



Finansowany przez Unię Europejską. Wyrażone poglądy i opinie są jednak wyłącznie poglądami i opiniami autora (autorów) i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy i opinie Unii Europejskiej lub Europejskiej Agencji Wykonawczej ds. Edukacji i Kultury (EACEA). Ani Unia Europejska, ani EACEA nie mogą być za nie pociągnięte do odpowiedzialności.

AKADEMIA STEAME

PLAN UŁATWIANIA NAUCZANIA, UCZENIA SIĘ I KREATYWNOŚCI (PLAN L&C) – POZIOM 2 NAUCZYCIELE USŁUG: Wykorzystanie prostego programowania liniowego w procesie poszukiwania optymalnych rozwiązań w działaniach przedsiębiorczych

S

T

Eng

A

M

Ent



1. Przegląd

Tytuł	Wykorzystanie programowania prostego liniowego w procesie poszukiwania optymalnych rozwiązań w działaniach przedsiębiorczych.
Pytanie lub temat dotyczący jazdy	Poniższe pytania prowadzące/kierujące wyznaczają ramy, które będą tworzyć podstawowe idee planu ● Jaki jest problem lub potrzeba, którą przedsiębiorca stara się rozwiązać lub zaadresować w kontekście dostarczania optymalnych rozwiązań? ● Kim są Twoi docelowi klienci lub beneficjenci i jakie są ich główne punkty lub cele? ● Jakie masz założenia lub hipotezy dotyczące Twojego problemu, rozwiązania i klientów lub beneficjentów? ● Jakie są główne pojęcia i terminy programowania liniowego, takie jak funkcja celu, ograniczenia, możliwy region i optymalne rozwiązanie? ● W jaki sposób można wykorzystać programowanie liniowe do modelowania rzeczywistych sytuacji, które obejmują maksymalizację lub minimalizację ilości, takiej jak zysk, koszt lub produkcja? ● W jaki sposób można rozwiązywać problemy programowania liniowego graficznie, znajdując wierzchołki możliwego obszaru i oceniając funkcję celu w każdym wierzchołku? ● W jaki sposób można rozwiązywać problemy programowania liniowego algebraicznie przy użyciu metody sympleksowej lub innych algorytmów? ● Jakie są przykłady działań przedsiębiorczych, które mogą skorzystać z

	korzystania z programowania liniowego, takich jak asortyment produktów, transport lub zarządzanie zapasami? ● Czy potrafisz pracować nad projektem, w którym zastosujesz programowanie liniowe do optymalizacji rzeczywistej lub symulowanej działalności gospodarczej? ● W jaki sposób ten projekt pomaga w zrozumieniu praktycznego zastosowania programowania liniowego w przedsiębiorczości?	
Wiek, stopnie, ...	14-17 lat	8-11
Czas trwania, oś czasu, działania	10 godzin	3-6 aktywności
Dostosowanie programu nauczania	Z powyższych pytań wynika, że całe podejście dotyczy głównie programowania liniowego i tego, jak można je wykorzystać w rozwiązywaniu problemów w poszukiwaniu identyfikacji optymalnych rozwiązań; To poszukiwanie jest oczywiście bezpośrednio związane z szerokim zakresem pojęć i procesów matematycznych, które są przedmiotem codziennego programu nauczania matematyki (takich jak funkcje, równania algebraiczne itp.). Co więcej, jest to niezbędne narzędzie w działaniach przedsiębiorczych mających związek ze światem rzeczywistym. Działania te mogłyby obejmować treści i procesy związane nie tylko z ekonomią, ale także z nauką, technologią i inżynierią.	
Współtwórcy, Partnerzy	W kontekście rozważań na ten temat i mając na uwadze pytania przewodnie, użyteczne będzie uwzględnienie współpracy wielu ekspertów/nauczycieli zajmujących się szerokim spektrum sfer znaczeniowych. Dlatego sugeruje się, aby zaangażować nauczyciela matematyki (T1), nauczyciela przedmiotów ścisłych (T2) i nauczyciela ekonomii (T3). Ponadto przydatne będzie nawiązanie kontaktu z przedsiębiorcami w realnym świecie w celu zidentyfikowania interesujących ich kwestii, które odzwierciedlają ideę poszukiwania optymalnych rozwiązań dla działań, które można przedstawić w kontekście, który można modelować za pomocą programowania liniowego	
Streszczenie - Streszczenie		
Referencje, podziękowania	Istnieje obszerna literatura na ten temat, ale studenci mogą położyć nacisk na: Ich podręczniki z matematyki i innych dziedzin STEAME z rozdziałami na temat działań związanych z optymalizacją przy użyciu podejść programowania liniowego STRON INTERNETOWYCH, w szczególności Programowanie liniowe (odczyt) Algebra Fundacja CK-12 (ck12.org): https://www.ck12.org/algebra/Linear-Programming/lesson/Linear-Programming-ALG-I/	

