



ЕКСПЕРИМЕНТИ: КЛИМАТСКЕ ПРОМЕНЕ

Садржај:

- 0. УПОЗНАВАЊЕ СА ФЕНОМЕНОМ КЛИМАТСКИХ ПРОМЕНА** (презентација наставника и упућивање ученика на литературу о овом проблему 1-час)
- 1. КОЈЕ СУ ПОСЛЕДИЦЕ ТОПЉЕЊА ЛЕДА** (1-часа)
- 2. БОЈА И ТЕМПЕРТУРА** (1 часа)
- 3. ПОВЕЋАЊЕ НИВОА ОКЕАНА И МОРА –ШИРЕЊЕ ВОДЕ** (1 час)
- 4. МОДЕЛ СТАКЛЕНЕ БАШТЕ** (1 час)
- 5. КАКО ПОКАЗАТИ ДА ЈЕ CO₂ ГАС КОЈИ ИЗАЗИВА ЕФЕКАТ СТАКЛЕНЕ БАШТЕ** (1 часа)
- 6. КАКО УШТЕДЕТИ ЕНЕРГИЈУ-ИЗОЛАЦИОНИ МАТЕРИЈАЛИ**

Експерименте припремили Љиљана и Стеван Јокић користећи материјал са сајта „Рука у тесту“ и искуство на семинарима са више од 2 000 васпитача и наставника у школама Србије.

ПРОЈЕКТ РЕАЛИЗОВАН СРЕДСТВИМА ТЦ1 ЦЕНТРА ВИНЧА У ОКВИРУ ЕУ-ФП7-ФИБОНАЧИ ПРОЈЕКТА

**ДИЗАЈН И ИЗРАД ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИХ КОМПЛЕТА
А.К.М. ЕДУКАЦИЈА, БЕОГРАД, 2012**

Увод

Материјалом у овој експерименталној кутији можете са ученицима реализовати наставне садржаје из науке и технике, на примерима који илуструју феномен климатских промена, применом **истраживачког метода (IBSME-INQUIRY BASED SCIENCE AND MATHEMATICS EDUCATION)**. Принцип овог метода је да ученици **сами**, уз дискретно вођење наставника, раде и решавају постављене проблеме на начин како то научници раде у лабораторији:

-дефинише се проблем (експериментишући са низом феномена у вези климатских промена)

-поставља хипотеза

-прави протокол експеримента

-изводи експеримент

-приказују и дискутују добијени резултати

- све то, бележи у експерименталну свеску, било да је успешно или неуспешно. Овај део се сматра врло битним, јер ученици самосталним описом оног што су радили изузетно развијају писмено и усмено изражавање, односно свој матерњи језик, и обогаћују речник.

Упутства су за наставника! Књига **Клима моја планета и ја** вам омогућује да користећи дати материјал и упутство стекнете слику о овом глобалном проблему XXI века. О (IBSME) методу имате више у приручнику **Предавање наука у школи**, као и низу тематских пројеката и модула за рад у одељењу које можете преузети са сајта <http://www.rukautestu.rs>. Линкови су дати на крају књижице! Ученици би требало да решавају проблеме без коришћења упутства!

На почетку часа забележити на табли етапе рада при реализације сваког од постављених проблема

Те тачке су, као што смо претходно поменули:

- Постављање питања или проблема

- Хипотезе
- Провера хиптеза
- Самосталан опис, својим речима, оног што је урађено.

СЕКВЕНЦА 2: КОЈЕ СУ ПОСЛЕДИЦЕ КЛИМАТСКИХ ПРОМЕНА?

