



ОБНОВЛИВА ЕНЕРГИЈА И ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ



МОДУЛ

01



ИМПРЕСУМ

ИМЕ НА ПРИРАЧНИК:

ОБНОВЛИВА ЕНЕРГИЈА И ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ

ИЗДАВАЧ:

Здружение на Граѓани ЕКО ЛОГИК

Ул. Митрополит Гологанов 72/1-2

1000, Скопје, Македонија

Веб страна: www.ecologic.mk

Фејсбук: [Есо - Logic](#)

Инстаграм: [eco_logic_mk](#)

Електронска пошта: ecologic.mk@gmail.com

ЗА ИЗДАВАЧОТ:

Никола Нешкоски

АВТОР(И) НА КОНЦЕПТ И ИСТРАЖУВАЧКА ДЕЈНОСТ:

Никола Нешкоски (ЕКО ЛОГИК)

Леа Насиф (АКУО)

АВТОР(И) НА ТЕКСТ:

проф. д-р Снежана Ставрева-Веселиновска

проф. д-р Деспина Сивевска

ДИЗАЈН:

Меги Велкова

ТЕХНИЧКА ПОДГОТОВКА:

Меги Велкова

ЛЕКТУРА:

Дарко Темелкоски

Оваа публикација е дел од проектот ЕДУ ЛАБ / EDU LAB спроведуван од страна на Здружението на Граѓани ЕКО ЛОГИК, во соработка со Универзитет Гоце Делчев Штип, Општина Штип, а поддржан од компанијата АКУО / АКУО.

Година на издавање: 2026



МОДУЛ

01

ОБНОВЛИВА ЕНЕРГИЈА И ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ



ФОРМУЛАР ЗА РАЗВОЈ НА НАСТАВЕН МОДУЛ

(за високо образование и пренос на знаење во основно образование)

I. Општи информации за модулот

Наслов на модулот: ОБНОВЛИВА ЕНЕРГИЈА И ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ

II. Вовед во модулот

Теоретско објаснување на модулот

Модулот „Обновливи извори на енергија и енергетска ефикасност“ има за цел да ги запознае студентите со современите технологии за производство на енергија од обновливи извори (соларна, ветар, хидроенергија и биомаса) и со стратегиите за рационална потрошувачка на енергијата. Темата е од клучно значење за одржливиот развој бидејќи промовира намалување на емисиите на штетните гасови кои се испуштаат во атмосферата предизвикувајќи ефект на стаклена градина, стакленички гасови и рационално искористување со природните ресурси.

Модулот има за цел да го развива критичкото мислење и да го поттикне креирањето зелени компетенции кај студентите, овозможувајќи им да планираат и реализираат настава во која ќе се разработуваат и изнаоѓаат енергетски ефикасни решенија. Исто така, студентите ќе добијат практични знаења за пренесување на овие концепти во наставата на ученици од 6 до 12 години преку експерименти, проекти и интерактивни активности и работилници кои ќе ги стимулираат еколошката свест и одговорното однесување кон енергијата и природата.

Обновливите извори на енергија и енергетската ефикасност претставуваат клучни столбови на одржливиот развој. Тие не само што придонесуваат за намалување на емисиите на гасовите што предизвикуваат ефект на стаклена градина туку ги зајакнуваат и енергетската безбедност, економската стабилност и заштитата на животната средина.

Енергетската ефикасност

Што претставува енергетската ефикасност?

Енергетска ефикасност претставува способност на системите, технологиите или процесите да произведуваат енергија со која ќе се постигнат исти резултати, но со помала потрошувачка на енергија. Целта на енергетска ефикасност е да се намали потрошувачката на енергија без да се намали комфорот или продуктивноста. Таа е важна за економијата и за животна средина затоа што ги намалува трошоци и емисиите на CO₂.

Што е обновлива енергија?

Обновливата енергија е чиста енергија која се добива од природни извори кои ги има во природата. Тие се еколошки прифатливи и нивните количества не можат да се потрошат. Се смета дека со нивно користење ќе се задоволат потребите за енергија, ќе се зголеми енергетската независност и ќе се овозможи одржлив развој.

Пронаоѓањето технолошки решенија и опрема за искористување на енергијата добиена од овие извори овозможи сè поголема замена на енергијата добиена од фосилните горива со чиста енергија добиена од обновливите извори.



Искористувањето на обновливите извори на енергија треба да стане обврска на современиот свет, а не само начин за задоволување на потребите за енергија. Тие се голем потенцијал за формирање енергетски и еколошки одржлив систем (Трајковска, 2023, стр. 13).

Разбирање на обновливите извори на енергија

Што се тоа обновливи извори на енергија?

Обновливи извори на енергија се природни извори на енергија кои се неисцрпни. Тие постојано се обновуваат во природата и не се трошат кога ги користиме. За разлика од фосилните горива (како што се јаглен, нафта и гас), обновливите извори не ја загадуваат животна средина и се подобри за заштитата на нашата планета.

Најпознати обновливи извори (со едноставни примери за деца):

- **Сончевата енергија (соларна)** – енергијата која доаѓа од СОНЦЕТО и која можеме да ја претвориме во електрична енергија или топлина (на пр., соларни панели).
- **Енергијата од ветерот (ветерна)** – кога ветерот го движи роторот на ветерниците и тие произведуваат струја.
- **Енергијата од вода (хидроенергија)** – енергија која доаѓа од реки и водопади и ги врти турбините во хидроцентралите.
- **Биомаса** – енергијата од растенијата или дрвја што може да се користи за топлина или производство на гориво.
- **Геотермална енергија** – топлината која доаѓа од внатрешноста на Земјата.

Овие извори продолжуваат да се обновуваат сами од природата – СОНЦЕТО ќе грее уште многу време, ветерот ќе дува, а реките ќе течат – така што тие не се трошат кога ги користиме.

Зошто се важни обновливите извори на енергија?

Ја штитат околината и не создаваат многу издувни гасови кои ја загадуваат животната средина. Одржливи се затоа што ресурсите не се трошат, како што е случај кај фосилните горива. Помагаат да имаме струја и топлина на долг временски рок.

Кои се предностите и ограничувањата на различните технологии:

1. Енергетска ефикасност:

- Принципи за рационално користење на енергијата во домаќинствата, училиштата и општеството.
- Намалување на трошоците и негативното влијание врз животната средина.

2. Одржлив развој:

- Врската помеѓу употребата на обновливи извори, енергетската ефикасност и зачувувањето на природните ресурси.
- Улогата на образованието во креирање свесни и одговорни граѓани.



3. Развој на зелени компетенции:

- Критичко мислење и решавање проблеми поврзани со енергијата.
- Способност за планирање активности кои промовираат енергетска ефикасност и заштита на животната средина.

Релевантност за наставниците во основно образование:

- Студентите добиваат методички и практични знаења кои можат да ги интегрираат во наставата по природни науки, математика и проекти поврзани со животната средина.
- Преку активности и експерименти, учениците од 6 до 12 години можат да ги разберат основните принципи на енергијата и нејзината рационална употреба на практичен и забавен начин.
- Модулот ќе подготвува наставници кои ќе можат да развиваат и реализираат еколошки проекти во училиштата, како што се мини-хидроелектрани, соларни панели, мерење на потрошувачката на енергија или практични активности за рециклирање и заштеда на ресурси.

Примена во наставата:

- Демонстрации и експерименти: мини-турбини, соларни модели, мерење на потрошувачката на енергија.
- **Проекти:** креирање „зелени училници“, модели на обновливи извори, постер-презентации и други видови прикази за циклусот на енергијата.
- **Интерактивни активности:** дебати за користење на енергијата, решавање проблеми поврзани со енергетска ефикасност, еколошки контролни листи за училиште и дом.

Овој модул ќе го комбинира теоретското знаење со практичната применливост, со цел студентите кои се подготвуваат за идни наставници во основните училишта да станат наставници кои не само што ќе ја пренесуваат информацијата туку и активно ќе развиваат еколошки свесни вештини и компетенции кај учениците во основните училишта.

- Целта на модулот е студентите да развијат вештини за практикување со обновливите извори на енергија (соларна, ветрена, хидро, биомаса).
- Да ги идентификуваат предностите и ограничувањата на различни енергетски технологии.
- Критички да размислуваат за избор на соодветни извори на енергија во различни ситуации.

Развивање вештини за рационално користење на енергијата:

- Планирање и примена на мерки за енергетска ефикасност во домаќинства и училишта.
- Мерење и анализа на потрошувачка на енергија, идентификување можности за заштеда.
- Развивање навики за еколошка и економична употреба на енергијата.



Акцент за одржлив развој

- Студентите ќе развијат вештини за поврзаноста на заштедата на енергијата со заштита на животната средина и зачувување на природните ресурси во функција на одржливиот развој, како и разбирање на глобалните еколошки предизвици и улогата на локалните решенија.

Развој на зелени компетенции кај студентите – идни наставници од одделенска настава и педагогија во основното образование:

- Креативно и критичко решавање проблеми поврзани за енергетската ефикасност и одржливост и заштита на животната средина.
- Дизајнирање и спроведување проекти за енергетска ефикасност и одржливост.
- Пренесување на знаењето на ученици преку практични активности, експерименти и интерактивни наставни методи.

III. Цел на модулот

Општа цел на модулот:

Да ги подготви студентите – идни наставници во основно образование – да стекнат теоретски знаења и практични вештини за обновливи извори на енергија и енергетска ефикасност, со акцент на одржлив развој и развој на зелени компетенции, како и да можат овие концепти да ги интегрираат во наставата на ученици од 6 до 12 години, поттикнувајќи критичко размислување, развој на еколошка свест и одговорно користење на енергијата.

Конкретни цели на модулот:

По завршувањето на модулот, студентите ќе можат:

1. Да објаснат и класифицираат обновливи извори на енергија (соларна, ветерна, хидро, биомаса), нивните предности, ограничувања и улогата во одржлив развој.
2. Да применуваат принципи на енергетска ефикасност преку мерење на потрошувачката на енергија и предлагање практични решенија за заштеда во домаќинства и училишта.
3. Да развиваат зелени компетенции – критичко размислување, решавање проблеми и креирање еколошки проекти поврзани со обновливите извори на енергија и животната средина.
4. Да планираат и реализираат активности и експерименти во наставата за ученици од 6 до 12 години, со цел развивање еколошка свест и одговорно користење на енергијата.
5. Да комуницираат концепти за обновливи извори и енергетска ефикасност на јасен, интерактивен и достапен начин за младата публика, поттикнувајќи учење преку практика и истражување.

Модулот има за цел студентите да станат наставници кои ќе знаат како да ги интегрираат концептите за обновливи извори и енергетска ефикасност во наставата, поттикнувајќи одговорно однесување кон енергијата и животната средина.





IV. Очекувани резултати од учењето

По завршување на модулот, студентите ќе бидат способни да:

- 1. Анализираат и класифицираат обновливи извори на енергија**, да ги идентификуваат различните видови (соларна, ветерна, хидро, биомаса), да ги споредат нивните предности, ограничувања и како тие влијаат врз животната средина.
- 2. Објаснуваат принципи на енергетската ефикасност** – да ги дефинираат основните концепти, да даваат примери од секојдневниот живот и да покажат како рационалното користење на енергијата може да придонесе за одржлив развој.
- 3. Дизајнираат практични активности и модели во наставата** – да креираат експерименти, симулации и проекти кои ќе ги илустрираат концептите за обновливи извори и енергетска ефикасност за ученици од 6–12 години.
- 4. Фасилитираат учење преку практични активности** – да организираат и да водат интерактивни и експериментални активности во училницата, поттикнувајќи критичко размислување и екосвест кај учениците. Да фасилитираат учење преку практични активности, значи дека студентите ќе бидат способни активно да водат и да поддржуваат ученици во процесот на учење, т.е. наместо само да даваат информации или предаваат. Или, со други зборови: наставникот не објаснува само, туку создава услови и ги воведува учениците да истражуваат, експериментираат и да учат преку стекнатото знаење. На пример, наместо само да им зборува за хидроенергија, наставникот може да постави мини-хидроелектрана и да ги насочува учениците како да ја вклучат турбината и да ја запалат ЛЕД-светилката. Главна цел е таа што учениците активно учат, развиваат критичко мислење и самостојно доаѓаат до одредени сознанија за енергијата и енергетската ефикасност.
- 5. Интегрираат концепти за одржлив развој во наставата** – да планираат и да реализираат наставни активности кои ги поврзуваат принципите на обновливи извори и енергетска ефикасност со Целите на одржлив развој.
- 6. Комуницираат ефективно и пристапно** – да ги пренесуваат комплексните енергетски концепти на јасен, визуелен и интерактивен начин кој е разбирлив за учениците од 6 до 12-годишна возраст.

V. Целна група/намена

Примарна целна група: Студенти од групата за Одделенска насока и педагогија од III и IV година од Факултетот за образовни науки при Универзитетот „Гоце Делчев“ во Штип

Секундарна целна група: Наставници и ученици од основните училишта на територијата на Општина Штип.



VI. Времетраење и организација

Вкупно времетраење: 5 часа

Број на сесии/наставни единици: 2

Времетраење по сесија: 2,5 часа

Сесија/лекција	Содржина	Времетраење
Сесија 1	<ol style="list-style-type: none">1. Образование за одржлив развој<ol style="list-style-type: none">1.1. Цели на образование на ОР и поврзаност со националниот образовен систем1.2. Вовед во енергијата и одржливиот развој1.3. Обновливи и необновливи извори на енергија – споредбена анализа1.4. Енергијата и одржливиот развој	
Сесија 2	<ol style="list-style-type: none">1. Концепцијата за деветгодишно образование – анализа на наставни програми<ol style="list-style-type: none">1.1. Креирање сценарио за час на соодветна тема1.2. Методички пристапи за предавање на теми од обновлива енергија1.3. Интеграција на темите за енергија во наставата по природни науки	

VII. Потребни материјали и ресурси

- Учебници и додатни материјали за Образование за одржлив развој, Обновливи извори на енергија (универзитетско ниво)
- Наставни програми од прво до трето одделение по предметот Природни науки
- Интерактивни симулации (PhET, PVGIS – соларен потенцијал)
- Едукативни видеа (YouTube EDU, TED-Ed)
- Примери на наставни подготовки
- Пауерпоинт (презентации)

VIII. Структура на модулот по наставни лекции

Лекција 1

Наслов на лекција:

1. Образование за одржлив развој
 - 1.1 Цели на образование на ОР и поврзаност со националниот образовен систем
 - 1.2 Вовед во енергијата и одржливиот развој





1.3 Обновливи и необновливи извори на енергија – споредбена анализа

1.4 Значење на обновливите извори на енергија за одржливиот развој

Времетраење: 2,5 часа

Краток опис на содржината/вовед:

Модулот започнува со обработка на основните поими поврзани со енергијата и енергетските ресурси, при што студентите се запознаваат со различните форми на енергија, нејзината трансформација од една форма во друга и колкаво е значењето за современото општество. Се прави споредбена анализа на обновливите и необновливите извори на енергија, со акцент на нивната достапност, економската оправданост и влијанието врз животната средина. Во продолжение се разгледува поврзаноста помеѓу енергетиката и одржливиот развој, како и улогата на образованието во промовирање одржливи вредности. Особено внимание се посветува на климатските промени, нивните причини и последици, како и значењето на обновливите извори на енергија во намалување на емисиите на стакленички гасови.

