GREENLIGHT:
Мрежа за едукација за генерирање обновлива енергија - Водечки иницијативи за зелено и хармонично утрешнина

GREENLIGHT

Енергетска писменост
Работилници и обуки за зелена енергија STEAM

Водич за наставници и планови за часови STEAM

2023-2-TR01-KA220-SCH-000180691

Funded by the European Union

GREENLIGHT: Мрежа за едукација за генерирање обновлива енергија - Водечки иницијативи за зелено и хармонично утрешнина

2023-2-TR01-KA220-SCH-000180691

Енергетска писменост Работилници и обуки за зелена енергија STEAM

Водич за наставници и планови за часови STEAM

Септември, 2025

За овој Водич за наставници и планови за часови STEAM

Овој документ за Водич за наставници и планови за часови е развиен во рамките на проектот GREENLIGHT: Мрежа за едукација за генерирање обновлива енергија - Водечки иницијативи за зелено и хармонично утрешнина. Беше подготвен како дел од работниот пакет за работилници и обуки за зелена енергија STEAM за поддршка на наставниците во промовирањето на енергетската писменост, свеста за одржливост и зелените вештини преку практични, искуствени и ученички центрирани активности за учење.

Водичот ги обединува петте планови за часови за зелена енергија STEAM фокусирани на клучните аспекти на енергетското образование. Овие планови се однесуваат на концептите на енергија и извори на енергија, односот помеѓу енергијата и животната средина, практиките за обновлива енергија во избрани европски земји, енергетската ефикасност и заштедата на енергија и процесите на производство на обновлива енергија.

Секој план на лекцијата вклучува јасен контекст, цели на учење, теоретска основа, методолошки насоки, активности во училницата, предлози за оценување и поврзани анекси или работни листови. Активностите се главно дизајнирани за ученици од средно училиште на возраст од 15 до 17 години и имаат за цел да поддржат активно учење, соработка, критичко размислување, креативност, решавање проблеми и одговорност за животната средина.

Овој водич е наменет да им помогне на наставниците да интегрираат концепти за зелена енергија во нивните наставни практики и да имплементираат ангажирачки активности во училницата за обновлива енергија и одржливост. Исто така, придонесува за обука на наставниците и градење капацитети преку обезбедување практични наставни материјали, планови за лекции и ресурси што можат да се прилагодат на различни контексти во училницата.

Водичот ги вклучува следните пет планови за лекции за зелена енергија STEAM:

- План за лекција 1: Истражување на енергијата и изворите на енергија
- План за лекција 2: Енергија и животна средина
- План за лекција 3: Обновлива енергија во одбрани европски земји
- План за лекција 4: Енергетска ефикасност и заштеда на енергија
- План за лекција 5: Обновливи извори на енергија и процеси на производство на обновлива енергија

Funded by the European Union

Истражување на енергијата и изворите на енергија

STEAM План 1

Водич за наставници и планови за лекции STEAM

Септември, 2025

Project Partners

КОНТЕКСТ

Опсегот на ова упатство за наставници

Ова упатство за наставници се занимава со концептот на извор на енергија и прави разлика помеѓу обновливи и необновливи извори на енергија.

Претставува два плана за лекција што ќе се користат заедно со работните листови за учениците, развиени за да ги поддржат часовите.

Секој план на часот е подготвен за час од 60 минути и е поткрепен со работни листови за еден или повеќе ученици.

Целна група се ученици од средно училиште на возраст од 15 до 17 години

Времетраењето на темата е 2 часа од по 60 минути.

За секој час се дадени некои општи информации, проследени со планови за лекциите (вклучувајќи информации за тоа кога и како да се користат работните листови за учениците).

Предметите што се вклучени се Наука, Технологија, Компјутерски Науки и Англиски јазик.

Клучните зборови што ги опишуваат лекциите се : енергија, обновливи извори на енергија, необновливи извори на енергија, одржливост, STEM, енергетска писменост.

Резиме

Овој професионален план за час им овозможува на учениците на возраст од 15 до 17 години да го истражат концептот на извор на енергија, да прават разлика помеѓу обновливи и необновливи извори на енергија и да ги проценат нивните влијанија врз животната средина и општеството. Преку колаборативно истражување, мултимедијално истражување, практични активности и дискусии базирани на сценарија, учениците ќе развијат вештини за критичко размислување и енергетска писменост во рамките на STEM.

Цели на секвенцата на учење

До крајот на траењето на активностите со настава и учење, од учениците се очекува да покажат **знаење** за обновливи и необновливи извори на енергија, имено за:

- дефинирање што се извори на енергија.
- разликување помеѓу обновливи и необновливи извори на енергија.
- проценка на влијанието врз животната средина од различни извори на енергија.
- објаснување како функционираат изворите на енергија.

За време на сесијата, учениците ќе развијат вештини **за 21 век** во следниве области:

- Креативност и иновација

- Критичко размислување и решавање проблеми
- Комуникација и соработка
- Информациска, медиумска и технолошка писменост
- Иницијатива и самонасочување

Методолошки пристап

Методолошкиот пристап се потпира на следниве стратегии:

- Соработка во учењето
- Дигитално и визуелно учење
- Учење базирано на проекти
- STEM-интегрирана сценарија за работа
- Развој на медиумски и технолошки вештини

Методолошкиот пристап признава **STEM ориентација** претпоставувајќи:

- **Персонализација на учењето:** Учениците избираат извор на енергија за истражување според нивните интереси.
- **Интеграција на STEM теми:** Истражени концепти за енергија, еколошка наука и технолошки апликации.
- **Формативно оценување:** Континуирано формативно оценување преку рефлексија и рецензија од страна на колеги.

Насоки за проценка

Оценувањето континуирано се врши врз основа на формативни практики за персонализирање на учењето и подобрување на целокупното искуство во наставата и учењето.

Формативното оценување е вградено во активностите на часот. Треба да се прави за време на дискусии на час, активности за размена на идеи, групна работа, практични експерименти, проектна работа итн. Работните листови за учениците вклучуваат различни задачи што треба да ги извршат учениците, што му овозможува на наставникот да го набљудува напредокот во знаењето, расудувањето, однесувањето, комуникациските вештини, вештините за социјално-релација, креативноста итн. Тие исто така им овозможуваат на учениците да го изразат своето разбирање на различни начини, обезбедувајќи докази за тоа колку длабоко ја разбираат и можат да ја користат содржината. Формативното оценување треба да земе предвид прашања како што се точноста на научната содржина, креативноста во презентацијата, соработката и тимската работа, критичкото размислување и јасноста на расудувањето, комуникацијата и аргументацијата и ангажираноста во задачите.

За да се зајакне активното учество, и самооценувањето и врсничкото оценување играат централна улога. Затоа, од учениците се бара да размислат за своето учење и придонес во групата, да ја оценат соработката на нивната група и перформансите на различните групи итн. Покрај прашањата од наставниците, работните листови вклучуваат прашања со оваа

цел.

Заедно, овие практики за оценување даваат холистички поглед на напредокот на секој ученик, овозможувајќи му на наставникот да ја прилагоди наставата на индивидуалните потреби, а воедно им помага на учениците да станат рефлективни, самонасочени учесници во сопственото образование.

Теоретска позадина

Енергијата потребна за напојување на нашиот секојдневен живот, индустриите и технолошките системи ја добиваме од извори на енергија. Тие можат широко да се класифицираат во две категории: обновливи и необновливи извори на енергија. Обновливите извори на енергија, како што се сонцето, ветерот, водата, геотермалната топлина и биомасата, се надополнуваат природно и имаат помало влијание врз животната средина. Необновливите извори, како што се јагленот, нафтата, природниот гас и ураниумот, се ограничени, а нивната употреба придонесува за деградација на животната средина.

Разбирањето на предностите и ограничувањата на секој извор на енергија е од суштинско значење за креирање стратегии за одржлива енергија. На пример, додека фосилните горива обезбедуваат високо производство на енергија и моментално се интегрирани во глобалната инфраструктура, нивното екстракција и согорување значително придонесуваат за емисиите на стаклени гасови. Спротивно на тоа, обновливите извори нудат долгорочна одржливост, но може да бидат ограничени од географски, технолошки или економски ограничувања.

Повеќе информации за енергијата можете да најдете овде :

https://www.projectgreenlighteu.com/Home/ePlatform?section=definition

Можете да научите за некои митови за енергијата на следниов линк : https://www.projectgreenlighteu.com/Home/ePlatform?section=myths

Повеќе информации за изворите на енергија можете да најдете овде: https://www.projectgreenlighteu.com/Home/ePlatform?section=futurePers

ПЛАНОВИ ЗА ЛЕКЦИИ ЗА ЕНЕРГИЈА И ИЗВОРИ НА ЕНЕРГИЈА (ESx)

Време :120 минути(2x60 минути)

Материјали за наставници: 2 планови за лекција, вклучувајќи видеа

Материјали за учениците: 6 работни листови

План за лекција ES1 (60 минути)

Првата лекција ги запознава учениците со концептот на извори на енергија, ја стимулира љубопитноста преку мултимедија и ги вклучува во активности за соработка за класификација.

1. Почеток (15 мин): Прикажете кратко интересно видео во кое ќе ги претставите изворите на енергија достапни на: https://www.youtube.com/watch?v=UrJUkRr8YQo .

   Прашајте ги учениците што им паѓа на ум кога ќе помислат на енергија.

   Во оваа фаза, енергијата е тешко прецизно да се дефинира. Нагласете примери и искуства наместо формални дефиниции. Дозволете им на учениците да споделат сè што ќе им падне на ум - предмети, движења или природни феномени - а потоа водете ги кон идејата дека енергијата е она што ги прави работите да се случуваат или да се менуваат.

2. Вовед во изворите на енергија (15 мин): Користејќи колаборативна Canva презентација (https://tinyurl.com/muk4p53x), дајте јасни дефиниции за *енергијата* , истакнувајќи ја разликата помеѓу **формите на енергија** (кинетичка и потенцијална), **видовите енергија** (на пр., топлинска, електрична, звучна енергија итн.) и **изворите на енергија** (од каде што доаѓа енергијата, како што се сонцето, ветерот, водата или фосилните горива). Потоа, разликувајте ги обновливите од необновливите извори на енергија и именувајте го видот на енергија што го обезбедува секој од нив.

3. Активност за примена (15 мин): Поделете го работниот лист ES1 . Побарајте од мали групи ученици (3 до 5 ученици) да одговорат на прашањата за различните обновливи и необновливи извори на енергија претставени на сликите, клучните предности, недостатоци и интересни факти за секој вид енергија.

4. Рефлексија (10 мин): Побарајте од групите да ги споделат своите одговори со другите. Резимирајте ги и исправете ги сите заблуди што може да се појават.

5. Домашна задача (5 мин) : Секој ученик избира еден извор на енергија како што е побарано во Работниот лист ES2 , за да истражува и да одговара на прашањата за следниот час.

Алтернативна домашна задача: Напишете ги следниве прашања на табла и побарајте од учениците да ги препишат во својата тетратка или на лист хартија, за да ги одговорат дома:

- Кои обновливи извори на енергија ги користи вашиот дом?

- Како би можеле да вклучите повеќе обновлива енергија во вашиот дом?

План за лекција ES2 (45 минути)

Втората лекција се фокусира на примена на знаењето преку учење базирано на проекти и решавање проблеми со сценарија.

1. Преглед на домашната задача (10 мин): Учениците ги споделуваат наодите од нивното истражување за нивниот избран извор на енергија. Додека секој ученик/група презентира, забележете ги клучните точки на таблата или на заеднички дигитален простор. Олеснете кратка дискусија со споредување на сличностите, разликите и

изненадувачките наоди помеѓу обновливите извори на енергија. Резимирајте ги главните заклучоци.

2. Дискусија за сценарио (10 мин): Претставете им го следниов сценарио на учениците:

   Град во близина на вашето место сака да достигне 60% обновлива енергија до 2035 година. Како експерт за енергетика, поканети сте да ѝ помогнете на општината да одлучи кој извор или извори на енергија треба да ги користи. Задачата на вашата група е да даде предлог што ќе го презентира на општината. Треба да одлучите кои извори на енергија треба да ги користи градот и да ги објасните вашите избори.

   Бидете сигурни дека учениците ја разбираат задачата.

3. Решавање проблеми (10 минути): Работен лист ES3 , кој го вклучува сценариото. Побарајте од мали групи ученици да го решат проблемот, односно да дадат предлог за да ѝ помогнат на Општината да ја постигне целта.

   Тие можат да користат информации за обновливи извори на енергија што ги истражувале во својот регион, да ги комбинираат своите наоди, да проценат кои локални извори се изводливи и да предложат енергетски микс со образложенија.

   Потоа, од учениците треба да се побара накратко да ги споделат своите решенија со класот. Другите групи треба меѓусебно да ја оценат својата презентација користејќи го работниот лист ES4 .

4. Создавање брошура (10 мин): Побарајте од истите групи ученици да создадат брошура (на парче хартија) што ќе ги убеди луѓето во нивната заедница да штедат енергија. Поделете го работниот лист ES5 , каде што можат да најдат упатства за тоа како да создадат добра брошура.

5. Презентација и рецензија од страна на врсници (10 мин): Секоја група накратко ја презентира својата брошура. Врсниците даваат повратни информации користејќи ја техниката „од тупаница до пет“.

6. Рефлексија (5 минути): Учениците го пополнуваат работниот лист ES6 , за да размислат за тоа како се чувствуваат во врска со Истражувањето на Енергијата и Изворите на Енергија.

Проценка

Оценувањето во текот на двата часа е **континуирано** и ги комбинира **евалуацијата на наставникот** со **самооценување и оценување од страна на учениците** .

Предложени стратегии **за оценување од страна на наставниците** :

- Набљудувајте и оценувајте го учеството, соработката и коментарите на учениците за време на групната работа, дискусиите и презентациите.
- Оценете ги конечните резултати - **сценарија и брошури** - за точност на содржината, креативност, јасност и тимска работа.

Предложени стратегии **за оценување на учениците** :

- Користете **една едноставна листа за проверка** (и за самооценување и за врсничка оценка) по групните активности за да размислите за разбирањето, придонесот и конструктивните повратни информации.
- Применете ја техниката **„Тупаница до пет“** како брза формативна проверка за време на презентациите за да се процени разбирањето и ангажманот.

Овој поедноставен пристап обезбедува значајни повратни информации без преоптоварување на времето на часот, а воедно поттикнува размислување, соработка и одговорност за учењето.

Интердисциплинарни врски на темата

Часовите се поврзани со неколку предмети, и тоа:

- Наука: Класификација и анализа на извори на енергија
- Географија: Влијание на географските фактори врз производството на енергија.
- Економија: Анализа на трошоците и размислувања за одржливост.
- Технологија/Уметност: Употреба на дигитални алатки за визуелна комуникација.

Дополнителни забелешки за наставникот

Обезбедете пристап до дигитални уреди и сигурен интернет.

Поттикнете ја креативноста и користењето на бесплатни онлајн алатки како Canva (https://www.canva.com/design-school/).

Одржувајте рамнотежа помеѓу наставата водена од наставник и истражувањето центрирано околу ученикот.

