



**«ՍԵՎԱՆԻ Խ.ԱԲՈՎՅԱՆԻ ԱՆՎԱՆ ԱՎԱԳ ԴՊՐՈՑ»**

**ՀԵՐԹԱԿԱՆ ԱՏԵՍՏԱՎՈՐՄԱՆ ԵՆԹԱԿԱ  
ՈՒՍՈՒՑԻՉՆԵՐԻ ՎԵՐԱՊԱՏՐԱՍՏՄԱՆ  
ԴԱՍԸՆԹԱՑ 2022**

**ԱՎԱՐՏԱԿԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ**

**ԹԵՄԱ՝** Էկոլոգիական դաստիարակության իրականացումը քիմիայի  
դասերին

**ԱՌԱՐԿԱ՝** Քիմիա

**ՀԵՂԻՆԱԿ՝** Լուսաբեր Գրիգորյան

**ՈՒՍՈՒՄՆԱԿԱՆ ՀԱՍՏԱՏՈՒԹՅՈՒՆ՝** Չկալովկա գյուղի միջն. դպրոց

**Սևան 2022 թ.**

## Բովանդակություն

1. ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ .....	3
2. ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅԱՆ ԱՐԴԻԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ .....	5
3. ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ՄԱՍ .....	8
4. ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ՀԱՄԱՏԵՔՍ .....	18
5. ԵԶՐԱԿԱՅՈՒԹՅՈՒՆ .....	19
6. ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ .....	21

## **Ներածություն**

20-21-րդ դարում մարդու լայնածավալ գործունեության հետևանքով շրջակա միջավայրում տեղի են ունեցել անդառնալի փոփոխություններ Երկիր մոլորակի զանազան ռեսուրսների չգիտակցված օգտագործման հետևանքով մարդը սպառել է բուսական ու կենդանական աշխարհն այն աստիճան, որ ֆլորայի և ֆաունայի շատ տեսակներ պարզապես անհետացել են, իսկ մյուսները գտնվում են անհետացման եզրին: Հասարակությունը, գիտակցելով կորցրած ռեսուրսների աղետալի չափերը, փորձում է մշակել բնական ռեսուրսների ռացիոնալ օգտագործմանն ու պահպանմանն ուղղված միջոցառումների համակարգ:

Այս համատեքստում հետաքրքիր էր դիտարկել «Էկոլոգիական դաստիարակության իրականացումը քիմիայի դասերին» թեման, որովհետև այն կյանքի գործունեության և առողջ ապրելակերպի կարևոր նախապայման է համարվում: Նշված խնդրին անդրադառնալը պետք է սովորողների մոտ սերմանել դեռևս մանկապարտեզ հաճախելիս՝ բնության նկատմամբ արժևորելով հոգատարություն, քանի որ կյանքը սկսվում և վերջանում է բնության մեջ, որտեղ գործում է «բումերանգի օրենքը»:

### **Հետազոտական աշխատանքի նպատակը.**

Քիմիայի դասավանդման գործընթացում բնապահպանական հիմնախնդիրներով թեմաների ուսուցումն իրականացնելիս էկոլոգիական դաստիարակություն տալ սովորողներին, ձևավորել համագործակցային և ինքնուրույն որոշումներ կայացնելու, դրանց համար պատասխանատվություն կրելու կարողություններ ու հմտություններ:

### **Կատարված աշխատանքում իրականացվող խնդիրները.**

1. օգտագործել «ապագայի անիվ» և «քառաբաժան» ակտիվ ուսուցման մեթոդները, ինչպես նաև «դիտում, զրույց, հարցում» ավանդական մեթոդները ներառարկայական և միջառարկայական կապերի ստեղծում
2. արժևորել, զարգացրել աշակերտների անհատական, խմբային և համագործակցային աշխատանքային հմտությունները և էկոլոգիական դաստիարակությունը
3. բացատրել բնապահպանական հիմնախնդիրների պատճառահետևանքային կապերը

4. քիմիայի դասավանդման ընթացքում, որոշակի թեմաների համատեքստում, ձևավորել ճիշտ վերաբերմունք բնության պահպանության վերաբերյալ:

5. Էկոլոգիական մշակույթի ձևավորում, երեխայի վարքում բնության հետ գիտակցված հարաբերությունների որոշակի մակարդակի ձևավորում,

6. բնության, մարդկանց, իր կյանքում իր դերի նկատմամբ գիտակցված վերաբերմունքի մշակում,

7. բնության նկատմամբ պատասխանատու վերաբերմունքի ձևավորում,

8. երեխայի մեջ բնության պահպանման, բարելավման, զարգացման անհրաժեշտության գիտակցման դաստիարակում,

9. մեկնաբանել ջերմոցային էֆեկտի ընթացքում առաջացրած գազերի, կայուն օրգանական աղտոտիչների(ԿՕՍ), միջուկային զենքի, քաղցրահամ ջրի օգտագործման և մարդու գործունեության վնասակար ազդեցությունը

10. ձևավորել աշակերտների մոտ բնապահպանական հիմնախնդիրների վերաբերյալ սեփական դիրքորոշումներ

11. դիտարկել, կանխատեսել իրենց տարածաշրջանում մթնոլորտի աղտոտվածության պատճառները, դրանք տրամաբանորեն կապել գլոբալ հիմնախնդրի հետ

12. գնահատել բնության պահպանության կարևորությունը, յուրովի բացահայտել դրանց կապը կյանքի համար անհրաժեշտ գոյության պայմանների հետ

#### **Հետազոտության մեթոդները.**

Տեսական` խնդրին վերաբերող մասնագիտական գրականության ուսումնասիրություն, առարկայական չափորոշիչների, ծրագրերի վերլուծություն, համադրում:

Էմպիրիկ` դասալսումներ, վերլուծություն, հարցում, զրույց

Այսպիսով, ներկայացվող խնդիրները իրականացնելու եմ 7-12-րդ դասարանների աշակերտների հետ: Ուսուցման գործընթացում կարևորելով ակադեմիական գիտելիքների պաշարը, կիրառելու եմ դասավանդման ժամանակակից շատ մեթոդներ, տարածաշրջանային էքսկուրսիաների կազմակերպում: Այդ մեթոդները կձևավորի համապատասխան որոշումներ կայացնելու հմտություններ,

ինչպես նաև խնդրին ստեղծագործ և քննադատաբար մոտենալու վերաբերմունք:

### **Հետազոտության արդիականությունը.**

Ներկա ժամանակում գնալով խորանում են ինչպես գլոբալ, այնպես էլ տարածաշրջանային և տեղային բնապահպանական հիմնախնդիրները, որոնք արտահայտվում են հասարակության և բնության կապերի համակարգում հակասությունների սնմամբ: Այս իսկ պատճառով նախ պետք է հասկանալ թե ինչ է իրենից ենթադրում էկոլոգիական դաստիարակությունը, որի նպատակն է՝ ապահովել մարդու և հասարակության անընդմեջ համալիր, միասնական էկոլոգիական գիտելիքների մատուցումը: Իսկ էկոլոգիական կրթությունն ասելով հասկանում ենք գիտելիքների, կարողությունների և հմտությունների այն համակարգը, որի յուրացումը նպաստում է բնության պահպանության վերաբերյալ վերաբերմունքի, դաստիարակության գործընթացի իրականացմանը: Էկոլոգիական կրթությունը էկոլոգիական գիտելիքների, կարողությունների և հմտությունների համակարգ է, որը միտված է երեխաների մեջ շրջապատող բնական աշխարհի, երևույթների, նրա օրենքների և օրինաչափությունների մասին գիտելիքների և պատկերացումների, բնաճանաչողական ընդունակությունների, իմացական հետաքրքրությունների, էկոլոգիական մշակույթի ձևավորմանը:

Նպատակաուղղված կրթական գործընթացում են սովորողների կողմից յուրացվում բնագիտական առարկաների հիմունքները, ձևավորվում են բնության հետ ճիշտ շփվելու կարողությունները, ձևավորվում են արժեքային կողմնորոշումները, բնության նկատմամբ պատասխանատու վերաբերմունքը: Էկոլոգիական կրթությունն ունի փուլային բնույթ՝

1. Էկոլոգիական պատկերացումների, հասկացությունների ձևավորում
2. Մարդակենտրոն էկոլոգիական գիտակցությունից էկոկենտրոնի անցում
3. Էկոլոգիական գործունեության իրականացում
4. Բնության մեջ և շրջապատում անվտանգ վարքագծի դրսևորում

Գոյություն ունեն էկոլոգիական կրթության էության և նպատակների տարբեր մեկնաբանումներ: Այդպիսիք են, օրինակ՝ «բնապահպանական լուսավորչություն», «կրթություն շրջակա միջավայրի վերաբերյալ», «դպրոցական ուսուցման էկոլոգիա», «էկոլոգիական կրթություն և դաստիարակություն» (կամ առանց «դաստարակություն»

բառի): Այսօր առավել կիրառելի է դարձել «Էկոլոգիկան կրթություն» բառակապակցությունը: Չնայած այս բոլոր բառակապակցությունները ձևով միմյանցից տարբեր, այունուամենայնիվ միևնույն իմաստն են արտահայտում: Էկոլոգիկան կրթության էությունը կարելի է արտահայտել հետևյալ կերպ. Էկոլոգիկան կրթությունը անհատի ուսուցման, դաստիարակման և զարգացման շրջափակումը գործընթաց է, որն ուղղված է գիտելիքների և հմտությունների, արժեքային կողմնորոշման, բարոյաէթիկական և գեղագիտական հարաբերությունների համակարգի ձևավորմանը, որոնք ապահովում են անձի էկոլոգիկական պատասխանատվությունը բնասոցիալական միջավայրի վիճակի և բարելավման նկատմամբ:

Էկոլոգիկական դաստիարակության միջոցով պետք է անհատի աշխարհաճանաչողությունը զարգացնել և հասցնել այնպիսի մակարդակի, որի շնորհիվ նա ընդունակ կլինի իր խմբի համար կենսական անհրաժեշտություն ունեցող հարցերի լուծման առումով պատասխանատվություն կրելու (գիտակցական մոտեցման ցուցաբերում): Տարբեր հեղինակների կողմից առանձնացված էկոլոգիկական դաստիարակության նպատակների համեմատումը և ընդհանրացումը հնարավորություն են տալիս ենթադրելու, որ առաջարկված բանաձևերում ավելի հաճախ են հիշատակվում «Էկոլոգիկական մշակույթ», «Էկոլոգիկական գիտակցություն», «Էկոլոգիկական վարք», «սեր և խնամք բնության նկատմամբ» հասկացությունները: Այս կարևոր հիմնախնդիրն ուսումնասիրող գիտնականներից մեծ մասի կարծիքով՝ էկոլոգիկական դաստիարակության մանկավարժական խնդիրները վերաբերում են՝

- ուսուցմանը (մարդու, բնության և հասարակության միջև փոխադարձ կապի իմացության տիրապետում, էկոլոգիկական հիմնախնդիրների լուծման գործնական ունակությունների ձևավորում),

- դաստիարակությանը (արժեքային կողմնորոշում, դիրքորոշում, պահանջմունք, շրջակա միջավայրի պահպանման ակտիվ գործունեության սովորույթի մշակում),

- զարգացմանը (էկոլոգիկական իրավիճակների վերլուծության ընդունակություն):

Դպրոցականների էկոլոգիկական կրթության բովանդակությունը առաջին հերթին պետք է դիտարկել անընդմեջ էկոլոգիկական կրթության համակարգի շրջանակներում: Այդ նպատակով էլ կրթական այլ աստիճանների համար նախատեսված բովանդակության ընտրության սկզբունքները անհրաժեշտ է կոնկրետացնել,

հարմարեցնել և մշակել կրթության դպրոցական օղակի համար:

Ընդհանուր էկոլոգիական կրթության հայեցակարգում նշվում է սկզբունքների երկու խումբ՝ ընդհանուր մանկավարժական (մարդասիրության, գիտականության, համակարգվածության և այլն) և յուրահատուկ (կանխատեսման, ինտեգրման և այլն): Այսպես, օրինակ, ռուս մանկավարժ Ռ.Կ. Չերնովան հիմնավորում է էկոլոգիական կրթության (սկսած նախադպրոցականից) հետևյալ հիմնական սկզբունքները.

