
ТЕМА 2: Интеграција на STEAM во еколошко образование



СОДРЖИНА

Тема 2: Интеграција на STEAM во еколошко образование

Содржина	2
Поттема 1: Науката во студии за животна средина	3
Огнена рака.....	3
Моделирање со ефект на стаклена градина.....	8
Анализа на влијание на загадување врз екосистемите.....	12
Улога на науката во разбирање и решавање на еколошките предизвици.....	16
Ефект на киселост на океаните врз морските животни	20
Поттема 2: Технологија за еколошки решенија	25
Дизајнирање на школска градина	25
Изработка на соларни печки.....	29
Примена на технологијата за иновации во животната средина	33
Развој на еколошки решенија водени од технологијата	37
Поттема 3: Инженерство за одржлива инфраструктура	42
Геодетски модел на купола	42
Дизајнирање на одржливи инфраструктурни решенија.....	47
Решенија за зелен транспорт.....	51
Системи за управување на водните ресурси.....	55
Хартиени ролетни	59
Поттема 4: Математика во моделирање и анализа на животната средина	62
Саксии за цвеќе и дрвја.....	62
Анализа на електричната енергија во домот	67
Анализа на влијанието врз животната средина со помош на математички модели	71
Користење на математика за моделирање и анализа на животната средина	76
Оптимизација на плоштина и периметар во правоаголници	80
Наједноставен бездимензионален климатски модел.....	86

ПЛАН ЗА АКТИВНОСТ

ПЛАН ЗА АКТИВНОСТ

ТЕМА	ПОТТЕМА	НАСЛОВ НА АКТИВНОСТ
2. Интеграција на STEAM во еколошко образование	2.1. Науката во студии за животна средина	Огнена рака

ВОВЕДЕН ДЕЛ (ПРЕГЛЕД НА АКТИВНОСТИ)

Воведен дел (преглед на активности)	Овој експеримент е насочен кон создавање огнени меури користејќи вода, детергент и запалив гас. Со мешање на состојките и нивната интеракција, се формираат запаливи балони кои ослободуваат енергија во форма на топлина и светлина. Кога гасот гори, тој создава контролиран пламен. Учениците ги комбинираат овие елементи за да ја докажат хемиската реакција. Огнените меури ефикасно покажуваат како согорувањето може да генерира загадувачи. Експериментот произведе силен пламен и ефективно ги илустрираше биохемиските аспекти на загадувањето предизвикано од согорување.
Место на реализација	Хемиски кабинет со соодветна опрема за спроведување на биохемиски процеси или училиница со потребната опрема и материјали. Едукативен контекст: тимска работа и учење.

ПОТРЕБНИ МАТЕРИЈАЛИ

Потребни материјали	Стаклен сад со вода, течен сапун, запалив гас, запалка.
----------------------------	---

<p>Очекувани резултати</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Поттикнување на локалните еколошки предизвици и решенија. - Зајакнување на свеста дека секој може да придонесе за одржливост на животната средина. - Развивање на вештини за тимска работа и зачувување на животната средина. - Подобрување на истражувачките вештини за глобални и локални перспективи во образованието за животната средина. 	
<p>Содржина на активности</p>	<p>Активност 1: Подготовка за експеримент Теоретски дел: (Времетраење: 15 минути): Дискусија за процесот на согорување и производите од процесот на согорување</p> <ul style="list-style-type: none"> • Дискутирање за загадувачите на воздухот, изнаоѓање начини за прочистување на воздухот преку намалување на сите загадувачи, вклучувајќи го и процесот на согорување. • Учениците истражуваат на интернет за процесот на согорување и сите негативни последици од продуктите на согорувањето, во зависност од реактантите на согорувањето. <p>Задача (времетраење: 90 минути): Чекор 1: Работа во групи. Секоја група да подготви лабораториска опрема и реагенси за експериментирање. Чекор 2: Секоја група нека каже хипотеза и очекуваните резултати од експериментот. Чекор 3: Давање предлози како да се намалат загадувачите на воздухот.</p> <p>Активност 2: Демонстрација на експеримент Теоретски дел: (Времетраење: 20 минути) Гледање и дискусија на видео од самовила рака, опис на експериментот и начин на изведба. Времетраење: (1 минута) https://www.youtube.com/watch?v=bRm4POS7Rv4 Опис на процесот: малку течен сапун се истура во стаклен сад со вода. Растворот се меша. Низ растворот се пренесува запалив гас. Откако ќе ја натопи раката во растворот, експериментаторот собира малку пена во дланката на истата рака и ја запали. Пената гори без да ја изгори раката на експериментаторот!</p> <p>Задача 1: (Времетраење: 60 минути) Демонстрација на експеримент Чекор 1: Подгответе ја смесата, измешајте вода, запалив гас и сапун. Сапунот помага да се создадат меурчиња кои ќе бидат поставени на рацете на демонстрантот. Чекор 2: Запалете ја смесата, предизвикувајќи горење на запаливиот гас, што создава контролиран пламен во контејнерот. Чекор 3: Покријте ги рацете на демонстраторот со меурчиња од сапуница кои содржат вода од смесата. Чекор 4: Покажете го ефектот на Лајденфрост: со меурчиња од сапуница кои ги покриваат рацете, вметнете ги во садот со запалената гасна смеса. Како што меурчињата од сапуница доаѓаат во контакт со врелиот гас, водата во меурите испарува, создавајќи заштитен слој на пара околу рацете на лицето. Слојот на пара ги изолира рацете на лицето од директен контакт со запалениот гас, спречувајќи ги да горат. Чекор 5: Гледајте како меурчињата од сапуница се распаѓаат околу рацете на лицето додека ги потопуваат во контејнерот, покажувајќи го заштитниот ефект на ефектот Лајденфрост.</p>	

Задача 2: (Времетраење: 30 минути) Завршна работа. Рефлексија.

Учениците одговараат на прашања за ендотермички и егзотермни реакции, дискутираат за причината зошто пламенот од овој експеримент не предизвикува изгореници, цртаат постер на оваа тема.

Реакциите што апсорбираат топлина се нарекуваат „ендотермични реакции“, додека реакциите што ослободуваат топлина се нарекуваат „егзотермични реакции“. На пример, согорувањето е егзотермичен процес, поради што чувствуваме топлина што произлегува од оган. Во меѓувреме, испарувањето на водата или топењето на мразот се примери за ендотермични процеси. Овој експеримент ги вклучува двата типа на реакции - кога запаливиот гас во пената гори, се ослободува голема количина на топлина, која веднаш се троши на испарување на водата што ја покрива раката. Како резултат на тоа, огнот не ја согорува раката!

Критериуми за оценување

Рефлексијата ќе се оценува преку методот на самоевалуација.

Сегментите за евалуација се содржани во табелата за евалуација, која вклучува: правилно ракување со лабораториска опрема и реагенси, цртање постер, опис на процесот, вештини за презентирање на Науката во студии за животна средина. Во евалуацијата можат да бидат вклучени сите ученици во класот.

Клучни компетенции

- Когнитивна компетенција
- Креативна компетенција
- Комуникациска компетенција
- Социјални, емоционални и компетенции за здрав живот
- Компетенција за граѓанство
- Дигитална компетенција
- Културна компетенција

Врски со Есо STEAM

Еко - подобрување на квалитетот на воздухот со намалување на загадувачите на воздухот.

Наука - демонстрација на процесот на согорување.

Технологија - креативна употреба на информатичката технологија.

Инженеринг - развивање модел за подобрување на квалитетот на воздухот.

Уметност - развивање на вештини во уметноста за визуелизација, цртање постер.

Математика - математички пресметки при изработка на решение.

Користени извори

<https://www.youtube.com/watch?v=bRm4POS7Rv4>

Забелешки

За да се контролира загадувањето на воздухот, неопходно е да се преземат мерки за намалување на емисијата на загадувачки гасови и честички. Ова подразбира правни и технолошки мерки како што се воспоставување национални и меѓународни правни одредби за намалување на емисиите. Системот за следење е исто така важен за да се процени квалитетот на воздухот и да се детектираат важни промени. Главните постојано следени загадувачи на воздухот се чести, како што се CO₂, O₃ и поленот во воздухот. Физичка контаминација - еден од најсериозните здравствени ризици поврзани со загадувањето на воздухот е присуството на честички во суспензијата. Најопасни се оние со дијаметар помал од 10 μm (0,01 mm), овие честички можат да навлезат длабоко во алвеолите на белите дробови и често се состојат од јаглевородороди и токсични метали. Честички (PM) - овие материјални честички исто така се испуштаат во животната средина со процеси на согорување, како што се апликациите на аеросол и разни ерозивни индустриски процеси. Моторите со внатрешно согорување (особено дизелот) и согорувањето на цврсто гориво (особено јагленот) се два од најважните извори на честички.

Исто така, потребно е да се намали зависноста од фосилните горива и да се зголеми употребата на чиста енергија (хидроелектрична, сончева, ветерна, геотермална). Од суштинско значење е да се подигне јавната свест за причините, последиците и превентивните мерки против загадувањето на воздухот.

Визуелно ефикасен експеримент „Огнена рака“



Демонстрирање на експеримент од страна на ученици од СОУ Гимназија “Гоце Делчев”, Куманово.

Активност 2. Табела за самооценување

Критериуми за евалуација	Поени	Коментари
Правилно ракување со лабораториска опрема и реагенси	___/5	
Ефективност на планирањет Докажување на поставената хипотеза	___/5	
Пишување равенка за процесот на согорување и правење постер	___/5	
Способност да се дејствува според планот, опис на процесот на горење и производи од горење	___/5	
Напор за соработка за креативност Вештини за презентирање на студии за животна средина	___/5	
Што функционираше ?		
Што треба да се подобри ?		

Табела со критериуми за евалуација за истражување на локалната биолошка разновидност

Критериум за оценување	Достапни поени	Коментари
1. Точност и темелност при собирањето податоци и теренската работа	20	Проценете ја прецизноста и сеопфатноста на податоците собрани за време на теренската работа.
2. Длабочина на анализа и интерпретација на податоците за биолошката разновидност	20	Оценете ја длабочината и строгоста на анализата и толкувањето на податоците за биолошката разновидност.
3. Квалитет и изводливост на препораките	20	Оценете ја веродостојноста и практичноста на препораките врз основа на анализата.
4. Јасност и креативност на презентацијата	20	Оценете ја јасноста, креативноста и професионалноста на презентацијата.
5. Тимска соработка и динамика	20	Проценете го нивото на тимска работа, вклучувајќи комуникација, соработка и взаемна поддршка меѓу членовите на тимот.

Вкупно поени:100

ПЛАН НА АКТИВНОСТИ

ПЛАН НА АКТИВНОСТИ

ТЕМА	ПОТТЕМА	НАСЛОВ НА АКТИВНОСТ
2. Интеграција на STEAM во еколошко образование	2.1. Науката во студии за животна средина	Моделирање со ефект на стаклена градина

ВОВЕДЕН ДЕЛ (ПРЕГЛЕД НА АКТИВНОСТИ)

Воведен дел (преглед на активности)	Оваа активност е дизајнирана за да го продлабочи знаењето за ефектот на стаклена градина. Работејќи во групи, учениците ќе создадат модел на ефектот на стаклена градина, а истиот ќе биде искористен за да се утврди влијанието на јаглеродниот диоксид врз температурата на околината, но притоа и ќе го објаснат механизмот на ефектот на стаклената градина.
Место на реализација	Лабораторија

ПОТРЕБНИ МАТЕРИЈАЛИ

Потребни материјали	Компјутери, стаклени прекривки (аквариуми, кристализатори), петриеви шољи, термометри, светлосјајни светилки, Вурцови колби, цилиндрично – разделени инки, гумени црева, ваги, лабораториски држачи со стеги, земја, дестилирана вода, хлороводородна киселина, калциум карбонат, часовник.
---------------------	---

<p>Очекувани резултати</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Поврзување и продлабочување на знаењето за ефектот на стаклената градина, стекнато на часовите по биологија, хемија и физика. - Подобрување на вештините за планирање и моделирање. - Развој на вештини за тимска работа. - Примена на математичко знаење при анализирање и презентирање на резултатите од работата. 	
<p>Содржина на активности</p>	<p>Активност 1: Моделирање со ефект на стаклена градина</p> <p>Теоретски дел: (Времетраење: 25 минути) Додека се следат филмови за ефектот на стаклена градина, учениите одговараат на следниве прашања: Кој е природниот ефект на стаклената градина? Кое е неговото значење? Кои гасови предизвикуваат климатски промени? Што ги емитува гасовите во стаклената градина? По гледањето на филмската содржина, се дискутира за антропогениот ефект на стаклена градина, но и се испитуваат предвидените последици од климатските промени.</p> <p>Видеа:</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=XFCdxppTsu0</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=Xt1JuroQcmM</p> <p>Задача: (Времетраење: 90 минути)</p> <p>Чекор 1: Учениците се делат во групи. Групите дизајнираат и создаваат модел на ефектот на стаклената градина.</p> <p>Чекор 2: Користејќи го создадениот модел, учениците спроведуваат експеримент за утврдување на влијанието на јаглеродниот диоксид врз температурата на воздухот. Се врши и контролен тест со употреба на контејнер којшто не е исполнет со јаглерод диоксид, како и експериментален тест со јаглерод диоксид. Промените во температурите се снимаат 30 минути.</p> <p>Чекор 3: Резултатите од истражувањето се прикажуваат графички.</p> <p>Чекор 4: Се прави дијаграм на антропогениот ефект на стаклената градина на одбран начин.</p> <p>Чекор 5: Презентација на изработениот модел и приказ на резултатите од истражувањето пред класот.</p>	
<p>Критериуми за оценување</p>	<p>По завршување на активностите, учениците вршат самооценување (прилог 1.)</p> <p>Групната работа се оценува, види прилог 2.</p>	
<p>Клучни компетенции</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Когнитивна компетентност • Креативна компетентност • Социјална, емоционална компетентност и компетенци за здрав живот • Дигитална компетентност 	
<p>Врска со Есо STEAM</p>	<p>Есо – разбирање на влијанието на човековата активност врз климата.</p> <p>Наука – поврзување на знаењата за хемијата, физиката и биологијата.</p> <p>Технологија – вешто и креативно користење на дигиталната технологија.</p> <p>Инженерство – создавање модел на ефектот на стаклена градина.</p>	

	Уметност – креирање на модел. Математика – графички приказ на податоците од истраувањето.
Користени извори	<ul style="list-style-type: none"> • https://science.nasa.gov/earth/climate-change/steamy-relationships-how-atmospheric-water-vapor-amplifies-earths-greenhouse-effect/ • https://www.nsa.smm.lt/wp-content/uploads/2021/03/2775_Ch-VBE-1-2012.pdf
Забелешки	<p>Материјал за наставникот:</p> <p>Учениците самостојно го креираат моделот на ефектот на стаклена градина. Доколку им е потребна помош, нивната работа може да биде насочена на следниов начин:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Земете две Петриеви шољи и додадете еднаква количина црна почва на двете. 2. Направете држачи за термометарот. Поставете ги држачите со термометрите во шољите. 3. Покријте ги шољите со стаклени капаци од 1 литар. 4. Конструирајте апарат за генерирање јаглерод диоксид. Прицврстете цилиндрична инка за одвојување во лабораторискиот држач. Истурете 50 мл разредена хлороводородна киселина (1:2) во неа. Поврзете ја цилиндричната инка со Вурцовата колба која веќе содржи 50 грами калциум карбонат во прав. Спроведете гумено црево од колбата до еден стаклен капак. Полека истурете ја хлороводородната киселина во Вурцовата колба, притоа ослободувајќи јаглерод диоксид, а истиот пополнува еден стаклен капак (прилог 3). 5. Поставете ги светлосјајните светилки (75 W) на еднакво растојание од двата стаклени капаци. 6. Снимајте ја температурата на воздухот во внатрешноста на стаклените капаци, на секои 5 минути. Експериментот реализирајте го 30 минути. По 30 минути, температурата на воздухот во контролните и експерименталните капаци треба да се разликува за 3 до 4 степени. Доколку материјалите се ограничени, првенствено спроведете контролен експеримент, а потоа и експериментален/ Јаглеродниот диоксид може да се добие и со неколкукратно издишување од садот. <p>Други идеи:</p> <p>Може да го испитате влијанието на водена пареа (наводнете ја почвата во едниот сад и оставете ја да се исуши во другиот), или ефектот на атмосферата (користете сад покриен со стакло и отворен стаклен сад) врз температурата на воздухот.</p>

ПРИЛОГ 1. ЛИСТА ЗА САМООЦЕНУВАЊЕ

Прашања за самооценување	Одговори
Кои нови информации научивте за ефектот на стаклената градина?	
Какви вештини стекнавте?	
Во што уживавте?	

Што беше тешко?	
Што различно би направиле овој пат?	
Забелешки	

ПРИЛОГ 2. ЛИСТ ЗА ЕВАЛУАЦИЈА

Критериуми за евалуација	Достапни поени	Коментари
Модел	__/3	
Графички приказ на резултатите	__/3	
Дијаграм со ефект на стаклена градина	__/3	
Работна презентација	__/3	
Независност	__/3	

ПРИЛОГ 3. МОДЕЛ НА ЕФЕКТОТ НА СТАКЛЕНА ГРАДИНА (ЗА ИСТРАЖУВАЊЕ НА ЕФЕКТОТ НА ЈАГЛЕРОД ДИОКСИДОТ ВРЗ ТЕМПЕРАТУРАТА НА ВОЗДУХОТ)



ПЛАН НА АКТИВНОСТИ

ПЛАН НА АКТИВНОСТИ

ТЕМА	ПОТТЕМА	НАСЛОВ НА АКТИВНОСТ
2. Интеграција на STEAM во еколошко образование	2.1. Науката во студии за животна средина	Анализа на влијание на загадување врз екосистемите

ВОВЕДЕН ДЕЛ (ПРЕГЛЕД НА АКТИВНОСТИ)

Воведен дел (преглед на активности)	Оваа активност ги поттикнува учениците да ги истражат научните аспекти на загадувањето и неговите влијанија врз различните екосистеми. Низ детално истражување и практични експерименти, учениците ќе ги испитаат изворите, видовите и последиците од загадувањето и ќе предложат научни методи за ублажување на неговите ефекти.
Место на реализација	Локација: Училница опремена со компјутери, пристап до интернет и соодветна лабораториска опрема за изведување на експерименти. Образовен контекст: Групна работа преку соработка (2 – 3 ученици во група).