1. КОЈЕ СУ ПОСЛЕДИЦЕ ТОПЉЕЊА ЛЕДА (1-часа)

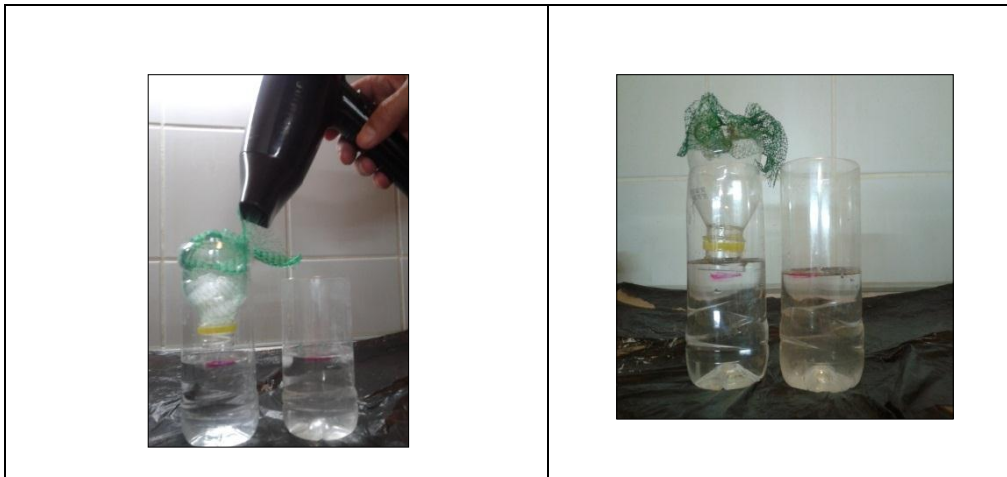
ЗАДАТАК

-НА ОСНОВУ ШКОЛСКОГ ЗНАЊА И ИНФОРМАЦИЈА КОЈЕ СВАКОДНЕВНО ДОБИЈАТЕ И КОРИСТЕЋИ КЊИГУ „КЛИМА МОЈА ПЛАНЕТА И ЈА“ или сајт <http://rukautestu.vin.bg.ac.rs/klima/> ПОКАЖИТЕ КАКО СЕ МЕЊА НИВО МОРА И ОКЕАНА ПРИ ТОПЉЕЊУ ЛЕДЕНИХ САНТИ И ГЛЕЧЕРА (КОНТИНЕНТАЛНОГ ЛЕДА);

-ДА ЛИ ЋЕ САМО ОВАЈ ФЕНОМЕНА ПРОУЗРОКОВАТИ ПОВЕЋАЊА НИВОА МОРА УСЛЕД ПРЕДВИЂЕНИХ КЛИМАТСКИХ ПРОМЕНА ?

-ПРИКАЖИТЕ СВЕ НА ВАШЕМ ПОСТЕРУ, У ЕКСПЕРИМЕНТАЛНОЈ СВЕСЦИ, НАВЕДИТЕ КЉУЧНЕ И НОВЕ РЕЧИ;

РАСПОЛОЖИВИ МАТЕРИЈАЛ: ДВЕ ПЛАСТИЧНЕ БОЦЕ; ИСТИ БРОЈ КОЦКИЦА ЛЕДА КОЈЕ БИ ТРЕБАЛО ДА ИМАЈУ УЛОГУ ЛЕДЕНИХ САНТИ У ДЕСНОЈ БОЦИ, ИСТА КОЛИЧИНА ЛЕДА У МРЕЖИЦИ КОЈА ИМА УЛОГУ ГЛЕЧЕРА У ЛЕВОЈ;ТОПЛА ВОДА У БОЦАМА;ФЕН.



Сл.1а) Лед у боци представља модел санти а у мрежици модел глечера.

б) ниво воде после топљења леда је повећан услед топљења глечера.

Дискутујте са ученицима њихове закључке, уз постављање питања попут: *Зашто је ниво воде у десној боци заједно са ледом исти(модел санти) као ниво воде у левој боци изнад које је мрежица са ледом(модел глечера)?*

Зашто је у десној боци (модел санти) ниво воде остао исти или се чак снизио? Које су последице топљења ледених површина на планети?...