- ամբողջականությունը
- միջառարկայականությունը
- համակարգվածությունը
- անհատականությունը
- համալիրությունը
- երկրագիտությունը
- գիտականությունը
- մատչելիությունը
- հավաստիությունը
- զննականությունը:

Բացի համընդհանուր դիդակտիկական սկզբունքներից՝ էկոլոգիական կրթությանը վերաբերում են նաև միասնականացման, անընդհատության, բնության գործառույթների ուսուցանող, էկոմարդասիրացման սկզբունքները :

ՀՀ-ում 2001 թվականի նոյեմբերի 20-ից գործում է էկոլոգիական կրթության եվ դաստիարակության մասին օրենքը, ըստ որի Հայաստանի Հանրապետությունում բարենպաստ էկոլոգիապես անվտանգ շրջակա միջավայրում ապրելու՝ մարդու սահմանադրական իրավունքի և կարևորագույն պետական խնդրի՝ էկոլոգիական ապահովման նպատակով շրջակա բնական միջավայրի պահպանության գործում յուրաքանչյուրի սահմանադրական պարտականությունների իրականացումը պահանջում է քաղաքացիների էկոլոգիական մշակույթ, որը ձեռք է բերվում էկոլոգիական անընդմեջ կրթության ընթացքում:

Այժմ անդրադարձ կատարենք հիմնական բնապահնապանական խնդիրներին ու երևույթներին, որոնց գործնականում անդրադարձ է կատարվում դասընթացների ժամանակ:

## Հետազոտական մաս

### Ջերմոցային էֆեկտ

Մարդկությունն այսօր համամոլորակային փոփոխման շեմին է, որի պատճառը մարդն է: Արեգակի լուսային էներգիայի մեծ մասը, մթնոլորտի միջոցով թափանցելով կենսոլորտ, կլանվում է Երկիր մոլորակի մակերևույթից, վերածվում ջերմային էներգիայի և ինֆրակարմիր ճառագայթման ձևով անդրադառնում է տիեզերք: Սակայն մթնոլորտում որոշ «ջերմոցային գազերի»՝ ածխաթթու գազի (CO<sub>2</sub>), օզոնի (O<sub>3</sub>), մեթանի (CH<sub>4</sub>), ազոտի երկօքսիդի (N<sub>2</sub>O) և ֆտորքլորածխաջրածնային միացությունների (CFCI) շնորհիվ մթնոլորտը կլանում է Երկրից անդրադարձող ճառագայթման մեծ մասը՝ հանգեցնելով «ջերմոցային էֆեկտի»: «Ջերմոցային էֆեկտի» առաջացման հիմնական դերը (64%) պատկանում է ածխաթթու գազին, 19%-ը՝ մեթանին, 5,7%-ը՝ ազոտի ենթօքսիդին, 10%-ը՝ ֆտորքլորածխաջրածիններին: Վերջիններս մթնոլորտ են արտանետվում արտադրական պրոցեսների ընթացքում, իսկ N<sub>2</sub>O-ի հիմնական մասն ունի կենսաբանական ծագում և նպաստում է օզոնի շերտի քայքայմանը: Մեթանը «ջերմոցային գազ է», ունի արտանետման աճի տենդենց, և շուտով մթնոլորտում նրա քանակությունը կկրկնապատկվի: Մեթանի առաջացման աղբյուրներ են հանդիսանում գյուղատնտեսությունը, ածխի և բնական գազի արդյունահանումը: Վերջին 17 տարում Երկրի մթնոլորտում մեթանի խտության անալիզը ցույց է տվել, որ այս ընթացքում դրա բաժինը 9 տոկոսով աճել է՝ հասնելով ռեկորդային բարձր նիշերի:

XIX դարի վերջին ածխաթթու գազի խտությունը կազմում էր միլիոնին 285 մաս (ppm), մինչդեռ անցյալ դարավերջին կեսին այն հասնում էր մինչև 315 ppm-ի: Հիմա այս ցուցանիշն արդեն 400 ppm-ից բարձր է: Դրա պատճառով աշխարհի երկրների մեծ մասը ճանաչել են սպառնալիքը և համաձայնագրերի շարք ստորագրել, այդ թվում՝ Փարիզի համաձայնագիրը, որի շրջանակում առաջատար արդյունաբերական տերությունները համաձայնվել են արտանետումները կամավոր կրճատել և բարձրացնել իրենց տնտեսությունների արդյունավետությունը:

«Ջերմոցային էֆեկտի» ուսումնասիրման նպատակով կիրառել են «Ապագայի անիվ» մեթոդը և վերլուծել պրոբլեմի պատճառահետևանքային կապերը: Երևույթի ուսումնասիրման նպատակով աշակերտները կիրառել են տարբեր գծապատկերներ, ցուցադրել խնդրի պատճառները, որոնք էլ իրենց հերթին հանգեցրել են մի շարք



հետևանքների:

Դիտարկելով հարցեր էկոլոգիայի, բժշկության, էներգետիկայի, արդյունաբերության կամ գյուղատնտեսության բնագավառից՝ մարդը հաճախ է բախվում քիմիային:

**Քաղցրահամ ջուր.**

Էկոլոգիայի արդի հիմնախնդիր է նաև քաղցրահամ ջուրը: Քաղցրահամ ջրի սակավությունը դարձել է համաշխարհային խնդիր: Քաղցրահամ ջուրն աշխարհում աստիճանաբար ձեռք է բերում կարևոր ռազմավարական նշանակություն և միջազգային հարաբերություններում դառնում է լուրջ քաղաքական գործոն: Թեպետ այդ ռեսուրսը համարվում է վերականգնվող, բայց այն վերականգնվում է միլիոնավոր տարիների ընթացքում: Խոսքը վերաբերում է ոչ թե ջրի քանակապես, այլ որակապես վերանալու և աղտոտվելու խնդրին, որը դարձել է համամարդկային, ավելին՝ համաշխարհային հիմնախնդիր:

Քաղցրահամ ջուրը սահմանափակ և խոցելի ռեսուրս է: Մաքուր ու անվտանգ ջրի նկատմամբ մարդու կենսական պահանջը բացատրվում է ջրի բացարձակ ֆունկցիոնալ անփոխարինելիությամբ: Քաղցրահամ ջրի խոշորագույն օգտագործողը գյուղատնտեսությունն է: Ներկա պայմաններում զգալիորեն բարձրացել է ընդերքի քաղցրահամ ջրի օգտագործումը, որն ավելի գլոբալ է դարձնում մարդկության համար չափազանց կարևոր այդ ռեսուրսի ընդհանուր պակասությունը: Քաղցրահամ ջրի քանակը կարգավորելու և հետագայում չպակասեցնելու համար անհրաժեշտ է բարձրացնել դրա օգտագործման արդյունավետությունը: Մի շարք երկրներ արդեն անցել են կաթիլային ոռոգման համակարգին: Բնության վրա ներգործող մարդածին մյուս գործոնների հետ միասին քաղցրահամ ջուրը հետզհետե դառնում է կայուն զարգացման ռազմավարությանը խանգարող վճռորոշ գործոն: Միանգամայն ընդունելի է, որ 21-րդ դարում քաղցրահամ ջուրը (և ոչ թե նավթը) կդառնա Երկրի գլխավոր ռազմավարական ռեսուրսը: Աշխարհի ջրային ռեսուրսների էկոլոգիական վիճակի և օգտագործման ֆոնի վրա Հայաստանի համանուն պատկերը նույնպես մտահոգիչ է: Հայաստանի տարածքում գոյություն ունեցող 70 մլրդ մետր խորանարդ ջուրն օգտագործման ներկա մակարդակով և տեխնոլոգիաներով «բավարարում» է ժողովրդի կենցաղի և արտադրության բոլոր պահանջները՝ միաժամանակ