ПОТРЕБНИ МАТЕРИЈАЛИ

Потребни материјали	<ul style="list-style-type: none">• Компјутери со пристап до интернет.• Лабораториска опрема (на пр., микроскопи, епрувети, рН метри).• Хемикалии за тестирање на квалитетот на водата и почвата.• Проектор и екран за видео презентации.• Пристап до надворешни области за собирање примероци (доколку е можно).
----------------------------	---

<p>Очекувани резултати</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Да ги разбере научните основи на загадувањето и неговите еколошки влијанија. - Примена на научни методи за анализа на загадувањето во локалните екосистеми. - Развој и предлагање решенија засновани на докази за намалување на загадувањето.
<p>Содржина на активности</p>	<p>Теоретски дел: (Времетраење 60 минути)</p> <p>Обезбедете длабински научен поглед за загадувањето, вклучувајќи ги неговите хемиски, биолошки и физички димензии. Дискутирајте за различни загадувачи, нивните извори врз екосистемите на воздухот, водата и почвата. Истражете ги клучните концепти, како што се: биоакмулација, еутрофикација и кисели дождови.</p> <p>➤ Опфатени клучни концепти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Видови загадувачи (органиски, неорганиски, биолошки, радиолошки). • Механизми на дисперзија на загадувањето во различни средини. • Долгорочнинаспроти краткорочни еколошки влијанија од загадувањето. <p>Видео извори:</p> <ul style="list-style-type: none"> • "Science Behind Pollution" (https://www.youtube.com/watch?v=exampleLink1) – Explains the chemical and biological processes that underpin pollution dynamics. • "Pollution and Ecosystems" (https://www.youtube.com/watch?v=exampleLink2) – Поразговарајте за влијанието на различните загадувачи врз екосистемите на глобално ниво. <p>Задача 1: Анализа на загадувањето на екосистемот (Времетраење: 80 минути)</p> <p>Чекор 1: Учениците избираат тип на екосистем (на пр., слатководни, морски, копнени) и ги истражуваат вообичаените загадувачи кои влијаат на овие средини. Користете научни бази на податоци и списанија за да дојдете до тековни податоци и студии.</p> <p>Чекор 2: Спроведете виртуелна или реална студија на случај за да ги процените нивоата на загадување. Ова може да вклучи:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Собирање примероци од вода или почва и нивна анализа за специфични загадувачи. • Користење на софтвер за симулација за моделирање на дисперзијата на загадувањето и нејзините еколошки влијанија. <p>Чекор 3: Составете научен извештај кој вклучува:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Детален опис на избраниот екосистем и распространетите загадувачи. • Податоци од нивните анализи и толкувања за тоа како овие загадувачи влијаат на екосистемот. • Визуелни помагала како графикони, графикони и мапи за да се илустрираат наодите. <p>Чекор 4: Презентирајте ги наодите на часот, фокусирајќи се на научната точност и јасност во комуникацијата.</p> <p>Задача 2: Развој на стратегии за ублажување на загадувањето (Времетраење: 70 минути)</p> <p>Чекор 1: Врз основа на нивното истражување и наодите од задача 1., учениците размислуваат за потенцијални решенија за ублажување на идентификуваните проблеми со загадувањето.</p> <p>Чекор 2: Дизајнирајте детален акционен план кој вклучува:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Специфични научни методи и технологии за намалување или елиминирање на загадувачите.

	<ul style="list-style-type: none"> • Физибилити анализа на предложените решенија, земајќи ги предвид техничките, економските и социјалните фактори. • План за кампања за кревање на свеста за загадувањето и промовирање на ангажманот на заедницата во напорите за ублажување. <p>Чекор 3: Секоја група ја презентира својата стратегија за ублажување пред класот, симулирајќи предлог до локалните агенции за животна средина или заинтересираните страни во заедницата.</p>
Критериуми за оценување	<ul style="list-style-type: none"> • Длабочина и научна дисциплина на екосистемската анализа. • Иновативни пристапи и практичност на стратегиите за ублажување. • Ефективност на комуникацијата и ангажираност за време на презентациите.
Клучни компетенции	<ul style="list-style-type: none"> • Когнитивна компетенција • Креативна компетенција • Комуникациска компетенција • Социјални, емоционални и компетенции за здрав живот • Компетенција за граѓанство • Дигитална компетенција • Културна компетенција
Врска со Есо STEAM	<p>Еко - влијание на загадувањето на животна средина.</p> <p>Наука - основен фокус на научното истражување и методологии.</p> <p>Технологија - користење на лабораториска технологија и алатки за анализа на податоци.</p> <p>Инженерство - примена на инженерски решенија за контрола на загадувањето.</p> <p>Уметност - креативно презентирање и визуелизација на научни податоци.</p> <p>Математика - статистичка анализа на податоците за загадувањето и ефективноста на решенијата.</p>
Користени извори	www.journalofenvironmentalpollution.com
Забелешки	Оваа активност може да се прошири на тековен проект, дозволувајќи им на учениците да ги следат нивните предложени решенија и нивното влијание со текот на времето.

Табела за евалуација на анализа на влијанието на загадувањето врз активноста на екосистемите

Критериуми за евалуација	Достапни поени	Коментари
1. Длабочина на научното истражување	20	Оценете ја темелноста и длабочината на научните истражувања спроведени за загадувањето и неговите влијанија.
2. Точност на научните податоци	20	Проценете ја точноста и релевантноста на научните податоци и толкувања презентирани во извештаите.
3. Иновации во дизајнот на решенијата	15	Оценете ја креативноста и изводливоста на стратегиите за ублажување на загадувањето предложени од учениците.

Критериуми за евалуација	Достапни поени	Коментари
4. Квалитет на експерименталните методи	15	Оценете ја соодветноста и извршувањето на експерименталните методи што се користат за анализа на загадувањето во екосистемите.
5. Јасност и организација на презентацијата	10	Проценете ја ефикасноста на групата при презентирање на своите наоди и предлози, вклучително и употребата на визуелни помагала.
6. Ангажман и интеракција	10	Оценете ја способноста на групата да се вклучи и да комуницира со публиката за време на нивната презентација, вклучително и ефективно справување со прашањата.
7. Тимска соработка	10	Оценете ја ефикасноста на тимската работа и соработката во рамките на групата за време на траењето на проектот.

Максимални поени: 100

ПЛАН НА АКТИВНОСТИ

ПЛАН НА АКТИВНОСТИ

ТЕМА	ПОТТЕМА	НАСЛОВ НА АКТИВНОСТ
2. Интеграција на STEAM во еколошко образование	2.1. Науката во студии за животна средина	Улога на науката во разбирање и решавање на еколошките предизвици

ВОВЕДЕН ДЕЛ (ПРЕГЛЕД НА АКТИВНОСТИ)

Воведен дел (преглед на активности)	Оваа активност е дизајнирана да ја истакне улогата на научното истражување и методологиите во решавањето на еколошките прашања. Учениците ќе истражуваат за примена на научните принципи за разбирање и решавање на еколошките проблеми, фокусирајќи се на области, како што се: климатските промени, биолошката разноликост и загадувањето.
Место на реализација	Локација: Училиница опремена со компјутери, пристап до интернет и мултимедијални можности. Образовен контекст: Групна работа преку соработка (2 – 3 ученици во група).

ПОТРЕБНИ МАТЕРИЈАЛИ

Потребни материјали	<ul style="list-style-type: none">• Компјутери со пристап до интернет.• Проектор и екран за видео презентации.• Научни списанија и онлајн бази на податоци за истражување.• Лабораториска опрема за мали експерименти (опционално, доколку постои можност).
----------------------------	--

<p>Очекувани резултати</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Развој на длабинско разбирање на научните методи кои се употребуваат во студиите за животната средина. - Примена на научни принципи за анализа и предлагање решенија за еколошките проблеми. - Подобрување на вештините за комуникација и тимска работа преку заедничко истражување и презентирање. 	
<p>Содржина на активности</p>	<p>Теоретски дел: (Времетраење: 60 минути)</p> <p>Започнете со длабинско истражување за тоа како науката го поткрепува образованието за животната средина. Дискутирајте за клучните научни дисциплини, како што се: екологијата, хемија на животната средина, геологијата и нивните улоги во разбирањето на животната средина.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Опфатени клучни концепти: • Научниот метод и неговата примена во истражувањето на животната средина. • Како еколошките студии помагаат во разбирањето на биодиверзитетот и екосистемските услуги. • Улогата на хемија на животната средина во проценката на загадувањето и неговите влијанија. <p>Видео извори:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ "Науката во донесувањето одлуки за животната средина" (https://www.youtube.com/watch?v=exampleLink1) – Објаснува како научните податоци ги информираат политиките и одлуките во управувањето со животната средина. ○ "Интердисциплинарна наука во решавањето на еколошките проблеми" (https://www.youtube.com/watch?v=exampleLink2) – Покажува примери за тоа како различни научни дисциплини соработуваат за решавање на сложени еколошки прашања. <p>Задача 1: Научна анализа на еколошки проблем (Времетраење: 70 минути)</p> <p>Чекор 1: Секоја група избира еколошки проблем, како што е: загадувањето на воздухот, квалитетот на водата или губењето на биолошката разноликост. Тие го истражуваат проблемот притоа користејќи научни бази на податоци и списанија за да соберат релевантни податоци и студии.</p> <p>Чекор 2: Подгответе детален извештај кој вклучува:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Опис на еколошкиот проблем, поткрепен со научни податоци. • Анализа на факторите кои придонесуваат за проблемот, користејќи научни принципи. • Преглед на тековните научни пристапи кои се користат за решавање на проблемот. <p>Чекор 3: Презентирајте ги своите наоди во добро организирана презентација, користејќи визуелни слики како графикони, графикони и мапи за поддршка на податоците.</p> <p>Задача 2: Дизајн на научен експеримент или студија (Времетраење: 60 минути)</p> <p>Чекор 1: Врз основа на нивното претходно истражување, секоја група дизајнира научен експеримент или набљудувачка студија од мал обем што може да обезбеди дополнителни увиди во еколошкиот проблем што го проучуваат.</p> <p>Чекор 2: Наведете го предлогот за експеримент/студија што вклучува:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Прашања за хипотеза или истражување. 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Методологија: деталзирање на експерименталната поставеност или техниките на набљудување. • Очекувани исходи и како тие ќе придонесат за решавање на еколошкиот проблем. • Размислување за етички и практични импликации. <p>Чекор 3: Секоја група го прикажува својот експериментален дизајн во класот, добивајќи повратни информации за изводливоста и научната строгост на нивните предложени методи.</p>
Критериуми за оценување	<p>Длабочина и точност на научните истражувања.</p> <p>Иновација и изводливост на експерименталниот дизајн.</p> <p>Јасност, кохерентност и научна прецизност во презентациите.</p> <p>Активно учество и тимска работа.</p>
Клучни компетенции	<ul style="list-style-type: none"> • Научна писменост и критичко размислување. • Вештини за истражување и анализа на податоци. • Решавање проблеми и експериментален дизајн. • Ефикасна комуникација и заедничко учење.
Врска со Eco STEAM	<p>Еко - решавање на еколошки прашања.</p> <p>Наука - основен фокус на користење на научно истражување за разбирање.</p> <p>Технологија - користење на модерната технологија за собирање и анализа на податоци.</p> <p>Инженерство - примена на инженерски принципи во експериментално поставување и развој на решенија.</p> <p>Уметност - употреба на креативни пристапи за ефективно презентирање на научните податоци.</p> <p>Математика - користење на статистика и математички модели за интерпретација на податоците и предвидување на исходите.</p>
Користени извори	<p>www.journalofenvironmentalsciences.com</p>
Забелешки	<p>Проширете ја оваа активност во модул за учење базиран на проекти, каде што учениците ќе можат да ги спроведат своите предложени експерименти, доколку истото е возможно.</p>

Табела за евалуација за науката во активностa за проучување на животната средина

Критериуми за евалуација	Достапни поени	Коментари
1. Длабочина на научното истражување	20	Оценете ја темелноста и длабочината на научното истражување спроведено за избраното прашање за животната средина.
2. Точност на научните податоци	15	Проценете ја точноста и релевантноста на научните податоци презентирани во извештаите.
3. Иновации во дизајнот на решенијата	15	Оценете ја креативноста и иновативноста во дизајнот на предложениот експеримент или студија.
4. Јасност во методологијата	15	Проценете колку јасно е планирана и презентирана експерименталната или методологијата на студијата
5. Анализа и интерпретација	15	Оценете ја прецизноста и длабочината на анализата и толкувањето на податоците во нивните извештаи и презентации.
6. Способност за успешна презентација	10	Проценете ја ефективноста на презентацијата во смисол на јасност, организација и употреба на визуелни помагала.
7. Ангажман и интеракција	10	Оценете го нивото на ефективна соработка и придонес од сите членови на тимот во текот на проектот.

Максимални поени: 100

ПЛАН ЗА АКТИВНОСТ

ПЛАН ЗА АКТИВНОСТ

ТЕМА	ПОТТЕМА	НАСЛОВ НА АКТИВНОСТ
2. Интеграција на STEAM во еколошко образование	2.1. Науката во студии за животна средина	Ефект на киселост на океаните врз морските животни

ВОВЕДЕН ДЕЛ (ПРЕГЛЕД НА АКТИВНОСТИ)

Воведен дел (преглед на активности)	Овој едукативен експеримент има за цел да ја подигне свеста за разорните ефекти од закиселувањето на океаните врз морските организми. Согорувањето на фосилните горива доведува до зголемување на јаглерод диоксидот во животната средина. Зголемените нивоа на јаглерод диоксид во воздухот предизвикуваат повеќе растворање на јаглерод диоксид во океанот што пак доведува до зголемување на киселоста на океанот. Ова се нарекува закиселување на океаните и некои од ефектите на овој разорен феномен се претставени преку овој експеримент.
Место на реализација	Училница по лабораторија/хемија

ПОТРЕБНИ МАТЕРИЈАЛИ

Потребни материјали	3 јајца, 3 тегли со џем, вода, оцет, белило
----------------------------	---

<p>Очекувани резултати</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Главната цел на овој експеримент е да ги покаже разорните ефекти од закиселувањето на океаните врз морските животни кои поседуваат обвивка од калциум карбонат. - Друга цел е да се покаже што се случува со лушпата од јајцето кога се става во кисела и базна средина и да се поврзат резултатите со тоа што би се случило со таквите морски организам.
<p>Содржина на активности</p>	<p>Активност 1: Закиселување на океаните и неговото влијание врз морските организми (Времетраење: 15 минути)</p> <p>Теоретски дел: Наставникот им дава насоки и врски во врска со експериментот: http://news.nationalgeographic.com/news/2014/05/140502-ocean-snail-shell-dissolving-acidification-climate-change-science/ https://www3.epa.gov/climatechange/kids/impacts/signs/acidity.html Учениците читаат за експеримент: лушпата сместена во раствор од оцет повеќе не е присутна по изведувањето на експериментот. Ова е киселинско-базна реакција: оцетна киселина (оцет) + калциум карбонат (лушпа од јајце) → калциум ацетат + јаглерод диоксид + вода</p> <p>Закиселувањето на океаните се случува кога зголеменото ниво на јаглерод диоксид во воздухот предизвикува повеќе јаглерод диоксид да се раствори во водата. Јаглеродниот диоксид реагира со водата за да формира јаглеродна киселина што доведува до намалување на рН вредноста, односно зголемување на киселоста. Ова пак предизвикува растворање на лушпите на морските организми. $CO_2 + H_2O \leftrightarrow H_2CO_3 \leftrightarrow HCO_3^- + H^+$</p> <p>Активност 2: Реализација на експеримент (Времетраење: 80 минути) Наставникот ги запознава учениците со чекорите на експериментот. Чекор 1: Ставете 50 мл оцет во тегла заедно со 100 мл вода. Обележете ја оваа тегла како кисела. Чекор 2: Ставете 50 мл белило во тегла заедно со 100 мл вода. Означете ја оваа тегла како основна. Чекор 3: Ставете 150 ml вода во тегла и означете ја како неутрална. Чекор 4: Ставете по едно јајце во секоја од теглата и затворете ги или со капак или со целофан и ластик. Чекор 5: Оставете 24 часа и набљудувајте ги разликите на јајцето. Чекор 6: Ако ништо не се случи, повторете ги чекорите 1-5, но овој пат постојано користејќи ги истите јајца. Чекор 7: Конечно, извадете ги јајцата и видете што се случило со лушпите од јајцата. Учениците го спроведуваат експериментот користејќи ги чекорите дадени од наставникот,</p> <p>Активност 3: Дискусија (Времетраење: 60 минути) Наставникот дискутира и анализира поврзани теми: закиселување на океаните, киселост на океаните, екосистеми на корални гребени, калциум карбонат, водородни јони, јаглерод диоксид во атмосферата.</p>

Учениците дискутираат на што биле сведоци, што произвеле и како е тоа постигнато. Тие споделуваат можни решенија за еколошките прашања, ја анализираат одржливоста во смисла на намалено или целосно стопирање на киселоста на океаните.

Пример прашања (рефлексија):

Што е закиселување на океаните? Зголемување на киселоста на океанот предизвикува намалување на рН вредноста.

Зошто се користат луспи од јајца? Да се претстават лушпите од калциум карбонат на морските организми.

Зошто се користи оцет? Да се прикажат ефектите на киселината врз калциум карбонатот.

Зошто се создаваат меурчиња во растворот од оцет? Јаглерод диоксид.

Што предизвикува закиселување на океаните? Зголемување на нивото на јаглерод диоксид во атмосферата.

Активност 4: Истражување поврзано со експериментот (Времетраење: 30 минути)

Учениците разгледуваат некои истражувања и проекти финансирани од ЕУ поврзани со темата:

http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/ocean_acidification_puts_norwegian_fishing_industry_at_risk_486na2_en.pdf

http://cordis.europa.eu/project/rcn/209836_en.html

http://cordis.europa.eu/result/rcn/161225_en.html

http://cordis.europa.eu/project/rcn/100200_en.html

Дополнителни совети

Истражете го дејството на другите предмети за домаќинството врз лушпата од јајцето. Користете го вашето научно знаење за да забележите кои супстанции се покисели од другите.

Ако се најдете до плажа, соберете неколку морски школки и овој пат направете го експериментот користејќи вистински морски школки. Погледнете дали резултатите се споредуваат со она што се случи со лушпата од јајцето.

Направете го експериментот малку позабавен со прикачување на балон на вратот на конусна колба каде што се поставени лушпите со оцетот и видете што се случува со балонот. Балонот треба да се надува бидејќи распаѓањето на калциум карбонат присутен во лушпата од јајцето доведува до создавање на гас јаглерод диоксид.

Критериуми за оценување

Конечниот резултат се оценува со оценка.

Во евалуацијата можат да бидат вклучени сите ученици во класот.

Секој ученик самостојно го оценува својот придонес во работата.

Учениците можат да се натпреваруваат во најдобро изведениот експеримент.

При оценувањето се земени предвид: ангажманот на учениците, обликот на јајцето, описот, трошоците и заклучоците.

Клучни компетенции

- Когнитивна компетенција
- Креативна компетенција
- Комуникациска компетенција
- Социјални, емоционални и компетенции за здрав живот
- Компетенција за граѓанство
- Дигитална компетенција
- Културна компетенција

Врски со Есо STEAM	<p>Еко - користење на природни материјали од кујната, поттикнување на размислување за одржливост.</p> <p>Наука - познавање на хемија, биологија и физика.</p> <p>Технологија - користење на компјутер во процесот на истражување.</p> <p>Инженерство - производство на јаглерод диоксид.</p> <p>Хемија - подготовка на хемиски раствори.</p>
Користени извори	<p>http://news.nationalgeographic.com/news/2014/05/140502-ocean-snail-shell-dissolving-acidification-climate-change-science/</p> <p>https://www3.epa.gov/climatechange/kids/impacts/signs/acidity.html</p> <p>http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/ocean_acidification_puts_norwegian_fishing_industry_at_risk_486na2_en.pdf</p> <p>http://cordis.europa.eu/project/rcn/209836_en.html</p> <p>http://cordis.europa.eu/result/rcn/161225_en.html</p> <p>http://cordis.europa.eu/project/rcn/100200_en.html</p>
Забелешки	<p>Овој експеримент може да биде неуреден, па затоа е идеално да ги ставите теглите на послужавник за да може да се содржат сите излевања. Исто така, идеално е да ги држите крпите за раце во близина.</p> <p>Некои ученици може да бидат алергични на јајца, затоа бидете внимателни ако се забележи некое чудно однесување за време/по експериментот.</p> <p>Белилото е многу опасно затоа е идеално со него да ракуваат само демонстрантите. За да се покаже важноста на безбедноста во лабораторијата, идеално е да се советуваат децата да носат лабораториски мантили, заштитни очила и ракавици додека го изведуваат експериментот.</p> <p>Наместо да користите тегла, можете да користите чаша. Важно е да се запечати чашата за да се спречи потенцијално излевање.</p> <p>Дома: Ако немате оцет, користете ја вашата креативност за да пронајдете други кисели прехранбени производи присутни во вашиот дом. Наместо тоа, можеби ќе сакате да користите сок од лимон или дури и кечап.</p>

Табела за оценување за индивидуална работа:

Критериуми за евалуација	Поени	Коментари
Разбирање на концептот на закиселување на океаните	__/5	
Разбирање на процесот на осмоза	__/5	
Комуникациска компетентност	__/5	
Когнитивна компетентност	__/5	
Компетентност за креативност	__/5	
Решавање задачи	__/10	
Одговори точно на прашања	__/10	
Завршена домашна задача	__/10	

Табела за оценување за групна работа:

Критериуми за оценување	Поени	Коментари
Вештини за истражување на Интернет	___/5	
Промени на лушпата на јајцето	___/10	
Пресметка на цена на чинење	___/5	
Еколошки интерпретации во проектот	___/5	
Тимска работа и соработка	___/5	
Вештини за презентирање на работата	___/5	

ПЛАН ЗА АКТИВНОСТ

ПЛАН ЗА АКТИВНОСТ

ТЕМА	ПОТТЕМА	НАСЛОВ НА АКТИВНОСТ
2. Интеграција на STEAM во еколошко образование	2.2. Технологија за еколошки решенија	Дизајнирање на школска градина

ВОВЕДЕН ДЕЛ (ИЛИ ПРЕГЛЕД НА АКТИВНОСТИТЕ)

Воведен дел (преглед на активности)	Преку оваа активност учениците ќе се стекнат со следните компетенции: Вклучување во едукација за животната средина и практична креативност. Создавање позитивен однос со околината. Развивање чувство за припадност и љубопитност кон природата. Исто така, учениците се поттикнуваат да промовираат грижа за животната средина, биодиверзитетот и образовните можности за целата училишна заедница.
Место на реализација	Работа во училница и на отворено во училишниот двор, надополнета со дигитално истражување.

