;
- dostrzec swoją rolę jako młodego obywatela w informowaniu o wyzwaniach środowiskowych i promowaniu zrównoważonych rozwiązań.

Kompetencje cyfrowe i techniczne

Uczestnik/uczestniczka:
- wyjaśnia podstawowe zasady działania systemów wbudowanych i technologii IoT;
- pisze lub modyfikuje prosty program odczytujący dane z czujnika światła;
- łączy mikrokontroler ESP8266 z siecią Wi-Fi;
- przesyła odczyty z czujnika na platformę chmurową;
- rozpoznaje i rozwiązuje podstawowe problemy sprzętowe, programistyczne i związane z łącznością.

Dofinansowane przez Unię Europejską

Projekt jest finansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach programu DEAR (ang. *Development Education and Awareness Raising*).

polska pomoc

Projekt współfinansowany z budżetu państwa w ramach polskiej współpracy rozwojowej Ministerstwa Spraw Zagranicznych Rzeczypospolitej Polskiej.

CONNECT FOR GLOBAL CHANGE

Kompetencje społeczne i międzykulturowe

Uczestnik/uczestniczka:

- pracuje w grupie;
- przedstawia własne obserwacje i argumenty;
- słucha innych perspektyw;
- dostrzega różnorodność warunków środowiskowych i społecznych.

METODY NAUCZANIA

- **Podające:** krótkie prezentacje i wyjaśnienia.
- **Problemowe:** wyzwania techniczne i rozwiązywanie problemów.
- **Praktyczne:** budowanie i programowanie detektora światła**.**
- **Eksperymentalne:** testowanie czujnika w różnych warunkach oświetleniowych.
- **Interaktywne:** burza mózgów, moderowana dyskusja i refleksja.
- **Kooperatywne:** praca w grupach i dzielenie się wynikami pomiarów.

POTRZEBNE MATERIAŁY

1. Mikrokontroler ESP8266 (NodeMCU).
2. Cyfrowy czujnik światła (np. BH1750).
3. Moduł sygnalizacji świetlnej (moduł LED).
4. Przewody połączeniowe żeńskie–żeńskie (około 10 sztuk).
5. Przewody USB–microUSB.
6. Laptop z zainstalowanym Arduino IDE i/lub TUNIOT dla ESP8266.
7. Dostęp do internetu i sieci Wi-Fi.
8. Platforma chmurowa do gromadzenia i wizualizacji danych (np. ThingSpeak lub inna wspólna platforma projektowa).
9. Instrukcja podłączenia czujnika BH1750 (**załącznik 6**).
10. Instrukcja programowania ESP8266 i łączenia go z Wi-Fi (**załącznik 7**).
11. Karty pracy do zapisywania i porównywania pomiarów (**załącznik 8**).
12. Projektor lub tablica interaktywna.

Dofinansowane przez Unię Europejską

Projekt jest finansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach programu DEAR (ang. *Development Education and Awareness Raising*).

polska pomoc

Projekt współfinansowany z budżetu państwa w ramach polskiej współpracy rozwojowej Ministerstwa Spraw Zagranicznych Rzeczypospolitej Polskiej.

CONNECT FOR GLOBAL CHANGE

SCENARIUSZ ZAJĘĆ

Czas	Opis	Notatki
10 min	**Wprowadzenie: technologia jako narzędzie poznawania wyzwań środowiskowych**	
	Prowadzący rozpoczyna temat, zadając uczestnikom pytania: • Gdzie w naszym codziennym otoczeniu spotykamy sztuczne światło w nocy? • Czy nadmierne sztuczne oświetlenie można uznać za problem środowiskowy? Dlaczego? • Jak moglibyśmy zmierzyć ilość światła w różnych miejscach?	Należy powiązać ćwiczenie z globalnym wymiarem zanieczyszczenia światłem. Podkreślić, że lokalne obserwacje są częścią szerszego obrazu środowiskowego.
	Prowadzący krótko wyjaśnia, że zanieczyszczenie światłem nie jest jedynie przeszkodą w obserwacjach astronomicznych. Wpływa również na zdrowie człowieka, naturalne ekosystemy i różnorodność biologiczną. Uczestnicy dyskutują o tym, jak technologia i pomiary naukowe mogą pomóc w zrozumieniu problemów środowiskowych.	
	Prowadzący przedstawia ideę wykorzystania detektora światła do zbierania danych, które można później porównać z pomiarami wykonanymi w innych częściach świata.	Pytanie otwierające perspektywę globalną.
15 min	**Wprowadzenie do systemów wbudowanych i programowania diody LED**	
	Prowadzący wyjaśnia, czym są systemy wbudowane, i przedstawia przykłady ich zastosowania w urządzeniach codziennego użytku. Uczestnicy identyfikują główne elementy systemu wbudowanego. Korzystając z TUNIOT, tworzą prosty program powodujący miganie wbudowanej diody LED. Wgrywają program do ESP8266 i sprawdzają, czy działa prawidłowo.	Materiał 1: „Czym jest system wbudowany?” https://www.youtube.com/watch?v=3AXDli9tQMo. Materiał 2: „Miganie wbudowanej diody LED” http://easycoding.tn/index.php/nodemcu/video-tutorials/stand-alone/.
	Wyzwanie 1: zmodyfikuj program tak, aby dioda LED migała szybciej.	**Załącznik 4:** klucz odpowiedzi do wyzwania 1.
	Wyzwanie 2: zmodyfikuj program tak, aby dioda LED migała wolniej, korzystając z Arduino IDE.	**Załącznik 5:** klucz odpowiedzi do wyzwania 2.
	Prowadzący wyjaśnia, że ten sam mikrokontroler może być wykorzystywany do zbierania danych	

