GREENLIGHT

Создавање мрежа за образование за обновлива енергија - Водечки иницијативи за зелена и хармонична иднина

ЗАЕДНИЧКИ ИЗВЕШТАЈ

STEAM работилници за зелена енергија за ученици (WP4.4)

Португалија · Турција · Северна Македонија

Заеднички извештај за спроведување и евалуација на учениците

120	**120**	**120**	**120**
ученици	одговори на пред-тест	одговори на пост-тест	повратни одговори

Бр. на проект 2023-2-TR01-KA220-SCH-000180691

Извршно резиме

Споредбената евалуација опфати 120 ученици: 67 во Португалија, 28 во Турција и 25 во Северна Македонија. Сите ученици ги пополнија и пред-тестот и пост-тестот, а трите множества податоци за повратни информации исто така содржеа 120 валидни одговори. Со примена на истата рамка од 43 ставки, пондерираниот просек се зголеми од 31,98/43 (74,4%) на 35,02/43 (81,4%), што е вкупно зголемување од 3,03 поени или 7,1 процентни поени. Турција го постигна највисокиот просек на пост-тестот (84,4%) и најголемиот вкупен напредок (+13,5 процентни поени). Португалија започна со најсилна почетна основа (78,7%) и достигна 82,5%, со помал напредок во согласност со ефектот на плафон. Северна Македонија се зголеми од 66,8% на 75,3%; 22 од 25 ученици напредуваа, што е највисока стапка на индивидуално подобрување меѓу трите земји.

120	81,4%	4,20/5	67,5%
опфатени ученици	просек на пост-тест	просек за квалитет	ученици напредуваа

- Општото знаење се зголеми во сите три земји, а 69 ученици постигнаа најмалку 80% на пост-тестот, наспроти 44 на почетокот.
- Турција го забележа најсилниот вкупен напредок и највисокиот краен просек; Северна Македонија најширокото подобрување на ниво на ученик; Португалија одржа високо ниво на постигнување.
- Квалитетот на часовите и материјалите беше позитивно оценет во секоја земја, со просеци од 4,02/5 до 4,77/5.
- Бидејќи интервалите меѓу тестовите, профилите на одделенијата и контекстите на спроведување се разликуваа, споредбите меѓу земјите се описни, а не причински.

1. Вовед и споредбен контекст

Проектот GREENLIGHT го поддржува училишното образование за обновлива енергија, енергетска ефикасност, одржливост и одговорност кон животната средина. Во рамки на WP4.4, училиштата користеа активни STEAM пристапи, вклучувајќи истражување, дигитални задачи, групна работа, практични активности, презентации, постери, видеа, квизови и решавање проблеми.

Овој споредбен извештај ги обединува прочистените национални множества податоци од Португалија, Турција и Северна Македонија. Ги разгледува учеството, спарената промена во знаењето, силните страни по области, перцепциите на учениците, искуството со активности и заедничките приоритети за идно спроведување.

2. Опфат, извори на податоци и методолошка рамка

Беа анализирани девет доставени табели: по еден пред-тест, пост-тест и документ за повратни информации по спроведувањето за секоја земја. Датотеките со пред-тест и пост-тест ги содржеа истите ученици во секоја земја и беа спарени според точното име откако беа отстранети празните места на почетокот и крајот. Податоците за повратни информации беа третирани како посебни збирни множества на одговори.

Резултатите за знаење користеа 43 прашања од затворен тип што ги опфаќаа прашањата 1-17. Отворените прашања беа исклучени од резултатот за знаење. Преводно еквивалентните можности за одговор беа усогласени на трите јазици, а истата рамка на одговори беше доследно применета во сите земји.