ПОТРЕБНИ МАТЕРИЈАЛИ

Потребни материјали	-хартија за цртање или хамер. -маркери, боички, дигитални алатки за цртање. -линијари, шестари и други инструменти за цртање. -референтни материјали (на пример, книги, веб-страници, фотографии) на градини и растенија. -информации за локалните растителни видови и градинарски техники. -табли за постер или голема хартија за финални презентации. -проектор или екран (ако се презентираат дигитални дизајни). -семиња и каталози на растенија за инспирација.
---------------------	---

<p>Очекувани резултати</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Развивање на креативност и уметнички вештини. -Развивање на способност за перцепција, креирање и дизајнирање на сопствени 3D форми. -Развивање на вештини за просторно расудување, суштински за разбирање и манипулирање со тродимензионални објекти, вештина ценета во области како што е архитектурата. -Пресметување на цената на вистинска градина земајќи ги предвид сите трошоци за купување материјали за правење саксии, клупи, маси, растенија за самата градина. -Поврзување на формулите за пресметување плошина со визуелната перцепција.
<p>Содржина на активности</p>	<p>Чекори на активност (Времетраење: 1-2 часа по сесија, во зависност од сложеноста на дизајнот и расположливото време за часови)</p> <p>Активност: (Вовед во училишното градинарство, истражување, планирање и дизајнирање)</p> <p>Теоретски дел: (Времетраење:15 минути)</p> <p>Наставникот разговара со учениците за важноста на училишните градини во промовирањето на еколошкото образование, здравиот живот и ангажманот во заедницата. Наставникот прикажува примери на училишни градини или градини од јавен карактер. Учениците гледаат кратки видеа :</p> <p>Видео 1: https://www.youtube.com/watch?v=kjUQkPLVt7M Времетраење (1мин 49сек.)</p> <p>Преглед: Идеи за градина во која ќе се употребат рециклирани материјали.</p> <p>Видео 2: https://www.youtube.com/watch?v=fni5898gk-k Времетраење (8мин 06 сек.)</p> <p>Преглед: Ова видео е за најдобрите идеи за училишна градина.</p> <p>Задача 1: (Времетраење: 30 минути)</p> <p>Наставникот ги упатува учениците да истражуваат различни типови градини, растителни видови и идеи за дизајн што можат да ги употребат во дизајнирање на нивните училишни градини, земајќи ги предвид важните фактори, тие скицираат груби дизајни и прават белешки за нивните дизајнерски концепти и инспирации.</p> <p>Задача 2: (Времетраење: 60-90 минути)</p> <p>Наставникот им дава задача на учениците да развијат дизајн на училишна градина. Учениците ги развиваат дизајните на нивните училишни градини, рачно или користејќи софтвер за дизајн, со цел да обезбедат практичност и функционалност. Тие пишуваат краток опис или образложение за дизајните, објаснувајќи ги целите, карактеристиките и придобивките од нивните предложени градини (охрабрете ги да користат јасен и убедлив јазик).</p> <p>Задача 3: (Времетраење: 70 минути)</p> <p>Наставникот им дава задача на учениците да подготват презентација за нивните дизајни.</p>

	<p>Учениците ги практикуваат своите презентационски вештини и се подготвуваат да ги усогласат со дизајните на нивните училишни градини. Потоа тие ги презентираат своите дизајни пред класот, објаснувајќи ги самите дизајни, цели и предвидените придобивки.</p> <p>Учениците даваат конструктивна критика и предлози за подобрување на дизајните на едни со други, и ги препознаваат иновативни идеи и планови.</p> <p>Учениците разговараат за она што го научиле од процесот и размислуваат за потенцијалното влијание на нивните дизајни врз училишната заедница и животната средина.</p> <p>Учениците ги чистат работните места и ги организираат своите материјали.</p> <p>Дополнителни совети:</p> <p>Наставникот треба да вклучи и други училишни чинители, како што се наставниците, стручните соработници, родителите и членовите на заедницата во процесот на дизајнирање за да обезбедат различни перспективи и поддршка за проектот за училишна градина.</p> <p>Наставникот треба да размисли за организирање процес на гласање или селекција за да го избере конечниот дизајн на училишната градина, вклучувајќи ги учениците, наставниците и членовите на заедницата во процесот на донесување одлуки.</p>
Критериуми за оценување	<p>Наставникот ја оценува работата и постигањата на учениците преку:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Усна повратна информација за време на часот. • Разговор со/меѓу учениците. • Следење на учениците при индивидуална и групна работа. • Набљудување на индивидуалниот придонес на секој ученик при работа во групи. • Евалуација на презентациите на учениците. • Истакнување на најелегантно и идеално решение. <p>Секој ученик самостојно го оценува својот придонес во работата.</p> <p>Конечниот резултат се оценува со оценка. Можно е да се вклучат сите ученици во класот во оценувањето. По презентациите, учениците спроведуваат усна рефлексивна.</p>
Клучни компетенции	<ul style="list-style-type: none"> • Културолошки компетенции • Креативни компетенции • Когнитивни компетенции
Врска со Еко STEAM	<p>Еко - поттикнување на учениците да ги земат предвид принципите на одржливо градинарство, како што се зачувување на водата, здрава почва и избор на родни растенија во нивните дизајни.</p> <p>Наука - учениците ќе научат кои растенија растат во нашите региони, каква почва е потребна за да се развиваат овие растенија, во кој период кои растенија се најдобри за одгледување.</p> <p>Технологија - учење како да се применуваат материјали за рециклирање за да се разубави околината.</p> <p>Инженерство - дизајнирање на сопствен модел на училишна градина користејќи материјали за рециклирање.</p> <p>Уметност - правење скица на училишна градина.</p> <p>Математика - изведување на различни математички пресметки за да се дознае цената на можна реална училишна градина.</p>
Користени извори	<ul style="list-style-type: none"> • Академска и научна литература за дизајни на градини, екосистеми и зачувување. • Онлајн бази на податоци и ресурси за дизајнирање училишна градина.
Забелешки	<ul style="list-style-type: none"> • Активноста треба да биде прилагодлива на различни локални екосистеми и временски услови.

- Поттикнување на учениците да размислуваат за нивната идна улога во дизајнирањето и обликувањето на просторот во кој живеат и работат.

Табела за проценка на извештајот од web-потрагата:

Критериуми за оценување	Поени	Коментари
Длабочина на истражување	__/5	
Разбирање на улогата на различни растенија	__/5	
Точност на информациите кои се собрани	__/5	
Квалитет на презентација	__/5	
Употреба на визуелни помагала	__/5	

Табела за проценка за групни презентации:

Критериуми за оценување	Поени	Коментари
Сеопфатност на наодите	__/5	
Јасност во презентацијата на податоците	__/5	
Разбирање на концептот за дизајнирање на школка градина	__/5	
Еколошки толкувања и увиди	__/5	
Тимска работа и соработка	__/5	
Употреба на визуелни помагала во презентацијата	__/5	

ПЛАН НА АКТИВНОСТИ

ПЛАН НА АКТИВНОСТИ

ТЕМА	ПОТТЕМА	НАСЛОВ НА АКТИВНОСТ
2. Интеграција на STEAM во еколошко образование	2.2. Технологија за еколошки решенија	Изработка на соларни печки

ВОВЕДЕН ДЕЛ (ПРЕГЛЕД НА АКТИВНОСТИ)

Воведен дел (преглед на активности)	За време на овие активности, учениците практично ќе изградат соларни шпорети каде што сончевата енергија ќе се користи за одржливо подготвување на храна. Соработувајќи во дизајнирањето и експериментирањето, тие ќе истражуваат во обновливата енергија и нејзината практична примена. Со тестирање и рафинирање на нивните прототипови, учениците ќе развијат вештини за решавање проблеми и способности за креативно размислување. Овој проект има за цел да ги инспирира учениците да бараат иновативни решенија за еколошка одржливост, истовремено поттикнувајќи посуштинско разбирање на потенцијалот на сончевата енергија.
Место на реализација	Училница. Сончево место во околината.

ПОТРЕБНИ МАТЕРИЈАЛИ

Потребни материјали	<ul style="list-style-type: none">- Картонска кутија/две кутии што можат да се вклопат една во друга/кутија за пица/картонски парчиња.- Алуминиумска фолија/користена амбалажа со фолија.- Просирен пластичен филм/стаклен лист.- Грна гадежна хартија/црна боја во форма на спреј.- Материјали за изолација (весник, полистирен).- Ножици.
----------------------------	--

- Мерна линија/линијар.
- Термометар/сензор за температура.
- Лепак, селотејп.

<p>Очекувани резултати</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Проширување на знаењето за искористување на сончевата енергија. - Продлабочување на основните инженерски и дизајнерски вештини во создавањето соларни шпорети. - Подобрување на вештините за решавање проблеми и критичко размислување со решавање проблеми, прилагодување на дизајнот и оптимизирање на перформансите на соларните шпорети. - Подобрување на знаењето поврзано со пренос на топлина, изолација и рефлексија на сончевата енергија. - Подобрување на вештините за тимска работа и комуникација. - Промовирање на еколошката свест и одржливост, нагласувајќи ја употребата на обновливите извори на енергија.
<p>Содржина на активности</p>	<p>Активност 1: Изработка на соларни печки Теоретски дел: (Времетраење: 15 минути)</p> <p>Сончевата енергија добиена од сончева светлина е чист и обновлив извор на енергија која помага во решавањето на еколошките прашања и ја намалува зависноста од фосилните горива. Учениците знаат дека сончевата енергија може да се искористи за производство на електрична енергија во соларни панели, но малкумина слушнале за соларни печки. Овие уреди користат сончева топлина за подготовка на храна, елиминирајќи ја потребата од традиционални методи за готвење кои се потпираат на необновливи извори на енергија како гас или електрична енергија. Соларните печки ја доловуваат сончевата енергија преку рефлектирачките површини и ја претвораат во топлинска енергија, што ги прави еколошка алтернатива која се придржува до принципите за одржливост. Ваквите печки се одлична алтернатива за горење дрва при кампување или одмор кадешто нема други извори на енергија.</p> <p>Видеа: https://www.youtube.com/watch?v=dAUF5fp35Ys Преглед: ова видео покажува како функционира соларната печка Sun Cook. Времетраење: околу 1,5 минути.</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=Ofn7jqPDTeY Преглед: ова видео покажува како шпоретот на сонце прави огромна разлика во сиромашните земји. Времетраење: околу 3,10 минути.</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=DhhXGF8hE20 Преглед: ова видео објаснува како да направите соларен шпорет. Времетраење: околу 6,5 минути.</p> <p>Задача 1: Стадиум на дизајнирање (Времетраење: 30 минути)</p> <p>Поделете ги учениците во групи (по 4-6 ученици) и замолете ги да направат бура од идеи и да го нацртаат својот дизајн на соларен шпорет. Поттикнете ја креативноста додека правите проверка дали нивните дизајни се практични и остварливи, земајќи ги предвид факторите,</p>

	<p>како што се: големината, обликот, изолацијата и рефлексивноста. Учениците треба да одлучат какви алатки и материјали ќе им бидат потребни за изградба на шпоретот. Изградбата треба да се изврши следниот ден, бидејќи на учениците им треба време да соберат материјали, освен ако наставникот не може да обезбеди.</p> <p>Задача 2: Конструкција (Времетраење: 45 минути) Учениците ги градат своите соларни шпорети врз основа на нивните дизајни</p> <p>Задача 3: Тестирање и демонстрација за готвење (Времетраење: 60 минути) Оваа задача се изведува на отворено, во сончев ден. Секоја група мора да го стави својот соларен шпорет на директна сончева светлина. Вметнете термометар во шпоретот и редовно мерете ја температурата. Штом соларните шпорети ќе ја достигнат соодветната температура, почнете да готвите мало јадење (на пр., мачмалоу, виршли, зеленчук).</p> <p>Задача 4: Презентација на изработките (Времетраење: 30 минути) Учениците ги презентираат нивните креирани и тестирани соларни шпорети. Тие треба да ја оценат структурата, да објаснат како работат, да ја проценат нивната ефикасност, да идентификуваат што функционирало добро и да предложат подобрувања. Учениците дискутираат за нивното учење, предизвиците со кои се соочуваат и новите сознанија за соларната енергија и одржливиот живот.</p>
Критериуми за оценување	Конечниот резултат се оценува според табелата за оценување бр. 1.
Клучни компетенции	<ul style="list-style-type: none"> • Когнитивна компетентност. • Креативна компетентност. • Комуникациска компетентност. • Дигитална компетентност. • Надлежност за државјанство.
Врски со Есо STEAM	<p>Еко - имплементација на еко-пријателски практики со користење на обновлива сончева енергија.</p> <p>Наука - знаења од физика: пренос на топлина, топлинска спроводливост и својства на светлината.</p> <p>Технологија - соларните печки се едноставна, но ефикасна технологија која ја користи сончевата светлина за да создаде топлина за готвење.</p> <p>Инженерство - примена на инженерски принципи: решавање на проблеми, дизајн на конструкции, избор на материјал, тестирање.</p> <p>Уметност - дизајнот и декорацијата на соларните печки овозможуваат уметнички израз.</p> <p>Математика - вршење математички пресметки при дизајнирање соларни печки, мерење и сечење материјали.</p>
Користени извори	<p>https://www.youtube.com/watch?v=yJIQCDnVNrE Како да се изработи соларна печка?</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=DaiGiRqCTQw&t=459s Како да се изработи соларен шпорет?</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=nUX9nEIOSrU Соларно готвење и физика на храната со Карла Рамсдел, Физика и астрономија CAS Zoomer Есен, 2020.</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=t97JyTMEOd0 Како да се изработи соларна печка?</p>
Забелешки	

Табела за евалуација бр.1

Критериуми за оценување	Поени	Коментари
Дизајн и изработка	___/5	Дали дизајнот на соларната печка е добро осмислен и структурно сигурен? Дали се користат соодветни материјали за изолација и рефлексија? Дали безбедносните аспекти, како што се: стабилноста и топлинската изолација се земаат предвид при процесот на дизајнирање?
Функционалност	___/5	Дали сончевата печка ефикасно ја користи сончевата светлина за да создаде доволно топлина? Дали комората за печење е соодветно изолирана за да ја задржи топлината? Дали соларната печка работи постојано и сигурно за време на тестирањето?
Иновативност и креативност	___/5	Дали сончевата печка покажува оригиналност и креативност во дизајнот и конструкцијата? Дали има уникатни карактеристики или адаптации кои ја подобруваат функционалноста или естетиката?
Соработка и комуникација	___/5	Дали членовите на групата ефикасно соработуваа во текот на проектот? Дали улогите и одговорностите се јасно дефинирани и распределени на членовите на тимот? Дали има докази за јасна комуникација и споделување идеи во рамките на групата?
Презентација на работата	___/5	Дали работата беше презентирана непречено? Дали ја оценија структурата на нивните соларни печки, дали ја објаснија нивната работа, ефикасноста и идентификација на она што функционира добро и што може да се подобри? Дали тие го артикулираа своето искуство во учењето, предизвиците со кои се соочија и новите сознанија за сончевата енергија и одржливиот живот?

ПЛАН НА АКТИВНОСТИ

ПЛАН НА АКТИВНОСТИ

ТЕМА	ПОТТЕМА	НАСЛОВ НА АКТИВНОСТ
2. Интеграција на STEAM во еколошко образование	2.2. Технологија за еколошки решенија	Примена на технологијата за иновации во животната средина

ВОВЕДЕН ДЕЛ (ПРЕГЛЕД НА АКТИВНОСТИ)

Воведен дел (преглед на активности)	Оваа активност се фокусира на искористување на технологијата за развој на иновативни решенија за еколошките проблеми. Учениците ќе истражуваат различни технолошки алатки и апликации, ќе работат заеднички за да дизајнираат еколошко решение управувано од технологија и ќе ги презентираат своите наоди.
Место на реализација	Локација: Училница и компјутерска лабораторија за истражување и развој. Образовен контекст: групна соработка (4-5 ученици по група)

ПОТРЕБНИ МАТЕРИЈАЛИ

Потребни материјали	<ul style="list-style-type: none">• Компјутери со пристап до интернет и релевантен софтвер (на пр., алатки за моделирање на животната средина, ГИС).• Дигитални камери или паметни телефони.• Пристап до онлајн бази на податоци за истражување.• Проектор за презентации.• Материјали за создавање дигитални модели или прототипови (опционално, доколку е возможно).
---------------------	--

<p>Очекувани резултати</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Да се разбере улогата на технологијата во решавањето на еколошките проблеми. - Развој на практични вештини за користење на технолошки алатки за анализа и иновации на животната средина. - Подобрување на способностите за истражување, развој на проекти и презентција.
<p>Содржина на активности</p>	<p>Теоретски дел: (Времетраење: 45 минути)</p> <p>Започнете со вовед во значењето на технологијата во решавањето на еколошките прашања. Истакнете различни технологии кои можат да се применат за зачувување и одржливост на животната средина.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Вовед во еколошки технологии: <ul style="list-style-type: none"> ○ Продискутирајте за технологиите, како што се: географски информациски системи (ГИС), далечинско сензорирање, софтвер за моделирање на животната средина и технологии за обновлива енергија. ○ Истражете ги студиите на случај кадешто технологијата успешно се справила со предизвиците на животната средина. • Видео извори: <ul style="list-style-type: none"> ○ "Технологија за заштита на животната средина" https://www.youtube.com/watch?v=dJolp5P_yo8 – Видео коешто прикажува различни технологии кои се користат за заштита и зачувување на животната средина. ○ "Верификација на еколошката технологија на ЕУ за зелени иновации" https://www.youtube.com/watch?v=JiNDM5jOJI8 – Преглед на најсовремените технологии за животната средина и нивните апликации. <p>Задача 1: Истражување и сесија на бура на идеи (Времетраење: 45 минути)</p> <p>Цел: Да се идентификуваат еколошките проблеми коишто можат да се решат со користење на технологија и да се разберат потенцијални решенија.</p> <p>Чекор 1: Формирајте групи и доделете на секоја група широкопознат еколошки проблем на којшто треба да се фокусира групата (на пр., загадување на воздухот, квалитет на водата, управување со отпад).</p> <p>Чекор 2: Спроведете он-лајн истражување за да идентификувате конкретни проблеми во рамките на доделеното прашање што може да се реши со користење на технологија.</p> <p>Чекор 3: Размислете за потенцијални технолошки решенија, земајќи ги предвид изводливоста, иновациите и одржливоста.</p> <p>Чекор 4: Секоја група избира по едно решение за понатамошен развој.</p> <p>Задача 2: Развој на проектот и дизајн (Времетраење: 90 минути)</p> <p>Цел: Да се развие детален проектен план за избраното технолошко решение.</p> <p>Чекор 1: Развој на детален проектен план кој вклучува:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Дефиниција и цел на проблемот. ○ Потребен е технолошки пристап и алатки. ○ Чекори за имплементација и временска рамка. ○ Очекувани резултати и размислувања за одржливост. <p>Чекор 2: Креирајте дигитален модел или прототип на предложеното решение користејќи соодветен софтвер или алатки (опционално, но препорачливо).</p>

