

*«Էդիտ Պրինտ» հրատարակչություն*

*Ավարտական Հետազոտական  
աշխատանք*

*Թեմա՝* Այլընտրանքային էներգիայի ստացում  
նախագծային ուսուցման մեթոդով

*Առարկա՝* Քիմիա

*Ուսուցիչ՝* Ինեսա Սահակյան

*Դպրոց՝* Արարատի մարզ, Ջրաշենի Ս. Քոլոզյանի անվան  
միջնակարգ դպրոց

*Ղեկավար՝* Հակոբյան Մետաքսյա

*Երևան 2023*

## Բովանդակություն

Նախաբան	2
Նախագծային ուսուցման մեթոդ	3
• Նախագծային աշխատանքի տեսակները	4
• Նախագծային աշխատանքի իրականացման փուլերը	5
• Նախագծային գործունեության հիմնական փուլերը	6
• Նախագծային աշխատանքի գնահատման չափանիշները	6
Կլիմայի փոփոխությունները և դրանց անխուսափելի հետևանքները	7
Կենսագազ	9
Եզրակացություն	12
Գրականություն	13

## Նախաբան

Կրթության մեջ աշակերտների նկատմամբ անհատական մոտեցում ցուցաբերելու հրամայականը առաջացրեց նոր մեթոդի պահանջ, որի փնտրտուքների արդյունքում նախապատվությունը տրվեց նախագծային ուսուցմանը: Նախագծային մեթոդը կրթական մեթոդների ամբողջություն է, որն է հիմնախնդրի մանրամասն մշակմամբ ուսուցման նպատակներին հասնելու եղանակ, որոշակի հաջորդականությամբ իրականացվող հնարների, գործողությունների համախումբ՝ միտված՝ դրված նպատակի իրականացմանը, որը հնարավորություն է տալիս սովորողներին ձեռք բերել գիտելիքներ և կարողություններ՝ կոնկրետ հանձնարարություններ պլանավորելու և ինքնուրույն իրականացնելու համար: Արդյունքը՝ տեսանելի, շոշափելի, հրապարակված աշխատանքն է՝ ներկայացված այս կամ այն ձևով:

Չվերականգնվող օրգանական հանածո վառելանյութերի պաշարների նվազեցման և մթնոլորտ արտանետվող ջերմոցային գազերի քանակի կրճատման նպատակով մարդիկ միշտ փնտրել են էներգիայի ստացման այլընտրանքային տարբերակներ: Էներգիայի՝ կլիմային չվնասող այլընտրանքային աղբյուրներն են քամին, ջուրը, արևը և կենսավառելիքը՝ կենսազազը:

Նախագծային ուսուցման մեթոդով իրականացրել ենք այլընտրանքային էներգիայի՝ կենսազազի ստացում տնային պայմաններում: Կենսազազի արտադրությունը և կենցաղային կիրառությունը հնարավորություն են տալիս նվազեցնելու մթնոլորտ արտանետվող ջերմոցային գազերի քանակությունը, խուսափելու ծավալային ծառահատումներից և մեղմելու կլիմայական փոփոխությունները:

Նախագծային ուսուցման մեթոդով կենսազազի ստացումը հնարավորություն է տալիս աշակերտներին գործնական խնդիրների լուծման ընթացքում ինքնուրույն ձեռք բերել գիտելիքներ՝ տարբեր առարկաներից գիտելիքների ինտեգրման միջոցով:

## Նախագծային ուսուցման մեթոդ

Այս աշխարհում կրթված մարդը ոչ այնքան գիտելիքներով զինված մարդն է, որքան գիտելիք ձեռք բերելու, գործնականում և նպատակային դրանք կիրառելու ունակը:

Մանկավարժական գործունեության կարևորագույն նպատակն է բացահայտել և ձևավորել երեխաների անհատական հետաքրքրությունները գիտելիքների ձեռք բերման հարցում: Այս առումով աշխատանքում նշանակալի դեր է հատկացված նախագծային ուսուցմանը, ինչը թույլ է տալիս զարգացնել սովորողների.

1. ինացական կարողությունները
2. ինքնուրույն գիտելիքներ ձեռք բերելու և գործնականում օգտագործելու կարողությունները
3. տեղեկատվական տարածության մեջ կոմնորոշվելու և ստացած տեղեկույթը քննադատորեն իմաստավորելու կարողությունները

Նախագծային մեթոդը մանկավարժության մեջ նորույթ չէ: Ուսուցման այս ձևը դեռևս 18-րդ դարում ներդրվել է Եվրոպայում ճարտարապետության և ճարտարագիտության դպրոցներում, երբ ավարտելուց հետո ուսանողները պետք է կիրառեին իրենց ուսման ընթացքում սովորած հմտություններն ու գիտելիքները հուշարձանների նախագծման ժամանակ: Իսկ արդեն 20-րդ դարի սկզբներին Ջոն Դյուլիի կողմից պրագմատիկ մանկավարժության հիման վրա մշակված նախագծերի մեթոդը կարևորվեց ժամանակակից տեղեկատվական հասարակությունում:

Ցանկացած նախագծի հիմնական նպատակն է տարբեր կարողությունների ձևավորումը, որոնք ժամանակակից մանկավարժությունում անվանում են անձնային համալիր առանձնահատկություններ: Այն է՝ գիտելիքների, հմտությունների, արժեքների փոխկապակցում, ինչպես նաև համապատասխան իրավիճակում նրանց մոբիլիզացում և կիրառելու պատրաստակամություն:

Ուսուցման նախագծային մեթոդի հիմքում ընկած են հետևյալ սկզբունքները.