Детаљније разматрање можете наћи у секвенци „Које су последице климатских промена“ (str. 23) и на <http://rukautestu.vin.bg.ac.rs/klima/sekv2.htm>

2. БОЈА И ТЕМПЕРАТУРА: ВАЖНОСТ ЛЕДЕНИХ САНТИ

ЗАДАТАК

-КОРИСТЕЋИ ЗНАЊА КОЈА СТЕ ДОБИЛИ У ШКОЛИ И ИНФОРМАЦИЈА КОЈЕ СВАКОДНЕВНО ДОБИЈАТЕ ПОКАЖИТЕ КАКО БОЈА НЕКОГ МАТЕРИЈАЛА УТИЧЕ НА ПОВЕЋАЊЕ ТЕМПЕРАТУРЕ НЕКЕ СРЕДИНЕ;

-ШТА МИСЛИТЕ ДА ЛИ СЕ ПРИ ИСТОМ ИЗЛАГАЊУ СУНУЦ ИСТО

ЗАГРЕВАЈУ ЛЕДЕНЕ САНТЕ, ГЛЕЧЕРИ И ВОДА У МОРИМА И ОКЕАНИМА?

-ПРИКАЖИТЕ СВЕ НА ВАШЕМ ПОСТЕРУ, У ЕКСПЕРИМЕНТАЛНОЈ СВЕСЦИ, НАВЕДИТЕ КЉУЧНЕ И НОВЕ РЕЧИ;

РАСПОЛОЖИВИ МАТЕРИЈАЛ:-3 ТЕРМОМЕТРА;_ПАРЧЕ ЦРНЕ И БЕЛЕ ПАМУЧНЕ ТКАНИНЕ (можете узети и други материјал у црној и белој боји), АЛУМИНИЈУМСКА ФОЛИЈА;_СИЈАЛИЦА.



Сл.2а.) Три термометра обавијена црном и белом тканином и алуминијумском фолијом; б) Табела за приказ температура на термометрима мерених сваких 2 минута (током 20-ак минута).

Дискутујте са ученицима и следећа питања: Зашто су узете тканине различитих боја, и алуминијумска фолија и који модел би оне могле да представљају у природи? Шта представља сијалица коју треба поставити

ВРЕМЕ (минута)	ТЕМПЕРАТУРЕ(°C)		
	ЦРНА	БЕЛА	СВЕТЛА
2			
4			
6			
.....			
.....			

тако да подједнако осветљава сваку тканину на термометрима? Шта мисле зашто су температуре различите код сва три термометра? Где, и зашто је највећа, а где најнижа температура? Како закључке резултата овог експеримента могу користити за објашњење климатских промена?... Детаљније разматрање можете наћи у секвенци „Које су последице климатских промена“ (str. 28) и на <http://rukautestu.vin.bg.ac.rs/klima/sekv2.htm>

3. ШИРЕЊЕ ВОДЕ-ПОВИШЕЊЕ НИВОА ОКЕАНА И МОРА

ЗАДАТАК

- ПОКАЖИТЕ ДА СЕ ВОДА ПРИ ЗАГРЕВАЊУ ШИРИ;
- ДА ЛИ СЕ ПОВЕЋАЊЕ НИВОА МОРА МОЖЕ ПОВЕЗАТИ СА ЗАГРЕВАЊЕМ ВОДЕ УСЛЕД КЛИМАТСКИХ ПРОМЕНА, ОДНОСНО ПОВЕЋАЊА ТЕМПЕРАТУРЕ?
- ПРИКАЖИТЕ СВЕ НА ВАШЕМ ПОСТЕРУ; НАВЕДИТЕ КЉУЧНЕ И НОВЕ РЕЧИ;
- РАСПОЛОЖИВИ МАТЕРИЈАЛ:** СТАКЛЕНА БОЦА СА ИЗБУШЕНИМ ЧЕПОМ, СЛАМКЕ, КАДИЦА ЗА ТОПЛУ ВОДУ, ПЛАСТЕЛИН, КУВАЛО.



Сл. 3. Поставка експеримента

Боцу напуните до врха, ако можете обојеном хладном водом. Поклопац добро затворите, ставите сламку и око ње на поклопац пластелин да вода не може да излази. У кадицу сипајте топлу воду (пажљиво радите са кувалима или користите решо!) и посматрајте шта се дешава.