Fakty o programowaniu liniowym dla dzieci (kiddle.co):
https://kids.kiddle.co/Linear_programming

Przedsiębiorczość dla dzieci: od stoiska z lemoniadą do imperium start-upów |
Dzień Lemoniady: <https://lemonadeday.org/blog/entrepreneurship-for-kids>

Platformy takie jak YouTube lub kanały edukacyjne, takie jak TED-Ed lub CrashCourse Kids, mogą zawierać odpowiednie filmy na temat podstaw programowania i optymalizacji.

Organizacje takie jak Krajowa Rada Nauczycieli Matematyki (NCTM) lub lokalne stowarzyszenia edukacyjne oferujące warsztaty lub materiały programowe, które mogą wspierać wysiłki dydaktyczne.

2. Ramy AKADEMII STEAME*

Współpraca nauczycieli

Współpraca nauczycieli obejmowałaby:

Identyfikacja celów kształcenia i efektów uczenia się dla danego tematu. (Na przykład uczniowie powinni być w stanie sformułować problem programowania liniowego, narysować na wykresie wykonalny region, znaleźć optymalne rozwiązanie i zinterpretować wyniki w kontekście świata rzeczywistego).

Wybór odpowiedniego podejścia pedagogicznego i strategii instruktażowej dla danego tematu. (Na przykład nauczyciele mogą stosować podejście oparte na problemach, w którym przedstawiają uczniom realistyczny i angażujący problem, którego rozwiązanie wymaga programowania liniowego).

Decydowanie o tym, za jakie aspekty każdy z nich będzie miał główną odpowiedzialność za pomoc uczniom (na przykład T1 (nauczyciel matematyki) skoncentrowałby się na aspektach matematycznych, T2 (nauczyciel przedmiotów ścisłych) i T3 (nauczyciel ekonomii) skoncentrowałby się na działaniach obejmujących aplikację / problem w świecie rzeczywistym, udzielając uczniom niezbędnych wskazówek dotyczących identyfikacji problemu i jego aspektów, które prowadzą do procesu optymalizacji. Ponadto wspieraliby uczniów w rozwijaniu struktur przedsiębiorczości w kontekście szkoły.

Czwarty nauczyciel T4 (nauczyciel informatyki lub technologii) mógłby współpracować z innymi w pomaganiu uczniom w korzystaniu z materiałów wizualizacyjnych i prezentacyjnych oraz programów komputerowych do obsługi różnych parametrów związanych z problemem.

Wreszcie, wszyscy nauczyciele byłiby zaangażowani w ocenę, wykorzystanie i refleksję nad wynikami całego podejścia.

Organizacja STEAME w Życiu (SiL)

Poprzez wymianę pomysłów z prawdziwymi przedsiębiorcami na temat aspektów wymagających optymalizacji oraz poprzez proszenie ich o skomentowanie wyników i prezentacji uczniów, można im przekazać informacje zwrotne odzwierciedlające rzeczywiste sytuacje życiowe i w różnych obszarach wynikających z STEAME.

Ponadto eksperci z życia codziennego mogą produktywnie komentować pomysły/działania studentów, które prowadzą do wdrożenia przez nich procesu mającego na celu optymalizację opracowanego i badanego przez nich procesu

(np. biznesowego, eksperymentu lub konstrukcji).

Formułowanie planu działania

Nauczyciele powinni spotkać się na początkowych etapach i określić podstawowe aspekty, które są potrzebne do badania zmian klimatycznych i ich skutków w prawdziwym życiu. Ponadto powinni wymieniać się pomysłami z ekspertami w tej dziedzinie i określać działania, które można podjąć w wyniku uwzględnienia danych w rzeczywistych sytuacjach. Na ich podstawie przystępują do sformułowania Planu Działania

Formułowanie planu działania

ETAP I: Przygotowanie przez jednego lub więcej nauczycieli w terenie [KROKI 1-4] oraz

ETAP II: Opracowanie planu działania [Przygotowanie KROKI 1-3]

Odnosi się do tworzenia tego planu nauczania przez nauczycieli we współpracy.