Земја	Пред-тест	Пост-тест	Повратни информации
Португалија	67	67	67
Турција	28	28	28
Северна Македонија	25	25	25
Вкупно	120	120	120

Правило за валидација на податоците
Спарените записи од тестовите беа задржани само кога ученикот со исто име се појавуваше во двете датотеки. Извештајот прикажува збирни резултати и не ги прикажува имињата на учениците. Оценките од повратните информации беа претворени во заеднички скали од пет степени. Времето на тестирање се разликуваше по земји, па резултатите ја опишуваат забележаната промена и задржувањето, но не ја издвојуваат работилницата како единствена можна причина.

3. Преглед на спроведувањето и профил на учесниците

Комбинираната група опфати широк распон на возрасти и класови. Португалија придонесе со најголемата група и имаше речиси балансиран родов профил. Турција опфати 28 машки ученици во 9. и 10. одделение. Северна Македонија вклучи ученици од четири години средно образование, со мнозинство женски учесници.

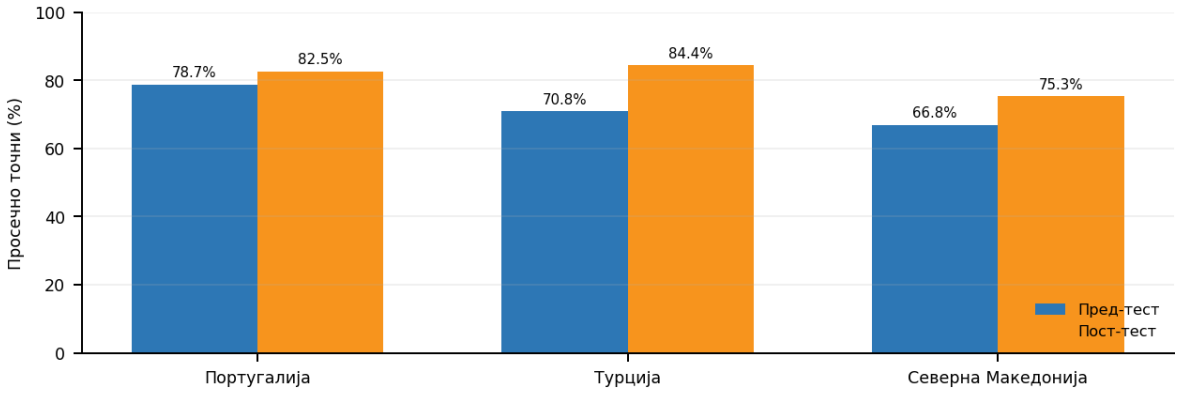
Земја	Ученици	Родов профил	Возрасен профил	Профил на клас
Португалија	67	32 машки; 35 женски	19 под 15; 48 на возраст 15-16	17 во 8.; 50 во 10. одделение
Турција	28	28 машки	18 на возраст 15-16; 10 на 17-18	14 во 9.; 14 во 10. одделение
Северна Македонија	25	7 машки; 18 женски	12 на возраст 15-16; 13 на 17-18	1 прва; 11 втора; 10 трета; 3 четврта година

Португалија го спроведе пред-тестот меѓу 17 ноември и 4 декември 2025, а пост-тестот меѓу 14 декември 2025 и 30 јануари 2026. Турција го спроведе пред-тестот на 27 ноември 2025, а пост-тестот на 27 февруари 2026. Северна Македонија го спроведе пред-тестот меѓу 14 ноември и 2 декември 2025, а пост-тестот на 15 мај 2026. Овие различни интервали треба да се земат предвид при толкувањето на задржувањето и разликите меѓу земјите.

4. Ученички тест за енергија и животна средина

Кај сите 120 ученици, просечниот резултат се зголеми од 31,98/43 (74,4%) на 35,02/43 (81,4%). Осумдесет и еден ученик напредуваше, десет го задржаа истиот вкупен резултат, а 29 забележаа понизок резултат. Бројот на ученици со најмалку 80% се зголеми од 44 на почетокот на 69 по спроведувањето.