	<p>Чекор 3: Подгответе презентација со сумирање на планот на проектот, технолошкиот пристап и очекуваното влијание.</p> <p>Задача 3: Презентација и повратни информации (Времетраење: 45 минути) Цел: Да се претстави проектот пред одделението и да се добие повратна информација.</p> <p>Чекор 1: Секоја група го презентира својот проект и дигитален модел или прототип пред класот.</p> <p>Чекор 2: Спроведете сесија за прашања и одговори каде што другите ученици и менторот/наставникот можат да дадат повратни информации и да поставуваат предизвикувачки прашања.</p> <p>Чекор 3: Групите размислуваат за добиените повратни информации и разговараат за потенцијалните подобрувања.</p>
Критериуми за оценување	<p>Иновативност и креативност во развојот на решенија.</p> <p>Квалитет и изводливост на проектниот план.</p> <p>Ефективност во користењето на технологија за еколошки решенија.</p> <p>Јасност и убедливост на презентацијата.</p> <p>Тимска соработа и динамика.</p>
Клучни компетенции	<ul style="list-style-type: none"> • Истражувачки и аналитички вештини. • Технолошко владеење во еколошките апликации. • Стратешко планирање и управување со проекти. • Ефективна комуникација и презентационски вештини. • Тимска работа и соработка.
Врска со Есо STEAM	<p>Еко - разбирање и решавање на еколошките прашања преку технолошки решенија.</p> <p>Наука - примена на научни принципи за анализа и решавање на еколошките проблеми.</p> <p>Технологија - користење на дигитални алатки и софтвер за истражување и иновации во животната средина.</p> <p>Инженерство - дизајнирање на практични решенија и прототипови за справување со еколошките предизвици.</p> <p>Уметност - доздавање привлечни презентации и визуелизации за да се соопштат наодите.</p> <p>Математика - користење на анализа на податоци и моделирање на поддршка на технолошки решенија.</p>
Користени извори	<p>www.environmentalinnovation.org</p>
Забелешки	<p>Оваа активност може да се прошири во долгорочен проект, каде што учениците континуирано ќе ги развиваат и усовршуваат своите технолошки решенија засновани на тековно истражување и повратни информации.</p>

Табела со критериуми за оценување за примена на технологијата за иновативна активност во животната средина

Критериуми за оценување	Достапни поени	Коментари
1. Иновации и креативност во развојот на решенија	20	Проценете ја оригиналноста и креативноста на предложеното технолошко решение за еколошкиот проблем.
2. Квалитет и изводливост на проектниот план	20	Оценете ја темелноста и изводливоста на проектниот план, вклучувајќи ги целите, методите и очекуваните резултати.
3. Технолошко владеење	20	Оценете ја ефективностa и умешноста во користењето технологија за развивање на решението.
4. Јасност и убедливост на презентацијата	20	Оценете ја јасноста, убедливоста и професионалноста на презентацијата.
5. Тимска соработка и динамика	20	Проценете го нивото на тимска работа, вклучувајќи комуникација, соработка и взаемна поддршка помеѓу членовите на тимот.

Максимални поени: 100

ПЛАН НА АКТИВНОСТИ

ПЛАН НА АКТИВНОСТИ

ТЕМА	ПОТТЕМА	НАСЛОВ НА АКТИВНОСТ
2. Интеграција на STEAM во еколошко образование	2.2. Технологија за еколошки решенија	Развој на еколошки решенија водени од технологијата

ВОВЕДЕН ДЕЛ (ПРЕГЛЕД НА АКТИВНОСТИ)

Воведен дел (преглед на активности)	Оваа активност ги вклучува учениците во креирање и имплементација на решенија водени од технологија за решавање на специфичните еколошки предизвици. Фокусот е на користење на современи технологии, како што се: сензори, дронови и софтверски апликации за развој на иновативни и практични решенија. Активноста има за цел да развие технички вештини, креативност и длабоко размислување за тоа како технологијата може да се примени за еколошки прашања.
Место на реализација	Локација: училница за планирање и развој, надворешна или лабораториска средина за тестирање. Образовен контекст: групна тимска работа.

ПОТРЕБНИ МАТЕРИЈАЛИ

Потребни материјали	<ul style="list-style-type: none">Истражувачки материјали (книги, статии, пристап до интернет).Технолошки алатки (сензори, дронови, софтверски апликации, платформи за кодирање).Материјали за прототип (хардверски комплекти, 3Д принтери, материјали за занаетчиство).Алатки за презентација (на пр., PowerPoint, табли за постери).Табла и маркери.
----------------------------	--

<p>Очекувани резултати</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Развој на вештини за користење на технологијата за решавање на еколошките проблеми. - Подобрување на разбирањето на пресекот помеѓу технологијата и науката за животната средина. - Подобрување на способностите во планирањето на проектот, техничката имплементација и презентација. 	
<p>Содржина на активности</p>	<p>Теоретски дел: (Времетраење: 60 минути)</p> <p>Започнете со детален вовед во улогата на технологијата во решенијата за животната средина и нејзините потенцијални влијанија.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Вовед во еколошки решенија водени од технологијата: <ul style="list-style-type: none"> ○ Дискутирајте за различните начини на коишто технологијата може да се користи за справување со еколошките предизвици. ○ Истакнете примери, како што се: далечинското набљудување за следење на уништувањето на шумите, дроновите за зачувување на дивниот свет и софтверски апликации за анализа на податоци за животната средина. ○ Објаснете ја важноста од интегрирање на технологијата со науката за животната средина за да се развијат ефикасни и постепени решенија • Студии на случај на успешни решенија водени од технологијата: <ul style="list-style-type: none"> ○ Дискутирајте за тоа како сателитски снимки и технологии за далечинско набљудување се користат за следење и борба против уништувањето на шумите во реално време. Истакнете ги економските и еколошките придобивки од навремените податоци и интервенција. ○ Објаснете како беспилотните летала се користат за следење на популациите на дивниот свет, следење на ловокрадците и управување со заштитените подрачја. Разговарајте за влијанието на овие технологии врз напорите за зачувување на биодиверзитетот. ○ Истражете како софтверските апликации се користат за собирање, анализа и визуелизација на податоци за животната средина, помагајќи во донесувањето одлуки и развојот на политиките. • Клучни технологии и алатки: <ul style="list-style-type: none"> ○ Преглед на тоа како сензорите и уредите за интернет на таканаречените нешта (IoT) може да се распоредат за следење на еколошките параметри, како: квалитет на воздухот и водата, влагата на почвата и климатските услови. ○ Објаснување на технологијата на беспилотни летала и нејзините апликации во мониторингот на животната средина, мапирањето и собирањето податоци. ○ Вовед во софтверски алатки и платформи за кодирање коишто можат да се користат за анализа на податоци за животната средина и развој на решенија. <p>Видео извори:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ "Технологијата во еколошките решенија" https://www.youtube.com/watch?v=6TmSqBz4esU ○ "Употреба на дроновите за еколошки мониторинг" 	

<https://www.youtube.com/watch?v=V-3gzAxpp18>

Информации за дискусија:

- Како може технологијата да ја подобри нашата способност за следење и решавање на прашањата поврзани со животната средина?
- Кои се потенцијалните предизвици во имплементација на еколошките решенија водени од технологијата?
- Како можеме да бидеме сигурни дека технолошките решенија се достапни и постепени?

Задача 1: Истражување за технологијата и селекција (Времетраење: 90 минути)

Цел: Да се истражи и одбере соодветната технологија за справување со специфичните еколошки предизвици.

Чекори:

1. Поделете ги учениците во групи, на секоја од нив ќе биде доделен различен еколошки предизвик за решавање со користење на технологија.
2. Користете веќе обезбедени материјали за истражување на различни технологии и алатки кои можат да се применат на зададениот предизвик. Размислете за факторите, како што се: трошоците, приспособливоста и леснотијата на користење.
3. Изберете ја најсоодветната технологија или комбинација на технологии за проектот. Оправдајте го изборот врз основа на спроведеното истражување.

Задача 2: Развој на проект и прототип (Времетраење: 120 минути)

Цел: Да се развијат и прототипираат решенија управувани од технологија за зададените еколошки предизвици.

Чекори:

1. Направете детален проектен план којшто ги прикажува целите, методологијата и временската рамка за развој на решението.
2. Користете ги избраните технологии за да развиете прототипи на решенијата. Ова може да вклучува кодирање, градење хардвер или создавање софтверски апликации.
3. Тестирајте ги прототипите во контролирана средина или поставка на терен. Соберете податоци за перформансите и направете ги неопходните подобрувања за да ја подобрите ефикасноста.

Задача 3: Презентација и демонстрација (Времетраење: 60 минути)

Цел: Да ги презентира и демонстрира развиените решенија и да добие повратна информација

Чекори:

1. Секоја група создава презентација којашто го прикажува нивниот проект, вклучувајќи го и решениот проблем, користената технологија, развојниот процес и резултатите. Користете визуелни помагала, како: слајдови, видеа или демонстрации во живо.
2. Презентирајте ги проектите пред класот, покажувајќи како функционираат решенијата и дискутирајте за нивните потенцијални влијанија.
3. Вклучете се во сесија на прашања и одговори кадешто врсниците и инструкторите даваат повратни информации и поставуваат прашања.

	4. Дискутирајте за потенцијалните подобрувања врз основа на добиените повратни информации.
Критериуми за оценување	Соодветност и ефективност на избраната технологија. Развој на квалитет и функционалност на прототипите. Јасност и убедливост на презентацијата и демонстрацијата. Способност да се бранат решенијата за време на сесијата за прашања и одговори. Тимска соработка и учество.
Клучни компетенции	<ul style="list-style-type: none"> • Технички вештини за користење и развој на технологија. • Истражување и вештини за решавање на проблеми. • Планирање и управување со проекти. • Ефективна комуникација и вештини за презентација. • Тимска работа и соработка.
Врска со Есо STEAM	Еко – користење технологија за развој на практични решенија за еколошките предизвици. Наука – примена на научни принципи за дизајнирање и тестирање решенија. Технологија – користење и развој на технолошки алатки и апликации. Инженерство – создавање и рафинирање на прототипи за решавање на проблемите во реалниот свет. Уметност – креативно презентирање на решенија и демонстрирање на нивното влијание. Математика – анализирање на податоците собрани за време на тестирањето и оценување на ефективноста на решенијата.
Користени извори	https://www.applus.com/global/en/news/environmental-monitoring-systems:-technology-at-the-service-of-business,-environment,-and-society
Забелешки	Оваа активност може да се прошири во долгорочен проект, каде што учениците понатаму ќе ги развиваат и имплементираат своите решенија во реални услови. Охрабрете ги учениците да се вклучат со локални еколошки организации или технолошки експерти за увид и поддршка во реалниот свет.

Табела со критериуми за оценување за развој на еколошки решенија водени од технологија

Критериуми за оценување	Достапни поени	Коментари
1. Соодветност и ефективност на избраната технологија	20	Проценете ја соодветноста и ефективноста на избраната технологија за справување со доделениот еколошки предизвик.
2. Квалитет и функционалност на развиените прототипи	20	Оценете го квалитетот, функционалноста и иновативноста прикажани во развиените прототипи.
3. Јасност и убедливост на презентацијата и демонстрацијата	20	Оценете ја јасноста, убедливоста и нивото на ангажираност на презентацијата и демонстрацијата дадени од секоја група.
4. Способност да се бранат решенија за време на сесијата за прашања и одговори	20	Проценете го квалитетот и релевантноста на одговорите за време на сесијата за прашања и одговори и способноста за одбрана на решенијата.
5. Тимска соработка и учество	20	Оценете го нивото на тимска работа, комуникација и учество помеѓу членовите на групата во текот на целата активност.

Максимални поени: 100

ПЛАН НА АКТИВНОСТИ

ПЛАН НА АКТИВНОСТИ

ТЕМА	ПОТТЕМА	НАСЛОВ НА АКТИВНОСТ
2. Интеграција на STEAM во еколошко образование	2.3. Инженерство за одржлива инфраструктура	Геодетски модел на купола

ВОВЕДЕН ДЕЛ (ПРЕГЛЕД НА АКТИВНОСТИ)

Воведен дел (преглед на активности)	Оваа активност има за цел да помогне во истражувањето на геометриските принципи и одржливата архитектура преку создавање геодетски модели на куполи. Со практичното конструирање на овие куполи се навлегува во структурните сложености на геодетските куполи и на тој начин се учи за нивниот енергетски дизајн и еколошките апликации.
Место на реализација	Училница

ПОТРЕБНИ МАТЕРИЈАЛИ



Потребни материјали	Листови хартија (може да се користи нацрт - хартија), селотејп, ножици, моливи, линијар, стапчиња за лепило.
---------------------	--

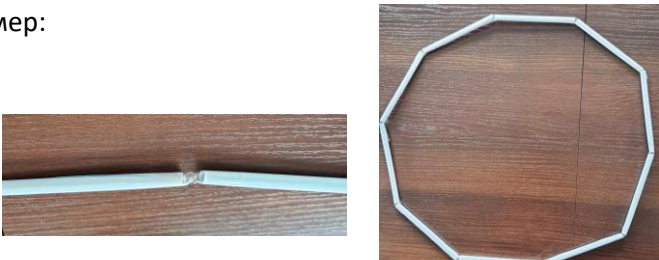




<p>Очекувани резултати</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Продлабочување на разбирањето на силите на затегнување и компресија и како тие придонесуваат за интегритетот на инженерските конструкции. • Подобрување на вештините за комуникација и соработка во планирањето, дизајнирањето и конструирањето на нивните модели. • Добивање на увид во одржливата архитектура со истражување на карактеристиките за заштеда на енергија на дизајните на геодетските куполи. • Стекнување на практично искуство, слично на она со кое се среќаваат инженерите и архитектите при креирањето на структури. • Примена на математички принципи, геометриски концепти, како што се: триаголници, многуаголници и просторни односи во практичен контекст.
<p>Содржина на активности</p>	<p>Активност 1: Геодетски модел на купола</p> <p>Теоретски дел: (Времетраење: 30 минути)</p> <p>Оваа активност започнува со вовед во геодетските куполи како уникатни и ефикасни конструктивни примери кои имаат голема привлечност поради нивниот исклучителен дизајн и функционалност. Важно е да се нагласи дека геодетските куполи се издвојуваат по нивната геометриска сложеност, обезбедувајќи елеганција и стил на архитектонските пејзажи, а истовремено се енергетски ефикасни и еколошки корисни.</p> <p>Видеа:</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=TqzarO-5igc</p> <p>Преглед: Основи на конструктивна анализа на геодетска купола.</p> <p>Времетраење: околу 16 минути.</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=jlD5yr45TiU&list=RDCMUCL--oBARR8PwZtH7drz5Sjw&index=42</p> <p>Преглед: Конструкција на геодетска купола.</p> <p>Времетраење: околу 2,33 минути.</p> <p>Задача 1: (Времетраење: 1.5 час) Во оваа практична активност, учениците работејќи во групи, ќе изградат геодетски модел на купола со помош на хартиени сламки. Оваа задача е дизајнирана да ги разбере основните принципи кои лежат во основата на геодетските структури.</p> <p>Чекор 1: Формирање група, дистрибуција на материјали - (5 минути).</p> <p>Чекор 2: Изработка на сегменти од сламка од хартија и склопување на моделот на геодетска купола. Опис на работниот тек (види прилог 1) - (70 минути).</p> <p>Чекор 3: Презентација на моделот и кратка дискусија за преглед на главните заклучоци и научени лекции. (15 минути).</p>

Критериуми за оценување	- Задачата се оценува со оценки (прилог 2.)
Клучни компетенции	<ul style="list-style-type: none"> • Когнитивни компетенции • Креативни компетенции • Комуникациски компетенции
Врска со Есо STEAM	<p>Еко - конструктивен метод насочен кон намалување на влијанието врз животната средина и промовирање на одржливост во архитектонскиот дизајн.</p> <p>Наука - физика, геометрија и наука за материјали.</p> <p>Технологија - пресекот на технологијата и архитектура, покажувајќи ја ефикасноста на изградбата.</p> <p>Инженерство - примена на инженерски принципи при креирање робусни и ефикасни архитектонски структури.</p> <p>Уметност - визуелно впечатливо архитектонско уметничко дело.</p> <p>Математика - математичко моделирање.</p>
Користени извори	https://www.youtube.com/watch?v=pGaJju6A6Qo https://www.youtube.com/watch?v=Ym1388CcwuQ https://www.youtube.com/watch?v=Gl71iOkeIDo&t=28s
Забелешки	

ПРИЛОГ 1

ОПИС НА РАБОТНИОТ ТЕК

	Информации за работниот тек	Пример
Изработка на сламки од хартија	<p>Треба да направите 65 хартиени сламки: 35 подолги и 30 пократки. Пократките сламки се 88,3% од должината на подолгите. Хартијата ќе ја исечете на ленти со избраната должина и ширина од 5 см. Потоа, овие ленти ќе ги завиткате и ќе ги залепите.</p>	<p>Пример: Купола со дијаметар од 35 см е направена од 35 сламки, секоја долга 12 см, како и 30 сламки секоја долга 10.6 см. Подолгите сламки се направени од бела хартија, додека пократките од сина боја.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>

<p>Лепење на куполата</p>	<p>Залепете го декагонот со подолгите сламки (10 парчиња). Користете прозирна леплива лента за лепење. Оставете празнина при лепење на сламките за да може да ги свиткате.</p>	<p>Пример:</p> 
	<p>На секој спој поврзете по една пократка и една подолга сламка. Со секоја страна од десетаголникот, наизменично се менуваат рамностран и рамнокрак триаголник. Користете 10 подолги и 10 пократки сламки.</p>	<p>Пример:</p> 
	<p>Поврзете ги темињата на триаголниците со пократки сламки (10 парчиња).</p>	<p>Пример:</p> 
	<p>Поврзете 5 пократки сламки за да формирате петаголници. Поврзете 10 подолги сламки за да формирате шестаголници. Завршете го кругот со 5 подолги сламки.</p>	<p>Пример:</p> 
	<p>Поврзете ги последните 5 пократки сламки во една точка и закачете ги другите краеви на куполата.</p>	<p>Пример:</p> 

Прилог 2.

Табела за оценување:

Критериуми за оценување	Поени	Коментари
Прецизност на моделот	__/5	
Естетика на моделот	__/5	
Соработка	__/5	
Презентација	__/5	

ПЛАН НА АКТИВНОСТ

ПЛАН НА АКТИВНОСТИ

ТЕМА	ПОТТЕМА	НАСЛОВ НА АКТИВНОСТ
2. Интеграција на STEAM во еколошко образование	2.3. Инженерство за одржлива инфраструктура	Дизајнирање на одржливи инфраструктурни решенија

ВОВЕДЕН ДЕЛ (ПРЕГЛЕД НА АКТИВНОСТИ)

Воведен дел (преглед на активности)	Оваа активност се фокусира на интеграција на инженерските принципи во развојот на одржлива инфраструктура. Учениците ќе имаат можност да истражуваат како инженерството може да се примени за подобрување на одржливоста на урбаното планирање, енергетските системи и управување со водите. Целта е да се развие концептуален дизајн за дел од одржлива инфраструктура која се справува со специфични еколошки предизвици.
Место на реализација	Локација: Училница опремена со компјутери, пристап до интернет и ресурси за креирање модел (опционален материјал за физичко моделирање). Образовен контекст: Групна тимска работа. (2-3 ученици во група).

