

ՀՀ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ
Խ. ԱԲՈՎՅԱՆԻ ԱՆՎԱՆ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՊԵՏԱԿԱՆ ՄԱՆԿԱՎԱՐԺԱԿԱՆ
ՀԱՄԱԼ ՍԱՐԱՆ

ՈՒՐ ԲԵՆՅԱՆ ԱՆՆԱԼ ԵՎՈՆԻ

**ԲՆԱԳԻՏԱԿԱՆ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅԱՆ ԻՆՏԵԳՐՄԱՆ
ՀԻՄՆԱԽԱԴԻՐԸ ԱՎԱԳ ԴՊՐՈՑՈՒՄ**

ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅՈՒՆ

**ԺԳ. 00. 02 «Դասավանդման և դաստիարակության մեթոդիկա(ֆիզիկա)»
մասնագիտության մեջ մանկավարժական գիտության ոլորտի թեկնածուի
գիտական աստիճանի հայցման համար**

Գիտական ղեկավար՝
Ֆիզիկամաթեմատիկական գիտության ոլորտի
թեկնածու, դոցենտ Գ. Գ. Մելիքյան

ԵՐԵՎԱՆ – 2018

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ..... 4

.....

ԳԼՈՒԽ 1. ԻՆՏԵԳՐՄԱՆ ԵՎ ԴԻՖԵՐԵՆՑՄԱՆ ՍԿԶԲՈՒՆՔՆԵՐԻ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏ ՁՈՒԳՈՐԴՄԱՆ ՀԻՄՆԱԽՆԴԻՐԸ ԲՆԱԳԻՏԱԿԱՆ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅԱՆ ՁԵՎԱՎՈՐՄԱՆ ԳՈՐԾԸՆԹԱՑՈՒՄ.....	12
1.1. Կրթության բովանդակությունը և ևավորման գործընթացում ինտեգրման և դիֆերենցման գաղափարների զուգորդման հիմնախնդրի դրվածքը	12
1.2. Հանրակրթական դպրոցում բնագիտական կրթություն և բովանդակությունը և ևավորման գիտամակարժական հիմքերը	26
1.3. Ինտեգրման և դիֆերենցման սկզբունքների դրսևորումները կրթություն և բովանդակություն և ևավորման ստորադասական մակարդակներում	43
ԳԼՈՒԽ 2. ՄԻՋԱՌԱՐԿԱՅԱԿԱՆ ԿԱՊԵՐԻ ԱՊԱՀՈՎՄԱՆ ԳԻՏԱՄԱՆԿԱՎԱՐԺԱԿԱՆ ՀԻՄՔԵՐԸ ԱՎԱԳ ԴՊՐՈՑԻ ԲՆԱԳԻՏԱՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ՀՈՍՔԵՐՈՒՄ	52
2.1. Միջառարկայական կապերը՝ որպես ավագ դպրոցի բնագիտամաթեմատիկական հոսքերում կրթություն և որակի բարելավման արդյունավետ գործոն	52
2.2. Ավագ դպրոցի բնագիտամաթեմատիկական հոսքերում միջառարկայական կապերի դրսևորումները ուսումնական գործունեության տարբեր տեսակներում	62
2.3. Միջառարկայական կապերի ապահովման առկա իրավիճակը ավագ դպրոցի բնագիտական առարկաների գործող դասագրքերում	76
2.4. Միջառարկայական բնույթի խնդիրների կիրառումը ավագ դպրոցի բնագիտամաթեմատիկական հոսքերում	84
2.5. Հանրակրթական ավագ դպրոցի բնագիտամաթեմատիկական հոսքերում իրականացված փորձաքննություն և արդյունքների վերլուծությունը	96
ԳԼՈՒԽ 3. ԲՆԱԳԻՏԱԿԱՆ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅԱՆ ԻՆՏԵԳՐՄԱՆ	

	ՀԻՄՆԱԽՆԴԻՐԸ ԱՎԱԳ ԴՊՐՈՑԻ ՀՈՒՄԱՆԻՏԱՐ	107
	ՀՈՍՔԵՐՈՒՄ.....	
3.1.	«Բնագիտություն» ինտեգրված ուսումնական առարկայի ներդրման նպատակահարմարությունը ավագ դպրոցի հումանիտար հոսքերում.....	107
3.2.	Ավագ դպրոցի հումանիտար հոսքերի «Բնագիտություն» ինտեգրված դասընթացի բովանդակության հայեցակարգային դրույթները.....	114
	ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ.....	129
	ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ.....	130
	ՀԱՎԵԼՎԱԾՆԵՐ	140

ՆԵՐԱՃՈՒԹՅՈՒՆ

Հետազոտության արդիականությունը: Հանրակրթության նպատակներին և խնդիրներին համապատասխան կրթության բովանդակության ձևավորման և տեղակայման հիմնախնդիրը ներկայումս արդիական է բոլոր երկրներում: Հաշվի առնելով համաշխարհային մարտահրավերները և ազգային առանձնահատկությունները՝ 2004 թվականից Հայաստանի Հանրապետությունում սկսվեց ներդրվել 12-ամյա ուսուցմամբ հանրակրթական նոր համակարգ:

Հանրակրթության պետական կրթակարգում ներկայացվեց կատարվելիք բարեփոխումների ընդհանուր ռազմավարությունը, ձևակերպվեցին կրթության բովանդակության հիմքում ընկած մի շարք նոր սկզբունքներ և մոտեցումներ, մշակվեց հանրակրթական պետական չափորոշիչը, սահմանվեցին ուսումնական բնագավառները, սովորողներին ներկայացվող նվազագույն պահանջները, ներդրվեցին առարկայական նոր չափորոշիչներ, ծրագրեր և դասագրքեր:

Սակայն նախնական դիտարկումներն ու վերլուծությունները ցույց են տալիս, որ դեռևս գտնված չէ հանրակրթության բովանդակությունը ձևավորելու և այն դպրոցի տարբեր աստիճաններում տեղակայելու արդյունավետ մոդել:

Խնդիրն առավել արդիական է հոսքային ուսուցում իրականացնող հանրակրթական ավագ դպրոցում: Մի կողմից բնական կամ հասարակական երևույթներն առավել խոր ու բազմակողմանի ուսումնասիրելու, սովորողների անհատական որակները բացահայտելու, նրանց կրթության շարունակականությունն ապահովելու նպատակով անհրաժեշտություն է առաջանում տարբերակելու կրթության բովանդակությունը՝ այն ներկայացնելով խորացված ուսուցմամբ տարբեր առարկաներով, մյուս կողմից սովորողներին մեջ շրջակա աշխարհի մասին ամբողջական աշխարհայացքային պատկերացումներ, համակարգված գիտական մտածողություն ձևավորելու կարևորագույն պայման է

հանդիսանում կրթության բովանդակության ձևավորման ինտեգրված մոտեցումը:

Վերլուծելով հանրակրթական ավագ դպրոցի տարբեր հոսքերի ուսումնական պլանները, առարկայական չափորոշիչներն ու ծրագրերը՝ հանգում ենք այն եզրակացության, որ ներկայումս լուծված չէ ինտեգրման և դիֆերենցման սկզբունքների արդյունավետ գույճորդման հիմնախնդիրը բնագիտական կրթության բովանդակության ճիշտ ընտրության և տեղաբաշխման գործընթացում:

Թեպետ բնագիտամաթեմատիկական հոսքի խորացված ուսուցմամբ առարկաների չափորոշիչներն ու ծրագրերը ապահովում են յուրաքանչյուր բնագիտական առարկայից սովորողների կողմից գիտական դրույթների համակարգված յուրացումը, սակայն այդպիսի ուսուցումը կադուժ է հայտնի սահմանափակությամբ, համաձայն որի՝ ամեն մի բնագիտական առարկա փաստերն ու երևույթները դիտարկում է միակողմանի, միմիայն իր տեսանկյունից: Այդ պատճառով ուսուցման գործընթացում սովորողների մոտի հայտեն գալիս լուրջ դժվարություններ՝ կապված բնության և մտածողության մասին համընդհանուր հասկացությունների արդյունավետ յուրացման հետ: Այս հանգամանքը թելադրում է բնագիտական առարկաների ներառարկայական և միջառարկայական կապերի վերափոխատավորում:

Միջառարկայական կապերի հիմնախնդիրը սկսել է ուսումնասիրվել շատ վաղուց՝ առարկայական ուսուցման ներդրմանը զուգահեռ, Յա. Ա. Կոմենսկու, Ջ. Լոկկի, Ժ. Ժ. Ռուսոյի, Յո. Զ. Պեստալոցիի, Դ. Կ. Ուշինսկու աշխատություններում և իր հետագա զարգացումն է ստացել Ա. Վ. Ուսովայի, Վ. Ն. Ֆեոդորովայի, Վ. Ն. Մակսիմովայի, Վ. Դ. Դալինգերի և այլոց հետազոտություններում: Չնայած մանկավարժական գրականության մեջ առկա են բնագիտական առարկաների միջառարկայական կապերի ապահովման խնդիրներին նվիրված բազմաթիվ ուսումնասիրություններ, սակայն նշված հիմնախնդիրն այսօր ևս մնում է արդիական՝ պայմանավորված միջարք գործոններով: Մասնավորապես՝

- Նշված ուսումնասիրությունները հիմնականում վերաբերում են հարակից գույգ առարկաների (ֆիզիկա-քիմիա, ֆիզիկա-կենսաբանություն, քիմիա-կենսաբանություն և այլն) միջառարկայական կապերին,
- առավել հաճախորդես միջառարկայական կապերի իրականացման հիմք դիտարկվում են միայն գիտական ճանաչողության առանձին տարրերը՝ փաստեր, հասկացություններ, երևույթներ, օրենքներ. այդ կապերը հայեցակարգային մակարդակով վերլուծված չեն բնագիտական կրթության ողջ համատեքստում,
- վերլուծությունները հիմնականում կատարվել են ծրագրերի և դասագրքերի սահմաններում, մինչդեռ կրթության բովանդակության ձևավորման առավել ընդհանրական՝ չափորոշչային մակարդակում դրանք բացակայում են,
- կրթության նպատակների, ուսումնական ծրագրերի փոփոխությունները թելադրում են նշված հիմնախնդրի վերափմաստավորում:

Դրան գուցահեռ ճշգրտման և հստակեցման կարիք ունեն նաև ավագ դպրոցի հումանիտար հոսքերում բնագիտական կրթության նպատակներն ու խնդիրները և դրանց ապահովման համար անհրաժեշտ բովանդակության ընտրության գիտամեթոդական սկզբունքները: Ներկայումս Հայաստանի Հանրապետության ավագ դպրոցի հումանիտար հոսքերի 10-րդ դասարանում ուսումնասիրվում է 4 բնագիտական առարկա, 11-րդ դասարանում դրանց թիվը դառնում է 2, իսկ 12-րդ դասարանում՝ 1: Նման մոդելը իրական հակասություն է առաջացնում սովորողների գիտական աշխարհայացքի, տրամաբանական մտածողության ձևավորման և բազմաառարկայական մոտեցման պայմաններում մատուցվող բովանդակության առանձին տարրերի թույլ ինտեգրման միջև: Այս իրավիճակը թելադրում է հումանիտար հոսքում բնագիտական կրթության նպատակների և խնդիրների, հայեցակարգային մոտեցումների վերանայում՝ կրթության բովանդակության ինտեգրման և համակարգման տեսանկյունից:

Վերոնշյալ գործոնները թելադրում են հետազոտության թեման՝ «Բնագիտական կրթության բովանդակության ինտեգրման հիմնախնդիրը ավագ դպրոցում»:

Հետազոտության նպատակն է՝ մշակել ավագ դպրոցի բնագիտամաթեմատիկական և հումանիտար հոսքերում բնագիտական կրթության բովանդակության ինտեգրման տեսական հիմքերը և դրանց իրականացմանն ուղղված ձևերի, մեթոդների և միջոցների համակարգ:

Հետազոտության օբյեկտը ավագ դպրոցում բնագիտական կրթության բովանդակության ինտեգրման գործընթացն է:

Հետազոտության առարկան ավագ դպրոցի բնագիտամաթեմատիկական և հումանիտար հոսքերում բնագիտական կրթության բովանդակության ինտեգրումն ապահովող ձևերի, մեթոդների և միջոցների համակարգն է:

Հետազոտության վարկածը: Ավագ դպրոցի բնագիտամաթեմատիկական և հումանիտար հոսքերում բնագիտական կրթության որակն էապես կբարելավվի, եթե՝

- յուրաքանչյուր հոսքի համար հստակեցվեն և համակարգվեն բնագիտական կրթության միասնականությանն ապահովող գիտատեսական և մեթոդաբանական հիմքերը,
- բնագիտական կրթության բովանդակության մշակման և ներկայացման բոլոր փուլերում հաշվի առնվեն բնագիտամաթեմատիկական և հումանիտար հոսքերում բնագիտական կրթության նպատակները, խնդիրները և առանձնահատկությունները,
- առաջարկվի և հիմնավորվի հումանիտար հոսքերում բնագիտական նեղ առարկայական ուսուցումը մեկ ինտեգրված բնագիտական դասընթացով փոխարինելու տեսական մոտեցումը և մշակվի այդ դասընթացի բովանդակության ընտրության գիտամանկավարժական սկզբունքներն ու հիմնական ուղղությունները,
- մշակվի և գիտափորձով հիմնավորվի բնագիտական կրթության ինտեգրումն ապահովող ձևերի, մեթոդների և միջոցների համակարգ, որը կներառի համապատասխան թեմաներ, դասերի տիպեր, գործնական առաջադրանքներ ու

խնդիրներ, դրանց ներդրմանն ուղղված մեթոդական ցուցումներ:

Յետազոտության խնդիրներն են՝

- 1) ուսումնասիրել հանրակրթական ավագ դպրոցի տարբեր հոսքերում բնագիտական կրթության բովանդակության դիֆերենցման և ինտեգրման առկա վիճակը, միջազգային փորձի հիման վրա կատարել համեմատական վերլուծություն,
- 2) մշակել ավագ դպրոցի բնագիտամաթեմատիկական հոսքերում միջառարկայական կապերի արդյունավետությունն ապահովող մեթոդական երաշխավորություններ, ուսումնական նյութեր,
- 3) հիմնավորել ավագ դպրոցի հումանիտար հոսքերում բնագիտական կրթության բովանդակությունը մեկ միասնացված «Բնագիտություն» դասընթացով ներկայացնելու անհրաժեշտությունը, մշակել այդ դասընթացի բովանդակության ընտրության գիտամանկավարժական սկզբունքները և հիմնական ուղղությունները,
- 4) փորձաքննությամբ ստուգել և հիմնավորել հետազոտության արդյունքում մշակված կրթության բովանդակության ինտեգրումն ապահովող ձևերի, մեթոդների և միջոցների համակարգը, ուսումնական նյութերի ներդրման արդյունավետությունը, ռիսկերն ու դժվարությունները:

Յետազոտության համար տեսական և մեթոդաբանական հիմք են ծառայել՝

- ուսումնական ընդհանուր դիդակտիկական սկզբունքները (Յու. Կ. Բաբանսկի, Ի. Յա. Լերներ, Մ. Ն. Սկատկին),
- ուսումնական գործընթացի ակտիվացման հոգեբանական հետազոտությունները (Պ. Յա. Գալպերին, Լ. Ս. Վիգոտսկի, Վ. Վ. Դավիդով, Լ. Վ. Չանկով),
- միջառարկայական կապերին վերաբերող տեսական հետազոտությունները (Վ. Ն. Մաքսիմովա, Ա. Վ. Ուսովա և այլք),
- ֆիզիկայի ուսումնական տեսություն, մեթոդիկայի և մեթոդաբանություն ընդհանուր դրույթները (Յու. Ս. Դիկ, Գ. Յա. Մյակիշև, Վ. Գ. Ռազումովսկի, Է. Մ. Ղազարյան):

**ՉԵՏԱՂՈՍՄԼԹՅԱՆ ԻՐԱՎԱՆԱԾՄԱՆ ԽԱՄԱՐ ԿԻՐԱՉՎԵԼ ԵՆ ԻԵՄԼՅԱԼ
ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ`**

ՄԵՍԱԿԱՆ` հիմնախնդրին վերաբերող մասնագիտական գրականության
ուսումնասիրություն, նորմատիվային փաստաթղթերի,
առարկայական չափորոշիչների, ծրագրերի վերլուծություն,
համադրում,

ԷՄՖԻՐԻԿ` դասալսումներ, վերլուծություն, անկետավորում,
հարցում, գրույց, սովորողների թեստավորում,

