

ՀՏԴ 54+614+504](07)

**«Քիմիան և մարդու առողջությունը» մոդուլի
շրջանակներում դպրոցականների նախագծային
գործունեության կազմակերպումը**

Լ.Ա. Սահակյան*, Ա.Ս. Խաչիկյան**

** Մ.Հերացու անվան ԵՊԲՀ, դեղագիտական ֆակուլտետի
քիմիայի ամբիոն*

0025, Երևան, Կոռյունի փ., 2

*** Երզնկյանի անվան Երևանի թիվ 118 դպրոցի քիմիայի ուսուցչուհի
0038, Երևան, Արզումանյան փ., 8*

Բանալի բառեր. քիմիան և մարդու առողջությունը, էկոլոգիական մշակույթ, նախագծերի մեթոդ, հանքարդյունաբերություն, ծանր մետաղներ, պոչամբար, շրջակա միջավայրի որակական և քանակական աղտոտում

Բնապահպանության բնագավառում դպրոցականների գործունեության արդյունքները սոցիալական նշանակություն ունեն, նպաստում են անհատի այնպիսի որակների ձևավորմանը, ինչպիսիք են շրջակա միջավայրի գիտակցությունը, **բնության և սեփական առողջության նկատմամբ պատասխանատու վերաբերմունքը:**

Կրթության ազդեցությունն ուժեղացնելու համար անհրաժեշտ է ներառել փաստական նյութ, որը համապարփակ արտացոլում է հատկապես տեղական նշանակության բնապահպանական խնդիրները:

«Քիմիան և մարդու առողջությունը» մոդուլի շրջանակներում դիտարկվել են տարածաշրջանային հույժ կարևոր էկոլոգիական խնդիրներ՝ ուսուցման ոչ ավանդական՝ նախագծային մեթոդով և դրանով նպաստել անհատի էկոլոգիական մշակույթի ձևավորմանը: Ուսուցման գործընթացում էկոլոգիական դաստիարակության առավել արդյունավետ ձևն էկոլոգիական մշակույթի ձևավորումն է, որի կարևոր բաղադրիչն անձնային արժեքային վերաբերմունքն է բնության նկատմամբ: Այն օգնում է գիտակցել, որ դու բնության մի մասն ես և պատասխանատուն՝ նրա հետ շփվելու հետևանքների համար, հավաստիացնել սովորողներին, որ բնության, մարդու առողջության

պահպանության խնդիրների լուծումը կարող է իրականացվել ճիշտ բնապահպանական գործունեության և էկոլոգիական քաղաքականության միջոցով:

Նպատակ դրվեց ծանոթացնելու հասարակության լայն շրջաններին՝ աշակերտներին, ուսուցիչներին, ծնողներին, դասախոսներին, շրջակա միջավայրի անտրոպոգեն աղտոտման հիմնախնդրին, հողի, ջրի, մթնոլորտի աղտոտման աղբյուրներին և դիտարկելու շրջակա միջավայրի պահպանության հիմնահարցի լուծման գլխավոր ուղիները, հանքարդյունաբերության վնասակար ազդեցությունը:

Ժամանակակից աշխարհում մարդը շփվում է շատ մեծ թվով բնական և մարդածին ծագմամբ նյութերի հետ: Փոխազդեցությունն այդ նյութերի հետ արտացոլում է հարաբերությունների բարդ համալիր «մարդ – նյութ» և «նյութ – հումք – պրակտիկ գործունեություն» համակարգերում: Մարդկանց գործունեության արդյունքները մեծ մասամբ որոշվում են մշակույթի այնպիսի յուրահատուկ բաղադրիչներով, ինչպիսիք են բարոյականությունը և էկոլոգիական գրագիտությունը: Այդ բաղադրիչների ձևավորման մեջ կարևոր դեր ունեն քիմիական գիտելիքները: Ուսումնական նյութը պետք է հիմք լինի անձի զարգացման և մտավոր կատարելագործման, սովորողների էկոլոգիական նպատակային վարքագծի ձևավորման, լեռնարդյունաբերության զարգացման մեջ հասարակության պահանջները հասկանալու համար [4]:

Բնապահպանական կրթության մակարդակը որոշվում է բնության մեջ ու հասարակական կյանքում բնապահպանական գործոնների դերը հասկանալու աստիճանով, գիտելիքների խորությամբ, որն ապահովվում է առարկայի հատուկ ուսուցման ընթացքում, տվյալ իրադրությունում համապատասխան վճիռներ կայացնելու ընդունակությամբ ու խնդիրներ լուծելու կարողությամբ՝ գիտության զարգացման արդի մակարդակին համապատասխան [11]:

Ուսուցման գործընթացում անհրաժեշտ է խթանել շրջակա միջավայրի խնդիրների ուսումնասիրության փորձի ձեռքբերումը, հնարավորություն տալ գտնելու շրջակա միջավայրի խնդիրները լուծելու ուղիներ: Սովորողները պետք է փորձ ձեռք բերեն գլոբալ գործընթացների վրա մարդու ազդեցության հնարավորություններն ուսումնասիրելու գործում: Դպրոցում բնապահպանական կրթության և դաստիարակության տարատեսակ գործողությունների շարքում արդյունավետներից մեկը **շրջակա միջավայրի և առողջության պահպանման նախագծերի իրականացումն է:**

Ինչո՞ւ նախագծել գործողություններ:

Նախագիծը թույլ է տալիս խնդրի ձևակերպման միջոցով կազմակերպել սովորողների մտավոր գործունեությունը, զարգացնել