ПОТРЕБНИ МАТЕРИЈАЛИ

Потребни материјали	<ul style="list-style-type: none">• Компјутери со пристап до интернет за истражување и дизајн.• Софтвер за архитектонски и инженерски дизајн (на пр., AutoCAD, SketchUp).• Проектор и екран за презентации.• Материјали за градење физички модели (на пр., картон, лепак, маркери), доколку има можност.
----------------------------	---

<p>Очекувани резултати</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Разбирање на улогата на инженерството во развојот на одржлива инфраструктура. - Примена на инженерски концепти за дизајнирање одржлив инфраструктурен проект. - Подобрување на вештините за дигитално моделирање и презентација.
<p>Содржина на активности</p>	<p>Теоретски дел: (Времетраење: 60 минути)</p> <p>Обезбедете сеопфатен преглед на одржливата инфраструктура, дискутирајќи за нејзината важност во модерното урбанистичко планирање, зачувувањето на енергијата и заштитата на животната средина. Истакнете ги инженерските решенија, како: зелени згради, инсталации за обновлива енергија и еколошки системи за управување со вода.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Опфатени клучни концепти: <ul style="list-style-type: none"> ○ Принципи на одржлив дизајн и градба. ○ Иновации во зелените градежни материјали и техники. ○ Влијанието на инфраструктурата врз природните ресурси и екосистемите. • Видео извори: <ul style="list-style-type: none"> ○ "Инженерски одржливи градови" (https://www.youtube.com/watch?v=exampleLink1) – Детали како инженерите дизајнираат градови кои ги балансираат човечките потреби со заштитата на животната средина. ○ "Иновации во одржлива инфраструктура" (https://www.youtube.com/watch?v=exampleLink2) – Се истражуваат неодамнешните инженерски достигнувања во создавањето поодржлива и поотпорна инфраструктура. <p>Задача 1: Студија на случај за одржлива инфраструктура (Времетраење: 90 минути)</p> <p>Чекор 1: Секоја група одбира вистински пример од секојдневието за одржлива инфраструктура која интегрира иновативни инженерски решенија. Можните фокуси можат да вклучуваат енергетско ефикасни дизајни на згради, одржливи урбани системи за одвод(нување) или интегрирани системи за обновлива енергија.</p> <p>Чекор 2: Спроведете длабинско истражување за одбраниот проект, анализирајќи:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Искористени инженерски принципи. • Влијание врз животната средина и карактеристики на одржливост. • Предизвици со кои се соочуваат при дизајнирање и имплементација, како и усвоени решенија. <p>Чекор 3: Направете детална презентација на случај, илустрирајќи ги инженерските концепти и резултатите за одржливост преку: дијаграми, фотографии и податоци.</p> <p>Задача 2: Дизајнирање на проект за одржлива инфраструктура (Времетраење: 120 минути)</p> <p>Чекор 1: Идентификувајте локално еколошки проблем што може да се реши преку подобрена инфраструктура. Размислете на фактори, како што се: потрошувачка на енергија, истекување на вода или урбана топлина.</p> <p>Чекор 2: Користете инженерски софтвер за дизајнирање концептуален модел на одржливо инфраструктурно решение. Дизајнот треба да вклучува:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Детален распоред кој вклучува одржливи материјали и технологии. • Карактеристики за заштеда на енергија и вода. • Интеграција во постоечкиот урбан или природен предел.

	Чекор 3: Секоја група го презентира својот концептуален дизајн пред класот, објаснувајќи ги нивните избори за дизајн, очекуваните резултати за одржливост и потенцијалното влијание во заедницата. Повратните информации се бараат од врсниците и менторот.
Критериуми за оценување	<ul style="list-style-type: none"> • Длабочина и релевантност на истражување на студија на случај. • Иновативност и практичност на дизајнот на одржлива инфраструктура. • Техничко владеење во дигитално моделирање и дизајн. • Јасност и ефективност во завршната презентација.
Клучни компетенции	<ul style="list-style-type: none"> • Техничка и дигитална писменост. • Свест за животната средина и одржливоста. • Креативно и критичко размислување. • Комуникација и тимска работа.
Врска со Есо STEAM	<p>Еко – решавање на еколошките проблеми.</p> <p>Инженерство – основен фокус на примена на инженерски вештини за решавање на еколошките проблеми.</p> <p>Наука – разбирање на научните принципи кои ја поткрепуваат одржливата инфраструктура.</p> <p>Технологија – користење на напреден софтвер за дизајн и симулација.</p> <p>Уметност – вклучување на естетски размислувања во функционалните дизајни.</p> <p>Математика – користење на квантитативна анализа за проектирање и проценка на влијанието врз животната средина.</p>
Користени извори	https://sustainableinfrastructure.org/
Забелешки	Оваа активност може да се прошири во долгорочен проект кадешто учениците би можеле да комуницираат со локалните агенции за планирање или животна средина за да разговараат за изводливоста и потенцијалната имплементација на нивните дизајни.

Табела за евалуација за инженерство за одржлива инфраструктурна активност

Критериуми за оценување	Достапни поени	Коментари
1. Длабочина на истражување и студија на случај	20	Оценете ја темелноста и длабочината на истражувањето спроведено на избраната студија на случај на одржлива инфраструктура.
2. Разбирање на инженерските принципи	20	Проценете ја точноста и примената на инженерските принципи во анализата на студијата на случај.
3. Иновации во дизајнот	20	Оценете ја креативноста и иновативноста во дизајнот на предложениот проект за одржлива инфраструктура.
4. Карактеристики на одржливост	15	Оценете колку добро карактеристиките за одржливост се интегрирани во дизајнот на инфраструктурата.
5. Техничко владеење во моделирање	10	Проценете ја техничката вештина и точноста во користењето инженерски софтвер за креирање дигитални модели.
6. Јасност и организација на презентацијата	10	Проценете ја ефикасноста на презентацијата во смисла на јасност, организација и употреба на визуелни помагала.
7. Тимска соработка и учество	5	Оценете го нивото на ефективна соработка и придонес од сите членови на тимот во текот на проектот.

Максимални поени: 100

ПЛАН НА АКТИВНОСТ

ПЛАН НА АКТИВНОСТИ

ТЕМА	ПОТТЕМА	НАСЛОВ НА АКТИВНОСТ
2. Интеграција на STEAM во еколошко образование	2.3. Инженерство за одржлива инфраструктура	Решенија за зелен транспорт

ВОВЕДЕН ДЕЛ (ПРЕГЛЕД НА АКТИВНОСТИ)

Воведен дел (преглед на активности)	Оваа активност се фокусира на истражување и дизајнирање решенија за зелен транспорт како критична компонента за одржлива инфраструктура. Учениците ќе истражат за влијанијата на тековните транспортни системи врз животната средина и ќе ги применат инженерските принципи за да предложат иновативни, одржливи алтернативи за транспорт.
Место за реализација	Локација: Училишница опремена со компјутери, пристап до интернет и алатки за креирање дигитални и физички модели. Образовен контекст: Колаборативна групна работа (2-3 ученици по група)

ПОТРЕБНИ МАТЕРИЈАЛИ

Потребни материјали	Компјутери со пристап до интернет за истражување и дизајн на симулации. Софтвер за моделирање и дизајнирање на транспорт (на пр., Autodesk, Civil 3D). Проектор и екран за презентации. Материјали за изградба на мали модели (опционално).
----------------------------	--

<p>Очекувани резултати</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Разбирање на еколошките предизвици поврзани со традиционалните транспортни системи. - Примена на инженерски концепти за дизајнирање одржливи транспортни решенија. - Развој на вештини од дигитално моделирање и убедливост во презентирањето. 	
<p>Содржина на активности</p>	<p>Теоретски дел: (Времетраење: 60 минути)</p> <p>Обезбедување на сеопфатен преглед на предизвиците кои ги поставуваат конвенционалните транспортни системи, вклучувајќи го и нивниот придонес кон загадувањето на воздухот, емисиите на стакленичките гасови и ширењето на урбанизмот. Воведување на концепти за одржлив транспорт, како што се: електрични возила, системи за јавен превоз, велосипедска инфраструктура и урбан дизајн погоден за пешаците.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Опфатеност на клучни концепти: <ul style="list-style-type: none"> ○ Влијанието на разните видови на транспорт врз животната средина. ○ Принципи за дизајн на одржлив транспорт. ○ Технолошки иновации во транспортот, како автономни возила (без возач) или паметна инфраструктура. • Видео содржини: <ul style="list-style-type: none"> ○ "Иднината на транспортот" (https://www.youtube.com/watch?v=exampleLink1) – Дискусии за новите трендови и технологии во одржливиот транспорт. ○ "Инженеринг за поумни начини на патување" (https://www.youtube.com/watch?v=exampleLink2) – Прикажување на инженерски решенија поврзани со транспортот кои успешно ги ублажиле влијанијата врз животната средина. <p>Задача 1: Анализа на тековните транспортни системи (Времетраење: 90 минути)</p> <p>Чекор 1 : Секоја група избира град и ги истражува неговите главни транспортни предизвици, фокусирајќи се на влијанието врз животната средина и природата.</p> <p>Чекор 2: Спроведување на анализа која вклучува:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Уделот на тековниот транспортен модел и неговите еколошки реперкусии. • Постојните политики и инфраструктурата на градот кои го засегаат транспортот. <p>Чекор 3: Презентација и критички осврт на градскиот транспортен систем, користејќи алатки за визуелизација на податоци за да се нагласат клучните прашања и области за подобрување.</p> <p>Задача 2: Дизајнирање на одржлив транспортен модел (Времетраење: 120 минути)</p> <p>Чекор 1: Врз основа на анализата направена во Задача 1, учениците дизајнираат сеопфатно одржливо транспортно решение за избраниот град. Размислување во насока да се интегрираат повеќе начини на транспорт, употреба на обновливи извори на енергија и подобрување на урбаната мрежа и конекција.</p> <p>Чекор 2: Развој на детален проектен план кој вклучува:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Предложени измени и дополнувања на сегашната инфраструктура. • Очекувани еколошки и социјални придобивки. • Фази за имплементација и потенцијални предизвици. <p>Чекор 3: Користење на алатки за дигитално моделирање за да се создаде визуелна претстава за предложениот транспортен модел.</p> <p>Чекор 4: Секоја група го презентира својот дизајн пред класот, објаснувајќи и давајќи образложение за нивниот избор и очекуваното влијание од нивниот модел.</p>	

Критериуми за оценување	<p>Длабочина на анализата за тековните транспортни прашања. Иновација и одржливост на предложениот транспортен модел. Техничко владеење во користењето алатки за дигитално моделирање. Јасност и убедливост при финалната презентација.</p>
Клучни компетенции	<ul style="list-style-type: none"> • Аналитички и вештини за решавање на проблеми • Техничка и дигитална писменост • Креативно и иновативно размислување • Комуникација и тимска работа
Врска со Есо STEAM	<p>Еко - решенија за еколошките предизвици во транспортот. Инженерство - основен фокус на примена на инженерски решенија за еколошките предизвици во транспортот. Наука - разбирање на науката применета во транспортните емисии и влијанијата во природата. Технологија - користење на напредна технологија за симулација и моделирање. Уметност - креативно презентирање на транспортни модели и податоци. Математика - користење на математички модели за предвидување на влијанијата и исход од проектите.</p>
Користени извори	<p>Институт за транспорт и развојна политика https://itdp.org/</p>
Забелешки	<p>Оваа активност може да се прошири во искусвено учење базирано на проекти каде учениците може да се вклучат во локалниот урбанистички тим за план или експерти за транспорт за да разговараат за изводливоста на нивните предлози.</p>

Табела за евалуација за на активноста за решенија за зелен транспорт

Критериуми за евалуација	Достапни поени	Коментари
1. Длабочина и точност во анализата за транспортот	20	Оценувајте ја темелноста и точноста на анализата спроведена за постоечките транспортни системи и нивните влијанија врз околината.
2. Иновации во дизајнот на одржлив транспорт	20	Рангирајте ја креативноста и иновативноста во дизајнот на предложените решенија за одржлив транспорт.
3. Апликација на инженерски принципи	20	Проценете колку ефективно се применуваат инженерските принципи во предложените транспортни решенија.
4. Техничко владеење во дигиталното моделирање	15	Оценете ја вештината и точноста во користењето дигитални алатки за моделирање на транспортните решенија.
5. Интеграција на одржливи карактеристики	10	Направете проценка во колкава мера карактеристиките за одржливост се интегрирани во дизајнот на транспортот (на пр., енергетска ефикасност, мултимодална интеграција).
6. Јасност и организација при презентирање	10	Проценете ја ефективноста на презентацијата во поглед на јасност, организација и употреба на визуелни ефекти.
7. Тимска соработка и интеракција	5	Вреднувајте го нивото на ефективна соработка и придонес од сите членови на тимот во текот на проектот.

Вкупно поени: 100

ПЛАН НА АКТИВНОСТ

ПЛАН НА АКТИВНОСТИ

ТЕМА	ПОТТЕМА	НАСЛОВ НА АКТИВНОСТ
2. Интеграција на STEAM во еколошко образование	2.3. Инженерство за одржлива инфраструктура	Системи за управување на водните ресурси

ВОВЕДЕН ДЕЛ (ПРЕГЛЕД НА АКТИВНОСТИ)

Воведен дел (преглед на активности)	Оваа активност ги истражува инженерските принципи во дизајнирањето на одржливи системи за управување со водните ресурси. Учениците ќе истражуваат за хидролошките циклуси, технологиите за управување со водата и одржливи практики за ефикасно справување и искористување на водните ресурси, земајќи ги во предвид и урбаните и руралните средини.
Место на реализација	Локација: Училница опремена со компјутери, пристап до интернет и потребни и потребни алатки за креирање симулации или физички модели. Образовен контекст: Колаборативна групна работа (2-3 ученици по група)

ПОТРЕБНИ МАТЕРИЈАЛИ

Потребни материјали	Компјутери со пристап до интернет за истражување и симулации. Софтвер за моделирање на животната средина (на пр., NEC-HMS, Aqua3D). Проектор или екран за презентации. Материјали за градење физички модели на системи за управување со вода (опција).
---------------------	---

<p>Очекувани резултати</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Разбирање на хидролошките процеси и влијанието на човековите активности врз циклусите на водата. - Примена на инженерски принципи за дизајнирање ефективни и одржливи системи за управување со водите. - Развој на вештини за симулација на животната средина, анализа на податоци и презентација на проекти. 	
<p>Содржина на активности</p>	<p>Теоретски дел: (Времетраење: 90 минути)</p> <p>Овој сегмент обезбедува длабинско истражување на науката и инженерските принципи кои го поткрепуваат одржливото управување со водните ресурси, што е критично прашање со оглед на глобалните предизвици од недостигот на вода, загадувањето и влијанијата на климатските промени. Сесијата го опфаќа хидролошкиот циклус, инженерските решенија во моменталната пракса и новите технологии кои ветуваат поголема одржливост.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Разбирање на хидролошкиот циклус: Вовед со детален преглед на хидролошкиот циклус, со објаснување на процесите како што се испарување, кондензација, врнежи, инфилтрација и истекување. Нагласување како овие природни процеси се под влијание на човечките активности како што се: урбанизацијата, земјоделството и индустријализацијата. • Недостиг на вода и предизвици со загадувањето: Дискусија за глобалните прашања поврзани со водата, ставајќи фокус на недостигот и загадувањето. Испитување на одредени случаи во светот каде што недостигот на вода довел до сериозни социјални и економски реперкусии. Истражување за изворите на загадување на водата, вклучувајќи ги земјоделските истекувања, индустриските испуштања и несоодветното остранување на отпадот и нивните ефекти врз екосистемите и здравјето на луѓето. • Принципи за одржливо управување со водите: Запознавање на учениците со принципите на одржливо управување со водите кои вклучуваат намалување на побарувачката, зголемување на понудата преку неконвенционални извори и подобрување на квалитетот на водата преку природни и инженерски системи. Дискусија за важноста на стратегиите за зачувување на водата, како што се: собирање на дождовната вода, тела за ефикасно користење на водата, и заштита на просторот во урбаното планирање. • Иновации во водното инженерството: Споменување на напредни технологии за третирање на водата како што се: обратна осмоза, ултравиолетова дезинфекција и мембрански биореактори. Дискусија за интеграцијата на „паметните“ системи за управување со вода со користење на IoT технологија која овозможува следење и контрола на користењето на водата во секое време. Испитување за искористеноста на обновливите извори на енергија за напојување на енергетските прочистителни станици за вода, намалувајќи го јаглеродниот отпечаток поврзан со управувањето со водата. • Адаптација со климатските промени: Анализа како инженерските решенија можат да помогнат да се адаптираме на влијанијата на климатските промени врз водните ресурси. Ова вклучува изградба на еластична водна инфраструктура способна да издржи екстремни временски настани и покачување на нивото на морето, и обновување на природните екосистеми како што се: мочуриштата за подобрување на регулацијата и прочистувањето на водата. 	

- **Видео извори:**
 - **"Сеопфатен водич за хридолошкиот циклус"**
(<https://www.youtube.com/watch?v=exampleLink1>) – Обезбедува анимирано објаснување за хидролошкиот циклус, нагласувајќи ја неговата важност за управување со животната средина.
 - **"Инженерски иновации во одржливоста на водата"**
(<https://www.youtube.com/watch?v=exampleLink2>) – Прикажување на најсовремените инженерски технологии кои ги прават водните системи поддржливи и поотпорни.

Задача 1: Анализа на системите за вода (Времетраење: 90 минути)

Чекор 1: Секоја група избира урбана или рурална област и ги истражува нејзините преизвици за управување со водите и постоечките системи.

Чекор 2: Правење на детална анализа која вклучува:

- Евалуација на постојаната водоводна и санитарна инфраструктура.
- Идентификација на клучни прашања како што се: загуба на вода, контаминација или несоодветно снабдување.

Чекор 3: Создавање на сеопфатна презентација која ги опишува наодите, поддржана од алатки за визуелизација на податоците како што се: мапи, дијаграми на проток и графикони.

Задача 2: Дизајнирање на модел за одржливо управување со водите (Времетраење: 120 минути)

Чекор 1: Врз основа на анализата во Задача 1, учениците дизајнираат концептуален модел за одржлив систем за управување со водните ресурси прилагоден за избраната област.

Чекор 2: Развој на детален проектен план кој вклучува:

- Предложени инженерски решенија за зачувување, третирање и дистрибуција на водата.
- Интеграција на иновативни технологии како што е IoT за паметно управување со вода или станици за биго од обновливи извори на енергија.
- Оценки на природните и социо-економските влијанија.

Чекор 3: Користење на алатки за дигитално моделирање или физички модели за демонстрација на предложениот систем.

Чекор 4: Секоја група го презентира својот модел пред класот, истакнувајќи го рационалниот дизајн, очекуваните придобивки и потенцијалните предизвици.

Критериуми за оценување

- Длабочина и точност на хидролошката и инфраструктурната анализа.
- Иновација и одржливост на дизајнот на системот за управување со вода.
- Ефективност во дигиталното или физичкото моделирање.
- Јасност и убедливост при презентацијата.

Клучни компетенции

- Аналитички и технички вештини
- Свест и емпатија за животната средина
- Управување со проекти и планирање
- Комуникација и тимска работа

Врска со Есо STEAM

Инженерство - примена на инженерски концепти за решавање на еколошките предизвици во реалниот свет во управување со водата.
Еко - заштита на животната средина.

	<p>Наука - разбирање на научните концепти кои ги регулираат циклусите на водата и процесите за обработка на водата.</p> <p>Технологија - користење на напреден софтвер и технологии за дизајнирање и симулација на системот.</p> <p>Уметност - креативно презентирање на плановите за проектите и моделите.</p> <p>Математика - користење на квантитативни методи за анализа на системите за вода и предвидување на резултатите од предложените решенија.</p>
Користени извори	https://www.gwp.org/ Глобално партнерство за вода
Забелешки	Размислување за проширување на оваа активност во модулот за учење базирано на проекти, каде учениците би можеле да се вклучат со локалните власти за управување со водата или агенциите за животна средина за да разговараат за изводливоста и имплементацијата на нивните дизајни.

