



Plan lekcji

Brizzlebots

2025

www.makeuin.eu



Co-funded by
the European Union

Plan lekcji MAKE U IN

Jeśli masz jakiegokolwiek pytania dotyczące tego dokumentu lub projektu, z którego pochodzi, skontaktuj się z:

Birgit Kahler

FabLab München e.V.

Gollierstraße 70/Eingang E, Erdgeschoß, 80339 Monachium, Niemcy

E-mail: birgit@fablab-muenchen.de

Edycja tego dokumentu została ukończona w sierpniu 2025 r.

Strona internetowa projektu: www.makeuin.eu/

MAKE U IN to projekt Erasmus+ Small-scale partners in school education (KA210-SCH)

Numer projektu: KA210-BY-24-12-247490

Finansowane przez Unię Europejską. Wyrażone poglądy i opinie są jednak poglądami i opiniami wyłącznie autora(-ów) i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej lub Narodowej Agencji im Pädagogischen Austauschdienst. Ani Unia Europejska, ani organ przyznający nie mogą ponosić za nie odpowiedzialności.

Niniejszy dokument został stworzony dzięki współpracy całego partnerstwa MAKE U IN: FabLab München e.V. (DE) - koordynator projektu, UNIWERSYTET KOMISJI EDUKACJI NARODOWEJ W KRAKOWIE (PL), Mindleap S.L. (ES).

Niniejszy dokument jest licencjonowany na podstawie licencji creative commons attribution-noncommercial-share alike 4.0 international.



Plan lekcji

Tytuł lekcji	Brizzlebots
Czas trwania	1,5 godziny
Metody nauczania i strategie	• Demonstracja bezpiecznych technik lutowania • Eksperymenty praktyczne i kierowane wytwarzanie • Dyskusja grupowa i kreatywne wariacje Brizzlebots • Współpraca i wsparcie rówieśników
Cele nauczania	• Zrozumieć koncepcję konwersji energii (elektrycznej na mechaniczną) • Poznać bezpieczne techniki lutowania • Zbudować działającego Brizzlebota
Kroki do powtórzenia	1. Wprowadzenie (10 minut) • Zaczynij od krótkiego wyjaśnienia konwersji energii: w jaki sposób energia elektryczna z baterii staje się ruchem mechanicznym w Brizzlebocie • Pokaż i wyjaśnij kluczowe komponenty: silnik, przewody, baterię pastylkową i szczotkę wibracyjną • Zaprezentuj bezpieczne i podstawowe techniki lutowania, kładąc nacisk na bezpieczeństwo narzędzi i ich prawidłową obsługę Adaptacja dla inkluzywności: • Zapewnij pomoce wizualne lub demonstrację wideo dla uczniów, którzy potrzebują powtarzających się lub niewerbalnych instrukcji • Użyj opisanych, wielkoformatowych diagramów komponentów dla uczniów ze wzrokowymi lub edukacyjnymi różnicami • Zaoferuj dotykowe modele Brizzlebota dla uczniów niewidomych lub słabowidzących

	• Użyj uproszczonego języka i wydrukowanych arkuszy słownictwa dla osób uczących się wielojęzycznie • Pozwól uczniom z trudnościami w przetwarzaniu słuchowym śledzić napisy lub pisemne instrukcje • Udostępnij adaptacyjny sprzęt bezpieczeństwa (np. rękawice odporne na ciepło, większe uchwyty do lutowania) dla uczniów z niepełnosprawnością fizyczną 2. Część główna (60 minut) Krok 1: Montaż z przewodnikiem (15–20 min) • Przeprowadź uczniów przez podłączanie przewodów silnika i przygotowywanie przewodów. Wstępnie przycięte przewody mogą być dostępne dla łatwiejszej obsługi. Krok 2: Bezpieczne lutowanie (15–20 min) • Pod bezpośrednim nadzorem uczniowie lutują połączenia między akumulatorem, silnikiem i przewodami. Krok 3: Ostateczny montaż i testowanie (10–15 min) • Zamontuj szczotki lub elementy wibracyjne. Umieść akumulator, przetestuj połączenia i dostosuj je pod kątem równowagi lub funkcji. Krok 4: Kreatywne wariacje (opcjonalne/trwające) • Zachęcaj uczniów do personalizowania swoich Brizzlebotów za pomocą materiałów takich jak wyciory do fajek, ruchome oczy lub kolorowa taśma. Adaptacja dla inkluzywności:
--	---

	Montaż: • Używaj przewodów oznaczonych kolorami i przewodników z dużym nadrukiem • Zapewnij wsparcie ręczne, jeśli jest to potrzebne do okablowania • Zezwól na tworzenie par przez uczniów, którzy korzystają ze wsparcia rówieśników Lutowanie: • Zaoferuj opcjonalne alternatywy bez lutowania (np. zaciski baterii lub taśma przewodząca) dla uczniów, którzy nie są w stanie lub nie czują się komfortowo używając lutownicy • Zapewnij ścisły nadzór osoby dorosłej i użyj stacji lutowniczych o niskiej temperaturze dla bezpieczeństwa • Przygotuj cichą, dobrze wentylowaną, wolną od rozpraszaczy strefę roboczą dla uczniów z wrażliwością sensoryczną Testowanie i dostosowywanie: • Zaoferuj ustne lub wizualne przewodniki rozwiązywania problemów • Pozwól na różne sposoby obserwowania sukcesu (np. wibracje dotykowe, ruch wizualny) • Zapewnij liczniki czasu lub listy kontrolne dla uczniów, którzy potrzebują pomocy w ustaleniu tempa Kreatywna różnorodność: • Pozwól uczniom wybrać, czy chcą ozdobić swoje dzieło • Zapewnij szereg materiałów, które zaspokoją potrzeby motoryczne lub sensoryczne (np. dekoracje teksturowane lub gładkie) • Zaoferuj narzędzia zmiany głosu na tekst dla uczniów, którzy chcą nazwać lub opisać swoje boty cyfrowo
--	---