ETAP III: Opracowanie planu działania [KROKI ROZWOJOWE 4-18]

Odnosi się do realizacji przez uczniów różnych działań w ramach Planu Nauczania.

Wsparcie, informacje zwrotne i oceny ze strony nauczycieli towarzyszą przez cały czas realizacji działań.

** w trakcie opracowywania końcowe elementy ram*

3. Cele i metodologia

Cele i zadania nauczania

- Zrozumienie podstawowych pojęć i terminologii programowania liniowego, takich jak funkcja celu, ograniczenia, możliwy region, optymalne rozwiązanie itp.
- Aby dowiedzieć się, jak sformułować problem programowania liniowego na podstawie rzeczywistej sytuacji, takiej jak maksymalizacja zysku, minimalizacja kosztów lub efektywna alokacja zasobów.
- Nauczyć się, jak narysować układ nierówności liniowych i zidentyfikować możliwy do zrealizowania obszar oraz optymalne rozwiązanie za pomocą metody punktu narożnego lub metody graficznej.
- Nauczyć się, jak korzystać z narzędzi programowych, takich jak GEOGEBRA, do rozwiązywania problemów programowania liniowego i wizualizacji wyników.
- Zastosowanie programowania liniowego do różnych działań biznesowych, takich jak asortyment produktów, transport, planowanie, inwentaryzacja itp., oraz analiza optymalnych rozwiązań i ich wrażliwości

na zmiany parametrów.

- Uznanie, że programowanie liniowe ma wiele praktycznych zastosowań w różnych dziedzinach, takich jak biznes, ekonomia, inżynieria, badania operacyjne itp., oraz zastanowienie się nad jego dalszym wykorzystaniem w innowacyjnych obszarach świata rzeczywistego.

Efekty uczenia się i oczekiwane rezultaty

Studenci będą w stanie zastosować umiejętności rozumowania matematycznego i rozwiązywania problemów w rzeczywistych sytuacjach związanych z optymalizacją.

Studenci będą mogli wykazać się zrozumieniem koncepcji i metod programowania liniowego poprzez tworzenie i prezentowanie własnych modeli i rozwiązań programowania liniowego, szczególnie w kontekście STEAME

Wcześniejsza wiedza i wymagania wstępne

Podstawowe umiejętności algebryczne i arytmetyczne, takie jak rozwiązywanie równań liniowych, nierówności i układów równań oraz wykonywanie operacji na ułamkach zwykłych, dziesiętnych i procentach.

Podstawowe umiejętności geometryczne, takie jak znajdowanie pola powierzchni i obwodu wielokątów oraz kreślenie punktów i linii na płaszczyźnie współrzędnych.

Podstawowe umiejętności logiczne i rozumowania, takie jak identyfikowanie założeń, zmiennych i ograniczeń oraz przedstawianie ważnych argumentów i wniosków.

Podstawowe umiejętności obsługi komputera, takie jak korzystanie z arkusza kalkulacyjnego, kalkulatora lub języka programowania do wykonywania obliczeń i analizy danych.

Motywacja, Metodologia, Strategie, Rusztowania

Motywacja: Aby zmotywować uczniów do nauki prostego programowania liniowego, podejście może opierać się na pomaganiu im w uświadomieniu sobie, w jaki sposób ta technika może pomóc im w podejmowaniu lepszych decyzji w różnych działaniach przedsiębiorczych, takich jak asortyment produktów, transport, planowanie, inwentaryzacja itp. Możliwe jest również zidentyfikowanie rzeczywistych przykładów i studiów przypadków, które ilustrują korzyści i wyzwania związane z używaniem programowania liniowego w różnych kontekstach.

Metodologia: Podaj przykłady obejmujące pojęcia, które są niezbędne w kontekście programowania liniowego i opracuj ćwiczenia, które pomogą uczniom w pracy nad nimi i dojściu do wniosków uzasadniających optymalne wyniki. Rozszerz to podejście w szerokim zakresie rzeczywistych przypadków.

Strategie: Aby pomóc uczniom opanować i zastosować proste programowanie liniowe, można użyć różnych strategii, takich jak:

Udzielanie informacji zwrotnych i wskazówek na temat ich rozwiązań i interpretacji problemów programowania liniowego.

Korzystanie z różnych rodzajów i poziomów ćwiczeń w celu oceny i wzmocnienia ich zrozumienia i umiejętności.

Wykorzystanie kooperatywnego uczenia się i wzajemnej oceny w celu wspierania współpracy i komunikacji między uczniami.