Табела за оценување на активноста на системи за управување со водните ресурси

Критериуми за оценување	Достапни поени	Коментари
1. Длабочина и точност на хидролошката анализа	20	Оценувајте ја темелноста и точноста на анализата спроведена за прашањата за хидролошкиот циклус и управувањето со водите.
2. Разбирање на принципите за одржливо управување со водите	20	Проценете ја точноста и примената на принципите за одржливо управување со водите во предложените решенија.
3. Иновации во решенијата за менаџмент на водата	20	Оценете ја креативноста и иновативноста во дизајнот на предложените системи за управување со водните ресурси.
4. Техничко владеење во дигиталното моделирање	10	Вреднувајте ги вештините и толноста во користењето дигитални алатки за моделирање на решенијата за управување со водите.
5. Интеграција на одржливи карактеристики	10	Проценете колку добро карактеристиките за одржливост се интегрирани во дизајнот (на пр., употреба на обновлива енергија, технологии за рециклирање вода).
6. Јасност и организација на презентацијата	10	Проценете ја ефективноста на презентацијата во смисла на јасност, организација и употреба на визуелни помагала.
7. Тимска соработка и интеракција	10	Оценете го нивото на ефективна соработка и придонес од сите членови на тимот во текот на проектот.

Вкупно поени: 100

ПЛАН НА АКТИВНОСТ

ПЛАН НА АКТИВНОСТИ

ТЕМА	ПОТТЕМА	НАСЛОВ НА АКТИВНОСТИ
2. Интеграција на STEAM во еколошко образование	2.3. Инженерство за одржлива инфраструктура	Хартиени ролетни

ВОВЕДЕН ДЕЛ (ПРЕГЛЕД НА АКТИВНОСТИ)

Воведен дел (преглед на активности)	Оваа активност има за цел да ја искористи хартијата на рационален начин и да создаде ролетни или завеси од математички форми нанижани на конец со предлагање на практични решенија. На овој начин, загадувањето на животната средина со хартија ќе се намали и ќе игра значајна улога во уредувањето на нечиј простор или место на живеење, а исто така активноста има за цел да ја развие свеста кај учениците за почитување и исполнување на некои многу важни цели за одржливост во светот.
Место на реализација	Училница

ПОТРЕБНИ МАТЕРИЈАЛИ

Потребни материјали	<ul style="list-style-type: none">- Компјутер (телефон или таблет може да се искористи за да се проследат видеата, да се извршат некои пресметки), проектор (да се презентира делото на учениците или нивните видеа), хартија, моливи, ножици, јажиња или конци, белка од јајце, шеќер, сол, вода, брашно, плоча и тава за загревање, шише за собирање на домашниот лепак.
----------------------------	--

Очекувани резултати	<ul style="list-style-type: none">- Украсување на прозорците или сидовите на училниците на уникатен начин.
----------------------------	--

- Учење за различните форми во кои може да се креира ролетната.
- Мерење, вршење пресметки за да се направат 2-Д фигури или 3-Д тела, а истовремено да се учи за плоштината и волуменот на истите тие облици.
- Развој на поголема свест за потребата од повторна употреба на хартијата пред да се рециклира.
- Воочување на можност од оваа идеја за бизнис реализација или своја компанија.

Содржина на активности

Активности: Хартиени ролетни

Теоретски дел: (Времетраење: 30 минути) Разменување на мислења за големото количество хартија што не се користи во практични цели. Како може хартијата и картонот да се искористат за да се објасни мрежата на некои геометриски фигури и тела? Разјаснување на мрежата на коцката, призмите, пирамидите, цилиндри и конуси. Анализа за правење на мрежите и од друг материјал (не само од хартија). Презентација како хартијата може да се употреби во специфичен дизајн за ролетни или украси на ѕидовите. Разговор за техниките кои треба да се применат за изработката на ролетните.

Задача 1: (Времетраење: 20 минути) Учениците прават истражување за производство на лепак со природни состојки кои се спомнати во секцијата Потребни материјали или со употреба на смола од дрво, доколку учениците можат да најдат во природата. Во оваа прва фаза, учениците треба да истражат и како можат повторно да ја користат хартијата, имајќи во предвид кој тип на хартија може да се користи за соодветната намена, а притоа да не се нарушат понатамошните процеси за рециклирање на тој производ. (Да не се користи многу пластика или боја).

Кратки видеа за процесот на правење на лепак:

[How To Make Glue With Egg White? Glue With Egg White Experiment | Easy Science Experiments For Kids - YouTube](#) (Времетраење: 1:35)

[How to make homemade glue | homemade favicol | super Strong white glue at home - YouTube](#)

(Времетраење: од 0:47 до 4:30)

Опис на видеото: Појаснување за процесот на правење лепак за ролетните од хартија.

Задача 2: (Времетраење: 60 минути)

Учениците кои работат во мали групи, па дури и во парови, прават ролетни од хартија.

Учениците донесуваат одлука за типот на тела направени од хартија како декорација на ѕидовите, бојата што може да ја искористат за телата откако ќе ги направат (да се користат природни бои). Исто така, учениците одлучуваат за цената на овој оригинален продукт за уредување на просторот.

Видеа за производство на ролетните:

<https://www.youtube.com/watch?v=GeE-SIP0yPE> (Времетраење: 9:35)

<https://www.youtube.com/watch?v=2g9vCfrn4MA> (Времетраење: 8:29)

Преглед на видеата: Во овие видеа може да се дознае за техниките на креирање ролетни од хартија. Учениците можат да добијат идеи за да ги направат уште пооригинални ролетните.

	https://www.youtube.com/watch?v=95S6j3WUOo (Времетраење: 10:29) https://www.youtube.com/watch?v=u_gn4S-0mhA (Времетраење: 7:54) Преглед: Овие видеа ги демонстрираат начините за содавање на хартиените украси на сидови или прозорците.
Критериуми за оценување	Наставникот ја оценува работата и постигањата на учениците преку: <ul style="list-style-type: none"> • Усна повратна информација за време на часот. • Разговор со/меѓу учениците. • Следење на учениците при индивидуалната и хгрупната работа. • Набљудување на индивидуалниот придонес на секој ученик при работа во групи. • Евалуација на работата на учениците и креирање на продукт – ролетни. Конечниот резултат се оценува со оценка. Можно е сите ученици во класот да се опфатат во оценувањето. Секој ученик врши и самооценување на својот вложен труд во рамки на групата.
Клучни компетенции	<ul style="list-style-type: none"> • Когнитивни вештини • Вештини за зголемување на креативноста
Врска со Eco STEAM	Еко - еколошка свест за потребата од повторна употреба на хартијата пред да се рециклира. Наука - познавање на хемијата за изработка на лепакот. Технологија - употреба на апликации за креирање дизајн на ролетните. Инженерство - преку креативни идеи учениците треба да создадат ролетен механизам. Уметност - давање свој личен печат во изработката на ролетните и давање на пријатен амбиент во просторот за престој. Математика - математички модели на геометриски тела и рамнински фигури.
Користени извори	<ul style="list-style-type: none"> • Академска и научна литература за штетата од хартијата. • Литература за хемиските процеси низ спроведените активности.
Забелешки	<ul style="list-style-type: none"> • Активноста е апликативна насекаде, но според временските услови. • Поттикнување на учениците да размислуваат за нивната идна улога во дизајнирањето и обликувањето на просторот во кој живеат и работат.

Табела со критериуми за евалуација на активностите:

Критериум за оценување	Достапни поени	Коментари
Креативност за дизајнот	___/5	
Стратегија за соодавање на ролетните	___/5	
Употреба на типови хартија	___/5	
Разбирање во математичките модели	___/5	

ПЛАН НА АКТИВНОСТ

ПЛАН НА АКТИВНОСТИ

ТЕМА	ПОТТЕМА	НАСЛОВ НА АКТИВНОСТ
2. Интеграција на STEAM во еколошко образование	2.4. Математика во моделирање и анализа на животната средина	Саксии за цвеќе и дрвја

ВОВЕДЕН ДЕЛ (ПРЕГЛЕД НА АКТИВНОСТИ)

Воведен дел (преглед на активности)	<p>Декорација на училишната зграда со саксии. Засадување дрвца во училишниот двор или земјени површини околу училиштето. Знаеме дека дрвјата произведуваат кислород, но колку тие произведуваат? Всушност, постојат неколку различни фактори за да се утврди ова.</p> <p>Преку оваа активност учениците се вклучуваат во еколошкото образование и стекнуваат математички вештини за дизајнирање на саксии, создаваат позитивен однос со околината во училиштето и развиваат позитивна релација со околината на школото. Исто така, учениците го имплементираат знаењето стекнато во школо за добри цели.</p>
Место за реализација	Училишница и работа на отворено во училишниот двор (во зависност од временските услови)

ПОТРЕБНИ МАТЕРИЈАЛИ

Потребни материјали	<ul style="list-style-type: none">- Компјутер (телефон или таблет може да се користи за собирање на информации, за правење на некои пресметки), проектор (за презентирање на сработеното), материјали за рециклирање за саксии кои може повторно да се искористат, алатки како мотики и лопати за прекопување и пресадување, клинци, шајки и јажиња за закачување на саксии на ѕидови за искористување на поголем дел од просторот, но и рационално користење на просторот, вода и почва за садење, природни ѓубрива.
----------------------------	---

<p>Очекувани резултати</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Стекнување на подлабоко разбирање за различно производство на кислород од растенијата. - Развој на критичко мислење и грижа за себе. - Учење за пребарување, истражување и пресметки за количеството на кислород што ќе се ослободи низ годините. - Стекнување со интердисциплинарни знаења. - Зголемување на еколошката свест. - Учење како да се организира просторот околу нас .
<p>Содржина на активности</p>	<p>Активности: Саксии за цвеќе и дрвја Теоретски дел: (Времетраење: 45 минути)</p> <p>Разговор за важноста на фотосинтезата за животот на планетата. Анализа како во глобала се прават или се направени саксии за цвеќе и дрвја. Презентација како одредени ресурси може да се искористат за уникатни дизајни. Дискусија за примената на математиката при креирање на саксии со користење на изводи на функции и апликација на програмата GeoGebra.</p> <p>Задача 1: (Времетраење: 20 минути)</p> <p>Учениците истражуваат за производството на кислород и го поврзуваат со биологијата и процесот на фотосинтеза. Учениците пронаоѓаат научни информации и доаѓаат до интересни факти за другите слушатели во оваа активност. Учениците ја пресметуваат употребата на јаглерод диоксид и производството на кислород.</p> <p>Кратко видео за овој процес: <u>Oxygen is liberated during Photosynthesis Practical Experiment (youtube.com)</u> (Времетраење: 3:38)</p> <p>Преглед на видеото: Појаснување на главните концепти на фотосинтеза и ослободување на кислород од тој процес во замена на јаглерод диоксид.</p> <p>Задача 2: (Времетраење: 90-120 минути)</p> <p>Собирање на информации за техниките и видовите материјали што се користат за изработка на саксии.</p> <p>Учениците размислуваат за дизајнот на саксии, рачно или со користење на софтвер за дизајн, со цел да се обезбеди стабилност на самата саксиена конструкција.</p> <p>Учениците работејќи во поголеми групи, креираат саксии за холот на училиштето или училишниот двор. (Доколку саксии се наменети за училишниот двор, учениците ќе треба да ги земат во предвид сите временски услови во текот на годината):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Секоја група прави испитувања за еден вид материјал што ќе се користи за саксии (на пр., дрво, бамбус, луспи од кокос, природни ткаенини итн.) • Секој ученик во групата има доделена улога (на пр., водач и надзорник на групата, прибирач на податоци, аналитичар за податоците, предвидувач за влијанието врз животната средина, говорник и презентер, секој член на групата работи за креација на производот итн.).

Учениците прават планови за садење дрвца во одредени области околу училиштето, добро би било ако ова е место каде учениците поминуваат слободно време помеѓу часовите и на паузите. Тие го избираат видот на почвата, ги истражуваат видовите на цвеќиња и дрвја кои произведуваат повеќе кислород од другите и треба да бидат свесни за адаптацијата на дрвјата (да се земат во предвид климатските промени во земјата).

За изборот на цвеќиња и дрвја:

www.fnp.com/article/top-9-plants-that-provide-oxygen

<https://www.ugaoo.com/blogs/gardening-basics/how-many-plants-provide-oxygen-to-one-person>

(Предлог, видот на дрвјата и цвеќињата зависат од средствата потребни за нивното снабдување или купување, затоа им се дава слобода на учениците да изберат вид на растенија што можат да ги обезбедат и најдат или ги имаат во училишниот двор или дома и тие можат да ги размножат со неколку интересни ботанички техники и вештини).

За изборот на материјали за саксии:

<https://ecofriendlyguides.com/>

<https://www.gardenersworld.com/>

Задача 3: (Времетраење: 30 минути)

Презентација на методи кои се користат за минимална потрошувачка за материјали, минимален волумен и просторот на холот во школото.

- Учениците ги вежбаат своите презентациски вештини и се подготвуваат да соберат заслуги и пофалби за дизајнот на нивните саксии. Потоа, тие ги презентираат своите дизајни пред класот давајќи осврт за изборот, математичките цели и планираните придобивки од идејата што ја реализираат.

- Учениците даваат конструктивни критики и предлози за подобрување на дизајните на останатите соученици, но и воочуваат недостатоци и бенефити во своите.

- Учениците разговараат за тоа што научиле од процесот и размислуваат за потенцијалното влијание на нивниот дизајн на саксии во околината.

- Учениците ги расчистуваат работните места и ги собираат материјалите, дискутираат што да се прави со отпадот и вишокот на материјал кој не е искористен за оваа активност.

Дополнителни препораки

Насоки кои ќе им помогнат на учениците во нивното истражување:

1. Мапирање и вреднување на површината и локацијата каде ќе се постават садниците, како и извршување на пресметки за количеството на произведен кислород во натамошниот временски период.
2. Анализа за начинот на снабдување со млади сандници (видови дрвца) и транспорт до училиштето, видови почви и природни ѓубрива неопходни за растенијата, анализа на екосистеми и нивната кохезија.
3. Анализа на влијанието врз околината и лушето кои поминуваат во околина на садниците.
4. Проценка за најдобро генерираната површина за спроведување на акцијата.
5. Подготовка на презентации (постери) и презентирање мешу сочениците (или помеѓу повеќе класови).

Критериуми за оценување	<p>Наставникот ја оценува работата и постигањата на учениците преку:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Усна повратна информација за време на часот. • Разговор со/меѓу учениците. • Следење на учениците при индивидуална и групна работа. • Набљудување на индивидуалниот придонес на секој ученик во рамките на групата. • Евалуација на изготвените презентации и претставувањето. • Истакнување на најдобрите предложени решенија за оваа акција. <p>Конечниот резултат се вреднува со оценка. Можно е да се вклучат сите ученици од класот во оценувањето. Секој ученик врши самооценување на својот придонес во работата. По презентациите, учениците може да направат натпревар за најдобро изработени саксии со онлајн гласање и прашалници.</p>
Клучни компетенции	<ul style="list-style-type: none"> • Когнитивни способности • Културни предизвици и надоградба
Врска со Есо STEAM	<p>Еко – еколошка свест за потребата од пошумување полиња и создавање на повеќе зелени површини во нашето секојдневие.</p> <p>Наука – знаења од биологија и географија за различните видови растенија и почви.</p> <p>Технологија - употреба на специјални мобилни апликации или компјутерски софтвер за создавање на саксии и за генерирање на површини за зелени растенија и цвеќиња.</p> <p>Инженерство – преку креативноста учениците треба да ја создадат најдобрата област со најдобри опции за дрвја и ќе треба да го дизајнираат интериерот и екстериерот на школската зграда.</p> <p>Уметност – гледано од птичја перспектива или коса перспектива, засадената површина треба да биде интересна, привлечна и убава за човечкото око.</p> <p>Математика – пресметки за плошина на предвиденото место за садење, волумен на искористената почва за цвеќето и избор за најдобра форма за истото, проценка за исплатливоста, математички модели за производство на кислород, вршење математички пресметки за да се дознае големата емисија на јаглерод диоксид и потребата од кислород на планетата Земја.</p>
Користени извори	<ul style="list-style-type: none"> • Академска и научна литература за ботаника, видови почви и грижа за цвеќињата. • Литература за биолошките процеси низ спроведените активности.
Забелешки	<p>Активноста треба да биде прилагодлива на различни локални екосистеми и временски услови.</p> <p>Поттикнување на учениците да размислуваат за нивната идна улога во дизајнирањето и обликувањето на просторот во кој живеат и работат.</p>

Табела со критериуми за евалуација на активностите:

Критериум за оценување	Достапни поени	Коментари
Длабочина на истражувањето	__/5	
Разбирање на улогата на различните видови растенија или цвеќиња	__/5	
Разбирање на функцијата на различни видови почви	__/5	
Квалитет на презентирање	__/5	
Употреба на типови материјали	__/5	

Табела за евалуација при групна презентација:

Критериум за оценување	Достапни поени	Коментари
Сеопфатност од наодите	__/5	
Јасност во презентацијата на податоците (пресметки)	__/5	
Разбирање на дизајнот на саксиите	__/5	
Еколошки толкувања и увиди	__/5	
Тимска работа и соработка меѓу членовите во групата	__/5	

ПЛАН ЗА АКТИВНОСТ

ПЛАН ЗА АКТИВНОСТ

ТЕМА	ПОТТЕМА	НАСЛОВ НА АКТИВНОСТ
2. Интеграција на STEAM во образованието за животна средина	2.4. Математиката во моделирање и анализа на животната средина	Анализа на електричната енергија во домот

ВОВЕДЕН ДЕЛ (ПРЕГЛЕД НА АКТИВНОСТ)

Воведен дел (преглед на активности)	Оваа активност е насочена кон анализирање на потрошувачката на енергија во домаќинствата, идентификување на неефикасностите и предлагање на практични решенија. Со детално разгледување на апаратите, осветлувањето и навиките, ќе се извлечат заклучоци во врска со употребата на енергија и можните методи за заштеда на истата. Ова им овозможува на домаќинствата да носат соодветни одлуки, да го намалат нивното влијание врз животната средина и да придонесат кон проширување на целите за одржливост.
Место на реализација	Училница Домовите на учениците

ПОТРЕБНИ МАТЕРИЈАЛИ

Потребни материјали	Тетратки и прибор за пишување. Дигитални уреди (таблети/лаптопи).
---------------------	--

<p>Очекувани резултати</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Продлабочување на сеопфатното разбирање на начинот на кој се троши електричната енергија во домаќинствата.</u> - <u>Унапредување на вештините за собирање и анализа на податоци.</u> - Подобрување на критичкото размислување и вештините за решавање проблеми преку оценување на методите за користење на енергија и создавање стратегии за оптимизирање на ефикасноста и намалувањето на вкупната потрошувачка на електрична енергија. - <u>Развивање на чувство на одговорност за одржливост преку зачувување на ресурсите.</u>
<p>Содржина на активности</p>	<p>Активност 1: Анализа на електричната енергија во домаќинството</p> <p>Теоретски дел: (Времетраење: 45 минути) Разговарајте за моќноста на електричните апарати во домаќинството и количината на енергија што ја трошат. Анализирајте кои апарати се високо-моќни и кои се ниско-моќни. Помогнете да се разберат класите на енергетска ефикасност. Разговарајте за различните методи за заштеда на енергија.</p> <p>Видео содржини:</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=ziyslQq_eeA Кратка содржина: Во ова видео е прикажано колку електрична енергија трошат апаратите во домаќинството. Се анализираат индикаторите за моќност на апаратите. Времетраење: Околу 8.5 минути</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=JX4FC6tJLI Кратка содржина: Во ова видео се дискутира новата ревидирана енергетска ознака на ЕУ која е на сила од 1 март 2021 година. Видеото објаснува како лесно да изберете најенергетски ефикасен производ во рамките на вашиот буџет. Времетраење: Околу 1.6 минути</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=EB9I2Wp7stg Кратка содржина: Во ова видео ќе ви покажеме 20 начини како можете да заштедите електрична енергија и финансии во вашиот дом. Штедливото живеење е суштината и тоа бара да ги разгледаме сите трошоци кои можат да се избегнат. Времетраење: 12 минути</p> <p>Задача 1: (Времетраење: 60 минути) Учениците прават ревизија на електричната енергија во своите домаќинства според дадениот (или самостојно создаден) план. Прилогот број 1 треба да биде детално објаснет.</p>