- ✓ ձևավորել ակտիվ, ինքնուրույն և կրթական գործում անմիջական մասնակցություն ունեցող սովորողների համայնք

- ✓ զարգացնել հետազոտական, ստեղծագործական, որոնողական հմտություններ
- ✓ ձևավորել ինքնագնահատական
- ✓ ձևավորել այնպիսի հմտություններ, որոնք սովորողները կկարողանան կիրառել իրենց պրակտիկ գործունեության մեջ
- ✓ զարգացնել սովորողների ճանաչողական հետաքրքրասիրությունները
- ✓ ապահովել կյանք-կրթություն իրական կապը

Նախագիծն օգնում է ուսուցչին ավելի կազմակերպված, հագեցած ու նպատակային անցկացնել դասը կամ աշխատանքը: Այստեղ ուսուցիչը ստանձնում է մշակողի, համակարգողի, փորձագետի, խորհրդատուի դեր: Սա նշանակում է, որ նախագծային մեթոդի հիմքում ընկած է սովորողի ճանաչողական հմտությունների, սեփական գիտելիքներն ինքնուրույն ձևակերպելու, տեղեկատվական տարածքում կողմնորոշվելու, քննադատական և ստեղծագործական մտածողության ձևավորումն ու զարգացումը: Նախագծի իրականացման համար օգտագործվում են տարբեր ուսումնական մեթոդներ, լուծվում են մի շարք խնդիրներ: Այս մեթոդը հանդիսանում է հետազոտական, պրոբլեմային, ստեղծագործական մեթոդների համադրություն:

Աշակերտների համար նախագիծը ստեղծագործական ներուժի առավելագույն բացահայտման հնարավորություն է: Այն գործունեություն է, որը հնարավորություն է տալիս ինքնադրսևորվել թե անհատապես, թե խմբում, փորձել սեփական ուժերը, ներդնել գիտելիքները, օգուտ բերել, հրապարակել:

Ուսումնական նախագծերը նպաստավոր պայմաններ են ստեղծում սեփական հնարավորությունները ճանաչելու և զարգացնելու համար: Այս մեթոդը կարող է հարմարեցվել տարբեր միջավայրերի և նպատակների: Այն առավել արդյունավետ է, երբ դուրս է գալիս դասարանային և դպրոցական մակարդակից և գնում է դեպի համայնք: Ակնհայտ է դառնում ուսումնական մեթոդի և համայնքի ակտիվ կապը: Դա առավել ցայտուն է այն նախագծերում, որոնցում մասնակիցները փորձում են անդրադառնալ համայնքային հիմնախնդիրներին: Աշակերտները տեղեկանում են իրենց համայնքում ծագած տարատեսակ խնդիրներին և պատասխանատվություն են ձեռք բերում լուծելու դրանք: Ուսումնական նախագծի մասնակիցների մոտ ձևավորվում է համայնքի նկատմամբ սեփականության զգացում:

Նախագծային ուսուցման միջոցով ստացած ամեն գիտելիք կամ հմտություն լիովին համապատասխանում է ՅՈՒՆԵՍԿՕ-ի կրթության չորս գերակայությունների տրամաբանությանը՝

1. սովորել իմանալու համար,
2. սովորել կիրառելու համար,
3. սովորել լինելու համար,
4. սովորել միասին ապրելու համար:

Նախագծային մեթոդի առավելություններից մեկն էլ այն է, որ նախագիծ իրականացնելիս փորձել ենք հնարավորինս շատ առարկաներ ներգրավել՝ հաստատելով միջառարկայական գործունեության կապեր: Այս աշխատանքը ներառել է հայոց լեզու, մաթեմատիկա, ֆիզիկա, քիմիա, կենսաբանություն, էկոլոգիա, համաշխարհային պատմություն առարկաները:

### **Նախագծային աշխատանքի տեսակները**

Նախագծերը կարելի է տեսակավորել ըստ մի քանի բնութագրիչների.