Прилагодете го времето доколку на групите им е потребно дополнително време за дискусии или креирање брошури (https://www.youtube.com/watch?v=ukLIYgRloWU)

АНЕКСИ

Анекс 1: Речник

- **Енергија:** Способност за извршување на работа или предизвикување промена.
- **Видови на енергија :** се широки класификации на енергијата што опфаќаат кинетичка енергија, енергија на движење и потенцијална енергија, поради положба или состојба. Примери за тоа се енергијата на автомобил во движење (кинетичка) и енергијата на водата складирана во голема брана (потенцијал).
- **Обновлива енергија:** Енергија добиена од природни извори кои постојано се надополнуваат, како што се сончевата светлина, ветерот и водата.
- **Необновлива енергија:** Енергија добиена од извори кои не можат да се надополнат на човечка временска скала, како што се фосилните горива.
- **Фосилни горива:** Извори на енергија формирани од остатоци од древни растенија и животни, вклучувајќи јаглен, нафта и природен гас.
- **Сончева енергија:** Енергија искористена од сончевите зраци, честопати заробена со помош на соларни панели.
- **Енергија на ветерот:** Енергија генерирана со претворање на кинетичката енергија на ветерот во електрична енергија со помош на турбини.
- **Хидроелектрична енергија:** Енергија произведена со користење на протокот на вода за производство на електрична енергија, обично преку брани.

• **Енергија од биомаса**: Енергија произведена од органски материјали како што се дрво, земјоделски остатоци или животински отпад, преку процеси на согорување или компостирање.

• **Одржливост:** Користење на ресурсите на начин што ги задоволува моменталните потреби без да се загрози способноста на идните генерации да ги задоволат своите.

• **Енергетска ефикасност**: Користење на помалку енергија за извршување на истата задача, намалување на отпадот и влијанието врз животната средина.

• **Заштеда на енергија**: Намалување на вкупната потрошувачка на енергија преку промена на навиките, користење на енергетски ефикасни технологии или подобрување на постојните процеси.

Анекс 2: Контролна листа за активности на часот

•**Дефиниција и разбирање**: Дали студентот разбрал и може јасно да објасни што е овој специфичен вид енергија (сончева/ветерна/хидроелектрична/биомаса)?

• **Класификација**: Дали е направена точна категоризација (обновлива/необновлива) и дали се идентификувани клучните карактеристики на секоја категорија?

• **Клучни концепти**: Дали се вклучени суштински детали (метод на производство, технологии, моментални нивоа на употреба, перспективи)?

• **Предности и недостатоци**: Дали се идентификувани најмалку две предности и два недостатоци за секоја употреба на енергетски извор?

• **Влијанија врз животната средина**: Дали позитивните/негативните влијанија врз животната средина се точно опишани?

• **Примери од реалниот свет**: Дали постојат конкретни примери од земјите/Европа/светот на студентите кои покажуваат практична примена?

- Сончева енергија: на пр. Португалија – Сончева фарма во Амарелеја; Грција – Сончев фотоволтаичен парк Хронус Кожани, **Турција – Сончева електрана Карапинар**.

- Ветер: на пр., Ветерна фарма во Мани, офшор ветерни турбини (општ пример: Северно Море); Турција – Ветерна фарма Баликесир Бандирма.

- Хидроенергија: на пр., Хидроелектраната Кремаста, мали постројки „на река“.

- Биомаса: на пр., единици за биомаса во Западна Македонија, кои користат земјоделски остатоци, Турција – Електрана за биомаса во Коња, која користи земјоделски отпад.

• **Соработка:** Дали имаше ефикасна тимска работа (распределба на улоги, управување со време, решавање на конфликти)?

• **Креативност:** Дали беше вклучена креативноста (постер/инфографик, играње улоги, оригинални решенија за сценарија)?

• **Критичко размислување**: Дали позициите беа поткрепени со докази? Дали опциите беа споредени и оправдани?

• **Употреба на дигитални алатки**: Дали Canva/Genially/Kahoot/Google Forms беа ефикасно користени за истражување, организација и презентација?

• **Презентациски Вештини**: Дали презентациите беа јасни, добро структурирани и прилагодени на публиката?

• **Рефлексија:** Дали беше спроведена самооценување и оценка од страна на врсници (на пр., од пет до пет, кратки рефлективни одговори) со јасни следни чекори за подобрување?

• **Визуелна и комуникациска јасност:** Во визуелната работа, дали беа користени соодветни слики/икони/распореди за да се обезбеди читливост и привлечен исход?

Анекс 3 – Картички со извори на енергија

Додаток на Работниот лист WES1

Вода	Јаглен	Сонце
Вашиот одговор:	Вашиот одговор:	Вашиот одговор:
Нафта	Ветер	Биомаса
Вашиот одговор:	Вашиот одговор:	Вашиот одговор:
Природен гас	Морски бранови	Ураниум
Вашиот одговор:	Вашиот одговор:	Вашиот одговор:

Funded by the European Union

Енергија и животна средина
STEAM План 2

Водич за наставници и планови за лекции STEAM

Септември, 2025

Project Partners

КОНТЕКСТ

Опсегот на ова упатство за наставници

Ова упатство за наставници се осврнува на односот помеѓу енергијата и животната средина и ги нагласува ризиците од необновливите извори на енергија.

Претставува два плана за лекции што ќе се користат заедно со работните листови за учениците, развиени за да ги поддржат.

Секој план на часот е подготвен за 60-минутен час и е поткрепен со еден работен лист.

Целна група се ученици од средно училиште на возраст од 15 до 17 години.

Времетраењето на темата е 2 часа од по 60 минути.

За секој час се дадени некои општи информации, проследени со планови за лекциите (вклучувајќи информации за тоа кога и како да се користат работните листови за учениците).

Предметите што се опфатени се се наука, технологија, географија, економија и англиски јазик.

Клучните зборови што ги опишуваат лекциите се : обновливи извори на енергија, необновливи извори на енергија, влијание врз животната средина, еко-анксиозност, одржливост, STEM, енергетска писменост.

Резиме

Овој план на часот им овозможува на учениците на возраст од 15 до 17 години да ги споредат **еколошките предности и недостатоци** на обновливите и необновливите извори на енергија, да го разберат **еволуирачкиот начин на користење на енергија во Европа** и конструктивно да дискутираат **за еколошката анксиозност**. Преку колаборативно истражување, мултимедијално истражување, дебати и рефлективни активности, учениците ќе развијат **критичко размислување, медиумска писменост и емоционална свест во рамките на STEM.**

Цели на активностите за учење

До крајот на активностите за настава и учење, од учениците се очекува да покажат **знаење** на односот помеѓу енергијата и животната средина, имено:

- Да идентификуваат обновливи и необновливи извори на енергија.
- Да ги проценат влијанијата врз животната средина од различните видови енергија.
- Да ги опишат ефектите од еко-анксиозноста.
- Да идентификуваат конструктивни стратегии за справување со еко-анксиозноста.

- Да предложат избалансирани енергетски миксови земајќи ги предвид еколошките, социјалните и економските фактори.

За време на сесијата, учениците ќе развијат вештини **за 21 век** во следниве области:

- Креативност и иновација
- Критичко размислување и решавање проблеми
- Комуникација и соработка
- Информациска, медиумска и технолошка писменост
- Иницијатива и самонасочување

Методолошки пристап

Методолошкиот пристап се потпира на следниве **стратегии** :

- Соработка во учењето
- Дигитално и визуелно учење
- Учење базирано на проекти
- STEM-интегрирана сценарија за работа
- Развој на медиумски и технолошки вештини

Методолошкиот пристап признава **STEM ориентација** претпоставувајќи:

- **Персонализација на учењето:** Размислување за еко-анксиозноста и предлагање активности.
- **Интеграција на STEM теми:** Врски помеѓу еколошката наука, енергетската технологија и општествените прашања.
- **Формативно оценување:** Континуирано формативно оценување преку рефлексија и рецензија од страна на колеги.

Насоки за проценка

Оценувањето континуирано се врши врз основа на формативни практики за персонализирање на учењето и подобрување на целокупното искуство во наставата и учењето.

Формативното оценување е вградено во активностите на часот. Треба да се прави за време на дискусии на час, активности за размена на идеи, групна работа, работа на проекти итн. Работните листови за учениците вклучуваат различни задачи што треба да ги извршат учениците, што му овозможува на наставникот да го набљудува напредокот во знаењето, расудувањето, однесувањето, комуникациските вештини, вештините за социјално-релација, креативноста итн. Тие исто така им овозможуваат на учениците да го изразат своето разбирање на различни начини, обезбедувајќи докази за тоа колку длабоко ја разбираат и можат да ја користат содржината. Формативното оценување треба да ги земе предвид прашањата како што се точноста на научната содржина, креативноста во презентацијата, соработката и тимската работа, критичкото размислување и јасноста на

расудувањето, комуникацијата и аргументацијата и ангажираноста во задачите.

За да се зајакне активното учество, и самооценувањето и врсничкото оценување играат централна улога. Затоа, од учениците се бара да размислат за своето учење и придонес во групата, да ја оценат соработката на нивната група и перформансите на различните групи итн. Покрај прашањата од наставниците, работните листови вклучуваат прашања со оваа цел.

Заедно, овие практики за оценување даваат холистички поглед на напредокот на секој ученик, овозможувајќи му на наставникот да ја прилагоди наставата на индивидуалните потреби, а воедно им помага на учениците да станат рефлективни, самонасочени учесници во сопственото образование.

Теоретска позадина

Европа го дуплираше својот удел во обновливата енергија од 2005 година, достигнувајќи приближно 25% од бруто финалната потрошувачка на енергија во 2023 година, со цел од **42,5% до 2030 година**. Иако употребата **на јаглен** се намалува, **природниот гас** и **нуклеарната енергија** останууваат значајни. Обновливата енергија ги намалува стаклениччките гасови, но може да влијае на дивиот свет (на пр., ветерни турбини и птици) и бара нова инфраструктура. Фосилните горива се **ограничени,** загадуваат и се поврзани со геополитички тензии. **Еко-анксиозноста** - чувството на загриженост за еколошките кризи - се повеќе се пријавува кај европската младина. Справувањето со овие чувства преку едукација и акција поттикнува дејствување, а не очај.

Повеќе научни и технички информации за овие прашања можете да најдете во е-книга достапна на:

https://www.projectgreenlighteu.com/Home/ePlatform?section=relationship

https://www.projectgreenlighteu.com/Home/ePlatform?section=futurePers

https://www.projectgreenlighteu.com/Home/ePlatform?section=nonRenewable

https://www.projectgreenlighteu.com/Home/ePlatform?section=renewGlobal

Дополнителни информации се достапни на :

https://www.projectgreenlighteu.com/Home/Resources

ПЛАНОВИ НА ЧАСОВИ ЗА ЕНЕРГИЈА И ЖИВОТНА СРЕДИНА (EEX)

Време: 120 минути (2 x 60 минути)

Материјали за наставници: 2 планови за лекција, вклучувајќи видеа

Материјали за учениците: 2 работни листови

План за лекција ЕЕ1 (60 минути)

Првата лекција ги запознава учениците со предностите, недостатоците и еколошките ризици од необновливите извори на енергија, ја стимулира љубопитноста преку мултимедија и ги вклучува во заеднички истражувачки активности.

1. Почеток (10 мин): Покажете две слики: едната е од електрана на јаглен и другата од ветерна фарма. Видете: https://www.canva.com/design/DAGziq7HYsY/7cVhY8zeG0ZsAGh9bXT3cg/edit?utm_content=DAGziq7HYsY&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

   Поттикнете го размислувањето преку прашување на учениците која од нив (електрани на јаглен или ветерници) може да се види повеќе денес отколку пред 20 години и зошто.

   Индикативен одговор

   „Денес почесто гледате ветерни фарми отколку пред 20 години. Ова е затоа што многу земји се префрлаат кон обновлива енергија за да ги намалат емисиите на стакленички гасови и нивниот ефект врз климатските промени. Напредокот во технологијата ги направи ветерните турбини поефикасни и попристапни, а владите често обезбедуваат стимулации за чиста енергија. Во исто време, некои електрани на јаглен се затворија или го намалија производството затоа што јагленот е главен извор на загадување и јаглерод диоксид.“

2. Вовед во промените во употребата на енергија (10 мин): Прикажете краток видео клип за промените во употребата на обновлива и необновлива енергија. Можете да го користите видеото достапно на: https://www.youtube.com/watch?v=HA8-zysCxE4

   Прашајте ги учениците зошто размислуваат за клучни податоци, како на пример: процентот на обновлива енергија во 2023 година изнесувал 25%? Употребата на јаглен се намалува, влијанието/предизвикот на обновливата енергија за дивиот свет.

3. Детектив за фосилни горива активност (25 мин): Поделете го работниот лист ЕЕ1 и побарајте од мали групи ученици (3 до 5 ученици) да го спроведат „Детективот за гориво“ задачи, кои бараат од нив да бараат информации, да анализираат податоци и да заклучат за предностите, недостатоците и ризиците од користењето јаглен, нафта и природен гас.

4. Рефлексија (10 мин): Побарајте од групите да ги споделат своите заклучоци со другите. Резимирајте ги и исправете ги сите заблуди што може да се појават.

Индикативни одговори за прашање 2 од Работниот лист ЕЕ1

Фосилни горива	Од каде доаѓа	Предности	Недостатоци	Еколошки ризици
Јаглен	Ископано од подземни рабови или површински рудници? формирано од древна растителна материја.	Сигурно и изобилно снабдување со енергија.	Произведува високи емисии на CO_2 (климатски промени). Загадување на воздухот (саѓи, сулфур диоксид).	Кисел дожд, уништување на живеалиштата.

Фосилни горива	Од каде доаѓа	Предности	Недостатоци	Еколошки ризици
Нафта	Извлечено од подземни резервоари или морско дно? Рафинирано во горива.	Висока густина на енергија, лесен за транспорт.	Необновлив, ограничен ресурс. Нестабилност на цените и геополитички тензии. Сè уште испушта стакленички гасови.	Дамките од нафта ги оштетуваат морските екосистеми.
Природен гас	Се наоѓа во подземни карпести формации, често со нафтени наслаги; се добива преку дупчење или фракинг.	Гори почисто од јаглен или нафта (помала количина на CO_2).	Протекувањата на метан се моќни фактори кои придонесуваат за затоплувањето.	Фракирањето може да ги контаминира подземните води.

Индикативни одговори за прашањата 3 и 4 од Работниот лист ЕЕ1

Општествата продолжуваат да користат фосилни горива и покрај нивните еколошки проблеми, бидејќи тие остануваат сигурен и енергетски густ извор на енергија, способен да ги задоволи постојаните потреби на индустриите, домовите и транспортот. Голем дел од постојната енергетска инфраструктура - како што се електраните, цевководите и рафинериите - е изградена околу фосилни горива, што го прави преминот кон обновливи извори скап и комплексен. Економски, многу региони се потпираат на фосилни горива за работни места, владини приходи и трговија, додека на краток рок, фосилните горива сè уште можат да бидат поевтини и подостапни од некои обновливи опции. Конечно, целосното преминување кон обновливи извори бара значителни инвестиции во нови технологии, решенија за складирање и ажурирани електрични мрежи, што бара време и внимателно планирање.

5. Самооценување (5 минути): Поканете ги учениците да ги играат игрите достапни на https://www.projectgreenlighteu.com/Home/ePlatform?section=NREGames

План на лекција ES2 (60 минути)

Втората лекција се занимава со концептот на енергетски микс преку учење базирано на проблеми.

1. Почеток (10 мин): Прикажете цитат: „Секој ден се грижам за климатските промени“. Прашајте ги учениците како се чувствуваат кога размислуваат за еколошките проблеми. Дозволете им на учениците да ги споделат своите чувства. Нормализирајте ги чувствата за да спречите страв и вознемиреност.
2. Вовед во „еколошка анксиозност“ (5 мин): Претставете ја еко-анксиозноста како вообичаен емоционален одговор на заканите по животната средина, страв од претрпување еколошка катаклизма. Кажете им на учениците дека познавањето на изворите на енергија и нивниот однос со животната средина промовира одржливо однесување и ги намалува заканите и катастрофите по животната средина.