Dofinansowane przez Unię Europejską

Projekt jest finansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach programu DEAR (ang. *Development Education and Awareness Raising*).

polska pomoc

Projekt współfinansowany z budżetu państwa w ramach polskiej współpracy rozwojowej Ministerstwa Spraw Zagranicznych Rzeczypospolitej Polskiej.

CONNECT FOR GLOBAL CHANGE

	środowiskowych.	
15 min	**Budowanie i programowanie czujnika światła**	
	Prowadzący przedstawia czujnik światła BH1750 i wyjaśnia, jakie informacje dostarcza. Uczestnicy podłączają czujnik do ESP8266, korzystając z udostępnionej instrukcji połączeń. Konfigurują program tak, aby odczytywał natężenie światła. Wyświetlają odczyty czujnika w Monitorze portu szeregowego. Testują czujnik w różnych warunkach, na przykład w zacienionym miejscu, przy oświetleniu sali oraz w pobliżu jaśniejszego źródła światła.	**Załącznik 6:** sposób podłączenia BH1750. **Załącznik 7:** moduł czujnika światła.
	Wyzwanie 3: zaobserwuj, jak zmieniają się odczyty, gdy zmienia się ilość światła docierającego do czujnika. Wyjaśnij zaobserwowane różnice.	
5 min	**Wprowadzenie do Internetu Rzeczy (IoT)**	
	Prowadzący przedstawia pojęcie IoT. Uczestnicy dyskutują o tym, jak urządzenia fizyczne mogą zbierać, wymieniać i przesyłać informacje przez internet. Prowadzący przedstawia przykład systemu monitorowania środowiska wykorzystującego połączone czujniki. Uczestnicy wskazują, w jaki sposób sieć detektorów światła mogłaby pomóc w zbieraniu informacji o oświetleniu nocnym w różnych lokalizacjach.	**Materiał 3**: „Czym jest IoT?” https://www.youtube.com/watch?v=-M74HobvzGA
15 min	**Łączenie ESP8266 z siecią Wi-Fi**	
	Prowadzący wyjaśnia, jak ESP8266 łączy się z siecią bezprzewodową. Uczestnicy konfigurują połączenie sieciowe w swoich programach. Wgrywają program i sprawdzają, czy urządzenie pomyślnie łączy się z siecią.	Materiał 4: „Łączenie z siecią” http://easycoding.tn/index.php/nodemcu/video-tutorials/local-network/.
	Wyzwanie 4: zmodyfikuj program tak, aby czerwona dioda LED włączała się, gdy płytka nie jest połączona z Wi-Fi, a zielona dioda LED włączała się po nawiązaniu połączenia.	Zachęcaj uczestników do pracy w parach i wzajemnego udzielania sobie pomocy technicznej.
	Uczestnicy testują połączenie i rozwiązują ewentualne problemy.	Nie przeprowadzamy jeszcze budowy urządzenia.
20 min	**Przesyłanie danych środowiskowych do chmury**	
	Prowadzący przedstawia wybraną platformę chmurową, np. ThingSpeak. Uczestnicy zakładają	Materiał 5: „Przesyłanie danych do ThingSpeak”

Dofinansowane przez Unię Europejską

Projekt jest finansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach programu DEAR (ang. *Development Education and Awareness Raising*).

polska pomoc

Projekt współfinansowany z budżetu państwa w ramach polskiej współpracy rozwojowej Ministerstwa Spraw Zagranicznych Rzeczypospolitej Polskiej.