նրանց հաղորդակցման հմտությունները և ստեղծագործաբար մոտենալ աշխատանքի արդյունքներին: Նախագծի մեթոդն օգնում է կազմակերպել սովորողների գործունեությունը՝ հիմնվելով անձնական փորձի վրա, զարգացնել բնավորության այնպիսի գծեր, ինչպիսիք են անկախությունը և հետաքրքրասիրությունը: Նախագծի իրականացումը զարգացնում է սոցիալական հմտություններ խմբային փոխադրեցության գործընթացում, թույլ է տալիս փորձ ձեռք բերել հետազոտական գործունեության մեջ, ձևավորել ստեղծագործական մտածողություն, մտավոր, տեղեկատվական և հաղորդակցային հմտություններ [6,10]:

Որպեսզի սովորողի մեջ ձևավորվեն խնդիրներն ստեղծագործաբար լուծելու ունակություններ, անհրաժեշտ է առաջին հերթին զարգացնել ու լայնացնել նրա առարկայական գիտելիքների շրջանակները՝ երևակայության համար զգայական հիմքեր ստեղծելով: Ըստ Ա.Սավենկովի՝ սովորողների ստեղծագործական մտածողության ձևավորման պայմանն ուղղորդվածությունն է դեպի ինտելեկտուալ նախաձեռնություն, ինչը ենթադրում է սովորողի կողմից ինքնուրույնության դրսևորում տարբեր ուսումնական և հետազոտական խնդիրներ լուծելիս, ձգտում՝ գտնելու խնդրի լուծման ինքնատիպ, հնարավոր այլընտրանքային ուղի, դիտարկելու հիմնախնդիրն առավել խոր մակարդակով [8]:

Խմբում միմյանց հետ հաղորդակցվելով՝ սովորողները հասկանում են, որ ընդհանուր նպատակին հասնելու համար անհրաժեշտ է աշխատել միասին, մշակել խնդրի լուծման ընդհանուր ռազմավարություն, բաշխել պարտականությունները, օգնել մեկը մյուսին: Այսպիսով, նախագծային խնդիրների լուծումը նպաստում է պատասխանատվության զգացումի դաստիարակությանը, հասակակիցների հետ շփվելու, բանակցելու և ուշադիր լինելու հմտությունների ձևավորմանը:

Բնապահպանական նախագծի վրա աշխատանքը ներառում է հետևյալ փուլերը.

1. նախապատրաստական (խնդրի դաշտի որոնում, թեմայի ընտրություն և դրա հստակեցում, նախագծային խմբի ձևավորում),
- 2) որոնողական (նախագծի թեմայի ճշգրտում, հստակեցում և սահմանում),
- 3) վերլուծական (տեղեկատվության հավաքում և ուսումնասիրում, տեղեկատվության վերլուծություն, ծրագրի նպատակին հասնելու լավագույն ձևի որոնում, այլընտրանքային լուծումների վերլուծություն),

4) գործուն (ալգորիթմի կառուցում, ծրագրի իրականացման պլանի կազմում, աշխատանքի քայլ առ քայլ պլանավորում, հնարավորությունների վերլուծություն),

5) փորձնական (արդյունքների ամփոփում, եզրակացություններ), ցուցադրում (նյութի պատրաստում և ներկայացում),

6) վերահսկողական (ծրագրի արդյունքների, հաջողությունների և սխալների վերլուծություն):

Հետաքրքրությամբ և պատասխանատվության զգացումով Երևանի թիվ 118 ավագ դպրոցի աշակերտներն ուսուցչի ղեկավարությամբ իրականացրել են հետազոտական և բնապահպանական նախագիծ՝ «ՀՀ լեռնարդյունաբերությունը շրջակա միջավայրի աղտոտման աղբյուր» թեմայով:

Աշակերտական նախագծի կարգախոս է ընդունվել 1992 թ. Ռիո դե Ժանեյրոյում հավաքված բարձրաստիճան պաշտոնյաների և հասարակության կողմից բնապահպանական խնդիրների լուծման կարևորությունն արտահայտող կարգախոսը. «Երկիր մոլորակի փրկության մեր վերջին հնարավորությունը»:

1992թ. հունիսին Ռիո դե Ժանեյրոյում տեղի ունեցավ ՄԱԿ-ի շրջակա միջավայրի և զարգացման խորհրդածոցովը: Ֆորումը հավաքեց ռեկորդային թվով մասնակիցների. 179 պետություն ընդհանուր առմամբ 8 հազար պատվիրակ էր ուղարկել Բրազիլիա: Դրան մասնակցել են նաև միջազգային հասարակական կազմակերպությունների 3000 ներկայացուցիչներ: Հատկանշական է, որ Ռիո դե Ժանեյրոյի արվարձանում անցկացվող միջկառավարական խորհրդածոցովին զուգահեռ անցկացվեց Գլոբալ ֆորում, որին մասնակցում էին ավելի քան 20 հազար անհատներ: Ռիո դե Ժանեյրոյում հավաքված բարձրաստիճան պաշտոնյաների և հասարակության կողմից բնապահպանական խնդիրների լուծման կարևորությունն արտահայտվեց համաժողովի կարգախոսում. «Երկրագնդի փրկության մեր վերջին հնարավորությունը»:

Ուսուցչի ներածական խոսքը

Մարդը միշտ ձգտել է ներդաշնակ ապրել իր շրջապատի բնության հետ: **Էկոլոգիապես մաքուր, առողջ և անվտանգ միջավայրում ապրելու իրավունքը մարդու կարևորագույն իրավունքներից մեկն է:** Վերջին տասնամյակների ընթացքում ամբողջ աշխարհում սրվել են շրջակա միջավայրի վիճակի հետ կապված խնդիրները: Նրանք ձեռք են բերել տնտեսական, սոցիալական և քաղաքական հարթություն: Մարդու՝ շրջակա միջավայրի հետ փոխազդեցության միջառարկա-