Алтернативно, ако имате време, можете да го користите видеото за еко-анксиозност достапно на https://youtu.be/JMpkfq7o06A?si=PiTd6Qul5r022VNA-

3. Решавање проблеми (20 мин): Работен лист EE2, кој ги замолува учениците да ја играат улогата на европски енергетски планери 2030 и да предложат енергетски микс, земајќи ги предвид дадените податоци и ограничувања.

   Побарајте од мали групи ученици да го решат проблемот, односно да создадат избалансиран енергетски микс што ги исполнува еколошките, економските и социјалните цели.

Примерок раствор

Пример за балансирана мешавина за 2030 година (од 100%):
- Ветер: **30%**
- Соларна енергија: **20%**
- Хидро: **10%**
- Нуклеарно: **15%**
- Природен гас: **15%** (како резервно/транзициско гориво)
- Биомаса/Други обновливи извори на енергија: **10%**

Образложение:
- Одржува ниско ниво на CO_2 (само 15% фосилни горива).
- Одржува сигурност со нуклеарна енергија и гас како резервни горива.
- Користи различни обновливи извори на енергија за да ја намали зависноста од еден извор.
- Ги зема предвид трошоците и јавното прифаќање (избегнувајте 100% нуклеарни или фосилни горива).

Како учениците можат да ги користат податоците
- Пресметајте **го процентот на обновливи наспроти фосилни горива** во нивниот предложен микс.
- Проценете ги **просечните емисии на CO_2** за нивниот енергетски микс користејќи пондериран просек.
- Разгледајте ја **просечната цена по MWh** користејќи пондерирана пресметка.
- Образложете ги изборите врз основа на сигурност и јавно прифаќање.

4. Презентација и рецензија од страна на соученици (10 мин): Секоја група накратко го презентира својот предлог. Врсниците даваат повратни информации користејќи ја техниката „од тупаница до пет“. Фокус на оценувањето од страна на наставникот:
   - Дали групата користеше податоци за трендови?
   - Дали објасниј компромиси (на пр., трошоци наспроти емисии)?
   - Дали комбинацијата беше изводлива со оглед на целите за 2030 година?
5. Рефлексија (10 мин): Побарајте од учениците да напишат или да дискутираат за една лична или заедничка акција за справување со климатските промени или еко-анксиозноста (на пр., навики за заштеда на енергија, застапување, членство во еколошки клубови).

   Алтернативно, покажете ја мешавината на енергија во вашето училиште и дискутирајте ја со учениците за да откриете колку е далеку од идеалната.
6. Самооценување (5 минути): Поканете ги учениците да ги играат игрите достапни на https://www.projectgreenlighteu.com/Home/ePlatform?section=renewGames

Проценка

Оценувањето во текот на двата часа е **континуирано** и ги комбинира **евалуацијата на наставникот** со **самооценување и оценување од страна на учениците.**

Предложени стратегии **за оценување од страна на наставниците** :

- Набљудувајте и оценувајте го учеството, соработката и коментарите на учениците за време на групната работа, дискусиите и презентациите.
- Проценка на конечните резултати - собраните податоци од Детективот за фосилни горива и енергетскиот микс и презентацијата на Европските енергетски планери 2030 - за точност на содржината, креативност, јасност и тимска работа.

Предложени стратегии **за оценување на учениците** :

- Користете **една едноставна листа за проверка** (и за самооценување и за врсничка оценка) по групните активности за да размислите за разбирањето, придонесот и конструктивните повратни информации.
- Применете ја техниката **„Тупаница до пет“** како брза формативна проверка за време на презентациите за да се процени разбирањето и ангажманот.

Овој поедноставен пристап обезбедува значајни повратни информации без преоптоварување на времето на часот, а воедно поттикнува размислување, соработка и одговорност за учењето.

Интердисциплинарни врски на темата

Часовите се поврзани со неколку предмети, и тоа:

- Наука: Класификација и анализа на извори на енергија
- Географија: Географско потекло на изворите на енергија и нивна употреба.
- Економија: Анализа на трошоците и размислувања за одржливост.
- Технологија/Уметност: Употреба на дигитални алатки за визуелна комуникација.
- Англиски: Библиографско пребарување на информации

Дополнителни забелешки за наставникот

Обезбедете пристап до дигитални уреди и сигурен интернет.

Поттикнете пребарување информации во сигурни извори.

Обезбедете академски интегритет преку промовирање на авторството и експлицитните референци.

Funded by the European Union

Обновлива енергија во одбрани европски земји
STEAM План 3

Водич за наставници и планови за лекции STEAM

Септември, 2025

Project Partners

КОНТЕКСТ

Опсегот на ова упатство за наставници

Овој водич за наставници објаснува како еволуирала употребата на енергија во Европа, фокусирајќи се на Грција, Турција, Португалија и Северна Македонија .

Претставува еден план на часот што треба да се користи заедно со работен лист за учениците, развиен за поддршка на 60-минутен час.

Целна група се ученици од средно училиште на возраст од 15 до 17 години.

За часот се дадени некои општи информации, проследени со план на часот.

Предметите што се вклучени се наука, технологија, географија и англиски јазик.

Клучните зборови што ги опишуваат лекциите се: употреба на обновлива енергија, одржливост, STEM, употреба на енергија во Европа .

Резиме

Оваа интерактивна лекција по STEM ги ангажира учениците да истражуваат како еволуирала употребата на енергија во Европа, фокусирајќи се на Грција, Турција, Португалија и Северна Македонија. Учениците анализираат инфографици, играат квиз игра базирана на движења, предвидуваат идни енергетски сценарија и предлагаат креативни енергетски политики .

Цели на часот

До крајот на активностите за настава и учење, од учениците се очекува да покажат **знаење** на односот помеѓу енергијата и животната средина, имено:

- Интерпретација на едноставни графикони за енергетски трендови за одбрани европски земји.
- Споредување ги стапките на раст на обновливата енергија меѓу земјите.
- Развивање креативни стратегии за идно користење на енергијата.

За време на сесијата, учениците ќе развијат вештини **за 21 век** во следниве области:

- Креативност и иновација
- Критичко размислување и решавање проблеми
- Комуникација и соработка
- Информациска, медиумска и технолошка писменост
- STEM писменост

Методолошки пристап

Методолошкиот пристап се потпира на следниве **стратегии** :

- Колаборативно учење (работа во мали групи, играње улоги)
- Гамификација (интерактивен квиз со движење)
- Визуелно учење (мапи, инфографици, графикони)
- Истражување базирано на проекти (енергетски совети)
- Формативно оценување (набљудување, лепливи ливчиња)

Методолошкиот пристап признава **STEM ориентација** претпоставувајќи:

- **Персонализација на учењето:** размислување за изборите на енергија.
- **Интеграција на STEM теми:** Врски помеѓу обновливата енергија, географските услови, енергетската технологија и општествените прашања.
- **Формативно оценување:** Континуирано формативно оценување преку рефлексија и рецензија од страна на колеги.

Насоки за проценка

Оценувањето континуирано се врши врз основа на формативни практики за персонализирање на учењето и подобрување на целокупното искуство во наставата и учењето.

Формативното оценување е вградено во активностите на часот. Треба да се прави за време на дискусии на час, групна работа, играње улоги итн. Работните листови за учениците вклучуваат различни задачи што треба да ги извршуваат учениците, што му овозможува на наставникот да го набљудува напредокот во знаењето, расудувањето, однесувањето, комуникациските вештини, социјално-релациски вештини, креативноста итн. Тие исто така им овозможуваат на учениците да го изразат своето разбирање на различни начини, обезбедувајќи докази за тоа колку длабоко ја разбираат и можат да ја користат содржината. Формативното оценување треба да ги земе предвид прашањата како што се точноста на научната содржина, креативноста во презентацијата, соработката и тимската работа, критичкото размислување и јасноста на расудувањето, комуникацијата и аргументацијата и ангажираноста во задачите.

За да се зајакне активното учество, и самооценувањето и врсничкото оценување играат централна улога. Затоа, од учениците се бара да размислат за своето учење и придонес во групата, да ја оценат соработката на нивната група и перформансите на различните групи итн. Покрај прашањата од наставниците, работните листови вклучуваат прашања со оваа цел.

Заедно, овие практики за оценување даваат холистички поглед на напредокот на секој ученик, овозможувајќи му на наставникот да ја прилагоди наставата на индивидуалните потреби, а воедно им помага на учениците да станат рефлективни, самонасочени учесници во сопственото образование.

Теоретска позадина

Европа го дуплираше својот удел во обновлива енергија од 2005 година, достигнувајќи приближно 25% од бруто финалната потрошувачка на енергија во 2023 година, со цел од **42,5% до 2030 година** . Европските земји користат достапни извори на обновлива енергија за да ја исполнат оваа цел со свое темпо.

Повеќе научни и технички информации за овие прашања можете да најдете на:

https://www.projectgreenlighteu.com/Home/ePlatform?section=Renewable
Дополнителни информации се достапни на:
https://www.projectgreenlighteu.com/Home/Resources

ПЛАНОВИ НА ЧАСОВИ ЗА ОБНОВЛИВА ЕНЕРГИЈА ВО ОДРЕДЕНИ ЕВРОПСКИ ЗЕМЈИ (ОЕЗ)

Време: 60 минути
Материјали за наставникот: 1 план за лекција
Материјали за учениците: 2 работни листови

План за лекција REEC1 (60 минути)

Оваа лекција ги запознава учениците со тоа како еволуирала употребата на енергија во Европа, со фокус на Грција, Турција, Португалија и Северна Македонија, и ја стимулира љубопитноста кај учениците преку мултимедија и гејмификација и ги вклучува во заеднички активности.

1. Почеток (10 мин): Прашајте ги учениците: „ *Замислете дека сте министер за енергетика на вашата земја. Како би го напојувале вашиот град? Со јаглен, ветер, сончева енергија или нешто друго? Зошто?* “
   Брзо кревање раце: „Кој би избрал обновлива енергија?“
   Претставете ги земјите (Грција, Турција, Португалија, Северна Македонија) и покажете мапа. Дискутирајте за употребата на различни видови извори на енергија и кои преовладуваат во секоја земја:
   Можни одговори (ниту еден)

   Можни избори од студентите:
   - Јаглен → Поевтин во некои области, но со високи емисии на стаклени гасови.
   - Ветер → Чист, изобилен во крајбрежните области (Португалија, Грција).
   - Сонце → Сончевата клима (Грција, Турција) го прави ова идеално.
   - Хидро → Работи добро во планински региони со реки (Португалија, Северна Македонија).
   Клучна точка што треба да се нагласи: Различната географија и политики влијаат на изборите .
2. Мини „Квиз за енергија“ (10 мин): Побарајте од учениците да ги решат прашањата во работниот лист REEC1. Учениците треба да изберат еден од четирите можни одговори за секое прашање. Тие треба да одговорат со движење до аглите на собата означени со A, B, C, D (како што се можните одговори). Треба да се оди брзо, интерактивно и разиграно. На крајот, поправете ги одговорите на учениците.
   Точни одговори

   1. Б) Португалија ✅ (Точно: Обновливите извори на енергија во Португалија се ~63%, а ветерот е главен придонесувач)
   2. Б) Турција ✅ (Турција користи значителен јаглен за електрична енергија)
   3. С) 45% ✅ (Приближно 45,3%)
   4. Г) Северна Македонија ✅
   5. Б) Соларна енергија ✅

3. Активност за детектирање на податоци (20 мин) : Побарајте од мали групи од 3 до 5 ученици да ги извршат задачите во работниот лист REEC2.
   Потоа, поттикнете дискусија во класот за одговорите на групите.
   Индикативни одговори

   Најбрзо растечка обновлива енергија:
   - Грција: Енергија на ветер и сончева енергија (особено соларни инсталации).
   - Португалија: Енергија на ветерот (плус соларна експанзија).
   - Турција: Сончева и ветерна енергија.
   - Северна Македонија: Мали хидроцентрали и дел од сончевата енергија.

   Земја што заостанува:
   - Северна Македонија (најнизок удел на обновливи извори).

   Примери за енергетски предвидувања за 2030 година:
   - „Португалија би можела да достигне 70% обновливи извори на енергија до 2030 година ако трендовите продолжат.“
   - „Турција може да избалансира 50-55% обновливи извори на енергија, но сепак ќе користи природен гас.“
   - „Грција би можела постепено да го отстрани поголемиот дел од јагленот и да се потпре на сончева енергија + ветер.“
   - „Северна Македонија може да го удвои својот удел во обновливите извори доколку се зголемат инвестициите.“

4. Активност на Советот за енергија (10 мин): Претставете им го следниов сценарио на учениците и замолете ги да одговорат на прашањата во мали групи (3 до 5) и да подготват кратка презентација за својот час.
   Сценарио

   Вашата група е поканета да избере една земја-партнер (Грција, Турција, Португалија, Северна Македонија) и да стане нејзин „енергетски совет“.
   За избраната земја, групата треба да одлучи:
   - Во кој извор на енергија да инвестирате следно
   - Една интересна политика за поттикнување на обновлива енергија (на пр., бесплатни соларни панели за куќи, училишта напојувани со енергија од ветер).

   Побарајте од групите да го презентираат „енергетскиот план“ на нивната земја, за 1 минута, пред класот, објаснувајќи зошто нивниот избор е најдобар.

Можни енергетски планови и слогани

Земја	Избор на енергија	Пример за политика за забава	Пример за слоган
Португалија	Проширете ги ветерните фарми	Даночни олеснувања за заедниците што имаат турбини	„Португалија: Ветер за победа!“
Грција	Инвестирајте во соларна енергија	Бесплатни соларни панели на покривот за училиштата	„Грчко сонце, светла иднина!“
Турција	Комбинирајте сончева енергија + ветер	Субвенции за локални бизниси за соларна енергија	„Вклучи го сонцето, напој ја иднината!“

Земја	Избор на енергија	Пример за политика за забава	Пример за слоган
Северна Македонија	Мали хидроцентрали + соларни панели	Грантови од партнерство на ЕУ за обновлива инфраструктура	„Северна Македонија: Давајќи сила на напредокот!“

5. Заклучна дискусија (5 мин): Прашајте ги учениците:
   - за клучните идеи што ги научиле за време на часот, и
   - Доколку беа член на владата , кој би бил нивниот прв чекор кон обновлива енергија?

Насоки за дискусијата

Клучни точки што треба да се истакнат:
- Обновливата енергија се зголемува насекаде, но напредокот е различен.
- Географијата е важна: сончеви клими → сончева енергија; ветровити брегови → ветер.
- Економските и политичките фактори (на пр., инвестиции, цели на ЕУ) го обликуваат напредокот.

Поттикнете размислувања како:
„Инвестирајте во соларни панели на покривот.“
„Субвенционирајте ги ветерните фарми во крајбрежните области.“
„Надградба на енергетските мрежи за обновливи извори на енергија.“

6. Самооценување (5 минути): Поканете ги учениците да ги играат игрите достапни на https://www.projectgreenlighteu.com/Home/ePlatform?section=renewGames

Проценка

Оценувањето во текот на целиот час е **континуирано** и ја комбинира **евалуацијата на наставникот** со **самооценување и оценка од страна на учениците** .
Предложени стратегии **за оценување од страна на наставниците** :

- Учество во квизови и активности
- Способност за толкување на едноставни дијаграми со податоци
- Креативност во сценарио-играње улоги

Предложени стратегии **за оценување на учениците** :

- Користете **една едноставна листа за проверка** (и за самооценување и за врсничка оценка) по групните активности за да размислите за разбирањето, придонесот и конструктивните повратни информации.
- Применете ја техниката **„Тупаница до пет“** како брза формативна проверка за време на презентациите за да се процени разбирањето и ангажманот.

Овој поедноставен пристап обезбедува значајни повратни информации без преоптоварување на времето на часот, а воедно поттикнува размислување, соработка и одговорност за учењето.