CONNECT FOR GLOBAL CHANGE

	konto lub uzyskują dostęp do istniejącego konta, a następnie konfigurują kanał do zbierania pomiarów światła. Testują połączenie, przesyłając przykładowe dane. Modyfikują program tak, aby przesyłał rzeczywiste odczyty z czujnika światła. Sprawdzają, czy pomiary są prawidłowo wyświetlane na platformie internetowej. Wykonują kilka pomiarów w różnych warunkach oświetleniowych i obserwują, jak zmieniają się wyniki.	http://easycoding.tn/index.php/nodemcu/video-tutorials/internet/.
	Wyzwanie 5: zbierz pomiary w co najmniej dwóch wyraźnie różniących się warunkach oświetleniowych. Porównaj wyniki i sformułuj wstępny wniosek.	Uczestnicy powinni zapisywać lokalizację, godzinę i warunki każdego pomiaru.
5 min	**Podsumowanie: od umiejętności technicznych do działań na rzecz środowiska**	
	Prowadzący podsumowuje zajęcia i zachęca uczestników do refleksji nad tym, jak skonstruowane urządzenie może przyczynić się do lepszego zrozumienia zanieczyszczenia światłem.	Należy powiązać ćwiczenie techniczne z kolejnymi etapami projektu „Connect for Global Night" oraz kampanią „Zacznij ściemniać!".
	Uczestnicy dyskutują: • Dlaczego warto zbierać dane środowiskowe? • Czego możemy się dowiedzieć, porównując pomiary z różnych krajów? • W jaki sposób można wykorzystać wyniki, aby zwiększać świadomość na temat zanieczyszczenia światłem?	

PYTANIA DO REFLEKSJI

1. Systemy wbudowane i Internet Rzeczy (IoT)

- Czym jest system wbudowany i dlaczego jest przydatny w monitorowaniu środowiska?
- W jaki sposób ESP8266 komunikuje się z innymi urządzeniami i platformami chmurowymi?
- Jaką rolę w systemie wykrywania światła pełni czujnik BH1750?
- Jakie trudności techniczne napotkaliście podczas budowania i programowania urządzenia?

Dofinansowane przez Unię Europejską

Projekt jest finansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach programu DEAR (ang. *Development Education and Awareness Raising*).

polska pomoc

Projekt współfinansowany z budżetu państwa w ramach polskiej współpracy rozwojowej Ministerstwa Spraw Zagranicznych Rzeczypospolitej Polskiej.

CONNECT FOR GLOBAL CHANGE

2. Zanieczyszczenie światłem i monitorowanie środowiska

- Dlaczego ważne jest mierzenie sztucznego światła, zamiast polegania wyłącznie na własnych wrażeniach wzrokowych?
- Jakie różnice zaobserwowaliście między pomiarami wykonanymi w różnych warunkach oświetleniowych?
- Czy pojedynczy pomiar wystarczy, aby określić poziom zanieczyszczenia światłem? Dlaczego tak lub dlaczego nie?
- Jakie dodatkowe informacje należy zapisywać, aby pomiary były bardziej wiarygodne?

3. Współzależności globalne

- Dlaczego zanieczyszczenie światłem jest globalnym wyzwaniem środowiskowym, a nie wyłącznie problemem lokalnym?
- Czym mogą się różnić warunki oświetlenia nocnego w Polsce i Tunezji?
- Czego młodzi ludzie mogą się nauczyć, porównując dane środowiskowe zebrane w różnych krajach?
- Jak lokalne decyzje dotyczące sztucznego oświetlenia mogą wpływać na szersze środowisko?

4. Rozwiązania i zaangażowanie obywatelskie

- Jak dane zebrane przez młodych ludzi mogą pomóc w zwiększaniu świadomości na temat zanieczyszczenia światłem?
- Jakie zmiany w sposobie oświetlania można wprowadzić w szkole lub lokalnej społeczności?
- Jak wykorzystać wyniki pomiarów, aby zachęcić innych młodych ludzi do działania?
- Dlaczego współpraca międzynarodowa jest ważna w rozwiązywaniu problemów środowiskowych?

Dofinansowane przez Unię Europejską

Projekt jest finansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach programu DEAR (ang. *Development Education and Awareness Raising*).

polska pomoc

Projekt współfinansowany z budżetu państwa w ramach polskiej współpracy rozwojowej Ministerstwa Spraw Zagranicznych Rzeczypospolitej Polskiej.

CONNECT FOR GLOBAL CHANGE