	Задача 2: (Времетраење: 30-45 минути) Разговор за задачите. Секој ученик презентира едно тврдење од заклучоците. Учениците кои сакаат, можат да ја презентираат својата задача.
Критериуми за оценување	Работата на учениците се оценува индивидуално според табелата за оценување (Прилог бр. 2).
Клучни компетенции	<ul style="list-style-type: none"> • Комуникациски вештини • Дигитални компетенции /Компјутерски вештини • Разбирање на културните разлики • Социјални, емотивни и вештини за здраво живеење • Креативност • Активно учество во заедницата и општествените активности
Врска со Есо STEAM	<p>Еко - истакнување на одржливоста на животната средина, промовирање на енергетската ефикасност.</p> <p>Наука - познавање на физика и економија.</p> <p>Технологија - испитување на технологии и уреди за заштеда на енергија за оптимизирање на потрошувачката на електрична енергија.</p> <p>Инженерство - развивање решенија за енергетска ефикасност преку идентификување на области на губење на енергија.</p> <p>Уметност - креативност и иновација во истражувањето на естетски и функционални дизајни за осветлување, уреди и домашни системи за заштеда на енергија.</p> <p>Математика - користење математички модели, пресметки и анализа на податоци.</p>
Користени извори	https://www.youtube.com/watch?v=Dk5wfKPx0q4 https://www.youtube.com/watch?v=qTaaErZJJI https://www.youtube.com/watch?v=x5iG9x6RjGA https://www.whirlpool.it/Innovation-Design/Naujos-energijos-vartojimo-efektyvumo-klases
Забелешки	

Прилог бр. 1

Анализа на електричната енергија во домот (Пример)

Цел на анализата на електрична енергија (цели):
Количина на потрошена електрична енергија за еден месец (kWh):
Број на соби:
Број на членови во семејството:

Уред	Моќност (изразен а во вати)	Година на производство /Старост (запишано во години), состојба	Класа на енергетска ефикасност	Тип на сијалица (само за сијалици)	Потрошувачка на енергија во режим на готовност (изразен а во вати)	Месечен распоред на користење, потрошена енергија	Функции за заштеда на енергија	Белешки за намалување на потрошувачката на електрична енергија
Пример: Чајник/ Електрично ѓезве	1800 W	5 години, Содржи вар	B	-	-	Околу 15 часа 27 kWh	-	Ниска класа на енергетска ефикасност, содржи вар, кој апсорбира енергија
Пример: 3 сијалици	40x3=120 W	1-2	G	Обична сијалица	-	Околу 90 часа 10,8 kWh	-	Со замена на овие сијалици со LED светилки, би потрошиле околу 1,2 kWh.
Заклучоци:								

Прилог бр.2

Табела за евалуација

Критериум за оценување	Достапни поени	Коментари
Формулирање на целта (целите)	__/1	
Пополнување на табелата	__/7	
Заклучоци	__/2	
Вкупна оценка	__/10	

ПЛАН ЗА АКТИВНОСТ

ПЛАН ЗА АКТИВНОСТ

ТЕМА	ПОТТЕМА	НАСЛОВ НА АКТИВНОСТ
2.Интеграција на STEAM во образованието за животна средина	2.4. Математиката во моделирање и анализа на животната средина	Анализа на влијанието врз животната средина со помош на математички модели

ВОВЕДЕН ДЕЛ (ПРЕГЛЕД НА АКТИВНОСТ)

Воведен дел (преглед на активности)	Оваа активност има за цел да ги оспособи учениците да користат математички модели за да го анализираат и предвидат влијанието на човековите активности врз животната средина. Учениците ќе собираат податоци, ќе применуваат математички концепти и ќе создаваат модели за разбирање и ублажување на штетите врз животната средина.
Место на реализација	Локација: Училница и компјутерска лабораторија за истражување и анализа. Образовен контекст: Заедничка работа во групи (4-5 ученици по група).

ПОТРЕБНИ МАТЕРИЈАЛИ

Потребни материјали	Компјутери со пристап до интернет и соодветен софтвер (на пр., табели, алатки за математичко моделирање). Пристап до онлајн извори на податоци за статистика за животната средина. Проектор за презентации. Графичка хартија, калкулатори и други математички алатки.
----------------------------	--

<p>Очекувани резултати</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Разбирање на улогата на математиката во анализата на влијанието врз животната средина. - Развивање на вештини за собирање податоци, математичко моделирање и проценка на влијанието. - Подобрување на способностите за истражување, развој на проекти и презентација. 	
<p>Содржина на активности</p>	<p>Теоретски дел: (Времетраење: 60 минути)</p> <p>Започнете со вовед во важноста на математиката во анализата на влијанието на човековите активности врз животната средина. Истакнете различни математички методи и алатки кои се користат во проценката на влијанието.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Вовед во проценка на влијанието врз животната средина (ПВЖС): <ul style="list-style-type: none"> ○ Објаснете што е проценка на влијанието врз животната средина (ПВЖС) и зошто таа е клучна за одржливиот развој. Дискусирајте за тоа како ПВЖС помага во разбирањето на потенцијалните еколошки последици од предложените проекти пред нивното спроведување. ○ Разложете ги клучните компоненти на ПВЖС, вклучувајќи скрининг, опфат, анализа на влијанието, мерки за ублажување, учество на јавноста и донесувањето одлуки. • Математички методи во анализа на животната средина: <ul style="list-style-type: none"> ○ Дискусирајте за тоа како статистичките методи како што се регресивната анализа, анализата на корелација и тестирањето на хипотези, се користат за да се анализираат податоците за животната средина и да се идентификуваат трендовите и моделите. ○ Објаснете ги принципите на анализа на трошоците и придобивките и како таа се користи за да се измерат еколошките трошоци и придобивки од проектот. Наведете примери за тоа како математичките пресметки се користат за да се одредат нето придобивките. ○ Воведете пресметковни модели како што се моделите за квалитет на воздухот, моделите за квалитет на водата и климатските модели. Дискусирајте за математичките основи на овие модели и нивната примена во предвидувањето на влијанијата врз животната средина. ○ Објаснете ја употребата на диференцијални равенки при моделирање на динамички еколошки системи. Наведете примери за тоа како овие равенки се користат за симулирање на однесувањето на екосистемите со текот на времето. • Студии на случаи: <ul style="list-style-type: none"> ○ Студија на случај 1: Моделирање на квалитетот на воздухот: Презентирајте студија на случај за тоа како математичките модели се користат за предвидување на нивоата на загаденост на воздухот во урбаните средини. Дискусирајте за внесените податоци, техниките за моделирање и резултатите од студијата. ○ Студија на случај 2: Анализа на квалитетот на водата: Споделете студија на случај за примена на статистички методи за проценка на квалитетот на водата 	

во една река. Истакнете го процесот на собирање податоци, методите на анализа и импликациите на наодите врз животната средина.

Прашања за поттикнување на дискусија:

- Како можат математичките модели да помогнат во предвидувањето на долгорочните влијанија на човековите активности врз животната средина?
- Кои се ограничувањата за користење на математички модели во проценките на влијанието врз животната средина?
- Како може учеството на јавноста да се интегрира во процесот на проценка на влијанието врз животната средина?

Задача 1: Собирање и анализа на податоци (Времетраење: 45 минути)

Цел: Да се соберат и анализираат податоци за влијанието врз животната средина на одредена човечка активност.

- Чекор 1: Формирајте групи и доделете и на секоја група специфична човечка активност за проучување (на пр., сечење на шумите, индустриско загадување, урбанизација).
- Чекор 2: Користете онлајн извори на податоци за да соберете историски податоци за влијанието врз животната средина на доделената активност.
- Чекор 3: Внесете ги податоците во табела или математички софтвер за да ги анализирате трендовите, обрасците и аномалиите.
- Чекор 4: Користете статистички методи за толкување на податоците и извлекување заклучоци.

Задача 2: Математичко моделирање (Времетраење: 90 минути)

Цел: Да се создаде математички модел кој го предвидува идното влијание врз животната средина на доделената човечка активност.

- Чекор 1: Врз основа на анализата на податоците, развијте математички модел користејќи релевантни методи (на пр., регресивна анализа, диференцијални равенки).
- Чекор 2: Користете го моделот за да ги предвидите идните влијанија на човековата активност во различни сценарија (на пример, зголемена активност, спроведување на мерки за ублажување).
- Чекор 3: Потврдете го моделот со споредување на неговите предвидувања со вистинските податоци и приспособете го доколку е потребно.
- Чекор 4: Подгответе презентација со сумирање на анализата на податоците, развојот на моделот, предвидувањата и потенцијалните решенија засновани на моделот.

Задача 3: Презентација и повратни информации (Времетраење: 45 минути)

Цел: Да се презентираат математичкиот модел и анализата пред класот и да се добијат повратни информации.

- Чекор 1: Секоја група ги презентира своите анализи на податоци, математички модел и предвидувања пред класот.
- Чекор 2: Спроведете сесија за прашања и одговори каде што другите ученици и наставникот можат да дадат повратни информации и да поставуваат предизвикувачки прашања.

	<ul style="list-style-type: none"> • Чекор 3: Групите размислуваат за добиените повратни информации и разговараат за потенцијалните подобрувања.
Критериуми за оценување	<p>Точност и темелност во собирањето и анализата на податоците.</p> <p>Иновативност и соодветност на математичкиот модел.</p> <p>Квалитет и изводливост на препораките на моделот.</p> <p>Јасност и креативност на презентацијата.</p> <p>Тимска соработка и динамика.</p>
Клучни компетенции	<ul style="list-style-type: none"> • Истражувачки и аналитички вештини • Математичко владеење во еколошки апликации • Стратешко планирање и управување со проекти • Ефективна комуникација и презентациски вештини • Тимска работа и соработка
Врска со Есо STEAM	<p>Еко - разбирање и справување со влијанијата врз животната средина на човековите активности преку математичка анализа.</p> <p>Наука - примена на научни принципи за анализа и решавање на еколошките проблеми.</p> <p>Технологија - користење на дигитални алатки и софтвер за анализа и моделирање на податоци.</p> <p>Инженерство - дизајнирање и потврдување на математички модели за справување со еколошки предизвици.</p> <p>Уметност - создавање привлечни презентации и визуелизации за да се соопштат наодите.</p> <p>Математика - користење на анализа на податоци, статистички методи и математички модели за поддршка на еколошки решенија.</p>
Користени извори	<p>www.environmentalmath.org</p>
Забелешки	<p>Оваа активност може да се прошири во долгорочен проект, каде што учениците континуирано ги развиваат и усовршуваат своите математички модели врз основа на тековните истражувања и повратните информации.</p>

Табела со критериуми за евалуација на анализа на влијанието врз животната средина со користење на активност со математички модели

Критериум за оценување	Достапни поени	Коментари
1. Точност и темелност при собирањето и анализата на податоците	20	Проценете ја прецизноста и сеопфатноста на собраните и анализирани податоци.
2. Иновативност и соодветност на математичкиот модел	20	Оценете ја креативноста и соодветноста на математичкиот модел развиен за решавање на еколошкиот проблем.
3. Квалитет и изводливост на препораките на моделот	20	Оценете ја веродостојноста и практичноста на препораките и решенијата на моделот.
4. Јасност и креативност на презентацијата	20	Оценете ја јасноста, креативноста и професионалноста на презентацијата.
5. Тимска соработка и динамика	20	Проценете го нивото на тимска работа, вклучувајќи комуникација, соработка и взаемна поддршка меѓу членовите на тимот.

Вкупно поени: 100

ПЛАН ЗА АКТИВНОСТ

ПЛАН ЗА АКТИВНОСТ

ТЕМА	ПОТТЕМА	НАСЛОВ НА АКТИВНОСТ
2. Интеграција на STEAM во образованието за животна средина	2.4. Математиката во моделирање и анализа на животната средина	Користење на математика за моделирање и анализа на животната средина

ВОВЕДЕН ДЕЛ (ПРЕГЛЕД НА АКТИВНОСТИ)

Воведен дел (преглед на активности)	Оваа активност има за цел да ја прикаже улогата на математиката во разбирање и решавање на еколошките проблеми преку моделирање и анализа. Учениците ќе користат математички концепти и алатки за да ги анализираат податоците за животната средина и да создадат модели што можат да ги предвидат и да ги решат прашањата за животната средина.
Место на реализација	Локација: Училница и компјутерска лабораторија за истражување и анализа. Образовен контекст: Заедничка работа во групи (4-5 ученици по група).

ПОТРЕБНИ МАТЕРИЈАЛИ

Потребни материјали	Компјутери со пристап до интернет и соодветен софтвер (на пр., табели, алатки за математичко моделирање) Пристап до онлајн извори на податоци за статистика за животната средина Проектор за презентации Графичка хартија, калкулатори и други математички алатки
---------------------	--

<p>Очекувани резултати</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Разбирање на улогата на математиката во моделирањето и анализата на животната средина. - Развиени вештини за прибирање податоци, анализа и математичко моделирање. - Подобрување на способноста за истражување, развој на проекти и презентација.
<p>Содржина на активности</p>	<p>Теоретски дел: (Времетраење: 45 минути)</p> <p>Започнете со вовед во значењето на математиката во решавањето на еколошки прашања. Истакнете различни математички методи и алатки кои се користат во анализа на животната средина.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Вовед на математиката во науката за животна средина: <ul style="list-style-type: none"> ○ Дискутирајте за примената на статистички методи, диференцијални равенки и пресметковни модели во науката за животната средина. ○ Истражете ги студиите на случај во кои математичкото моделирање успешно се има справено со еколошки предизвици. • Видео материјали: <ul style="list-style-type: none"> ○ „Научна патека за животна средина - Институт за математика и наука“ https://www.youtube.com/watch?v=S4fTX8kMgKI – Видео што ја прикажува улогата на математиката во науката за животната средина и нејзините примени. <p>Задача 1: Собирање и анализа на податоци (Времетраење: 45 минути)</p> <p>Цел: Да се соберат и анализираат податоци за животната средина со помош на математички алатки.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Чекор 1: Формирајте групи и доделете и на секоја група специфичен еколошки параметар за проучување (на пр., квалитет на воздухот, квалитет на водата, температурни промени). • Чекор 2: Користете онлајн извори на податоци за да соберете историски податоци за доделениот параметар • Чекор 3: Внесете ги податоците во табела или математички софтвер за да ги анализирате трендовите, обрасците и аномалиите. • Чекор 4: Користете статистички методи за толкување на податоците и извлекување заклучоци. <p>Задача 2: Математичко моделирање (Времетраење: 90 минути)</p> <p>Цел: Да се создаде математички модел што ги предвидува условите на животната средина во иднината врз основа на прибраните податоци.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Чекор 1: Врз основа на анализата на податоците, развијте математички модел користејќи релевантни методи (на пр., регресивна анализа, диференцијални равенки). • Чекор 2: Користете го моделот за предвидување на идните вредности на параметарот на животната средина под различни сценарија (на пр. зголемено загадување, напори за ублажување на климатските промени). • Чекор 3: Потврдете го моделот со споредување на неговите предвидувања со вистинските податоци и приспособете го по потреба.

	<ul style="list-style-type: none"> • Чекор 4: Подгответе презентација во која ќе ги сумирате податоците од анализата, развојот на моделот, предвидувањата и потенцијалните решенија засновани на моделот. <p>Задача 3: Презентација и повратни информации (Времетраење: 45 минути)</p> <p>Цел: Да се презентираат математичкиот модел и анализа пред класот и да се добијат повратни информации.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Чекор 1: Секоја група ги презентира своите анализи на податоци, математички модел и предвидувања пред класот. • Чекор 2: Спроведете сесија за прашања и одговори во која останатите ученици и наставникот би имале можност да ви дадат повратни информации и да поставуваат предизвикувачки прашања. • Чекор 3: Групите размислуваат за добиените повратни информации и разговараат за потенцијалните подобрувања.
Критериуми за оценување	<p>Точност и деталност во собирањето и анализата на податоците.</p> <p>Иновативност и соодветност на математичкиот модел.</p> <p>Квалитет и изводливост на предвидувањата на моделот.</p> <p>Јасност и убедливост на презентацијата.</p> <p>Тимска соработка и динамика.</p>
Клучни компетенции	<ul style="list-style-type: none"> • Истражувачки и аналитички вештини • Математичко владеење во еколошки апликации • Стратешко планирање и управување со проекти • Ефективна комуникација и презентационски вештини • Тимска работа и соработка
Врска со Есо STEAM	<p>Еко - разбирање и справување со влијанијата врз животната средина на човековите активности преку математичка анализа.</p> <p>Наука - примена на научни принципи за анализа и решавање на еколошките проблеми.</p> <p>Технологија - користење на дигитални алатки и софтвер за анализа и моделирање на податоци.</p> <p>Инженерство - дизајнирање и потврдување на математички модели за справување со еколошки предизвици.</p> <p>Уметност - создавање привлечни презентации и визуелизации за да се соопштат наодите.</p> <p>Математика - користење на анализа на податоци, статистички методи и математички модели за поддршка на еколошки решенија.</p>
Користени извори	<p>www.environmentalmath.org</p>
Забелешки	<p>Оваа активност може да се прошири во долгорочен проект, каде што учениците континуирано ги развиваат и усовршуваат своите математички модели врз основа на тековните истражувања и повратните информации.</p>

Табела со критериуми за евалуација на употребата на математика за активност за моделирање и анализа на животната средина

Критериум за оценување	Достапни поени	Коментари
1. Точност и темелност при собирањето и анализата на податоците	20	Проценете ја прецизноста и сеопфатноста на податоците кои се собрани и анализирани.
2. Иновативност и соодветност на математичкиот модел	20	Оценете ја креативноста и соодветноста на математичкиот модел развиен за решавање на еколошкиот проблем.
3. Квалитет и изводливост на препораките на моделот	20	Оценете ја веродостојноста и практичноста на препораките и решенијата на моделот.
4. Јасност и креативност на презентацијата	20	Оценете ја јасноста, креативноста и професионалноста на презентацијата.
5. Тимска соработка и динамика	20	Проценете го нивото на тимска работа, вклучувајќи комуникација, соработка и взаемна поддршка меѓу членовите на тимот.