Интердисциплинарни врски на темата

Часовите се поврзани со неколку предмети, и тоа:

- Наука: Класификација и анализа на извори на енергија
- Географија: Географска достапност на извори на енергија и нивна употреба
- Технологија/Уметност: Употреба на дигитални алатки за визуелна комуникација
- Англиски: анализа на инфографика

Funded by the European Union

Енергетска ефикасност и заштеда на енергија STEAM План 4

Водич за наставници и планови за лекции STEAM

Септември, 2025

Project Partners

КОНТЕКСТ

Опсегот на ова упатство за наставници

Ова упатство за наставници се осврнува на прашањето како треба да се однесуваме кон енергијата за да ја заштитиме животната средина .
Претставува два плана за лекција што треба да се користат заедно со работен лист за ученикот, развиени за поддршка на 60-минутен час.
Целна група се ученици од средно училиште на возраст од 15 до 17 години.
За часот се дадени некои општи информации, проследени со план на часот.
Предметите што се опфатени се се наука, технологија, географија, економија и англиски јазик.
Клучните зборови што ги опишуваат лекциите се : енергетска ефикасност, заштеда на енергија, обновлива енергија, одржливост, STEM и заштита на животната средина.

Резиме

Студентите ќе истражуваат како енергетската ефикасност и зачувувањето ја штитат и животната средина и економијата. Преку интерактивни игри, решавање проблеми во мали групи, примери од реалниот живот и креативна работа на проекти, студентите ќе ги анализираат сопствените енергетски навики и ќе предложат реални решенија.

Цели на часовите

До крајот на секвенцата на настава и учење, од учениците се очекува да покажат **знаење** за енергетска ефикасност и заштеда на енергија, имено:

- Дефинирајте ја енергетската ефикасност.
- Објаснете ги еколошките и економските придобивки од ефикасното користење на енергијата.
- Идентификувајте ги секојдневните однесувања и технологии што заштедуваат енергија.
- Споредете ја употребата на обновлива и необновлива енергија во однос на ефикасноста.
- Предложете акциони стратегии за намалување на отпадот од енергија дома, на училиште и во нивната заедница.

За време на сесијата, учениците ќе развијат вештини **за 21 век** во следниве области:

- Креативност и иновација
- Критичко размислување и решавање проблеми
- Комуникација и соработка
- STEM писменост:
- Информациска писменост

Методолошки пристап

Методолошкиот пристап се потпира на следниве **стратегии** :

- Колаборативно учење (групни предизвици)
- Учење базирано на истражување и учење базирано на проблеми
- Визуелно/дигитално учење (инфографици, кратки видеа)
- Гамификација (игра со енергетски предизвик)
- Формативна проценка (набљудувања, групна повратна информација)

Методолошкиот пристап признава **STEM ориентација** претпоставувајќи:

- **Персонализација на учењето:** размислување за заштеда на енергија.
- **Интеграција на STEM теми:** Врски помеѓу употребата на енергија, условите на животната средина и економските и општествените прашања.
- **Формативно оценување:** Континуирано формативно оценување преку рефлексија и рецензија од страна на колеги.

Насоки за проценка

Оценувањето континуирано се врши врз основа на формативни практики за персонализирање на учењето и подобрување на целокупното искуство во наставата и учењето.

Формативното оценување е вградено во активностите на часот. Треба да се прави за време на дискусии на час, групна работа, играње улоги итн. Работните листови за учениците вклучуваат различни задачи што треба да ги извршуваат учениците, што му овозможува на наставникот да го набљудува напредокот во знаењето, расудувањето, однесувањето, комуникациските вештини, социјално-релациски вештини, креативноста итн. Тие исто така им овозможуваат на учениците да го изразат своето разбирање на различни начини, обезбедувајќи докази за тоа колку длабоко ја разбираат и можат да ја користат содржината. Формативното оценување треба да ги земе предвид прашањата како што се точноста на научната содржина, креативноста во презентацијата, соработката и тимската работа, критичкото размислување и јасноста на расудувањето, комуникацијата и аргументацијата и ангажираноста во задачите.

За да се зајакне активното учество, и самооценувањето и врсничкото оценување играат централна улога. Затоа, од учениците се бара да размислат за своето учење и придонес во групата, да ја оценат соработката на нивната група и перформансите на различните групи итн. Покрај прашањата од наставниците, работните листови вклучуваат прашања со оваа цел.

Заедно, овие практики за оценување даваат холистички поглед на напредокот на секој ученик, овозможувајќи му на наставникот да ја прилагоди наставата на индивидуалните потреби, а воедно им помага на учениците да станат рефлективни, самонасочени учесници во сопственото образование.

Теоретска позадина

Енергетска ефикасност значи користење помалку енергија за да се заврши истата работа. Да се биде енергетски ефикасен значи минимизирање на отпадот од енергија за извршување на задача или обезбедување услуга, намалување на сметките за енергија и намалување на загадувањето и емисиите на стаклени гасови. Многу уреди, домови и згради користат повеќе енергија отколку што всушност им е потребна поради неефикасност и отпад од енергија. Користењето енергетски ефикасни светилки и изолацијата на куќата се примери за мерки за енергетска ефикасност. Постојат кодови за енергетска ефикасност за електронски уреди , кои ги оценуваат производите на скала од А

(најефикасен) до G (најмалку ефикасен) за да им помогнат на потрошувачите да донесат информиран избор.

Заштедата на енергија се однесува на практиката на намалување на вкупната потрошувачка на енергија преку промена на навиките, користење енергетски ефикасни технологии или подобрување на постојните процеси. Додека енергетската ефикасност е способност за добивање најдобри резултати со користење на најмала можна количина на енергетски ресурси во една активност, заштедата на енергија, пак, е способност за намалување на трошоците преку промовирање на ограничена потрошувачка на енергија. Примарната цел на заштедата на енергија е да се минимизира употребата на ограничени природни ресурси и фосилни горива, со што се намалуваат трошоците, се зачувува животната средина преку намалување на загадувањето и јаглеродниот отпечаток и се промовира поодржлива иднина за идните генерации. Човек може да заштеди енергија дома, на пример, со максимално искористување на сончевата светлина, односно со отворање на завесите или ролетните во текот на денот, за да влезе сончевата светлина и природно да ја загрее просторијата, и со нивно затворање ноќе за да се спречи губење на топлина; кревање облека на сонце или на отворено наместо користење на машина за сушење алишта.

Повеќе научни и технички информации за овие прашања можете да најдете на:
https://www.projectgreenlighteu.com/Home/ePlatform?section=energyEff
и во е-книга достапна на:
https://www.projectgreenlighteu.com/Home/Resources

ПЛАНОВИ НА ЧАСОВИ ЗА ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ И ЗАШТЕДА НА ЕНЕРГИЈА (ЕЕЕ)

Време: 120 минути (2 x 60 минути)
Материјали за наставници: 2 планови за лекција
Материјали за учениците: 1 работен лист

План за лекција EES1 (60 минути)

Оваа лекција ги запознава учениците со концептот на енергетска ефикасност.

1. Активност за размена на идеи (10 мин): Прашајте ги вашите ученици: *„Во вашиот дом или училиште, наведете три работи за кои мислите дека трошат најмногу енергија.“* Учениците пишуваат насамо, потоа споделуваат во парови, а потоа и во училница. Идејата е да се изгради интерес за темата.

   Можни одговори (ниту еден)

   - Оставање вклучени светла во празни соби
   - Стари фрижидери или апарати за домаќинство
   - Протекување на прозорци или врати што дозволуваат топлината да излегува
   - Компјутери на стенд-бај преку ноќ
   - Прекумерна употреба на климатизација или греење

2. Вовед во енергетската ефикасност (10 мин): Покажете им на учениците кратко видео (2–3 мин) за успешни приказни за енергетска ефикасност. Можете да го користите видеото достапно на https://www.youtube.com/watch?v=mBJysE4EDgY Прашајте ги учениците што ги изненадило. Нивните одговори можат да се фокусираат на различни прашања, а вие треба да ги признаете сите.

Индикативни одговори на студентите

1. Размер **на проблемот**
„Бев изненаден што се очекува енергетскиот сектор во Пакистан да учествува со 64% во сите емисии на стаклени гасови до 2050 година. Не сфатив дека самото користење на енергија може да има толку огромно влијание.“
2. **Влијание на едноставните промени**
„Изненадувачки беше што едноставното префрлување на LED осветлување може значително да ја намали потрошувачката на енергија и емисиите. Малите промени навистина можат да направат голема разлика.“
3. **Голема финансиска инвестиција**
„Не очекував дека проект како овој ќе чини 7,4 милиони американски долари. Бев изненаден колку инвестиции се потребни за да се направи вистинска разлика.“
4. **Разновидна примена**
„Бев воодушевен што проектот не е само за домови - тој вклучува и комерцијално, индустриско и надворешно осветлување. Покажува дека ефикасноста може да се примени насекаде.“
5. **Пример за универзитетска библиотека**
„Не очекував дека дури и една зграда, како што е библиотека, може да се реновира со LED осветлување и да има мерливо влијание врз заштедата на енергија.“
6. **Глобална поддршка и соработка**
„Бев изненаден што Глобалниот еколошки фонд помогна во финансирањето на проектот. Тоа покажува дека меѓународната соработка е важна за справување со енергетските и климатските проблеми.“
7. **Брзина и изводливост**
„Бев изненаден од тоа колку брзо може да се имплементираат ретроактивните LED светилки и од моменталните заштеди на енергија што ги создаваат. Тоа ја прави ефикасноста да се чувствува остварлива.“

3. Активност за енергетска ефикасност во Европа (20 мин) : Побарајте од мали групи од 3 до 5 ученици да ги извршат задачите во работниот лист EES1 и да споделат што се издвојува, како и изненадувачки бројки. Потоа, поттикнете дискусија во класот за одговорите на групите.

Индикативни избори

„Зградите во ЕУ користат 40% од вкупната енергија → значи дека зградите се клучни за заштеди.“
„Преминувањето на LED светилки може да ја намали потрошувачката на енергија за осветлување за 75% → лесен прв чекор.“
„Обновливите извори на енергија во Португалија веќе надминуваат 60% од електричната енергија → покажува дека промената е можна.“

4. Дизајнирајте постер „Биди енергетски паметен“ (10 мин): Побарајте од мали групи (3 до 5) ученици да дизајнираат постер (може да биде дигитален или хартиен) со 3-те најдобри практични совети за заштеда на енергија во училиште/дом, користејќи податоци од работниот лист. Постерот мора да вклучува барем еден совет ориентиран кон обновливи извори на енергија.
5. Прошетка низ галеријата + Рефлексија (10 мин): Поставете ги постерите од учениците. Побарајте од учениците да се прошетаат наоколу, забележете 2 совети од други што им се допаѓаат. Излезна карта: „Едно нешто што ќе го сменам во мојот дом/училиште за да заштедам енергија и зошто.“

План за лекција EES2 (60 минути)

Оваа лекција ги запознава учениците со концептот на заштеда на енергија.

1. Квиз за загревање (10 мин): Побарајте од учениците да одиграат квиз за точно/неточно (видете ја табелата подолу). Користете ги аглите од просторијата, еден за тврдења Точно, а друг за Неточно. Објаснете ги неточните тврдења.

Квиз, одговор и објаснување

#	Изјава	Одговор	Објаснување
1	Напојувањето во режим на подготвеност може да потроши до 10% од електричната енергија во домаќинството.	**Точно**	Фантомските/вампирските товари се собираат.
2	LED светилките траат околу 25 пати подолго од блескавите светилки.	**Точно**	LED диодите можат да траат околу 25.000 часа.
3	Оставањето на лаптопот вклучен во струја преку ноќ речиси и да не троши енергија.	**Лажно**	Сè уште троши енергија, дури и кога е наполнет.
4	Намалувањето на температурата на термостатот за 1°C може да ги намали сметките за греење за ~5–10%.	**Точно**	Малите промени значително заштедуваат енергија.
5	Греењето на водата е најголемата единечна употреба на енергија за домаќинствата во Европа.	**Лажно**	Греењето на просторот е обично најголемо.
6	Целосно наполнетата машина за миење садови троши помалку вода и енергија отколку рачното миење.	**Точно**	Современите машини за миење садови се ефикасни.
7	Краткото држење на вратите од фрижидерот отворени има мал ефект врз потрошувачката на енергија.	**Лажно**	Го принудува компресорот да работи посилно.
8	Сончевите панели работат само во многу сончеви земји.	**Лажно**	Тие произведуваат енергија дури и во облачна Европа.
9	Изолацијата на вашиот таван може да ја намали енергијата за греење до 25%.	**Точно**	Изолацијата спречува губење на топлина.
10	Исклучувањето на полначите од струја кога не се во употреба не е важно.	**Лажно**	Полначите континуирано трошат мали количини.
11	Преминувањето на јавен превоз или споделување на автомобил ги намалува емисиите на CO_2.	**Точно**	Помалку возила → пониски емисии.
12	Перењето алишта во ладна вода заштедува енергија без да влијае на чистењето.	**Точно**	Денешните детергенти добро функционираат на ниски температури.
13	Исклучувањето на Wi-Fi рутерите преку ноќ го оштетува уредот.	**Лажно**	Безбедно е и заштедува енергија.
14	Телевизорите со голем екран секогаш трошат помалку енергија од помалите.	**Лажно**	Поголемите екрани обично трошат повеќе.
15	Стратешкото користење на завеси може да ја подобри енергетската ефикасност на домот.	**Точно**	Завесите ја одржуваат топлината во зима и го блокираат сонцето во лето.

2. Предизвик за енергетска ревизија во училиштата (15 мин): Побарајте од мали групи ученици да „ревидираат“ училница/училиште (или да замислат една) за да забележат 3 неефикасности и да предложат решенија.
   Побарајте од учениците да го споделат резултатот со класот.

Можни неефикасности и решенија

Област	Неефикасност	Предложено решение
Осветлување	Стари светилки, оставени вклучени светла	Заменете со LED диоди, сензори за движење
Греење/Ладење	Термостатот е превисок/низок, прозорците се отворени	Прилагодете го термостатот, затворете ги прозорците, паметните термостати
Електроника	Уреди во режим на подготвеност	Автоматско исклучување, паметни приклучоци за напојување
Изолација	Прозорци/врати што дуваат со провев	Заптивни празнини, изолациона фолија
Затоплување на вода	Прекумерно загревање	Тајмери, поправете протекувања
Надворешно осветлување	Светлата се вклучени во текот на денот	Тајмери, сензори за светлина

3. Играње улоги: Совет за енергетика на заедницата (10 мин): **Побарајте од** учениците во мали групи (3 до 5) да дејствуваат како совети предлагајќи 3 политики или однесувања за заштеда на енергија за нивната заедница. Мора да вклучите совет поврзан со обновливи извори на енергија и идеја за трошоци/придобивки.

Индикативен одговор

Политика / Однесување	Поврзано со обновливи извори на енергија?	Идеја за трошоци / придобивки	Објаснување
1. Инсталирајте соларни панели на општински згради (училишта, библиотеки, спортски центри)	✅ Да	Високи почетни трошоци (~5.000–10.000 по зграда), но долгорочни заштеди на сметките за електрична енергија; ги намалува емисиите на CO_2	Учениците можат да тврдат дека соларните панели обезбедуваат чиста енергија, ги намалуваат трошоците за комунални услуги и служат како видлив пример за заедницата.
2. Префрлете го целото улично и јавно осветлување на LED	✅ Опционално (индиректно)	Средна цена; заштедува до 60–70% електрична енергија за осветлување, ниско ниво на одржување	Реновирањето на LED светилките ја намалува побарувачката на енергија, ги намалува општинските трошоци за енергија и ги намалува емисиите.
3. Промовирајте споделување на автомобили, возење	❌	Минимална цена; ја намалува потрошувачката на	Поттикнува промена во однесувањето што ги надополнува

Политика / Однесување	Поврзано со обновливи извори на енергија?	Идеја за трошоци / придобивки	Објаснување
велосипед и јавен превоз		гориво, метежот и емисиите	инвестициите во обновлива енергија.
4. Спроведување кампања за подигање на свеста за енергетската ефикасност	❌	Ниска цена; придобивките вклучуваат заштеда на енергија дома и во училиште, зголемена ангажираност на заедницата	Постерите, социјалните медиуми и работилниците ги едуцираат жителите за навики за заштеда на енергија.
5. Обезбедете субвенции или попусти за изолација на домот и ефикасни апарати за домаќинство	✅ Индиректно	Умерен трошок за владата; домаќинствата заштедуваат 20–50% на сметките за греење/ладење	Ги поттикнува приватните инвестиции во енергетска ефикасност и ја намалува вкупната побарувачка на енергија.

