



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

FACYLITACJA NAUCZANIA PLAN UCZENIA SIĘ I KREATYWNOŚCI (PLAN L&C) - POZIOM

2 NAUCZYCIELE USŁUGOWI: INDEKS ZAŁAMANIA ŚWIATŁA ZNIKAJĄCA MAGIA

S

T

Eng

A

M

Ent



1. Przegląd

Tytuł	Indeks załamania światła zanikający magia		
Pytanie lub temat dotyczący jazdy	Co to jest refrakcja? Dlaczego różni się między różnymi składami materiałów? Co to jest współczynnik załamania światła?		
Wiek, stopnie, ...	16-18	Zobacz materiał K10-K12	
Czas trwania, oś czasu, działania	135 minut	3 X 45 godzin nauki	5 aktywności
Dostosowanie programu nauczania	Ćwiczenia edukacyjne są zgodne z programami nauczania większości krajów UE, z przedmiotem nauk ścisłych, a dokładniej z indeksem refrakcji, który jest najczęściej poruszany w wieku 16-18 lat (K10-K12). Uczniom zostanie zademonstrowany efekt zmiany indeksu refrakcji poprzez włożenie probówki laboratoryjnej do miski z olejem. Studenci zauważają, że tuba wizualnie znika. Są oni proszeni o pracę w zespołach i zbadanie i znalezienie, dlaczego tak się dzieje, a także poprzez krótką prezentację przedstawienie zjawiska tak, jak je zrozumieli, poprzez zbieranie informacji online. Następnie nauczyciel wyjaśnia współczynnik załamania światła, dlaczego zmienia się w zależności od materiału lub medium, efektu wizualnego itp. Na koniec uczniowie są proszeni o powtórzenie eksperymentu przy użyciu wody zamiast oleju, obserwację zjawiska, skomentowanie stopni załamania światła itp.		
Współtwórcy, Partnerzy			
Streszczenie - Streszczenie			
Referencje, podziękowania	scitech Australia (https://www.scitech.org.au/experiment/disappearing-objects-refractive-index/#)		

Społeczeństwo Świata Nauki

(<https://www.scienceworld.ca/resource/disappearing-glass/>)

Nathaniel Lasry, John Abbott College, Montreal, Kanada "Magia optyki: Teraz to widzisz, teraz nie",

(

<https://serc.carleton.edu/sp/compadre/demonstrations/examples/19252.html>)

UNIwersytet WISCONSIN–MADISON, Wydział Fizyki,

(<https://www.physics.wisc.edu/outreach/wonders-of-physics-outreach-fellows/activities/index-of-refraction/>)

2. Ramy AKADEMII STEAME*

Współpraca nauczycieli

W większości krajów UE inżynieria jest wprowadzana poprzez przedmioty związane z technologią i/lub naukami ścisłymi. W związku z tym współpraca tych dwóch nauczycieli przedmiotów jest implikowana w kontekście tego działania.

Współpraca jest ważniejsza w fazie projektowania tego działania, co oznacza, że obaj nauczyciele przedmiotowi spełniają niezbędną wiedzę i umiejętności, aby samodzielnie realizować ćwiczenie, niemniej jednak popiera się współpracę/współdziałanie.

Doskonalenie zawodowe nauczycieli powinno wspierać studentów-nauczycieli, zwłaszcza w tych częściach zajęć, w których sprzęt laboratoryjny jest używany do eksperymentowania z załamaniem przedmiotu w różnych rodzajach cieczy.

Organizacja STEAME w Życiu (SiL)

Spotkania z przedstawicielami biznesu/Aplikacje w realnym świecie

Przedsiębiorczość – Dni STEAME w Życiu (SiL)

Formułowanie planu działania

ETAP I: Działanie obejmuje współpracę dwóch lub więcej nauczycieli, głównie nauczyciela przedmiotów ścisłych, z nauczycielem odpowiedzialnym za wyposażenie laboratorium szkolnego, zwykle nauczycielem przedmiotów ścisłych lub technicznych. Współpraca z nauczycielem matematyki może być również wartością dodaną w przypadku etapu 5 działania.