Во рамки на тематските содржини за обновливи извори, студентите се запознаваат со принципите, технологиите и практичната примена на сончевата, ветерната, хидроенергијата, биомасата и геотермалната енергија. Се анализираат нивните предности, ограничувања и можности за примена во локален контекст. Дополнително, се разгледуваат современите технологии за складирање енергија и нивната улога во стабилизирање на енергетските системи.

Модулот продолжува со обработка на поимот енергетска ефикасност и нејзиното значење за рационално користење на ресурсите. Се анализираат конкретни мерки за подобрување на енергетската ефикасност во домаќинствата и училиштата, принципите на енергетски ефикасни згради и изолациски материјали, како и концептот на паметни мрежи и одржливо управување со енергија. Студентите се охрабруваат да идентификуваат практични начини за намалување на потрошувачката на енергија во образовниот процес. Во национален и меѓународен контекст, се дава преглед на енергетскиот систем и развојот на обновливите извори во Република Северна Македонија, како и европските политики за зелена транзиција и глобалните цели за одржлив развој. На тој начин студентите стекнуваат поширока слика за улогата на образованието во процесите на енергетска трансформација.

Посебен сегмент на модулот е посветен на методиката на наставата. Се разгледуваат современи наставни пристапи за обработка на теми од областа на енергетиката, можности за интеграција во наставата по природни науки, примена на проектно и истражувачко учење, како и организирање практични експерименти и демонстрации. Се истражуваат стратегии за развивање еколошка свест кај учениците и се поттикнува употреба на дигитални алатки и симулации за унапредување на наставниот процес.

Преку ваквата структура, модулот обезбедува комбинација од теоретско знаење, практична примена и методичка подготовка, со цел студентите да се оспособат за квалитетна реализација на наставни содржини од областа на обновливите извори на енергија и енергетската ефикасност во основното образование.

Клучни поими и концепти (дефиниции):

За разбирање на темата „Обновлива енергија и енергетска ефикасност“ неопходно е да се дефинираат следниве основни поими и концепти:



1. Обновлива енергија (Renewable energy)

Енергија што потекнува од природни извори кои се континуирано обновуваат, како што се сонцето, ветерот, водата и биомасата. Обновливата енергија е клучна за намалување на зависноста од фосилни горива и намалување на емисиите на стакленички гасови.

2. Енергетска ефикасност (Energy efficiency)

Односот помеѓу корисната енергија што се добива и вкупната потрошена енергија. Поголема енергетска ефикасност значи помала потрошувачка на енергија за постигнување иста функција или продуктивност, што придонесува за намалување на трошоците и штетните влијанија врз животната средина.

3. Декарбонизација (Decarbonization)

Процес на намалување на емисиите на јаглероден диоксид (CO₂) и други стакленички гасови, најчесто преку премин кон обновливи извори на енергија и енергетска ефикасност.

4. Фотоволтаична енергија (Photovoltaic energy)

Електрична енергија добиена од сончевата радијација преку соларни панели, кои ја претвораат светлината директно во електрична енергија.

5. Ветерна енергија (Wind energy)

Енергија добиена од кинетичката енергија на ветерот преку турбини кои ја претвораат во електрична енергија. Енергетскиот потенцијал зависи од брзината на ветерот и расположливоста на теренот.

6. Биомаса (Biomass)

Органски материјали од растително и животинско потекло кои можат да се користат за производство на топлина, електрична енергија или биогорива. Претставува обновлив извор на енергија ако се управува одржливо.

7. Енергетска транзиција (Energy transition)

Премин од фосилни горива кон нискојаглеродни и обновливи извори на енергија со цел постигнување климатска неутралност и одржлив развој.

8. Енергетска независност (Energy independence)

Состојба во која една држава или регион е способен да ги задоволи своите енергетски потреби без зависност од увоз на фосилни горива.

9. Микросоларни и мрежни системи (Microgrid and grid systems)

- Микросоларни системи се локални, независни или полуавтономни системи за производство и складирање на електрична енергија.
- Мрежни системи се големи соларни или енергетски системи поврзани со националната електрична мрежа за снабдување на потрошувачите.

10. Енергетска оптимизација (Energy optimization)

Процес на планирање и имплементација на технологии и практики со цел максимално искористување на енергијата, минимизирање на загубите и намалување на трошоците.





Методи на учење и подучување:

Студентите се запознаваат со различни методи на учење и подучување, вклучувајќи интерактивни предавања, дискусии, проектно и истражувачко учење. Самостојни и/или во група се вклучуваат во проектни активности, каде што имаат можност теоретското знаење да го поврзуваат со негова практична употреба (анализа на наставни програми и поврзување на теоријата со содржините кои се изучуваат во наставната програма по Природни науки). Преку ваквите активности на студентите им се овозможува да стекнат вештини за ефективно водење на наставата, поттикнување критичко размислување и развивање еколошка свест кај учениците.

Содржина (теоретски дел):

Современите општествени и еколошки предизвици, како што се растечката побарувачка за енергија, исцрпувањето на фосилните горива и глобалните климатски промени, го истакнуваат значењето на обновливата енергија и енергетската ефикасност како клучни концепти за одржлив развој. Обновливата енергија се однесува на енергија што потекнува од природни извори кои континуирано се обновуваат, како што се сонцето, ветерот, водата и биомасата. Тие претставуваат чисти и одржливи извори на енергија, кои овозможуваат намалување на емисиите на стакленички гасови и зависноста од фосилни горива. Примената на фотоволтаични панели, ветерни турбини, хидроцентрали, геотермални системи и биогорива овозможува производство на енергија со минимално негативно влијание врз животната средина и истовремено придонесува кон климатска стабилност.

Енергетската ефикасност претставува способност да се добие иста функција или резултат со помала потрошувачка на енергија. Поголемата енергетска ефикасност ја намалува потрошувачката на ресурси, ја намалува економската зависност и ги намалува емисиите на штетни гасови. Во практиката, тоа се постигнува преку примена на технички решенија како енергетски ефикасни мотори, ЛЕД-осветлување, системи за греење и ладење со ниска потрошувачка, како и интегрирани системи за управување со енергијата во индустријата и домаќинствата.

Процесот на енергетска транзиција, кој подразбира премин од традиционални фосилни горива кон обновливи и нискојаглеродни извори на енергија, е клучен за намалување на емисиите и постигнување климатска неутралност. Овој процес е дел од глобалните стратегии на Европска Унија за зелена транзиција и одржлив развој. Примената на обновливи извори и мерки за енергетска ефикасност носи многубројни економски и социјални придобивки, вклучувајќи диверзификација на приходите, локална енергетска независност, создавање нови работни места и поддршка на рурален развој. Дополнително, овие мерки овозможуваат намалување на аерозагадувањето, зачувување на природните ресурси и подобрување на квалитетот на животот.

Интегрираните енергетски системи, како што се микросоларните и мрежните системи, овозможуваат рационално користење на енергијата, минимизирање на загубите и максимизирање на продуктивноста. Исто така, нивната интеграција со агроеколошки системи, како што се агриволтаиците, претставува пример за синергетски и одржлив пристап кон производство на храна и енергија на иста површина. Иако постојат одредени предизвици, како што се високите иницијални инвестиции, регулаторни и технички бариери и потребата од приспособување кон локалните климатски услови, долгорочните придобивки од обновливата енергија и енергетската ефикасност се значајни и се сметаат за неопходни за постигнување одржливост, енергетска стабилност и долгорочна заштита на животната средина.

Обновливата енергија и енергетската ефикасност се клучни компоненти на одржливиот развој и глобалната енергетска трансформација. Тие обезбедуваат енергетска сигурност, го намалуваат негативното влијание врз животната средина и создаваат осно-



ва за долгорочна економска и еколошка стабилност, што е неопходно за современото општество и идните генерации.

Вака разработената теоретска содржина, која дополнително ќе биде разработена за обука на студентите преку теоретска настава и практични активности, се фокусира на основите на енергетиката и одржливиот развој, со акцент на современиот енергетски контекст. Студентите ќе се запознаат со концепти како енергија, енергетски ресурси, обновливи и необновливи извори на енергија, енергетска ефикасност и енергетска заштеда, како и со јаглероден отпечаток, климатски промени и одржлив развој. Се обработуваат различни видови обновлива енергија – сончева, ветерна, хидро, биомаса и геотермална – нивните принципи, технологии и практична примена.

Во теоретскиот дел се разгледуваат и современи методи за управување со енергија, вклучувајќи паметни мрежи и складирање енергија, како и националните и европските политики за зелена транзиција. Студентите се оспособуваат да ги разберат принципите, можностите и предизвиците во областа на обновливите извори и енергетската ефикасност, подготвувајќи се за нивна практична примена и интеграција во наставата по природни науки.

Предлог-активности за студентите:

Студентите ќе работат во групи на студии на случај, ќе презентираат резултати и ќе учествуваат во дискусии за предизвиците и решенијата за препознавање на видовите енергија, нивната трансформација, како и да класифицираат енергетски ресурси на обновливи и необновливи, како и да планираат и имплементираат одржливи практики. Дополнително, ќе користат дигитални алатки и симулации за визуелизација на процесите и развивање критичко размислување и еколошка свест. На крајот, тие ќе ги презентираат резултати од своите проекти и ќе учествуваат во дискусии за ефикасноста на предложените мерки и активности во насока на одржливост и развој на еколошката свест.

Начин на проверка на учење (доколку е применливо):

Лекција 2

Наслов на лекција:

2. Концепцијата за деветгодишно образование – анализа на наставни програми
 - 2.1. Креирање сценарио за час на соодветна тема
 - 2.2. Методички пристапи за предавање на теми од обновлива енергија
 - 2.3. Интеграција на темите за енергија во наставата по природни науки

Времетраење: 2,5 часа

Краток опис на содржината/вовед:

Модулот овозможува студентите да развијат практични и методички компетенции за работа со ученици во областа на обновливи извори на енергија и енергетска ефикасност. Студентите започнуваат со анализа на наставните програми и концепцијата за деветгодишно образование, по што учат како да креираат сценарија за час со соодветни цели и активности.



Концепцијата за деветгодишно основно образование во Северна Македонија претставува современ педагошки модел кој се темели на развој на клучни компетенции, функционални знаења и активно учество на ученикот во воспитно-образовниот процес. Во рамките на оваа концепција, природните науки имаат особено значајна улога бидејќи овозможуваат систематско запознавање со природните појави, законитости и процеси, како и развој на научно размислување, истражувачки пристап и критичка анализа. Наставните програми по биологија, хемија, физика и географија се структурирани така што овозможуваат постепено продлабочување на знаењата и нивна примена во секојдневниот живот, што е во согласност со основните цели на деветгодишното образование – создавање самостојни, одговорни и компетентни личности.

Поврзаноста со концептот на одржлив развој произлегува од самата содржина и методологија на наставата по природни науки. Темите како екосистеми, биодиверзитет, климатски промени, природни ресурси, енергија и заштита на животната средина придонесуваат за развој на еколошка свест и одговорен однос кон природата. Преку истражувачки активности, проектна настава и практични експерименти, учениците не само што стекнуваат знаења туку учат да ги согледуваат последиците од човечките активности врз животната средина и да размислуваат за одржливи решенија. На тој начин образованието станува средство за подготовка на активни граѓани кои се способни да донесуваат информирани одлуки во насока на балансиран еколошки, економски и социјален развој.

Оттука, концепцијата за деветгодишно образование создава интегрирана педагошка рамка во која природните науки претставуваат клучен инструмент за промовирање на одржливиот развој. Преку нив се поттикнува развој на научна писменост, критичко мислење и еколошка одговорност, што претставува темел за долгорочен општествен напредок и одржлива иднина.

Обуката на студентите за креирање сценарио за час по природни науки претставува клучен дел од нивната професионална подготовка бидејќи ги оспособува за квалитетно планирање и реализирање на настава која се темели на научен пристап, истражување и практична примена на знаењата. Во рамките на обуката, студентите се насочуваат кон правилно дефинирање на наставни цели и исходи од учење во согласност со програмските содржини по биологија, хемија, физика или географија, како и кон избор на соодветни методи што ќе поттикнат научно размислување и активна вклученост на учениците.

Креирањето сценарио за час по природни науки подразбира планирање на активности како демонстративни експерименти, лабораториски вежби, теренски набљудувања, анализа на податоци, решавање проблемски задачи и проектна работа. Студентите учат како да формулираат истражувачки прашања, да поттикнат поставување хипотези, да организираат експериментален процес и да ги водат учениците кон изведување заклучоци врз основа на докази. Особено внимание се посветува на безбедноста при изведување експерименти, правилната употреба на лабораториски прибор и развивањето одговорен однос кон природата и ресурсите. Во текот на обуката се нагласува и поврзувањето на наставните содржини со секојдневниот живот и актуелни еколошки прашања, како што се заштита на животната средина, рационално користење на природните ресурси и одржлив развој. Студентите се поттикнуваат да вклучат интерактивни методи, дигитални алатки и мултимедијални содржини, со цел наставата да биде динамична и мотивирачка. Дополнително, се развива способноста за рефлексивност и самоevalуација, преку анализа на реализираниот час и процена на постигнатите резултати.

Методичките пристапи за предавање на теми од обновлива енергија во наставата по природни науки се темелат на интердисциплинарност, истражувачко учење и поврзување на теоријата со практиката. Обновливата енергија како содржинска целина овоз-



можува интеграција на знаења од физика (енергетски трансформации, електрицитет), хемија (горива, реакции), биологија (екосистеми, влијание врз животната средина) и географија (природни ресурси, климатски услови), со што наставата станува холистичка и функционална.

Еден од најефективните пристапи е истражувачкиот метод, при што учениците анализираат различни извори на обновлива енергија како сончева, ветерна, хидроенергија и биомаса. Преку поставување проблемски прашања, формулирање хипотези и изведување едноставни експерименти (на пример, демонстрација со мал соларен панел или модел на ветерница), учениците активно учествуваат во процесот на учење и развиваат научно размислување. Проектната настава е особено соодветна бидејќи овозможува изработка на модели, презентации или анализи на потрошувачката на енергија во училиштето или домаќинството, со предлог-мерки за заштеда и одржливост.

Проблемскиот пристап, исто така, има значајна улога, при што наставникот поставува реални ситуации поврзани со енергетската криза, загадувањето или климатските промени, а учениците дискутираат и предлагаат решенија. Со тоа се развива критичко мислење и свесност за одржлив развој. Употребата на дигитални алатки, симулации и мултимедијални содржини дополнително ја збогатува наставата и овозможува визуелизација на сложени процеси како претворање на сончевата енергија во електрична.