1. Ըստ նախագծում գերակշռող գործունեության.
  - Դերային (խաղային) նախագիծ , այս նախագծերն իրենցից ենթադրում են սոցիալական և աշխատանքային փոխհարաբերությունների իմիտացիա: Նախագծի մասնակիցները ստանձնում են իրենց հանձնարարված դերերը, կառուցվածքը միայն պլանավորվում է:
  - Տեղեկատվական նախագիծ, որի նպատակը ցանկացած օբյեկտի կամ երևույթի մասին տեղեկատվություն հավաքելը, խմբագրելն ու ներկայացնելն է:
2. Ըստ բովանդակային ոլորտի.
  - Մոնոնախագիծ, ընդգրկում է միայն մեկ առարկա: Նախագիծն իրականացվում է տվյալ առարկայի կոնկրետ թեմայի շրջանակներում:
  - Միջառարկայական նախագիծ, ընդգրկում է մի քանի առարկաներ, որոնք առնչվում են տվյալ թեմային:
  - Վերառարկայական նախագիծ, իրականացվում է ինտեգրված դասընթացների ուսումնասիրման, ստեղծագործական աշխատանքի հիման վրա:
3. Ըստ մասնակիցների քանակի.
  - Անհատական նախագիծ, նման նախագծերն արդյունավետ է օգտագործել որպես ստուգարքային կամ ամփոփիչ աշխատանք, քանի

որ դրանք ներկայացնում են յուրաքանչյուր աշակերտի գիտելիքներն ու հմտությունները:

➤ Ջուլգերով կամ խմբային նախագիծ, իրականացվում է զույգի կամ խմբի կողմից, մասնակիցներն ունենում են հստակ դերեր:

4. Ըստ կատարման տևողության.

➤ Կարճաժամկետ նախագիծ, տևողությունը մեկից մինչև մի քանի դաս է: Նման նախագծի իրականացման միջին տևողությունը կարող է լինել մեկ շաբաթից մինչև մեկ ամիս:

➤ Երկարաժամկետ նախագիծ, տևողությունը մեկ ամսից մի քանի ամիս է: Գործընթացի ավելի մեծ արդյունավետության համար անհրաժեշտ է նախագիծը բաժանել որոշակի տրամաբանական փուլերի, որոնց կատարումից հետո աշակերտը պարտավոր է անվերապահորեն հաշվետու լինել:

Նախագծային աշխատանք կարելի է իրականացնել վերը նշվածներից մի քանիսի համադրությամբ ևս:

Նախագծային մեթոդը ստեղծում է նպաստավոր պայմաններ հետևյալ կարողությունների ու հմտությունների ձևավորման ու զարգացման համար.

1. Ռեֆլեկտիվ
2. Որոնողական, հետազոտական
3. Համագործակցային
4. Կառավարման կարողություններ
5. Շնորհանդեսների պատրաստման
6. Ներկայացման

**Նախագծային աշխատանքի իրականացման փուլերը.**

1. Նախագծային թեմայի ընտրություն
2. Թեմայի տրոհում ենթաթեմաների
3. Նախաձեռնող խմբերի ձևավորում
4. Տեղեկատվության հավաքագրում
5. Տեղեկատվությունների քննարկում, մշակում
6. Թեմայի վերաբերյալ եզրահանգումների ձևակերպում
7. Հետազոտական հաշվետվության նախապատրաստում

8. Նախագծի պաշտպանություն
9. Արդյունքների ամփոփում

### **Նախագծային գործունեության հիմնական փուլերը.**

1. Խնդիր (հիմնահարց) ուսուցիչը ներկայացնում է հիմնահարցի թեման, առաջադրում նախագծի հիմնական խնդիրը, ձևակերպում նպատակները: Աշակերտներն իրականացնում են խնդրի ընկալումը, իրադրության մեջ հարմարվելը, կոնկրետացնում են նպատակները:
2. Պլանավորում (նախագծում) ուսուցիչը կազմակերպում է նախագծի գործունեությունը, առաջարկում կազմավորել խմբեր, բաշխել աշակերտների դերերը խմբերում, պլանավորել նախագծի գործունեությունը և ներկայացման հնարավոր ձևերը: Աշակերտներն իրականացնում են խմբերի բաժանումը, բաշխում են դերերը խմբում, պլանավորում աշխատանքը, ընտրում արդյունքների և ներկայացման ձևերն ու եղանակները:
3. Պրպտում (տեղեկատվության որոնում) ուսուցիչը տեղեկատվության որոնման գործին չի մասնակցում: Նա խորհրդատվություն է տրամադրում, հսկում խմբերի աշխատանքը, տալիս նոր գիտելիք, կատարում ներկայացման փորձեր: Աշակերտներն աշխատում են ինքնուրույն, ակտիվ, յուրաքանչյուրն իր դերով, խորհրդակցում են իրար հետ, որոնում և նախապատրաստում նյութեր ներկայացման համար:
4. Պատրաստում (նախապատրաստում) ուսուցիչը կատարում է դիտումներ, անհրաժեշտության դեպքերում աշակերտներին խորհուրդներ տալիս, նախապատրաստում նախագծի պաշտպանությանը: Աշակերտները կատարում են հետազոտություններ, վերլուծում տեղեկությունները, աշխատում նախագծի վրա, փորձեր են անում, պատրաստվում նախագծի պաշտպանությանը:
5. Պաշտպանություն (ներկայացում) ուսուցիչը լսում է, աշակերտներին հարցեր ուղղում, անհրաժեշտության դեպքում ուղղորդում է, գնահատում նրանց կատարած աշխատանքի որակը և խնդրի լուծման



ինքնատիպությունը: Աշակերտները ներկայացնում են ուսումնական նախագիծը, մասնակցում խմբային վերլուծությանը, արդյունքների գնահատմանը:

**Նախագծային աշխատանքի գնահատման չափանիշները.**

1. Նյութի համապատասխանությունը թեմային
2. Թեմայի բացահայտման խորությունն ու ամբողջականությունը
3. Տրամաբանությունը, համախմբվածությունը, ապացույցները
4. Կառուցվածքային կարգը (ներածություն, հիմնական մաս, եզրակացություն և այլն)
5. Թեմայի ընտրության հիմնավորման առկայությունը, դրա արդիականությունը
6. Տեքստի մասերի վերնագրերի առկայությունը և դրանց հաջորդականությունը
7. Նյութի ներկայացման բազմակողմանիությունը
8. Տերմինների ընտրություն և դրանց մեկնաբանում
9. Տեսությունը լուսաբանող օրինակների առկայություն
10. Հետազոտական խնդրի բացահայտում և ձևակերպում
11. Հիպոթեզների և փորձարկման տեսությունների ձևավորում
12. Հետազոտական աշխատանքների պլանավորում և զարգացում
13. Նոր տեղեկատվության սինթեզ
14. Վերլուծության արդյունքների հիման վրա եզրակացությունների առկայություն
15. Տվյալների և եզրակացությունների համեմատություն և դրանց ստուգում
16. Օբյեկտիվ գիտական նորություն
17. Արդյունքների համապատասխանությունը նպատակին
18. Ընտրված գործողությունների օպտիմալություն
19. Յուրաքանչյուր մասնակցի գործառնությունների բաշխման հստակություն
20. Ժամանակակից տեղեկատվական տեխնոլոգիաների օգտագործում
21. Աշխատանքի բարդության աստիճան
22. Աշխատանքի շահութաբերություն
23. Հեղինակային ոճ և ( կամ ) ինքնատիպություն
24. Ճանաչելիություն և հասկանալիություն

25. Դիզայն և գրաֆիկա
26. Ռեսուրսների օպտիմալ օգտագործում
27. Թեմայի սահուն իմացություն
28. Փոխգործակցություն համազեկուցողի հետ ( առկայության դեպքում )
29. Արտիստիզմ և ունկնդիրներին կատարմամբ գերելու կարողություն
30. Օրիգինալություն

Վերը նշվածների հիման վրա կազմվում է գնահատման ռուբրիկ, որում հստակ ձևակերպվում են այն չափանիշները, որոնք տվյալ աշխատանքի համար պետք է գնահատվեն: Յուրաքանչյուր ռուբրիկ պետք է գնահատի 3-10 չափանիշներ: Յուրաքանչյուր չափանիշ պետք է կենտրոնանա տարբեր հմտությունների և գիտելիքների վրա:

Յուրաքանչյուր չափանիշի համար կարող են տրվել որոշակի քանակությամբ միավորներ՝ նշելով նվազագույն և առավելագույն արժեքները: Աշխատանքի և ներկայացման ձևի համար ստացած բոլոր միավորները ամփոփվում են և ձևավորում վերջնական արդյունք, որի հիման վրա կազմվում է աշխատանքի ընդհանուր գնահատականը:

### **Կլիմայի փոփոխությունները և դրանց անխուսափելի հետևանքները**

Բնության մեջ ամեն ինչ փոխկապակցված է: Անգամ բաղկացուցիչներից մեկի աննշան փոփոխությունը հանգեցնում է մյուսների փոփոխությանը: Դա է պատճառը, որ մոլորակի վրա, ջերմաստիճանի բարձրացմանը զուգահեռ, կարող են տեղի ունենալ նաև այլ՝ փոխկապակցված փոփոխություններ. համաշխարհային օվկիանոսի մակարդակը բարձրանում է, հալչում են սառույցները, տարեցտարի ավելանում է եղնակային այնպիսի ծայրահեղ դրսևորումների թիվը և հզորությունը, ինչպիսիք են ջերմային ալիքները, փոթորիկները, հորդառատ անձրևները, հեղեղումները և երաշտները: Նոր, վտանգավոր վարակիչ հիվանդություններ և այլ վնասատուներ են հայտնաբերվում այն վայրերում, որտեղ նախկինում չեն եղել: Կլիմայի փոփոխության այս և այլ հետևանքները վտանգավոր են բուսական և կենդանական աշխարհի համար, որոնք չեն կարող արագ հարմարվել այդքան կտրուկ փոփոխություններին: Դրանք նաև հսկայական տնտեսական վնաս են հասցնում, վտանգավոր են մարդու առողջության և կյանքի համար:

Կլիմայի փոփոխությունների հասցրած վնասը կրճատելու նպատակով մարդկությունը պետք է նախաձեռնի համապատասխան, այսպես կոչված, հարմարվողականության միջոցներ: Այն, ինչը մենք այս աշխատանքի միջոցով փորձել ենք իրականացնել:

**Արդյոք կլիմայի փոփոխությունը ազդում է անտառի վրա: Պատասխանը միանշանակ է՝ այո:**

**Իսկ ինչպես են անտառներն ազդում կլիմայի վրա.**

1. Փոփոխում են արեգակնային ճառագայթների անդրադարձումը Երկրի մակերեսից՝ այդ կերպ ազդելով Երկրի կողմից կլանվող ջերմության քանակի վրա:
2. Նպաստում են հողի խոնավության պահպանմանը և ազդում գոլորշացման վրա՝ տարածքի կլիման դարձնելով ավելի խոնավ և մեղմ:
3. Ավելի երկար են պահում ձյունածածկույթը, ինչի արդյունքում ջերմաստիճանային կտրուկ տատանումները մեղմվում են՝ նվազեցնելով գարնանային վարարումների ռիսկերը:
4. Կլանում է մթնոլորտում պարունակվող ածխաթթու գազը և կապված ածխածինը պահպանում տարատեսակ օրգանական նյութերի տեսքով:

Հենց ածխաթթու գազն է հանդիսանում մթնոլորտ արտանետված հանածո վառելանյութերի այրման հետևանքով առաջացած՝ ներկայիս կլիմայի փոփոխության գլխավոր պատճառը:

Անտառ-մթնոլորտ ածխաթթու գազի փոխանակման գործընթացում կարևոր հիմք է, թե ինչ տեսքով է անտառը կուտակում ածխածինը:

Ածխածինը մտնում է յուրաքանչյուր օրգանական միացության կազմի մեջ: Էկոհամակարգի ցանկացած բաղադրիչ, որը պարունակում է զգալի քանակությամբ օրգանական նյութեր, ինքնին ածխածնի պահեստարան է, որը գիտնականներն անվանում են ռեզերվուարներ: Անտառային էկոհամակարգում կա 4 հիմնական ածխածնային ռեզերվուար.

1. բուսազանգված ( կենդանի բույսերի զանգվածը )
2. անկենդան փայտանյութ
3. անտառի թաղիք ( թափված ճյուղեր, տերևներ )
4. հողի օրգանական նյութեր՝ հումուս

Այս աշխատանքում շեշտադրումն արված է առաջին կետին՝ բուսազանգվածը որպես ածխածնային ռեզերվուար: Բույսերն արևի էներգիան ֆոտոսինթեզի

շնորհիվ կուտակում են իրենց մարմիններում: Հակառակ գործընթացի ժամանակ, երբ բույսն այրում ենք, այդ էներգիան վերադառնում է միջավայր ջերմային էներգիայի տեսքով: Այսինքն, բուսականությունում կուտակված էներգիան արևի էներգիան է, որը փոխակերպված է կենսազանգվածի էներգիայի: Եթե վաղ անցյալում գոյացած և ընդերքում կուտակված օգտակար հանածոները օգտագործումից հետո չեն վերականգնվում, ապա կենսազանգվածը կարելի է նորից ստանալ:

**Կենսավառելիքն** այն վառելիքն է, որը ստացվում է բուսական հումքից, կամ կենդանի օրգանիզմների կենսագործունեության արգասիքներից (գոմաղբ, թռչնաղբ), այսինքն՝ կենսազանգվածից: Ներկայումս մարդիկ սովորել են ստանալ նաև հեղուկ կենսավառելիք ներքին այրման շարժիչների համար (օրինակ՝ բիոէթանոլ կամ բիոդիզել): Փայտամշակման արդյունքում առաջացած թափոններից ու ծղոտից պատրաստում են կոշտ կենսավառելիք (բրիկետներ, պիլետներ): Հատուկ տեխնոլոգիական պրոցեսներով ստանում են նաև կենսազազ:

Կլիմայի վրա ազդեցության տեսակետից կենսազանգվածը համարվում է էներգիայի համեմատաբար անվնաս աղբյուր, քանի որ, այրման արդյունքում արտանետվող ածխաթթու գազնը նույնքան է, որքան բույսը կլանել է մթնոլորտից իր մարմինը կառուցելու համար:

Բուսական հումքից կարելի է արտադրել հեղուկ վառելիք, յուղ պարունակող բույսերից՝ դիզելային վառելիք, շաքար և օսլա պարունակող բույսերից՝ սպիրտ ( կենսաէթանոլ): Կա կենսազանգվածն օգտագործելու ևս մեկ միջոց՝ ֆերմենտացիան:

Գյուղատնտեսական կենդանիները, ուտելով բույսեր և մարսելով դրանք, արտադրում են գոմաղբ՝ աթարի տեսքով օգտագործվող վառելիք: Սակայն կա գոմաղբից ու թռչնաղբից էներգիա ստանալու մեկ այլ եղանակ, որի արդյունքում առաջանում է մեթան գազ՝ մեթանային խմորման պրոցեսում: Մեթանը որպես կենսազազ կարելի է հավաքել և օգտագործել իբրև վառելիք:

## Կենսազազի ստացումը

Երկրագնդի մթնոլորտում ջերմոցային գազերի քանակի բազմակի աճը ահագանգ է յուրաքանչյուրիս համար: Մարդկային գործունեության տարբեր ոլորտներում անհրաժեշտ էներգիան հիմնականում ստացվում է չվերականգնվող օրգանական հանածո վառելիքներից (նավթ, ածուխ, բնական գազ), որի հետևանքով մթնոլորտ են արտանետվում հիմնականում ջերմոցային գազեր: Իսկ էներգապաշարները տարեցտարի նվազում են : Դա է պատճառը, որ մարդկությունը փնտրում է էներգիայի այլընտրանքային աղբյուրներ:

Էներգիայի ստացման այլընտրանքային եղանակները հայտնի են եղել մարդկությանը շատ վաղ ժամանակներից: Դրանցից մեկը քամին է. որի շարժման մեխանիկական էներգիան կարելի է փոխակերպել էլեկտրականի: Այս եղանակով արտադրվում է աշխարհում օգտագործվող ամբողջ էներգիայի մոտ 2,3%-ը[2]: Հաջորդ եղանակը ջուրն է, որի էներգիան ևս կարելի է օգտագործել տնտեսական տարբեր նպատակներով: Առավել տարածված է հիդրոէներգետիկան, երբ ջրի հոսքը պտտում է պտտանիվը, որի պտույտի էներգիան փոխանցվում է գեներատորին և փոխակերպվում էլեկտրական հոսանքի[2]: Ամենաարդի եղանակ է համարվում արևի էներգիայի օգտագործումը: Ներկայում լայն կիրառում է ստացել արևի էներգիան կլանելու և կուտակելու տեխնիկան[2]:

Էներգիայի վերականգնվող աղբյուր է համարվում նաև կենսազազը: Կենսազազի արտադրությունը և կենցաղային կիրառությունը մեղմում են մեթանի արտանետումները մթնոլորտ: Մեթանը համարվում է ջերմոցային գազերից ամենավտանգավորը: Այն մթնոլորտում պահպանվում է շուրջ 10 տարի: Համարվում է, որ ածխաթթու գազի համեմատությամբ մեթանից առաջացած ջերմոցային երևույթները 25-30 անգամ ավելի ուժեղ են [1]: Փորձագետները փաստում են, որ մեթանի ջերմոցային ներուժն ավելի վտանգավոր է, քան կարծում էին նախկինում: Նշվածը որոշակի է դարձնում նախագծի կարևորությունը՝ շեշտելով խնդրի հրատապությունը:

Գյուղական համայնքներում, այդ թվում մեր համայնքում, որպես այլընտրանքային էներգիայի աղբյուր նպատակահարմար է օգտագործել կենսավառելիքից ստացվող էներգիան:

Կենսավառելիքը ստացվում է բուսական հումքից, կենդանի օրգանիզմների կենսագործունեության արգասիքներից (գոմաղբ, աթար), ինչպես նաև սննդային մնացորդներից, այսինքն՝ կենսազանգվածից: Նշվածներից հատուկ տեխնոլոգիական եղանակներով ստացվում է

էլեկտրաէներգիա, էթիլային ալկոհոլ և կենսագազ: Աշխարհում վառելիքի մեկ յոթերորդ մասը բաժին է ընկնում կենսագանգվածին: Կենսագանգվածը որպես վառելիք օգտագործելը նվազեցնում է այլ վառելանյութերի օգտագործումը մինչև 50%:

Հաշվի առնելով ասվածը՝ նպատակ ունենք մեր ներդրումը կատարել կլիմայի փոփոխության մեղմացման ուղղությամբ՝ նվազեցնելով մեր համայնքի ածխածնային հետքը: Ըստ այդմ, փորձել ենք օգտագործել էներգիա ստանալու առավել արդյունավետ և անվտանգ եղանակ: Աշխատանքն սկսելիս հետապնդել ենք հետևյալ նպատակները.

1. օգտագործել ճագարների արտաթորանքը՝ որպես կլիմային չվնասող էներգիայի աղբյուր,
2. օգտագործելով ստացած կենսագազը՝ նպաստել մթնոլորտ արտանետվող ջերմոցային գազերի կրճատմանը,
3. կրճատել հանածո ածխաջրածնային պաշարների օգտագործումը՝ նվազեցնելով մեթանի արտանետումները մթնոլորտ,
4. ստանալ մատչելի կենսագազ և դրանից՝ էլեկտրաէներգիա,
5. նպաստել գյուղերում գազամատակարարման խնդիրների լուծմանը:

Հայտնի է, որ անասնապահությամբ զբաղվող բոլոր գյուղացիական տնտեսություններում էլ տարվա ընթացքում կուտակվում են մեծ քանակությամբ գոմաղբ և այլ արտազատուկներ, որոնք սովորաբար օգտագործվում են որպես պարարտանյութ: Վաղուց հայտնի է նաև, որ մեծ քանակությամբ կենսագազ և էներգիա կարելի է ստանալ գոմաղբի կենսաբանական վերամշակումից: Ընդ որում, վերամշակումից ստացված գանգվածը համարվում է ավելի որակյալ պարարտանյութ:

Կենսագազը գազային խառնուրդ է, որը ստացվում է օրգանական մնացորդների խմորման հետևանքով: Խմորումն իրականացնում են հատուկ խմբի բակտերիաներ: Կենսագազի հիմնական բաղադրիչներն են՝ CH<sub>4</sub> (55%-70%), CO<sub>2</sub> (28%-40%), H<sub>2</sub>S (1%), ոչ մեծ քանակությամբ O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> և այլն:

Աշխատանքներն իրականացվել են Արարատի մարզի Ջրաշեն համայնքում: Համայնքի տարածքի մակերեսը 750հա է, ունի 430 տնային տնտեսություն և 2060 բնակիչ: Համայնքը գազաֆիկացված է, բայց գազի թանկության պատճառով բնակչության մեծ մասը ջեռուցման նպատակներով փայտ է օգտագործում: Բնակչության կեսից ավելին զբաղվում է անասնապահությամբ:

Գյուղի ընտանիքներից մեկը զբաղվում է ճագարաբուծությամբ (100 ճագար): ճագարները կալիֆոռնիական (*Sylvilagus bachmani*) և նորգելանդական (*Oryctolagus cuniculus*) ցեղատեսակների են: 100 առանձնյակներից 34-ն է գ է (28-ը՝ կալիֆոռնիական, 6-ը՝ նորգելանդական), 4-ը՝ արու (2-ական յուրաքանչյուր ցեղից), 62-ը՝ ձագեր (42-ը՝ կալիֆոռնիական, 20-ը՝ նորգելանդական ցեղերից): Հասուն առանձնյակները 1,6 տարեկան են, ձագերը՝ 2 ամսական: ճագարները պահվել են ցանցային վանդակներում: Հասուն առանձնյակներին և ձագերին կերակրել են ճագարների համար նախատեսված համակցված կերով (ՈՅԿ-91, ՈՅԿ-90): Կերի օրաբաժինը բոլոր 100 ճագարների համար կազմել է 25կգ: Կերերի բաղադրությունը ներկայացված է աղյուսակում.

	ՈՅԿ-91	ՈՅԿ-90
Սպիտակուց	15,79%	16,27%
Թաղանթանյութ	8,70%	4,90%
Ca	0,49%	1%
P	0,56%	0,72%

ՈՅԿ-91 համակցված կերը պարունակում է՝ ցորեն, ցորենի թեփ, գարի, արևածաղկի քուսպ, խոտալյուր, սոյայի քուսպ, բենտոնիտ, պրեմիքս, իսկ ՈՅԿ-90-ը՝ ցորեն, ցորենի թեփ, արևածաղկի քուսպ, մսալյուր, սոյայի քուսպ, կավիճ, կալցիումի դիֆոսֆատ, պրեմիքս:

Հումքի հիմնական բաղադրիչը ճագարների արտաթորած թաց կենսազանգվածն է: Հումքի բաղադրությունը կազմվել է հետևյալ հարաբերակցությամբ՝ 50% թաց կենսազանգված և 50% ջուր: Բաղադրիչները խառնվել են դոլյում, որի մեջ լցվել է 10լ ջուր և 9,1կգ արտաթորանք (ընդհանուր զանգվածը 19,1կգ): Նույն չափաբաժիններով պատրաստվել է կովի գոմաղբի և ջրի խառնուրդը: Կենսառեակտորի ծավալը 0,25մ<sup>3</sup> է: Ծավալի մոտ 75%-ը (190լ) լցվել է հումքով (9 դոլյ ճագարի և 1 դոլյ կովի արտաթորանք), 25%-ը մնացել է ազատ՝ արտազատված գազերի կուտակման համար: Որոշակի ջերմաստիճան ապահովելու նպատակով կենսառեակտորը ջերմամեկուսացվել է ապակե բամբակով և տեղադրվել մոտ 20°C ջերմաստիճան ունեցող գոմում՝ ճագարների հարևանությամբ, քանի որ առաջացող կենսազազի քանակությունը մեծապես կախված է

ջերմաստիճանից: Ընդ որում, որքան բարձր է ջերմաստիճանը, այնքան մեծ են օրգանական հումքի խմորման արագությունն ու աստիճանը: Խմորման բակտերիաների ակտիվ և կենսառեակտորի համաչափ գործունեությունն ապահովելու համար ցանկալի է կենսառեակտորի պարունակությունը պարբերաբար խառնել (օրվա ընթացքում 2-3 անգամ): Հումքը լցնելուց հետո ռեակտորի կափարիչը հերմետիկորեն պակվել է՝ կանխելով օդի մուտքը: Կափարիչին ամրացվել է խողովակ, որով կարգավորվել է կենսագազի ելքը: Խողովակի վրա ամրացվել է կտրված փական՝ գազի հետհոսքից և պայթյունավտանգ իրավիճակներից խուսափելու համար: Գիշերվա ընթացքում առաջացած, բայց չօգտագործված գազը կուտակվել է բեռնման զետեղարանի մեջ, որի դերը կատարել է մեքենայի անիվի ռետինե խողովակը: Դրանից դուրս գազի շրջանառությունը կարգավորվել է փականով: Ելքի ճանապարհին տեղադրվել է սառնարանի ճնշակ (կոմպրեսոր), այնուհետև՝ ճնշաչափ: Կենսագազը հավաքվել է պրոպանե բալոնում, ապա օգտագործվել անասնագոմը տաքացնելու համար: Ընդ որում, կենսագազը պատրաստ է եղել 15 օրվա ընթացքում: 20°C ջերմաստիճանում խմորման արդյունքում օրական արտադրվել է 200լ կենսագազ:

Արտադրված գազի ծավալը չափվել է բեռնման զետեղարանի տարողունակությամբ և ճնշաչափի ցուցմունքներով: Ստացված գազով ջեռուցվել է 250մ<sup>3</sup> տարածք:

## Եզրակացություն



Այսպիսով՝ մեր աշխատանքը նպաստում է մի շարք սոցիալական և էկոլոգիական խնդիրների լուծմանը. այն է՝

1. բարելավում է տարածքի սանիտարահիգիենիկ վիճակը,
2. վերացնում է գոմաղբի նեխումից առաջացող տհաճ հոտը,
3. վերամշակումից առաջանում է օրգանական պարարտանյութ, որն ունի հումուսային զգալի ներուժ,
4. կրճատում է ջերմոցային գազերի (  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  ) արտանետումները:

Կենսազազն իր հատկություններով շատ նման է բնական գազին: Այրումից շուրջ 1,2 անգամ ավելի քիչ ածխաթթու գազ է անջատվում, քան այլ ածխաջրածնային վառելիքների այրումից, իսկ մթնոլորտ արտանետվող գազերի քանակը նվազում է շուրջ 1,5 անգամ:

Տեսեսական տեսանկյունից ևս նպատակահարմար է կենսազազ ստանալը, քանի որ.

1. հումքը, որն օգտագործվում է գազ ստանալու համար, վերականգնվող է և անվճար
2. կենսազազի արտադրությունը կապված չէ որոշակի տեղանքի հետ (հումք հանդիպում է բոլոր մարզերում),
3. ունի օգտագործման լայն շրջանակ, կարող է օգտագործվել ջեռուցման համար, ծառայել էլեկտրաէներգիայի աղբյուր:

Հաշվարկների համաձայն՝ մեկ տնային տնտեսության վառելափայտի տարեկան միջին սպառումը կազմում է  $6,7\text{մ}^3$ : Մեկ միջին մեծության ծառի հատումից ստացվում է  $2,5\text{-}3\text{մ}^3$  փայտանյութ: Հետևաբար՝ մեկ տնային տնտեսությունը ջերմությամբ ապահովելու համար հատվում է 2-3 ծառ: Մեր համայնքի 430 ընտանիքներից մոտ 250-ն օգտագործում է վառելափայտ, ուստի պահանջվում է շուրջ  $1675\text{մ}^3$  վառելափայտ, այսինքն՝ հատման ենթակա է 558-670 ծառ կամ 0,5-0,6 հա անտառ: Մեր փորձում, օրական  $0,2\text{մ}^3$  գազ արտադրելիս, մեկ ամսում կունենանք  $6\text{մ}^3$  (4կգ) գազ: Ընդունելով, որ գազի այրման տեսակարար ջերմությունը  $44.10^6\text{Ջ/կգ}$  է, այս ծավալի գազի այրումից ստացվող ջերմաքանակը կկազմի  $176.10^6\text{Ջ}$ , (շուրջ  $704.10^6\text{Ջ}$ ՝ ամբողջ ջեռուցման շրջանի համար): Արդյունքում կարող ենք պահպանել 625-750 ծառ և շուրջ 0,6-0,7 հա անտառ:

Հայտնի է, որ 1հա անտառը մեկ տարում կլանում է 4-8 տոննա ածխաթթու գազ, այսինքն՝ մեկ օրում՝ 10-20կգ: Մեր աշխատանքի

արդյունքում փրկված անտառը՝ պահպանված ծառերը, օրական կկլանեն 6-14կգ ածխաթթու գազ [1]:

### Գրականություն

1. Чечель И. Д. Исследовательские проекты в практике школы. Управление исследовательской деятельностью педагога и учащегося в современной школе / И. Д. Чечель. М. Сентябрь, 2000, 128 с
2. Հայաստանի Հանրապետության ջերմոցային գազերի ազդային կադաստրի հաշվետվություն 2012թ. ԵՐԵՎԱՆ 2015, էջ 12
3. Климатическая шкатулка, пособие для школьников по теме <<Изменение климата>>, Москва, Программа развития ООН 2016, часть 3, стр. 169/3.1.2, 3.1.5, 3.1.6, 3.3, 3.4/.
4. Applied Microbiology and Biotechnology. 95(2): 321-9 May 2012 with 4, 461 Readers.
5. Biogas from waste / Biogas CHP/ Biogas cogeneration (2017) Clarke Energy. Retrieved 25 January 2017
6. Begum L. Stage Anaerobic Digestion. Theecoambassador. com Retrieved 23 January 2017
7. International Energy Agency (IEA), Energy Balances of OECD Countries, 2000-2001, Paris, 2003

Կից ներկայացնում եմ աշխատանքից պահպանված մի քանի նկարներ՝