Земја	Пред /43	Пред %	Пост /43	Пост %	Добивка п.п.	Подобрени	Пост ≥80%
Португалија	33,84	78,7	35,48	82,5	+3,8	39/67 (58,2%)	42/67 (62,7%)
Турција	30,46	70,8	36,29	84,4	+13,5	20/28 (71,4%)	19/28 (67,9%)
Северна Македонија	28,72	66,8	32,36	75,3	+8,5	22/25 (88,0%)	8/25 (32,0%)
Вкупно	31,98	74,4	35,02	81,4	+7,1	81/120 (67,5%)	69/120 (57,5%)



Слика 1. Збирни резултати од пред-тестот и пост-тестот по земја.

Слика 2. Насока на индивидуалната промена од пред-тест кон пост-тест.

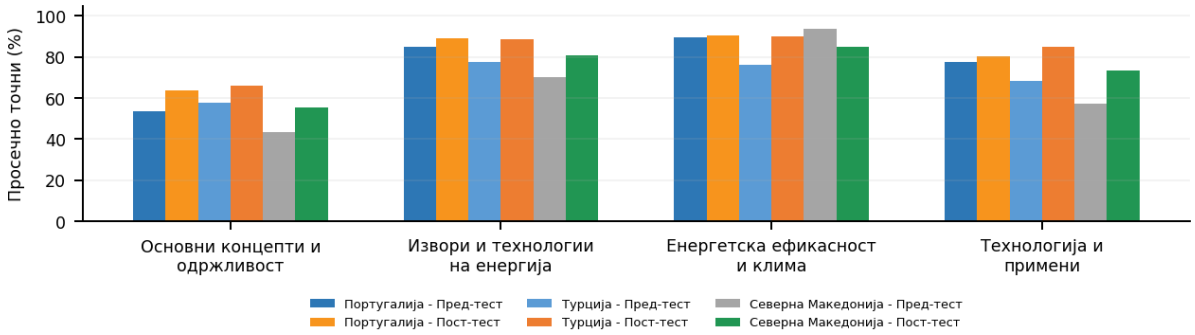
Толкување на ниво на земја

Португалија. Групата започна од највисокото почетно ниво (78,7%) и одржа силен краен резултат (82,5%). Триесет и девет ученици напредуваа, четворица останаа непроменети, а 24 забележаа понизок вкупен резултат. Помалиот вкупен напредок (+3,8 процентни поени) треба да се разгледува заедно со високото почетно ниво и големиот број ученици кои веќе постигнувале 80% или повеќе.

Турција. Просекот се зголеми од 70,8% на 84,4%, што е најголем напредок меѓу трите земји (+13,5 процентни поени). Дваесет од 28 ученици напредуваа, а 19 постигнаа најмалку 80% на пост-тестот. Така, Турција го комбинираше силниот просечен развој со највисокиот краен просек.

Северна Македонија. Просекот се зголеми од 66,8% на 75,3%. Дваесет и два од 25 ученици напредуваа, покажувајќи најширока распределба на позитивни промени. Крајниот просек остана под Португалија и Турција, што укажува дека дополнителното зајакнување на основните концепти би било корисно.

Споредба на областите на знаење



Слика 3. Резултати од пред-тест и пост-тест во четири области на знаење.

Турција и Северна Македонија ги забележаа своите најголеми подобрувања во технологијата и примените (+16,8 и +16,2 процентни поени). Португалија го покажа најсилниот развој кај основните концепти и одржливоста (+10,2 п.п.), додека резултатот за енергетска ефикасност и клима веќе беше многу висок на почетокот. Резултатот на Северна Македонија за енергетска ефикасност и клима се намали од невообичаено високите 93,6% на 84,8%; затоа оваа област треба да се прегледа ставка по ставка, наместо да се толкува како општа загуба на учење.