ETAP II: Wszystkie kroki zostały uwzględnione przy formułowaniu planu działania w zakresie działań edukacyjnych. Związek z rzeczywistym problemem pojawia się na końcu, ponieważ powszechne podejście zostało odwrócone, a instrukcje nauczyciela znajdują się w ostatnich fazach zajęć, ponieważ zaczynają się od eksperymentu i są kontynuowane przez projekt, który ma na celu wyjaśnienie wyników eksperymentu, zanim nauczyciel przedstawi fakty i wiedzę związaną z tematem, na który się skupia.

* w trakcie opracowywania końcowe elementy ram

3. Cele i metodologia

Cele i zadania nauczania

Ćwiczenie ma na celu wsparcie uczniów w zrozumieniu współczynnika załamania światła oraz tego, jak i dlaczego różni się on między różnymi materiałami. Ćwiczenie koncentruje się na interpretacji i zrozumieniu nauki stojącej za wizualnym efektem zmiany załamania ciała obiektu przechodzącego z jednego

	<i>materiału na drugi (np. powietrze do wody).</i>
Efekty uczenia się i oczekiwane rezultaty	<i>Ćwiczenie ma na celu osiągnięcie następujących celów nauczania, tak aby uczniowie, po ich ukończeniu, mogli:</i> <i>- Zidentyfikuj wpływ zmiany współczynnika załamania światła między powietrzem/wodą/olejem</i> <i>- Zrozum efekt wizualny dzięki różnym współczynnikom załamania światła między różnymi materiałami (woda/olej/powietrze)</i> <i>- Zrozum związek we współczynniku załamania światła z obserwowanym efektem wizualnym</i> <i>- Być w stanie zrekonstruować eksperyment w celu przetestowania innego składu materiałowego (wody)</i>
Wcześniejsza wiedza i wymagania wstępne	<i>Uczniowie biorący udział w tym ćwiczeniu powinni:</i> <i>- podstawowa wiedza z zakresu nauk ścisłych (K7-K9)</i> <i>- zostały wprowadzone do długości fali i częstotliwości światła podczas jego rozchodzenia się</i> <i>- podstawowa wiedza z zakresu geometrii (K7-K9)</i>
Motywacja, Metodologia, Strategie, Rusztowania	<i>To ćwiczenie edukacyjne wykorzystuje podejście oparte na projektach, angażując uczniów do pracy w zespołach, wyszukiwania i eksplorowania informacji online w celu zrozumienia eksperymentu naukowego, prezentowania zjawiska załamania światła i eksperymentowania z wizualnym efektem załamania wody.</i> <i>Ćwiczenie przyjmuje zmianę wspólnej sekwencji faz, obejmując prezentację instruktażową nauczyciela na końcu, po własnych poszukiwaniach i eksperymentach uczniów.</i> <i>Co więcej, ćwiczenie wspiera eksperymentalne podejście do uczenia się.</i> <i>Uczniowie uczestniczą w ćwiczeniu zarówno jako cała klasa, jak i jako zespoły uczniów pracujących nad swoim projektem.</i>

4. Przygotowanie i środki

Przygotowanie, ustawienie przestrzeni, wskazówki dotyczące rozwiązywania problemów	<i>Procedury, przestrzenie i przygotowanie materiałów</i> <i>Ustawienie w klasie, aktywność na świeżym powietrzu, pracownia komputerowa, środowisko hybrydowe itp.</i>
Zasoby, narzędzia, materiały, załączniki,	<i>Źródła instruktażowe i materiały cyfrowe wraz z powiązаныmi odniesieniami potrzebnymi do realizacji planu nauczania</i>

5. Wdrożenie

Zajęcia instruktażowe,
procedury, refleksje*Faza 1 (praca w klasie) – 20 minut*

Nauczyciel przeprowadza eksperyment, postępując zgodnie z poniższymi instrukcjami:

- *Wlej olej roślinny do miski, na tyle, aby zmieścił się w probówce.*
- *Umieść rurkę w oleju bez napełniania rurki olejem.*
- *Napełnij rurkę olejem i ponownie umieść ją w misce.*
- *Zwróć uwagę, że rurka jest prawie niewidoczna.*

Ze względu na to, że olej ma podobny współczynnik załamania światła jak Pyrex, rurka pozornie znika, ponieważ odbicie światła jest takie samo (podobne) dla obu materiałów.