Wykorzystanie uczenia się opartego na projektach i uczenia się opartego na problemach w celu angażowania uczniów w autentyczne i znaczące zadania, które wymagają programowania liniowego.

Wykorzystanie grywalizacji i symulacji sprawia, że nauka jest przyjemna i interaktywna.

4. Przygotowanie i środki

Przygotowanie, ustawienie przestrzeni, wskazówki dotyczące rozwiązywania problemów

Przygotowanie i środki: Przydatne jest omówienie z uczniami podstaw nierówności liniowych, systemów nierówności liniowych i tworzenia wykresów nierówności liniowych. Ponadto przygotuj przykłady z życia wzięte działań przedsiębiorczych, takich jak sprzedaż produktów, planowanie budżetu lub przydzielanie zasobów, aby temat był bardziej istotny i interesujący dla uczniów.

Oczekuje się, że narzędzia, takie jak GeoGebra, pomogą uczniom wizualizować i badać wykresy problemów programowania liniowego.

Ustawienie przestrzeni: Sala lekcyjna będzie przydatna, aby była zaaranżowana w sposób ułatwiający pracę grupową i dyskusję, a także indywidualną praktykę. Uczniowie mogą zostać podzieleni na małe grupy i przypisać im różne problemy z programowania liniowego do rozwiązania. Projektor lub inteligentna tablica mogą być przydatnymi narzędziami do wyświetlania wykresów problemów i rozwiązań.

Zasoby, narzędzia, materiały, załączniki, sprzęt

Zasoby: Oprócz zasobów już zasugerowanych w sekcji 1, uczniowie mogą zostać poproszeni o przeszukanie sieci i zidentyfikowanie przykładów oraz przeciwienie pytań dotyczących programowania liniowego. Te zasoby mogą pomóc im zrozumieć i zaprojektować ich pracę. Innym przykładem takiego zasobu jest: <https://www.nagwa.com/en/plans/376179505956/>

Narzędzia: Kalkulatory i oprogramowanie do tworzenia wykresów online, takie jak Desmos lub GeoGebra, są bardzo pomocne dla uczniów w wizualizacji i badaniu wykresów problemów programowania liniowego

Materiał: Arkusze robocze, puste arkusze wykresów oraz długopisy lub ołówki mogą stać się przydatnymi towarzyszami uczniów do ćwiczenia rozwiązywania problemów programowania liniowego. W tym kontekście wykorzystanie rzeczywistych scenariuszy, takich jak sprzedaż produktów, planowanie budżetu lub przydzielanie zasobów, może sprawić, że temat będzie bardziej istotny i interesujący dla uczniów.

Załączniki: użycie projektora lub inteligentnej tablicy do wyświetlania wykresów problemów i rozwiązań jest niezwykle przydatne. Urządzenia te mogą być również używane do wyświetlania filmów lub animacji, które wyjaśniają koncepcje i zastosowania programowania liniowego.

Wyposażenie: Dostępność komputerów lub tabletów z dostępem do Internetu jest oczywiście przydatnym wsparciem we współczesnej klasie, szczególnie pomocnym w przypadku zajęć animacyjnych

5. Wdrożenie

Zajęcia instruktażowe,
procedury, refleksje

Działanie 1: ROZWÓJ ZAINTERESOWAŃ

Studenci są zawsze zainteresowani wycieczkami. Zasugeruj im, że szkoła zabezpieczyła pewną sumę pieniędzy na odwiedzenie dwóch miast A i B, które mogą zapewnić wiele możliwości dla szerokiego zakresu działań (kulturalnych, zakupowych itp.). Poproś uczniów, aby zasugerowali, co chcieliby robić podczas wizyty w miastach i jakie parametry muszą wziąć pod uwagę oni i szkoła, aby zapewnić optymalne wykorzystanie dostępnych pieniędzy. Mając to na uwadze, mają oni możliwość zastanowienia się, jakie informacje są potrzebne, aby pomóc w podjęciu decyzji o tym, jak zaplanować swoje podróże.