Дискутујте са ученицима и следећа питања: Шта показују овим експериментом? Коју улогу је имао снег и лед пре отапања? Зашто се вода брже загрева од снега? (позвати се на оно што је показано у претходном експерименту?). Како закључке резултата овог експеримента могу користити за објашњење климатских промена?... Детаљније разматрање можете наћи у секвенци „Које су последице климатских промена“ (str. 31) и на <http://rukautestu.vin.bg.ac.rs/klima/sekv2.htm>

Последице климатских промена на биодиверзитет и здравље би требало да раде заједно наставници физике, хемије и биологије, као и сви заинтересовани! „Које су последице климатских промена“ (str. 33) и на <http://rukautestu.vin.bg.ac.rs/klima/sekv2.htm>

СЕКВЕНЦА 3: ШТА ПРОУЗРОКУЈЕ КЛЕМАТСКЕ ПРОМЕНЕ?

Упознати ученике са **ефектом стаклене баште** (књига страна 37-40, или сајт <http://rukautestu.vin.bg.ac.rs/klima/sekv3.htm>)

4. НАПРАВИТИ МОДЕЛ СТАКЛЕНЕ БАШТЕ

ЗАДАТАК:

- ПОКАЖИТЕ НА ОСНОВУ ЗНАЊА И ИНФОРМАЦИЈА КОЈЕ СВАКОДНЕВНО ДОБИЈАТЕ КАКО БИ НАПРАВИЛИ МОДЕЛ СТАКЛЕНЕ БАШТЕ;
- ДА ЛИ ЗНАТЕ РАЗЛИКУ ИЗМЕЂУ ПРИРОДНОГ И ЕФЕКТА СТАКЛЕНЕ БАШТЕ КАО ПОСЛЕДИЦЕ ЧОВЕКОВИХ АКТИВНОСТИ;



Сл.4а) Модела стаклене баште: црна фолија, два мултиметра, сијалица, део боце покрива леву сонду мултиметра, десна сонда је стављена на фолију паралелно првој сонди, б) иста поставка али са мањом у већој боци.

Темп.	Пиће(без CO ₂)																		
(°C)	Пиће(са CO ₂)																		

Дискутујте са ученицима материјал који указује на одговорност човека за повећану емисију CO₂ који је дат у књизи на страни 53-58. Имате врло илустративне примере. Одредите сами колико часова ћете предвидети за ове активности као и за секвенцу “ Како бих ја ту могао да помогнем?” <http://rukautestu.vin.bg.ac.rs/klima/sekv4.htm> (стр. 59-66 у књизи)

КАКО УШТЕДЕТИ ЕНЕРГИЈУ У ДОМАЋИНСТВУ?

6. ПОКАЗАТИ ЗАШТО ЈЕ ПОТРЕБНО ИЗОЛОВАТИ КУЋЕ И СТАНОВЕ

ЗАДАТАК

-НА ОСНОВУ ЗНАЊА СТЕЧЕНИХ У ШКОЛИ О ИЗОЛАЦИОНИМ МАТЕРИЈАЛИМА, СВАКОДНЕВНИХ ИНФОРМАЦИЈА И МЕРЕЊА ТЕМПЕРАТУРЕ ПОКАЖИТЕ ДА СЕ У ИЗОЛОВАНОЈ КУЋИ, ИЛИ НЕКОЈ ИЗОЛОВАНОЈ ПОСУДИ, ТОПЛОЈ ВОДИ СПОРИЈЕ СНИЖАВА ТЕМПЕРАТУРА НЕГО У НЕИЗОЛОВАНОЈ; НАВЕДИТЕ ПРИМЕР НЕКОГ ИЗОЛАЦИОНОГ МАТЕРИЈАЛА;

-ПРИКАЖИТЕ СВЕ НА ВАШЕМ ПОСТЕРУ; НАВЕДИТЕ КЉУЧНЕ И НОВЕ РЕЧИ **-РАСПОЛОЖИВИ МАТЕРИЈАЛ**: ИЗОЛОВАНА И НЕИЗОЛОВАНА КУЋИЦА ИЛИ ПОСУДА; ФЛАШИЦЕ ИЛИ СУДОВИ ЗА ВОДУ, КОМАДИ ЛЕДА, ВИШЕ МАТЕРИЈАЛА , ТЕРМОПАР

На почетку часа: ставите у изоловану посуду бочицу са топлом водом(измерите и запишите температуру); исту такву бочицу ставите поред изоловане посуде. Ако је хладно време ставите их на спољњу страну прозора учионице и после 30 минута измерите колико се променила температура у обе бочице. Изведите закључак! Ако је време топло онда ставите хладну воду из фиржидера (измерите температуре у бочицама) поновите исти начин рада. Можете и испитивати да ли ће се вода у бочици више загрејати или охладити ако подигнете поклопац изоловане посуде. Довијене резултате прикажите табелом или на неки други видљив начин а затим изведите закључке о важности изолације кућа, како лети тако и зими.

