



Финансиран от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче са само на автора(ите) и не отразяват непременно тези на Европейския съюз или Европейската изпълнителна агенция за образование и култура (EACEA). Нито Европейският съюз, нито EACEA могат да носят отговорност за тях.

STEAME АКАДЕМИЯ

УЛЕСНЯВАНЕ НА ПРЕПОДАВАНЕТО ПЛАН ЗА ОБУЧЕНИЕ И ТВОРЧЕСТВО (L&C ПЛАН) - НИВО 2 ДЕЙСТВАЩИ УЧИТЕЛИ: ИНДЕКС НА ИЗЧЕЗВАЩА МАГИЯ НА ПРЕРЕФРАКЦИЯТА

S

T

E_{ng}

A

M

E_{nt}



1. Преглед

Заглавие

Основни въпроси

Възраст, класове, ...

Продължителност, график, дейности

Съгласуване на учебната програма

Сътрудници, партньори

Резюме

Използвана литература, благодарности

Индексът на пречупване изчезваща магия

Какво е рефракция? Защо се различава при различните състави на материали? Какъв е индексът на пречупване?

16-18

K10-K12

135 минути

3 X 45 учебни часа

5 дейности

Учебната дейност е в съответствие с учебната програма на повечето държави от ЕС, с предмета по наука и по-специално с индекса на пречупване, който най-често се разглежда на възраст 16-18 (K10-K12). На учениците ще бъде демонстриран ефектът от промяната в индекса на пречупване чрез поставяне на лабораторна епруветка в купа с масло. Учениците забелязват, че тръбата визуално изчезва. Те работят в екипи, изследват и откриват защо това се случва, и чрез кратка презентация представят феномена така, както са го разбрали чрез събиране на информация онлайн. След това учителят обяснява коефициента на пречупване, защо той се променя в зависимост от материала или средата, визуалния ефект и т.н. Накрая учениците трябва да повторят експеримента, като използват вода вместо масло, да наблюдават явлението, да коментират степените на пречупване и т.н.

scitechAustralia (<https://www.scitech.org.au/experiment/disappearing-objects-refractive-index/#>)

Световно научно общество (

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

Натаниел Ласри, Колеж Джон Абът, Монреал, Канада "Магията на оптиката: Сега я виждате, сега не", (

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

) УНИВЕРСИТЕТ на УИСКОНСИН-МАДИСЪН, Катедра по физика, (

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

2. Рамка на STEAME АКАДЕМИЯ

| | |
|---------------------------------------|---|
| Учителско сътрудничество | <p>В повечето страни от ЕС инженерството се въвежда чрез предметите Технологии и/или Наука. Следователно сътрудничеството на тези двама учители по предмети се подразбира в контекста на тази дейност. Сътрудничеството е по-важно във фазата на проектиране на тази дейност, което означава, че и двамата учители по предмета отговарят на необходимите знания и умения за индивидуално изпълнение на дейността, въпреки това сътрудничеството/сътрудничеството е одобрено.</p> <p>Действащите учители трябва да подкрепят стажант - учителите, особено в частите от дейността, в които лабораторното оборудване се използва за експериментиране с пречупване на предмет в различни видове течности.</p> |
| Организация на STEAME в живота (SiL). | <p>Среща с представители на бизнеса/Приложения в реалния свят Предприемачество – Дни на STEAME в живота (SiL).</p> |
| Формулиране на план за действие | <p>ЕТАП I: Дейността обхваща сътрудничеството на двама или повече учители, главно учителят по природни науки, с учителя, който отговаря за лабораторното оборудване на училището, обикновено учител по природни науки или технологии. Сътрудничеството с учител по математика може също да има добавена стойност за фаза 5 от дейността.</p> <p>ЕТАП II: Обмислени са всички стъпки при формулирането на плана за действие на учебната дейност. Връзката с проблем от реалния живот се появява в края, тъй като общият подход е обърнат и инструкциите от учителя са в последните фази на дейностите, тъй като започва с експеримент и продължава с проект, който има за цел да обясни резултатите от експеримента, преди учителят да представи фактите и знанията, свързани с темата на фокус.</p> |