Методички е важно наставата да биде интерактивна и насочена кон ученикот, со примена на групна работа, дискусии и дебати за предностите и недостатоците на различните извори на енергија. Ваквиот пристап не само што овозможува подобро разбирање на научните концепти туку придонесува за развој на еколошка свест, одговорност и подготвеност за активно учество во создавање одржлива иднина.

Со ваквата обука, студентите не само што стекнуваат технички вештини за изработка на подготовка за час туку развиваат компетенции за организирање истражувачка, интерактивна и научно заснована настава по природни науки, која придонесува за развој на критичко мислење, научна писменост и еколошка свест кај учениците.

Интеграцијата на темите за енергија во наставата по природни науки од прво до трето одделение се реализира преку приспособен, искусствен и интегриран пристап, кој одговара на возраста и когнитивниот развој на учениците. Во овој ран воспитно-образовен период, поимот енергија не се обработува преку сложени научни дефиниции, туку преку конкретни примери од секојдневниот живот и непосредната околина на детето. Учениците се запознаваат со основните извори на енергија, како сонцето, храната, водата и електричната енергија во домот, преку набљудување, разговор, игра и практични активности.

Во прво одделение, темите се поврзуваат со природните појави, како светлина и топлина од сонцето, ден и ноќ, годишни времиња, при што се нагласува значењето на сончевата енергија за животот на Земјата. Во второ одделение се проширува разбирањето преку содржини поврзани со движење, звук и топлина, каде што учениците согледуваат дека за секое движење или промена е потребна енергија. Во трето одделение постепено се воведува поимот за различни извори на енергија и нивната употреба во секојдневието, како и основната идеја за штедење енергија и заштита на животната средина.

Методички, интеграцијата се реализира преку игровни активности, експерименти со едноставни материјали, изработка на цртежи и модели, раскажување приказни и проектни задачи со практична примена, како на пример, набљудување како сонцето загрева различни површини или дискусија за тоа како можеме да штедиме електрична енергија дома и во училиштето. На овој начин учениците стекнуваат основна енергетска писменост, развиваат љубопитност и формираат позитивен став кон рационално користење на ресурсите.



Интеграцијата на темите за енергија во наставата по природни науки во првиот воспитно-образовен период претставува темел за понатамошно продлабочување на научните знаења во повисоките одделенија, при што се создаваат почетни претстави за природните процеси и се гради свест за значењето на енергијата во животот и одржливиот развој.

Се применуваат современи методички пристапи за предавање на теми од енергетиката, вклучувајќи проектно и истражувачко учење, демонстрации и експерименти. Дополнително, се истражува интеграцијата на темите за енергија во наставата по природни науки, со цел студентите да можат да планираат интердисциплинарни активности кои поттикнуваат критичко размислување и развивање еколошка свест кај учениците. Студентите се оспособуваат како кокреатори, фасилитатори и реализатори на наставата во училишна средина.

Интегрирањето на темите за енергија придонесува за развој на научна писменост, одговорност и свест за одржливо користење на природните ресурси. Со поврзување на теоретските знаења со општествените и еколошките предизвици, наставата по природни науки добива поширока образовна и воспитна функција, насочена кон подготовка на учениците за активно и одговорно учество во современото општество.

Интеграцијата на темите за енергија во наставата по природни науки претставува суштински елемент во градењето целосно и функционално научно знаење кај учениците. Енергијата како универзален природен поим овозможува поврзување различни научни дисциплини и создавање интердисциплинарен пристап во наставата. Преку содржините по физика се обработуваат видовите енергија, нивните трансформации и законот за запазување на енергијата; во хемијата се разгледуваат енергетските промени при хемиски реакции; во биологијата се истакнува улогата на енергијата во процесите на фотосинтеза, исхрана и клеточно дишење; додека во географијата се анализираат природните ресурси, енергетските извори и нивната просторна распределба.

Ваквата интеграција овозможува учениците да ја согледаат енергијата како концепт што е присутен во сите природни процеси и во секојдневниот живот. Наставниот процес може да се реализира преку истражувачки активности, експерименти, проектна работа и анализа на реални проблеми поврзани со потрошувачката на енергија, енергетската ефикасност и влијанието врз животната средина. Преку практична примена, како мерење на потрошувачка на електрична енергија или споредување на различни извори на енергија, учениците развиваат аналитички вештини и критичко размислување.

Клучни поими и концепти (дефиниции):

Клучни поими и концепти за модулот Обновлива енергија и енергетска ефикасност со јасни и концизни дефиниции:

- 1. Обновлива енергија** – Енергија добиена од природни извори кои постојано се обновуваат (сонце, ветер, вода, биомаса, геотермална топлина).
- 2. Сончева енергија** – Енергија добиена од сончевото зрачење, која се претвора во електрична или топлинска енергија преку фотоволтаични панели или соларни колектори.
- 3. Ветерна енергија** – Енергија добиена од движењето на воздухот (ветер), која се претвора во електрична енергија со помош на ветерни турбини.
- 4. Хидроенергија** – Енергија добиена од движењето или падот на водата (реки, брани) за производство на електрична енергија.



5. Биомаса – Органски материјал (растенија, дрвен отпад, земјоделски остатоци) што се користи како гориво за производство на енергија.

6. Геотермална енергија – Енергија добиена од топлината во внатрешноста на Земјата.

7. Фотоволтаичен систем – Систем што директно ја претвора сончевата светлина во електрична енергија.

8. Одржлив развој – Развој што ги задоволува сегашните потреби без да ја загрози способноста на идните генерации да ги задоволат своите потреби.

9. Енергетска ефикасност – Користење помалку енергија за извршување истата работа или услуга, без намалување на квалитетот.

10. Енергетска заштеда – Намалување на потрошувачката на енергија преку рационално користење и промена на навиките.

11. Изолација – Материјал или систем што го намалува преносот на топлина во или надвор од објектот.

12. Енергетска ревизија (аудит) – Процес на анализа на потрошувачката на енергија во објект или систем со цел подобрување на ефикасноста.

13. Когенерација (СНР) – Истовремено производство на електрична и топлинска енергија од ист извор на гориво.

13. Јаглероден отпечаток – Вкупна количина на стакленички гасови што се испуштаат како резултат на активности на поединец, организација или производ.

Исто така, студентите ќе можат да користат методички пристапи за интеграција на темите во наставата по природни науки, да планираат и да спроведуваат практични експерименти и проектни активности, да развиваат еколошка свест кај учениците и да примени дигитални алатки и симулации за поттикнување истражувачко и интерактивно учење. На овој начин, тие се оспособуваат како да анализираат и да планираат наставни часови и активности во рамки на часовите преку кои ќе ги разработуваат темите/содржините кои се однесуваат на поимите енергија и обновливи извори на енергија имплементирани во програмата по Природни науки за основното образование (од прво до трето одделение).

Методи на учење и подучување:

Студентите се запознаваат со различни методи на учење и подучување, вклучувајќи интерактивни предавања, дискусии, проектно и истражувачко учење, практични експерименти и демонстрации. Целта е студентите да стекнат вештини за ефективно водење на наставата, поттикнување на критичко размислување и развивање еколошка свест кај учениците.

Содржина (теоретски дел):

Теоретскиот дел се однесува на анализа на концепцијата за деветгодишното основно образование, со посебен акцент на наставните програми за природни науки и можностите за вклучување теми од обновливата енергија и енергетската ефикасност. Во овој



дел се разгледуваат основните принципи на образованието, целите на наставните програми и улогата на активното учење во развојот на клучни компетенции кај учениците. Посебен акцент е ставен на методичките пристапи кои ги поддржуваат иновацијата, критичкото размислување и практичната применливост на научните концепти за енергија.

Првиот сегмент се однесува на креирање сценарио за час на соодветна тема, каде што се предлага пример на структура за час за учениците од деветгодишното образование. Сценариото ги опфаќа подготовката, целите на часот, активностите за учениците, начинот на презентација на информациите и примери од секојдневниот живот. Особено внимание се посветува на примери за обновливи извори на енергија, практични експерименти и дискусии кои поттикнуваат интерактивно учење.

Следниот сегмент се однесува на методички пристапи за предавање на теми од обновлива енергија. Тука се разгледуваат различни наставни стратегии, како што се проблемски ориентирано учење, проектно базирано учење, дискусии во мали групи и практични лабораториски активности. Методите се избрани со цел да ги развијат клучните компетенции кај учениците: критичко мислење, решавање проблеми, тимска работа и свесност за одржлив развој. Исто така, се нагласува важноста на користење визуелни помагала, дигитални симулации и мултимедијални ресурси за полесно разбирање на сложените концепти за енергија.

Третиот сегмент се однесува на интеграцијата на темите за енергија во наставата по природни науки. Овој пристап им овозможува на учениците да ги поврзат концептите за енергија со биологија, хемија, физика и географија. Преку меѓупредметна интеграција, учениците стекнуваат сеопфатно разбирање на енергетските процеси, значењето на обновливата енергија, енергетската ефикасност и влијанието на човечките активности врз животната средина. Воедно, се нагласува и улогата на наставникот како водич кој ги охрабрува самостојноста, истражувачкиот дух и примената на научните знаења во секојдневниот живот.

Овој теоретски дел има за цел да обезбеди систематски преглед на концептот за деветгодишно образование, со акцент на можностите за иновација во наставата и интеграција на темите за обновлива енергија и одржливост. Преку анализа на наставните програми, креирање сценарија за час, примена на методички пристапи и меѓупредметна интеграција, се овозможува развој на научни компетенции и еколошка свесност кај учениците, подготвувајќи ги за одговорно и свесно учество во современото општество.

Предлог-активности за студентите:

Студентите ќе ги анализираат наставни програми од Природни науки за деветгодишно образование со цел да ги идентификуваат темите поврзани со енергија, обновливи извори на енергија и одржливост. Ќе креираат сценарија за час подготвувајќи наставни планови и активности за обработка на теми од обновливи извори на енергија и енергетска ефикасност. Во практичниот дел ќе реализираат експерименти и демонстрации користејќи модели како мини-соларни панели, ветерни турбини и ЛЕД-светилки, а исто така ќе работат на проектни и истражувачки активности за развивање енергетски ефикасни решенија или развивање еколошки иницијативи во училишната средина. Студентите ќе планираат интердисциплинарни активности за интеграција на темите во наставата по Природни науки, ќе користат дигитални алатки и симулации за подобро да се разберат сложените процеси и ќе реализираат рефлексија и самопроцена преку пишување дневници или извештаи за стекнатите (зелени) компетенции. На крајот, тие ќе ги презентираат резултати од своите проекти и ќе учествуваат во дискусии за ефикасноста на предложените мерки и активности во насока на одржливост и развој на еколошката свест.



IX. Поврзување со основното образование (пренос на знаење)

Стекнувањето знаење за обновливи извори на енергија и подигање на енергетската свест од најмала возраст претставува значаен дел од современото воспитно-образовно работење. Во раниот детски развој се формираат основните ставови, вредности и навики кои влијаат врз однесувањето на детето во иднина. Преку содржини поврзани со сончевата, ветерната и водната енергија, кај учениците се развиваат основни поими за природните процеси и одговорното користење на ресурсите. Затоа, запознавањето со поимите како сончева, водна и ветерна енергија овозможува развивање на еколошката свест и одговорноста кон природата.

Преку содржини поврзани со обновливи извори на енергија, децата учат дека природата нуди ресурси што можат да се користат без да се наруши нејзината рамнотежа. Ова знаење придонесува за формирање позитивни навики, како штедење електрична енергија, грижа за животната средина и рационално користење на ресурсите.

Со новиот концепт за основното образование (Концепција за основно образование, 2021) се уважува потребата за промени кои се засноваат на новите сознанија за развој на квалитетно образование, на светските и европските трендови за образование засновано на компетенции, на дигитализацијата на образованието, како и на сите наши досегашни искуства и стремежи да се унапредат квалитетот на наставата и учењето во нашите училишта кои треба да станат место за учење и развој на мотивирани ученици подготвени да се стекнат со очекуваните компетенции. Новиот концепт за основно образование нуди промени во повеќе сфери што се однесуваат на **интегрирање на наставата и наставните предмети**, на избор на предмети од интерес на ученикот, на учење преку истражување и проекти, намалување на оптовареноста на наставните материјали со фактографски податоци, на приспособување на наставата кон потребите на сите ученици, на користење разновидни наставни материјали, на активно учество на учениците во животот на училиштето.

Запознавањето и изучувањето на животната средина е интегрирано во поголем дел од содржините што се изучуваат во рамките на повеќе предмети наведени во наставната програма (задолжителни и изборни), а посебно акцентот е ставен во содржините што се изучуваат во рамките на предметот Природни науки.

Предметот Природни науки во наставната програма за основно образование, во нашиот образовен систем во првиот развоен период (од прво до трето одделение), е задолжителен предмет со фонд на часови од 2 часа неделно, 72 часа годишно. Во рамките на предметот учениците имаат можност да се воведат во содржините од енергија, начини на добивање енергија, обновливи извори на енергија, електрична енергија (електрони, хидроцентрала, термоцентрала, ветерница, соларни панели, соларна централа)



**Табела 1: Теми/подрачја во наставната програма по Природни науки
(Концепција за деветгодишно образование)**

Одделение	I (ПРВО)	II (ВТОРО)	III (ТРЕТО)
Тема	Човекот и човечкото тело Живи суштества Материјали Сили и движење Звук	Живите суштества и нивните живеалишта Растенија што цветаат Потекло, својства и примена на материјалите Земјата, Сонцето и Месечината Енергија	Скелет, мускули и внатрешни органи Унапредување на здравјето Сили и движења Промени на материјалите Вселена и небесни тела

Во прилог на модулот се понудени примери на наставни часови/сценарио за час од различни содржини од предметот Природни науки од првиот развоен период, а се однесуваат на учење на видовите енергија (обновливи/необновливи извори на енергија), начините на нејзино добивање и развој на енергетска свест преку објаснување на значењето на електричната енергија во секојдневието и наведување на мерките за заштита и штедење.

Во секое сценарио за час се наведени и соодветните содржини и поими што треба да се усвојат од страна на учениците и стандарди за оценување наведени во самата наставна програма, кои треба да се постигнат преку активностите на часот.

X. Сценарија за час (основно образование)

Број на сценарија: 5-10

Целна возраст: 6-12 години

(Сценаријата се кокреирани со студенти и вклучуваат: цел, активности, времетраење, потребни материјали и очекувани резултати. Може да бидат приложени како посебен документ.)

Во прилог документи – пример Сценарио на час:

M1 – Начин на добивање енергија

M1 – Топлината како енергија – како добиваме топлина

XI. Улога на студентите

Студентите имаат активна улога како кокреатори, фасилитатори и реализатори на практичната настава во училиштата. Тие ќе учествуваат во планирање и изработка на наставни материјали, ќе организираат и спроведуваат истражувачки и проектни активности со учениците и ќе ги поттикнуваат кон критичко размислување. Преку примена на овие активности студентите ќе ги развиваат своите педагошки и професионални (зелени) компетенции во областа на одржливото образование.



XII. Евалуација и рефлексija

Евалуацијата на модулот ќе се реализира преку континуирано и завршно оценување, како на теоретските така и на практичната примена на знаењата и развојот на педагошките зелени компетенции.