Земја	Основи пред	Основи пост	Извори пред	Извори пост	Ефикасност пред/пост	Технологија пред/пост
Португалија	53,5%	63,7%	84,8%	89,3%	89,4% / 90,6%	77,7% / 80,4%
Турција	57,7%	66,1%	77,5%	88,6%	76,4% / 90,0%	68,3% / 85,1%
Северна Македонија	43,3%	55,3%	70,4%	80,8%	93,6% / 84,8%	57,2% / 73,4%

Силни страни и приоритетни потреби на ниво на ставка

Португалија покажа најјасни подобрувања во препознавањето валидни примени на биогас, разбирањето на претворањето во генератор и консолидирањето на зачувувањето и претворањето на енергијата. Најголемото намалување се однесуваше на тврдењето за времето на инсталација на ветерната енергија, додека редовноста на хидроенергијата и мал број ставки со веќе висок резултат исто така малку се намалија.

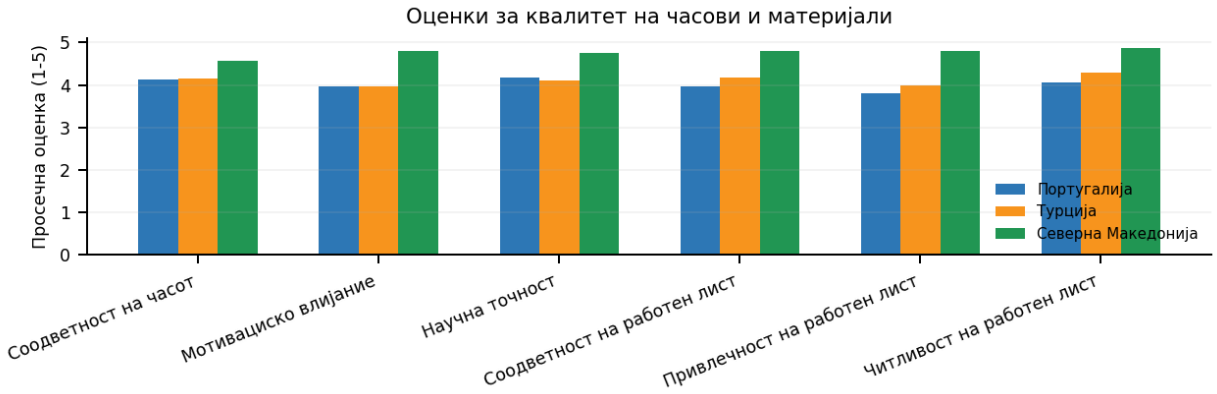
Турција покажа силни подобрувања во препознавањето на хидроелектричниот уред, утврдувањето соодветни услови за хидроенергија, разбирањето на европскиот микс на електрична енергија од обновливи извори, објаснувањето на фотоволтаичните системи, дефинирањето на енергетската ефикасност и препознавањето на биогасот како гориво за возила. Повратноста на енергетските претворања се намали за 14,3 процентни поени и останува приоритет за експлицитна настава.

Северна Македонија забележа многу големи подобрувања во користењето биогас за топлина, атмосферското влијание на биомасата, претворањето во генератор, знаењето за инвестиции во ветер и производството на електрична енергија од биогас. Во исто време, неколку ставки се намалија од многу високите вредности на пред-тестот, особено редовното производство од ветер, функцијата на фотоволтаиците, уделот на фосилните горива и некои тврдења за хидроенергија и биогас. Овие мешани обрасци укажуваат на потреба од повторени проверки на концептите и доследни формулации.

Област	Споредбени докази	Наставна импликација
Силни заеднички основи	Класификацијата на обновливи извори, основните практики за штедење и препознавањето познати уреди беа генерално силни.	Користете ги овие познати примери како потпора за поапстрактни концепти.
Позитивен развој	Препознавањето технологии, хидроенергијата, фотоволтаиците и неколку примени на биогас силно се подобрија, особено во Турција и Северна Македонија.	Задржете визуелни материјали, практични примери и задачи засновани на примена.
Приоритетни концепти	Повратноста, директното мерење, редовноста на обновливото производство и толкувањето на системските услови останаа недоследни.	Користете дијаграми, демонстрации, кратки проверки и повторени споредбени задачи.
Квалитет на оценувањето	Некои ставки имаа невообичаено високи почетни вредности или остри пресврти меѓу тестовите.	Проверете ја формулацијата и воведете стабилни анонимни кодови и непосредни пост-тестови.