ՎԻՃԱԿԱԳՐԱԿԱՆ` փորձարարական տվյալների վիճակագրական վերլուծ-
ություն:

ՉԵՏԱՂՈՍՄԼԹՅԱՆ ԳԻՏԱԿԱՆ ՆՈՐՈՂԵՐ:

- 1) Ուսումնասիրվել է ինտեգրման և դիֆերենցման
սկզբունքների արդյունավետ գուգորդման հիմնախնդիրը
հանրակրթական ավագ դպրոցի բնագիտամաթեմատիկական և
հումանիտար հոսքերում, վերլուծվել է ավագ դպրոցի դասա-
գրքերում միջառարկայական կապերի ապահովման առկա
իրավիճակը, բացահայտվել թերություններն ու հակասու-
թյունները:
- 2) Մշակվել են ավագ դպրոցի բնագիտամաթեմատիկական
հոսքերում ուսումնական գործունեության տարբեր
տեսակներում բնագիտական առարկաների միջառարկայական
կապերի արդյունավետության բարձրացմանն ուղղված մեթոդա-
կան երաշխավորություններ, համապատասխան ուսումնական
նյութեր, կոնկրետ դասերի օրինակներ:
- 3) Առկա միջազգային փորձի և փորձարկվող դպրոցներում
ուսուցիչների և սովորողների շրջանում կատարված
հարցումների արդյունքում հիմնավորվել է ավագ դպրոցի
հումանիտար հոսքերում բնագիտական նեղ առարկայական
ուսուցումը մեկ «Բնագիտություն» ինտեգրված դասընթացով
փոխարինելու անհրաժեշտությունը, մշակվել են դասընթացի
հայեցակարգային դրույթները, հստակեցվել են նպատակները և
դրանց համապատասխանող բովանդակային ուղղությունները:

ՉԵՏԱՂՈՍՄԼԹՅԱՆ ՄԵՍԱԿԱՆ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆՆԸ:

- Մշակվել են ավագ դպրոցում բնագիտական կրթության բովանդակության ձևավորման հիմքում ընկած դիֆերենցման և ինտեգրման սկզբունքների կիրառման երաշխավորություններ:
- Ինտեգրման և դիֆերենցման խնդիրը դիտարկվել է կրթության բովանդակության ձևավորման ստորադասական բոլոր մակարդակներում՝ հանրակրթության պետական չափորոշիչ, առարկայական չափորոշիչ, ծրագիր, դասագիրք:
- Դասավանդման և դաստիարակության մեթոդիկան (ֆիզիկա) հարստացվել է տեսամեթոդական նոր դրույթներով:

Յետադուտական գործնական նշանակությունը: Ինտեգրման և դիֆերենցման սկզբունքների ներդաշնակ գումարդմանն ուղղված երաշխավորությունները օգտակար կարող են լինել ավագ դպրոցի տարբեր հոսքերի օրինակելի ուսումնական պլանները մշակելիս:

Ավագ դպրոցի բնագիտամաթեմատիկական հոսքում միջառարկայական կապերի ապահովման արդյունավետության բարձրացմանն ուղղված մեթոդական երաշխավորությունները, ուսումնական նյութերը, դասերի օրինակները ուսուցիչների կողմից կարող են կիրառվել ուսումնական գործունեության տարբեր տեսակներն առավել արդյունավետ և խթանիչ դարձնել ու համար:

Հումանիտար հոսքերի համար նախատեսված «Բնագիտություն» ինտեգրված դասընթացի բովանդակության հայեցակարգային դրույթները կարող են օգտագործվել դասընթացի չափորոշիչը, ծրագիրը և դասագրքերը մշակող հեղինակային խմբերի կողմից:

Պաշտպանության ներկայացվող դրույթները:

- 1) Բնագիտական կրթության բովանդակության ձևավորման հիմքում ընկած դիֆերենցման և ինտեգրման սկզբունքների կիրառման գիտամակարժական մոտեցումները:
- 2) Ավագ դպրոցի բնագիտամաթեմատիկական հոսքերում միջառարկայական կապերի արդյունավետ ապահովմանը նպաստող մեթոդական երաշխավորություններն ու համապատասխան ուսումնական նյութերը:
- 3) Հանրակրթական ավագ դպրոցի տարբեր հոսքերում բնագիտական կրթության բովանդակության ձևավորման և ներկայացման

առաջարկվող մոդելը, իրականացման սկզբունքները, մեթոդները, ակնկալվող արդյունքները:

- 4) Ավագ դպրոցի հոլմանիտար հոսքերի համար նախատեսված «Բնագիտություն» ինտեգրված դասընթացի կառուցման հայեցակարգային մոտեցումները:

Հետազոտության բազա են հանդիսացել Խ. Աբովյանի անվան հայկական պետական մանկավարժական համալսարանի հենակետային վարժարանը և Հայկական պետական ճարտարագիտական համալսարանի ավագ դպրոցը:

Հետազոտության փուլերը:

Առաջին փուլում (2011-2012 թթ.) վերլուծվել են հանրակրթական ավագ դպրոցի տարբեր հոսքերում բնագիտական առարկաների ներկայումս կիրառվող չափորոշիչներն ու ծրագրերը, ուսումնասիրվել է ավագ դպրոցում տարբերակված կրթության իրականացման ժամանակակից փորձին վերաբերող գիտամանկավարժական գրականությունը, ձևակերպվել են հետազոտության նպատակներն ու խնդիրները, վարկածը, ընտրվել են հետազոտության մեթոդները:

Երկրորդ փուլում (2012-2013 թթ.) ուսումնասիրվել է ինտեգրման և դիֆերենցման սկզբունքների դրսևորումները գիտական ճանաչողության, անձի ձևավորման գործընթացներում, դրա հիման վրա մշակվել են հանրակրթական ավագ դպրոցի տարբեր հոսքերում բնագիտական կրթության բովանդակության ձևավորման համապատասխան մոդել, բնագիտամաթեմատիկական հոսքերում միջառարկայական կապերի արդյունավետության բարձրացման մեթոդական երաշխավորություններ և ուսումնական նյութեր, հիմնավորվել է հոլմանիտար հոսքերում «Բնագիտություն» ինտեգրված դասընթացի ներմուծման անհրաժեշտությունը, մշակվել դասընթացի հայեցակարգային դրույթները:

Երրորդ փուլում (2013-2014 թթ.) ընտրված ավագ դպրոցների բնագիտամաթեմատիկական հոսքերում իրականացվել է մշակված ուսումնամեթոդական նյութերի փորձարկում: Աշակերտներն անցել են թեստավորում: «Բնագիտություն» ինտեգրված դասընթացի ներդրման նպատակահարմարության մասին կարծիքները պարզելու նըպատակով ուսուցիչների և աշակերտների շրջանում անցկացվել է

հարցում: Կատարվել է թեստավորման և հարցման արդյունքների վիճակագրական վերլուծություն, ամփոփվել են արդյունքները, շարադրվել է ատենախոսությունը:

Չեստազոտության փորձաքննությունն իրականացվել է փորձարկվող ուսումնական հաստատության ներքո, Խ. Աբովյանի անվան ՀՊՄՀ-ի ֆիզիկայի և նրա դասավանդման մեթոդիկայի ամբիոնի նիստերում, գիտաժողովներում, տպագրված 9 հոդվածներում և 1 գրքում:

Ատենախոսության կառուցվածքը: Ատենախոսությունը բաղկացած է 150 համակարգչային էջից: Այն ընդգրկում է ներածություն, երեք գլուխ, եզրակացություն, գրականության ցանկ, 3 աղյուսակ, 6 գծապատկեր, 4 նկար, 2 տրամագիր, 2 գրաֆիկ և 4 հավելված:

ԳԼՈՒԽ1.

ԻՆՏԵԳՐԱԼ ԵՎ ԴԻՖԵՐԵՆՑԱԼ ՍԿԶԲՈՒՆՔՆԵՐԻ ԱՐԴՅՈՒՆԱԿԵՏ ՉՈՒԳՈՐԴՄԱՆ ՀԻՄՆԱԽԱԴԻՐԸ ԲՆԱԳԻՏԱԿԱՆ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅԱՆ ՁԵՎԱՎՈՐՄԱՆ ԳՈՐԾԵՆԹԱՑՈՒՄ

1.1. ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅԱՆ ՁԵՎԱՎՈՐՄԱՆ ԳՈՐԾԵՆԹԱՑՈՒՄ ԻՆՏԵԳՐԱԼ և ԴԻՖԵՐԵՆՑԱԼ ԳԱՂԱՓԱՐՆԵՐԻ ՉՈՒԳՈՐԴՄԱՆ ՀԻՄՆԱԽԱԴԻՐԻ ԴՐՎԱԾՔԸ

Հասարակության զարգացման ժամանակակից միտումները, կրթության հարացույցի էական փոփոխությունները նոր պահանջներ են թելադրում հանրակրթությանը: Ներկայումս առավել կարևորվում են սովորողներին ներկայացվող ընդհանրական այնպի-

սի որակները, ինչպիսիք են՝ բնական և հասարակական երևույթները միասնության մեջ տեսնելու և արժևորելու կարողությունները, մտածողության և ճանաչողության ընդհանրական մեթոդներին տիրապետելը: Առավել կարևորվում է ոչ այնքան առանձին գիտությունների բնագավառում սովորողների կողմից կոնկրետ գիտելիքների յուրացումը, որքան վերը նշված ընդհանրական որակների ձևավորումը: Նշված միտումները պահանջում են կրթության բովանդակության ձևավորման ոլորտում ինտեգրման գործընթացների դերի բարձրացում:

Միաժամանակ, բնական և հասարակական երևույթների մասին առավել խոր և բազմակողմանի գիտելիքներ ստանալու, ապագա մասնագիտական ուղղությամբ կըրթությունը շարունակելու համար բավարար հիմքերի ձևավորման պահանջը շատ դեպքերում առավել ընդունելի է դարձնում նեղ առարկայական ուսուցումը, ինչը թելադրում է կրթության բովանդակության որոշակի դիֆերենցում: Վերջինս առավել ցայտուն դրսևորվում է ավագ դպրոցի տարբեր հոսքերում մասնագիտական առարկաների բովանդակության ձևավորման և ներկայացման գործընթացներում:

Այսպիսով, կարծես թե հակասություն է առաջանում կրթության բովանդակության ինտեգրման գործընթացների և ուսուցման մեջ առկա առարկայական համակարգի միջև. մի հակասություն, որն իր արտացոլումն է գտնում անհատի առանձին նեղ առարկայական, մասնատված, հատվածային գիտելիքների յուրացման և նրա ընդհանուր աշխարհայացքային որակների ձևավորման գործընթացում:

«Ինտեգրում» հասկացության հիմքում ընկած է «integratio» լատիներեն բառը, որը նշանակում է «վերականգնում», «ամբողջացում»: Փիլիսոփայական հանրագիտարանային բառարանում ինտեգրումը վերծանվում է որպես մասերի, տարրերի միավորում ամբողջի մեջ: Ինտեգրման գործընթացներ տեղի են ունենում ինչպես արդեն ձևավորված համակարգի շրջանակներում, որոնք տանում են համակարգի ամբողջականության և կազմակերպվածության մակարդակի բարձրացմանը, այնպես էլ նախկինում չկապակցված տարրերից նոր համակարգի առաջացման ժամանակ [116, էջ 315]:

Մեկ այլ բառարանում [106, էջ 495] «ինտեգրումը» մեկնաբանվում է որպես համակարգի առանձին մասերի և ֆունկցիաների փոխկապակցված ներկայացում:

Ինտեգրումը սերտորեն կապված է «համակարգ» հասկացության հետ, և համակարգերի տեսության մեջ հանդես է գալիս որպես կարևորագույն հասկացություն [54, էջ 307]: Համակարգը ծագում է հունարեն «systema» բառից, որը նշանակում է «ամբողջ», «միավորում»: Այն կազմված է մասերից՝ տարրերից, որոնք միմյանց հետ գտնվում են կապերի ու հարաբերությունների մեջ և ձևավորում են որոշակի ամբողջություն, միասնություն [55, էջ 363]: Համակարգը ինչ-որ մասերի մեխանիկական գումար է, այլ այնպիսի իրական մասերի միավորման արդյունք, ուր այդ մասերը գտնվում են փոխգործողության մեջ և կազմում են մի ամբողջություն:

Բնության մեջ և հասարակական կյանքում ամեն մի երևույթ, գործընթաց, առարկա օբյեկտիվորեն գոյություն ունի որպես համակարգ կամ համակարգի մաս. ամբողջը միշտ կազմվում է իրարից տարբերվող մասերից և գոյություն ունի որպես միասնություն, որպես տարբեր բաղադրամասերի փոխգործակցություն և հակադրությունների միասնություն [48, էջ 75]:

Ինտեգրումը համընդհանուր և համակողմանի երևույթ է, աշխարհում չկան իրեր և երևույթներ, որոնք միավորման արդյունք չլինեն և չունենան միավորման կապեր: Մարդկային գիտելիքները պատմական զարգացման ընթացքում ընթացել են իրերի աշխարհը ճանաչելուց դեպի համակարգերի աշխարհի ճանաչումը, որին հատուկ է ինտեգրումը [87, էջ 60]:

Ներկայումս համակարգ և համակարգային մոտեցում հասկացությունները մեթոդաբանական ամուր հիմք են հանդիսանում մանկավարժական շատ խնդիրների լուծման համար: Համակարգային մոտեցումը կազմում է ոչ միայն մանկավարժական գիտության զարգացման, այլ նաև պրակտիկ գործունեության արդյունավետության բարձրացման կարևորագույն պայմաններից մեկը [34]:

Համակարգային մոտեցումը ժխտում է «ամբողջը հավասար է իր մասերի գումարին» մոտեցումը, որն արտացոլում է ամբողջի ունրա

մասերի փոխհարաբերությունների գուտ մեխանիկական գումարը: Մանկավարժության մեջ այդ մոտեցման կիրառությունը հանգեցնում է այն գաղափարին, որ կրթության որակը պայմանավորված է հաղորդված գիտելիքների, կազմակերպված միջոցառումների քանակով: Ժամանակակից մանկավարժության մեջ առավել ընդունելի է «ամբողջն ավելին է իր մասերից և որակապես տարբերվում է իր բաղադրիչներից» ձևակերպումը:

«Ինտեգրում» հասկացությունը ժամանակակից մանկավարժության մեջ դիտարկվում է տարբեր տեսանկյուններից [101]՝ սկսած տարբեր երկրների կրթական համակարգերի ինտեգրման, ուսումնադաստիարակչական գործընթացի արդյունավետությունն ապահովող միասնական համակարգերի ձևավորման հիմնախնդիրներից, վերջացրած միջառարկայական և ներառարկայական ինտեգրման առավել նեղ խնդիրներով: Ներկայումս հայերեն հրատարակվող գրականության մեջ «ինտեգրում» եզրույթի փոխարեն առավել հաճախ օգտագործվում է «միասնացում» եզրույթը, օրինակ՝ «միասնացված դասընթաց», «միասնացված ուսուցում», «միասնացված դաս» և այլն: Հաշվի առնելով այն հանգամանքը, որ ոչ բոլոր դեպքերում է «միասնացում» եզրույթը արտահայտում ցանկալի իմաստը, մեր աշխատանքում, ելնելով ներկայացվող նյութի առանձնահատկությունից, մենք երկու եզրույթն էլ կօգտագործենք:

Ինտեգրումը (միասնացումը) մենք ավելի շատ դիտարկելու ենք կրթության բովանդակության միավորման, գիտելիքների և կարողությունների ամբողջականությունն ապահովող որոշակի մոդելների ձևավորման տեսանկյուններից:

Կրթության բովանդակության ինտեգրման գործընթացների հետ սերտորեն կապված է դիֆերենցման գործընթացը: Գիտության շերտավորման պրոցեսն իր արտահայտությունն է գտնում նաև մանկավարժության բնագավառում, մասնավորապես կրթության բովանդակության ձևավորման գործընթացում:

«Դիֆերենցում» եզրույթը նույնպես բազմաթիվ մեկնաբանություններ ունի: «Մեծ հանրագիտարանային բառարանում» կարդում ենք՝ «դիֆերենցում (\$բանսերենից՝ differen-

tiation, լատիներենից՝ differentia) նշանակում է տարբերություն, տարբեր, ամբողջի մասնատումը տարբեր մասերի, ձևերի և աստիճանների [55, էջ 363]:

Մեկ ուրիշ բառարանում [105] գրված է՝ դիֆերենցված (լատիներեն differentia՝ տարբերություն) - հիմնված տարբերության վրա, ինչ-որ մի բանում տարբեր:

Ժամանակակից մանկավարժական գրականության մեջ լայն տարածում են գտել այնպիսի հասկացություններ, ինչպիսիք են՝ «դիֆերենցված ուսուցում», «դիֆերենցված մոտեցում», «դիֆերենցման մակարդակ», «մասնագիտական դիֆերենցում», «ուսուցման անհատականացում», «անհատական մոտեցում»: Հայերեն գրականության մեջ ներկայումս «դիֆերենցում» եզրույթի փոխարեն հաճախօգտագործվում է «տարբերակում» եզրույթը:

Կրթական համակարգում դիֆերենցում (տարբերակում) հասկացությունը իմաստային տարբեր նշանակություն է ձեռք բերում՝ կախված այն հանգամանքից, թե ինչ համատեքստում է այն կիրառվում՝ կրթության բովանդակության ձևավորման և ներկայացման, թե՞ ուսուցման կազմակերպման տարբեր մոդելների ընտրության: Անհրաժեշտ է տարբերել «դիֆերենցված ուսուցում» և «ուսուցման անհատականացում» հասկացությունները: Մանկավարժական գրականության մեջ դիֆերենցված ուսուցում ասելով հասկանում են ուսուցման այնպիսի համակարգ, որտեղ ամեն մի աշակերտ, անընդհատ փոփոխվող պայմաններում իր կյանքը դասավորելու համար անհրաժեշտ գիտելիքներ ստանալուց, համապատասխան կարողություններ ձեռք բերելուց բացի, երաշխավորված իրավունք և հնարավորություն է ստանում նաև իր ուշադրությունը սևեռելու այն ուղղություններին, որոնք առավել համապատասխանում են նրա նախասիրություններին և հակումներին:

Համաձայն Մանկավարժական հանրագիտարանի [99, էջ 760]՝ դիֆերենցված ուսուցումը հանրակրթական ավագ դպրոցներում ուսումնական պլանների և ծրագրերի տարանջատումն է, իսկ ուսուցման անհատականացումը՝ ուսումնական գործընթացի այնպիսի կազմակերպումը, որի ընթացքում գործողություններին,

միջոցների, հնարների, տեմպի ընտրությամբ կատարելիս հաշվի են առնվում սովորողների անհատական տարբերությունները, ուսման նկատմամբ նրանց ընդունակությունները, զարգացման մակարդակը:

Կրթության բովանդակության ձևավորման գործընթացում գիտելիքների, կարողությունների և հմտությունների ինտեգրման և դիֆերենցման սկզբունքների արդյունավետ գույքորդման հիմնախնդիրը միշտ եղել է մանկավարժական մտքի ու շարժողության կենտրոնում: Մանկավարժական մտքի զարգացման ողջ գործընթացը ցույց է տալիս, որ տարբեր ժամանակաշրջաններում ինտեգրման և դիֆերենցման գործընթացները գործել են որպես զարգացման հակադիր միտումներ: Պատմության տարբեր ժամանակահատվածներում գերիշխել է դրանցից մեկը կամ մյուսը, և դրանց պայքարն ու կոմպրոմիսը հանդես են եկել որպես կրթության բովանդակության զարգացման յուրատեսակ շարժիչ ուժ: Այս խնդիրը միշտ հետաքրքրել է անցյալի մանկավարժներին և առավել արդիական է ներկայումս [34, էջ 52]:

Դեռևս մեր թվարկությունից յոթ հազար տարի առաջ մարդկության կյանքում կատարվող փոփոխությունները՝ մասնավորապես աշխատանքային գործունեության տեսակների և գործիքների կատարելագործումը, աշխատանքի բաժանումը, սերունդների փորձի փոխանակման ոլորտում հանգեցրին դիֆերենցման տարրերի ներդրմանը:

Յին աշխարհում ինտեգրման և դիֆերենցման գաղափարների գույքորդման միտումն իր արտահայտությունն է գտնում հին հունական կրթական համակարգում, որտեղ առաջին անգամ առաջ է քաշվում ներդաշնակ զարգացած անձի գաղափարը, ինչն իր բնույթով ինտեգրատիվ պահանջ է, և որին կարելի է հասնել կրթության ինտեգրված բովանդակության պայմաններում: Դրան գույքահեռ Յին Յունաստանի կրթական համակարգում ձևակերպվում է նաև անհատական զարգացման գաղափարը, անընդհատ կատարելագործվող, կատարելության ձգտող անհատի դաստիարակության գաղափարը: Յենցայ դժամանակներում էլ որոշվում է համակարգված ու նպատակային ուսուցման սկզբի տարիքը՝ 6-7 տարեկան [47]:

Դիֆերենցման գաղափարները առավել ցայտուն դրսևորվում են Յին Յունաստանի երեք տիպի դպրոցներում՝ սպարտայական, աթենական և հռոմեական [66, էջ 113]:

Սպարտայական մոտեցումն ուղղված էր գինվորի դաստիարակությանը և պետությանը նվիրված քաղաքացու ձևավորմանը: Ուսուցումը բոլոր երեխաների համար պարտադիր էր և միասնական: Սպարտայի դպրոցները պետական էին:

Աթենական դպրոցի հիմքում ընկած էր գեղագիտորեն զարգացած անձի իդեալը, որը կարող էր արտասանել, երգել, պարել, ուներ գեղեցիկ մարմին: Առաջին անգամ նպատակ դրվեց անձի համակողմանի զարգացումը՝ մտավոր, քարոյական, ֆիզիկական և գեղագիտական առումներով: Ուսուցումը տարատեսակ էր (քերականական, երաժշտական, գիմնազիական): Աթենական դպրոցները մասնավոր էին:

Հռոմեական մոտեցումն ուղղված էր պետությանը նվիրված քաղաքացու ձևավորմանը: Մասնավոր դպրոցները պետության վերահսկողության տակ էին: Ուսուցումը հիմնականում ուներ հումանիտար ուղղվածություն և նպատակաուղղված էր պետական ծառայող դաստիարակելուն: Ըստ էության հռոմեական դաստիարակությունը նման էր աթենականին, սակայն որպես հիմնական արժեք դիտարկվում էր պետությունը և ոչ թե անձը:

Եթե Յին Յունաստանում կրթության բովանդակությունը ընդգրկում էր քերականությունը (լատիներեն), դիալեկտիկան (բանավեճի գիտությունը), հռետորությունը (ճարտասանությունը), թվաբանությունը, երկրաչափությունը, աստղագիտությունը և երաժշտությունը, ապա արդեն միջնադարում կրթությունը ամբողջությամբ անցնում է եկեղեցու հսկողության տակ: Կրթության բովանդակությունը նեղանում և հիմնականում վերածվում է Աստծո օրենքը կարդալուն և խմբակային երգեցողության: Այն կրում է դոգմատիկ բնույթ: Կրթության մեջ սկսում է գերիշխել եկեղեցու գաղափարախոսությունը [66, էջ 113]:

Վերածննդի ժամանակաշրջանում (14-16-րդ դդ.), որպես կրթության բովանդակության ձևավորման հիմք ընտրվում է համակողմանի զարգացած անձի ձևավորումը, որին կարելի է հասնել անտիկ լեզուների և գրականության (դասական կրթություն) և բնա-

կան գիտությունների ուսումնասիրմամբ (ռեալ ական կրթություն): Եթե միջնադարյան եկեղեցին սովորեցնում էր, որ մարդն իր հույսը պետք է դնի Աստծո վրա, ապա վերածննդի ժամանակաշրջանում նա հույսը պետք է միայն դնի իր ուժի և մտքի վրա:

Կրթության բովանդակության ձևավորման գործընթացում ինտեգրման և դիֆերենցման գաղափարների հակադրությունն առավել ցայտուն դրսևորվում է նոր ժամանակների դարաշրջանում (17-18-րդ դդ.): Եվրոպայում տնտեսության և առևտրի, գիտության և մշակույթի զարգացումները նպաստեցին նոր տեսակի՝ գործունյա և ինքնուրույն մարդու կայացմանը: Գոյություն ունեցող կրթական համակարգը, որի հիմքում ընկած էր հին լեզուների ուսուցումը և հոգևորականության կարիերայի կամ պետական ծառայողի նախապատրաստումը, չէր կարողանում բավարարել այդ պահանջները: Մշակվում է նոր կրթական համակարգ: Դասական մանկավարժության մեջ ինտեգրման գաղափարները ծնում են բնության ամբողջությունը արտացոլող նոր մոտեցումներ:

«Այն ամենը, ինչ գտնվում է փոխադարձ կապակցվածության մեջ, պետք է դասավանդվի նույն կապերով», - ընդգծում է Յան Կոմենսկին: Նա մոտենում է գիտելիքների համակողմանի ընդհանրացման գաղափարին, դրանց փոխկապակցվածությանը, քանզի առանց նման մոտեցման անհնարին է պատճառահետևանքային կապերի և օբյեկտիվ աշխարհի առարկաների ու երևույթների ճանաչումը: Յան Կոմենսկին հասկանում էր, թե որքան կարևոր է կապ հաստատել ուսումնական առարկաների միջև՝ սովորողների մեջ գիտելիքների համակարգ ու ուսումնական գործընթացի ամբողջականությունն ապահովել ու համար: Այս գաղափարին ավելի ուշ անդրադառնում են Նան այլ մանկավարժներ՝ զարգացնելով ու հարստացնելով այն:

Ջ. Լոկկը գտնում է, որ ընդհանրական ճանաչողությունը կապակցված է կրթության բովանդակության սահմանման հետ, որում մեկ առարկան պետք է լրացնել այլ առարկաների տարրերով ու փաստերով, իսկ ընդհանուր կրթությունը զուգորդել կիրառականի հետ [88]:

18-րդ դարի կեսերից մինչև 19-րդ դարի սկիզբը, երբ Արևմտյան Եվրոպայի երկրներում տեղի է ունենում պետական դպրոցների

զանգվածային ստեղծումն ու կայացումը, ներմուծվում է դաս- դասարանային համակարգը, էական փոփոխություներ է կրում նաև կրթության բովանդակությունը:

Դպրոցներում ուսուցման պետական բնույթը բերում է ուսուցման միասնական բովանդակության, ուսումնական ծրագրերի և պլանների, քննությունների ներմուծման անհրաժեշտությանը: Այդ պայմաններում շվեյցարացի հայտնի մանկավարժ Պեստալոցին դիմակոխել է այն նյութերի օրինակով բացահայտեց ուսումնական առարկաների փոխկապակցվածության բազմազանությունը: Նա ելնում էր հետևյալ պահանջից՝ «Էապես փոխկապակցված բոլոր առարկաները գիտակցությանդ մեջ հանգեցրու այն իրական կապերին, որոնք գոյություն ունեն բնության մեջ»: Նա նշում էր ավագ դպրոցում մեկ առարկան մյուսից զատելու վտանգը [70]:

Գերմանացի մանկավարժ Դիստերվեգը, պաշտպանելով ուսուցման առարկայական համակարգը, գտնում էր, որ անհրաժեշտ է կապեր ստեղծել հարակից առարկաների միջև՝ «շաղկապի՝ իրենց բովանդակությամբ մերձավոր առարկաները»: Նա ճիշտ նշում է, որ ուսումնական նյութի համակարգված շարադրումը, ինչն իրականացվում է առարկայական ուսուցման ժամանակ, անհրաժեշտ նախապայման է նյութի հիմնավոր յուրացման համար: Միաժամանակ նա այն կարծիքն է հայտնում, որ «ինչպես մարդն է մեկ ամբողջություն, այնպես էլ նրան վերաբերող գործունեությունն է միասնական: Այն կարելի է մասնատել միայն տեսության մեջ, ինչպես մարդու միասնական ընդունակությունը մենք հաճախ բաժանում ենք բազմաթիվ ընդունակությունների՝ միտք, զգացմունք, կամք» [7, 362 էջ]:

Նույն հարցի մասին Կ. Դ. Ուշինսկին գրում է. «Յուրաքանչյուր գիտություն ինքնըստինքյան հաղորդում է միայն իր փաստերը՝ քիչ հոգ տանելով դրանք այլ գիտությունների փաստերի հետ համեմատելու մասին ու նրանց այն կիրառության մասին, որը կարող է կատարվել պրակտիկ գործունեության մեջ: Իսկ հենց իրենց՝ դաստիարակների պարտականությունն է յուրաքանչյուր գիտության փաստերի զանգվածից քաղել այնպիսիները, որոնք կարող են կիրառություն ունենալ» [42, էջ 199-200]:

20-րդ դարի սկզբից մանկավարժության մեջ առավել գերիշխող են դառնում ինտեգրման գաղափարները, առաջ են քաշվում ինտեգրված ուսուցման տարբեր մոդիֆիկացիաներ: Ֆրանսիայի Սևր քաղաքի «Մանկավարժական հետազոտությունների միջազգային կենտրոնում» ստեղծված է միջառարկայական կապերով զբաղվող հատուկ հետազոտական խումբ:

Որպես կանոն՝ այդ խումբը հարցի լուծումը հանգեցնում է ինտեգրված դասընթացներ կազմելուն: Սոցիալ-տնտեսական, հումանիտար բնույթի ինտեգրված դասընթացները պարունակում են աշակերտի մարդկային ու քաղաքացիական իրավունքներին ու պարտականություններին վերաբերող թեմաներ, իսկ բնագիտամաթեմատիկական դասընթացները՝ նշված ոլորտին վերաբերող այնպիսի համալիր թեմաներ, ինչպիսիք են «Օգտակար հանածոներ», «Զերմամատակարարում», «Աշխատանքը դաշտում» և այլն: Այս տեսության կողմնակիցները կարծում էին, որ, ապահովելով կրթության գործնական ուղղվածությունը, ուսումնական գործընթացն անմիջականորեն կապում են կյանքին, սովորողների հակումներին և հետաքրքրություններին:

Քանի որ նման ինտեգրումը հաճախ իրականացվում էր առանց պահպանելու կապն ավելի վաղ ուսումնասիրված առարկաների հետ և հիմնվում էր երկրորդական հասկացությունների վրա, ուստի, որպես կանոն՝ անտեսվում էին կրթության փիլիսոփայական և աշխարհայացքային խնդիրները: Նման մոտեցումն անհնար էր դարձնում գիտությունների հիմունքների խոր և կայուն յուրացումը [90]:

Նշված հիմնախնդիրն անցած դարի 20-ական թվականներին դիտարկվել է նաև խորհրդային մանկավարժության մեջ [67], երբ փորձ արվեց նախագծերի ձևով գիտելիքները խմբավորել առանձին հանրագումար աշխատանքների շուրջ: Սակայն 1931 թվականին «Տարրական և միջնակարգ դպրոցի մասին» որոշումից հետո, որը վերլուծության էր ենթարկել համալիր ուսուցման համակարգը, խորհրդային դպրոցում հաստատվեց առարկայական համակարգ:

Կրթության բովանդակության ինտեգրման և դիֆերենցման հիմնախնդիրը չի վրիպել նաև հայ մանկավարժների ուշադրությունից:

Գ. Էդիլյանը իր «Քննադատության Ցիլերի ձևական աստիճանների» աշխատության մեջ գրում է. «Երբ ներքին կապակից նյութերի մի ամբողջություն դասավանդման ընթացքում բոլորովին մշակվել, վերջացել է, կարելի է և նույնիսկ անհրաժեշտ է այդ երկար շարք նյութերի մեջ պարունակած գաղափարների, օրենքների մեջ նոր կապակցություն ստեղծել... այդպես կազմած համակարգը ավելի շատ մասեր, տարրեր ունի, ավելի բնական է, հարմար, տրամաբանական կապն ավելի ամուր է... համակարգման պահանջը սկզբունք է» [8, էջ 96-97]:

Ս. Մանդինյանը նշում է. «Դպրոցի ուժերը պիտի իրարու հետ մի կարգավորված սիստեմ կազմեն» [30]:

Հետաքրքրական է նաև Հ. Հինդլյանի կարծիքը. «Որպեսզի գիտելիքները,- գրում է նա,- բեղմնավորվին մտքի մեջ՝ առանց ժամավաճառ ընելու տղան և առանց անտեղի հոգնություն մը պատճառելու անոր մտքին, կարևոր պայման է, որ զանազան գիտելյանց մեջ կապ մը, կենտրոնացումը հաստատվի՝ որչափ կարելի է: Դաստիարակին գործը պետք է ըլլա ընտրել նախապես այն անհրաժեշտ մանրամասնությունները միայն, որոնք պետք է խմբվեն գլխավոր գաղափարին կամ գաղափարներուն շուրջը, զգուշանալով ճապարդության և մանրամասնությանց հեղեղի մը մեջ խեղդելու էական գաղափարը՝ որ լուսապայծառ պետք է փայլի միշտ տղուն ուղեղին խորքը» [17]:

Ներկայումս կրթության բովանդակությունը և նրա ներկայացման ձևերը, կախված գիտության և տեխնիկայի զարգացման մակարդակից, հասարակության պահանջներից և շահերից, ընդլայնվել և որակապես փոփոխվել են: Տարբեր գիտությունների կողմից կուտակած տեղեկատվության ծավալը հսկայական է, և ոչ մի դպրոցի վիճակի չէ լրիվ ծավալով այն փոխանցել սովորողներին: Ուստի ժամանակակից դպրոցում կրթության բովանդակությունը ձևավորելիս անհրաժեշտություն է առաջանում առաջնորդվելու որոշակի սկզբունքներով: Այս պարագայում հաճախ իրենց

տարաբնույթ դրսևորումներն են գտնում հետևյալ երկու ծայրահեղ մոտեցումները:

Որոշ մանկավարժներ գտնում են, որ դպրոցի գլխավոր նպատակը սովորողների որոշ ունակություների, մտածողության ձևերի, երևակայության, հիշողության զարգացումն է: Առավել արժեքավոր և կարևոր է ոչ այնքան գիտության ոլորտների հիմունքների իմացությունը, որքան այդ գիտության ոլորտների հիմունքների ուսումնասիրության արդյունքում սովորողի մտավոր ունակության ոլորտների զարգացումը: Ներկայումս գիտական տեղեկատվության անսխառեպ աճի պայմաններում առավել գերշխող է դառնում այն կարծիքը, որ դպրոցը չի կարող հետևել գիտության բուռն զարգացման գործընթացին, հետևաբար անհրաժեշտ է առավել ուշադրություն դարձնել սովորողների մտային որակների զարգացմանը, քան կոնկրետ գիտելիքների հաղորդմանը: Առավել հաճախ է հնչում «կարևոր չէ ինչ սովորեցնել, կարևոր է ինչպես սովորեցնել» գաղափարը: Այստեղից նաև հանգում են այն մտքին, որ դպրոցական կրթության մեջ որոշիչ է ոչ թե կոնկրետ բովանդակությունը, այլ մեթոդները, որոնք ուղղված են սովորողի ճանաչողական որակների զարգացմանը:

Դրան տրամագծորեն հակադիր ուղղության կողմնակիցները նախապատվությունը տալիս են գիտելիքների իմացությանը: Այս դեպքում կրթության արդյունքի գլխավոր չափանիշը դառնում է ձեռք բերած գիտելիքի ծավալը: Առաջին դեպքում ուսումնական նյութի բովանդակությունը երկրորդական է. այն միայն որպես հումք է ծառայում սովորողի այս կամ այն որակների ձևավորման և զարգացման համար: Երկրորդ մոտեցման դեպքում առավել կարևորվում են կոնկրետ գիտելիքները [67]:

Հիմնախնդրի ճիշտ լուծումը նշված երկու մոտեցումների խելամիտ, հաշվեկշռված գուգորդումն է: Նշված երկու գործոններից (գիտելիքների ծավալ, ընդհանրական կարողություններ) որևէ մեկի թերագնահատումն անընդունելի է: Դպրոցը պետք է սովորողներին զինի կոնկրետ գիտելիքներով և միաժամանակ ձևավորի այդ գիտելիքները համակարգելու,

ընդհանրացնելու և դրանք գործնականում կիրառելու կարողություններ:

Պետք է հաշվի առնել, որ մտածողության որակները կախված են մարդու յուրացրած գիտելիքների ծավալից և որակից, որ գիտելիքների յուրացման գործընթացը նպաստում է սովորողի մտային որակների զարգացմանը: Այն գաղափարը, որ մտավոր ունակությունների զարգացումը կախված է գիտելիքների բովանդակությունից, սխալ է: Որակյալ, համակարգված գիտելիքների թերագնահատումը հանգեցնում է լուրջ հետևանքների: Կարողությունների հայտգալը միշտ կառուցվում է այս կամ այն գիտության կամ խումբ գիտությունների տիրույթում առկա գիտելիքների հենքի վրա: Որքան շատ է սովորողը հենվում գիտելիքների վրա, դրանք կիրառում տարբեր իրավիճակներում, այնքան հաջող են ձևավորվում նրամտավոր որակները:

Մ.Ն. Սկատկինը գրում է. «Անշուշտ, միտքը կարելի է մարգել նանեղ բովանդակային հենքի վրա, սակայն պետք է հաշվի առնել, որ առանց բազմակողմանի գիտելիքների հնարավոր է ձևավորել գիտական աշխարհայացք: Դրա հետ մեկտեղ չի կարելի գերագնահատել յուրացված գիտելիքների ծավալը՝ քիչ ու շատ դարձնելով մտածողության ընդհանուր որակների զարգացմանը: Միայն լայնածավալ գիտելիքների յուրացումը չի կարող հանգեցնել իմացական կարողությունների զարգացմանը: Կարելի է շատ բան մտապահել, սակայն չկարողանալ դրանք կիրառել կոնկրետ իրավիճակներում» [67]:

Վերը նշված մոտեցումներն իրենց ուղղակի արտահայտություն են գտնում կրթության բովանդակության ձևավորման ոլորտում: Բնության և հասարակության մասին առավել համակարգված, խոր և ամբողջական գիտելիքներ կարելի է տալ՝ կրթության բովանդակությունը ներկայացնելով համապատասխան առարկաներով: Այս մոտեցման դեպքում գերիշխում է կրթության բովանդակության դիֆերենցված մատուցման մեխանիզմը:

Երբ խոսքը գնում է սովորողի ընդհանրական որակների ձևավորման մասին, ապա առավել գերադասելի են դառնում ինտեգրված դասընթացները:

Առանձին գիտություններից համակարգված գիտելիքներ հաղորդելու լավագույն միջոցը առարկայական մոտեցումն է: Եվրոպական և ամերիկյան մի շարք երկրների կրթական համակարգերում առավել ընդունելի է այն գաղափարը, որ սովորողների ընդհանրական որակները ձևավորելու, ինչպես նաև ծանրաբեռնվածությունից խուսափելու նպատակով ցանկալի է նեղ առարկայական ներկայացումից անցում կատարել ինտեգրված դասընթացների, որոնք կառուցվում են ոչ թե տվյալ կոնկրետ գիտության, այլ ուսումնասիրվող որոշակի օբյեկտի կամ երևույթի հենքի վրա: Նշվածը լուսաբանենք հետևյալ օրինակով:

Մթնոլորտն ուսումնասիրության առարկա է բոլոր բնագիտական առարկաների համար: Ուսումնասիրության նեղ առարկայական մոտեցման դեպքում բնագիտական յուրաքանչյուր առարկա մթնոլորտն ուսումնասիրում է տվյալ գիտությանը հատուկ որոշակի տեսանկյունից: Ֆիզիկայից սովորողը ծանոթանում է մթնոլորտային ճնշման, նրա չափման (Տորիչելլիի փորձ), այդ գաղափարների հետ առնչվող օդազնացության հետ: Քիմիայից ուսումնասիրում է մթնոլորտի քիմիական բաղադրությունը, կենսաբանությունից՝ կենդանի օրգանիզմների կենսական գործընթացում մթնոլորտի դերը, աշխարհագրությունից՝ մթնոլորտի տարբեր շերտերը, ճնշման գոտիները, քամիները և այլն: Որպես կանոն, նշված բոլոր չորս առարկաներում առանձին դիտարկվում են նաև մթնոլորտի հետ կապված բնապահպանական խնդիրները: Այսպիսի մոտեցումը, ճիշտ է, հնարավորություն է տալիս անհրաժեշտ խորությամբ և տարբեր տեսանկյուններից ուսումնասիրել մթնոլորտի կառուցվածքը և նրանում ընթացող տարբեր երևույթները, սակայն դրան հատուկ են մի շարք լուրջ թերություններ: Այդ դեպքում.

- ուսուցումը կրում է հատվածային բնույթ և վերջում անհրաժեշտություն է առաջանում ինտեգրել տարբեր առարկաներից ձեռք բերած գիտելիքները, ինչը հնարավոր չէ լիարժեք իրականացնել միջառարկայական կապերի ապահովման շրջանակներում,

- առկա կրկնությունները, յուրաքանչյուր առարկայի շրջանակներում հաղորդվող նյութի ներկայացման համար պահանջվող նախնական գաղափարների ներմուծումը ծանրաբեռնում են ուսումնական պլանը և առարկայական ծրագրերը,
- տարբեր ուսումնական առարկաներից ուսումնասիրության միևնույն օբյեկտին վերաբերող տարբեր եզրույթները հաճախ տարընթերցման տեղիք են տալիս:

Մթնոլորտը կարելի է ուսումնասիրել նաև մեկ ինտեգրված դասընթացի կամ թեմատիկ միավորի շրջանակներում: Այսպիսի մոտեցումը հնարավորություն է տալիս օգտագործել միասնական մեթոդաբանություն, նյութի մատուցման միասնական լեզու և տրամաբանություն, ամբողջական պատկերացում կազմել դիտարկվող օբյեկտի կամ երևույթի մասին: Չնայած դրան, այս դեպքում ևս առկա են մի շարք թերություններ: Մասնավորապես, առարկայական գիտելիքների պակասը հնարավորություն է չի տալիս առավել խոր ուսումնասիրություններ:

Ինտեգրված դասընթացները կիրառվում են մի շարք երկրների, այդ թվում նաև մեր երկրի կրթական համակարգերում: Խնդիրը դպրոցի տարբեր աստիճաններում դրանց դերի և ծավալների ճիշտ ընտրության մեջ է: Ելնելով կրթության նպատակներից և ինտեգրված դասընթացների առանձնահատկություններից՝ անհրաժեշտ է ճշգրտել, թե դպրոցի որ աստիճանում և բովանդակային որ տիրույթում է առավել նպատակահարմար կիրառել այդ դասընթացները:

Մշակվել են ինտեգրված դասընթացների կառուցման տարատեսակ մոդելներ: Օրինակ, անցած դարի 50-ական թվականներին Գերմանիայի Ֆեդերատիվ Հանրապետությունում փորձ արվեց ներդնել մի մոդել, որի շրջանակներում պատմության դասընթացում ուսումնասիրվում էր ոչ թե իրադարձությունների ամբողջ տրամաբանական շղթան կամ բնագիտական առարկաներից՝ բնական պրոցեսները, այլ իրականացվում էր առանցքային հարցերի ինտենսիվ ուսումնասիրություն և տարբեր տեսանկյուններից: Ծրագրի նման

կառուցվածքն անշուշտ խաթարում էր գիտելիքների տրամաբանական համակարգը:

Չհաջողված փորձ կարելի է համարել նաև մեր երկրում 90-ական թվականներին մշակված միջին դպրոցի համար նախատեսված «Բնագիտություն» ինտեգրված դասընթացի ծրագիրը: Նախատեսվում էր միջին դպրոցում ընդհանրապես չուսումնասիրել որևէ բնագիտական առարկա, այլ դրանք փոխարինել նշված դասընթացով: Մշակվեց այդ դասընթացի ծրագիրը, սակայն, լինելով չորս բնագիտական առարկաների արհեստական միավորում, այն մերժվեց մանկավարժական հանրության կողմից:

Մինչև անցած դարի վերջը Հայաստանի Հանրապետության դպրոցների ուսումնական պլաններում բացարձակ գերիշխում էր նեղ առարկայական մոտեցումը: Միայն 2004 թվականից սկսած, երբ ներդրվեցին «Հանրակրթության պետական կրթակարգը» [15] և «Միջնակարգ կրթության պետական չափորոշիչը» [16], հայեցակարգային մակարդակով վերանայվեցին ինտեգրված դասընթացների ներդրման, ուսումնական պլանում դրանց տեղի և ծավալների հետկապված խնդիրները:

Ամփոփելով վերևում ասվածը՝ նշենք, որ կրթական գործընթացներում ներկայումս կարևորագույն խնդիր է մնում ինտեգրման և դիֆերենցման մոտեցումների ճիշտ և արդյունավետ գույքորդումը: Կրթության բովանդակության ձևավորման գործընթացում ներկայումս առաջնային նպատակ է դիտարկվում առանցքային կոմպետենցիաների ձևավորումը, ինչն առավել հասանելի է ինտեգրված մոտեցման պայմաններում: Դրա հետմեկ տեղ արդիական է մնում կրթության բովանդակության դիֆերենցման մոտեցումը ավագ դպրոցի մասնագիտական հոսքերում, որտեղ գերակշռում է առարկայական ուսուցումը: Ավագ դպրոցի նպատակներն ու խնդիրները թելադրում են այս երկու մոտեցումների խելամիտ կոմպրոմիս և գույքորդում:

1.2. ՀԱՆՐԱԿՐԹԱԿԱՆ ԴՊՐՈՑՈՒ Մ ԲՆԱԳԻՏԱԿԱՆ ԿՐԹՈՒ ԹՅԱՆ ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒ ԹՅԱՆ ՁԵՎԱՎՈՐՄԱՆ ԳԻՏԱՄԱՆԿԱՎԱՐԺԱԿԱՆ ՀԻՄՔԵՐԸ

Նախորդ ենթագլխում ցույց տրվեց, որ ինտեգրման և դիֆերենցման գործընթացների ճիշտ գույքորոշումը ներկայումս կարևորագույն խնդիր է հանրակրթության բովանդակության ձևավորման գործում:

Ի՞նչ խնդիրներ պետք է լուծի բնագիտական կրթությունը հանրակրթական դպրոցի տարբեր աստիճաններում, ինչպիսի՞ն պետք է լինի դրա համար անհրաժեշտ բովանդակությունը, հաղորդվող նեղառարկայական և աշխարհայացքային բնույթի գիտելիքների համամասնությունը, ինչպե՞ս պետք է ներկայացվի կրթության բովանդակությունը՝ ավելի շատ նեղառարկայական, թե՞ ինտեգրված դասընթացներով. այս հարցերը մեր կրթական համակարգում, հատկապես ավագ դպրոցում, դեռևս մնում են արդիական և պահանջում են լուրջ հետազոտություններ:

Որոշակի առումով հանրակրթության բովանդակությունը ձևավորվում է կրթական դաշտում տարբեր գիտությունների և մշակույթի այլ ոլորտների յուրահատուկ արտապատկերման, արդյեկտման արդյունքում: Հետևաբար, կարելի է սպասել, որ գիտության և մշակույթի զարգացման որոշ օրինաչափություններ կարող են տեղափոխվել և իրենց որոշակի դրսևորումները ստանալ կրթության բովանդակության մեջ:

Կարծում ենք, որ կրթական գործընթացներում ինտեգրման և դիֆերենցման մոտեցումների մշակման համար մեթոդաբանական լավ հիմք, տեսական և գործնական նախադրյալներ կարող են ստեղծվել.