Вкупно поени: 100

ПЛАН ЗА АКТИВНОСТ

ПЛАН ЗА АКТИВНОСТ

ТЕМА	ПОТТЕМА	НАСЛОВ НА АКТИВНОСТ
2. Интеграција на STEAM во еколошко образование	2.4. Математика во моделирање и анализа на животната средина	Оптимизација на плоштина и периметар во правоаголни форми

ВОВЕДЕН ДЕЛ (ИЛИ ПРЕГЛЕД НА АКТИВНОСТ)

Воведен дел (преглед на активности)	Оваа активност е дизајнирана да го продлабочи разбирањето на учениците за примена на правилата за одредување екстремни вредности на функција со помош на изводи во задачи од областа на природните науки, екологијата и технологијата. Активностите ги насочуваат учениците да ја согледаат зависноста помеѓу величините кои се менуваат и да може да решаваат проблеми применувајќи го максимумот и минимумот во практични примери од животот, конкретно во разбирањето на односот помеѓу плоштината и периметарот на правоаголниците и учењето како да се максимизира површината додека се минимизира периметарот преку различни практични активности, со што учениците развиваат критичко размислување, донесуваат независни одлуки и се чувствуваат корисни за општеството преку нивната работа.
Место на одржување	Училница

ПОТРЕБНИ МАТЕРИЈАЛИ

Потребни материјали	Компјутери со компјутерска програма Геогebra, опрема за видео презентација, хартија, маркери.
---------------------	---

<p>Очекувани резултати</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Разбирање на примената на изводите при наоѓање на екстремни вредности на функцијата. • Дефинирање на проблем со примена на максимум и минимум и изнаоѓање начин за негово решавање. • Разбирање и примена на Геогebra компјутерска програма за решавање проблеми со максимум и минимум. • Разбирање на примената на максимумот и минимумот во решавањето на еколошките проблеми во секојдневниот живот. • Решавање задачи кои вклучуваат плошина и периметар на дводимензионални објекти. • Примена на математичко расудување за оптимизирање на решенијата. • Развивање на критичко мислење, независно одлучување и развивање на чувство на одговорност кон општеството.
<p>Содржина на активност</p>	<p>АКТИВНОСТ 1: (Времетраење: 40 минути) Истражување на оптимизацијата со помош на изводи</p> <p>Теоретски дел 1: (Времетраење: 15 минути)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Преку прашања наставникот го иницира претходното знаење на учениците за важноста на оптимизацијата во реалниот живот. Користи примери како што се максимизирање на просторот во просторијата или минимизирање на материјалите потребни за ограда. • Наставникот објаснува дека најважната карактеристика на изводот е тоа што ни дозволува да ги оптимизираме работите. Учениците го активираат своето претходно знаење за примена на изводи и потоа гледаат видео за тоа како екстремните вредности на функциите може да се пресметаат со помош на изводи. <p>Видео: „Критични точки и екстремни вредности на функциите“ https://www.youtube.com/watch?v=dbz9g1YJ36c (времетраење 8мин 25сек)</p> <p>Опис на видеото: Едукативно видео дизајнирано да објасни кои се максималните и минималните вредности на функцијата и како тие можат да се најдат со помош на изводи.</p> <p>Задача 1: (Времетраење: 25 минути)</p> <p>Учениците имаат задача да откријат колкави должини треба да има правоаголникот за да ја максимизираат неговата плошина, ако правоаголникот има дијагонала со константна должина од 2 единици. За полесно да дојдат до хипотеза што ќе треба да ја докажат, на располагање имаат интерактивен аплет во компјутерската програма Геогebra на кој ќе работат поединечно. На учениците им се даваат инструкции за вежбата, потоа тие самостојно го истражуваат аплетот, го пополнуваат листот со прашања и, на крајот, се самооценуваат (Прилог 1).</p> <p>Следниот линк ќе ве однесе до интерактивен аплет: Интерактивен аплет 1 во GeoGebra: https://www.geogebra.org/classic/mxkmsteh</p> <p>АКТИВНОСТ 2: (Времетраење: 70 минути) Оптимизација во случки од секојдневниот живот.</p> <p>Теоретски дел 1: (Времетраење: 10 минути)</p> <p>Наставникот објаснува дека оптимизирањето игра голема улога во различни области како што се урбаното планирање, земјоделството, архитектурата и зачувувањето на животната средина. Од особена важност е примената на оптимизацијата со помош на изводи во проблеми од</p>

секојдневниот живот. Следното видео покажува еден таков пример и негово решение. Треба да се најдат димензиите за да се максимизира оградената површина, која има правоаголна форма каде едната страна е на река, а потребната ограда ги сочинува другите три страни.

Видео: „Максимизирајте ја областа ! (оптимизација)“

<https://www.youtube.com/watch?v=m3wXop8GKoc> (времетраење 4 мин 39сек)

Задача 1: (Времетраење: 15 минути)

Учениците треба да дизајнираат еколошка урбана градина користејќи рециклирани материјали. Тие имаат фиксна количина материјал за оградување (на пр. 40 метри) и мора да планираат правоаголна градина што ја максимизира површината за садење. Учениците треба да откријат какви треба да бидат димензиите на правоаголната градина за таа да има максимална површина користејќи изводи. Учениците ја прават оваа вежба индивидуално. Откако учениците ќе ги завршат бараните пресметки, наставникот на паметната табла ги прикажува точните пресметки што требало да ги добијат учениците, а учениците ги споредуваат со сопствените пресметки и се самооценуваат.

Задача 2: (Времетраење: 45 минути)

Наставникот бара од учениците да ја поврзат оптимизацијата со науката за животната средина, дискутирајќи за примери како што се максимизирање на приносот на земјоделските култури со минимизирање на употребата на водата или минимизирање на производството на отпад во производните процеси. Потоа наставникот ги дели учениците во 4 групи и на секоја група и доделува предизвик за оптимизација на животната средина.

1. Првата група работи на проблем „Урбанистичко планирање“

Учениците треба да дизајнираат станбена зграда која го максимизира употребливиот под на дадена површина, обезбедувајќи ефикасно користење на просторот за живеење, работа и други активности. Околу зградата треба да има паркови кои обезбедуваат максимален простор за рекреација, притоа земајќи ги предвид ограничувањата како буџетот и расположливото земјиште.

2. Втората група работи на проблем „Земјоделство“.

Учениците треба да дизајнираат еколошка земјоделска градина во која ќе има оранжерији со максимална површина за одгледување, а притоа да се минимизира употребата на материјали и потрошувачката на енергија. Покрај нив, треба да има и земјоделски полиња со оптимизирана површина за да се максимизираат приносите на земјоделските култури. Ова вклучува стратешко поставување на посеви за да ја добиваат потребната сончева светлина и вода.

3. Третата група работи на проблем „Обновливи извори на енергија“

Учениците треба да дизајнираат ветерни паркови во кои турбините на ветер ќе бидат поставени на таков начин што ќе ја оптимизираат употребата на земјиштето и ќе обезбедат ефикасно користење на енергијата на ветерот, земајќи го предвид растојанието потребно за да се спречат турбуленциите. Тие исто така можат да постават соларни фарми за да ја максимизираат површината покриена со соларни панели, зголемувајќи го производството на енергија, притоа земајќи ги предвид факторите како што се изложеноста на сончева светлина и достапноста на земјиштето.

4. Четвртата група работи на проблем „Лични простори“.

	<p>Учениците треба да дизајнираат семејна куќа со оптимизирање на распоредот на домот за најдобро да го искористат достапниот простор за живеење, складирање и рекреативни цели. Околу куќата да се дизајнира градина за да се максимизира површината за садење цвеќиња, зеленчук и рекреативни простори, притоа земајќи ја предвид естетската привлечност и функционалност.</p> <p>Учениците можат делумно или целосно да ги направат скиците во компјутерска програма или на хамер со помош на маркери и со примена на техники за оптимизација на областа, можат да создадат поефикасни, одржливи и функционални простори во различни сценарија од реалниот живот. Учениците можат да користат апликации за оптимизација и други дигитални ресурси.</p> <p>Додека учениците работат на вежбите, наставникот ги надгледува и помага ако е потребно.</p> <p>Дискусија и рефлексija: (Времетраење: 5 минути)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Учениците заклучуваат дека оптимизацијата може да се добие со помош на изводи и ја истакнуваат нејзината примена во реалниот свет. • Се истакнува важноста од разгледување на факторите на животната средина при проектирање на згради со оптимална површина. • Учениците ја истакнуваат врската помеѓу математиката и одржливоста на животната средина. • Наставникот доделува награда за животна средина на групата која покажала најмногу креативност, соработка и вештини за решавање проблеми во текот на активността, избрана за најдобра од целото одделение.
<p>Критериуми за оценување</p>	<p>Вербална повратна информација за време на часот.</p> <p>Разговор со/меѓу учениците.</p> <p>Следење на учениците при групна работа (Табела за оценување на групната работа во прилог).</p> <p>Вреднување на индивидуалната работа (Табела за оценување на индивидуалната работа на учениците во прилог).</p> <p>Секој ученик самостојно го оценува својот придонес во работата.</p>
<p>Клучни компетенции</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Когнитивна компетентност • Компетентност за креативност • Комуникациска компетентност • Социјални, емоционални и здрави компетенции за живеење • Дигитална компетентност • Практични вештини во планирање и конструкции
<p>Врска со Есо STEAM</p>	<p>Еко - со интегрирање еколошки теми и апликации од реалниот свет во проучувањето на оптимизацијата со изводи, можеме да создадеме поефикасни, одржливи и функционални простори во различни сценарија од реалниот живот.</p> <p>Наука - учениците ќе научат како математичката оптимизација може да помогне во дизајнирањето еколошки простори, како што се градините во заедницата, живеалиштата за диви животни и зелените површини, кои се клучни за одржување на биолошката разновидност и промовирање на здрава животната средина.</p> <p>Технологија - учениците ќе користат GeoGebra компјутерски програми за симулација и решавање на математички проблеми и софтвер за дизајн (CAD, GIS) за креирање и визуелизирање на оптимизирани распореди.</p> <p>Инженерство - учениците ќе видат како се користат инженерските принципи за дизајнирање еколошки ефикасни структури.</p>

	<p>Уметност - учениците ќе ги користат своите уметнички способности во креирање и дизајнирање проекти.</p> <p>Математика - учениците ќе користат математички модели и симулации за оптимизација на областите и ќе применуваат изводи при решавање на оптимизациски проблеми.</p>
Користени извори	<ul style="list-style-type: none"> Учебник по математика за гимназиско образование во Република Северна Македонија https://www.geogebra.org Видеа чии линкови се дадени во текстот
Забелешки	<p>Учениците можат да размислуваат за дополнителни проблеми за оптимизација поврзани со зачувување и одржливост на животната средина, кои понатаму можат сами да ги истражат.</p> <p>Охрабрете ги учениците да размислуваат за тоа како математичките концепти може да се применат за да се решат предизвиците од реалниот свет и да се нагласи интердисциплинарната природа на STEAM образованието.</p> <p>Преку овие активности учениците развиваат вештини за решавање проблеми и способности за критичко размислување.</p>

ПРИЛОГ 1. РАБОТЕН ЛИСТ ЗА ИНДИВИДУАЛНА РАБОТА НА УЧЕНИКОТ

Истражете го аплетот и одговорете на следниве прашања:					
Име и презиме:					
1. Во аплетот е нацртан правоаголник со константна дијагонала со должина 2 единици и страни кои се менуваат со поместување на точката А. Набљудувајте ја вредноста на плоштината видлива на аплетот која се менува при различни вредности на страните на правоаголникот и запишете неколку вредности во табелата од десната страна. Што забележувате?					
2. Напишете ја вашата претпоставка за тоа какви димензии треба да има правоаголникот за да се зголеми неговата плоштина (Потоа, кликнете на полето пред зборот „хипотеза“ за да ја споредите вашата хипотеза со хипотезата на аплетот)					
3. Користејќи ги правилата за наоѓање екстремни вредности со помош на изводи, докажете ја хипотезата од аплетот					
4. Која ќе биде максималната плоштина на правоаголникот чиј дијаметар е 2 единици?					
Откако ќе одговорите на прашањата, споредете го вашиот одговор и доказот на хипотезата со одговорот што ќе го најдете на аплетот со кликување на соодветното поле и со помош на прашањата што следат, оценете ги вашите достигнувања во оваа вежба:					
Колку добро разбравте како функционира аплетот?	1	2	3	4	5
Како ја оценувате вашата способност самостојно да истражувате и да поставите хипотеза?	1	2	3	4	5
Како го оценувате вашето знаење за решавање на проблеми со екстремна вредност со помош на изводи?	1	2	3	4	5
Колку сте задоволни од сопствениот ангажман во совладување на нов материјал?	1	2	3	4	5

Табела за оценување на индивидуалната работа:

Критериуми за оценување	Поени	Коментари
Разбирање на оптимизација со користење на изводи	__/10	
Разбирање на реален животен проблем и поставување математички проблем	__/5	
Дигитални вештини на работа во интерактивниот аплет	__/5	
Примена на изводи при наоѓање на максималната плоштина	__/10	
Решавање на проблем и донесување заклучок	__/5	
Препознавање на проблемите за оптимизација поврзани со зачувување и одржливост на животната средина	__/5	

Табела за оценување на групната работа:

Критериуми за оценување	Поени	Коментари
Разбирање на предизвикот за оптимизација на животната средина.	__/5	
Примена на математички модели во решавање на проблеми за оптимизација на области	__/5	
Вештини за презентирање на работата	__/5	
Еколошки толкувања и увиди	__/5	
Тимска работа и соработка	__/5	
Вештина и креативност во дизајнирање на проекти	__/5	

ПЛАН ЗА АКТИВНОСТ

ПЛАН ЗА АКТИВНОСТ

ТЕМА	ПОТТЕМА	НАСЛОВ НА АКТИВНОСТ
2. Интеграција на STEAM во еколошко образование	2.4. Математика во моделирање и анализа на животната средина	Наједноставен бездимензионален климатски модел

ВОВЕДЕН ДЕЛ (ПРЕГЛЕД НА АКТИВНОСТИ)

Воведен дел (преглед на активности)	Оваа активност е дизајнирана да го продлабочи разбирањето на учениците за ефектот на стаклена градина. Ќе го создадеме наједноставниот климатски модел со нулта-димензионална клима. Иако овој модел е доста едноставен, тој може да се користи за истражување на влијанието на промените во сончевото зрачење, албедото и емисивноста врз температурата на Земјата. Со помош на софтверот Геогebra, учениците ќе подготват математички модел на енергетски баланс кој ќе им овозможи да вршат пресметки, да визуелизираат податоци и да експериментираат со дадените податоци.
Место на реализација	Училница

ПОТРЕБНИ МАТЕРИЈАЛИ

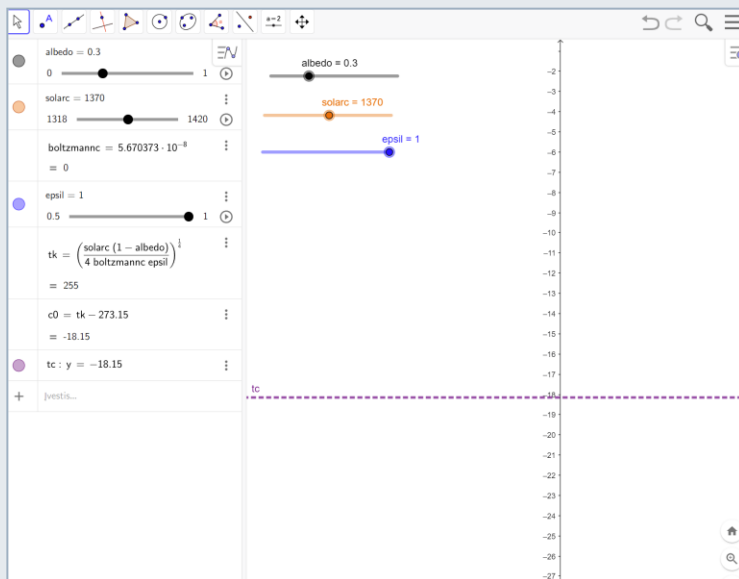
Потребни материјали	Компјутери (таблети) поврзани на интернет, Геогebra софтвер, прибор за пишување, тетратка.
---------------------	--

<p>Очекувани резултати</p>	<p>Учениците ќе го подобрат нивното разбирање за ефектот на стаклена градина. Ќе се запознаат со наједноставниот нултидимензионален климатски енергетски модел. Ќе го испитаат законот на Стефан-Болцман и ќе можат да го изразат параметарот Т од законот на Стефан-Болцман. Користејќи ја програмата Геогebra, ќе извршат внесување на формулата Стефан-Болцман и креирање на лизгачи на параметри (алатка за лизгање), ќе ја запишат функцијата и ќе формулираат заклучоци.</p>
<p>Содржина на активности</p>	<p>Активност 1:</p> <p>Теоретски дел: (Времетраење: 15 минути)</p> <p>Откако ќе го изгледаат назначеното видео, учениците ќе се запознаат со структурата на моделот на климатскиот енергетски баланс и ќе го разберат законот Стефан-Болцман. Ќе ја забележат изведената формула и можните вредности на параметрите (константи) што се користат во формулата.</p> <p>Видео:</p> <p>https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=zvgQ6exOkIlg</p> <p>Времетраење: Околу 11 минути</p> <p>Задача: (Времетраење: 25 минути)</p> <p>Работејќи во парови или поединечно, користејќи ја алатката за лизгање (Slider Tool) во Геогebra, учениците ќе креираат лизгачи за вредностите на параметрите и константите. Во Геогebra, тие ќе го внесат изразот за параметарот Т (температура) од законот на Стефан-Болцман, користејќи ги симболите на веќе внесените константи и коефициенти на параметрите. Ќе ја напишаат функцијата -у која ја изразува температурата во Келвин (K) и во степени Целзиусови (°C). Користејќи ја анимацијата на алатката за лизгање (Slider Tool), ќе ја истражат зависноста на температурата од албедото, сончевата константа и дополнителниот параметар ε (атмосферска апсорпција).</p> <p>Процес на креирање модел (препораки) во Геогebra:</p> <p>(https://www.geogebra.org/):</p>  <p>The screenshot shows four sliders in Geogebra: <ul style="list-style-type: none"> albedo = 0.3 (range 0 to 1) solarc = 1358 (range 1318 to 1420) boltzmannc = $5.670373 \cdot 10^{-8}$ (range 0 to 1) epsil = 1 (range 0.5 to 1) Below the sliders, the formula for temperature (tk) is displayed: $tk = \left(\frac{\text{solarc} (1 - \text{albedo})}{4 \text{ boltzmannc} \text{ epsil}} \right)^{\frac{1}{4}}$ The result of the calculation is shown as = 255. </p>

$$c0 = tk - 273.15$$

$$= -18.15$$

$$tc : y = -18.15$$



Резиме, заклучоци (времетраење: 5 минути)

Со менување на параметрите, учениците ќе ја тестираат работата на моделот и ќе формираат заклучоци:

- Зависност на температурата од албедото,
- Зависност на температурата од сончевата константа,
- Зошто се јавува ефектот на стаклена градина?

Критериуми за оценување

Активноста се оценува како што е наведено во Прилог 1.

Клучни компетенции

- Когнитивни вештини и способности
- Креативност
- Компјутерски вештини

Врска со Есо STEAM

Еко - влијанието на намалувањето на албедото на Земјата врз ефектот на стаклена градина. Наука - процесот на создавање може да поттикне интердисциплинарно учење (физика, географија, математика). Технологија - интегрирањето технологии овозможува визуелизација на климатски модели и математички формули. Инженерство - истражување со менување на параметрите во формулата. Уметност - симетрија во математиката. Математика - изведување и преуредување на формули. Пишување математички формули во Геогebra.

Користени извори

- <https://denning.atmos.colostate.edu/ats150/lectures/04.LayerModel.pdf>
- <https://llis.nasa.gov/lesson/693>
- <https://physics.nist.gov/cgi-bin/cuu/Value?sigma>
- <https://www.oxfordreference.com/display/10.1093/oi/authority.20110803100530577>

<https://www.geogebra.org/>

Забелешки

Процесот на креирање модел (препораки) во програмата Геогедра може да им се овозможи на учениците кои наидуваат на потешкотии при работа со овој софтвер. Напредните ученици можат да го креираат моделот без препораки (избор на ознаки на параметри, бои).

ПРИЛОГ 1

Табела со критериуми за евалуација и самоевалуација:

Критериум за оценување	Достапни поени	Коментари
Изведување на потребна формула, означување на константи од обезбедени извори	__/2	За правилно изведување на формулата, наоѓање на вредностите на бараните константи од изворите.
Употреба на алатката Геогедра: креирање на лизгачи, внесување формула, пишување на функција за температура	__/4	За примена на алатката Геогедра: 1. создавање на лизгачи, внесување формула, 2. поставување на опсезите за константи, 3. внесување на формулата t (температура), 4. запишување на функцијата y (степени на претворање од K во °C).
Демонстрација на истражениот процес	__/2	За демонстрација на моделот, т.е., движењето на функцијата y по должина на Y-оската.
Изведување на заклучоци	__/2	За правилно изведување на два заклучока.

ПРОИЗВЕДЕНО ОД:

Литванија: **Stauliai University Gymnasium**

Турција: **Istanbul University - Cerrahpasa**

Северна Македонија: **COY Гимназија „Гоце Делчев“**

Кипар: **CARDET Centre for the Advancement of Research and Development in Educational Technology**

Финансиран од Европската Унија. Сепак, искажаните ставови и мислења се само на авторот(ите) и не мора да ги одразуваат ставовите на Европската унија или Европската извршна агенција за образование и култура (ЕАСЕА). Ниту Европската Унија, ниту ЕАСЕА не можат да бидат одговорни за нив.