ապահովելով գետերի և ավազանների ինքնամաքումն ու էկոլոգիական վիճակը: Եթե քաղցրահամ ջուրն օգտագործվեր խնայողաբար և նպատակային, ապա հնարավոր էր անհանգստություն չապրել այս կենսական ռեսուրսի վերարտադրության հարցում, և Հայաստանն այս տեսանկյունից կհամարվեր աշխարհի ամենաբարենպաստ վիճակում գտնվող երկրներից մեկը: Սակայն պատկերն այլ է: Հայաստանի Հանրապետությունում խմելու ջրի 70%-ից ավելին կորչում է: Արարատյան դաշտի ընդերքի ջրի բարբարոսական կորուստը ոչ ոք չի չափում: Մի շարք բնակավայրերում արտեզյան ջրերը խմելու և ոռոգման նպատակով խոշոր տրամաչափի խողովակներով մակերևույթ են դուրս գալիս ինքնաբուխ, անարգել և առուններով հոսում են դեպի գետերը՝ բարձրացնելով գրունտային ջրերի մակարդակը, ուժեղացնելով հողերի էրոզիան և երկրորդային աղակալումը: Արտեզյան ջրերի մեծ ծավալի վատնում է կատարվում նաև մասնավոր ձկնաբուծարանների կողմից: Խմելու ջրի և ընդհանրապես ջրային ռեսուրսների վրա պետական վերահսկողության բացակայությունը վնաս է հասցնում մեր ժողովրդի կենսական ու պետական անվտանգությանը: Քաղցրահամ ջրի հիմնախնդիրների ուսումնասիրության և վերլուծության նպատակով աշակերտների կողմից առաջարկվել է խորանարդի մեթոդը, որտեղ խորանարդի յուրաքանչյուր նիստում նշվել են հիմնահարցերից որևէ մեկը, որից հետո արվել են մի շարք եզրակացություններ: Այսպիսով, էկոլոգիական հավասարակշռության խախտման հետևանքով մոլորակը կրում է կենսաբազմազանության կորուստ, կլիմայական փոփոխություններ, աղտոտվում է շրջակա միջավայրը, որն էլ կարող է հանգեցնել անդառնալի կորուստների: Անապատացումը, բնակչության աճը, բնական ռեսուրսների անվերահսկելի օգտագործումն ու սպառումը բերել են կաթնասունների, երկկենցաղների և թռչունների բազմաթիվ տեսակների անհետացման: Անհրաժեշտ է, որ յուրաքանչյուր մարդ, հասարակության ցանկացած անդամ մտածի մոլորակի գոյությունը երաշխավորող կենսաբազմազանության պահպանման մասին և սերունդներին թողնի այն գեղեցկությունն ու բնական հարստությունը, որից օգտվում ենք անխնա: Պետք է գիտակցել, որ մարդը ևս մի տեսակ է, որն անմիջական կախվածության մեջ է շրջապատող բնական միջավայրից և ուղղակի անհրաժեշտ է համագործակցություն, հետևողականություն՝ փրկելու այն, ինչը մեզ տալիս է հնարավորություն ապրելու և գոյատևելու: Քառաբաժան մեթոդով աշակերտները նշել

են ջրի շրջապատույտի (նշելով մթնոլորտ, ջրոլորտ, հող, մարդու օրգանիզմ) սերտ համագործակցությունը բուսական աշխարհի, ինչպես նաև միկրոօրգանիզմների հետ, որոնք ապահովում են բնության դինամիկ հավասարակշռությունը: տեղումների քանակն բավականին կրճատվել է: Գետերը, որոնք սնվում են ձնհալքերից դարձել են սակավաջուր: Ուստի Սևաբերդի ջրամբարը(կառուցվել է 1982թ), որը պետք էր որոշ չափով թեթևացներ Սևանա լճի «հոգսը» գետերի սակավաջուր լինելու պատճառով և անուշադրության արդյունքում իր ֆունկցիան չի կատարում: Բացի այդ մեր տարածաշրջանը լինելով լեռնային(բարձրությունը ծովի մակարդակից 2070մ կավելի է) որտեղ գերակշռում են մարգագետնային արոտներն, որը նպաստում է անասնաբուծության զարգացմանը: Բայց արոտավայրերը մեկ երրորդը չի կարող իրեն թույլ տա ջուր օգտագործել տնային կարիքների համար, ավելի քան 1 միլիարդ մարդ օգտագործում է օրական 6լ-ից պակաս ջուր, իսկ 4 միլիոն մարդ ամեն տարի մահանում է ջրազրկմամբ պայմանավորված հիվանդություններից:

Հունական փիլիսոփայության հայր Հերակլիտն ասել է. «Ջուրն ամեն ինչի աղբյուրն է տիեզերքում»: Ամեն ինչ սկսվում է ջրից:

Ջուրը երկիր մոլորակի ամենատարածված ու ամենասահմանափակ նյութն է և կենդանի նյութի էվոլյուցիայի հիմքը տիեզերքում : Առանց ջրի հնարավոր չէ բույսերի, կենդանիների և մարդու գոյությունը: Ջուրը մարդկության համար միշտ եղել է հանելուկային նյութ: ԵՎ այսօր, չնայած տեխնիկական և գիտական առաջընթացին, ջրի կառուցվածքի և հատկությունների վերաբերյալ դեռևս բազմաթիվ չպարզաբանված ու առեղծվածային հարցեր կան :

Ջուրը մեր մոլորակի ամենաթանկ ռեսուրսն է, որի պահպանությունը կենսական նշանակություն ունի մարդկության, բուսական և կենդանական աշխարհի համար:

Աշխարհի 43 երկրում ավելի քան 2 միլիարդ մարդ սակավաջրության լուրջ վտանգի առաջ է կանգնած, ինչը նշանակում է, որ նրանք չունեն մաքուր, անվտանգ ու որակյալ խմելու ջրի բավարարչաշարձեր կամ առհասարակ զրկված են դրանից: Այսօր աշխարհի բնակչության մոտ մեկ վեցերորդը զրկված է խմելու ջրից, գործադրելով գլոբալ հիդրոէկոհամակարգի վրա: Իրավիճակն էլ ավելի է բարդանում կլիմայի շարունակական փոփոխության, շրջակա միջավայրի վատթարացման, ջրի պաշարների անխնա վատման կամ ախտոտման ու ջերմոցային գազերի

արտանետումների ավելացման պատճառով:

Քաղցրահամ ջրի համաշխարհային պաշարները սահմանափակ են: Քաղցրահամ ջրերը կազմում են համաշխարհային ջրային պաշարների միայն 2,5%-ը: Քաղցրահամ ջրերի զգալի մասը կենտրոնացված է սառցազլխարկներում, սառցադաշտերում ու ստորերկրյա ջրերում, իսկ լճերում, ճահիճներում ու գետերում կուտակված հասանելի ու ամենաեթան աղբյուրները կազմում են Երկիր մոլորակի քաղցրահամ ջրերի ընդհանուր պաշարների մոտ 0,3 %-ը:

Այսօր մենք 30%-ով ավելի շատ ջուր ենք օգտագործում, քան մոլորակը կարող է արտադրել: Վերջին 100 տարիներին աշխարհի բնակչությունն ավելացել է երեք, իսկ ջրային ռեսուրսների համաշխարհային սպառումը երկու անգամ ավելի է աճել, քան աշխարհի բնակչությունը:

Այսպիսի տեմպերի դեպքում արդեն 2030-ին ջրի ճկնաժամը կրիտիկական կետի կհասնի. Իսկ մինչև 2050 թվականը հնարավոր է, որ զրկվենք քաղցրահամ ջրի համաշխարհային պաշարների 75%-ից:

Այսօր աշխարհի բնակչության ավելի քան 80%-ն ապրում է տարածքներում, որոնցում առկա են ջրի անվտանգության սպառնալիքներ: Այսպիսով, ջրի սակավությունը ջրի անվտանգության գլխավոր սպառնալիքը: Աշխարհի բնակչության թվի աճն ավելացնում է խմելու ջրի և հացահատիկի մշակության համար անհրաժեշտ ռոռզման ջրի պահանջարկը: Սա հանգեցնում է ջրի ճգնաժամի, որը ապագայում հրահրող պատերազմների հիմնական պատճառն է դառնալու:

Դրանք անշուշտ չեն շրջանցում նաև մեր տարածաշրջանը, եթե հաշվի առնենք, որ ջրային պաշարների սակավության և ջրի անվտանգության խնդիրներն առաջիկայում բարդացնելու են Հայաստանի առջև ծառացած առանց այդ էլ բարդ խնդիրները:

Այսօր, ավելի քան երբևէ, ջրի անվտանգությունը պետք է լինի Հայաստանի ազգային անվտանգության կարևորագույն բաղադրիչը:

Ջրի ներկայիս սպառման պայմաններում Հայաստանի ջրային ռեսուրսները բավարար են ներքին կարիքների համար: Նշենք, որ օգտագործվող ջրի մոտ 80%- ից ավելին ուղղվում է ռոռզմանը և միայն 5-6%-ն է օգտագործվում խմելու և կենցաղային նպատակներով:

Ըստ որոշ փորձագիտական գնահատականների մինչև 2050 թվականը Հայաստանի ջրային պաշարները կնվազեն 20-25%-ով՝ կապված կլիմայի փոփոխության և տեղումների նվազման հետ:

ԻՆչ վերաբերում է կլիմայական գործոնի ուղղակի ազդեցությանը, ապա ներկա դրությամբ արձանագրվել է մեկ աստիճանով ջերմաստիճանի բարձրացում, ինչն անհետևանք չի եղել մակերևութային ջրերի համար: Կլիմայի փոփոխության հետևանքով գետային ավազանները դարձել են սակավաջուր, որոշ վտակներ՝ նույնիսկ չորացել են:

Կլիմայի փոփոխությունն իր ազդեցությունն է թողել մեր տարածաշրջանի՝ Սևաբերդ գյուղի վրա, որը գտնվում է Գեղամա լեռների ստորոտում:

Տարածաշրջանը գրեթե մերկ է անտառային ծածկույթից, օգտագործվում են անխնա, հաշվի չառնելով թույլատրելի սահմանը՝ այսինքն 1 մ<sup>2</sup> հաշվով գլխաքանակը (կով, ոչխար, այծ և այլն): Եվ դա տեղումների սակավության պատճառով բերելու է հողերի էռոզիայի:

Որպեսզի տարածաշրջանը չվերածվի կիսանապատային տարածաշրջանի, մեզ անհրաժեշտ է ստեղծել արհեստական անտառներ, որը կնպաստի կլիմայի խոնավացման և վայրի կենդանիների քանակի մեծացմանը: Դրա հետ մեկտեղ կարողանալ հնարավորինս կուտակել և կրճատել քաղցրահամ ջրերի անիմաստ կորուստները:

### **Կայուն օրգանական աղտոտիչներ**

ԿՕՍ-թունաքիմիկատները քիմիական միացություններ են, որոնք պարունակում են ածխածին, ջրածին և քլոր: Դրանք քայքայվում են դանդաղ և օգտագործումից հետո երկար ժամանակ մնում են շրջակա միջավայրում և կենդանի օրգանիզմներում: Ինը ԿՕՍ-թունաքիմիկատ, որոնք ներառված են Ստոկհոլմի կոնվենցիայի ցուցակում, մշակվել և գործածության մեջ են դրվել 2-րդ համաշխարհային պատերազմի ժամանակ և դրանից հետո, հիմնականում գյուղատնտեսական վնասատուների վերահսկման նպատակով:

ԴԴՏ-ն լայնորեն օգտագործվել է կենցաղային միջատների, այդ թվում մոծակների վերահսկման համար, որոնք համարվում են մալարիա հիվանդության փոխանցողներ:

Քլորդանը, հեպտաքլորը և միրեքսը լայնորեն կիրառվել են տերմիտների (մեծամրջյուն) և մրջյունների վերահսկման, հատկապես, շինությունների և շինարարական նյութերի պաշտպանության գործում: Նշված ԿՕՍ թունաքիմիկատներն այլևս չեն օգտագործվում գյուղատնտեսությունում և բոլոր թունաքիմիկատների մեջ փոքր մաս են կազմում, թեև որոշ երկրներում դրանք շարունակվում են օգտագործվել վնասատուների վերահսկման նպատակով: Պատմականորեն ԿՕՍ թունաքիմիկատներն ունեցել են տարբեր կիրառություններ:

Ալդրին,ԴՆՏ, Էնդրին, Դիլդրին, Միրեքս, Տոքսաֆեն, Հեքսաքլորբենզոլ: Օգտագործվել է հողի միջատների, օրինակ, տերմիտների և մորեխների ոչնչացման ու եգիպտացորենի, կարտոֆիլի և այլ մշակաբույսերի պաշտպանության նպատակով նաև Ֆունգիցիդ (սնկասպան նյութ)և ինսեկտիցիդ:

ԿՕՍ-ները կուտակվում են մարդու օրգանիզմում և էկոհամակարգերում և ի վիճակի են առաջացնելու երկարատև առողջական լուրջ խնդիրներ: Դրանք հավասարապես վտանգավոր են և՛ այն մարդկանց համար, ովքեր աշխատում ու ապրում են այնտեղ, որտեղ արտադրվել կամ օգտագործվել են ԿՕՍ-ներ, և՛ նրանց համար, ովքեր անմիջականորեն ենթարկվել են այդ նյութերի ազդեցությանը ներշնչման (ինհալացիա), մաշկային շփման և սննդի ընդունման միջոցով: ԿՕՍ-ներն, համենայնդեպս, մարդու օրգանիզմ են թափանցում հիմնականում ԿՕՍներով աղտոտված ձուկ, մսամթերք և կաթնամթերք օգտագործելու միջոցով: ԿՕՍ-ները որպես թունաքիմիկատ օգտագործելու դեպքում, դրանց մնացորդային քանակություններն աղտոտում են մշակաբույսերը և դրանցով սնվողներին: Երկար հեռավորությունների վրա տարածվելու հատկության շնորհիվ, ԿՕՍ-ները կուտակվում են նույնիսկ այն ձկների, թռչունների և կաթնասունների օրգանիզմներում, որոնք շատ հեռու են գտնվում ԿՕՍ-ների օգտագործման կամ արտադրության վայրից: ԿՕՍ-ները ջրային և ցամաքային սննդի շղթա են թափանցում հիմնականում մթնոլորտային երևույթների միջոցով և, սննդի շղթայով անցնելուն համընթաց, շատանում են: Այս երևույթը փաստերով ապացուցված է հատկապես արդյունաբերական քիմիկատների, պոլիքլորացված բիֆենիլների (ՊՔԲ) օրինակով: Համաձայն Միացյալ Նահանգների պետական գործակալության տվյալների, Կենսակուտակման (բիոակումուլյացիա) արդյունքում, ջրային օրգանիզմներում ՊՔԲ-ի մակարդակները կարող են մինչև 1

միլիոն անգամ գերազանցել ջրային միջավայրում դրանց խտությունների մակարդակը: Որոշ երկրներ իրականացնում են հսկողություն բնակչության կողմից օգտագործվող սննդամթերքներում ԿՕՍ-ների պարունակության նկատմամբ, սակայն երկրների մեծ մասն առհասարակ դա չի իրականացնում: ԿՕՍ-թունաքիմիկատները, որոնց օգտագործումը տասնյակ տարիներ արգելված է եղել, հայտնաբերվում են նույնիսկ սննդում: ԿՕՍ-ներ հայտնաբերվել են արյան մեջ, ճարպային հյուսվածքներում, շարակցական հյուսվածքներում, մեզում, սպերմայում և կրծքի կաթում: Ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ կնոջ արգանդում ԿՕՍ-ների նույնիսկ աննշան ազդեցությունը կարող է վնաս հասցնել զարգացող պտղին:

Համաձայն Առողջապահության համաշխարհային կազմակերպության (ԱՀԿ) Քաղցկեղի հետազոտության գործակալության դասակարգման, դիօքսինները քաղցկեղածին են և գիտությանը հայտնի ամենաթունավոր նյութերից են: Յուրաքանչյուր թունայնություն կախված է քլորի ատոմների թվից և դիրքից: հավանական կոնգեններից 17-ը համարվում են խիստ թունավոր: Դիօքսինների թունավորության աստիճանն արտահայտվում է տետրաքլորդիբենզո-պարադիօքսինի նկատմամբ դրանց տոքսիկ էկվիվալենտներով (համարժեքներով):

### **Մթնոլորտային ճառագայթում**

Միջուկային զենքի օգտագործման վտանգը: Ամեն օր մենք ենթարկվում ենք մթնոլորտային ճառագայթման (շողարկման) և տարբեր վտանգավոր խառնուրդների ազդեցությանը: Մարդու օրգանիզմը, ցավոք, պաշտպանված չէ տեխնոլոգիական հեղափոխության հետևանքներից առաջացած վնասակար ազդեցություններից: Ցավոք, լիարժեք հնարավոր չէ, բայց անհրաժեշտ է իմանալ նման ազդեցությունների պատճառները և հնարավոր հետևանքները, որպեսզի կարողանալ հակազդել մեր կյանքում գնալով աճող տեխնածին աղետներին և դրանցից բխող վտանգավոր երևույթներին: Միջառարկայական կապ ստեղծելով ռազմագիտություն առարկայի հետ աշակերտներին ծանոթացնել արդի զանգվածային ոչնչացման և խոցման միջոցներին, որոնք մեծագույն վտանգ են ներկայացնում համայն մարդկության համար: Որքան հասարակությունն իրազեկ լինի, անհատի և զանգվածների դեմ կիրառվող այս զենքերի գոյությանը, այնքան ճիշտ ու գրագետ կարող է պայքարել այդ զենքերի և դրանց հարուցած աղետների դեմ, և արագ ու ճիշտ կողմնորոշվել դրանցից ծագած

արտակարգ իրավիճակներում: Չանգվածային ոչնչացման զենքերը պատերազմի ժամանակ լրացուցիչ արտակարգ իրավիճակ կարող է առաջացնել օգտագործման հետևանքով՝ այսինքն մեծ խոցելիության զենքերի օգտագործումով: Գոյություն ունեցող ՋՈԶ-երի թվին են պատկանում՝ միջուկային, քիմիական, կենսաբանական զենքերը:

Միջուկային զենքը հիմնված(պայմանավորված) է ուրանի ատոմի ներքին էներգիայի օգտագործուման վրա, որն անջատվում է շղթայական ռեակցիայի ժամանակ(ընթացքում) ծանր միջուկների տրոհումով կամ ջերմամիջուկային ռեակցիայի հետևանքով:

1945թ.-ի հուլիսի 16-ին «Մանհեթեն նախագծի» միջուկային զենքի առաջին փորձարկմանը հետևելուց հետո ֆիզիկոս Ջ. Ռոբերտ Օփենհեյմերը, ով այն ստեղծելու համար տարիներ էր ծախսել, բարձրաձայն ասաց.