ա) գիտության ոլորտում նկատվող զարգացման պատմական օրինաչափությունները,

բ) երեխայի տարիքային զարգացման առանձնահատկությունները:

Ինտեգրման և դիֆերենցման միտումները գիտական ճանաչողության գործընթացում: Մարդուն միշտ էլ հուզել են ինչպես աշխարհի մասին ամբողջական և միասնական պատկերացումների ձևավորման, այնպես էլ նրա առանձին

օբյեկտների ու երևույթների, դրանց տարբեր կողմերի մասին մասնավոր, յուրահատուկ գիտելիքների ձեռքբերման խնդիրները: Այս երկակիությունը, որը բնորոշ է և մեր օրերի գիտությանը, պայմանավորված է աշխարհի ճանաչողության գործընթացում զուգահեռաբար գոյություն ունեցող երկու հակադիր միտումների առկայությամբ՝ գիտելիքների ինտեգրմամբ և դիֆերենցմամբ [34]:

Բնության մեջ և հասարակական կյանքում չկան առանձնացված օբյեկտներ, երևույթներ: Դրանք գտնվում են որոշակի համակարգերի կազմում և միշտ բարդ ու բազմակողմանի փոխհարաբերությունների մեջ են: Ուստի որևէ երևույթի առանձին կողմերի մասնատված ճանաչումը չի կարող ամբողջական պատկերացում տալ տվյալ երևույթի մասին: Իսկ երևույթն իր ամբողջության մեջ ճանաչելու համար անհրաժեշտ է դառնում համապատասխան գիտելիքների միավորում: Այստեղից էլ այն հետևությունը, որ գիտելիքների միավորումը այն հիմնական գործոնն է իմացության մեջ և հասարակական պրակտիկայում, որով ապահովվում է իրականության երևույթների նկատմամբ համակարգային մոտեցումը, այսինքն՝ այդ երևույթների ուսումնասիրումն իրենց մասերի ու կապերի ամբողջության մեջ:

Քանի որ ամբողջի մասին լիարժեք պատկերացում կազմելու համար անհրաժեշտություն է առաջանում ուսումնասիրել նրա առանձին մասերը, ուստի գիտելիքների միասնացման պրոցեսին զուգահեռ գործում է մեկ այլ՝ գիտելիքների դիֆերենցման պրոցեսը, որն էլ թելադրում է միևնույն երևույթը տարբեր կողմերից դիտարկելու անհրաժեշտությունը:

Դիֆերենցման պրոցեսին բնորոշ է հետազոտվող օբյեկտի նկատմամբ վերլուծական մոտեցումը, երևույթի առանձին կողմերի խոր ճանաչումը, գիտությունների մասնագիտացումը և խորացումը: Այդ ճանապարհին ձևավորվում են նոր գիտություններ, գիտությունների նոր ճյուղեր, ստեղծվում են տարբեր գիտությունների կողմից օգտագործվող հետազոտության նոր մեթոդներ:

Չնայած դիֆերենցման պրոցեսը մեծ դեր է խաղում գիտությունների զարգացման գործում, այդուհանդերձ

դիֆերենցումը առաջ է բերում նաև անջրպետ, կտրվածությու-
ն տարբեր գիտությունների միջև, ստեղծում հետազոտական
մեթոդների և գիտության լեզուների այսպես կոչված «բաբելոնյան
աշտարակաշինություն»։ Այս բոլորի հետևանքով, շատ հաճախ, անգամ
հարակից գիտությունների մասնագետները դժվարանում են իրար
հասկանալ և կատարել սահմանակից պրոբլեմների ուսումնասի-
րություն, տարբեր բնագավառի գիտելիքներն օգտագործել
հասարակական պրակտիկայում՝ համալիր հիմնախնդիրներ ուսումնա-
սիրելու և լուծելու համար։

Գիտությունների դիֆերենցման ու ժեղացումը՝ որպես օրինա-
չափ պրոցես, լայն ճանապարհ է բացում իր հակադիր պրոցեսի՝
գիտությունների ինտեգրման համար։

Գիտությունների ինտեգրումը ոչ միայն ընդլայնում է
ճանաչողության ոլորտը, ապահովում տվյալների, երևույթների
ուսումնասիրման խորությունն ու համակողմանիությունը, այլ և
համակարգում ու ամբողջացնում է դրանց մասին գիտելիքները։
Բացի այդ, ինտեգրման շնորհիվ տեղի է ունենում նաև
գիտությունների ընդհանրացում, որի հիման վրա ձևավորվում են
նոր գիտություններ, գիտական ուղղություններ և տեսություն-
ներ։

Գիտությունների ինտեգրման շնորհիվ հաղթահարվում է
տարբեր գիտությունների կտրվածությունն իրարից և ապահովվում
է դրանց մերձեցումը։

Գիտությունների դիֆերենցումը, վերջիվերջո, գործում է
ինտեգրման համար և հակառակը՝ ինտեգրումը հող է
նախապատրաստում հետագա դիֆերենցման համար [120, էջ 176]։ Եթե
գիտությունների դիֆերենցմանը բնորոշ է վերլուծությունը, ապա
դրանց ինտեգրմանը բնորոշ է բաժանվածի ամբողջացումը։
Գիտությունների ինտեգրումը, ըստ էության, հասարակական կյան-
քում և բնության մեջ գոյություն ունեցող համընդհանուր
ինտեգրման մի արտահայտություն է [87, 89, 79, 81]։

Այսպիսով, ինտեգրման և դիֆերենցման գործընթացները միշտ
պետք է դիտարկել փոխադարձ կապի մեջ։ Դրանք ճանաչողության
երկու հակադիր միտումներն են, որոնք գործում են փոխադարձ

միասնության մեջ և դրանցից յուրաքանչյուրը պայմանավորում և խորացնում է մյուսի զարգացումը: Մարդկային միտքը միշտ փորձում է.

ա) աշխարհը տեսնել որպես մեկ ամբողջություն՝ իր առանձին մասերի փոխադարձ կապերով,

բ) առավել խորն ուսումնասիրել առանձին կառուցվածքներում և համակարգերում գործող օրենքներն ու օրինաչափությունները:

Առաջին դեպքում կարևորվում են ինտեգրման մոտեցումները, երկրորդ դեպքում՝ դիֆերենցման: Դիֆերենցումը պետք է կատարվի հանուն ինտեգրման և հակառակը:

Իսկ ինչպե՞ս են զուգորդվել ինտեգրումն ու դիֆերենցումը գիտական ճանաչողության գործընթացում: Այս հարցին պատասխանելու համար կատարենք գիտելիքների կուտակման գործընթացի համառոտ վերլուծություն՝ ներկայացնելով ինտեգրման և դիֆերենցման փոխազդեցության միտումները մարդկության զարգացման տարբեր փուլերում:

Գիտությունների	զարգացման	պատմության	
օրինաչափությունները	դիտարկվել	են	բազմաթիվ

աշխատություններում [օրինակ՝ 80, 82]:

Եթե անտիկ աշխարհում գիտելիքները հանդիսանում են ամբողջական ու չտարբերակված, և բնությունը դիտվում է որպես մի ամբողջություն, ապա արդեն մ. թ. 5-րդ դարում Պլատոնի և Արիստոտելի փիլիսոփայական համակարգում նկատվում են ինտեգրման և դիֆերենցման փորձեր՝ այդ ժամանակահատվածում բնության, հասարակության և մարդու մասին կուտակված գիտելիքների տեսքով [59]:

Գիտելիքների ինտեգրման զգալի արդյունքների է հասել Արիստոտելը, ով փիլիսոփայական կատեգորիաների մասին գիտելիքները հասցրել է համընդհանուր մակարդակի: Սակայն նկատենք, որ հենց Արիստոտելի կողմից է ֆիզիկական առանձնացվել որպես գիտելիքների առանձին ճյուղ, ինչը կարելի է համարել գիտության դիֆերենցման գործընթացի սկիզբ: Բացի այդ, արիստոտելյան այն մոտեցումը, որ «ամբողջն ավելի է իր մասերից», գործնականորեն մինչ օրս մնացել է համակարգային մոտեցման հիմ-

նական սկզբունք: Արիստոտելի ժամանակներից մինչ օրս ընդհանուրի և եզակիի, մասի և ամբողջի փոխարարությունների խնդիրը մնում է արդիական [60]:

Միջին դարերում (5-14-րդ դդ.) գերակշռում է գիտելիքների դիֆերենցման գործընթացը: Միասնական փիլիսոփայական գիտելիքներն արդեն դիֆերենցվում են՝ ըստ հումանիտար և բնագիտական ուղղությունների: Դիֆերենցման գործընթացներն աստիճանաբար անցնում են բնական գիտությունների ոլորտ:

Վերածննդի դարաշրջանում (14-16-րդ դդ.) գիտության մեջ սկսում է ուժեղանալ գիտելիքների շերտավորումը, որով մարդկային ճանաչողությունը թևակոխում է իր զարգացման նոր, վերլուծական փուլը [80, էջ 87]:

Սկսած 16-18-րդ դդ.-ից, բոլոր գիտական գիտելիքները մասնատվում են մի շարք միմյանցից մեկուսացված հիմնային ճյուղերի, ինչը նպաստում է այդ ճյուղերի մեջ յուրահատուկ անջատվածության ձևավորմանը: Այդ ժամանակահատվածում դիտվում է փորձարարական գիտությունների բուռն զարգացում, և ջանքերն ուղղվում են դեպի արդյունքների գործնական կիրառումը: Որպես բնության ուսումնասիրության կարևորագույն հիմք՝ սկսվում է օգտագործվել Գալիլեյի կողմից առաջարկված փորձարարական մեթոդը [60, էջ 103]:

Այդ փոփոխությունն, իհարկե, չի թուլացնում գիտելիքների դիֆերենցման գործընթացը, այլ շարունակում է զարգանալ բուռն թափով՝ դառնալով գիտելիքների լայն ինտեգրման նախապայման: Առհասարակ, գիտելիքների միավորման պրոցեսի ուժեղացումը կատարվում է դրանց տարբերակմանը գուգակցված: 19-րդ դարում գիտական գիտելիքների ինտեգրումը հանգեցնում է էներգիայի պահպանման օրենքի (Ռ. Մայեր) հայտնագործմանը, ջերմադինամիկայի համապատասխան մեթոդների մշակմանը (Ջ. Ջեյմս Կուլջ, Ռ. Կլաուզիուս), էլեկտրամագնիսական դաշտի տեսության ձևակերպմանը (Ջ. Կ. Մաքսվել), էվոլյուցիայի տեսության (Չ. Դարվին), բջջի տեսության (Մ. Յա. Շլեյդեն և Տ. Շվան) ձևավորմանը: Այս և նման հայտնագործությունները 20-րդ դարի սկզբին հիմք հանդիսացան գիտության հետագա առաջընթացի, մասնավորապես՝ հա-

րաբերականության հատուկ և ընդհանուր տեսությունների, քվանտային ֆիզիկայի, դաշտերի միասնական տեսության ստեղծման համար, որոնք ընդհանրացնում և ամբողջացնում են բնության, տիեզերքի մասին մեր պատկերացումները:

Ժամանակակից գիտության բուռն զարգացմանը բնորոշ է գիտելիքների և՛ դիֆերենցումը, և՛ ինտեգրումը: Գիտության զարգացման ժամանակակից փուլը բնորոշվում է ինտեգրման գլոբալ գործունեության և դիֆերենցման բուռն զարգացմամբ: Մեր օրերում բոլոր գիտություններին հատուկ է փոխադարձ մերձեցումն ու ներթափանցումը: Հայտնի է, որ առավել արժեքավոր հայտնագործությունները տեղի են ունենում գիտությունների սահմանային հատման տիրույթներում: Դա նշանակում է, որ առաջանում են հակասություններ գիտությունների զարգացման և նրանց՝ պատմականորեն ձևավորված սահմանների միջև: Գիտությունների ինտեգրման և դիֆերենցման միտումները սկսում են հանդես գալ փոխադարձ միասնության մեջ: Սկսում է առավել ցայտուն դրսևորվել հետևյալ սկզբունքը՝ «Չի կարելի ինտեգրել այն, ինչը չի դիֆերենցվել» [60, էջ 103]:

Սակայն պետք է նշել, որ այդ երկու գործընթացների փոխազդեցության դաշտում ժամանակակից գիտության մեջ առաջատար դերը, այնուամենայնիվ, պատկանում է միասնացմանը: Գիտության զարգացման ժամանակակից փուլի համար ինտեգրումը միասնական աշխարհայացքային և մեթոդաբանական հիմքի վրա այս կամ այն բնագավառի կառուցվածքային տարրերի փոխազդեցության գործընթացն է, որն ուղեկցվում է միասնականացման աճով [82]:

Այսպիսով, պատմական այս կարճ ակնարկը ցույց է տալիս, որ ինտեգրման և դիֆերենցման փոխադարձությունները տարբեր ժամանակաշրջաններում փոփոխվել են, տարբեր փուլերում այդ գործընթացներից որևէ մեկը գերիշխել է՝ հող նախապատրաստելով մյուսի ակտիվացման համար: Փիլիսոփաների կարծիքով գիտությունների դիֆերենցումը ապագայում էլ գոյություն կունենա, սակայն որոշակիորեն հագեցվածության միտումով: Եթե անցյալում նոր գիտությունները հաճախ առաջանում էին դիֆե-

րենցման հաշվին, ապա ներկայումս դրանք ձևավորվում են ինտեգրման գործընթացի հիման վրա [51, 52, 79]:

Գիտության զարգացման գործընթացում ինտեգրման և դիֆերենցման այս միտումներն իրենց արտացոլումն են գտնում նաև կրթական համակարգում: Վերլուծությանը ցույց է տալիս, որ գոյություն ունի որոշակի համանմանություն ճանաչողության գործընթացի վերը նշված փուլերի և հանրակրթական դպրոցի տարբեր աստիճաններում կրթության բովանդակության ներկայացման ձևերի միջև:

Եթե անտիկ աշխարհում գիտելիքները, որպես կանոն, հանդես էին գալիս ինտեգրված, ապա նույն սկզբունքը ներկայումս դրսևորվում է տարրական դպրոցում, որտեղ բնագիտական և հասարակագիտական գիտելիքները նույնպես ուսուցանվում են ինտեգրված: Ընդ որում, ինտեգրումը տեղի է ունենում ոչ թե առարկայական, այլ հանրակրթության պետական չափորոշչով սահմանված «Բնություն, բնական գիտություններ» և «Հասարակություն, հասարակական գիտություններ» ուսումնական բնագավառների շրջանակներում: «Ես և շրջակա աշխարհը» առարկան ուսումնասիրելիս սովորողը ստանում է պարզագույն գիտելիքներ բնության և հասարակության վերաբերյալ, ձեռք բերում որոշակի կենսափորձ և հմտություններ: Մենք կարծում ենք, որ այս մոդելը ճիշտ է ընտրված, և համապատասխանում է այդ տարիքի երեխաների աշխարհընկալմանը:

Եթե միջին դարերից սկսվում է գիտելիքների աստիճանական դիֆերենցում, և աստիճանաբար այդ գործընթացը խորանում է, շարունակվելով մինչև 19-րդ դարի երկրորդ կեսը, ապա ներկայումս միջին դպրոցում ևս տեղի է ունենում գիտելիքների մատուցման աստիճանական դիֆերենցում և դրա հետագա խորացում: Առաջին փուլում (5-6-րդ դասարաններ) իրարից տարանջատվում են «Բնություն, բնական գիտություններ» և «Հասարակություն, հասարակական գիտություններ» ուսումնական բնագավառները՝ հանձնիս դրանք ներկայացնող «Բնագիտություն» և «Հայրենագիտություն» առարկաների: Այս մակարդակում բնագիտական առարկաները դեռևս տարանջատված չեն: Ներկայումս նշված սխեմայից դուրս է միջին

դպրոցի 6-րդ դասարանում դասավանդվող «Աշխարհագրություն» առարկան: Հետագա առավել խոր դիֆերենցում տեղի է ունենում միջին դպրոցի երկրորդ փուլում (7-9-րդ դասարաններ), որտեղ ներդրվում են «Ֆիզիկա», «Քիմիա», «Կենսաբանություն» և «Աշխարհագրություն» բնագիտական առարկաները:

Գիտությունների՝ արդի ժամանակաշրջանին յուրահատուկ ինտեգրման և դիֆերենցման միտումները իրենց արտացոլումը պիտի գտնեն ավագ դպրոցում: Ելնելով ավագ դպրոցի տարբեր հոսքերում բնագիտական կրթության նպատակներից՝ հումանիտար հոսքերում բնագիտական կրթության բովանդակության մեջ գերիշխող պիտի դառնան ինտեգրման գաղափարները, իսկ բնագիտամաթեմատիկական հոսքում՝ դիֆերենցման գաղափարները:

Գիտության զարգացման արդի փուլին բնորոշ են ինտեգրման հետևյալ գործընթացները.

1. գաղափարների, պատկերացումների փոխանցումը իմացության մի ոլորտից մյուսին,
2. գիտության մի ոլորտի հասկացությունների, մեթոդների և ճանաչողության այլ միջոցների արդյունավետ օգտագործումը գիտության այլ ոլորտներում,
3. միջգիտական, համալիր պրոբլեմների և հետազոտական ուղղությունների ձևավորում,
4. գիտությունների հատման տիրույթներում սահմանային գիտական դիսցիպլինների ձևավորում:

Ինտեգրման այս գործընթացները կարող են ունենալ ընդհանրության տարբեր աստիճաններ: Միավորումներ կարող են առաջանալ.