* в процес на разработка на крайните елементи на рамката

3. Цели и методологии

| | |
|--|--|
| Цели и задачи на обучението | <p>Дейността има за цел да подпомогне учениците да разберат индекса на пречупване и как и защо той се различава при различните материали. Дейността се фокусира върху тълкуването и разбирането на науката зад визуалния ефект от промяната в пречупването на обект, преминаващ от един материал към друг (напр. въздух към вода).</p> |
| Резултати от обучението и очаквани резултати | <p>Дейността има за цел да постигне следните учебни цели, така че учениците след завършване да могат да:</p> <ul style="list-style-type: none">- определят ефекта от промяната на индекса на пречупване между въздух/вода/масло- разберат визуалния ефект, дължащ се на различния индекс на пречупване между различните материали (вода/масло/въздух)- разберат връзката в индекса на пречупване с наблюдавания визуален ефект- реконструират експеримента, за да тестват различен материален състав (вода) |
| Предварителни знания и предпоставки | <p>Учениците, участващи в тази дейност, трябва да имат:</p> <ul style="list-style-type: none">- основни научни познания (K7-K9)- да са запознати с дължината на вълната и честотата на светлината по време на нейното разпространение |

| | |
|--|--|
| <p>Мотивация, Методология, Стратегии, Опорни точки</p> | <p>- основни познания по геометрия (К7-К9)</p> <p>Тази учебна дейност използва подход, базиран на проекти, като ангажира учениците да работят в екипи, да търсят и изследват онлайн информация, за да разберат научен експеримент, да представят феномена на пречупване и да експериментират с визуалния ефект на пречупване на водата.</p> <p>Дейността възприема промяна на общата последователност от фази, обхващаща представянето на инструкциите на учителя в края, следвайки собственото изследване и експериментиране на учениците. Освен това дейността подкрепя експериментален подход на обучение. Учениците участват в дейността както като цял клас, така и като екипи от ученици, работещи по свой проект.</p> |
|--|--|

4. Подготовка и средства

| | |
|---|---|
| <p>Подготовка, настройка на пространството, съвети за отстраняване на неизправности</p> <p>Ресурси, инструменти, материали, приставки, оборудване</p> <p>Здраве и безопасност</p> | <p>Процедури, помещения и подготовка на материали</p> <p>Обстановка в класна стая, дейност на открито, компютърна лаборатория, хибридна среда и др.</p> <p>Източници на инструкции и дигитален материал със съответните препратки, необходими за изпълнението на учебния план</p> |
|---|---|

5. Внедряване

| | |
|--|---|
| <p>Обучителни дейности, процедури, рефлексии</p> | <p>Фаза 1 (работа в клас) – 20 минути</p> <p>Учителят провежда експеримента, като следва инструкциите по-долу:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Налейте растителното масло в купата, колкото побере епруветката. - Поставете тръбата в маслото, без масло да пълни тръбата. - Напълнете тубата с масло и я поставете отново в купата. - Обърнете внимание, че тръбата е почти невидима. <p>Поради маслото, което има подобен индекс на пречупване като Ругех, тръбата изглежда изчезва, тъй като отразяването на светлината е еднакво (сходно) и за двата материала.</p> <p>Учителят споменава, че това се дължи на индекса на пречупване на средата и не предоставя допълнителна информация на учениците.</p> <p>Фаза 2 (работа в екип) – 20 минути</p> <p>Учениците са помолени да работят в екипи от 4-5 души, за да търсят в своите научни наръчници и онлайн информация, за да разберат какво е индекс на пречупване, как пречупването на светлината зависи от материалния състав на средата, през която тя преминава и т.н. Тяхната цел е да разработят 5-минутна презентация, за да обяснят науката зад изчезващата тръба.</p> <p>Фаза 3 (работа в екип) – 35 минути</p> <p>Фаза 3.1 – 15 минути</p> <p>На учениците се дават лъкове, епруветки за изпитване, ръкавици, вода и растително масло, за да повторят експеримента и да могат да</p> |
|--|---|

направят свои собствени наблюдения. По време на провеждане на експеримента учениците трябва да използват предпазни очила.
Фаза 3.2 – 20 минути
След екипния експеримент учениците финализират своите проекти.

Фаза 4 (работа в клас) – 40 минути

Фаза 4.1 – 20 минути

Всички отбори са помолени да представят своя проект и да обяснят феномена на пречупването.

Фаза 4.2 – 20 минути

Учителят представя явлението пречупване и показателя на пречупване.

Фаза 5 (самостоятелна работа) – 20 минути

Учителят представя начина за изчисляване на относителния коефициент на отражение на оптична среда и абсолютния коефициент на отражение. Ще им бъде дадена скоростта на светлината в различни среди и скоростта на светлината във вакуум и ще бъдат помолени да изчислят относителния индекс на пречупване между различните среди, както и абсолютния индекс на пречупване на всяка една от дадените среди.