Nauczyciel wspomina, że wynika to ze współczynnika załamania światła ośrodka i nie udziela uczniom żadnych dalszych informacji.

Faza 2 (praca zespołowa) – 20 minut

Uczniowie są proszeni o pracę w zespołach 4-5 osobowych, aby przeszukać swoje podręczniki naukowe i informacje online, aby zrozumieć, czym jest współczynnik załamania światła, jak załamanie światła zależy od składu materiałowego ośrodka, przez który przechodzi itp. Ich celem jest opracowanie 5-minutowej prezentacji, która wyjaśni naukę stojącą za znikającą rurką.

*Faza 3 (praca zespołowa) – 35 minut**Faza 3.1 – 15 minut*

Uczniowie otrzymują łuki, probówki, rękawice, wodę i olej roślinny, aby powtórzyć eksperyment i móc dokonać własnych obserwacji. Podczas przeprowadzania eksperymentu studenci mają korzystać z okularów ochronnych.

Faza 3.2 – 20 minut

Po eksperymentach zespołowych uczniowie finalizują swoje projekty.

*Faza 4 (praca w klasie) – 40 minut**Faza 4.1 – 20 minut*

Wszystkie zespoły proszone są o przedstawienie swojego projektu i wyjaśnienie

zjawiska refrakcji.

Faza 4.2 – 20 minut

Nauczyciel przedstawia zjawisko refrakcji i współczynnik załamania światła.

Faza 5 (praca indywidualna) – 20 minut

Nauczyciel zapoznaje sposób obliczania względnego współczynnika odbicia ośrodka optycznego oraz bezwzględnego współczynnika odbicia. Zostaną oni poinformowani o prędkości światła w różnych ośrodkach i prędkości światła w próżni i zostaną poproszeni o obliczenie względnego współczynnika załamania światła między różnymi ośrodkami, a także bezwzględnego współczynnika załamania światła każdego z podanych ośrodków.

Ocena - Ewaluacja

Nauczyciel ocenia proces zdobywania informacji i wiedzy poprzez pracę w małych projektach zespołowych, obserwując uczniów w działaniu i prezentując im wyniki projektu. Ponadto nauczyciel może ocenić stopień, w jakim uczniowie osiągnęli w opisywaniu i zrozumieniu zjawiska w oparciu o własne badania, zanim nauczyciel przedstawi im informacje.

**Prezentacja -
Raportowanie -
Udostępnianie**

Po wykonaniu tego ćwiczenia każdy zespół uczniowski opracuje krótką prezentację wyjaśniającą załamanie światła i jego działanie. Prezentacje uczniów mogą być udostępniane rówieśnikom i rodzicom, co pozwala na docenienie ich wysiłku i osiągnięć przez otaczające ich środowisko (szkoła – rodzina).

**Rozszerzenia - Inne
informacje**

Nauczyciel może poprosić uczniów, aby poeksperymentowali w domu i napełnili rurkę wodą zamiast olejem i pozostawili rurkę pustą (wypełnioną powietrzem), a następnie wyjaśnili, dlaczego rurka nie zniknęła, tak jak to miało miejsce w klasie, gdy była wypełniona olejem roślinnym. Ich ustalenia powinny być przedstawione w formie krótkiej prezentacji zawierającej odniesienia i źródła, z których korzystali.

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) STEAME w życiu	14 Spotkanie z przedstawicielami biznesu	Organizacja (SIL) 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