- ա) մի գիտության սահմաններում,
- բ) օրգանապես միաձուլված, մեկ համալիր կազմող գիտությունների միջև,
- գ) ուսումնասիրման տարբեր օբյեկտներ ունեցող, տարբեր համալիրների մեջ մտնող խումբ գիտությունների միջև:

Ինտեգրման այս գործընթացներն իրենց արտացոլումն են գտնում կրթական համակարգում: Գիտության ոլորտում ընթացող 1-ին և 2-րդ կետերում նշված գործընթացների անալոգը

հանրակրթության բնագավառում միջառարկայական կապերն են, երբ մի ուսումնական առարկայի գաղափարները, հասկացությունները, օրենքներն ու օրինաչափությունները, ուսումնասիրության մեթոդները կիրառվում են մեկ այլ ուսումնական առարկայի ուսումնասիրության ժամանակ:

Գիտության մեջ դիտվող 3-րդ կետում նշված գործընթացներին հանրակրթության մեջ համապատասխանում են այսպես կոչված, թեմատիկ միավորները, երբ տվյալ երևույթը կամ օբյեկտը համակողմանիորեն ուսումնասիրվում է մի շարք ուսումնական առարկաների տեսանկյունից:

Եվ, վերջապես, 4-րդ կետում նշված գործընթացներին հանրակրթության մեջ համապատասխանում է ինտեգրված դասընթացների ներմուծումը, երբ մի շարք առարկաների հատման սահմանին առաջանում է նոր ուսումնական առարկա (դասընթաց):

Չնայած նշված համանմանությանը, ուսումնական առարկայի և համապատասխան գիտության հիմունքների հարաբերակցությունում պետք է պահպանել չափավոր զգուշություն, չպետք է չափից ավելի հրապուրվել գիտության ու ուսումնական առարկայի համանմանությամբ: Ուսումնական առարկան «մաքուր» գիտություն չէ, և ուսուցման գործընթացը բաղկացած է ոչ միայն իրականության երևույթների, օբյեկտների վերաբերյալ տարբեր գիտելիքների, այլ և գործունեության տարբեր ձևերի յուրացումից: Գիտության մեջ չկա այն խնդիրը, թե ինչպես սովորեցնել, դամանկավարժության խնդիրն է և դպրոցում հենց դա է կարևոր՝ սովորեցնել ուսումնական գործունեությամբ զբաղվելու մեթոդներ: Նշված գործընթացների արդյունավետությունը կախված է սովորողների տարիքից, հետևաբար անհրաժեշտ է հաշվի առնել նաև սովորողների տարիքային առանձնահատկությունները:

Ինտեգրման և դիֆերենցման գործընթացները սովորողի տարիքային զարգացման տեսանկյունից: Տարիքային տարբեր փուլերում ինչպե՞ս է երեխան ընկալում շրջակա աշխարհը, ինչպիսի՞ն է նրա հետաքրքրությունների շրջանակը, մտածողության ի՞նչ տեսակներ են գերակայող տարիքային այս կամ այն

փուլում: Այս հարցերի պատասխանները խիստ կարևոր են դառնում այս կամ այն փուլում կրթության բովանդակության ձևավորման և ներկայացման օպտիմալ տարբերակների ընտրության ժամանակ [28,32,70, 84,123]:

Յուրաքանչյուր տարիքի համապատասխանում է որոշակի ֆիզիկական, հոգեբանական և սոցիալական յուրովի զարգացման մակարդակ, ինչը թելադրում է կրթության համապատասխան բովանդակություն, ներկայացման ադեկվատ ձևեր և մեթոդներ:

Տարիքային առանձնահատկությունները հաշվի առնելը մանկավարժական հիմնական սկզբունքներից մեկն է: Այն հնարավորություն է տալիս կարգավորել ու սովորողի ծանրաբեռնվածությունը, ճիշտ լուծել ուսումնական նյութի ընտրության, կրթության տարբեր աստիճաններում դրատեղակայման հետևապլած խնդիրները:

Չարգացման պրոցեսների ճիշտ կառավարման համար մանկավարժները դեռևս հեռավոր անցյալում փորձել են դասակարգել մարդկային կյանքի փուլերը:

Կոմենսկին առաջինն է, ով նշում է, որ ուսումնական գործընթացում առաջնային գործոն պետք է հանդիսանա սովորողի տարիքային առանձնահատկությունների հաշվառումը: Վերջինս իր արտահայտությունները պետք է գտնի կրթության բովանդակության ձևավորման գործում:

Այս խնդրին վերաբերող հետազոտություններում [109, 110] առանձնակի տեղ են գրավում Ժ.Պիաժեի, Լ.Վիգոտսկու, Դ.Էլկոնինի, Ա.Լեոնտևի աշխատանքները: Այստեղ մենք կսահմանափակվենք միայն հանրակրթական դպրոցի տարբեր աստիճաններում կրթության բովանդակության ձևավորման և սովորողի տարիքային զարգացման փոխադարձ առնչությունները դիտարկելով:

Գրականության մեջ կարելի է հանդիպել տարիքային փուլերի ներկայացման տարբեր սխեմաների [69, 85, 95], որոնք որոշ մոտավորությամբ կրկնում են միմյանց: Պիաժեն մարդու մտավոր զարգացումը բաժանում է հետևյալ չորս խոշոր փուլերի՝

- զգայ աշարժողական ինտելեկտ (մինչև 2 տարեկան),
- մինչ գործառական մտածողություն (2-7 տարեկան),

- կոնկրետ գործառնությունների փուլ (7-11 տարեկան),
- ձևական գործառնությունների փուլ (11-15 տարեկան):

Ըստ Դ. Բ. Էլ կոնիկի դպրոցական տարիքի համար առանձնացվում են հետևյալ երեք փուլերը [96]՝

- կրտսեր դպրոցական տարիք (7-11/12 տարեկան),
- դեռահասության տարիք (11/12-15 տարեկան),
- վաղ պատանեկություն (15 տարեկանից սկսած):

Այդ մոդելները դիտարկելիս պետք է հաշվի առնել այն հանգամանքը, որ զարգացման տարբեր փուլերի միջև անցման սահմանները պայմանական են և մի փուլից մյուսին անցումը տեղի է ունենում աստիճանաբար: Փուլերը զարգացման որոշակի աստիճաններ կամ մակարդակներ են, որոնք հերթականորեն հետևում են մեկը մյուսին: Ամեն մի նախորդող փուլը հող է նախապատրաստում հաջորդի համար, վերականգնվում է ավելի բարձր մակարդակում: Երեխայի բնական զարգացումն իրենից ներկայացնում է անցում ստորին փուլից դեպի բարձրագույնը:

Ընդգծելով զարգացման փուլերի սահմանների որոշակի պայմանականությունը և շարժունությունը՝ անհրաժեշտ է ուշադրություն դարձնել մի քանի նոր երևույթների վրա, որոնք որոշակի ազդեցություն են ունենում առանձին տարիքային խմբերի միջև սահմանների հարցը որոշելու վրա: Նկատի է առնվում վերջին ժամանակներում ամենուր երեխաների ֆիզիկական և հոգեբանական վաղ զարգացումը՝ աքսել երացիան, որի պատճառները դեռևս բավարարչափով բացահայտված չեն [4, էջ 60-64]:

Չանդրադառնալով տարիքային փուլերի մանրամասն բնութագրչներին, որոնք հանգամանորեն ուսումնասիրվում են տարիքային հոգեբանության մեջ, համառոտ կանգ առնենք դրանց մի քանի առանձնահատկությունների վրա, որոնք պետք է հաշվի առնվեն դպրոցի տարբեր աստիճաններում կրթության բովանդակությունը ձևավորելիս:

Տարրական դպրոցում (1-4-րդ դասարաններ) սովորող 6-10 տարեկան երեխայի մտածողությունն աստիճանաբար զգայական-պատկերայինից անցում է կատարում վերացական-տրամաբանականի: Այս տարիքի երեխան սկզբնական փուլում իրերը, երևույթներն

ընկալում է ամբողջության մեջ, և հետո միայն աստիճանաբար սկսում է տարբերակել դրանց էական հատկանիշներն ու հարաբերությունները: 7-8 տարեկան երեխան դժվարանում է ըմբռնել վերացական բառերն ու հասկացությունները: Այս տարիքում երեխայի մտածողությունը համակարգված չէ և ռացիոնալ տրամաբանական բնույթ չունի, նա ունակ է յուրացնել ու հիմնականում վերացական քիչ դատողություններ պահանջող, միասնացված ուսումնական նյութեր: Այսպիսով այս տարիքի երեխաների ուսուցման ամենաարդյունավետ միջոցը կրթության բովանդակության հնարավորինս միասնացված ներկայացումն է ինտեգրված առարկաների միջոցով: Այսպիսի մոտեցումն առավելագույնս համապատասխանում է կրտսեր դպրոցականի մտածողության կառուցվածքին և աշխարհընկալման առանձնահատկություններին:

Միջին դպրոցում (5-9-րդ դասարաններ) սովորող 11-15 տարեկան երեխայի մոտ տեղի է ունենում մտածողության էական փոփոխություններ: Աստիճանաբար սկսում է զարգանալ նրավերացական, տրամաբանական մտածողությունը: Նա այլևս չի ընդունում իրեն ներկայացված ցանկացած պնդում, պահանջում է փաստեր, ապացույցներ: Այս տարիքում սովորողի մտածողությունը զննական, պատկերայինից անցում է կատարում բառայինի, տրամաբանականի: Նա աստիճանաբար պատրաստ է դառնում առարկայական, դիֆերենցված ուսուցման:

Համաձայն Պիաժեի տեսության՝ երեխայի մեջ վերացական և համակարգված մտածողության տարրերը սկսում են ձևավորվել 11 տարեկանից: Սակայն դա ամենևին չի նշանակում, որ նա արդեն լիարժեքորեն պատրաստ է գործառական մակարդակով մտածելուն: Մտածողության մի որակից մյուսին անցումը (տարիքային զարգացման մի փուլից մյուսին) աստիճանական պրոցես է, որի ընթացքում մտածողության մի ձևը իր տեղը զիջում է մեկ այլ՝ ավելի հասուն ձևի: Այս դատողությունները հիմք են տալիս եզրակացնելու, որ միջին դպրոցում առարկայական ուսուցմանն անցումը պետք է իրականացնել քայլ առ քայլ՝ սկզբնական շրջանում (5-6-րդ դասարաններ) կրթության բովանդակությունը

ներկայացնելով ինտեգրված դասընթացով, և հետո միայն (7-9-րդ դասարաններ) անցել նեղ, առարկայական ուսուցման:

Միջին դպրոցի առաջին աստիճանում ինտեգրված դասընթացները մի կողմից շարունակում են խորացնել տարրական դպրոցում մատուցված բնության երևույթների, շրջակա աշխարհի ամբողջական պատկերի մասին գիտելիքները, մյուս կողմից նախապատրաստում են երեխային նեղ առարկայական ուսումնասիրությունների միջոցով բնության և հասարակության մասին գիտելիքների տարբերակված յուրացմանը [32]:

Ավագ դպրոցում (10-12-րդ դասարաններ) 16-18 տարեկան սովորողը կանգնում է ինքնուրույն կյանք սկսելու շեմին: Նրա վերաբերմունքը դպրոցի նկատմամբ դառնում է ավելի պրագմատիկ: Աստիճանաբար սկսում է ձևավորվել նրա աշխարհայացքը, արժեքային համակարգը: Իզուր չէ, որ այդ տարիքում մեծանում է սերը գեղարվեստական և փիլիսոփայական գրականության նկատմամբ: Պահանջ է առաջանում շրջակա աշխարհի, հասարակության վերաբերյալ գիտելիքները և բարոյագիտական չափանիշները միավորել մեկ միասնական համակարգում: Այս ամենը, անշուշտ, առավել նպատակահարմար է իրականացնել ինտեգրված դասընթացների միջոցով:

Սակայն նշվածին զուգահեռ առկա է ևս մեկ գործոն: Այս տարիքում դպրոցականը սկսում է ուսուցումը դիտարկել որպես իր ապագա մասնագիտական գործունեության նախադրյալ: Նրան գլխավորապես սկսում են հետաքրքրել այն առարկաները, որոնք իրեն անհրաժեշտ կլինեն կրթությունը շարունակելու համար: Ուսումնական առարկաների նկատմամբ առաջանում է ընտրողական վերաբերմունք: Մասնագիտության համար անհրաժեշտ գիտելիքների որոշ բնագավառի, որոշ առարկաների առավել խորացված ուսուցման պահանջ է առաջանում, ինչը նպատակահարմար է իրականացնել նեղ առարկայական շրջանակներում:

Ամփոփելով ասվածը՝ նշենք, որ աշխարհաճանաչողության տեսանկյունից որոշակի համամասնությունն գոյություն ունի յուրաքանչյուր անհատի զարգացման ընթացքի (սորածնից մինչև ծերություն) և մարդկային հասարակության զարգացման պատմու-

թյան (նախնադարից մինչ մեր օրերը) միջև: Մարդկային ողջ քաղաքակրթության, ինչպես նաև յուրաքանչյուր անհատի զարգացման պատմությունը ցույց է տալիս, որ ճանաչողության գործընթացը հիմնականում ընթանում է երեք հաջորդական փուլերով: Առաջին փուլում /անտիկ աշխարհ, անհատի մանկության ժամանակահատված/ աշխարհը, բնությունը, երևույթներն ընկալվում են ամբողջության մեջ, ինտեգրված, սակայն մակերեսային մակարդակով: Դրան հաջորդում է աստիճանական դիֆերենցման փուլը, որը հնարավորություն է տալիս խորացնել գիտելիքները որոշակի ոլորտներում: Այնուհետև անհրաժեշտություն է առաջանում նորից համակարգել, ինտեգրել գիտելիքներն արդեն մեկ այլ, առավել խորացված և ընդլայնված մակարդակում:

Հանրակրթության բովանդակության ներկայացման ձևերի և գիտության ու առանձին անհատի մտավոր զարգացման օրինաչափությունների վերաբերյալ վերը շարադրված գաղափարները ընդհանրացված ներկայացված են աղյուսակ 1-ում:

Աղյուսակ 1

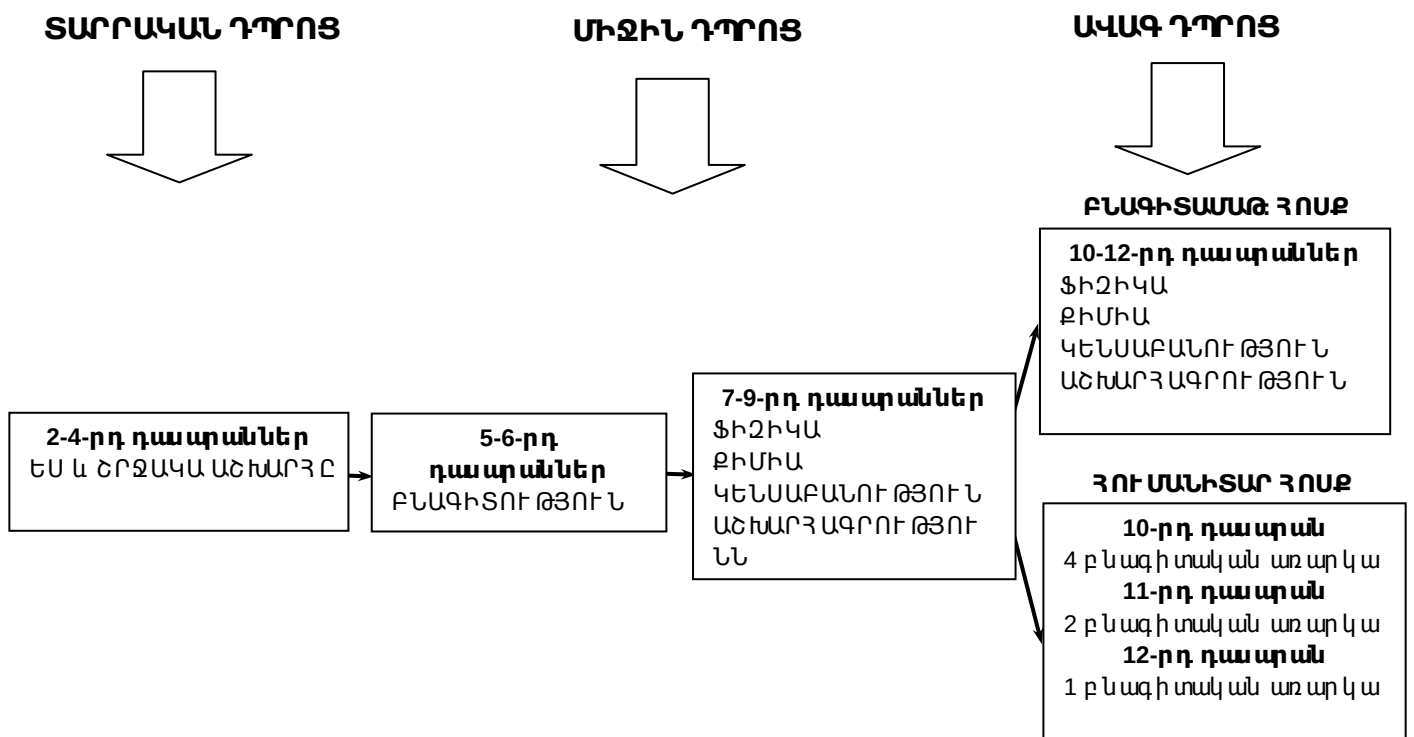
Գիտության զարգացման պատմական օրինաչափությունները	Անձի զարգացման տարիքային առանձնահատկությունները	Ինտեգրման և դիֆերենցման գործընթացների փոխհարաբերությունները
Անտիկ աշխարհ (հնագույն ժամանակներից մինչև 5-րդ դար) Աշխարհի մասին գիտելիքներն ամբողջական են, չտարբերակված: Դրվում են աշխարհի	Տարրական դպրոց (1-4-րդ դասարաններ) (6-10 տարեկան) Այս տարիքի երեխան սկզբնական փուլում իրերը, երևույթներն ընկալում է ամբողջության մեջ, և հետո միայն աստիճանաբար	Տարրական դպրոցում կըրթության բովանդակության ներկայացման արդյունավետ եղանակը ինտեգրված դաս-