--	--



Сл.6а).Изолована кутија у коју стављате једну од бочица 0,2 литра (можете користити и други тип бочица) чију температуру мерите пре и после извесног времена; б) материјали за које би требало да утврдите да ли су, и какви, изолатори.

Док чекате да измерите промену температура у напред описаном експерименту урадите следеће: добијене коцкице леда ставите у различите материјале и сабележите шта се десило са ледом после 20-30 минута . Дакле, утврдите где се лед најбље одржао, а где највише истопио? Изведите закључке о томе који материјал је најбољи изолатори, прикажите табеларно, и проверите то у литератури. Можете направити и кућице ако то ученици желе. (Користите сајт <http://rukautestu.vin.bg.ac.rs/klima/sekv5.htm> или књигу (стр. 67-70)



Сл. 7. Изолована и неизолована кући (принцип рада је исти као на Сл.6.)

7. КАКО ЗАГРЕЈАТИ САНИТАРНУ ВОДУ КОНСТРУКЦИЈОМ СОЛАРНОГ БОЈЛЕРА

Конструкција различитих соларних бојлера је приказана у књизи на страни 75-78 или на сајту <http://rukautestu.vin.bg.ac.rs/klima/sekv5.htm>

Наша конструкција је доста гломазна и није стала у експерименталну кутију али вам овде приказујемо слику:



Сл.7а).Кутија од сладоледа је изолована с поља стиропором а унутрашња страна је обложена црном фолијом; боца игра улогу водоторња односно веза са водоводом; сијалица има улогу Сунца; црево које повезује боцу (водовод) са „грејачем“, који је уствари то исто црево приказан на (сл.б), а затим спроводи у суд топлу воду. Термометром ћете измерити температуру воде у бочици а затим и у суду на десној страни.

Битно је да узмете што тање црево а да буде што више исавијано како би већа површина била изложена загревању. Ми смо из проводника дебљине 2 милиметра извукли бакарну жицу и то употребили за нашу конструкцију соларног бојлера.

На крају вам стављамо на располагање и кратак приказ пројекта :Клима, моја планета ...и ја ! је мултидисциплинарни пројекат (наука, историја, географија, математика, српски језик, грађанско васпитање...) који у први план ставља активности ученика попут питања, претраге литературе, експериментисања и дискусије.

Омогућује ученицима да разумеју механизме климатских промена које су проузроковане природним феноменима или људским деловањем, као и последице које оне имају на здравље и биодиверзитет. Управо ове последње указују на потребу развијања свести о важности заштите животног окружења у свакодневним активностима, као и улоге сваког појединог грађанина. Структуру пројекта *Клима, моја планета ...и ја* заснована на следећим елементима: климатске примене су реалност ; човекове активности су једним делом одговорне за њих ; климатске промене имају вишеструке последице (здравствене, друштвене, еколошке и економске) ; свако може, у оквиру својих могућности, да допринесе њиховом смањењу !

Као и упитник за ученике

ДА ЛИ СТЕ ВЕЋ ПОСТАЛИ ЕКО-ГРАЂАНИН?

1.КАКО НАЈЧЕШЋЕ ОДЛАЗИТЕ У ШКОЛУ?

А-КОЛИМА Б-АУТОБУСОМ ИЛИ ВОЗОМ В-ПЕШКЕ ИЛИ БИЦИКЛОМ

2.КОЛИКО ЈЕ ЉУДИ У КОЛИМА РОДИТЕЉА ПРИ ОДЛАСКУ НА ПОСАО?