Од методите за евалуација ќе се користат следниве: Активно учество во предавања и дискусии, изработка на наставна подготовка и наставни материјали; Реализација на практична активност во училиштето; Проектна задача (индивидуална или групна); Презентација; Портфолио на студентот и тест.

Рефлексija: Студентите подготвуваат писмена рефлексija по реализираната практична работа во која ги анализираат своите пристапи во текот на наставата, предизвиците со кои се соочиле, постигнатите резултати и можностите за понатамошно подобрување. Рефлексijата може да се изрази и преку групна дискусија или водење рефлексивен дневник.

Повратна информација: Повратната информација се обезбедува преку – Формативна евалуација од наставникот; Самоевалуација на студентите; Повратна информација од ментор/наставник во училиштето. Овој пристап овозможува континуирано унапредување на наставниот процес и развој на професионалните компетенции на студентите.

XIII. Референции и извори

1. Онлајн ресурси – линкови до овие ресурси

- Alternative Energy STEM, retrieved from:

<https://learnbright.org/lessons/science/alternative-energy-stem/>

- Abdulaziz I. Almulhim (2026) The role of renewable energy in achieving the Sustainable Development Goals: A systematic review and conceptual framework, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 230, April 2026, 116679

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364032125013528>

- Agbakwuru, V., Obidi, P. O., Salihu, O. S., & MaryJane, O. C. (2024). The role of renewable energy in achieving sustainable development goals. *International Journal of Engineering Research Updates*, 7(2), 013–027. <https://doi.org/10.53430/ijeru.2024.7.2.0046>

- Almulhim, A. I., & Abubakar, I. R. (2025). The role of renewable energy in achieving the Sustainable Development Goals: A systematic review and conceptual framework. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*.

- Alnafrh, I. (2025) Evaluating efficiency of green innovations and renewables for sustainability goals, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 209, March 2025

- Alvarez Constante, D. M., & Rosero Erazo, C. R. (2024). The role of renewable energies in the transition to a sustainable energy model: Challenges and opportunities. *Journal of Business and Entrepreneurial Studies*, 8(3), 38–48. <https://doi.org/10.37956/jbes.v8i3.372> (journalbusinesses.com)

- Agbakwuru, V., Obidi, P. O., Salihu, O. S., & MaryJane, O. C. (2024). The role of renewable energy in achieving sustainable development goals. *International Journal of Engineering Research Updates*, 7(2), 013–027. <https://doi.org/10.53430/>





[ijeru.2024.7.2.0046 \(ResearchGate\)](#)

- Becchetti, L., Solferino, N., & Tessitore, M. E. (2025). The sustainable future is now: A dynamic model to advance investments in PV and energy storage. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2503.07131> (arXiv)
- Dong, X., Dan, J., Sun, Y., Liu, Y., Zhang, X., & Mei, S. (2024). Quantization of climate change impacts on renewable energy generation capacity: A super-resolution recurrent diffusion model. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2412.11399> (arXiv)
- García-Lillo, F., Sánchez-García, E., Marco-Lajara, B., & Seva-Larrosa, P. (2023). Renewable energies and sustainable development: A bibliometric overview. *Energies*, 16(3), 1211. <https://doi.org/10.3390/en16031211> (MDPI)
- ENSURE ACCESS TO AFFORDABLE, RELIABLE, SUSTAINABLE AND MODERN ENERGY FOR ALL, SDG renewable energy, Retrieved from: <https://globalgoals.org/goals/7-affordable-and-clean-energy/>
- Executive summary: Tracking global progress toward Sustainable Development Goal 7 (SDG 7) (p. 19), Retrieved from: <https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/sdg7-report2023-executive-summary.pdf>
- Renewable energy, explained, National geographic, retrieved from: <https://www.nationalgeographic.com/environment/article/renewable-energy>
- UNESCO, What you need to know about education for sustainable development (2023), retrieved from <https://www.unesco.org/en/education-sustainable-development/need-know>
- UNSTATS (United Nations Statistics Division). n.d. "SDG Indicators: Global Indicator Framework for the Sustainable Development Goals and Targets of the 2030 Agenda for Sustainable Development." Department of Economic and Social Affairs, United Nations, New York. Retrieved from: [Home — SDG Indicators](#)
- НАЦИОНАЛНА СТРАТЕГИЈА ЗА ОДРЖЛИВ РАЗВОЈ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА ДЕЛ I / II (2009 - 2030), преземено од: [Microsoft Word - NSSD_MK_del1 26јуни2009.doc](#)
- Енергија и извори на енергија (за 4,5 и 6 одделение) преземено од: <https://ekosvest.com.mk/wp-content/uploads/2021/03/energija-mali.pdf>
- Tracking SDG 7: The Energy Progress Report, retrieved from:
 - [sdg7-report2023-executive-summary.pdf](#)
 - Едукативни видеа (YouTube)
 - [Презентации за деца на час за видови енергија, обновлива енергија](#)
 - Affordable and Clean Energy SDG 7 Sustainable Development Goals for Kids
 - <https://www.youtube.com/watch?v=IVgvK8Kfxwc> – educative video for kids- energy
 - Renewable Energy Sources - Types of Energy for Kids
 - https://www.youtube.com/watch?v=Giek094C_I4
 - Renewable Energy for Kids
 - <https://www.youtube.com/watch?v=Q6f7Ccekmpl>



- Types of Energy for Kids - Renewable and Non-Renewable Energies
- [Types of Energy for Kids - Renewable and Non-Renewable Energies - YouTube](#)
- Energy Transformation
- [Energy Transformations](#)
- Renewable and Non-renewable Resources
- [Renewable and Non-renewable Resources - YouTube](#)
- Sources of Energy - Science for Kids
- [Sources of Energy - Science for Kids - YouTube](#)

2. Печатени материјали (учебници, прирачници)

- Биро за развој на образованието. (2024). Наставен план за деветгодишно основно образование за учебната 2024/2025 година. Скопје: БРО.
- Биро за развој на образованието. (2023). Наставни програми по природни науки за основно образование. Скопје: БРО.
- Јанкуловска, З., Алексовски, А., (2024). Одржлив развој, Министерство за образование и наука на Република Северна Македонија, ул.„Св. Кирил и Методиј“ бр. 54, 1000 Скопје.
- Министерство за образование и наука на Република Северна Македонија. (2021). Концепција за основно образование. Скопје: Министерство за образование и наука.
- Министерство за образование и наука на Република Северна Македонија. (2020). Закон за основното образование. Службен весник на Република Северна Македонија.
- Трајковска, Е. (2023), Обновливи извори на енергија, Министерство за образование и наука на Република Северна Македонија
- Bybee, R. W. (2013). The case for STEM education: Challenges and opportunities. Arlington, VA: NSTA Press.
- Delors, J. (1996). Learning: The treasure within. Paris: UNESCO.
- European Commission. (2018). Key competences for lifelong learning. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Fullan, M. (2016). The new meaning of educational change (5th ed.). New York: Teachers College Press.
- Lederman, N. G., & Abell, S. K. (2014). Handbook of research on science education (Vol. 2). New York: Routledge.
- Kelly, A. V. (2009). The curriculum: Theory and practice (6th ed.). London: Sage.
- Mulder, M. (2014). Conceptions of professional competence. In S. Billett et al. (Eds.), International handbook of research in professional and practice-based learning (pp. 107–137). Dordrecht: Springer.





- Ornstein, A. C., & Hunkins, F. P. (2018). Curriculum: Foundations, principles, and issues (7th ed.). Boston, MA: Pearson.
- OECD. (2019). North Macedonia – Education policy outlook. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2019). Future of education and skills 2030: OECD learning compass 2030. Paris: OECD Publishing.
- Posner, G. J. (2004). Analyzing the curriculum (3rd ed.). New York: McGraw-Hill.
- Rychen, D. S., & Salganik, L. H. (2003). Key competencies for a successful life and a well-functioning society. Göttingen: Hogrefe & Huber.
- Westera, W. (2001). Competences in education: A confusion of tongues. Journal of Curriculum Studies, 33(1), 75–88.
- Voogt, J., & Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences. Journal of Curriculum Studies, 44(3), 299–321.
- UNESCO. (2021). Education policy review: North Macedonia. Paris: UNESCO Publishing.
- UNICEF. (2020). Education sector analysis: North Macedonia. Skopje: UNICEF.
- UNESCO. (2017). Education for sustainable development goals: Learning objectives. Paris: UNESCO.

3. Наставни програми од прво до трето одделение по предметот Природни науки
https://bro.gov.mk/podkategorii/?idcat=50&customposttype=documents_category

Портал за електронски учебници, Министерството за образование и наука

<https://www.e-ucebnici.mon.gov.mk/>

(Научна литература, стратегии и политики во РСМ, ЕУ документи, ЦОР, прирачници на Еко Логик и сл.)



МОДУЛ 1 – ОБНОВЛИВА ЕНЕРГИЈА И ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ

Лекција 1:

ОБРАЗОВАНИЕТО КАКО КЛУЧЕН ФАКТОР

(од информација кон трансформација)

Образованието традиционално се фокусира на преносот на знаења, вештини и утврдени вредности од една генерација на друга, при што наставниот процес најчесто се темели на структурирани содржини, јасно дефинирани цели и мерливи резултати од учењето. Во таков модел доминантна улога има наставникот како носител на знаењето, додека ученикот се појавува само како примател чија задача е да усвои, репродуцира и да применува веќе оформени информации. Овој пристап ја нагласува когнитивната димензија на учењето, често занемарувајќи ги афективните, социјалните и егзистенцијалните аспекти на образовното искуство. Како последица, образованието се редуцира на инструментална функција насочена кон постигнување резултати, наместо да се сфати како целосен процес на развој на личноста. Современите педагошки и филозофски пристапи, меѓутоа, сè појасно укажуваат на потребата од надминување на ваквата редукација и од преосмислување на образованието како простор за критичко мислење, автономија и смислено учество во општеството.

Образование за одржлив развој

Образованието за одржлив развој претставува холистички образовен пристап насочен кон развивање на знаења, вештини, ставови и вредности што им овозможуваат на поединците и заедниците активно да придонесуваат кон одржливо општество. За разлика од традиционалните образовни модели кои се фокусираат првенствено на пренос на фактографско знаење, образованието за одржлив развој ја нагласува поврзаноста меѓу еколошките, економските и социјалните димензии на развојот, третирајќи ги како меѓусебно зависни и нераздвојни процеси.

Во основата на овој образовен концепт е идејата дека современите глобални предизвици, како што се климатските промени, губењето на биодиверзитетот, социјалните нееднаквости и прекумерната експлоатација на природните ресурси, не можат да се разберат ниту да се решат преку изолирани дисциплини и пристапи. Оттука, образованието за одржлив развој промовира интердисциплинарност, системско размислување и критичка анализа, охрабрувајќи ги учениците да ги согледуваат причинско-последичните врски меѓу човечките активности и природните и општествените системи.

Значајна карактеристика на образованието за одржлив развој е неговата вредносна ориентација. Тоа не се ограничува само на информирање, туку има за цел да поттикне одговорно однесување, етичка свест и активно граѓанство. Преку развивање компетенции, како што се критичкото мислење, партиципативното одлучување, соработката и емпатијата, образовниот процес се насочува кон создавање личности способни да донесуваат информирани одлуки кои ја земаат предвид благосостојбата и на сегашните и на идните генерации.

Дополнително, образованието за одржлив развој подразбира трансформација на наставните практики и образовните институции. Наставата се ориентира кон активни и искуствени методи на учење, како што се проектната настава, учењето преку проблеми и поврзувањето со локалната заедница. Училиштето, во овој контекст, се разбира не само како место за пренос на знаење, туку како заедница на учење која ги моделира принципите на одржливост во сопственото функционирање.





Во меѓународен контекст, образованието за одржлив развој е препознаено како клучен фактор за постигнување на глобалните цели за одржлив развој и е поддржано од многубројни меѓународни организации и иницијативи, меѓу кои значајна улога има UNESCO, како и Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, кои ја нагласуваат потребата од поврзување на научното знаење, политиките и образованието во насока на одржливо управување со природата и општеството.

Сумирано, образованието за одржлив развој претставува суштински предуслов за долгорочна општествена трансформација. Неговата цел не е само адаптација кон промените, туку развивање капацитети за нивно критичко разбирање и активно обликување, со што образованието се позиционира како клучен двигател на одржлива и праведна иднина.

Цели за одржлив развој

Целите за одржлив развој претставуваат универзална рамка усвоена во 2015 година од страна на Обединети нации, со цел насочување на глобалниот развој кон економска одржливост, социјална правда и заштита на животната средина. Овие цели се дел од Агендата 2030 и претставуваат заедничка визија за справување со најзначајните глобални предизвици со кои се соочува современиот свет.

Целите за одржлив развој се состојат од 17 меѓусебно поврзани цели, кои ги опфаќаат клучните области на човечкиот и планетарниот развој, вклучувајќи искоренување на сиромаштијата, обезбедување квалитетно образование, родова еднаквост, пристап до чиста вода и енергија, одржлив економски раст, заштита на екосистемите и јакнење на институциите. Нивната суштинска карактеристика е интегрираниот пристап, според кој напредокот во една област е нераскинливо поврзан со напредокот во другите, што ја нагласува комплексноста и меѓузависноста на глобалните процеси.

Особено значајна улога во рамките на Целите за одржлив развој има образованието, препознаено како клучен предуслов за постигнување на сите други цели. Преку промовирање инклузивно, правично и квалитетно образование, се создаваат услови за развој на критичко мислење, активно граѓанство и одговорно однесување кон општеството и природата. Образованието за одржлив развој, во овој контекст, претставува средство за трансформација на индивидуалните и колективните вредности, ставови и практики.

Дополнително, Целите за одржлив развој ја нагласуваат потребата од партнерство помеѓу државите, институциите, граѓанскиот сектор и научната заедница. Овој принцип на заедничка одговорност укажува дека одржливиот развој не може да се постигне преку изолирани напори, туку преку координирано дејствување засновано на научни докази, инклузивни политики и долгорочна визија.

Сумирано, Целите за одржлив развој претставуваат нормативна и стратегиска рамка која го насочува глобалното општество кон порамномерен развој, во кој економскиот напредок, социјалната благосостојба и еколошката одржливост се третираат како неразделни и еднакво значајни компоненти на иднината.

Поврзаност меѓу целите за одржлив развој и образованието за одржлив развој

Целите за одржлив развој, усвоени во рамките на Агендата 2030 на Обединетите нации, претставуваат глобална стратегиска рамка за постигнување одржлив, инклузивен и праведен развој. Во оваа рамка образованието за одржлив развој зазема централно место бидејќи е препознаено како клучен механизам за остварување на сите други цели. Особено значајна е Целта 4 – Квалитетно образование, која експлицитно ја нагла-



сува улогата на образованието во промовирањето одржливи начини на живот, човекови права, родова еднаквост, култура на мир и глобално граѓанство.