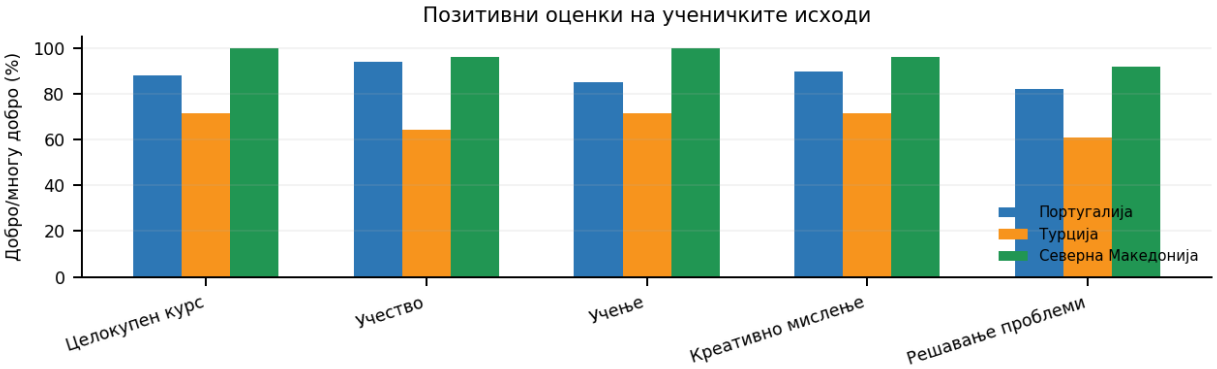
5. Повратни информации од учениците за примената во училница

Шесте показатели за часовите и материјалите имаа просек од 4,02/5 во Португалија, 4,11/5 во Турција и 4,77/5 во Северна Македонија. Научната точност беше највисокиот показател во Португалија (4,18/5), читливоста на работниот лист беше највисока во Турција (4,29/5), а Северна Македонија пријави многу високи проседи кај сите шест показатели, предводени од читливоста на работниот лист (4,88/5).



Слика 4. Просечни оценки за квалитетот на часовите и материјалите.

Оценките „добро“ или „многу добро“ беа широко застапени. Најсилниот резултат на Португалија беше учеството (94,0%). Турција забележа 71,4% позитивни оценки за целокупниот курс, учењето и креативното размислување. Северна Македонија забележа 92,0%-100,0% позитивни оценки во сите пет исходи. Оценките „соодветно или подобро“ беа најмалку 92,9% во секоја земја и исход.

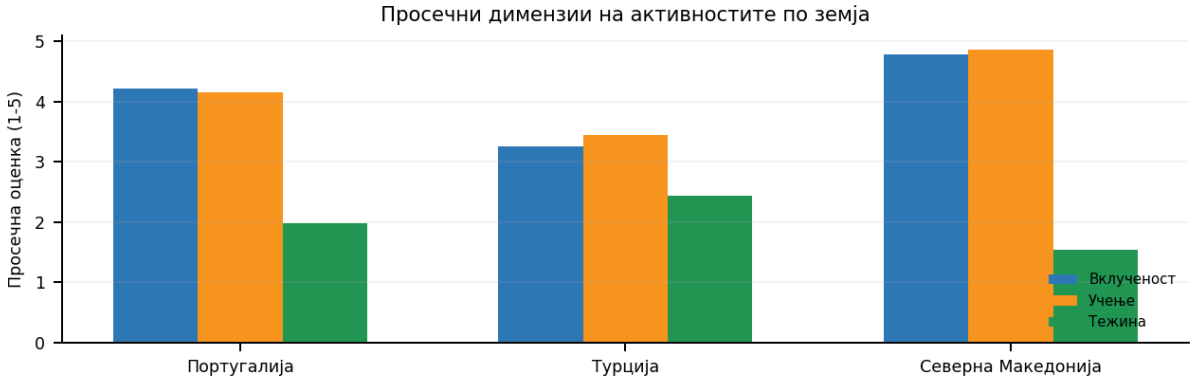


Слика 5. Оценки „добро“ или „многу добро“ за ученичките исходи.