-Այժմ ես դարձա Մահը՝ աշխարհները կործանողը:

Քիմիական զենքի հիմնական բաղադրամասերն են մարտական թունավոր նյութերը, դրանց տեղափոխման, կիրառման և կառավարման սարքերը:

Քիմիական զինամթերքի տարատեսակ է նաև երկակի ԱՉՍՏ զինամթերքը: Այն լիցքավորում է երկու ոչ թունավոր բաղադրամասերով, որոնք զինամթերքն օգտագործելիս միախառնվում են, առաջացնում մարտական թունավոր նյութ: Ըստ մարդու օրգանիզմի վրա ազդեցության՝ թունավոր նյութերը լինում են 6 տեսակ՝

- Նյարդակաթվածային (նյարդալուծանքային) ազդեցություն
- Մաշկաթարախային (մաշկապալարային) ներգործություն
- Հեղձուցիչ ազդեցություն
- Ընդհանուր թունավորում
- Գրգռիչ ազդեցություն
- Հոգեքիմիական ազդեցություն

Թունավոր նյութերը, ըստ կայունության աստիճանի, բաժանում են 2 խմբի՝ կայուն թունավոր նյութեր, որոնց թունավորող հատկությունը պահպանվում է մի քանի ժամից մինչև մի քանի օր, և անկայուն թունավոր նյութեր՝ մի քանի րոպեից մինչև 1-2 ժամ: Թունավոր նյութերն օգտագործում են կաթիլահեղուկային, գոլորշի (գազային) վիճակում, աերոզոլի (մառախուղ,անձրև) ձևով: Առավել արդյունավետ է աերոզոլայինեղանակը, որովհետև այդ դեպքում ապահովվում է մանրագույն



մասնիկների առավելագույն կոնցենտրացիա մթնոլորտի մերձգետնյա շերտում, և կաթիլները կարող են թափանցել շենքեր, ոչ հերմետիկ կառույցներ և այլն: Թունավոր նյութերն օրգանիզմ կարող են թափանցել չպաշտպանված շնչառական օրգաններով, լորձաթաղանթով, մաշկով՝ մաշկի վրա թունավոր նյութի կաթիլ ընկնելիս կամ թունավորված առարկաների հետ շփվելիս, ստամոքսաղիքային համակարգով (թունավորված ջրով, սննդամթերքով): Թունավորումը կարող է առաջանալ կամ կարճ ժամանակում կամ գաղտնի շրջանից հետո:

Միջուկային զենքերի ի հայտ գալը տեխնոլոգիաների նոր մակարդակ երևան բերեց և կործանման ու սահաբեկման նոր կարողություններով օժտեց մարդկությանը: Միոնիստական ռեժիմի գիտնականները գտնում են, որ 60-ական թվականներին կառուցված ռեակտորները, ստեղծումից երկար տարիներ անց, վերածվել են սպառնալիքի շրջակա տարածքների համար:

Հիմնախնդիրների վերլուծությունից հետո քիմիայի դասերին տարբեր տարիքային աշակերտներն էլ կողմից առաջարկվել են վերոհիշյալ պրոբլեմների լուծման ուղիները.



## ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ՀԱՄԱՏԵՔՍ

**Առարկա՝** Քիմիա, **Դասարան՝** 8-րդ, **Թեմա 6.8՝** Խմելու ջրի համամոլորակային հիմնախնդիրները, **Դասագիրք՝** 8- Գ. Ե. Ռուձիտիս, Ֆ. Հ. Ֆելդման, **Անհրաժեշտ նյութեր և սարքավորումներ՝** դասագիրք, համակարգիչ, գունավոր կավիճներ

Դասի նպատակ՝ Սովորողները արդեն գիտեն ջրի ֆիզիկական և քիմիական հատկությունները, կենսաբանական նշանակությունը և կիրառության ոլորտները

Ակադեմիական՝ Իմանա քաղցրահամ ջրի հիմնահարցի մասին: Գիտակցի, թե ինչ կարևոր է ջուրը բնության և մարդկության համար: Չանազանի ջրի դերը խմելուց բացի, հողերի ոռոգման և էկոլոգիայես անվնաս վառելանյութ ստանալու համար Արժևորի դրա պահպանումը և խնայողաբար օգտագործումը:

Սոցիալական՝ Ջարգացնել վերլուծական և քննադատական մտածողության հմտություններ, բնության պահպանության վերաբերյալ վերաբերմունքի ձևավորում:

Այս դասի թեման կապվում է իրական կյանքին հետևյալ կերպ՝ աշակերտը հասկանալով ջրի գլոբալ հիմնախնդիր ու առաջացման պատճառները, վերլուծելով դրա հետևանքները, կկարևորի իր դերը (լուման) բնության պահպանության գործում: Վերջնարդյունքում սովորողը կկարողանա.

- նկարագրել ջուրը բնության մեջ, ֆիզիկական հատկությունները
- ջուրը որպես լուծիչ, լուծույթներ
- ջրի քիմիական հատկությունները
- ջրի մաքրումը, թորած ջուր
- ջրի շրջապտույտի երևույթը
- պատրաստել ցուցապաստառ տեսաֆիլմի հիման վրա
- առաջարկել լուծումներ երևույթը կանգնեցնելու և շտկելու վերաբերյալ

Դասն անցկացնել ԽԻԿ համակարգով՝ կիրառելով «Մտագրոհ», «Ապագայի անիվ» և «ԳՈՒՍ» մեթոդները: Դասի վերջում իրականացվել է գնահատում՝ կարևորելով այն հանգամանքը, որ այն ոչ միայն վկայում է սովորողների ձեռքբերումների, ուսուցման արդյունավետության մասին, այլև համարվում է կրթության որակի ապահովման և բարելավման միջոց:

## ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Հետազոտության հիմնախնդրի շրջանակներում մշակված մեթոդական մոտեցումների արդյունքները թույլ են տալիս կատարելու հետևյալ եզրակացությունները.