Ćwiczenie 2: PRZEDSTAW KONKRETNE RAMY NA PRZYKŁADZIE

Rozważmy następujący problem

Szkoła chce zorganizować dla swoich uczniów dwie wycieczki, aby zwiedzić dwa różne miasta. Te dwa miasta oferują bardzo interesujące wydarzenia/zajęcia, począwszy od muzeów, imprez sportowych, zabytków kultury itp. Szkoła ma stały budżet w wysokości maksymalnie 1000 euro dla każdego ucznia i ograniczoną liczbę maksymalnie 6 dni na pobyt w obu miastach. Szkoła chce zmaksymalizować korzyści edukacyjne i kulturalne płynące z dwóch wycieczek (do miasta A i miasta B), jednocześnie zapewniając uczniom wystarczająco dużo czasu na korzystanie z atrakcji i zajęć w każdym mieście. Przyjmuje się, że

- (a) Koszt pobytu w mieście A wynosi 100 euro za dzień, a w mieście B to 70 euro za dzień.
- (b) Przejazd do miasta A kosztuje 200 euro, a do miasta B 300 euro. Po wyjeździe do jakiegoś miasta uczniowie pozostaną w nim przez cały okres zajęć/wizyt w tym mieście, a następnie wrócą do swojego miejsca, aby następnego dnia odwiedzić inne miasto lub wrócić do szkoły.
- (c) W mieście A uczniowie mogą uczestniczyć w maksymalnie 6 zajęciach dziennie (chodzenie na imprezy kulturalne, do muzeów, na imprezy sportowe itp.), podczas gdy w mieście B uczniowie mogą uczestniczyć w maksymalnie 5 zajęciach dziennie
- (d) W mieście A znajduje się 30 atrakcji (muzeów itp.), na które warto poświęcić czas, podczas gdy w mieście B jest ich 25.

Korzystając z programowania liniowego, znajdź optymalną liczbę dni, które należy spędzić w każdym mieście, aby uczniowie cieszyli się maksymalną liczbą zajęć.

Ćwiczenie 3: Analiza składników problemu – Zrozumienie problemu. W szczególności oczekuje się, że określi różne elementy/ilości, które są

	zaangażowane w proces - Zmienne, które należy wziąć pod uwagę - Funkcja celu, która musi zostać zoptymalizowana (zmaksymalizowana lub zminimalizowana) - Inne parametry/ograniczenia, które odgrywają ważną rolę w kolejnych krokach Ćwiczenie 4: Opracuj plan rozwiązania Plan obejmuje identyfikację relacji/modeli matematycznych, które są reprezentacjami różnych pojęć oraz rozważenie/decyzję o podejściach matematycznych, które zostały zastosowane w podobnych przypadkach (np. jeśli reprezentacje prowadzą do relacji liniowych, aby użyć metody graficznej lub metody sympleksowej lub innych metod) w zależności od pochodzenia studentów, W takim przypadku sugeruje się zastosowanie metody graficznej Ćwiczenie 5: Zrealizuj plan wdrożenia poprzednich myśli, jak przedstawiono w ćwiczeniu 4. W takim przypadku potrzebne będzie oprogramowanie do graficznej reprezentacji. Na podstawie manipulacji relacjami oczekuje się, że uczniowie stworzą rozwiązanie. Ćwiczenie 6: Spójrz wstecz, zbadaj wyniki, oceń je i zastanów się nad nimi. Rozwiązanie znalezione w ćwiczeniu 5 jest oceniane/badane pod kątem zapewnienia logicznego i poprawnego rozwiązania
Ocena - Ewaluacja	Uczniowie otrzymują z podręczników podobne problemy do rozwiązania w klasie lub jako pracę domową Podczas procesów studenci są zachęceni do dyskusji i refleksji zarówno nad podejściami, jak i nad wiarygodnością rozwiązania,
Prezentacja - Raportowanie - Udostępnianie	Uczniowie proszeni są o zaprezentowanie swoich prac na podstawie projektów lub rozwiązań pracy domowej, jak w przykładzie w ZAŁĄCZNIKU
Rozszerzenia - Inne informacje	-

APPENDIX rozwiązanie problemu podane w Ćwiczeniu 2

Pozwalać x be the number of days $\in$ city A $\wedge$ y be the number of days $\in$ city B

Funkcja celu to $z = 6x + 5y$

Ograniczenia są następujące $10x + 7y \leq 50, x + y \leq 6, x \geq 0, x \leq 6, y \geq 0, y \leq 6$



Z wykresu widzimy, że funkcja celu jest maksymalna, gdy $x \approx 2,65$ i $y \approx 3,34$. Ale ponieważ studenci powinni spędzać całe dnie w miastach, dochodzimy do wniosku, że $x = 2$ i $y = 3$, a więc maksymalna wartość dla $z = 6 \cdot 2 + 5 \cdot 3 = 12 + 15 = 27$, a całkowity koszt wynosi 910 dla każdego studenta.