4. Акционен план + натпревар во слоган (15 мин): Прашај мало групи (3 до 5 ученици) да изготват акционен план и привлечен слоган.
   Тие треба да презентираат презентации од 1 минута и да гласаат за „Најдобар слоган“ или „Најпрактичен план“.
   Како наставник, треба:
   - Користете тајмер за да ги одржувате понудите на 1 минута.
   - Охрабрете ги сите членови на групата да зборуваат кратко.
   - Создадете едноставен систем за гласање: лепливи ливчиња, кревање раце или дигитална анкета.
   - Прославете ја креативноста во слоганите и практичноста во плановите.

Што да очекувате од студентите

1. **Акциони планови**

- 3 дејства за заштеда на енергија, кои обично комбинираат:

Промени во однесувањето (исклучување на светлата, исклучување на уредите, промовирање на возење велосипед/јавен превоз)
Технолошки поправки (LED реновирање, паметни термостати, изолација)
Мерки за обновлива енергија (соларни панели, мали ветерни електрани, соларни бојлери)

- Плановите може да вклучуваат **едноставна логика на трошоци/придобивки** : на пр.„„LED светилките чинат 5 евра по парче, но заштедуваат 20 евра годишно електрична енергија“.

2. **Слогани**

- Краток, привлечен, лесен за запомнување.
- Често се римува или користи игра на зборови.
- Примери:

„ Исклучи го, олесни го товарот!“
„Светли идеи, помалку енергија! “
„ Соларно денес, штеди утре!“
„ Споделете го возењето, спасете ја планетата!“

3. **Презентации на презентација**

- максимум 1 минута → концизно објаснување на дејствата + слоган.
- Може да вклучи **визуелни прикази или скици** од нивните идеи.
- Поттикнување на **ентузијазмот и тимската работа** .

5. Заклучок и ветувања за енергија (10 мин): Побарајте од секој ученик да избере и сподели една конкретна заложба за заштеда на енергија за следниот месец. Можат да се фокусираат на домот, училиштето, патувањето итн. Кога ќе ги споделат своите заложби, сумирајте ги нивните големи идеи.
   Следната табела ги прикажува можните заложби поврзани со најкористените места од страна на некои студенти.
   Потоа, можете да најдете можен резиме на големите идеи што произлегуваат од ветувањата на студентите.

Можни ветувања на студентите

Место	**Заклетва**
Дома	• „Ќе ги сменам сите светла во спалната соба со LED светилки.“ • „Ќе го исклучам полначот за телефон и другата електроника кога не ги користам.“ • „Ќе го намалам времето на туширање за 2-3 минути за да заштедам топла вода.“ • „Ќе ги перам алиштата во ладна вода наместо во топла или врела вода.“ • „Ќе ги исклучам телевизорот и компјутерот кога ќе ја напуштам собата.“
На училиште	• „Ќе ги потсетам моите соученици да ги исклучат светлата и проекторите кога ќе ја напуштиме училницата.“ • „Ќе учествувам во кампања за замена на старите светилки со LED светилки во нашето училиште.“ • „Ќе ги охрабрам наставниците да ги затвораат прозорците кога е вклучен грејачот.“
Заедница / Патување	• „Ќе се обидам да пешачам, да возам велосипед или да користам заеднички автомобил наместо да го користам мојот автомобил.“ • „Ќе го охрабрам моето семејство да инсталира соларни панели или да користи обновлива енергија каде што е можно.“
Општо / Однесување	• „Ќе го држам телефонот и лаптопот во режим на работа во авион или ќе ги исклучам кога не ги користам.“ • „Ќе ја следам потрошувачката на енергија во мојот дом овој месец и ќе се обидам да ја намалам за 10%.“ • „Ќе направам табела дома за да ги потсетам сите да ги исклучат светлата и апаратите.“

Големи идеи

Многу мали акции заедно прават голема разлика.
Промените во однесувањето (исклучување на светлата, исклучување на уредите) се лесни за спроведување.
Инвестирањето во енергетски ефикасни технологии (LED диоди, паметни приклучоци, изолација) заштедува енергија долгорочно.
термин.
Усвојувањето на обновлива енергија (соларни панели, договори за чиста енергија) има и еколошки и економски придобивки.

Свеста и ангажирањето на заедницата го мултиплицираат ефектот од индивидуалните активности.

Проценка

Оценувањето низ часовите е **континуирано** и ја комбинира **евалуацијата на наставникот** со **самооценување и оценка од страна на учениците** .

Предложени стратегии **за оценување од страна на наставниците** :

- Учество во квизови и активности
- Способност за толкување на едноставни дијаграми со податоци
- Креативност во играње улоги и дизајн на слогани
- Компромис потврден со заклетвата

Предложени стратегии **за оценување на учениците** :

- Користете **една едноставна листа за проверка** (и за самооценување и за врсничка оценка) по групните активности за да размислите за разбирањето, придонесот и конструктивните повратни информации.
- Применете ја техниката **„Тупаница до пет“** како брза формативна проверка за време на презентациите за да се процени разбирањето и ангажманот.

Овој поедноставен пристап обезбедува значајни повратни информации без преоптоварување на времето на часот, а воедно поттикнува размислување, соработка и одговорност за учењето.

Интердисциплинарни врски на темата

Часовите се поврзани со неколку предмети, и тоа:

- Наука: енергетска ефикасност и заштеда
- Економија: трошоци за енергија
- Технологија/Уметност: Употреба на дигитални алатки за визуелна комуникација.
- Англиски: анализа на инфографика

Funded by
the European Union

Обновливи извори на енергија и процеси на производство на обновлива енергија
STEAM План 5

Водич за наставници и планови за лекции STEAM

Септември, 2025

Project Partners

КОНТЕКСТ

Опсегот на ова упатство за наставници

Ова упатство за наставници се однесува на четири вида енергија: сончева, ветерна, хидроелектрична и енергија од биомаса.
Во него се претставени планови за лекции за секој вид енергија. Овие планови за лекции треба да се користат заедно со работните листови на учениците развиени за нивна поддршка.
Секој план на часот беше подготвен за 60-минутен час и е поткрепен со работни листови за еден или повеќе ученици.
Целна група се ученици од средно училиште на возраст од 15 до 17 години
Времетраењето на темата е 9 часа од по 60 минути.
За секој вид енергија се дадени некои општи информации, проследени со планови за лекциите (вклучувајќи информации за тоа кога и како да се користат работните листови за учениците).
Предметите што се опфатени се се природни науки, физика, хемија, геологија, географија, компјутерски студии, еколошко образование / студии за животна средина, технологија и англиски јазик.
Бројот на планови за лекции по вид на енергија е 3 за сончева енергија, 2 за ветерна енергија, 2 за хидроелектрична енергија и 2 за енергија од биомаса.
Клучните зборови што ги опишуваат лекциите се: обновлива енергија, сончева енергија, енергија од ветер, хидроенергија, биомаса, одржлив развој, производство на електрична енергија, влијание врз животната средина, зелена технологија, чиста енергија, јаглероден отпечаток, извори на енергија, одржливост, глобално затоплување, еколошки решенија, зелена иднина, енергетска свест, STEM образование, енергетска писменост.

Резиме

Овој сет професионални планови за настава е дизајниран за ученици на возраст од 15 до 17 години и нуди сеопфатно, интерактивно и ангажирачко образовно искуство насочено кон подигање на свеста и поттикнување на подлабоко разбирање на четири клучни извори на обновлива енергија. Преку оваа практична работилница, учениците ќе истражуваат сончева, ветерна, хидроелектрична и биомаса енергија, откривајќи како се произведуваат и нивната важност за иднината. Изборот на овие четири вида обновливи извори на енергија се базира на најрепрезентативните обновливи извори на енергија што се наоѓаат во земјите-партнери на програмата - Турција, Грција, Португалија и Северна Македонија.

Цели на секвенцата на учење

До крајот на секвенцата на настава и учење, од учениците се очекува да покажат **знаење** на обновлива енергија, имено за:

- Обезбедете јасна и точна дефиниција за избраните обновливи извори на енергија: сончева, ветерна, хидроелектрична и енергија од биомаса.
- Идентификувајте ги изворите на енергија од четирите избрани обновливи извори на

енергија - сонце, ветер, вода и биомаса.

- Објаснете ги принципите што лежат во основата на производството на избраните обновливи извори на енергија.
- Споредете ги предностите, ограничувањата и потенцијалните примени на различните обновливи извори на енергија.
- Оценете ги еколошките, економските и социјалните влијанија од усвојувањето на решенија за обновлива енергија.
- Дизајнирајте висококвалитетен, интерактивен финален производ (како што е дигитална презентација, визуелен постер или физички модел) што ја промовира свеста и разбирањето за обновливата енергија.
- Промовирајте кампањи за подигнување на свеста за употребата на обновлива енергија базирани на финалниот производ.
- Покажување на ефикасни способности за тимска работа, вклучувајќи правична распределба на задачи и конструктивна комуникација во рамките на групата.

За време на сесијата, учениците ќе развијат вештини **за 21 век** во следниве области:

- Креативност и иновација во контексти за решавање проблеми
- Критичко размислување и аналитичко расудување
- Ефективни комуникациски и соработнички вештини
- Напредна информатичка, медиумска и технолошка писменост
- Иницијатива, саморегулација и силно чувство за грижа за животната средина

Методолошки пристап

Методолошкиот пристап се потпира на следново **стратегии** :

- Методологии за соработка и учење
- Искуствено и учење базирано на истражување
- Учење базирано на проекти со апликации од реалниот свет
- STEM-интегриран, интердисциплинарен пристап
- Образовни практики фокусирани на одржливост
- Развој на медиумска, дигитална и визуелна писменост

Методолошкиот пристап ја признава **STEM ориентацијата** претпоставувајќи:

- **Персонализација на учењето:** Учениците избираат една од четирите обновливи извори на енергија (сончева, ветерна, хидроелектрична, енергија од биомаса) за длабинско истражување, врз основа на нивните лични интереси, љубопитност и кариерни аспирации.
- **Интеграција на STEM теми:** Секвенцата интегрира концепти од науката (производство на енергија и влијание врз животната средина), технологијата (иновативни системи за обновлива енергија), инженерството (дизајн на енергетски решенија и модели) и математиката (анализа на податоци, пресметки на енергетска ефикасност).
- **Практична примена:** Студентите се вклучуваат во практични активности, експерименти и градење модели за симулирање на процеси на производство на енергија и мерење на ефикасноста.
- **Врски со реалниот свет:** Студиите на случај од земјите-партнери (Турција, Грција, Португалија и Северна Македонија) ја илустрираат локалната примена на

технологиите за обновлива енергија и нивните социо-економски импликации.

- **Оценување:** Континуирано формативно оценување преку набљудување, рефлективни дневници и рецензија од колеги, во комбинација со финална сумативна евалуација на групниот проект.
- **Интердисциплинарни врски:** Вклучување на општествени студии, географија и еколошка етика за контекстуализирање на научната и технолошката содржина.

Проценка

Оценувањето континуирано се врши врз основа на формативни практики за персонализирање на учењето и подобрување на целокупното искуство во наставата и учењето.

Формативното оценување е вградено во активностите на часот. Треба да се прави за време на дискусии на час, активности за размена на идеи, групна работа, практични експерименти, проектна работа итн. Работните листови за учениците вклучуваат различни задачи што треба да ги извршат учениците, што му овозможува на наставникот да го набљудува напредокот во знаењето, расудувањето, однесувањето, комуникациските вештини, вештините за социјално-релација, креативноста итн. Тие исто така им овозможуваат на учениците да го изразат своето разбирање на различни начини, обезбедувајќи докази за тоа колку длабоко ја разбираат и можат да ја користат содржината. Формативното оценување треба да земе предвид прашања како што се точноста на научната содржина, креативноста во презентацијата, соработката и тимската работа, критичкото размислување и јасноста на расудувањето, комуникацијата и аргументацијата и ангажираноста во задачите.

За да се зајакне активното учество, и самооценувањето и врсничкото оценување играат централна улога. Затоа, од учениците се бара да размислат за своето учење и придонес во групата, да ја оценат соработката на нивната група и перформансите на различните групи итн. Покрај прашањата од наставниците, работните листови вклучуваат прашања со оваа цел.

Заедно, овие практики за оценување даваат холистички поглед на напредокот на секој ученик, овозможувајќи му на наставникот да ја прилагоди наставата на индивидуалните потреби, а воедно им помага на учениците да станат рефлективни, самонасочени учесници во сопственото образование.

Теоретска позадина

Изворите на енергија претставуваат основа на современите општества, обезбедувајќи ја потребната енергија за домаќинствата, транспортот, индустриите и технолошките системи. Тие генерално се поделени на обновливи и необновливи извори. Обновливите извори на енергија - како што се сонцето, ветерот, водата и биомасата - се природно обновливи, еколошки и неопходни за обезбедување долгорочна одржливост. Необновливите извори - вклучувајќи јаглен, нафта и природен гас - се ограничени и во голема мера поврзани со емисиите на стаклени гасови, деградацијата на животната средина и глобалното затоплување.

Оваа наставна секвенца се фокусира на четири клучни видови обновливи извори на енергија: сончева, ветерна, хидроелектрична и биомаса. Секој од овие видови енергија игра посебна улога во обликувањето на стратегиите за одржлива енергија. Сончевото зрачење (сончева енергија), енергијата што го движи воздухот (енергија на ветерот) и енергијата што ја движи водата (хидроелектрична енергија) можат да се претворат во електрична енергија.