Образованието за одржлив развој обезбедува концептуална и практична основа за разбирање на комплексната меѓузависност меѓу еколошките, економските и социјалните димензии на развојот, што е суштински предуслов за реализација на Целите за одржлив развој. Преку интердисциплинарни и партиципативни наставни пристапи, учениците се оспособуваат да ги согледуваат глобалните предизвици не како изолирани проблеми, туку како дел од поврзан систем, во кој одлуките во една област имаат последици во други.

Дополнително, образованието за одржлив развој има трансформативна функција бидејќи не се ограничува само на стекнување знаења, туку и на поттикнување развој на вредности, ставови и одговорно однесување во согласност со принципите на одржливост. На овој начин образованието придонесува кон остварување на целите поврзани со намалување на сиромаштијата, унапредување на здравјето, заштита на животната средина и социјална кохезија, преку создавање активни и информирани граѓани.

Во овој контекст, значајна улога имаат меѓународните организации, особено UNESCO, која го промовира образованието за одржлив развој како интегрален дел од формалното, неформалното и информалното образование и Меѓувладина платформа за научна политика за биолошка разновидност и екосистемски услуги (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services), која укажува на потребата од поврзување на научното знаење, политиките и образованието во насока на зачувување на биодиверзитетот и екосистемските услуги.

Сумирано, образованието за одржлив развој претставува клучна алатка за имплементација на Целите за одржлив развој бидејќи создава предуслови за долгорочна општествена трансформација заснована на знаење, критичка свест и одговорност кон идните генерации.

ЗОШТО ОБРАЗОВАНИЕТО ЗА ОДРЖЛИВ РАЗВОЈ Е ГЛАВНА ПАРАДИГМА НА 21 ВЕК

Образованието за одржлив развој се афирмира како водечка образовна парадигма на 21 век поради длабоките и комплексни промени што го одбележуваат современиот свет. Глобалните предизвици како климатските промени, деградацијата на екосистемите, губењето на биодиверзитетот, социјалните нееднаквости и економската нестабилност ја надминуваат рамката на традиционалните образовни модели, кои се засноваат на линеарен пренос на знаење и дисциплинарна изолираност. Во таков контекст, образованието за одржлив развој нуди интегративен и трансформативен пристап што одговара на сложеноста на реалноста на 21 век.

Клучната причина за централната улога на образованието за одржлив развој лежи во неговата способност да ги поврзе еколошките, економските и социјалните димензии на развојот во кохерентна образовна рамка. Овој пристап овозможува системско и критичко разбирање на глобалните процеси, при што учениците не се оспособуваат само да ги препознаат проблемите, туку и да ги анализираат нивните причинско-последични односи и можните решенија. Така, образованието за одржлив развој одговара на потребата за нов тип знаење, кое е применливо, интердисциплинарно и етички засновано.

Дополнително, образованието за одржлив развој ја проширува улогата на образованието од инструмент за економска продуктивност кон средство за општествена трансформација. Наместо да се фокусира исклучиво на пазарно релевантни компетенции, оваа парадигма ја нагласува важноста на вредностите како одговорност, солидарност, меѓугенерациска правда и грижа за природата. На тој начин образованието се позици-



онира како простор за формирање активни, критички и етички свесни граѓани, способни да учествуваат во демократските процеси и одржливо управување со заедничките ресурси.

Понатаму, образованието за одржлив развој одговара и на промените во природата на самото знаење и учење во 21 век. Во услови на брзи технолошки промени и информациска пренатрупаност, акцентот се префрла од акумулација на информации кон развој на компетенции како критичко мислење, учење преку цел живот, соработка и решавање комплексни проблеми. Образованието за одржлив развој ги инкорпорира овие компетенции како свои суштински елементи, правејќи го образованието релевантно и одржливо и во педагошка смисла.

Во меѓународен контекст оваа парадигма е дополнително зацврстена преку глобални политики и рамки промовирани од UNESCO и Обединетите нации, како и преку научни процени и препораки на Меѓувладината научно-политичка платформа за биодиверзитет и екосистемски услуги (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services – IPBES), кои ја нагласуваат неопходноста од образовни системи што се способни да одговорат на еколошките и општествените кризи.

Сумирано, образованието за одржлив развој се јавува како главна парадигма на 21 век затоа што единствено тоа нуди образовен одговор кој е соодветен на комплексноста, неизвесноста и меѓузависноста на современиот свет. Тоа го преобликува образованието од репродуктивен во трансформативен процес, поставувајќи го како клучен двигател на одржлива, праведна и долгорочна глобална иднина.

ПОВРЗУВАЊЕ НА ОБРАЗОВАНИЕТО ЗА ОДРЖЛИВ РАЗВОЈ СО ПЕДАГОГИЈАТА

Поврзувањето на образованието за одржлив развој со педагогијата се заснова на разбирањето дека одржливоста не претставува само содржинска тема, туку суштинска педагошка ориентација што го преобликува начинот на кој се замислува и се реализира образовниот процес. Во таа смисла, образованието за одржлив развој не може да се сведе на воведување нови наставни содржини, туку бара трансформација на педагошките цели, методите и односите во наставата.

Од педагошка перспектива, образованието за одржлив развој ја нагласува активната улога на ученикот како субјект на учењето, што е во согласност со современите конструктивистички и критички педагошки пристапи. Наставниот процес се ориентира кон учење преку истражување, дијалог и решавање реални проблеми, при што знаењето се конструира во интеракција со општествениот и природниот контекст. На овој начин педагогијата престанува да е пренос на готови вистини и се афирмира како процес на развој на критичка свест и одговорност.

Дополнително, образованието за одржлив развој ја проширува етичката димензија на педагогијата. Педагошката релација повеќе не се темели исклучиво на ефикасност и постигнување исходи, туку на вредности како грижа, солидарност, почит кон различностите и меѓугенерациска одговорност. Во тој контекст, педагогијата се сфаќа како морална практика која има за цел не само развој на когнитивни компетенции туку и обликување на личноста како одговорен член на заедницата.

Понатаму, образованието за одржлив развој го преосмислува и педагошкиот простор. Училиштето се разбира како заедница на учење која ги одразува принципите на одржливост во сопственото функционирање, преку демократско учество, соработка со локалната заедница и одговорно управување со ресурсите. Така, педагогијата добива практична димензија, во која учењето се поврзува со реалното дејствување и општествената промена.



Во овој контекст, улогата на педагогијата е да обезбеди теоретска и методолошка рамка преку која образованието за одржлив развој се реализира како трансформативен процес. Поддршката од меѓународни образовни политики и препораки на UNESCO дополнително ја потврдуваат педагошката релевантност на овој пристап, позиционирајќи го образованието за одржлив развој како клучна современа педагошка парадигма.

Сумирано, образованието за одржлив развој и педагогијата се поврзани преку заедничка цел: развој на автономни, критички и етички одговорни личности способни да дејствуваат во услови на сложен и променлив свет.

НАЧИНИ ЗА СТЕКНУВАЊЕ ЗЕЛЕНИ КОМПЕТЕНЦИИ КАЈ СТУДЕНТИТЕ – ИДНИ НАСТАВНИЦИ

Стекнувањето зелени компетенции кај студентите што се подготвуваат за наставничка професија претставува клучен предуслов за развој на зелена настава соодветна на предизвиците на 21 век. Овие компетенции опфаќаат знаења, вештини, ставови и вредности поврзани со одржлив развој, еколошка одговорност и активно граѓанство и бараат систематски и интегриран педагошки пристап во високото образование.

Прво, зелените компетенции треба да се развиваат преку интеграција на образованието за одржлив развој во наставните програми на наставничките факултети. Наместо да се третира како изолирана дисциплина, одржливоста треба да биде хоризонтална тема што се вградува во предметите педагогија, методика, дидактика и психологија на образованието. На тој начин студентите ја разбираат одржливоста како педагошки принцип, а не само како содржинска тема.

Второ, значајна улога има искусственото и трансформативното учење. Искусственото учење е учење преку лично искуство, развивање знаење и вештини, т.е. „учење преку правење“. Фокусот е насочен кон стекнување знаење и вештини преку директно искуство. Додека трансформативното учење оди подлабоко, при што не само што учиме нешто ново, туку го менуваме и начинот на кој размислуваме. Преку проектна настава, теренска работа и соработка со локалната заедница, студентите добиваат можност да ги применат теоретските знаења во реален контекст. Ваквите педагошки практики придонесуваат за развој на системско размислување, решавање проблеми и одговорно однесување и стекнување суштински зелени компетенции за идните наставници.

Трето, важно е критичкото педагошко образование, кое ги оспособува студентите да ги анализираат еколошките проблеми во нивната социјална, економска и политичка димензија. Преку дијалог, дебати и рефлексивност, идните наставници развиваат критичка свест за улогата на образованието во општествените трансформации, што е предуслов за автентична зелена настава.

Четврто, дигиталните и интердисциплинарните пристапи се неопходни за зелена настава во 21 век. Студентите треба да бидат оспособени да користат дигитални алатки за истражување, визуелизација и комуникација на одржливи теми, како и да поврзуваат знаења од природните науки, општествените науки и хуманистиката. Ова ја зајакнува нивната способност да создаваат иновативни и релевантни наставни практики.

Петто, од клучно значење е моделирањето одржливо однесување во самите образовни институции. Универзитетите и наставничките факултети треба да функционираат како примери за одржливи заедници преку еколошки политики, демократско учество и етичка институционална култура. Преку вакво искуство, студентите не само што учат за одржливоста, туку ја живеат во секојдневната образовна практика.

Во овој контекст меѓународните насоки и рамки развиени од UNESCO (Организација на Обединетите нации за образование, наука и култура) и Меѓувладината научно-поли-



тичка платформа за биолошка разновидност и екосистемски услуги (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services) обезбедуваат теоретска и практична основа за дефинирање на зелените компетенции и нивна интеграција во наставничкото образование.

Студентите кои ќе бидат идни наставници се стекнуваат со зелени компетенции преку комбинација на курикуларна интеграција, активни педагошки методи, критичка рефлексивност и институционална поддршка. На тој начин зелената настава станува не само наставна иновација, туку составен дел од современата педагошка професионалност.

Стекнување на зелените компетенции кај идните наставници кои се оспособуваат за работа со ученици од прво до трето одделение, во рамки на иницијалното образование

Во иницијалното образование наставниците имаат клучна улога во процесот на развој на еколошката свест кај учениците, кои во текот на нивниот образовен процес се стекнале со зелени компетенции и се оспособиле за обработка на теми со еколошка содржина. Затоа интеграцијата на образованието за одржлив развој во иницијалното образование на наставниците не може да се сфати како дополнителен елемент, туку како суштинска компонента на наставничката компетентност.

Во рамките на иницијалното образование, зелените компетенции треба систематски да се развиваат преку курикулумите по педагогија, дидактика и предметна методика. Идните наставници треба да стекнат теоретско разбирање на одржливиот развој, но и педагошки знаења за тоа како овие теми да се интегрираат во наставата на различни предмети и образовни нивоа. Ваквиот пристап овозможува одржливоста да се доживее како трансверзален педагошки принцип, а не како изолирана наставна содржина.

Особено значајна е улогата на педагошката практика во иницијалното образование на наставници. Преку практична настава, теренски активности и учење преку проекти, студентите развиваат способности за планирање, реализација и евалуација на наставни активности што ги вградуваат принципите на одржливост. На овој начин зелените компетенции се поврзуваат со реалниот образовен контекст и се трансформираат во професионални вештини.

Дополнително, иницијалното образование на наставници треба да поттикнува критичка педагошка рефлексивност за улогата на наставникот во справувањето со еколошките и општествените предизвици. Преку дијалог, истражувачки задачи и рефлексивни практики, идните наставници се оспособуваат да ја согледуваат наставата како средство за општествена промена, а не само како техничка активност.

Во овој контекст насоките и препораките на UNESCO обезбедуваат релевантна рамка за интеграција на образованието за одржлив развој во иницијалното образование на наставници, додека научните процени на Меѓувладината научно-политичка платформа за биолошка разновидност и екосистемски услуги ја нагласуваат потребата од наставници кои поседуваат научно засновано знаење и педагошка одговорност кон природата и општеството.

Сумирано, иницијалното образование на наставници има стратегиска улога во едукацијата на наставници способни да реализираат зелена настава. Преку интеграција на одржливоста во курикулумите, педагошката практика и професионалната рефлексивност, се создаваат услови за развој на наставници кои ќе бидат носители на образовната трансформација кон одржливо општество.



Вовед во енергијата и одржливиот развој

Енергијата претставува темелна претпоставка за економскиот развој, технолошкиот напредок и квалитетот на животот на современото општество. Секој аспект на човечката активност – од индустриското производство и транспортот до образованието и здравството – е директно или индиректно зависен од достапноста и начинот на користење на енергетските ресурси. Истовремено доминантните енергетски системи, базирани првенствено на фосилни горива, се идентификуваат како една од главните причини за климатските промени, деградацијата на животната средина и нарушувањето на природните екосистеми.

Во тој контекст, концептот на одржлив развој се јавува како одговор на растечката потреба од усогласување на енергетските потреби на сегашните генерации со зачувувањето на природните ресурси за идните генерации. Одржливиот развој подразбира балансирање помеѓу економските, социјалните и еколошките димензии на развојот, при што енергетиката има клучна улога како поврзувачки фактор меѓу овие три области. Рационалното користење на енергијата, зголемувањето на енергетската ефикасност и транзицијата кон обновливи извори се препознаваат како суштински предуслови за остварување одржливи општества.

Дополнително, глобалните развојни рамки, како Обединетите нации и нивните Цели за одржлив развој, ја нагласуваат централната улога на енергијата во постигнувањето на одржливиот развој, особено преку Целта за обезбедување пристап до достапна, сигурна и чиста енергија за сите. Оттука, разбирањето на врската помеѓу енергијата и одржливиот развој претставува неопходна основа за креирање одговорни политики, но и за развој на образовни пристапи што ќе ги поттикнат енергетската писменост и еколошката одговорност кај идните генерации.

Вовед во енергијата и одржливиот развој (педагошка перспектива)

Енергијата претставува суштински фактор за функционирањето на современите општества и клучен предуслов за економскиот, технолошкиот и социјалниот развој. Начинот на производство и користење на енергијата, меѓутоа, има директни импликации врз животната средина, климатските промени и одржливоста на природните ресурси. Доминанцијата на фосилните горива во глобалните енергетски системи ја нагласува потребата од системска трансформација кон поодржливи енергетски модели, засновани на енергетска ефикасност и обновливи извори. Во овој контекст, одржливиот развој се јавува како концепт што ја поврзува енергетиката со еколошката одговорност и социјалната праведност.

Од педагошка перспектива, односот помеѓу енергијата и одржливиот развој претставува суштинска образовна содржина која бара системско вградување во наставните програми. Образованието за одржлив развој не може да се реализира без развој на енергетска писменост, која опфаќа знаење за енергетските извори, разбирање на нивните еколошки последици и способност за критичка процена на енергетските избори. Токму затоа, иницијалното образование на наставници има клучна улога во формирањето професионалци кои ќе бидат способни да ги пренесат овие знаења и вредности на идните генерации.