А- ДВОЈЕ Б- ТРОЈЕ В- ЧЕТИРИ И ВИШЕ

3.ШТА УРАДИШ ПРИ ИЗЛАЗКУ ИЗ СВОЈЕ СОБЕ?

А- ЗАТВОРИМ ВРАТА Б-УГАСИМ СВЕТЛО В-ИСКЉУЧИМ СВЕ УРЕЂАЈЕ

4. КОЛИКА ЈЕ ТЕМПЕРАТУРА У ТВОЈОЈ СОБИ?

А- 23 С И ВИШЕ Б- 21 С В- 19 С

5. КОЛИКА ЈЕ ТЕМПЕРАТУРА ВОДЕ КОЈОМ СЕ ТУШИРАШ?

А- 40 С Б- 35 С В- 30 С

6. ШТА УРАДИШ ЗИМИ ПРЕ ОДЛАСКА НА СПАВАЊЕ?

А- СПУСТИМ ЗАВЕСУ

Б- СПУСТИМ РОЛЕТНЕ

В- СПУСТИМ РОЛЕТНЕ И СМАЊИМ ГРЕЈАЊЕ ТОКОМ НОЋИ

7. КОЈИ ТИП СИЈАЛИЦА КОРИСТИШ У СВОМ СТАНУ?

А- НЕ ЗНАМ

Б- БЕЛЕ СИЈАЛИЦЕ

В- ЕКОНОМИЧНЕ СИЈАЛИЦЕ

8.КОЛИКО САТИ ДНЕВНО ПРОВЕДЕШ ПРЕД ЕКРАНОМ (ТВ, КОМПЈУТЕРОМ, КОНЗОЛОМ)?

А-ВИШЕ ОД ДВА САТА

Б- ОД ЈЕДАН ДО ДВА САТА

В- МАЊЕ ОД ЈЕДНОГ САТА

9. У КОМ ПЕРИОДУ ГОДИНЕ ЈЕДЕШ ЈАГОДЕ?

А-ТОКОМ ЦЕЛЕ ГОДИНЕ Б-САМО ЗИМИ В-САМО ЛЕТИ

10.АГЕНЦИЈА ЗА ШТЕДЊУ ЕНЕРГИЈЕ И ЖИВОТНО ОКРУЖЕЊЕ :

А- ИСПИТУЈЕ ЈАВНО МЊЕЊЕ

Б- РЕГИСТРУЈЕ БИО ПРОИЗВОДЕ

В- СЕ БАВИ ПРОБЛЕМИМА ЕКОЛОГИЈЕ И УШТЕДЕ ЕНЕРГИЈЕ

РЕЗУЛТАТИ

ОДГОВОРИ: А= 10 ПОЕНА Б= 20 ПОЕНА В= 50 ПОЕНА

ИМАТЕ: -ОД 450-500 ПОЕНА: ИЗВРСНО. ВИ СТЕ ВЕЋ ЕКО-ГРАЂАНИН. БРАВО! ОЧЕКУЈЕМО ДА ОХРАБРИТЕ И ДРУГЕ ДА ПОСТАНУ ТАКВИ.

-ОД 350-440 ПОЕНА: ДОБРО ЈЕ АЛИ МОЖЕ И БОЉЕ! РАЗГОВАРАЈТЕ СА ВАШИМ РОДИТЕЉИМА И ПРИЈАТЕЉИМА!

-ОД 250-340 ПОЕНА: РАЗМИСЛИ О ОНОМ ШТО СИ САЗНАО У ШКОЛИ И ПОНОВО ПРОЧИТАЈ ОНО ШТО СИ НАПИСАО. ПОТРАЖИ САВЕТ!

-ОД 100-240 ПОЕНА: НЕМОЈТЕ СЕ ОБЕСХРАБРИТИ! МОЖЕТЕ ДА ПРОМЕНИТЕ ВАШЕ СВАКОДНЕВНЕ НАВИКЕ И ВИШЕ ДИСКУТУЈТЕ О ОВОМ ПРОБЛЕМУ СА ПРИЈАТЕЉИМА И ПОРОДИЦОМ.

КВИЗ(из књиге:Клима, моја планета ... и ја!; и <http://rukautestu.vinca.rs/klima>