Органската материја исто така може да се трансформира во употреблива енергија (енергија на биомасата). Иако секој извор на енергија има уникатни придобивки, тие исто така претставуваат предизвици - како што се географската зависност, цената на технологијата и потребите од инфраструктура. Процесот на енергија од биомаса ослободува метан и CO2, кои треба да се користат за производство на биогорива за да се спречи придонесувањето кон глобалното затоплување.
Развивањето на подлабоко разбирање на овие обновливи извори на енергија им овозможува на студентите не само да ги истражуваат своите научни и технолошки принципи, туку и критички да ги оценуваат нивните еколошки, економски и социјални импликации. Оваа теоретска основа ги подготвува студентите активно да се вклучат во транзицијата кон поодржлива иднина. Повеќе информации се достапни на следниов линк:

Сончева енергија: https://www.projectgreenlighteu.com/Home/ePlatform?section=SolarEnergy
Енергија на ветерот: https://www.projectgreenlighteu.com/Home/ePlatform?section=Wind

Хидроелектрична енергија;
https://www.projectgreenlighteu.com/Home/ePlatform?section=Hydraulic
Енергија од биомаса: https://www.projectgreenlighteu.com/Home/ePlatform?section=BioMass
Повеќе технички информации за овие видови енергија можете да најдете во е-книга достапна на:
https://www.projectgreenlighteu.com/Home/Resources

ПЛАНОВИ НА ЧАСОВИ ЗА СОНЧЕВА ЕНЕРГИЈА (Sx)

Време: 180 минути (3 x 60 минути)
Материјали за наставници: 3 планови за лекции, вклучувајќи видеа
Материјали за учениците: 3 работни листови, вклучувајќи список на материјали за практични активности

План за лекција S1 (60 минути)

Првата лекција ги запознава учениците со концептот на сончева енергија, ја поттикнува љубопитноста преку мултимедија и ги вклучува во активности за соработка за класификација.
1. Мотивација (10 минути): Прикажете кратко, интересно видео кое ги претставува изворите на енергија . Предложено видео е достапно на:
https://www.youtube.com/watch?v=bPwvS5V5RW4&t=1s
Откако ќе го гледате видеото, изведете активност за размена на идеи прашувајќи се: *„Што ви паѓа на ум кога ќе го чуете зборот сончева енергија?“*

2. Вовед во сончевата енергија (15 минути): Дајте јасна дефиниција за сончевата енергија - каде и како се произведува, за што се користи, колку од неа се користи моментално и каква е нејзината иднина. Можете да добиете информации за ова од: https://www.projectgreenlighteu.com/Home/Resources

3. Апликација (20 минути): Поделете им го Работниот лист S1 на учениците и замолете ги да ја решаваат активноста „Точно или неточно“ во мали групи (прашање 1).
4. Споделување (10 минути): Групите ги споделуваат своите класификации и ги објаснуваат своите одговори, особено кога тие се разликуваат од група до група. Наставникот ги сумира и ги корегира сите заблуди. Решенијата се дадени подолу.

5. Рефлексија (5 минути) : Учениците одговараат на прашањето 2 од Работниот лист S1 и ги споделуваат своите рефлексии.

Решенија за активноста „Вистинско и неточно“ (Работен лист S1)

1. Неточно - Постојат два вида соларни панели. Термални соларни панели, кои ја трансформираат енергијата од сончевите зраци во топлина што се користи главно за загревање на водата; фотоволтаични соларни панели, кои ја трансформираат енергијата од сончевата светлина во електрична енергија. Оваа активност се фокусира на второто.
2. Лажно – Фотоволтаичните соларни панели работат дури и со индиректна сончева светлина, иако ефикасноста е намалена.
3. Точно – Сончевата енергија е обновлива бидејќи не се очекува сонцето да исчезне (на човечка временска скала), а сончевата светлина е постојано достапна.
4. Лажно – Фотоволтаичните панели работат во зима, сè додека има сончева светлина; тие можат да бидат уште поефикасни на пониски температури.
5. Точно – За разлика од фосилните горива, енергијата што доаѓа од сонцето не чини пари. Технологијата за нејзино искористување (како што е случајот со технологијата за искористување на фосилните горива) чини пари, но, на крајот, користењето на сончевата енергија сепак ги намалува сметките за електрична енергија.
6. Точно – Електричната енергија од сончевата енергија може да се складира во батерии за употреба ноќе или во облачни денови.
7. Лажно – Фотоволтаичните соларни панели бараат многу малку одржување, обично само чистење и повремени проверки.
8. Лажно – Производството и рециклирањето на фотоволтаични панели предизвикуваат одредени емисии, иако многу помалку од фосилните горива.
9. Точно – Големите соларни фарми веќе напојуваат цели заедници и градови.
10. Лажно – Цените на сончевата енергија драматично се намалија, што ја прави поевтина од јагленот или природниот гас во многу региони.
11. Точно – Фотоволтаичните панели можат да се инсталираат на покриви, градини, полиња, пустини и пловечки платформи.
12. Точно – Сончевата енергија ја намалува зависноста од фосилни горива и ги намалува емисиите на стаклени гасови.
13. Лажно – Фотоволтаичните панели обично траат 25-30 години, при што ефикасноста постепено се намалува.
14. Лажно – Фотоволтаичните панели губат ефикасност во многу топли услови; тие најдобро функционираат на умерени температури со силна сончева светлина.
15. Точно – Сонцето е најбрзо растечкиот обновлив извор на енергија што се користи во светот, надминувајќи го ветерот во новите инсталации.
16. Неточно – Ноќе, фотоволтаичните панели не можат да генерираат енергија бидејќи нема сончева светлина. Ноќе, единствениот начин да се користи електричната енергија произведена од сончева енергија е да се складира во батерии.

План за лекција S2 (60 минути)

Втората лекција се фокусира на примена на знаењето за сончевата енергија преку решавање проблеми базирано на сценарија со хартија и молив.

1. Мотивација (10 минути): Претставете го сценариото на учениците; проверете дали ја разбираат задачата.

Сценарио: „Вашата општина има за цел да ја зголеми употребата на сончева енергија на 40% од својот енергетски микс во рок од 10 години. Ве поканuваме да дадете совет за тоа како можат да го сторат тоа.“

2. Решавање проблеми (20 минути): Поделете го работниот лист S2 и побарајте од учениците да ги решат прашањата од 1 до 3, во мали групи (3 до 5 ученици).
3. Споделување (15 минути): побарајте од групите да ги споделат своите предлози (3 минути по група)
4. Дискусија во класот (10 минути): Спроведете дискусија во класот за презентациите.
5- Рефлексија (5 минути): Побарајте од учениците да размислат за прашањето 4 од Работниот лист S2 и да ги споделат своите мисли.

План за лекција S3 (60 минути)

Третата лекција се фокусира на примена на знаењето за сончевата енергија преку практична активност базирана на сценарио.

1. Мотивација (5 минути): Претставете им го сценариото од Работниот лист S3 на учениците.

   Сценарио: „Во вашиот дом, користите електрична енергија, гас или јаглен за готвење. Дали некогаш сте размислувале да го користите сонцето за готвење? Дали мислите дека тоа би било можно? Ако е така, како би функционирало?“
   Побарајте од учениците да одговорат на прашањата од сценариото (прашање 1 од Работниот лист S3), во мали групи (3 до 5 ученици). Ако сметате дека немате време да го направите тоа во групи, направете го тоа на час.

2. Експеримент: (30 минути): Побарајте од учениците да продолжат според Работниот лист S3 , од прашање 2 до 7, во мали групи (3 до 5 ученици). Не им кажувајте кој уред ќе го изградат. Следете ги групите за да можат успешно да го изградат својот уред и собирајте и регистрирајте податоци во табелата дадена во работниот лист S3. Дозволете им да заклучат дека нивниот уред е соларна печка.
3. Споделување и заклучок (15 минути): побарајте од групите да ги споделат своите заклучоци.
4. Рефлексија (5 минути): Побарајте од учениците да размислат за прашање 8 и да ги споделат своите мисли.

Алтернативен експеримент на оној во Работниот лист S3

Доколку училиштето има дигитална лабораторија што вклучува опрема за сончева енергија, наставникот може да експериментира за да покаже како функционираат соларните панели и кои клучни варијабли влијаат врз ефикасноста на панелот. Учениците треба да бидат когнитивно активно вклучени во експериментот и да ги анализираат добиените наоди.

5. Самооценување (5 минути): Поканете ги учениците да ги играат игрите достапни на https://www.projectgreenlighteu.com/Home/ePlatform?section=SEGames

Проценка на часовите по сончева енергија

Оценувањето на часовите за сончева енергија е континуирано и ги интегрира и формативните и сумативните елементи, со цел персонализирање на учењето и подобрување на целокупното искуство во наставата и учењето.

Предложените рефлективни поттици вклучуваат:

- Што веќе знаевте за сончевата енергија и кои нови факти ве изненадија?
- Колку ефикасно соработуваше вашиот тим за време на експериментот?
- Кој дел од дизајнот на вашата соларна печка функционираше најдобро и што би подобриле?
- Во кои ситуации учите најефикасно - преку експерименти, дискусии или независно истражување?

Формативното оценување водено од наставник се спроведува преку интерактивни стратегии како што се:

- *Од петка до пет* : Учениците покажуваат колку се чувствуваат сигурни во врска со концептите за сончева енергија.
- *Кругови за согласување/несогласување* : Се користат за време на активноста *Точно/Неточно* .
- *Размислувај-Парови-Споделувај* : Се применува по видеото и за време на дискусиите за сценаријата.

Конечното (сумативно) оценување се фокусира на квалитетот и длабочината на крајните производи: задачата *Точно/Неточно* и резултатите од експериментот. Критериумите за евалуација вклучуваат:

- Точност на научната содржина
- Креативност во презентацијата
- Соработка и тимска работа
- Критичко размислување и јасност на расудувањето

Заедно, овие практики за оценување даваат холистички поглед на напредокот на секој ученик, овозможувајќи му на наставникот да ја прилагоди наставата на индивидуалните потреби, а воедно им помага на учениците да станат рефлективни, самонасочени учесници во сопственото образование.

ПЛАНОВИ НА ЧАСОВИ ЗА ЕНЕРГИЈА НА ВЕТЕР (Wx)

Време: 120 минути (2 x 60 минути)
Материјали за наставници: 2 планови за лекција, вклучувајќи видеа
Материјали за учениците: 3 работни листови, вклучувајќи списоци со материјали за практични активности и домино картички за енергијата на ветерот.

План за лекција W1 (60 минути)

Првиот час ги запознава учениците со енергијата на ветерот, ја поттикнува љубопитноста со мултимедијални содржини и го активира разбирањето преку игра на секвенционирање.

1. Вовед (15 минути): Кажете им на учениците дека ќе гледаат видео и дека треба да запишат 2–3 забелешки додека гледаат
   Предложеното видео е: „Како работат ветерните турбини?“, кое е достапно на https://www.youtube.com/watch?v=niZ_cvu9Fts Доколку е соодветно, можат да го гледаат и следново: https://www.youtube.com/watch?v=QcxT_pv8Ov8

   Потоа, поттикнете бура на идеи во класот користејќи го следниов прашалник: „Каде се најефикасни ветерните турбини и зошто?“ → Запишете ги одговорите (претходните идеи на учениците) на табла (планини, крајбрежни области, крајбрежје) без да коментирате за нив.
2. Вовед во енергијата на ветерот (15 минути): Користете едноставни визуелни материјали (на пр., Canva слајдови) за да го објасните синџирот на конверзија на енергијата: ветер → кинетичка енергија → механичка ротација во турбина → електрична енергија преку генератор. Покажете и споредете слики од турбини на копно наспроти турбини на море. Потоа, прашајте ги учениците што мислат сега за она што е напишано на таблата, односно „Каде турбините се поефикасни и зошто?“. Време е да се дискутираат и корегираат претходните идеи на учениците.
3. Активност „Игра на енергија со домино“ (20 минути): Обезбедете им на секоја група пластифицирани картички во стилот на домино (Ветер, Турбина, Генератор, Мрежа, Домови, Складирање итн.) и поделете го работниот лист W1. Побарајте од учениците да ја играат играта и задачите дадени во Работниот лист W1 .

   Учениците треба барем да стигнат до домовите/училиштата за да ја завршат главната задача. Картичката за складирање може да се користи како бонус или продолжение за групите што брзо завршуваат. Охрабрете ги групите да го оправдаат своето редоследување во 2-3 реченици, фокусирајќи се на тоа како енергијата се трансформира во секоја фаза.

   Алтернативно, можете да ги замолите учениците да го полагаат квизот достапен онлајн на: https://quizlet.com/281067596/flashcards?funnelUUID=1ef53afb-b034-4e7f-ad52-1160ad62a89a .
4. Рефлексија (10 минути): Побарајте од учениците да ги изработат вежбите во Работниот лист W2 .
   Одговорите на учениците треба да се корегираат, обрнувајќи посебно внимание на погрешните сфаќања.

Завршете со прашање: „ Размислувајќи за енергијата на ветерот, што се случува кога не дува ветер?“ Дозволете им на учениците да заклучат дека кога не дува ветер, лопатките не можат да ротираат, а ветерните турбини не произведуваат електрична енергија.

Решенија за прашањата во Работниот лист W2

1.1. Неточно: Турбинскиот генератор ја претвора кинетичката енергија во електрична енергија.
1.2. Неточно: Ветерните турбини ја претвораат кинетичката енергија од ветерот во кинетичка енергија на лопатките, а исто така и во звучна енергија (бучава) и топлинска енергија (или топлина, која се дисипира).
1.3. Точно: Офшор ветерните фарми се наоѓаат во морето.
1.4. Неточно: Енергијата на ветерот не произведува емисии на стаклени гасови додека произведува електрична енергија.
1.5. Точно: Сечилата се движат прво и го пренесуваат движењето до роторот, кој пак го испраќа до генераторот кој ќе ја претвори кинетичката енергија во електрична енергија.
1.6. Точно: Турбинскиот генератор ја претвора ротационата кинетичка енергија во електрична енергија
1.7. Неточно: Офшор областите се локациите кои генерално имаат поконзистентни ветрови за турбини
1.8. Неточно: Ветерните турбини генерираат одредена топлинска енергија (или топлина, која се дисипира).

План на лекција W2 (60 минути)

Втората лекција промовира трансформирање на знаењето во креација и тестирање, комбинирајќи спринт за визуелен дизајн со едноставен експеримент со турбина.

1. Креативна активност (10 минути): Побарајте од мали групи ученици (3 до 5 по група) да креираат мини-постер (на хартија или платно) насловен: „Енергија на ветерот: Напојување на иднината“. Тие треба да ги следат упатствата на работниот лист W3 .

   Поттикнете ја креативноста: бои, икони, кратки наслови и јасен распоред. Погрижете се секој мини-постер да ги содржи сите потребни елементи: статистика, придобивка, предизвик и визуелни елементи.
2. Практичен експеримент (25 минути): Побарајте од мали групи ученици (3 до 5 ученици) да го спроведат експериментот со ветерница, за да истражат како ветерот (од вентилатор) може да предизвика вртење на вртелешката и како различните растојанија и агли влијаат на нејзината ротација. Учениците треба да ја следат постапката опишана во Работниот лист W4 и да одговорат на дадените прашања.

   За учениците да научат како да направат и да ракуваат со вртелешка, замолете ги да гледаат видео на следниов линк: https://www.youtube.com/watch?v=HN0GxOQMzME
   Поттикнете ги учениците да предвидуваат пред тестирањето и да ги споредуваат резултатите .
   Нагласете внимателно мерење на растојанието и аголот .

Доколку е достапно, учениците можат да снимаат фотографии или видеа за да ги поткрепат своите забелешки.

3. Презентација и повратни информации (15 минути): Секоја група споделува 1–2 наоди. Врсниците одговараат со тупаница до пет (тупаница = не се согласувам, пет прста = целосно се согласувам со нивното толкување).

4. Рефлексија (5 минути): Побарајте од учениците да одговорат на прашањата во Работниот лист W5 .
   Тие треба да запишат една предност (на пр., е обновлива, ги намалува емисиите на јаглерод) на енергијата на ветерот и еден предизвик при локацијата (на пр., бучава, користење на просторот, визуелен ефект) од инсталирање на ветерни турбини во град или рурална област.
   Конечно, охрабрете ги учениците критички да размислуваат за она што го научиле за енергијата на ветерот и да споделат една лична мисла или идеја, држејќи ги одговорите концизни.

5. Самооценување (5 минути): Поканете ги учениците да ги играат игрите достапни на https://www.projectgreenlighteu.com/Home/ePlatform?section=WEGames

Проценка

За да се подобри активното учество, се нагласува самооценувањето и оценувањето од страна на другите. На првиот час, учениците размислуваат за своето расудување за време на активноста „ Игра на енергија домино “ и оценуваат како нивната група соработувала за да ги оправдаат своите класификации. На вториот час, учениците ја оценуваат својата тимска работа за време на експериментот со вртелешка и даваат повратни информации од страна на другите по кратките дебатни презентации користејќи техники како што се „Тупаница до Пет“.