Иницијалното образование на наставници мора да биде насочено кон развој на зелени компетенции, кои вклучуваат интердисциплинарно разбирање на енергијата и одржливиот развој, педагошки вештини за интегрирање на еколошките теми во наставата и вредносна ориентација кон одговорно и одржливо дејствување. Овие компетенции не се ограничуваат само на познавање на наставната содржина, туку подразбираат и способност за креирање наставни ситуации што поттикнуваат критичко размислување, активно учење и учество во решавање реални еколошки проблеми.



Во согласност со меѓународните образовни насоки на UNESCO, иницијалното образование на наставници треба да ја поддржи трансформацијата на наставничката улога – од пренесувач на знаење кон фасилитатор на учење за одржлив развој. Ова подразбира интеграција на теми поврзани со енергијата, климатските промени и одржливото користење на ресурсите во наставните програми на факултетите за образование, како и развој на практични и рефлексивни пристапи во наставничката подготовка.

Оттука, поврзувањето на енергијата и одржливиот развој со иницијалното образование на наставници претставува стратемиска образовна задача. Наставниците, како клучни носители на образовните промени, мора да бидат оспособени не само да предаваат за енергијата, туку и да воспитуваат за одржливи енергетски избори. На тој начин образованието станува активен фактор во транзицијата кон одржливи општества, а зелените компетенции се позиционираат како суштинска професионална одлика на наставникот на 21 век.

Примери на зелени компетенции кај идните наставници

Когнитивни и научни зелени компетенции

Идните наставници треба да поседуваат темелно разбирање на основните еколошки и енергетски концепти, вклучувајќи ги климатските промени, обновливите и необновливите извори на енергија, енергетската ефикасност и одржливото користење на природните ресурси. Оваа компетенција подразбира способност за научно засновано толкување на еколошките проблеми и нивно поврзување со локални и глобални контексти.

Системско размислување

Зелените компетенции вклучуваат способност за согледување на комплексните односи помеѓу еколошките, економските и социјалните системи. Наставниците треба да бидат оспособени да ги анализираат последиците од енергетските избори врз животната средина, општеството и идните генерации користејќи интердисциплинарен пристап во наставата.

Педагошко-дидактички зелени компетенции

Идните наставници треба да развијат вештини за планирање и реализација на настава што интегрира теми поврзани со енергијата и одржливиот развој во различни наставни предмети. Ова опфаќа примена на активни методи на учење, како истражувачко учење, проектна настава и учење преку решавање проблеми со еколошка содржина.

Етичка и вредносна ориентација

Зелените компетенции подразбираат развој на еколошка етика и свест за моралната одговорност кон природата и идните генерации. Наставниците треба да бидат способни да поттикнат вредности како одговорност, солидарност и почит кон животната средина, не само преку наставната содржина туку и преку сопствениот професионален пример.

Акциска и трансформативна компетенција

Идните наставници треба да бидат оспособени да иницираат и поддржуваат конкретни еколошки активности во училиштето и заедницата, како проекти за енергетска ефикасност, одржливо управување со отпад или промоција на обновливи извори на енергија. Оваа компетенција ја нагласува улогата на наставникот како агент на промени.



Критичка и рефлексивна компетенција

Зелените компетенции вклучуваат способност за критичка анализа на политики, практики и дискурси поврзани со одржливиот развој и енергијата. Наставниците треба да бидат оспособени да ги преиспитуваат доминантните модели на потрошувачка и развој и да ги насочуваат учениците кон информирано и одговорно одлучување.

Дигитални зелени компетенции

Идните наставници треба да користат дигитални алатки за следење, анализа и визуелизација на податоците поврзани со енергијата и животната средина, како и за развој на дигиталните наставни материјали што промовираат одржливи практики.

ПОВРЗУВАЊЕ НА ЗЕЛЕНИТЕ КОМПЕТЕНЦИИ СО ПРИРОДНИТЕ НАУКИ ВО ИНИЦИЈАЛНОТО ОБРАЗОВАНИЕ НА НАСТАВНИЦИ

Природните науки претставуваат клучна дисциплинарна основа за развој на зелени компетенции во иницијалното образование на наставници бидејќи тие овозможуваат научно разбирање на биолошките, физичките и хемиските процеси кои ги обликуваат животната средина и енергетските системи. Преку природонаучното образование, идните наставници стекнуваат знаења што се неопходни за критичко согледување на еколошките предизвици и за развој на образовни пристапи засновани на научни докази.

Во рамките на биологијата, зелените компетенции се развиваат преку разбирање на екосистемите, биодиверзитетот и меѓузависноста помеѓу живите организми и нивната средина. Овие знаења им овозможуваат на идните наставници да ја согледаат еколошката криза како биолошки, а не само социјален или економски проблем, што претставува темел за автентично еколошко образование и образование за одржлив развој.

Физиката, особено преку темите поврзани со енергијата, енергетските трансформации и енергетската ефикасност, придонесува за развој на системско размислување и енергетска писменост. Идните наставници, преку физичките науки, се оспособуваат да ги објаснат принципите на обновливите извори на енергија и да ги анализираат последиците од различните енергетски технологии врз животната средина.

Хемијата, пак, овозможува разбирање на процесите на загадување, климатските промени и циклусите на материјата во природата. Преку изучување на хемиските реакции поврзани со согорувањето, емисиите на стакленички гасови и квалитетот на водата и почвата, идните наставници развиваат критичка свест за влијанието на човечката активност врз природните системи.

Интеграцијата на зелените компетенции во наставата по природни науки во иницијалното образование на наставници овозможува развој на педагошко-дидактички вештини за интердисциплинарна и проблемски ориентирана настава. Идните наставници се оспособуваат да креираат наставни активности што ги поврзуваат научните концепти со реални еколошки и енергетски проблеми и поттикнуваат критичко размислување и активно учество кај учениците.

Оттука, природните науки не се само извор на содржини, туку и клучен педагошки медиум преку кој зелените компетенции добиваат научна легитимност и практична применливост. Во контекст на образованието за одржлив развој, ваквиот пристап ја зацврстува улогата на иницијалното образование на наставници како темел за формирање образовни професионалци способни да одговорат на еколошките предизвици на 21 век.



Што претставува енергетската ефикасност?

Енергетска ефикасност претставува способност на различни видови енергетски системи кои создаваат, пренесуваат или користат енергија, технологиите или процесите да произведуваат енергија со која ќе се постигнат исти резултати, но со помала потрошувачка на енергија.

Или, енергетската ефикасност е степенот на искористување на внесената енергија, при што преку примена на технички и организациски мерки се постигнува ист или повисок корисен ефект со намалена потрошувачка на енергија и минимизирани загуби.

Целта на енергетска ефикасност е да се намали потрошувачката на енергија без да се намали комфорот или продуктивноста. Таа е важна за економијата и за животната средина затоа што ги намалува трошоци и емисиите на CO₂.

Што е обновлива енергија?

Обновливата енергија е чиста енергија која се добива од природни извори што ги има во природата. Тие се еколошки прифатливи и нивните количества не можат да се потрошат. Се смета дека со нивно користење ќе се задоволат потребите за енергија, ќе се зголеми енергетската независност и ќе се овозможи одржлив развој.

Пронаоѓањето технолошки решенија и опрема за искористување на енергијата добиена од овие извори овозможи сè поголема замена на енергијата добиена од фосилните горива со чиста енергија добиена од обновливите извори на енергија.

Искористувањето на обновливите извори на енергија треба да стане обврска на современиот свет, а не само начин за задоволување на потребите за енергија. Тие се голем потенцијал за формирање енергетски и еколошки одржлив систем (Трајковска, 2023, стр. 13).

Обновливи извори на енергија се природни извори на енергија кои се неисцрпни. Тие постојано се обновуваат во природата и не се трошат кога ги користиме. За разлика од фосилните горива (како што се јаглен, нафта и гас), обновливите извори не ја загадуваат животна средина и се подобри за заштитата на нашата планета.

Најпознати обновливи извори (со едноставни примери за деца):

- Сончевата енергија (соларна) – енергијата што доаѓа од СОНЦЕТО и можеме да ја претвориме во електрична енергија или топлина (на пр., соларни панели).
- Енергијата на ветерот (ветерна) – кога ветерот го движи роторот на ветерниците и тие произведуваат струја.
- Енергијата од вода (хидроенергија) – енергија што доаѓа од реки и водопади и ги врти турбините во хидроцентралите.
- Биомаса – енергијата од растенијата или дрвја што може да се користи за топлина или производство на гориво.
- Геотермална енергија – топлината што доаѓа од внатрешноста на Земјата.

Овие извори продолжуваат да се обновуваат сами од природата. СОНЦЕТО ќе грее уште многу време, ветерот ќе дува, а реките ќе течат, така што тие не се трошат кога ги користиме.



Зошто се важни обновливите извори на енергија?

Обновливите извори на енергија се значајни бидејќи придонесуваат за заштита на животната средина и создаваат многу помалку штетни емисии во споредба со фосилните горива. Тие се одржливи затоа што се засноваат на природни ресурси што постојано се обновуваат, како сонцето, ветерот и водата. Благодарение на тоа, овозможуваат долгорочно и сигурно снабдување со електрична и топлинска енергија.

Обновливи и необновливи извори на енергија – споредбена анализа

Енергетските извори се класифицираат на обновливи и необновливи во зависност од нивната способност за природна регенерација и временската рамка во која тие се обновуваат. Оваа поделба има суштинско значење за анализата на одржливиот развој бидејќи директно го одразува влијанието на енергетските системи врз животната средина, економијата и општеството.

Необновливите извори на енергија, како јагленот, нафтата и природниот гас, се карактеризираат со ограничени резерви и долг период на природно формирање. Нивната употреба е историски поврзана со индустрискиот развој и економскиот раст, но истовремено претставува главен извор на емисии на стакленички гасови и загадување на животната средина. Дополнително, експлоатацијата на необновливите извори често доведува до деградација на екосистемите и геополитичка зависност, што го доведува во прашање нивниот долгорочен придонес кон одржливиот развој.

Обновливите извори на енергија, како сончевата, ветерната, хидроенергијата, геотермалната и биомасата, се засноваат на природни процеси кои постојано се обновуваат. Нивната главна предност е значително помалото негативно влијание врз животната средина и можноста за долгорочна енергетска сигурност. Иако нивната примена бара почетни инвестиции и соодветна технолошка инфраструктура, обновливите извори се препознаваат како клучен елемент во транзицијата кон одржливи енергетски системи.

Во споредбена смисла, необновливите извори обезбедуваат стабилно и континуирано снабдување со енергија, но по цена на еколошки и климатски ризици. Обновливите извори, пак, нудат еколошка одржливост и долгорочна сигурност, но нивната ефикасност може да зависи од природните услови и технолошкиот развој. Затоа, современите енергетски стратегии се насочени кон комбиниран пристап, кој постепено ја намалува зависноста од необновливите извори и ја зголемува употребата на обновливи извори на енергија.

Од аспект на образованието за одржлив развој, споредбената анализа на обновливите и необновливите извори на енергија има важна педагошка улога. Таа овозможува развој на критичко размислување и информирано одлучување кај учениците и студентите, истовремено нагласувајќи ја потребата од одговорни енергетски избори. Во овој контекст, енергетската писменост станува суштинска компетенција за граѓаните на 21 век и темел за одржливи општества.

Обновливи и необновливи извори на енергија во контекст на зелените компетенции и иницијалното образование на наставници

Споредбената анализа на обновливите и необновливите извори на енергија има клучна улога во развојот на зелените компетенции во иницијалното образование на наставници. Разбирањето на разликите помеѓу овие енергетски извори не претставува само научно знаење, туку основа за формирање критичка свест за енергетските избори и нивните еколошки, економски и социјални последици. Идните наставници, преку вак-



вата анализа, се оспособуваат да ја согледаат енергетиката како системско прашање поврзано со одржливиот развој, а не како изолирана техничка тема.

Во рамките на иницијалното образование на наставници, изучувањето на обновливите и неоновливите извори на енергија треба да биде јасно поврзано со развојот на педагошко-дидактички зелени компетенции. Ова подразбира способност за трансформирање на научните сознанија во наставни содржини што поттикнуваат активно учење, проектна работа и решавање реални еколошки проблеми. Наставниците во наставата не треба само да ги пренесуваат информациите за енергетските извори, туку да ги насочуваат учениците кон критичко преиспитување на доминантните енергетски модели и можностите за одржлива транзиција.

Дополнително, анализата на енергетските извори придонесува за развој на вредноста и етичката димензија на зелените компетенции. Идните наставници стекнуваат свест за моралната одговорност која произлегува од користењето на неоновливите ресурси и за неопходноста од промовирање одржливи алтернативи. Оваа свест е особено значајна во контекст на наставничката професија бидејќи наставниците имаат улога на модели на одговорно однесување и агенти на промени во образовниот процес.

Оттука, интеграцијата на темата за обновливите и неоновливите извори на енергија во иницијалното образование на наставници претставува суштински чекор во градењето зелени компетенции. Преку системско и интердисциплинарно пристапување кон оваа содржина, факултетите за образование ја зацврстуваат својата улога во подготовката на наставници способни да реализираат еколошко образование и образование за одржлив развој во согласност со современите општествени предизвици и меѓународните образовни насоки на UNESCO.

Значење на обновливите извори на енергија за одржливиот развој

Обновливите извори на енергија претставуваат клучен фактор во остварувањето на концептот на одржлив развој. Според дефиницијата дадена во извештајот „Нашата заедничка иднина“ на Светската комисија за животна средина и развој (World Commission on Environment and Development), одржливиот развој подразбира задоволување на потребите на сегашните генерации без да се загрозат можностите на идните генерации да ги задоволат сопствените потреби. Во тој контекст, енергетскиот сектор има централна улога бидејќи производството и потрошувачката на енергија директно влијаат врз економскиот раст, животниот стандард и состојбата на животната средина.

Обновливите извори на енергија како што се како сончевата, ветерната, хидроенергијата, геотермалната и биомасата се засноваат на природни процеси што постојано се обновуваат. За разлика од фосилните горива (јаглен, нафта и природен гас), тие не се исцрпуваат со користење, што ги прави долгорочно одржливи. Нивната примена придонесува за намалување на емисиите на стакленички гасови и ублажување на климатските промени, што е една од главните цели на Обединетите нации во рамките на глобалните политики за одржлив развој.

Од еколошки аспект, обновливите извори значително ја намалуваат загаденоста на воздухот, водата и почвата. Со тоа се подобрува јавното здравје и се намалуваат трошоците поврзани со последиците од загадувањето. Од економски аспект, инвестирањето во обновливи технологии поттикнува иновации, отвора нови работни места и ја намалува зависноста од увоз на енергенти. Ова придонесува за поголема енергетска безбедност и стабилност на националните економии.



Социјалната димензија на одржливиот развој, исто така, е тесно поврзана со обновливите извори на енергија. Тие овозможуваат пристап до електрична енергија и во оддалечени или рурални средини, со што се подобрува квалитетот на живот и се намалуваат социјалните нееднаквости.