միասնական պատկերի ձևավորման հիմքերը: Գերիշխում է բնափի-լիսոփայական մտածողությանը: 5-րդ դարից նկատվում են գիտելիքների դիֆերենցման փորձեր:	սկսում են տարբերակել դրանց էական հատկանիշներն ու հարաբերությունները: Նա ունակ է յուրացնել հիմնականում վերացական քիչ դատողություններ պահանջող, միասնացված ուսումնական նյութեր:	ընթացներն են: Այսպիսի մոտեցումն առավել չափով համապատասխանում է կրտսեր դպրոցականի մտածողության կառուցվածքին և աշխարհընկալման առանձնահատկություններին:
Միջին դարեր (5-րդ դարից մինչև 17-րդ դար) Աստիճանաբար սկսում են գերիշխել գիտելիքների դիֆերենցման միտումները: Վերածննդի ժամանակաշրջանում (14-16-րդ դ.դ.) ու ժեղանում է գիտելիքների շերտավորումը և մինչև 17-րդ դարը գիտելիքները մասնատվում են միշտ քառանձին ճյուղերի: Այս գործընթացը շարունակվում է մինչև 19-	Միջին դարոց (11-15 տարեկան) (5-6-րդ դասարաններ) Այս տարիքում աստիճանաբար սկսում է զարգանալ տրամաբանական մտածողությունը, սակայն երեխան դեռևս լրիվ պատրաստ չէ նեղ առարկայական ուսուցման: (7-9-րդ դասարաններ) Այս տարիքում ձևավորվում են վերացական և համակարգված մտածողության տարրերը, մտածողությունը	Բնագիտական և հասարակագիտական գիտելիքները տարբերակված են, սակայն բնագիտական գիտելիքները դեռևս ներկայացվում են ինտեգրված առարկայով: Ե՛վ բնագիտական և՛ հասարակագիտական գիտելիքները ներկայացվում են առանձին առարկաների տեսքով:

րդ դարը՝ ուղեկցվելով թույլ արտահայտված ինտեգրման միտում- ներով:	զննական, պատկերայինից անցում է կատարում բառային, տրամաբանա- կանի: Նա ամբողջովին պատրաստ է առար- կայական ուսուց- մանը:	
Նոր ժամանակներից մինչև մեր օրերը (18- րդ դարից մինչև 21- րդ դար) 19-րդ դարից դիֆե- րենցիալ գործ- ընթացք թուլանում է, աստիճանաբար սկսում են գերա- կշռել ինտեգրման գործընթացները: 20- րդ դարի երկրորդ կեսից սկսած գիտու- թյան բուռն զար- գացումն ուղեկց- վում է և՛ ինտե- գրման, և՛ դիֆերենց- ման գործընթացնե- րով:	Ավագ դպրոց (16-18 տարեկան) Ձևավորվում է սովորողի աշխարհայացքը, ար- ժեքային համակարգը, ինչը պահանջում է նրա կողմից ձեռք բերած գիտելիքների ինտեգրում որոշակի ամբողջական համակարգում: Այս ամենը նպատակահար- մար է իրականացնել ինտեգրված դասըն- թացների միջոցով: Դրան զուգահեռ, ապագա մասնագիտության ընտրության համար գիտելիքների որոշ բնագավառի, որոշ առարկաների առավել	Ավագ դպրոցի հու- մանիտար հոսքում բնագիտական գիտե- լիքները ինտեգր- ված են և պետք է մա- տուցվեն մեկ ինտե- գրված առարկայով: Ավագ դպրոցի բնագիտամաթե- մատիկական հոսքում բնագիտական գիտե- լիքները դիֆերենց- ված են, ներ- կայացվում են առան- ձին առարկաներով, ինտեգրումը հանդես

	խորացված ուսուցման պահանջ է առաջանում, ինչը նպատակահարմար է իրականացնել նեղ առարկայական շրջանակներում:	Է գալիս որպես \$ոն՝ միջառարկայական կա- պերի տեսքով:
--	--	---

Ներկայումս Հայաստանի Հանրապետության ունում բնագիտական կրթության բովանդակության ընտրության և ըստ դպրոցների տարբեր աստիճանների տեղակայման խնդիրը լուծվում է գծապատկեր



Գծապատկեր 1. Բնագիտական կրթության բովանդակության առարկայական տեղայնացումը հանրակրթական դպրոցի տարբեր աստիճաններում

1-ում բերված ձևով:

Ավագ դպրոցում ուսուցումը կրում է հոսքային բնույթ, որտեղ միևնույն առարկայի ուսուցումը տարբեր հոսքերում տարբեր նպատակներ է հետապնդում: Եթե հումանիտար հոսքում բնագիտական կրթությունը հիմնականում նպատակաուղղված է սովո-

րողների աշխարհայացքի ձևավորմանը, գիտության ու տեխնիկայի կիրառման սահմանների ու հնարավորությունների գիտակցմանը, ապա բնագիտամաթեմատիկական հոսքերում նախատեսվում է բովանդակության առավել խոր և բազմակողմանի ընտրություն, սովորողների տրամաբանական մտածողության զարգացում և հետագա կրթությունը շարունակելու համար անհրաժեշտ հիմքերի ապահովում: Նպատակների տարբերությունը թելադրում է տարբերակված բովանդակություն, ինչն էլ իր հերթին պահանջում է բովանդակության ներկայացման արդյունավետ ձևերի ընտրություն:

Բնագիտամաթեմատիկական հոսքերում բնագիտական կրթության բովանդակությունը ներկայացվում է տարբերակված՝ 4 բնագիտական առարկաներով, ինչը հնարավորություն է ընձեռում առավել խորն ուսումնասիրելու այդ առարկաները: Այստեղ կարևորագույն խնդիր է մնում բնագիտական առարկաների միջառարկայական կապերի իրացման արդյունավետ մեթոդների մշակումը:

Պատկերը լրիվ այլ է հումանիտար հոսքում: Այստեղ բնագիտական կրթության բովանդակությունը չորս տարբեր առարկաներով կիսատ-առատ ներկայացնելը հանգեցնում է լուրջ խնդիրների:

Ավագ դպրոցի բնագիտամաթեմատիկական հոսքում բնագիտական կրթության բովանդակությունն անշուշտ պետք է ներկայացվի չորս բնագիտական առարկաներով, քանի որ միայն այս ձևով կարելի է ապահովել այդ հոսքին յուրահատուկ ուղղություններով կրթությունը շարունակելու համար անհրաժեշտ հիմքերի ձևավորումը: Սակայն անհրաժեշտ է նշել, որ այս մոտեցումն իր մեջ բնությունն աղճատված, ոչ ամբողջական ընկալելու վտանգ է պարունակում: Այս առումով, անհրաժեշտ է նաև էապես ուժեղացնել այդ առարկաների միջև գործող միջառարկայական կապերը:

Էական վերանայման կարիք ունի բնագիտական կրթության ներկայացման մոդելը հումանիտար հոսքում: Ելնելով այդ հոսքերում բնագիտական կրթության նպատակներից՝ գտնում ենք, որ այստեղ բնագիտական կրթության բովանդակությունը պետք է ներկայացվի մեկ միասնացված «Բնագիտություն» առարկայով:

1.3. ԻՆՏԵԳՐՄԱՆ ԵՎ ԴԻՖԵՐԵՆՑՄԱՆ ՍԿԶԲՈՒՆՔՆԵՐԻ ԴՐՍԵՎՈՐՈՒՄՆԵՐԸ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅԱՆ ԶԵՎԱԿՈՐՄԱՆ ՍՏՈՐԱԴԱՍԱԿԱՆ ՄԱԿԱՐԴԱԿՆԵՐՈՒՄ

Ինտեգրման եվ դիֆերենցման սկզբունքներն իրենց յուրահատուկ արտահայտությունն են գտնում կրթության բովանդակության ձևավորման տարբեր ստորադասական մակարդակներում: Եթե հանրակրթության բովանդակության նախագծման փուլում որպես կարևորագույն գործոն հանդես է գալիս է ընդհանուրից մասնավորի սկզբունքը, ապա այդ բովանդակության հաղորդման փուլում հիմնականում գործում է մասնավորից դեպի ընդհանուրը սկզբունքը:

Հանրակրթության բովանդակության նախագծման գործընթացում որպես առաջնային գործոն հանդես է գալիս «Հանրակրթության մասին» ՀՀ օրենքում [19] ձևակերպված հանրակրթության նպատակը՝ «Հանրակրթությունը նպատակաուղղված է սովորողի մտավոր, հոգևոր, ֆիզիկական և սոցիալական զարգացմանը, նրան ձևավորել որպես ապագա քաղաքացու ձևավորմանը, ինքնուրույն կյանքի, մասնագիտական կողմնորոշմանը և մասնագիտական կրթության նախապատրաստմանը»: «Կրթության մասին» ՀՀ օրենքը [18] որպես կրթության նպատակ սահմանում է՝ «...մասնագիտական պատշաճ պատրաստվածություն ունեցող և համակողմանիորեն զարգացած,

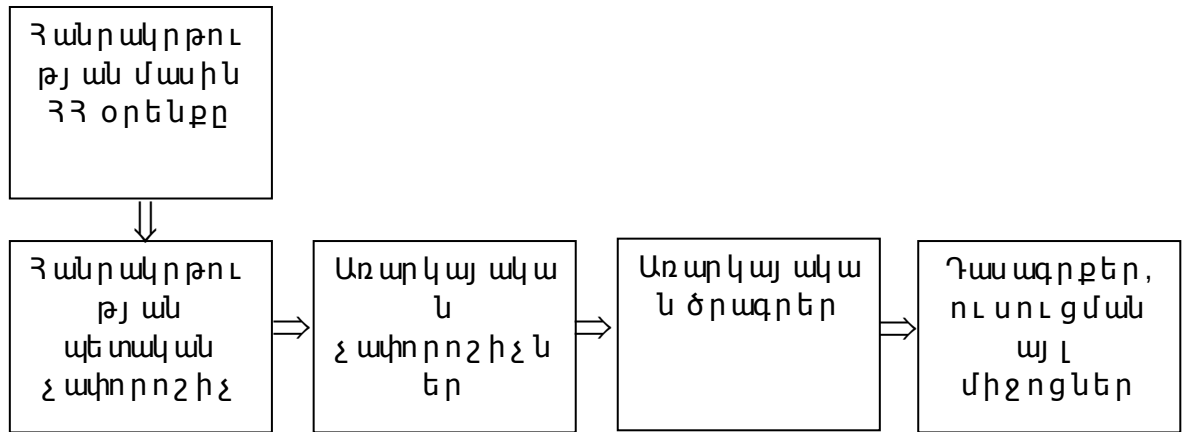
հայրենասիրության, պետականության և մարդասիրության ոգով դաստիարակված անձի ձևավորումը»:

Պետք է նշել, որ այս սահմանումներն անշուշտ ելակետային են, սակայն, լինելով խիստ ընդհանրական և ձևական, կարիք ունեն հետագա հստակեցման և կոնկրետացման: Եթե սույն սահմանումները համեմատելու լինենք 30-50 տարի առաջ տրված սահմանումների հետ, կնկատենք, որ ձևական առումով գրեթե ոչինչ չի փոխվել. փոխվել է ոչ թե սահմանումը, այլ սահմանման մեջ մտնող որակների իմաստը:

Ի՞նչ ասել է պատշաճ պատրաստվածություն, համակողմանիորեն զարգացած, մարդասիրության ոգով դաստիարակված անձնավորություն, կրթության տարբեր աստիճաններում ի՞նչ բովանդակության ներդրման միջոցով կարելի է ձևավորել այս որակները: Ներկայումս հստակեցման կարիք ունեն այս հասկացությունները, ինչը և թելադրում է միջնակարգ կրթության բովանդակության նորովի ընտրությունն ու տեղաբաշխումը ըստ դպրոցի աստիճանների: Նշված նպատակին հասնելու համար հանրակրթական դպրոցի տարբեր աստիճաններում ի՞նչ պետք է սովորեցնել և ինչպե՞ս: Նշված հարցերին պատասխանելու համար Հայաստանի Հանրապետության միջնակարգ կրթության համակարգում ներկայումս գործում է կրթության բովանդակության ձևավորման հետևյալ ստորադասական սխեման (գծապատկեր 2) [31]:

Ստորադասական այս սխեմայով շարժվելիս կրթության բովանդակությանը ներկայացվող պահանջներն աստիճանաբար առավել դիֆերենցվում, հստակեցվում են, ընդհանուրից անցում են կատարում մասնավորին:

Տվյալ սխեմայի կառուցվածքային առավել ընդհանրական մակարդակը «Հանրակրթության մասին» ՀՀ օրենքի հիման վրա ձևավորված Հանրակրթության պետական չափորոշիչն է [16], որը ներառում է հանրակրթական ծրագրերի բովանդակությանը ներկայացվող նվազագույն պահանջները, դպրոցի շրջանավարտներին ներկայացվող ընդհանրական պահանջներն ըստ կրթական աստիճանների, հանրակրթական ծրագրերի հենքային ուսումնական պլանը և սովորողների ուսումնական առաջադիմության գնահատման ձևերն ու սանդղակը:



Գծապատկեր 2. Կրթության բովանդակության ներկայացման ստորադասական սխեման

Նշված մակարդակում հանրակրթական ծրագրերին և սովորողների պատրաստվածությունը ներկայացվող պահանջներն առավել ընդհանրական են և միասնացված, դրանք տարանջատվում են միայն ըստ կրթական աստիճանների և ուսումնական բնագավառների: Այստեղ դեռևս բացակայում են ուսումնական առարկաները և դրանց շրջանակներում մատուցվող նյութի բովանդակությունը: Մասնավորապես սահմանվում է, որ հանրակրթական ավագ դպրոցի «Բնություն, բնական գիտություններ» ուսումնական բնագավառի բովանդակությունը պետք է նպատակաուղղված լինի բնության երևույթների մասին համակարգված գիտելիքներ ունեցող, ճանաչողության մեթոդներին տիրապետող և գործնականում կիրառող, քաղաքակրթության զարգացման գործում բնական գիտությունների դերը կարևորող, գիտական աշխարհայացք ունեցող անձի ձևավորմանը [16]:

Այդ նպատակին հասնելու համար սահմանվում է, որ միջնակարգ դպրոցի կրթական ծրագիրը պետք է ներառի կայուն գիտելիքներ, պատկերացումներ՝

1. ֆիզիկական երևույթները նկարագրող հիմնական օրենքների և տեսությունների,
2. նյութի կառուցվածքի և քիմիական փոխակերպումների օրինաչափությունների,
3. ընդհանուր կենսաբանական օրինաչափությունների,

4. Երկրագնդի աշխարհագրական թաղանթի կառուցվածքի, զարգացման օրինաչափությունների, մարդ-բնություն, բնություն-հասարակություն փոխադարձ կապերի մասին:

Ինչպես տեսնում ենք, այս պահանջներում բնագիտական առարկաներից յուրաքանչյուրը՝ ֆիզիկան, քիմիան, կենսաբանությունը և աշխարհագրությունը, համապատասխանաբար ներկայացված է ընդամենը մեկական տողով:

Ընդհանրական են նաև այս ուսումնական բնագավառից միջնակարգ (ավագ) դպրոցի, վարժարանի շրջանավարտին ներկայացվող պահանջները: Նապետք է [16]՝