յական գիտությունը՝ Մարդու էկոլոգիան (մարդաբանությունը) սկիզբ է առել քսաներորդ դարի 70-ականներին: Նա կլանել է բազմաթիվ հետազոտողների գաղափարները: Դրա թեման մարդու մեջ տեղի ունեցող հարմարվողական փոփոխությունների ուսումնասիրությունն է՝ կախված կյանքի բնական և սոցիալական պայմաններից:

Հարկ է նշել, որ Հայաստանի տարածքում հայտնաբերվել են գունավոր, ազնիվ, ռադիոակտիվ և սև մետաղների մոտ 300 երևակումներ: Դրանցից շատերը համարվում են հեռանկարային: Ներկայումս առանձնահատուկ նշանակություն են ձեռք բերում հանքաքարի բարձր որակով և տնտեսաաշխարհագրական, ինչպես նաև լեռնաերկրաբանական բարենպաստ պայմաններով աչքի ընկնող փոքր հանքավայրերը: Շուրջ 150 այդպիսի հանքավայրերի առկայություն է ենթադրվում սև և գունավոր մետաղների բազմաթիվ երևակումներում:

Անցյալ դարի երկրորդ կեսին մարդիկ սկսեցին ակտիվորեն խոսել հնարավոր համաշխարհային բնապահպանական ճգնաժամի սկզբի և մեր մոլորակի բնական միջավայրը պահպանելու միջազգային ջանքերը միավորելու անհրաժեշտության, Երկիր մոլորակի վրա մարդկային քաղաքակրթության զարգացման բնապահպանական մարտահրավերների մասին, որոնք պայմանավորված են տարբեր պատճառներով [5]: Ըստ Վ.Բ.Պանովի՝ ինչպես տասնյակ հազարավոր տարիներ առաջ, մարդկությունը կրկին կանգնած է իրեն՝ որպես կենսաբանական տեսակ (*homo sapiens*), պահպանելու հարցի առաջ, իր իսկ կողմից կատարված մոլորակի էկոլոգիական հավասարակշռության խախտումների հետևանքով: Ինչպես ցույց է տալիս վերջին տասնամյակների փորձը, համաշխարհային էկոլոգիական աղետի սկիզբը կասեցնելու տնտեսական և քաղաքական փորձերը մարդկանց առանձին խմբերի և նույնիսկ երկրների կողմից սպասված հաջողություն չեն բերում այն պատճառով, որ վերջին դարերի մարդկության զարգացման հիմնական միտումները որոշվել են տնտեսական հարացույցով, որը մարդու գիտակցությունը կողմնորոշում է դեպի սպառող (շահագործող) վերաբերմունք շրջապատող բնության և մարդկանց նկատմամբ: Որպես հեռանկար՝ մարդկության զարգացումը, ըստ նույն հեղինակի, պետք է որոշվի մարդկային քաղաքակրթության զարգացման անցումով տնտեսականից էկոլոգիական հարացույցի [9]:

Մենք գիտակցում ենք, որ Երկիր մոլորակը և նրա էկոհամակարգերը մեր տունն են, և որ «մայր Երկիր» արտահայտությունը տարածված է մի շարք երկրներում և տարածաշրջաններում, և նշում ենք, որ մի շարք երկրներ ճանաչում են բնության իրավունքները կայուն զարգացման խթանման համատեքստում: Մենք համոզված ենք, որ

ներկայիս և ապագա սերունդների սոցիալական և բնապահպանական կարիքների ճիշտ հավասարակշռություն ապահովելու համար անհրաժեշտ է փորձել հասնել բնության հետ ներդաշնակության: Անհրաժեշտ է, որ մարդը փոխի իր պատկերացումը բնության հետ հարաբերությունների վերաբերյալ, այսինքն՝ փոխի իր մտածելակերպը և, համապատասխանաբար, իր գիտակցությունը: Այնուամենայնիվ, դա հնարավոր է միայն այն դեպքում, եթե անձը (իր բնույթով) ունի ինքնուրույն փոփոխության հնարավորություն: Այլ կերպ ասած, եթե նա իրեն գիտակցում է ինքնազարգացման (կամ ինքնափրագման) ընդհանուր բնական օրենքների նույն կրողը, ինչպես ինքը՝ բնությունը, ներառյալ մոլորակը՝ որպես բնական երևույթ (բնական գոյության ձև):

Նախագիծը վերաբերում է ՀՀ հանքարդյունաբերությանը, որի հիմնական ճյուղերն են՝ սև, գունավոր, լեգիրացնող մետաղների, թանկարժեք և կիսաթանկարժեք քարերի, քիմիական հումքի, ոչ մետաղական արդյունաբերական հումքի, հանքային էներգիայի հումքի արդյունահանում:

Հանքարդյունաբերության հնարավորությունները, բացի տեխնոլոգիական և մարդկային ռեսուրսների անհրաժեշտությունից, հազեցվածությունից և որակից, առաջին հերթին կախված են երկրի հանքահումքային ռեսուրսների առկայությունից, այլ կերպ ասած՝ երկրի ընդերքում առկա հումքից և դրա քանակից: Ուստի, ոլորտի զարգացման հեռանկարները դիտարկելիս անհրաժեշտ է ուսումնասիրել առկա հանքերի օգտագործման աստիճանը, ընդերքօգտագործման ներկա վիճակը, զարգացման հնարավոր ուղիները:

Համաձայն ՀՀ էկոնոմիկայի նախարարության ներկայացրած տվյալների՝ ՀՀ ընդերքի հետազոտության արդյունքում հայտնաբերվել է օգտակար հանածոների ավելի քան 480 հանքավայր: Երկրի տարածքում հայտնաբերվել է մետաղների ավելի քան 38 տեսակ, սակայն պաշարների պետական հաշվեկշռում հաշվառվել, հետազոտվել և նախնական գնահատման են ենթարկվել միայն 18 տեսակ մետաղների պաշարներ: Մետաղական հանքավայրերում կան նաև հազվադեպ հանածոների՝ ռենիումի, կադմիումի, բիսմութի, գալիումի, թալիումի, գերմանիումի, ինդիումի, սելենի, թելուրի և ծծմբի զգալի պաշարներ:

Ընդհանուր քննարկումից հետո ընտրվեց չորս նախագիծ, որոնք պետք է իրականացվեին տարբեր խմբերի կողմից՝ յուրաքանչյուր խմբում 5-ական աշակերտ: Ընտրությունն իրականացվեց կամավորության սկզբունքով:

Նախագիծ 1. Ալավերդու պղնձաքիմիական կոմբինատ

Պատմական տեղեկություններ

Ալավերդի քաղաքը գտնվում է Լոռու մարզում՝ Դեբեդ գետի

ափին (Երևանից 162 կմ, Վանաձորից 47 կմ հեռավորության վրա): 2015թ. տվյալներով քաղաքում ապրում է 13.0 հազ. բնակիչ: Քաղաքը ձևավորվել է պղնձաձուլական գործարանի կառուցումից հետո: Վերագործարկված պղնձաձուլական արտադրությունը գործում է նաև այսօր, որի արտադրանքը կազմում է ՀՀ Լոռու մարզի տնտեսական ցուցանիշների ծանրակշիռ մասը:

1770 թվականին Պոնտոսից (Սև ծովի հարավային ափ) ազգությամբ հույն (պոնտացի) մոտ 800 ընտանիք այստեղ են հրավիրվել որպես հանքափորներ: Նրանք էլ հիմնել են Ալավերդում հարող Մադան (Լավվար) գյուղը: Ժամանակին Ալավերդին դարձավ արդյունաբերական ավան, իսկ այնուհետև՝ քաղաք: 1934 թվականին Ալավերդի քաղաքում շահագործման են հանձնվել պղնձամոլիբդենային գործարանը, 1939 թվականին՝ ծծմբական թթվի, իսկ 1947 թվականին՝ սուպերֆոսֆատի արտադրամասերը:

1945 թվականին պղնձարջասպի և ծծմբական թթվի արտադրամասերի միացմամբ ստեղծվել է քիմիական գործարանը: 1949 թվականին Ալավերդիում առաջին անգամ ստացվել է պղինձ, որը որպես հումք օգտագործվել է Երևանի կաբելի գործարանում: 1957 թվականին կազմակերպվել է Ալավերդու պղնձաքիմիական կոմբինատը: Ալավերդին դասվեց Խորհրդային Միության գունավոր մետաղագործության և քիմիական արդյունաբերության խոշոր կենտրոնների շարքում: ԽՍՀՄ-ում և արտասահմանյան տասնյակ երկրներում հայտնի էր Ալավերդու պղնձարջասպը:

Ալավերդիում զարգացավ նաև թեթև ու սննդի արդյունաբերությունը: Ստեղծվեցին հացի, պանրի, գարեջրի գործարաններ, տեքստիլ և կարի ֆաբրիկաներ, բնակչության կենցաղային սպասարկման ձեռնարկություններ: 1972 թվականին Ալավերդու ձեռնարկությունների բանվորների թիվն անցնում էր 5 հազարից, աշխատում էին բարձրագույն կրթությամբ ավելի քան 500 մասնագետներ՝ ուսուցիչներ, բժիշկներ, ինժեներներ, գյուղատնտեսներ: Ալավերդիում գործում է Երևանի լեռնամետալուրգիական ԳՀԻ-ի բաժանմունքը:

Հանքարդյունաբերության ազդեցությունը շրջակա միջավայրի վրա

Ալավերդու պղնձաձուլական գործարանը, Թեղուտի պղնձամոլիբդենային հանքավայրը և պոչամբարն ու Ախթալայի շրջակայքում գտնվող մի քանի պոչամբարներ Լոռու մարզի խոշորագույն արդյունաբերական վայրերն են և, համաձայն վերջին հետազոտությունների, նաև շրջակա միջավայրում պղնձի, ցինկի, մոլիբդենի, կապարի և մկնդեղի առկայության պատճառը:

Լոռու մարզում հանքարդյունաբերության և մետաղագործական ձեռնարկությունների շրջակայքն աղտոտված է վտանգավոր քիմիական նյութերով, հիմնականում պղնձով, որի պարունակությունը գերազանցում է իրավական չափանիշները և հիգիենիկ նորմերը: Տեղական թեժ կետերը, որոնք անմիջականորեն աղտոտում են շրջակա միջավայրը, գտնվում են կամ հարևանությամբ, կամ ուղղակիորեն Ալավերդու քաղաքային տարածքներում: Պրահայի քիմիական-տեխնոլոգիական համալսարանի փորձագետներն ահազանգում են, որ Դեբեդ գետի նմուշները պարունակում են տոքսիկ մետաղների ամենաբարձր մակարդակներ, որոնք կարող են ազդել գետափնյա տարածքներում գյուղատնտեսական աշխատանքներ իրականացնող բնակիչների վրա: Տեղական և օտարերկրյա կազմակերպությունները կոչ են անում պետական մարմիններին՝ դիմել խիստ միջոցների:

Արդյունաբերական ձեռնարկությունների անմիջապես ներքևի մասով Դեբեդ գետի հոսող հատվածներից վերցրած նմուշներում պղնձի խտությունը կտրուկ ավելանում է և նույնիսկ **հարյուրապատիկ** գերազանցում թույլատրելի մակարդակները [1]:

Տարածաշրջանի հիմնական խնդիրն է շրջակա միջավայրի աղտոտումը ծանր մետաղներով: Այս տեսանկյունից վտանգավոր են ոչ միայն պղինձը (Cu), ցինկը (Zn), կապարը (Pb), այլ նաև ուրիշ թունավոր մետաղներ՝ սնդիկը (Hg), կադմիումը (Cd), արսենը (As) և այլն: Վերջիններիս կոնցենտրացիաները հանքաքարում մեծ չեն, սակայն ընդերքից հանքաքարի կորզման և վերամշակման գործընթացում դրանք ընկնում են շրջակա միջավայրի բաղադրիչների մեջ՝ դառնալով էկոլոգիական ռիսկի հիմնական գործոն: Որպես շրջակա միջավայրի աղտոտիչներ՝ ծանր մետաղներն ունեն մի շարք յուրահատկություններ: Դրանք չեն ներգրավվում ինքնամաքման գործընթացների մեջ. միգրացիայի ընթացքում փոփոխվում են միայն կոնցենտրացիաները և պարունակության ձևերը: Ներառվելով միգրացիայի բոլոր տեսակներում և կենսաբանական շրջապատույտի մեջ՝ ծանր մետաղները հանգեցնում են բոլոր կենսապահովող բնական միջավայրերի՝ ջրի, օդի, հողի աղտոտման և թափանցում սնման շղթա: Կենդանի օրգանիզմներում կուտակվելու հատկությունը հանգեցնում է ինչպես յուրահատուկ հիվանդությունների առաջացման (բնածին անոմալիաներ և զարգացման շեղումներ, սոմատիկ քրոնիկական և էնդոկրին հիվանդություններ), այնպես էլ իմունային համակարգի թուլացման և ընդհանուր հիվանդացության մակարդակի աճի: Բացի ուղղակի թունավոր ազդեցությունից, ծանր մետաղներին հատուկ են այսպես կոչված երկարատև էֆեկտները, որոնք խախտում են օրգանիզմի հիմնարար ֆունկցիաները՝ վերարտադրությունը և

Ժառանգականությունը: Վերջին հաշվով ծանր մետաղների վնասակարության աստիճանը մեծ է, քանի որ վտանգն առաջանում է ոչ թե առանձին օրգանիզմների, այլ ամբողջ սերունդների համար: Ծանր մետաղներն առավելապես վտանգավոր են սնման բուրգի գազաթին գտնվող մարդու համար: Մննդի հետ մարդու օրգանիզմը ստանում է թունավոր նյութերի 40-50%-ը [13]:

Հիմնախնդրի լուծման միակ տարբերակը խոշոր ներդրումներ պահանջող ժամանակակից տեխնոլոգիական պղնձաձուլական կոմբինատի կառուցումն է Ալավերդու պղնձաձուլական գործարանի բազայի վրա: «Արմենիան Քափըր Փրոգրամ» ՓԲԸ-ի կողմից կառավարությանն է ներկայացվել նոր նախագիծ, որտեղ նախատեսվում է կառուցել տարածաշրջանի ամենախոշոր պղնձաձուլարաններից մեկը [7]:

Նախագիծ 2. Ամուլսարի նախագիծը

Ամուլսարի հանքավայրը գտնվում է Արփա և Որոտան գետերի հովտում՝ իր հանքային աղբյուրներով հայտնի Ջերմուկ առողջարանային քաղաքին հարող տարածքում և շրջանի ամենամեծ քաղցրահամ լճից՝ Սևանից ոչ հեռու: Տեղի բնապահպանները չեն կիսում կառավարության խանդավառությունը հանքի շահագործման ծրագրի գրավչության վերաբերյալ: Նրանք վախենում են, որ Ամուլսարի հանքավայրի շահագործումը, որը կօգտագործի նատրիումի ցիանիդ, կարող է հանգեցնել գետերում ջրի թունավորման: Աղտոտված ջրերը կդառնան ոչ պիտանի խմելու և ոռոգման համար և կարող են անուղղելի վնաս հասցնել Ջերմուկի հանքային աղբյուրներին և Սևանի էկոհամակարգին:

Ամուլսարի նախագիծը՝ Հայաստանում ամենամեծ ներդրումային ծրագիրը՝ «Անպտուղ լեռ» (այսպես է հայերենից թարգմանվում «Ամուլսար» բառը), պարզվեց, որ այդքան էլ անպտուղ չէ: Ոսկու հանքավայրը, որը հայտնաբերվել էր 2006 թվականին այս լեռան տարածքում, դարձավ մեծությամբ երկրորդը երկրում: Փորձագետների կարծիքով հայտնաբերված երակը պարունակում է առնվազն 31 միլիոն տոննա հանքաքար և 40-ից 70 տոննա մաքուր ոսկի: Բնապահպանների վրդովմունքն արդարացվում է նրանով, որ կառավարությունը հաստատեց Ամուլսարի դաշտի զարգացման նախագիծը՝ առանց նախնական վերլուծություն կատարելու շրջակա միջավայրի ռիսկերի վերաբերյալ՝ վստահելով «Լիդիան Արմենիա» ընկերության գնահատականներին: Հիշեցնենք, որ «Լիդիան ինթերնեյշնլ» ընկերությունը, ի դեմս «Լիդիան Արմենիա» ընկերության, Հայաստանում պատրաստվում է շահագործել Ամուլսարի ոսկու հանքավայրը, որը բնապահպանական մեծ ռիսկեր է պարունակում:



Նկ. Ամուլսարի հանքավայրը

Ամերիկյան ընկերության փորձագետների կողմից տրամադրված անվտանգության ոլորտի երաշխիքները բնապահպանները համարում են ոչ հուսալի և անհիմն: Անցյալ ամառ բնապահպանները փակել էին հանքի մուտքը: Հայաստանի կառավարությունը սառեցրեց ծրագրի իրականացումը և հայտարարեց Ամուլսարի հանքավայրի զարգացման ռիսկի աստիճանը գնահատող նոր փորձագիտական գնահատում անցկացնելու մտադրության մասին: Հաշվի առնելով բնապահպանության ոլորտում առկա լրջագույն խնդիրները և կառավարության նախկինում արձանագրած դիրքորոշումները՝ այս ծրագրին աջակցության հնարավորությունը կարող է դիտարկվել հետևյալ երկու առանցքային հարցերը հստակեցնելուց հետո միայն.