Во согласност со Целта 7 од Агендата 2030 на Обединетите нации (Достапна и чиста енергија), преминот кон обновливи извори претставува основа за создавање нискојаглеродна економија и одржлив енергетски систем. Оттука, обновливите извори на енергија не се само техничко решение за производство на енергија, туку стратегиски инструмент за постигнување економска, еколошка и социјална рамнотежа во рамките на одржливиот развој.

Од економски аспект, развојот на обновливите технологии поттикнува иновации, создавање нови работни места и намалување на зависноста од фосилни горива. Од еколошки аспект, се намалува загадувањето на воздухот и се подобрува јавното здравје. Социјално, обновливите извори овозможуваат поголема енергетска достапност, особено во рурални и оддалечени подрачја.

Оттука, обновливите извори на енергија претставуваат суштинска компонента на одржливиот развој бидејќи придонесуваат кон балансиран економски раст, заштита на животната средина и социјална еднаквост.





Модул 1: ОБНОВЛИВА ЕНЕРГИЈА И ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ

Лекција 2:

КОНЦЕПЦИЈАТА ЗА ДЕВЕТГОДИШНО ОБРАЗОВАНИЕ ВО СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА – АНАЛИЗА НА НАСТАВНИ ПРОГРАМИ ПО ПРИРОДНИ НАУКИ

Концепцијата за деветгодишно основно образование во Северна Македонија е воведена со цел да се усогласи образовниот систем со европските стандарди, да се обезбеди континуитет во учењето и да се овозможи посоодветен психофизички развој на учениците. Реформата се темели на современи педагошки принципи и постепено воведување на предметите, особено во областа на природните науки.

Со новиот концепт за основното образование се уважува потребата за промени која се заснова на новите сознанија за развој на квалитетно образование, на светските и европските трендови за образование засновано на компетенции, на дигитализацијата на образованието, како и на сите наши досегашни искуства и стремежи да се унапредат квалитетот на наставата и учењето во нашите училишта кои треба да станат место за учење и развој на мотивирани ученици подготвени да се стекнат со очекуваните компетенции. Новиот концепт за основно образование нуди промени во повеќе сфери кои се однесуваат на интегрирање на наставата и наставните предмети, на избор на предмети од интерес на ученикот, на учење преку истражување и проекти, намалување на оптовареноста на наставните материјали со фактографски податоци, на приспособување на наставата кон потребите на сите ученици, на користење разновидни наставни материјали, на активно учество на учениците во животот на училиштето, на соработка и професионален развој на наставниците и нивно мотивирање со кариерен развој, овозможувајќи на тој начин можност за градење училиште по мерка на децата (Концепција, стр. 9).

Во неа како приоритетни се поставени интересите и потребите на учениците и нив ги става во фокусот на основното образование. Концепцијата поаѓа од констатацијата дека учениците полесно можат да ги постигнат очекуваните резултати од учењето доколку го доживуваат она што го учат како релевантно и корисно, односно како нешто што можат да го донесат во релација со секојдневниот живот, па затоа предлага наставните програми да се креираат следејќи го овој водечки принцип (стр. 10).

Основни карактеристики на основното образование

Структура

- Основното образование е задолжително и трае 9 години.
- Организирано е во три воспитно-образовни периоди:
 - I период (I-III одделение)
 - II период (IV-VI одделение)
 - III период (VII-IX одделение)

Клучни цели

- Развој на критичко и научно мислење
- Поттикнување на истражувачки пристап
- Поврзување на теоријата со практиката
- Примена на знаењата во секојдневниот живот



Прв период на наставата од I до III одделение

Во новиот концепт за деветгодишно образование првите три години од наставата и другите форми на воспитно-образовна работа со учениците се систематизирани и претставуваат една целина. Всушност, во прво одделение развојот на предоперативното ниво на мислење кај децата поминува кон степенот на конкретни операции. Овие примени кај децата продолжуваат и во второ и трето одделение.

Од тие причини, со новите наставни програми не треба да бараме сите ученици истовремено да ги постигнуваат очекуваните знаења за читање, пишување и сметање до крајот на наставата во прво одделение, туку да се планираат активностите според индивидуалните потреби на учениците, така што секој од нив ќе може целосно да ги постигне целите до крајот на трето одделение. За таа цел со новиот концепт за наставата учениците имаат доволно време да го систематизираат своето искуство и знаење и да усвојат нови знаења. Целта е децата да учат од своето искуство, да им се овозможи самите да експериментираат, да ракуваат со предметите, да користат симболи, да поставуваат прашања, да бараат одговори, а своите одговори и наоди да ги споредуваат со оние на другите деца. Искуството и знаењето на децата во периодот од 6-годишна возраст има темелно знаење за нивното понатамошно напредување во основното училиште (Концепција, стр. 82).

Структурна поставеност на природните науки во деветгодишното образование

Концепцијата за деветгодишно основно образование во Северна Македонија претставува современ педагошки модел кој се темели на развој на клучни компетенции, функционални знаења и активно учество на ученикот во воспитно-образовниот процес. Во рамките на оваа концепција природните науки имаат особено значајна улога бидејќи овозможуваат систематско запознавање со природните појави, законитости и процеси, како и развој на научно размислување, истражувачки пристап и критичка анализа.

Поврзаноста со концептот на одржлив развој произлегува од самата содржина и методологија на наставата по природни науки. Темите како екосистеми, биодиверзитет, климатски промени, природни ресурси, енергија и заштита на животната средина придонесуваат за развој на еколошка свест и одговорен однос кон природата. Преку истражувачки активности, проектна настава и практични експерименти, учениците не само што стекнуваат знаења туку учат да ги согледуваат последиците од човечките активности врз животната средина и да размислуваат за одржливи решенија. На тој начин образованието станува средство за подготовка на активни граѓани кои се способни да донесуваат информирани одлуки во насока на балансиран еколошки, економски и социјален развој.

Оттука, концепцијата за деветгодишно образование создава интегрирана педагошка рамка во која природните науки претставуваат клучен инструмент за промовирање на одржливиот развој. Преку нив се поттикнува развој на научна писменост, критичко мислење и еколошка одговорност, што претставува темел за долгорочен општествен напредок и одржлива иднина.

Прв воспитно-образовен период (I-III одделение)

Предметот **Природни науки** претставува интеграција на природни и општествени содржини. Наставните програми се насочени кон набљудување на природни појави, разликување на жива и нежива природа, основни еколошки поими и развој на почетна научна љубопитност. Интегративниот пристап е во согласност со современите педагошки препораки за рана возраст (Bruner, 1996). Сепак, ограничената систематизација на научните поими може да доведе до површно разбирање на природните процеси.





Втор воспитно-образовен период (IV-VI одделение)

Предметот Природни науки ги интегрира основите на: биологијата, физиката и хемијата. Програмата е организирана околу следниве тематски целини:

- Материја и нејзини својства
- Енергија и промени
- Живи организми
- Човечко тело
- Екологија и животна средина

Овој интегративен модел кореспондира со европските трендови за холистички пристап кон науката (European Commission, 2015). Предноста е во меѓусебната поврзаност на научните дисциплини, но предизвик претставува подготовката на наставниците кои треба да покриваат повеќе научни области.

Трет воспитно-образовен период (VII-IX одделение)

Во овој период се воведува предметна наставна програма од:

- Биологија
- Физика
- Хемија
- Географија

Оваа вертикална диференцијација овозможува продлабочување на научните концепти, систематска научна терминологија и подготовка за понатамошно средно образование. Сепак, анализата покажува дека наставните програми се обемни и често теоретски ориентирани, што ја намалува можноста за експериментална и истражувачка настава.

Развој на научна писменост

Според рамката на OECD (PISA 2018), научната писменост се темели на научно објаснување на природните појави, интерпретација на податоци и евалуација на научни докази. Наставните програми во принцип ги интегрираат овие цели, но практичната имплементација е ограничена поради: недоволна лабораториска опременост, ограничено време за експериментална работа и големи паралелки.

Компаративен и критички осврт

Во споредба со претходниот осумгодишен систем, деветгодишното образование овозможува подолг адаптациски период, постепенa научна социјализација и подобра вертикална поврзаност. Меѓутоа, реформата се соочува со некои предизвици како што се: нееднакви услови меѓу урбаните и руралните средини, недоволна континуирана обука на наставниот кадар, формализам во оценувањето и ограничена интеграција на дигиталните технологии. Концепцијата за деветгодишно образование во Северна Македонија претставува современо нормативно решение усогласено со европските образовни стандарди и со моделот заснован на компетенции на Европска Унија. Во делот на природните науки, позитивни аспекти се интегративниот пристап во пониските одделенија и предметната специјализација во повисоките.



Усогласеност со европските стандарди

Концепцијата е во согласност со препораките на Европска Унија во однос на:

- Компетентно ориентирана настава
- Доживотно учење
- STEM-пристап (**STEM** е акроним од англиските зборови **Science, Technology, Engineering and Mathematics** – наука, технологија, инженерство и математика). Тој претставува интердисциплинарен образовен и развоен пристап кој ги интегрира овие четири области со цел развој на критичко мислење, истражувачки вештини, иновативност и решавање реални проблеми. Сепак, имплементацијата во практика често отстапува од теоретските заложби.

Концепцијата за деветгодишно образование во Северна Македонија претставува значаен чекор кон модернизација на образовниот систем. Во делот на природните науки, позитивен аспект е постепениот премин од интегрирана кон предметна настава, како и акцентот на истражувачкиот пристап.

Сепак, за постигнување вистинска научна писменост потребни се:

- Инвестирање во лабораториска инфраструктура
- Поголема автономија на наставниците
- Намалување на содржинската преоптовареност
- Систематска професионална едукација

Само преку синхронизација меѓу нормативната рамка и практичната реализација може да се обезбеди квалитетно и функционално природно-научно образование.

Клучни аспекти за креирање сценарио за час по Природни науки во иницијално образование (I-III одделение)

Во контекст на деветгодишното основно образование во Северна Македонија, наставата по природни науки во иницијалното образование (преку предметот Природни науки) треба да биде развојно соодветна, искусвена и насочена кон формирање почетна научна писменост. Подолу се систематизирани клучните аспекти при изработка на сценарио за час.

Усогласеност со наставната програма и очекуваните резултати

Јасно дефинирани цели

- Општа цел (што ученикот ќе разбере)
- Конкретни исходи (што ученикот ќе може да направи)

Резултатите (или постигнувањата) треба да бидат:

- Мерливи
- Развојно соодветни
- Насочени кон развој на компетенции

На пример: Ученикот ги разликува живите од неживите објекти врз основа на набљудување.





Развојна соодветност (возрасни карактеристики)

Во врска со развојните карактеристики на учениците во иницијално образование треба да се знае дека тие мислат конкретно, учат преку искуство, имаат краток фокус на внимание и потребна им е визуелна и манипулативна поддршка. Затоа сценариото треба да вклучува: игра, демонстрација, манипулација со предмети и кратки активности со јасни инструкции претходно зададени.

Овој пристап е во согласност со конструктивистичките принципи на Piaget и Bruner.

Како треба да изгледа структурата на сценариото за час

Мотивациски дел (5-10 минути)

- Се поставува прашање што ќе ги поттикне учениците да размислуваат
- Кратка приказна
- Демонстрација
- Видео/слика

Цел: Активирање претходни знаења.

Истражувачка активност (централен дел)

Ова е многу значаен дел во природните науки кој треба да вклучува: набљудување, поставување прашања, претпоставки, едноставен експеримент и дискусија.

На пример: „Што им е потребно на растенијата за да растат?“

Активностите треба да бидат безбедни, јасно структурирани со конкретни материјали.

Систематизација

- Разговор
- Мапа на поими
- Цртеж
- Табела

Цел: Вербализација на научен поим.

Евалуација – Во иницијално образование се препорачува формативно оценување, набљудување, поставување прашања од отворен тип и работни листови со визуелни елементи.

За развој на научна писменост сценариото треба да овозможи учениците да: Набљудуваат; Опишуваат; Споредуваат; Класифицираат и Донесуваат едноставни заклучоци. Овие компоненти се во согласност со рамките за научна писменост на OECD.

Интегративен пристап

Во иницијалното образование содржините од природните науки се интегрирани со: Јазично изразување; Математика (мерење, броење); Ликовно образование и Музичко образование. Интеграцијата ја зголемува функционалноста на знаењето.

Препорачани методи – Активни наставни методи се: Учење преку игра; Кооперативно учење; Работа во мали групи; Проектна активност; Демонстрација и Практична работа.



Употреба на наставни средства

Доброто сценарио предвидува користење различни наставни средства како што се: Конкретни природни материјали; Слики и модели; Дигитални ресурси (кога е возможно) и Работни листови

Инклузивност и диференцијација

Сценариото треба да овозможи различни нивоа на тежина, да предвиди дополнителна поддршка и да поттикнува учество на сите ученици.

Вредносна и еколошка димензија

Часовите по природни науки во иницијално образование треба да развиваат:

- Еколошка свест
- Одговорност кон природата
- Почит кон живите организми

Ова е во согласност со современите образовни политики на Европска Унија.

Согласно насоките што се дадени во Концепцијата за деветгодишно образование и карактеристиките на психо-физичките можности на учениците од овој развоен период, креирањето сценарио за час по природни науки од страна на студентите идни наставници подразбира планирање активности како демонстративни експерименти, лабораториски вежби, теренски набљудувања, анализа на податоци, решавање проблемски задачи и проектна работа. Студентите идните наставници треба да научат како да формулираат истражувачки прашања, да поттикнат поставување хипотези, да организираат експериментален процес и да ги водат учениците кон изведување заклучоци врз основа на докази. Особено внимание се посветува на безбедноста при изведување експерименти, правилната употреба на лабораториски прибор и развивањето одговорен однос кон природата и ресурсите. Во текот на обуката се нагласува и поврзувањето на наставните содржини со секојдневниот живот и актуелни еколошки прашања, како што се заштита на животната средина, рационално користење на природните ресурси и одржлив развој. Студентите идни наставници се поттикнуваат да вклучат интерактивни методи, дигитални алатки и мултимедијални содржини, со цел наставата да биде динамична и мотивирачка. Дополнително, се развива способноста за рефлексивност и самоevalуација, преку анализа на реализираниот час и процена на постигнатите резултати.

Интеграцијата на темите за енергија во наставата по природни науки од прво до трето одделение се реализира преку приспособен, искусвен и интегриран пристап кој одговара на возраста и когнитивниот развој на учениците. Во овој ран воспитно-образовен период, поимот енергија не се обработува преку сложени научни дефиниции, туку преку конкретни примери од секојдневниот живот и непосредната околина на детето. Учениците се запознаваат со основните извори на енергија, како сонцето, храната, водата и електричната енергија во домот, преку набљудување, разговор, игра и практични активности.