- Բնապահպանական հիմնախնդիրների /ջերմոցային էֆեկտ, քաղցրահամ ջրի հիմնախնդիր, կայուն օրգանական աղտոտիչներ, մթնոլորտային ճառագայթում/ պարզաբանմամբ դասերի արդյունավետ իրականացումը ներկայումս խիստ արդիական է՝ կապված ավագ դպրոցի տարբեր հոսքերում էկոկրթության նպատակների վերանայման և համապատասխան բովանդակության ձևավորման հետ,
- Ժողովուրդները գոյատև են, ապա յուրաքանչյուր մարդ, յուրաքանչյուր դեռահաս, պատանի, երիտասարդ շրջակա միջավայրի պահպանությունը պիտի դարձնի իր սուրբ պարտականությունը: Եվ այս գործում առաջին ուղղորդողը պիտի լինի դպրոցն ու ուսուցիչը:
- Խնդիրների օրեցօր արդիականացումը մեզ՝ ուսուցիչներին ավելի է պարտավորեցնում մեր դասընթացների շրջանակներում, հատկապես առնչվող թեմաների դեպքում, մեծ ուշադրություն դարձնել բնության պահպանության վերաբերյալ վերաբերմունքի ձևավորմանը: Էկոլոգիական դաստիարակության կարևորությունը պետք է առաջնային ու հատկանշական լինի յուրաքանչյուր ուսուցչի, սովորեցնողի ու դաստիարակողի համար՝ անկախ մասնագիտացումից: Մեր մանկավարժներն ունեն բանավանաչափ ներուժ, և բնագիտության դասաժամերն ավելի արդյունավետ և նպատակաուղղված օգտագործելու դեպքում հնարավոր է ձևավորել էկոլոգիապես կրթված և տեղեկացված աշակերտներ:

Ամենաընդհանուր կերպով ամփոփելով կարող ենք փաստել, որ շրջակա միջավայրի աղտոտումը մի երևույթ է, որի դեպքում բնական միջավայրը կեղտոտ է, ինչը հանգեցնում է այնպիսի տարրերի մի շարք դեգրադացիայի, ինչպիսիք են հողը, ջուրը, օդը և լույսը: Սա փոխում է շրջակա միջավայրի ֆիզիկական, քիմիական և

կենսաբանական հատկությունները՝ դրանով իսկ բացասաբար ազդելով մարդու առողջության և այլ օրգանիզմների վրա:

Հատկանշական է նաև նկատելը, որ էկոլոգիական դաստիարակությունը անմիջապես կախված է էկոլոգիական գիտակցության, էկոլոգիական կուլտուրայի և գիտելիքների մակարդակից, իսկ աշխարհի առջև ծառայած բնապահպանական խնդիրները նախ և առաջ հնարավոր է լուծել միայն մարդկության ողջ գործունեության բովանդակության վերախմաստավորման միջոցով, այսինքն՝ ձևավորել «նոր» մարդ, որն ի վիճակի կլինի հասկանալ բնությունը և պահպանել նրա հարստությունը նոր սերունդների համար: Իսկ նպատակաուղղված մանկավարժական գործընթացի պայմաններում էկոլոգիապես դաստիարակված մարդու ձևավորումը կենթադրի բնական և սոցիալական միջավայրի գործոնների մասին գիտական գիտելիքների օրգանական միասնություն:

## ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. Արնաուդյան Ա. Գյուլբուդադյան Ա., Խաչատրյան Ս., Խրիմյան Ա., Պետրոսյան Մ., Մասնագիտական զարգացման ձեռնարկ, ԿԱԻ, Երևան, 2004թ., էջ 178:
2. Եդոյան Ռ. Հ., Հովակիմյան Ժ. Հ., Բնապահպանության դասավանդման մեթոդիկայի և լաբորատոր-գործնական պարապմունքների ձեռնարկ, Երևան, 2015թ., էջ 12-28, 71-79:
3. Զիրարյան Կ. Է. Զ 670 Մարդու և շրջական միջավայրի խոցման ժամանակակից միջոցներ. — Եր.: 2008, 48 էջ
4. Է. Շատվորյան - 2ՓԾ ՃԿՊԱ, «Կենսաբանական պաշտպանությունն ախտածին /պաթոգեն/ մանրէներից» - ձեռնակ, 2007թ.: • В. Фролов- ВОЕННЫЕ ЗНАНИЯ- 11/2007- “Электромагнитная бомба- оружие XXI века”. • Ռ.Գաբրիելյան, Գ. Մելիքյան : Ֆիզիկա 10, էջ 221: Լույս 2000թ.: •
5. Օհանյան, Ս. Մարգարյան, Ա. Վարդանյան, Կարապետյան Մ. Ա., Բնությունը և էթիկան, ԵՊՀ, 2009թ., էջ 8-17:
6. Հայաստանի Հանրապետության Կենդանիների կարմիր գիրք, Երևան, 2010թ, էջ 367: Հայրապետյան Է. Ս., Հարությունյան Վ. Ս., Վարդանյան Ժ. Հ., Շրջակա միջավայրի պահպանություն, Երևան, 2005թ., էջ 112-120, 438-440:
7. Հանրակրթական ավագ դպրոցի չափորոշիչներ և ծրագրեր-04.05-2009թ -381-Ա/Ք հրամանի էջ 106-108
8. Environmental Research Letters գիտական ամսագիրը:
9. <http://www.kargavorum.nkr.am/static/4424>
10. <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp12-c2.pdf>
11. [https://books.google.am/books?id=mOvJCEEzAgC&redir\\_esc=y](https://books.google.am/books?id=mOvJCEEzAgC&redir_esc=y)
12. [https://ace.aua.am/files/2020/08/12.45-Artak\\_Khachatryan-sm.pdf](https://ace.aua.am/files/2020/08/12.45-Artak_Khachatryan-sm.pdf)
13. Artak Khachatryan MD, PhD Head of Division of Waste Inventory, Classification and Technology Investigation <> SNCO, Ministry of Nature Protection of RA Basel Convention Focal Point
14. <https://parstoday.com/hy/radio/programs-i19267>