1. արդյոք կարողանալո՞ւ է ընկերությունը լավագույն փորձի հիման վրա հոգալ շրջակա միջավայրի վրա ազդեցությունը նվազագույնի հասցնելու հարցը և ապահովել արդյունաբերական թափոնները Հայաստանից դուրս բերելու կամ դրանցից այլ արտադրանք ստանալու խնդիրը:

2. Արդյո՞ք այս գործարանի համար ռեսուրսներ մատակարարող հանքերը կարող են ապահովել հումքի անհրաժեշտ ծավալները՝ առանց հանքերի գերշահագործման:

Կառավարության նախաձեռնությամբ Հայաստանի քննչական կոմիտեն քրեական գործ է հարուցել ՀՀ քրեական օրենսգրքի 282-րդ հոդվածով՝ շրջակա միջավայրի աղտոտման մասին տեղեկատվությունը թաքցնելու կամ դիտավորյալ խեղաթյուրելու վերաբերյալ:

2019 թվականի օգոստոսի 15-ին քրեական դատավարության շրջանակներում Միացյալ Թագավորությունը հրապարակեց Earth Link

& Advanced Resources Development (ELARD) միջազգային փորձագիտական խմբի եզրակացությունը: Փաստաթղթից հետևում էր, որ Ամուլսարի զարգացման հետ կապված բնապահպանական սպառնալիքներ չկան, և հնարավոր ռիսկերը վերահսկվում են: Նույն օրը բնապահպաններն ու քաղաքացիները դուրս եկան փողոցներ, իսկ օգոստոսի 19-ին նույնիսկ փորձեցին փակել Երևանի կենտրոնը:

Բնապահպանական ազդեցությունները նվազեցնելու ուղիներ.

1. նատրիումի ցիանիդի քայքայումը և լուծույթից մթնոլորտ արտանետվող ցիանաջրածնի քանակությունը նվազեցնելու նպատակով նախատեսված է նատրիումի հիդրօքսիդի ավելացում՝ pH-ը 12-ից բարձր պահելու համար: Բոլոր տեղամասերում անհրաժեշտ է լուծույթների pH-ը պահել 10-12-ի սահմաններում՝ թունավոր ցիանաջրածնի առաջացումը բացառելու նպատակով:

2. Արտանետվող հեղուկների և գազերի վերահսկում և մաքրում: Քարշիչ օդափոխության համակարգով հեռացվող օդը մթնոլորտ արտանետվելուց առաջ պետք է մաքրվի թունավոր նյութերից մինչև սահմանային թույլատրելի կոնցենտրացիաները չգերազանցող պարունակություն:

3. Ռեսուրսների ռացիոնալ օգտագործում և թափոնների վերամշակում [12]:

4. Սարքավորումների և տեխնոլոգիաների արդիականացում՝ արտանետումների քանակը նվազեցնելու նպատակով: Աերոզոլների տեսքով ցիանիդների և գազային ցիանաջրածնի՝ մթնոլորտ արտանետում բացառելու համար անհրաժեշտ է ամբողջ սարքավորումները հերմետիկացնել և պահել որոշակի բացասական ճնշման տակ:

5. Հյուսված տարածքների հետագա կանաչապատում:

6. Քաղաքներում օգտակար հանածոների արդյունահանման և վերամշակման գործարաններ կառուցելու լիակատար արգելք:

Պաշտոնական տվյալներով Հայաստանում տարեկան կտրվածքով ընդերքից արտահանվում է մոտավորապես 40-45 մլն տոննա լեռնային զանգված, որի կեսը հանքաքար է, մյուս մասը դատարկ ապարներն են, որոնք պահեստավորվում են շահագործվող հանքավայրերի շուրջը: Այսօրվա դրությամբ արդեն 1 մլրդ տոննա թափոն կա ՀՀ տարածքում: Դրանք զբաղեցնում են 10.000 հեկտար տարածություն, որից 1.500 հեկտարը զբաղեցնում են պոչամբարները:

Մասնագետները նշում են, որ ՀՀ օրենսդրությունը բավականին թերի է, ինչի արդյունքում էլ հանքավայրերի շահագործումը չի համապատասխանում միջազգային նորմերին:

Կարևորագույն ջրային ավազանների աղտոտման անկառավարելի վտանգը

Ամուլսարի ծրագրի իրագործմամբ հարվածի տակ են Արփան, Սևանա լիճը, Ջերմուկի ջրերը...

Այսինքն՝ գրեթե ողջ Հայաստանը:

Ամուլսարում ոսկու արդյունահանման ծրագրի ամենաէական և անկառավարելի ռիսկերից մեկը ստորգետնյա և մակերևութային ջրերի աղտոտումն է, որն աղետալի մակարդակի սպառնալիք է Հայաստանի կենտրոնական ու հարավային շրջանների համար, իսկ պետության համար՝ անհաղթահարելի ծախս: Ջրերի որակի վատթարացումն ու խմելու, ոռոգման և ջրային կենսաբազմազանության համար ոչ պիտանի դառնալն առաջին հերթին պայմանավորված կլինեն թթվային ապարների դրենաժով: Հանքը շահագործող ընկերությունն իր գեկուցման մեջ ներկայացրել է, որ Ամուլսարի հանքի ապարներից միայն դատարկներն ունեն թթվագոյացման ներուժ՝ այն էլ չնչին քանակներով, և դրանց կառավարումը խնդիրներ չի առաջացնի: Սակայն տեղական և միջազգային փորձագետների եզրակացությունների համաձայն՝ այս պնդումները չեն համապատասխանում իրականությանը [14]:

«Լիդիան Արմենիա» ընկերության պատվերով «Սամուել ինժեներինգ» ընկերությունը կատարել է աշխատանքներ և ներկայացրել իր հաշվետվությունն Ամուլսարի վերաբերյալ: Սա փաստաթուղթ է, որը ստորագրել են 7 փորձագետներ: Հաշվետվության մեջ մարդիկ ազնվորեն խոստովանել են, որ ոչինչ արված չէ, իրենք ոչինչ չեն արել: Չարված ուսումնասիրությունների համար իրենք փորձում են 405 000 ամերիկյան դոլար ստանալ, որպեսզի վերջապես կատարեն երկրաքիմիական, ջրի հաշվեկշռի հետ կապված և այլ ուսումնասիրություններ: Ասել է թե մինչ այս հանքի շահագործման թույլտվությունը ստացել են առանց այդ ուսումնասիրությունների:

Նշենք, որ հիշյալ ընկերության կողմից մասնավորապես ուսումնասիրված չէ, թե ջրերի մաքրման պասիվ կայանը որքանով կչեզոքացնի Ամուլսարի թթվային դրենաժի խնդիրները, ինչը պարզելը, անշուշտ, պահանջում է համապատասխան և երկարատև ուսումնասիրություններ: Ավելին, ջրային հաշվեկշռի առնչությամբ հաշվարկված չեն վերջնական գոլորշիացումը, ձնհալքի առաջացումը, ընդհանրապես այդ տարածքում ջրերի առաջացման ծավալը, ներծծումը, մակերևութային հոսքը և այլն:

Նշում են, թե Սևանա լճին վնաս չի հասցվելու: Շատ լավ տեղյակ էք, որ Արփա գետը լցվում է Սևանա լիճ, եթե նույնիսկ փոշու տարածման շառավղով դիտարկենք, ակնհայտ է, որ շատ մոտ է Արփա գետին ու Սևանա լճին, նույնիսկ այդ եղանակով է վնասը հասցվում, էլ չեմ խոսում այն մասին, որ հանքի թթվային դրենաժի ռիսկի կա-

ռավարման, չեզոքացման մասին հետազոտության արդյունքներ, հիմնավորում չկան ո՛չ շրջակա միջավայրի վրա ազդեցության գնահատականի մեջ, ո՛չ էլ կառավարության հաստատած փաստաթղթերում, ինչն անթույլատրելի է:

Անդրադառնալով այն խնդրին, որ ցիանիդային (թունավոր) եղանակով է կատարվելու շահագործումը, նշենք, որ այդ եղանակի օգտագործումն աշխարհում որոշակի դեպքերում արգելված է, և փաստաթղթում հիմնավորված չէ, թե հատկապես այս դեպքում ինչու է ցիանիդային եղանակով կատարվելու: Իրենց մի քանի քննարկումների ժամանակ հավաստիացրել են, որ ոչ մի վնաս չի հասցվելու, թեև ցիանիդային եղանակի առնչությամբ փաստաթղթում այնպես է գրված, որ չեն բացառում այդ վնասը:

Մասնագետները, փորձագետները, հիշյալ կենտրոնի ղեկավարի հավաստմամբ, առաջնահերթ են համարում նման պայմաններում գնահատել թթվային դրենաժի ռիսկը:

Հավելենք, որ այնտեղ Սարավանդ, Կեչուտ, Գնդեվազ, Գորայք գյուղական համայնքները, որոնք Ամուլսարից ընդամենը 5-9 կիլոմետր են հեռու, հիմնականում զբաղվում են անասնապահությամբ, հողագործությամբ, այգեգործությամբ, հրաշալի միրգ կա այնտեղ, չենք խոսում Ջերմուկի մասին, որն ընդամենը 14 կիլոմետր հեռավորության վրա է:

«Այսօր ՀՀ տարածքում շահագործվող հանքարդյունաբերական գործարանների պոչամբարները լրջորեն վտանգում են ոչ միայն շրջակա միջավայրը, այլև մարդկանց առողջությունը: Լեռնաարդյունաբերությունը մեր տնտեսության համար առաջնահերթ նշանակություն ունի, ուստի դրանց շահագործումը դադարեցնելը հեռանկարային չէ: Մակայն առանց գործարանների և լցակայանների համալիր մշակման և ոլորտը կարգավորող օրենսդրական դաշտի փոփոխության՝ հանքավայրերի շահագործումը կարող է խիստ վտանգավոր լինել և անդառնալի աղետների պատճառ դառնալ»[Մարատ Գրիգորյան]:

Միանալով բնապահպաններին՝ աշակերտներն իրենց մտահոգությունն են հայտնում Ամուլսարում մետաղահանքի հնարավոր շահագործման շուրջն ընթացող զարգացումների առնչությամբ:

Չկա ու չի կարող լինել որևէ ֆինանսատնտեսական, քաղաքական, սոցիալական հիմնավորում, որը կարդարացնի այն անդառնալի և անվերականգնելի կորուստը, որ կպատճառի հանքի շահագործումը Հայաստանի բնությանն ու հայ ժողովրդին:

Չկա ու չի կարող լինել որևէ գիտամասնագիտական բացատրություն, որը կհիմնավորի, թե այդ հանքի շահագործումը կործանարար չի լինելու:

Ժամանակին իշխանությունները նման «հեղինակավոր մասնագետների» հիմնավորմամբ Մևանի մակարդակն աղետալի չափերով իջեցրին, այսօր էլ իրական վտանգ են ստեղծում Հայաստանի բնության և մարդկանց համատարած ու զանգվածային թունավորման համար:

«Մենք խիստ պաշտպանելու ենք մեր կենսագործունեության միակ միջավայրը՝ իրացնելով մեր սահմանադրական իրավունքը: Ուստի առաջարկում ենք **ՄՈՌԱՆԱԼ** Ամուլսարի ոսկու, արծաթի, ուրանի և թորիումի մասին, դրանք երբեք ձերը չեն եղել և չեն լինի: Հայաստանի Հանրապետության մետաղական հանքերը ՀՀ բնական հարստությունն են, հետևաբար՝ այդ հանքերի շահագործման հարցն իրավասու է որոշելու նորին գերազանցություն **ՀԱՅ ԺՈՂՈՎՈՒՐԸ**:

Սա ազդակ է բոլոր ներդրողներին, վարկավորողներին, բորսաներին, միջազգային ֆինանսական և այլ կազմակերպություններին այն մասին, որ ՀՀ պատասխանատու քաղաքացիներն այլևս երբեք չեն հանդուրժի որևէ կերպ ձեռք բերված որևէ հանքային իրավունքի գործադրում, որով աղտոտելու են մեր ջինջ գետերը, Վայոց Ձորի և Սյունիքի հողերը, ոչնչացնելու են մեր էնդեմիկ մրգերը, մեր լեռնային մեղրատու բուսականությունը, վատթարացնելու են մեր մարդկանց առողջությունը, վտանգելու են մեր Ձերմուկ առողջարանի բնական բուժիչ աղբյուրները, Կեչուտի ջրամբարն ու Մևանա լիճը՝ 1տոննայից 0,78 գրամ ոսկու կորզման համար:

Երևանի թիվ 118 դպրոցի 11-րդ դասարանի աշակերտները հաստատում են իրենց վճռականությունը, որ Ամուլսարի հանքի շահագործումը՝

Չի՝ ստացվելու:

Չենք թողնելու:

Ազգովի՝ն:

Մևանը չի՝ թունավորվելու,

Ձերմուկը մնալու է առողջարան,

Ամուլսարը մնալու է սար:

Մենք ենք տերը մեր երկրի:

Նախագիծը 2021 թ. ներկայացվել է պաշտպանության Հայկական համադպրոցական գիտության փառատոնին, և լավագույն աշխատանքների մրցանակաբաշխությունում մեր թիմը ստացել է ֆիզիկոսների ասոցիացիայի մրցանակը:

Ընդունված է 11.06.21

Организация проектной деятельности школьников в рамках модуля «Химия и здоровье человека»

Л.А.Саакян, А.С.Хачикян

В процессе обучения учащимся необходимо прививать навыки в изучении проблем окружающей среды. Им необходимо предоставлять возможность для нахождения решения этой проблемы. Учащиеся должны получить опыт в исследовании силы влияния человека на глобальные процессы. Одним из наиболее эффективных направлений школьного экологического образования является реализация экологических и оздоровительных проектов. В статье рассмотрены источники загрязнения и другие факторы, влияющие на окружающую среду при проведении горнодобывающих работ. Приведены пути уменьшения последствий для экологии.

Organization of Project Activities for Schoolchildren in the Framework of the Module "Chemistry and Human Health"

L. A. Sahakyan, A. S. Khachikyan

It is necessary to promote the acquisition of experience in the study of environmental problems to provide opportunities to find solutions to environmental problems in the learning process. Learners should gain experience in exploring the potential of human influence on global processes. One of the most effective areas of school environmental education is the implementation of environmental and health projects. Sources of pollution and other factors affecting the environment during mining operations are considered. Methods for reducing the consequences for the environment are presented.

Գրականություն

1. Բարսյան Է.Ա., Հովհաննեսյան Ռ.Դ., Սարյան Լ., Կաֆյան Վ.Բ., Դավթյան Ռ.Մ., Սադոյան Վ.Ս. Ալավերդի քաղաքի պղնձաձուլական գործարանի շրջակա միջավայրի աղտոտվածությունը վնասակար նյութերով և դրա բժշկական սափարանական հետևանքները, ՀՀ ԳԱԱ Հայաստանի բժշկագիտություն, 2008, 3, էջ 104-115:
2. Հայրապետյան Մ.Կ., Բադալյան Ա.Շ. Քիմիայի ուսուցման խմբային նախագծային մեթոդը, «Բնագետ», 2019, 1, էջ 20-28:
3. Սադաթյան Ա. Ամուլսարի թթվային դրենաժը և նրա վտանգը, 2018, դեկտեմբեր <http://www.armecofront.net/amulsar/acid-mine-drainage-in-amulsar-and-its-hazard/>:
4. Комащенко В.И., Голик В.И., Дребенштейн К.К. Влияние деятельности геологоразведочной и горнодобывающей промышленности на окружающую среду. М., 2010.

5. *Панов В. И.* Экопсихология: парадигмальный поиск. М., СПб., 2014.
6. *Пахомова Н.Ю.* Учебное проектирование как деятельность. Вестник №2, с.58-63.
7. *Сабитова А.Г., Гиниятуллин Р.Х., Кулагин А.Ю., Гарипова С.Р.* Расчет природоохранных мероприятий эколого-экономической эффективности при освоении месторождения марганцовистых известняков. Известия Уфимского научного центра Российской академии наук, 2012, 2, с. 35-39.
8. *Савенков А.И.* Психологические основы исследовательского подхода к обучению. М., 2006.
9. *Хесле В.* Философия и экология. М., 1994.
10. *Чечель И.Д.* Педагогическое проектирование: от методологии к реалиям. Методология учебного проекта. Мат. городского методического семинара. М., 2001, с. 119-124.
11. *Экологическая химия* (Пер. с нем. под ред. Ф.Корте). М., 1997.
12. *Gerson A.* "Amulsar Gold project: Overview of Concerns with the Amulsar Gold Project, Potential Consequences, and Recommendations".
13. <http://fintax.am/product/pokhvachapety--armenian-qapr-program--pby>
14. <http://www.armecofront.net/wp-content/uploads/2015/03/BronozianConsultantsConcerns.Consequences.Recommendations-Appendices8Jan2018.pdf>