Во прво одделение темите се поврзуваат со природните појави, како светлина и топлина од сонцето, ден и ноќ, годишни времиња, при што се нагласува значењето на сончевата енергија за животот на Земјата. Во второ одделение се проширува разбирањето преку содржини поврзани со движење, звук и топлина, каде што учениците согледуваат дека за секое движење или промена е потребна енергија. Во трето одделение постепено се воведува поимот за различни извори на енергија и нивната употреба во секојдневието, како и основната идеја за штедење енергија и заштита на животната средина.



Методички, интеграцијата се реализира преку игровни активности, експерименти со едноставни материјали, изработка на цртежи и модели, раскажување приказни и проектни задачи со практична примена, како на пример, набљудување како сонцето загрева различни површини или дискусија за тоа како можеме да штедиме електрична енергија дома и во училиштето. На овој начин учениците стекнуваат основна енергетска писменост, развиваат љубопитност и формираат позитивен став кон рационално користење на ресурсите.

Интеграцијата на темите за енергија во наставата по природни науки во првиот воспитно-образовен период претставува темел за понатамошно продлабочување на научните знаења во повисоките одделенија, при што се создаваат почетни претстави за природните процеси и се гради свест за значењето на енергијата во животот и одржливиот развој.

Се применуваат современи методички пристапи за предавање на теми од енергетиката, вклучувајќи проектно и истражувачко учење, демонстрации и експерименти. Дополнително, се истражува интеграцијата на темите за енергија во наставата по природни науки, со цел студентите да можат да планираат интердисциплинарни активности кои поттикнуваат критичко размислување и развивање еколошка свест кај учениците. Студентите се оспособуваат како кокреатори, фасилитатори и реализатори на наставата во училишна средина.

Интегрирањето на темите за енергија придонесува за развој на научна писменост, одговорност и свест за одржливо користење на природните ресурси. Со поврзување на теоретските знаења со општествените и еколошките предизвици, наставата по природни науки добива поширока образовна и воспитна функција, насочена кон подготовка на учениците за активно и одговорно учество во современото општество.

Клучни елементи кои мора да ги содржи едно сценарио

Назив на наставната тема

Одделение

Наставна единица

Тип час

Содржина и поими

Стандарди на оценување

Наставни методи

Наставни средства

Тек на часот (фази)

Домашна задача (ако е потребно)

Рефлексија

Креирањето сценарио за час по природни науки во иницијално образование треба да биде насочено кон искусствено, истражувачко и активно учење. Акцентот не треба да биде на меморирање факти, туку на развој на научна љубопитност, набљудувачки вештини и основни истражувачки компетенции.



Сценарио за час по Природни науки според новата Концепција 2021

(Иницијално образование – II одделение)

Новата Концепција за основно образование (2021) во Северна Македонија се темели на компетентен пристап, интегрирана настава и планирање. Во I–III одделение природните содржини се реализираат во рамки на наставниот предмет **Природни науки**.

1. Општи податоци

Одделение: II

Наставен предмет: Природни науки

Наставна тема: Живите суштества и нивните живеалишта

Наставна единица: Видови живеалишта

Тип на час: Обработка на нова содржина со истражувачка активност

Времетраење: 40 минути

Цели на часот

Учениците да ги разликуваат живите суштества и видовите живеалишта преку набљудување и споредување.

Поврзаност со националните стандарди:

- да ги користи основните научни сознанија за да го објаснува природниот свет;
- да идентификува и да истражува појави во живата и неживата природа;
- да ги разбере значењето и потребата од одржливиот развој и критички да анализира ситуации во кои постојат конфликти на интереси меѓу потребата од економско-технолошки развој и заштитата на животната средина;
- секоја индивидуа е одговорна за зачувување на природната средина во непосредното опкружување и пошироко и дека треба да развива еколошка свест и да дејствува во насока на заштита и одржливост на животната средина.

Резултати од учење

Ученикот/ученичката ќе биде способен/способна да:

1. ги идентификува, опишува и разликува условите за живот на живите суштества;
2. идентификува членови на синџирот на исхрана и да ги групира живите суштества кои сами создаваат храна или се хранат со готова храна;
3. ја објаснува важноста на пошумувањето, штедењето на водата, рециклирањето, реупотребата и намалувањето на отпадот за заштита на околината.

Содржини (и поими)

Видови живеалишта (живеалиште, шума, езеро, ливада, бара)



Стандарди за оценување

- Идентификува и опишува различни услови во различни живеалишта (шума, езеро, ливада, бара).
- Препознава локални животни и растенија и нивните живеалишта.
- Набројува растенија и животни кои живеат во шума, езеро, ливада и бара.
- Поврзува растенија и животни со конкретно живеалиште.

Клучни компетенции (Концепција 2021)

- Комуникациски компетенции
- Логичко и критичко размислување
- Граѓанска и еколошка свест
- Соработка и тимска работа

Наставни методи и форми

Методи: Илустрација, набљудување, истражувачка активност, разговор и работа со наставни материјали.

Форми на работа: Фронтална, работа во парови и работа во групи.

Наставни средства: Слики од животни од различни живеалишта, наставен лист, презентација (power point)

Тек на часот

Мотивација (5-7 минути)

Наставникот поставува прашање:

Каде живеат животните на сликите? Опишете ги нивните живеалишта.

Учениците изнесуваат мислења.

Наставникот покажува различни видови живеалишта и бара учениците да ги споредат.

Цел: Активирање претходни знаења.

Истражувачка активност (20 минути)

Учениците во групи добиваат различни слики од животни и видови живеалишта (шума, езеро, ливада, бара)

Задача: Да ги поделат и да ги класифицираат животните според видовите живеалишта и да објаснат зошто. Понатаму наставникот води дискусија со поставување прашања:

Учениците формулираат заеднички заклучок: постојат различни видови живеалишта и дискутираат за локалните животни и растенија кои живеат во нив.

Евалуација (5-10 минути)

Работен лист: Заокружи ги живите суштества со видовите живеалишта.



Поврзи соодветно, Нацртај едно живо суштество.

Формативно оценување преку:

- Набљудување
- Прашања
- Учеството во дискусија

Интеграција со други предмети

- Македонски јазик – усно изразување
- Ликовно образование – цртање
- Математика – броење примери

Вредносна компонента

Развивање: Почит кон живите суштества, грижа за растенија и животни и одговорност кон природата. Овој пристап е во согласност со современите образовни насоки на Европска Унија.

Рефлексија на наставникот (по часот)

Што правевме денес?

Која активност ви беше најинтересна?

Што научивте?

Како може наученото да го користиме во секојдневниот живот?

Според Концепцијата 2021, сценариото треба: Да биде насочено кон постигнувањата на учениците исходно ориентирано; да поттикнува активно учење; да развива компетенции, а не само знаење; да вклучува формативно оценување и да овозможува интеграција.

Методичка поставеност на часот

Тип час

Часот е дефиниран како обработка на нова содржина со истражувачка активност, што е методички оправдано во иницијалното образование бидејќи:

- учениците учат преку конкретно искуство,
- потребна е активна вклученост,
- апстрактните поими се градат постепено.

Методичкиот пристап е во согласност со конструктивистичката теорија (Piaget, Bruner), каде што знаењето се гради преку интеракција со средината.

Анализа на целите и постигнувањата на учениците

Таксономска анализа (Блумова таксономија)

Постигнувањата кај учениците се поставени на ниво на:

- **Знаење и разбирање** – препознавање живи и неживи нешта



- **Примена** – класификација на објекти
- **Анализа** – споредување и образложување

Ова укажува дека сценариото не се задржува само на репродукција на факти, туку развива и повисоки когнитивни процеси соодветни за возраста.

Методичка анализа на фазите на часот

Мотивациска фаза

Почетното прашање (Каде живеат животните на сликите?) претставува когнитивна провокација.

Методички вредности:

- активирање претходни знаења,
- создавање когнитивен конфликт,
- поттикнување љубопитност.

Оваа фаза ја исполнува функцијата на воведна ориентација и мотивација.

Истражувачка активност

Централниот дел од часот е организиран како групна работа со класификација.

Методички карактеристики:

- учење преку откривање,
- соработка,
- развој на комуникациски компетенции,
- формирање научен поим преку индукција.

Наставникот има улога на медијатор, а не на единствен извор на знаење – што е во духот на современата педагогија.

Евалуација

Применето е формативно оценување преку набљудување, поставување на прашања и работен лист. Овој пристап е во согласност со современите препораки за оценување во иницијално образование, каде што акцентот е на процесот, а не само на резултатот.

Развој на научна писменост

Според рамките на OECD (PISA), научната писменост подразбира: објаснување на појави, интерпретација на информации и донесување заклучоци.

Сценариото придонесува за развој на набљудувачки вештини, класификација, аргументација и логичко размислување. Сепак, може дополнително да се продлабочи преку:

- едноставен мини-експеримент (набљудување растење на растение во текот на повеќе денови),
- водење дневник на набљудување.



Интегративна димензија

Сценариото овозможува меѓупредметна интеграција:

- Македонски јазик – вербализација
- Математика – броење и групирање
- Ликовно – визуелно претставување

Ова ја зголемува функционалноста на знаењето и ја поддржува холистичката природа на Концепцијата 2021.

Диференцијација и инклузивност

Методички позитивно е што се предвидени: визуелни материјали, различни нивоа на прашања, групна работа. За поголема инклузивност може да се додадат: приспособливи материјали, индивидуализирани задачи и дополнителна поддршка за ученици со тешкотии во читањето.

Силни страни на сценариото: Исходно ориентирано; Соодветно развојно за возраста, да има истражувачки пристап; Формативно оценување и Интегративност со други наставни предмети.

Ограничувања и можности за унапредување


- Недостиг на долгорочна истражувачка активност
- Ограничена употреба на дигитални алатки
- Може да се вклучи проектна компонента (грижа за растение во училница)

Сценариото методички е конципирано во согласност со новата Концепција 2021 во Северна Македонија и образовните насоки на Европска Унија. Тоа обезбедува:

- активно учење,
- развој на почетна научна писменост,
- формирање на основните природонаучни поими,
- развој на комуникациски и социјални компетенции.

Методички гледано, сценариото е соодветно за иницијално образование, со можност за дополнително продлабочување преку проектни и долгорочни активности.



Содржини (поими)	<ul style="list-style-type: none">• Енергија (енергија, загревање, осветлување, батерии, гориво, согорување)
Стандарди за оценување	<ul style="list-style-type: none">• Препознава начини на кои се добива енергија (загревање, осветлување, согорување гориво). <p>Стр. 74</p> 
Часови Дата на реализација	



<p>Активности/сценарио за час</p> <p>Наставник:</p>	<p>Воведна активност – активирање на предзнаењата</p> <p>Учениците ги разгледуваат илустрациите и одговараат на прашања. 10 мин.</p> <p>Главни активности – искуствено учење</p> <ul style="list-style-type: none">• Давање упатства за работа во групи. Работа во групи: Кратки искази кои учениците во групата ги читаат, одговараат на прашањата и изведуваат заклучоци. Пример 1 група: Бев настињата и баба ми свари чај. Како баба го свари чајот? <p>Можни одговори: Ја стопли ладната вода на шпоретот и стави чај во неа и чајот беше готов. Како се стопли ладната вода? (ја загреваше) Што беше потребно за да се загрее ? (енергија)</p> <p>Пр. 2 група: Требаше да одам во детската соба за да ја пронајдам лектирата. Таму беше темно . Учениците одговараат на прашањата: Што направив? (ја вклучив светилката) Дали тогаш можев да ја пронајдам лектирата?</p> <p>Преку визуелна презентација наставникот прикажува движења и промени на телата (светење, загревање и сл.) предизвикани од различни видови енергија, а потоа учениците ги дискутираат причините за настанатите движења и промени на телата. 20 мин.</p> <p>Завршни активности – извлекување заклучок</p> <p>На сликите во работниот дел (стр. 74), учениците објаснуваат начини на кои се добива енергија</p> <p>10 мин.</p> <p>Рефлексција: Што правевме денес? Која активност ви беше најинтересна? Што научивме?</p>
<p>Средства</p>	<p>Учебник стр. 74</p> <p>визуелна презентација</p>
<p>Следење на напредокот</p>	<ul style="list-style-type: none">• Усни одговори на прашања во дискусија;• Придонес во групните активности;• Придонес во изведувањето на заклучоците.





Содржини (поими)	Тема: Енергија Топлина (топлина, гориво, гас, нафта, јаглен, триење, топење, испарување, потопло/поладно тело, температура, термометар)
Стандарди за оценување	Ја идентификува топлината како енергија која ги загрева телата и предметите.  <p>Обновливи извори на енергија</p> <ul style="list-style-type: none">сонцебиомасаводатермални извориветер <p>Необновливи извори на енергија</p> <ul style="list-style-type: none">маслојагленнуклеаренприроден гас
Часови Дата на реализација	



Активности/ сценарио за час Наставник:	<p>Воведна активност-активирање на предзнаењата</p> <p>Фотобура - Разговор за сликите.</p> <p>Ги тријат рацете и забележуваат, чувствуваат загревање или топлина.</p> <p>10 мин.</p> <p>Главни активности – искуствено учење</p> <p>Природните ресурси се наоѓаат низ целата земја, како сончева светлина, воздух, вода, карпи, почва, растенија и животни. Постојат два вида природни ресурси – обновливи и необновливи ресурси.</p> <p>Учениците следат визуелна презентација преку која се запознаваат со различни горива како извори на топлина. Потоа, преку дискусија, го поврзуваат горењето на горивата со добивањето топлина</p> <p>https://www.google.com/search?q=how+the+energy+transform&rlz=1C-1GCEA_enMK1022MK1022&biw=1536&bih=754&tbm=vid&sxsr=AJO-glzWXBkR8tu-qQ0eGLz-txNuhnjlPLA%3A1679144984432&ei=GLgVZM39G-bulxc8Pv7mfuAM&ved=0ahUKEwjN6crCxuX9AhU7RPEdHb_cBzcQ4dUD-CA0&uact=5&oq=how+the+energy+transform&gs_lcp=Cg1nd3Mtd2I6LXZ-pZGVvEAMyBggAEBYQHjIGCAAQFhAeMgYIABAWEB4yBQgAEIYDMgUIAB-CGAzoECCMQJzoHCCMQ6gIQJzoFCAAQkQI6BQgAEIAEOgQIABBDOgcIA-BCABBAKOggIABAWEB4QD1DfCIIQW2DVXWgBcAB4AIABjAKIAfUekgEGM-C4yMi4ymAEAoAEBsAEKwAEB&scIent=gws-wiz-video#fpstate=ive&vld=cid:7392edaf,vid:-8atlc3XixY</p> <p>Видео за обновливи извори на енергија. Се запознаваат со поимот „зелена енергија“.</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=Q6f7Ccekmpl</p> <p>Зборуваме за јаглен, гас, нафта, дрво... за секој извор на енергија запишуваме одредени спецификации.</p> <p>20 мин.</p> <p>Завршни активности – извлекување заклучок</p> <p>Учениците играат „Жешко столче“ 10 мин.</p> <p>Рефлексија: Што правевме денес? Која активност ви беше најинтересна? Што научивме? Како треба да се грижиме за растенијата?</p>
Средства	Визуелна презентација
Следење на напредокот	Визуелна презентација