Предложените рефлективни поттици вклучуваат:

- Кои нови информации научивте за енергијата на ветерот што го предизвикаа вашето претходно разбирање?
- Како соработуваше вашата група за време на експериментот со ветерницата?
- Кои прилагодувања во дизајнот ги подобрија перформансите на вашиот модел на спин-тркало?
- Колку лесно ви беше да учите преку дебата, експериментирање или мултимедијално истражување? Зошто?

Формативното оценување водено од наставник се спроведува преку интерактивни стратегии како што се:

- Од -тупаница -до пет: Учениците ја оценуваат својата самодоверба во разбирањето на концептите за енергијата на ветерот.
- Размислувај-Спарувај-Сподели: Се користи по воведното видео
- Семафори: Учениците сами ја проценуваат својата самодоверба по експериментот со ветерницата со означување со зелена (разбрано), жолта (делумно разбрано) или црвена (потребна е помош).

Сумативната оценка се фокусира на квалитетот и длабочината на групните производи и активности, резултатите од дебатата и резултатите од експерименталната ветерница. Критериумите за евалуација вклучуваат:

- Точност на научната содржина
- Креативност во решавање проблеми и експериментирање
- Соработка и ефективна тимска работа
- Критичко размислување и јасност во аргументацијата

Заедно, овие практики за оценување обезбедуваат холистичко разбирање на напредокот на секој ученик. Тие му овозможуваат на наставникот да ја прилагоди наставата на индивидуалните потреби, а воедно им помагаат на учениците да станат рефлективни, самонасочени ученици кои можат критички да се ангажираат во прашања поврзани со обновливата енергија.

ПЛАНОВИ НА ЧАС ЗА ХИДРОЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА (Hx)

Време: 120 минути (2 x 60 минути)
Материјали за наставници: 2 планови за лекција, вклучувајќи видеа

Материјали за учениците: 2 работни листови, вклучувајќи материјали за сложувалка и список на улоги за активност со играње улоги.

План за лекција H1 (60 минути)

Првата лекција објаснува како водата во движење генерира хидроелектрична енергија, односно електрична енергија, и ги ангажира учениците во системско размислување со процесна сложувалка.

1. Вовед (10 минути): Побарајте од мали групи ученици да дискутираат за тоа како се произведува електрична енергија од вода. Побарајте од нив да ги споделат своите мисли.
2. Вовед во хидроелектричната енергија (20 минути): Побарајте од учениците да гледаат видео за производство на хидроелектрична енергија и да си запишуваат белешки додека гледаат. Видеото „Како функционира хидроелектричната енергија“ е достапно на: https://www.youtube.com/watch?v=q8HmRLCgDAI .

   Побарајте од учениците да го споредат она што го гледале со нивните претходни идеи. Спроведете дискусија за да можат учениците да разберат како се генерира хидроелектрична енергија од вода.

   Спроведете бура на идеи, прашувајќи ги учениците: „Каде водата има најкорисна енергија?“ (на пр., водопади, планини, реки).

   Покажете брз преглед на земјите со големи хидроенергетски капацитети (Кина, Бразил, Норвешка). Како домашна задача, учениците го истражуваат потенцијалот за хидроелектрична енергија во нивната земја. Тие треба да ги идентификуваат главните реки, постојните брани и регионите погодни за развој на хидроелектрична енергија.
3. Примена (20 минути): Побарајте од учениците да ја решат „Сложувалката за хидроелектричниот процес“, како што е опишано во Работните листови H1 .

   Групите ги поставуваат картичките (резервоар, цевковод, турбина, генератор, далноводи) по точен редослед на проток на енергија и запишуваат што се случува во секој чекор. Наставникот циркулира за да им помогне на учениците да ги надминат своите тешкотии.
4. Рефлексија (10 минути): Побарајте од малите групи да размислат за предизвиците од користењето на хидроенергијата и да ги презентираат своите резултати за по 1 минута. Наставникот ги разјаснува еколошките прашања (на пр., миграција на риби, натрупување на седименти, сезонски промени во протокот на вода).

План за лекција H2 (60 минути)

Втората лекција гради аргументација и дизајнерско размислување преку дебата за брана и креирање инфографици свесни за влијанието.

1. Дискусија за сценарио (5 минути): Презентирајте го сценариото дадено во Работниот лист H2 на учениците.

   Сценарио

   „Замислете дека вашите локални власти сакаат да го зголемат миксот на хидроелектрична енергија. Една можност за постигнување на таа цел е изградба на брана. Дали нашиот регион треба да изгради брана со средна големина?“

1. Мотивација (10 минути): Побарајте од учениците да работат во мали групи и да одговорат на прашањата 1 и 2 од Работниот лист H2 , како подготовка за активноста со играње улоги.

2. Играње улоги (20 минути):

   Оваа активност комбинира играње улоги и структурирана дебата, овозможувајќи им на учениците да истражуваат повеќе гледни точки и да вежбаат аргументација заснована на докази.
   Започнете со избирање на ученик од секоја група кој ќе претставува една од следниве улоги: влада, еколошки групи, енергетски компании, туристички агенти или безбедносни агенти.
   Остатокот од класот е поделен на два тима - „За“ и „Недостатоци“.
   Учениците треба да се залагаат за или против проектот (за изградба на брана) со вклучување на перспективите на нивните засегнати страни.
   Дебатата се состои од воведни излагања (2 минути од секоја страна), проследени со побивања (1 минута од секоја страна), додека наставникот модерира за да обезбеди еднакво учество и разјаснува евентуални неточни идеи.

3. Повратни информации од врсници (10 минути): По дебатата, замолете го секој ученик да запише еден клучен аргумент или силна поента изнесена од различен засегнат засегнат и да објасни зошто е избрана. И да одговори на прашањето 3 од Работниот лист H2 .

4. Заклучок (15 минути): Потоа наставникот води краток преглед на часот, истакнувајќи ги главните аргументи и од тимовите „За“ и „Против“ и од различните гледишта на засегнатите страни, осигурувајќи се дека учениците ја разбираат разновидноста на перспективите и сложеноста на балансирањето на енергијата, социјалните и еколошките аспекти.
   Индиции за аргументи „за“ и „против“
   Можни придобивки: чиста обновлива енергија, контрола на поплави, наводнување, создавање работни места и енергетска независност.
   Можни ризици: преселба на луѓе, влијание врз рибите и екосистемите, трошоци, долго време на изградба и визуелни промени во пејзажот.

5. Самооценување (5 минути): Поканете ги учениците да ги играат игрите достапни на https://www.projectgreenlighteu.com/Home/ePlatform?section=HEGames

Проценка

На часовите за хидроелектрична енергија, формативното оценување е вградено во двата лекции - за време на видео дискусии, размена на идеи, задачи со загатки и активноста со играње улоги.

За да се зајакне активното учество, и самооценувањето и врсничкото оценување постојано се применуваат за време на работата во мали групи, дискусиите во час и играњето улоги. Методите за повратни информации од врсници, како што е техниката *„од тупаница до пет“,* им овозможуваат на учениците да развијат свест за критериумите за евалуација и да поттикнат одговорност за сопственото патување на учење.

Предложените рефлективни поттици вклучуваат:

- Кои нови факти за хидроенергијата ве изненадија најмногу?
- Колку добро соработуваше вашиот тим за време на дебатата?
- Која задача ви помогна поефикасно да ја разберете хидроелектричната енергија?

Формативното оценување водено од наставник се спроведува преку интерактивни стратегии како што се:

- *Од- тупаница-до пет* : Учениците брзо го покажуваат нивото на самодоверба во разбирањето на концептите за хидроелектрична енергија.
- *Размислувај-Во парови-Споделувај* : Се користи по видеото и за време на фазата на подготовка за активноста со играње улоги.

Сумативното оценување се фокусира на квалитетот и длабочината на резултатите на учениците во двата лекта: задачата за класификација во лекција 1 и аргументите за дебата во лекција 2. Критериумите за евалуација вклучуваат:

- Точност на научната содржина
- Критичко размислување и јасност на расудувањето
- Креативност во дизајнирањето и објаснувањето на аргументи/решенија
- Соработка и тимска работа

Заедно, овие формативни и сумативни стратегии даваат холистичка слика за напредокот на секој ученик, а воедно му овозможуваат на наставникот да ја прилагоди наставата на индивидуалните потреби и ги охрабруваат учениците да станат рефлективни, одговорни и активни учесници во сопственото учење.

ПЛАНОВИ НА ЧАС ЗА ЕНЕРГИЈА ОД БИОМАСА (Bx)

Време: 120 минути (2 x 60 минути)

Материјали за наставници: 2 планови за лекција, вклучувајќи видеа

Материјали за учениците: 2 работни листови, вклучувајќи список на материјали за практични активности

План за лекција Б1 (60 минути)

Првата лекција истражува што се смета за биомаса и како енергијата може да се добие од биомаса, користејќи експеримент и игрива игра за класификација за да се зацврстат концептите.

1. Вовед (10 минути): Побарајте од учениците да го гледаат видеото: „Што е биомаса?“ https://www.youtube.com/watch?v=nVl17JLn_u0

   Поттикнете го размислувањето преку прашување на учениците: „Кој отпад од домаќинството би можел да биде корисен за производство на енергија?“. Се очекува ова прашање да доведе до одговор во кој ќе се споменуваат остатоци од храна и градинарски отпад.

2. Вовед во енергијата од биомаса (15 минути): Врз основа на видеото, поттикнете дискусија за тоа што е енергија од биомаса, од каде доаѓа, споменувајќи ги главните извори како што се дрво, остатоци од култури, ѓубриво и отпад од храна.

   Нагласете ги процесите на добивање енергија од овие материјали, вклучувајќи директно согорување (што доведува до топлинска енергија или електрична енергија) и компостирање (што доведува до биогас). Побарајте примери за секојдневна употреба на енергијата од биомаса, како што се греење, готвење и производство на електрична енергија, за да им помогнете на учениците да ги поврзат процесите со реални апликации.

3. Експеримент: (20 минути): Побарајте од мали групи ученици (3 до 5 ученици) да спроведат експеримент опишан во Работниот лист Б1: надувување балон со биомаса. Не им кажувајте што ќе се случи. Дозволете им да го почувствуваат чувството на откритие.
   Со овој експеримент, учениците истражуваат анаеробна дигестија , процес каде што микроорганизмите ја разградуваат органската материја во отсуство на воздух за да произведат биогас, како што е метанот, кој може да се користи за производство на електрична енергија.

4. Заклучок (15 минути): Кога експериментот ќе заврши, замолете ги учениците да одговорат на прашањата од 2 до 7 од работниот лист Б1, да анализираат податоци и да извлечат заклучок од експериментот.
   Оваа практична активност ги демонстрира основните принципи на конверзија и ферментација на биомаса, покажувајќи како микроорганизмите ја претвораат органската материја во енергија и им овозможува на учениците да ги анализираат улогите на шеќерот, водата и квасецот, како и условите на животната средина што го максимизираат производството на гас.

5. Рефлексија (домашна задача): Побарајте од учениците да ја запишат најважната работа што ја научиле и едно прашање што сè уште го имаат.

План за лекција Б2 (60 минути)

Втората лекција ја насочува креативноста кон дизајнирање на изводлив систем за производство на биогас и евалуација на компромиси во реалниот свет.

1. Загревање на играта Биомаса Бинго (10 минути): Поканете ги учениците да ја играат играта Биомаса Бинго, користејќи го работниот лист Б2.
   Поделете ги картичките (додаток на работниот лист Б2) меѓу учениците.
   Прочитајте ги ставките еден по еден, по случаен редослед.
   Точните одговори мора да бидат потврдени со брза дискусија во училницата, а разбирањето на учениците да се зајакне.

Правилна класификација на предметите на картичките

Погодно за енергија од биомаса	Не е погодно за енергија од биомаса
Лушпи од пченка	Пластични шишиња
Ѓубриво	Јаглен
Семки од маслинки	Природен гас
Дрвени парчиња	Бензин
Отпад од храна	Стакло
Слама	Алуминиумски конзерви
Пилевина	Челичен отпад
Шеќерна трска од багас	Нафта

2. Креативен дизајн на мини систем за биогас (25 минути): Од учениците се бара да испланираат, на хартија А3, мини систем за биогас (производство и употреба), следејќи ги упатствата во Работниот лист Б3 , прашања 1 и 2.

   Дизајнот мора да вклучува: влезни податоци (видови отпад), дигестор, излез на гас, нуспроизвод на ѓубриво, складирање и можни употреби.
   Поттикнете ги учениците да цртаат стрелки, икони и етикети, како и икони на Canva (по избор). Разделете ги и поставувајте им прашања што ги водат (на пр. „Што се случува ако одеднаш се фрла премногу храна?“).
3. Презентација на дизајнот (10 минути): По завршувањето на дизајнот, секоја група дава презентација од 60 секунди за својот дизајн. Треба да се поттикне поставување на едно прашање од врсниците по група. Коментирајте ги дизајните на учениците за да ги корегирате доколку е потребно.
4. Рефлексија (10 минути): Побарајте од учениците да го земат „Излезниот билет“, така што ќе одговорат на прашањето 3 од Работниот лист Б3.
   Учениците треба да ја дополнат реченицата користејќи идеи како оние подолу.

„ Производството на енергија од биомаса најдобро функционира кога [*се користат одржливи и ефикасни синџири на снабдување кои ја избегнуваат конкуренцијата со прехранбените култури и ги минимизираат негативните влијанија врз животната средина*], но мора да внимаваме на [*загадувањето на воздухот и емисиите, деградацијата на почвата и губењето на биодиверзитетот и загриженоста за јаглеродната неутралност, бидејќи согорувањето на биомасата сè уште може да произведе значителни стаклени гасови и може да бара неодржливи промени во користењето на земјиштето*]“.

5. Самооценување (5 минути): Поканете ги учениците да ги играат игрите достапни на https://www.projectgreenlighteu.com/Home/ePlatform?section=BMgames

Проценка

Оценувањето на часовите за енергија од биомаса е континуирано и комбинира формативни и сумативни пристапи, со цел да се поддржи диференцирано учење и да се максимизира ангажманот на учениците.
Формативното оценување е вградено во двата лекции - за време на воведното видео, групното размислување, активностите за класификација и експериментот за енергија од биомаса. Разбирањето на учениците активно се следи преку работни листови, водени дискусии, рефлективни задачи и набљудување на групната динамика. Овие стратегии му овозможуваат на наставникот рано да ги идентификува погрешните сфаќања и да им помогне на учениците да го консолидираат своето знаење чекор по чекор.

Предложените рефлективни поттици вклучуваат:

- Што веќе знаевте за биомасата, а кои нови факти ги научивте?
- Колку добро соработуваше вашиот тим за време на активноста за класификација?
- Кое беше најизненадувачкото откритие од експериментот за производство на енергија од биомаса?
- Доколку треба да убедите заедница да користи – или да не користи – биомаса за производство на енергија, кои аргументи би ги избрале?

Формативното оценување водено од наставник се спроведува преку интерактивни техники како што се:

- *Размислувај-Спари-Сподели* : Се користи по воведното видео за да ги води учениците од лична рефлексија до групна размена.
- *Точно/неточно* : Применето за време на активноста „Играта бинго“ за да се поттикне дијалог околу погрешните сфаќања.
- *Семафори* : Се користат по експериментот за да се процени нивото на разбирање кај учениците.
- *Едноминутен тест* : На крајот од секој час, учениците запишуваат што е најважното нешто што го научиле и едно прашање што сè уште го имаат.

Заедно, овие методи на оценување му обезбедуваат на наставникот сеопфатно разбирање за напредокот на ученикот и им овозможуваат на учениците да преземат одговорност за сопственото учење, развивајќи критичко размислување, креативност и вештини за тимска работа.