6. Активности, глас на учениците и педагошко толкување

Оценките за активностите се разликуваа повеќе меѓу земјите отколку општите оценки за квалитет. Португалија пријави висока просечна вклученост (4,21/5) и влијание врз учењето (4,16/5), при што групната работа и практичните активности беа меѓу најсилните искуства. Турција пријави поумерена вклученост (3,26/5) и влијание врз учењето (3,45/5); решавањето проблеми, истражувањето, самооценувањето, групната работа и квизовите беа меѓу посилните елементи. Северна Македонија пријави многу висока вклученост (4,79/5) и влијание врз учењето (4,86/5), особено за групната работа, квизовите, решавањето проблеми и практичните активности.

Оценките за тежина беа умерени: 1,98/5 во Португалија, 2,43/5 во Турција и 1,53/5 во Северна Македонија. Учениците во Турција ги сметаа квизовите, групната работа и дигиталните игри за релативно позахтевни, додека Португалија ги посочи решавањето проблеми и создавањето производи како попредизвикувачки активности. Северна Македонија генерално ги опиша активностите како лесни за изведување.



Слика 6. Просечни оценки на активностите за вклученост, учење и тежина.

На прашањето дали и други училишни предмети треба да користат сличен пристап, 64,2% од португалските и 64,3% од турските ученици избраа „дефинитивно“ или „веројатно да“. Во Северна Македонија, 96,0% избраа „дефинитивно“ или „веројатно да“.

Тема	Докази од одговорите на учениците	Импликација
Соработничко и практично учење	Учениците во трите земји ја ценеа групната работа, практичните задачи, дискусиите, решавањето проблеми и примерите од реалниот живот.	Задржете структурирана соработка и зголемете го практичното истражување.
Креативно дигитално производство	Презентациите, постерите, видеата, компјутерското истражување и видливите производи беа често истакнувани.	Задржете го дигиталното создавање и барајте учениците да ги објаснат производите.
Еколошка релевантност	Учениците го ценеа учењето за обновлива енергија, штедење, загадување и заштита на животната средина.	Поврзете ги часовите со активности дома, во училиштето и заедницата.
Потреба од конкретно објаснување	Предлозите вклучуваа повеќе експерименти, модели, визуелни демонстрации, повторување и појасни објаснувања.	Користете модели, дијаграми, кратки проверки и повторена примена.
Разлики во длабочината на одговорите	Некои отворени одговори беа детални, додека други беа минимални или неповрзани.	Користете појасни насоки, примери и доволно време за завршување.

7. Заклучоци и препораки

1. Спроведувањето во трите земји создаде целосни спарени тест-групи и целосни множества повратни информации за 120 ученици.

2. Општото знаење се зголеми од 74,4% на 81,4%; Турција го постигна најголемиот напредок и највисокиот краен просек, Португалија го одржа најсилното високо постигнување, а Северна Македонија го постигна највисокиот удел на ученици што напредуваа.

3. Знаењето за технологии и примени силно се разви, но повратноста, директното мерење, редовноста на производството и избраните услови на системот бараат подоследно зајакнување.

4. Квалитетот на часовите, учеството и учењето беа позитивно оценети во сите три земји, иако националните обрасци на оценки не треба да се третираат како директни мерки на академско постигнување.

5. Соработничката работа, практичните активности, дигиталното производство, истражувањето и решавањето проблеми треба да останат централни карактеристики на идните GREENLIGHT работилници.

6. Идните циклуси треба да користат стабилен анонимен идентификатор на ученик, заеднички временски прозорец за непосреден пост-тест, доследна формулација на ставките и заеднички речник на податоци меѓу јазиците.