Оценка – оценяване

Учителят оценява процеса на придобиване на информация и знания чрез работа в малки екипни проекти, като наблюдава учениците в действие и като им бъде представен резултатът от проекта. Освен това, учителят може да оцени степента, до която учениците са достигнали в описанието и разбирането на феномена въз основа на собственото си изследване, преди да им бъде представена информацията от техния учител.

Представяне -
Отчитане - Споделяне

След завършване на тази дейност всеки ученически екип ще е разработил кратка презентация, обясняваща пречупването на светлината и как работи. Презентациите на учениците могат да бъдат споделени с техните връстници и с родители, което позволява признаването на техните усилия и постижения от заобикалящата ги среда (училище – семейство).

Разширения - друга
информация

Учителят може да помоли учениците да експериментират у дома и да напълнят епруветката с вода вместо с масло и да оставят епруветката празна (пълна с въздух) и след това да обяснят защо епруветката не е изчезнала, както се е случило в клас, когато е била напълнена с растително масло. Констатациите им трябва да бъдат представени под формата на кратка презентация, включваща препратките и източниците, които са използвали.

Прототип/Ръководство на STEAME АКАДЕМИЯ за подход за обучение и творчество
Формулиране на план за действие

Основни стъпки в подхода за обучение на STEAME:

I ЕТАП: Подготовка от един или повече учители

1. Формулиране на първоначални идеи относно тематичните сектори/области, които да бъдат обхванати
2. Ангажиране на по-широка аудитория / работа / бизнес / родители / общество / среда / етика
3. Целева възрастова група ученици - Свързване с официалната учебна програма - Поставяне на цели и задачи
4. Организация на задачите на участващите страни - Определяне на координатор - Работни места и др.

ЕТАП II: Формулиране на план за действие (стъпки 1-18)

Подготовка (от учители)

1. Отношение към реалния свят – Отражение
2. Стимул – Мотивация
3. Формулиране на проблем (възможно на етапи или фази), произтичащ от горното

Развитие (от ученици) – Насоки и оценка (в 9-11, от учители)

4. Създаване на фон - Търсене / Събиране на информация
5. Опростете задачата – Оформете задачата с ограничен брой изисквания
6. Създаване на казуси - Проектиране - идентифициране на материали за изграждане / разработване / създаване
7. Строителство - Работен процес - Изпълнение на проекти
8. Наблюдение-Експериментиране - Първоначални заключения
9. Документация - Търсене в тематични области (AI полета), свързани с изучавания предмет - Обяснение въз основа на съществуващи теории и/или емпирични резултати
10. Събиране на резултати / информация въз основа на точки 7, 8, 9
11. Първа групова презентация от ученици

Конфигуриране и резултати (от ученици) – Насоки и оценка (от учители)

12. Конфигурирайте STEAME моделите, за да опишете/представите/илюстрирате резултатите
13. Проучване на резултатите в 9 и правене на заключения, като се използва 12
14. Приложения в ежедневието - Предложения за развитие 9 (Предприемачество - SIL Дни)

Преглед (от учители)

15. Прегледайте задачата по-взискателно

Завършване на проекта (от ученици) – Насоки и оценка (от учители)

16. Повторете стъпки от 5 до 11 с допълнителни или нови изисквания, както са формулирани в 15
17. Изследване - Казуси - Разширяване - Нови теории - Тестване на нови заключения
18. Представяне на заключения - тактика на общуване.

ЕТАП III: STEAME АКАДЕМИЯ Действия и сътрудничество в творчески проекти за ученици

Заглавие на проекта: _____

Кратко описание/Очертание на организационните договорености/Отговорности за действие

| ЕТАП | Дейности/Стъпки Учител 1(У1) Сътрудничество с У2 и ръководство на учениците | Дейности/Стъпки От ученици Възрастова група: _____ | Дейности/Стъпки Учител 2 (У2) Сътрудничество с У1 и ръководство на учениците |
|------|---|--|---|
| | | | |
| а | Подготовка на стъпки 1,2,3 | | Сътрудничество в стъпка 3 |
| б | Насоки в стъпка 9 | 4,5,6,7,8,9,10 | Насоки за поддръжка в стъпка 9 |
| в | Творческа оценка | 11 | Творческа оценка |
| г | Насоки | 12 | Насоки |
| д | Насоки | 13 (9+12) | Насоки |
| е | Организация (SIL) STEAME в живота | 14 Среща с представители на бизнеса | Организация (SIL) STEAME в живота |
| ж | Подготовка на стъпка 15 | | Сътрудничество в стъпка 15 |
| з | Насоки | 16 (повторение 5-11) | Ръководство за поддръжка |
| и | Насоки | 17 | Ръководство за поддръжка |
| к | Творческа оценка | 18 | Творческа оценка |