Интердисциплинарни врски на темата

Часовите се поврзани со неколку предмети, и тоа:

- Наука: Анализа, класификација и споредба на извори на енергија од сончева енергија, ветер, хидроелектрична енергија и биомаса.
- Географија: Влијание на локацијата, климата и природните ресурси врз производството и ефикасноста на енергијата.
- Економија: Истражување на трошоците, придобивките и одржливоста на различните енергетски технологии.
- Технологија/Уметност: Создавање визуелни материјали и дигитални презентации со користење на алатки како Canva, Genially и Google Forms.

АНЕКСИ

Анекс 1: Речник

- **Енергија** : Способност да се изврши работа или да се предизвика промена.
- **Видови енергија** : се однесуваат на различните начини на кои енергијата се манифестира: топлинска, светлосна, механичка и хемиска енергија.
- **Форми на енергија:** се широки класификации на енергија кои опфаќаат кинетичка енергија, енергија на движење и потенцијална енергија, поради положба или состојба. Примери за тоа се енергијата на автомобил во движење (кинетичка) и енергијата на водата складирана во висока брана (потенцијал).
- **Обновлива енергија** : Енергија добиена од природни извори кои постојано се надополнуваат, како што се сончевата светлина, ветерот, водата што тече и биомасата.
- **Необновлива енергија** : Енергија добиена од извори кои не можат да се надополнат на човечка временска скала, како што се фосилните горива.
- **Фосилни горива** : Извори на енергија формирани од остатоци од древни растенија и животни, вклучувајќи јаглен, нафта и природен гас.
- **Сончева енергија** : Енергија искористена од сончевите зраци, честопати заробена со помош на соларни панели или сончеви термални системи.
- **Енергија на ветерот** : Енергија генерирана со претворање на кинетичката енергија на ветерот во електрична енергија со помош на турбини.
- **Хидроелектрична енергија** : Енергија произведена со користење на протокот на вода за производство на електрична енергија, обично преку брани или мали речни турбини.
- **Енергија од биомаса** : Енергија произведена од органски материјали како што се дрво, земјоделски остатоци или животински отпад, преку процеси на согорување или компостирање.
- **Одржливост** : Користење на ресурсите на начин што ги задоволува моменталните потреби без да се загрози способноста на идните генерации да ги задоволат своите.
- **Енергетска ефикасност** : Користење на помалку енергија за извршување на истата задача, намалување на отпадот и влијанието врз животната средина.
- **Заштеда на енергија :** Намалување на вкупната потрошувачка на енергија преку промена на навиките, користење енергетски ефикасни технологии или подобрување на постојните процеси.

Прилог 2: Контролна листа за активности на часот

- **Дефиниција и разбирање:** Дали ученикот разбрал и може јасно да објасни што е овој специфичен вид енергија (сончева/ветерна/хидроелектрична/биомаса)?
- **Класификација:** Дали е направена точна категоризација (обновлива/необновлива) и дали се идентификувани клучните карактеристики на секоја категорија?
- **Клучни концепти:** Дали се вклучени суштински детали (метод на производство, технологии, моментално ниво на употреба, перспективи)?
- **Предности и недостатоци:** Дали се идентификувани најмалку две предности и два недостатоци за секоја употреба на извор на енергија?
- **Влијанија врз животната средина:** Дали позитивните/негативните влијанија врз животната средина се точно опишани?
- **Примери од реалниот свет:** Дали постојат конкретни примери од земјите/Европа/светот на студентите што покажуваат практична примена?
  - Соларно: на пр. Португалија – Соларна фарма Амарелеја ; Грција – Хронус Соларен ФВ парк Кожани , Турција – Соларна електрана Карапинар .
  - Ветер: на пр., ветерна фарма во Мани на отворено море (општ пример: Северно Море); Турција – Баликесир Ветерна фарма Бандирма .
  - Хидроенергија: на пр., хидроелектраната Кремаста, мали постројки „кои работат по течението на реката“.
  - Биомаса: на пр., единици за биомаса во Западна Македонија кои користат земјоделски остатоци, Турција - електрана за биомаса во Коња, кои користат земјоделски отпад.
- **Соработка:** Дали имаше ефикасна тимска работа (распределба на улоги, управување со времето, решавање на конфликти)?
- **Креативност:** Дали беше вклучена креативноста (постер/инфографик, играње улоги, оригинални решенија за сценарија)?
- **Критичко размислување:** Дали ставовите беа поткрепени со докази? Дали опциите беа споредени и оправдани?
- **Употреба на дигитални алатки:** Дали Canva/Genially/Kahoot/Google Forms ефикасно се користеа за истражување, организација и презентација?
- **Презентациски вештини:** Дали презентациите беа јасни, добро структурирани и прилагодени на публиката?
- **Рефлексија:** Дали беше спроведена самооценување и оценка од страна на врсници (на пр., од пет до пет, кратки рефлективни одговори) со јасни следни чекори за подобрување?
- **Визуелна и комуникациска јасност:** Во визуелната работа, дали се користени соодветни слики/икони/распореди за да се обезбеди читливост и привлечен резултат?

Прилог 3: Избрани извадоци од научни статии за дискусија

Извадок 1

Годината 2024 година означи историска пресвртница за Европа, бидејќи сончевата енергија за прв пат генерираше повеќе електрична енергија од јагленот. Фотоволтаичните системи обезбедија околу 11% од вкупната електрична енергија во ЕУ, надминувајќи ги 10% произведени од јаглен. Ова достигнување не беше резултат на исклучително сончево време - всушност, нивоата на сончева светлина во 2024 година беа пониски од просекот - туку резултат на рекордно големи нови соларни инсталации низ целиот континент.

Во исто време, зависноста од природен гас продолжи да се намалува, сочинувајќи само 16% од енергетскиот микс на ЕУ, што означува петта година по ред намалување. Овој тренд покажува дека транзицијата кон обновлива енергија може да се случи побрзо од очекуваното кога ќе се усогласат технолошките иновации, политичката посветеност и силните инвестиции.

Брзиот раст на сончевата енергија носи и поширок социјални и еколошки импликации. Од една страна, значително ги намалува емисиите на јаглерод диоксид и придонесува за ублажување на климатските промени. Од друга страна, ја зајакнува енергетската независност на Европа преку намалување на потребата од увоз на фосилни горива. Овие случувања го истакнуваат потенцијалот на ЕУ да се приближи до амбициозните цели на Европскиот зелен договор и да постигне климатска неутралност до 2050 година.

Примерот за сончевата енергија во 2024 година може да се користи како студија на случај за дискусија во училница, помагајќи им на учениците да ги истражат не само придобивките, туку и предизвиците на обновливата енергија. Заедно со предностите, предизвиците вклучуваат складирање на енергија, интеграција во мрежата и обезбедување дека транзицијата останува фер и инклузивна за сите.

(адаптирано од: The Guardian – Rising star: Европа произведе повеќе електрична енергија од сончева енергија отколку од јаглен во 2024 година - https://www.theguardian.com/world/2025/jan/22/rising-star-europe-made-more-electricity-from-solar-than-coal-in-2024)

Извадок 2

2024 година означи значително проширување на капацитетот за ветерна енергија во Европа, со 16,4 GW нови инсталации, од кои 12,9 GW беа додадени во рамките на ЕУ-27. Поголемиот дел од овој раст дојде од проекти на копно (84%), додека на море учествуваа 2,6 GW. Вкупно, ветерниот капацитет на Европа сега достигна 285 GW, при што ЕУ поседува 231 GW (210 GW на копно и 21 GW на море).
Гледајќи напред кон 2025–2030 година, проекциите покажуваат додавање на 187 GW нов капацитет низ цела Европа, вклучувајќи 140 GW во рамките на ЕУ. Ова имплицира годишна стапка на раст од приближно 23 GW, зголемувајќи го вкупниот капацитет на ветер во Европа близу 450 GW, а капацитетот на ЕУ-27 на околу 351 GW до 2030 година. Таквиот раст игра

клучна улога во исполнувањето на целта на ЕУ за најмалку 42,5% удел на обновлива енергија во вкупниот енергетски микс.

Овие бројки ги истакнуваат не само брзите технолошки и пазарни случувања, туку и важноста на политичката поддршка, надградбите на инфраструктурата и процесите на издавање дозволи во водењето на енергетската транзиција на континентот. Дискусијата за овие бројки во училницата им помага на учениците да ги поврзат податоците од реалниот свет со предизвиците и можностите за премин кон одржлива енергетска иднина.

(адаптирано од: WindEurope – Енергијата на ветерот во Европа: Статистика за 2024 година и перспективи за 2025-2030 година – https://www.dnv.com/energy-transition-outlook/download/?utm_source=googlecpc&utm_medium=search&utm_campaign=eto_2024_download&gad_source=1&gad_campaignid=21616551769&gbraid=0AAAAAo9W8r3DHpYYl0bVThnDhr_FD-JDo&gclid=Cj0KCQjw_L_FBhDmARIsAItqgt5dk05yBPEf0DPVULyFv6s5NOWdAJga3TkXFmcFIBGtSnEq1WNI7HgaAjIHEALw_wcB)

Извадок 3

Врз основа на статијата на Евростат за статистиката за обновлива енергија, хидроелектричната енергија продолжува да дава значаен придонес во производството на електрична енергија во ЕУ. Во 2024 година, хидроелектричната енергија сочинуваше приближно 29,9% од вкупната електрична енергија произведена од обновливи извори во ЕУ.

Хидроелектричната енергија се генерира со влијанието на движечката вода врз турбините што се вртат. Оваа технологија е една од најстарите форми на обновлива енергија, со историски примени што датираат од прединдустриското време, како што се водениците. Освен што обезбедува значителни количини на обновлива електрична енергија, хидроелектричната енергија може да обезбеди и клучни системски услуги за европската електрична мрежа, вклучувајќи флексибилност и складирање на енергија. Овие услуги се неопходни за одржување на стабилноста на мрежата и интегрирање на сè попроменлив микс на обновлива енергија, како што се сончевата и ветерната енергија.

Хидроелектричната енергија, исто така, придонесува за енергетската безбедност на ЕУ преку намалување на зависноста од увезени фосилни горива и поддршка на енергетската автономија. Сепак, развојот на нови хидроелектрични проекти може да се соочи со еколошки и социјални предизвици, вклучително и управување со екосистемите и влијанијата врз локалните заедници.
Генерално, хидроелектричната енергија останува критична обновлива енергија во ЕУ, играјќи голема улога во постигнувањето на целите за намалување на CO_2 и унапредувањето на одржливата енергетска транзиција.
(адаптирано од:
https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php?title=Renewable_energy_statistics)

Извадок 4

Врз основа на извештајот на IEA за биоенергија за распоредување на биомасата во ЕУ во 2024 година, биомасата останува најголемиот обновлив извор на енергија во Европската Унија. Во 2022 година, биомасата сочинуваше приближно 60% од вкупната обновлива енергија во ЕУ, при што производството на енергија од биомаса достигна 6,1 ексаџули (EJ). Овој значаен придонес ја става биомасата на чело на обновливите извори на енергија во регионот.

Производството на енергија од биомаса се користи во повеќе сектори, вклучувајќи производство на електрична енергија, греење и транспорт. Во производството на електрична енергија, биомасата придонесува со околу 6% од вкупното производство во ЕУ. Во греењето, биомасата покрива околу 18% од употребата на топлинска енергија, главно преку директна употреба во станбени и индустриски апликации. Во транспортниот сектор, биогоривата (т.е. гасови добиени од компостирање на биомаса) како што се биодизелот и биоетанолот, служат како важни извори на енергија, при што биодизелот претставува 7,2% од потрошувачката на дизел, а биоетанолот 4,7% од потрошувачката на бензин во ЕУ.

Биомасата првенствено е составена од дрвени остатоци, земјоделски и шумски остатоци и органски отпад. Овој извор на енергија има корист од високото домашно производство, при што ЕУ има мала зависност од увоз на биомаса, за разлика од фосилните горива. Поточно, зависноста од увоз на биомаса и отпад за употреба на енергија е под 5%, додека за фосилните горива зависноста надминува 70%.

Сепак, експанзијата на биоенергијата (односно енергијата добиена од биомаса), односно енергијата добиена од биомаса, се соочува со предизвици, како што се потребата од одржливи практики на одгледување, управување со екосистемите и општествено прифаќање. Од суштинско значење е да се обезбеди дека производството на биомаса нема да доведе до уништување на шумите или негативно да влијае на биодиверзитетот. ЕУ воспостави строги критериуми за одржливост за биогоривата за да се обезбеди дека развојот на биоенергијата позитивно придонесува за енергетската транзиција и постигнувањето на целите за намалување на емисиите на CO_2.

(адаптирано од: https://www.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2025/01/CountryReport2024_EU27_final_v2.pdf)

Прилог 4 : Прилози на работните листови за ученициte

Додаток на работниот лист W1 - Картички за играта Домино

1	Генератор → Претвора механичка енергија во електрична енергија
2	Кинетичка енергија → Енергија на воздух во движење (ветер)
3	Ветер → Природен движечки воздух
4	Сечила → „Фатете“ ја кинетичката енергија на ветерот
5	Домови → Електрична енергија за семејства
6	Електрична мрежа → Дистрибутивна мрежа
7	Батерии за складирање → Складирајте го вишокот електрична енергија за подоцнежна употреба

Додаток на работниот лист Н1 - Картички за сложувалката за процесот на производство на хидроелектрична енергија

1	Турбина	
2	Далноводи	
3	Канал за гаснење	
4	Резервоар	
5	Генератор	

Додаток на работниот лист Б2 - Картичките „Бинго за биомаса“

Картичка 1

Лушпи од пченка	Пластични шишиња	Ѓубриво	Јаглен
Семки од маслинки	Дрвени струготини	Природен гас	Отпад од храна
Слама	Бензин	Стакло	Пилевина
Шеќерна трска од багас	Алуминиумски лименки	Челичен отпад	Нафта

Картичка 2

Ѓубриво	Алуминиумски лименки	Лушпи од пченка	Нафта
Отпад од храна	Стакло	Семки од маслинки	Јаглен
Челичен отпад	Дрвени струготини	Слама	Природен гас
Бензин	Шеќерна трска од багас	Пилевина	Пластични шишиња

Картичка 3

Слама	Нафта	Пластични шишиња	Отпад од храна
Шеќерна трска од багас	Алуминиумски лименки	Лушпи од пченка	Пилевина
Јаглен	Семки од маслинки	Стакло	Бензин
Челичен отпад	Ѓубриво	Дрвени струготини	Природен гас

Картичка 4

Дрвени струготини	Бензин	Отпад од храна	Пластични шишиња
Ѓубриво	Шеќерна трска од багас	Алуминиумски лименки	Слама
Природен гас	Семки од маслинки	Нафта	Стакло
Пилевина	Јаглен	Лушпи од пченка	Челичен отпад

Картичка 5

Семки од маслинки	Пилевина	Пластични шишиња	Лушпи од пченка
Јаглен	Ѓубриво	Стакло	Дрвени струготини
Алуминиумски лименки	Отпад од храна	Бензин	Челичен отпад
Нафта	Слама	Шеќерна трска од багас	Природен гас

Funded by the European Union

"Поддршката на Европската комисија за производството на оваа публикација не претставува одобрување на содржината, која ги одразува само ставовите на авторите, а Комисијата не може да се смета за одговорна за каква било употреба што може да се направи од информациите содржани во неа.“

This work © 2024 – 2026 by partnership of the ERASMUS+ Project 'GREENLIGHT: Generating Renewable Energy Education Network - Leading Initiatives for Green & Harmonious Tomorrows' number: 2023-2-TR01-KA220-SCH-000180691 is licensed under Attribution-ShareAlike 4.0 International