Zasoby do opracowania Planu Nauki i Kreatywności STEAME ACADEMY
W przypadku uczenia się poprzez działanie oparte na projektach

STEAME ACADEMY Prototyp/Przewodnik po podejściu do nauki i kreatywności
Formułowanie planu działania

Główne kroki w podejściu do uczenia się STEAME:

ETAP I: Przygotowanie przez jednego lub więcej nauczycieli

1. Formułowanie wstępnych przemyśleń na temat sektorów/obszarów tematycznych, które mają zostać uwzględnione
2. Angażowanie świata szeroko pojętego środowiska / pracy / biznesu / rodziców / społeczeństwa / środowiska / etyki
3. Docelowa grupa wiekowa uczniów - Powiązanie z oficjalnym programem nauczania - Wyznaczanie celów i zadań
4. Organizacja zadań zaangażowanych stron - Wyznaczenie koordynatora - Miejsca pracy itp.

ETAP II: Opracowanie planu działania (kroki 1-18)

Przygotowanie (przez nauczycieli)

1. Stosunek do świata realnego – refleksja
2. Motywacja – Motywacja
3. Sformułowanie problemu (ewentualnie w etapach lub fazach) wynikającego z powyższego

Rozwój (przez uczniów) – Poradnictwo i ocena (w 9-11, przez nauczycieli)

4. Tworzenie tła - wyszukiwanie / zbieranie informacji
5. Uprość problem — skonfiguruj problem z ograniczoną liczbą wymagań
6. Tworzenie obudów - Projektowanie - identyfikacja materiałów do budowy / rozwoju / tworzenia
7. Budownictwo - Workflow - Realizacja projektów
8. Obserwacja-eksperymentowanie - wstępne wnioski
9. Dokumentacja - Wyszukiwanie Obszarów Tematycznych (dziedzin AI) związanych z badanym tematem – Wyjaśnienie oparte na istniejących teoriach i/lub wynikach empirycznych
10. Zbieranie wyników/informacji na podstawie punktów 7, 8, 9
11. Pierwsza prezentacja grupowa studentów

Konfiguracja i wyniki (przez uczniów) – Wskazówki i ocena (przez nauczycieli)

12. Konfiguracja modeli STEAME w celu opisanie / przedstawienia / zilustrowania wyników
13. Studiowanie wyników w 9 i wyciąganie wniosków, korzystając z 12
14. Zastosowania w życiu codziennym - propozycje rozwoju 9 (Przedsiębiorczość - Dni SIL)

Ocena (przez nauczycieli)

15. Przejrzyj problem i przejrzyj go w bardziej wymagających warunkach

Ukończenie projektu (przez uczniów) – Poradnictwo i ocena (przez nauczycieli)

16. Powtórz kroki od 5 do 11 z dodatkowymi lub nowymi wymaganiami, jak sformułowano w punkcie 15
17. Śledztwo - Studia przypadków - Ekspansja - Nowe teorie - Testowanie nowych wniosków
18. Prezentacja wniosków - taktyka komunikacyjna.

ETAP III: AKADEMIA STEAME Działania i współpraca w projektach kreatywnych dla uczniów

Tytuł projektu: _____

Krótki opis/zarys ustaleń organizacyjnych / odpowiedzialności za działanie

SCEN A	Działania/Kroki Nauczyciel 1 (T1) Współpraca z T2 i poradnictwo dla studentów	Działania/Kroki przez studentów Grupa wiekowa: ____	Działania/Kroki Nauczyciel 2 (T2) Współpraca z T1 i Poradnictwo dla studentów
A	Przygotowanie kroków 1,2,3		Współpraca w kroku 3
B	Wskazówki w kroku 9	4,5,6,7,8,9,10	Wskazówki dotyczące pomocy technicznej w kroku 9
C	Ocena kreacji	11	Ocena kreacji
D	Kierowanie	12	Kierowanie
E	Kierowanie	13 (9+12)	Kierowanie
F	Organizacja (SIL)	14	Organizacja (SIL)

	STEAME w życiu	Spotkanie z przedstawicielami biznesu	STEAME w życiu
G	Przygotowanie kroku 15		Współpraca w kroku 15
H	Kierowanie	16 (powtórzenie 5-11)	Wskazówki dotyczące pomocy technicznej
Ja	Kierowanie	17	Wskazówki dotyczące pomocy technicznej
K	Ocena kreacji	18	Ocena kreacji