	3. Podsumowanie / przegląd (10 minut) • Zaprosz uczniów do zaprezentowania swoich Brizzlebotów, pokazując je w akcji lub opisując ich wybory projektowe • Ułatw dyskusję na temat konwersji energii i tego, jak silnik wprowadził bota w ruch • Zadaj pytania refleksyjne: Co było łatwe? Co było trudne? Co zmieniliby następnym razem? Adaptacja dla inkluzywności: • Pozwól uczniom dzielić się w preferowanym przez nich formacie — ustnie, za pomocą rysunków lub krótkiego klipu wideo • Pobudzaj do refleksji lub podsuwaj początki zdań, aby wesprzeć osoby z problemami językowymi lub poznawczymi • Utwórz tablicę grupową (fizyczną lub cyfrową), aby zaprezentować wszystkie Brizzleboty w równym stopniu, niezależnie od sposobu ich funkcjonowania • Doceniaj wysiłek i kreatywność, a nie tylko sukces techniczny
Wymagane materiały i zasoby	• Małe silniki wibracyjne • Baterie pastylkowe • Przewody (wstępnie odizolowane i oznaczone kolorami, jeśli to możliwe) • Lutownice i bezołowiowe spoiwo lutownicze • Maty odporne na ciepło i okulary ochronne • Szczotki lub elementy wibracyjne (np. główki szczoteczek do zębów) • Opcjonalnie: wyciory do fajek, ruchome oczy, markery do dekoracji • Drukowane lub wizualne instrukcje montażu • Dostępne powierzchnie robocze i narzędzia dla uczniów z problemami z mobilnością Dodatkowe materiały:

	• Jak zrobić Bristlebota – Science Buddies: Ten przewodnik zawiera instrukcje krok po kroku dotyczące budowy prostego bristlebota przy użyciu główki szczoteczki do zębów, małego silnika i baterii. • Wprowadzenie do lutowania dla dzieci – Instructables Ten samouczek wprowadza dzieci w podstawy lutowania, w tym słownictwo, środki ostrożności i techniki praktyczne. • Dostępne tworzenie i inkluzywne STEM – FabLearn: Ten zasób omawia zasady tworzenia inkluzywnych i dostępnych doświadczeń tworzenia w edukacji STEM. cucfablab.web.illinois.edu • Wideo: Samouczek budowy Bristlebota – YouTube: Ten film pokazuje, jak złożyć bristlebota, zapewniając wizualny przewodnik uzupełniający pisemne instrukcje. • Przewodnik bezpieczeństwa lutowania dla nauczycieli – MakerEd: Ten plik PDF przedstawia wytyczne bezpieczeństwa dotyczące lutowania w środowisku edukacyjnym, kładąc nacisk na najlepsze praktyki w celu zapewnienia bezpiecznego środowiska nauki. • Wideo: Samouczek budowy Bristlebota – YouTube Video: Bristlebot Build Tutorial – YouTube
Techniki oceny lub ewaluacji	Bezpieczna praktyka: Obserwuj, jak uczniowie posługują się narzędziami i przestrzegają protokołów bezpieczeństwa podczas lutowania Funkcjonalność: oceń, czy Brizzleboty się poruszają i jak dobrze uczniowie rozwiązują problemy Udział: oceń zaangażowanie, współpracę i wytrwałość podczas pracy praktycznej Kreatywność i refleksja: zastanów się, w jaki sposób uczniowie personalizują swoje boty i

	zastanów się nad swoim doświadczeniem edukacyjnym
Rozważania etyczne	Bezpieczeństwo i nadzór • Bezpośredni nadzór jest obowiązkowy podczas wszystkich czynności lutowania • Jasne, powtarzane instrukcje bezpieczeństwa w różnych formatach (wizualne, werbalne, dotykowe) • Upewnij się, że narzędzia są odpowiednie do wieku i czyszczone między użyciami Inkluzywność i uczciwy udział • Zaoferuj alternatywy dla lutowania dla uczniów, którzy nie mogą lub nie chcą używać gorących narzędzi • Upewnij się, że każdy uczeń ma dostęp do niezbędnych materiałów i czas na ukończenie projektu • Zapewnij opcjonalną pracę w parach lub grupach, aby wspierać współpracę i integrację społeczną Poszanowanie różnorodnych zdolności • Doceniaj wszystkie poziomy uczestnictwa — działające boty, kreatywny wysiłek lub przemyślane refleksje • Promuj wsparcie rówieśników i inkluzywną pracę zespołową podczas całej aktywności Świadomość ekologiczna • Używaj akumulatorów lub baterii nadających się do recyklingu, jeśli to możliwe • Zachęcaj do ponownego wykorzystania materiałów (np. starych szczotek do podstaw botów, dodatkowych przewodów do dekoracji)

	• Omów odpowiedzialną utylizację urządzeń elektronicznych i bezpieczne obchodzenie się z odpadami lutowniczymi
--	--