- տիրապետի գիտական ճանաչողության մեթոդներին, կարողանա մոդելավորել, վարկածներ առաջադրել և փորձնական ճանապարհով ստուգել, ստացված արդյունքներն ընդհանրացնել, կատարել եզրահանգումներ և կանխատեսումներ,
- կարողանա վերլուծել, մեկնաբանել և ներկայացնել երևույթների պատճառահետևանքային կապերը,
- կարողանա բացահայտել օբյեկտների տարրերի միջև գոյություն ունեցող կապերը, երևույթների առանձնահատկությունները, օրինաչափությունները և տալ դրանց մեկնաբանությունը,
- կարողանա բացատրել բնության երևույթները հայտնի օրենքների և տեսությունների շրջանակներում,
- հասկանա և պարզաբանի համամոլորակային հիմնախնդիրները, շրջակամիջավայրին սպառնացող վտանգները,
- ծավալի ակտիվ գործունեություն աշխարհաճանաչողության նպատակով և ցուցաբերի առողջ հետաքրքրասիրություն ամեն նորի նկատմամբ:

Կրթության բովանդակությունը և նրա ներկայացման ձևերն առավել հստակեցվում են հաջորդ մակարդակներում՝ առարկայական չափորոշիչներում, ծրագրերում և դասագրքերում: Հենքային ուսումնական պլանի հիման վրա մշակվում են հանրակրթական դպրոցի օրինակելի ուսումնական պլանները, որտեղ ամրագրվում են այն առարկաները, որոնցով ներկայացվում են ուսումնական

բնագավառները և որոնց ուսուցմամբ պետք է հասանելի դառնա միջնակարգ կրթության պետական չափորոշչով սովորողներին ներկայացվող պահանջների իրականացումը:

Բնագիտական առարկաների գործող չափորոշիչներով [13,14,20,41] սահմանված գիտելիքները, կարողություններն ու հմտությունները առանձնանում են երկու ասպեկտով՝ առարկայական և վերառարկայական: Յուրաքանչյուր առարկայի չափորոշչով սահմանվում է տվյալ առարկայից գիտելիքների այն ծավալը և կարողությունների այն մակարդակը, որին պետք է տիրապետի սովորողը: Դրա հետ մեկտեղ նշվում են մի շարք կարողություններ, որոնք առավել ընդհանրական են առարկաների որոշակի խմբի համար, և որոնց ձևավորման գործում առավել էական ներդրում պետք է ունենան որոշակի խումբ կազմող առարկաներ: Այս առանձնահատկությունը ցայտուն դրսևորվում է սովորողների որոշակի ընդհանրական որակների, գիտական ճանաչողության մեթոդների տիրապետման, արժեքային համակարգի ձևավորման ոլորտներում:

Հանրակրթության ոլորտում ներկայումս ընթացող բարեփոխումների համատեքստում արդիական են մնում սովորողների ընդհանրական, վերառարկայական կարողությունների (մետակարողություններ) ձևավորումը [98]: Դա թույլ է տալիս սովորողներին իրենց գիտելիքները կիրառելու նոր, անժանոթ իրավիճակներում՝ նոր խնդիրներ լուծելու, նոր նպատակների հասնելու համար: Նշված կարողություններն առավել կարևոր են ավագ դպրոցում և պահանջում են բոլոր առարկաների փոխհամաձայնեցված ջանքեր:

Բնագիտական տարբեր առարկաների չափորոշիչների վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ դրանցում այդ պահանջները փոխհամաձայնեցված չեն: Որոշ պահանջներ ձևակերպված են միայն մեկ բնագիտական առարկայի համար, այնինչ դրանք ընդհանրական են բոլորի համար [63, 64]:

Կրթության բովանդակության ինտեգրման գաղափարներն առավել ցայտուն դրսևորվում են տարբեր բնագիտական առարկաներից գիտական ճանաչողության մեթոդների ներկայացման

համատեքստում: Ավագ դպրոցում համակարգայնության սկզբունքի կիրառումը պահանջում է ուսումնական նյութի կենտրոնացում հիմնարար օրենքների և տեսությունների շրջանակներում:

Ավագ դպրոցի ֆիզիկայի ամբողջ դասընթացի կառուցման հիմքում ընկած են 5 հիմնարար տեսություններ, մոտչորս տասնյակ օրենքներ, հարյուրի հասնող ֆիզիկական հասկացություններ և մեծություններ: Մոտավորապես նման պատկեր գոյություն ունի նաև մյուս բնագիտական առարկաների պարագայում: Ակնհայտ է, որ ներկայիս մասնագետը, առավել ևս աշակերտը, ի գործ չէ տիրապետելու տվյալ ոլորտին առնչվող ամբողջ գիտական տեղեկատվությանը: Ուստի ուսումնառության արդյունքը պետք է չափել ոչ այնքան սովորողի մտապահած տեղեկատվության ծավալով, որքան նրա տրամաբանական, վերլուծական ունակություններով, ինքնուրույն խնդիրներ դնելու, անհրաժեշտ տեղեկատվություն փնտրելու, գիտելիքները գործնականում կիրառելու, լուծումներ գտնելու կարողություններով:

Ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս [74, 100, 114], որ բարձր դասարաններում ֆիզիկայի, քիմիայի, կենսաբանության դասընթացներում տարբեր տեսություններ ուսումնասիրելիս սովորողները, թեկուզ և՛ իմանալով դրանց բովանդակությունը, վատ են պատկերացնում տեսության կառուցվածքային տարրերը: Օգտվելով «օրենք», «կանոն», «սկզբունք», «կանխադրույթ», «գիտական փաստ», «վարկած», «երևույթ», «պրոցես» հասկացություններից, սովորողները վատ են ընբռնում դրանց իմաստը, չեն հասկանում, թե տեսության մեջ որ գիտելիքներն են հանդես գալիս որպես ելակետային դրույթներ, որոնք՝ որպես հետևանքներ: Դա խանգարում է տեսության գիտակցված յուրացմանը:

Կարևորելով այս հանգամանքը՝ ներկայումս ավագ դպրոցի ֆիզիկայի չափորոշչում և ծրագրում տեղ է գտել «Գիտական ճանաչողության մեթոդները» բաժինը, որը նպատակաուղղված է վերը բերված խնդիրների լուծմանը: Այս հարցերին պետք է անհրաժեշտ ուշադրություն դարձվի նաև մյուս բնագիտական առարկաների ուսուցման ժամանակ: Սովորողը պետք է տիրապետի գիտական ճանաչողության մեթոդների, իմացական ընդհանրական սխեմաների,

ալ գործիքների, որոնք կնպաստեն ուսուցման նյութի արագ և հիմնավորյալ բացմանը:

Սովորողի գիտակցության մեջ գիտելիքները պետք է դասավորվեն հետևյալ հաջորդական սխեմայով. հիմնական հասկացություններ, տեսության հիմնական դրույթներ, հետևանքներ, կիրառություններ:

Սովորողներին պետք է զինել ոչ միայն տեսության փաստացի գիտելիքներով, այլև տեսության հիմնական տարրերի և նրանց միջև կառուցվածքագործառական կապերի մասին մեթոդաբանական գիտելիքներով: Այս մոտեցումը հատկապես արդիական է դառնում ներկապայմաններում, երբ շատ արագ աճում է ուսուցման նյութի ծավալը, և առավել կարևորվում է «սովորեցնել սովորել» կարգախոսը, որի իրականացումը պահանջում է համապատասխան մեթոդաբանության մշակում: Անհրաժեշտ է ապահովել առարկայական և մեթոդաբանական գիտելիքների կապը: Վերջիններս պետք է օգնեն սովորողներին համակարգված յուրացնել ու առարկայական նյութը: Մեթոդաբանական գիտելիքները պետք է սկսել հաղորդել հնարավորինս շուտ, սակայն դա պետք է անել հատվածաբար, խելամիտ համամասնությամբ:

Սովորողները պետք է ծանոթ լինեն տարբեր բնագիտական մեծությունների, օրենքների և տեսությունների ներմուծման մեթոդաբանությանը: Այդ գործում օգտակար կարող են լինել տրամաբանական որոշակի սխեմաները:

Օրինակ, տեսությունը կարելի է ներկայացնել՝ ուշադրությունը սևեռելով հետևյալ կետերի վրա [67].

- 1) տեսության ուսումնասիրության օբյեկտը (բնության օբյեկտը, գիտության օբյեկտը),
- 2) տեսության ուսումնասիրության առարկան,
- 3) տեսության հիմքերը (հիմնական հասկացություններ, կանխադրույթներ, գիտական փաստերը),
- 4) տեսության գործիքակազմը (մաթեմատիկական ապարատը),
- 5) տեսության հետևանքները և դրանց փորձարարական ստուգումը,
- 6) տեսության կիրառելիության սահմանները:

Նմանապես, ցանկացած օրենքի ուսումնասիրման համար օգտակար կարող է լինել քայլերի հետևյալ հաջորդականությունը.

- 1) կարողանա պարզել, թե ինչ մեծությունների և երևույթների միջև է կապ հաստատում տվյալ օրենքը,
- 2) փորձով կամ ուսումնական նյութի հիման վրա պարզել օրենքի հիմքում ընկած օրինաչափությունները,
- 3) գրել օրենքն արտահայտող բանաձևը,
- 4) պատկերել և մեկնաբանել այն նկարագրող գրաֆիկները,
- 5) նշել, թե ինչ փորձերի հիման վրա է հայտնագործվել օրենքը, երբ և ում կողմից,
- 6) նշել, թե օրենքը հաստատող ինչ փորձեր կարելի է իրականացնել դպրոցական լաբորատորիայում,
- 7) ինչ տեսության շրջանակներում է գործում օրենքը,
- 8) նշել օրենքի կիրառելիության սահմանները,
- 9) բերել օրենքի գործնական կիրառությունների օրինակներ:

Ցանկացած ֆիզիկական մեծություն ներմուծելիս սովորողը պետք է հասկանա, թե երևույթների կամ մարմինների որ հատկությունների բնութագրման նպատակով է ներմուծվում տվյալ ֆիզիկական մեծությունը, ցուցադրի տվյալ մեծության ներմուծման անհրաժեշտությունը, սահմանի տվյալ մեծությունը, պարզաբանի մեծության տեսակը (սկալյար, վեկտորական), նշի մեծության ֆիզիկական իմաստը, տա մեծության չափայնությունը, չափման միավորի ֆիզիկական իմաստը, իմանա տվյալ մեծության չափման եղանակերի, այլ մեծությունների հետ տվյալ մեծության կապերի մասին:

Գիտելիքների և կարողությունների ինտեգրման գաղափարները մեծ չափով դրսևորվում են առարկայական չափորոշիչներով սահմանված արժեքային համակարգում: Դրանք սովորողից պահանջվող որակներ են, որոնց ձևավորման գործում իրենց դերն ունեն բոլոր բնագիտական առարկաները:

Մասնավորապես, բնագիտական առարկաների դասավանդման արդյունքում սովորողը պետք է արժևորի բնական գտությունների դերը համամարդկային մշակույթի, գիտատեխնիկական առաջընթացի զարգացման, անհատի աշխարհայացքի ձևավորման գործում, կարևորի

գրավոր և բանավոր խոսքի հստակությունը, ճշգրտությունը, հակիրճությունը, մատչելիությունը, մտքերը հստակ ձևակերպելու անհրաժեշտությունը, այլոց մտքերն ու գաղափարները, կարծիքները գնահատելու կարևորությունը, ձգտի ստեղծագործական աշխատանքի, ունենա վստահություն սեփական ուժերի նկատմամբ: Կարևոր է նաև որ սովորողը կարևորի համագործակցությունը, հանդուրժողականությունը, ստեղծագործական մոտեցումը, ցանկացած իրավիճակում արագ կողմնորոշվելու կարողությունը, գիտակցի տեղեկատվական և հաղորդակցական տեխնոլոգիաների անհրաժեշտությունը արդի պայմաններում:

Ամփոփելով վերը նշվածը՝ կարող ենք ամրագրել, որ կրթության բովանդակության ձևավորման ստորադասական սանդղակի առաջին մակարդակում ձևակերպվում են ընդհանուր, ինտեգրված նախադրյալները, որոնք հետագա մակարդակներում դիֆերենցվում են՝ առավել կոնկրետ տեսք ստանալով հետագա մակարդակներում: Սանդղակով դեպի ներքև շարժվելիս սովորողի պատրաստվածությանը և դրա համար անհրաժեշտ կրթության բովանդակությանը ներկայացվող պահանջներն աստիճանաբար դիֆերենցվում են և այդ սանդղակի վերջին աստիճանում՝ դասագրքերում և ուսումնական ձեռնարկներում, ներառարկայական տեսք են ընդունում: Շատ դեպքերում դրանց մանկավարժական հիմնական նպատակը դառնում է ներառարկայական կոնկրետ խնդիրների լուծումը, իսկ չափորոշչային առավել ընդհանրական պահանջները, որոնց լուծումը պահանջում է բոլոր առարկաների համատեղ ջանքեր, հետին պլան են մղվում՝ դառնալով քիչ հասանելի:

Նշենք նաև, որ ներկայացված ստորադասական սխեման բնութագրում է այսպես կոչված ծրագրավորված բովանդակությունը: Երբ այդ բովանդակությունը սկսվում է ներդրվել ուսումնական գործընթացում, այն սովորաբար իրացվում է բերված ստորադասական սխեմայի հակադարձ հաջորդականությամբ՝ դասագրքեր, առարկայական ծրագրեր և չափորոշիչներ, հանրակրթության պետական չափորոշիչ: Շատ դեպքերում ուսուցիչը, հենվելով առարկայական ծրագրի վրա, սովորողներին մատուցում է դասագրքային նյութը, լավագույն դեպքում լուծելով միայն իր

առարկայի չափորոշչով սահմանված կրթական խնդիրները: Այս արատավոր ուղուց կարելի է խուսափել՝ կիրառելով հետևյալ ինտեգրող գործընթացները: Նախ անհրաժեշտ է լայնորեն կիրառել չափորոշչահեն կրթության և հետահայաց պլանավորման տարրերը [6, էջ 123-147]՝ ուսումնական ցանկացած գործունեության իրականացնելիս հաշվի առնելով տարբեր ստորադասական մակարդակներում սահմանված նպատակներն ու պահանջները: Անհրաժեշտ է նաև յուրաքանչյուր մակարդակում ապահովել կապերը ինչպես կոնկրետ ուսումնական բնագավառը ներկայացնող առարկաների, այնպես էլ առանձին ուսումնական բնագավառների միջև:

ԳԼՈՒԽ2.

ՄԻՋԱՌԱՐԿԱՅԱԿԱՆ ԿԱՊԵՐԻ ԱՊԱՐՈՎՄԱՆ ԳԻՏԱՄԱՆԿԱՎԱՐԺԱԿԱՆ ՀԻՄՔԵՐԸ ԱՎԱԳ ԴՊՐՈՑԻ ԲՆԱԳԻՏԱՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ՀՈՍՔԵՐՈՒՄ

2.1. ՄԻՋԱՌԱՐԿԱՅԱԿԱՆ ԿԱՊԵՐԸ ՈՐՊԵՍ ԱՎԱԳ ԴՊՐՈՑԻ ԲՆԱԳԻՏԱՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ՀՈՍՔԵՐՈՒՄ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ՈՐԱԿԻ ԲԱՐԵԼ ԱՎՄԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱԿԵՏ ԳՈՐԾՈՆ

Ավագ դպրոցի բնագիտամաթեմատիկական հոսքերում բնագիտական կրթությանը դիտվում է որպես ապագա մասնագիտությանը նախապատրաստվելու կարևորագույն գործոն: Այս տեսանկյունից բնագիտական առարկաների ծրագրերը, դասագրքերը ավելի շատ նպատակաուղղված են համապատասխան գիտությանների հիմունքների ներկայացմանը: Բնական է, որ տվյալ գիտության հիմունքներն առավել համակարգված և խորությամբ կարելի է ներկայացնել միայն նեղառարկայական դասընթացների շրջանակներում: Ինտեգրված դասընթացներն այստեղ քիչ արդյունավետ են: Խորացված ուսուցման բնագիտական առարկաները, արդյունավետ լուծելով ապագա մասնագիտության գծով ուսումը շարունակելու խնդիրը, իրենց մեջ պարունակում են որոշակի թերություն: Ուսումնասիրության ընդհանուր օբյեկտի

մասնատու մնառանձին գիտությունների, բավարարչափով չինպաստում սովորողի ընդհանուր աշխարհայացքի ձևավորմանը: Ահա թե ինչու այստեղ մեծ կարևորություն է ձեռք բերում միջառարկայական կապերի արդյունավետ մեխանիզմների կիրառման անհրաժեշտությունը:

Բնական գիտություններն ունեն ուսումնասիրման միևնույն օբյեկտը՝ բնությունը: Այս առումով ֆիզիկան, աստղագիտությունը, քիմիան, կենսաբանությունը, աշխարհագրությունը և այլ բնական գիտություններն օրգանապես կապված են միմյանց հետ:

Բնության ահռելի մասշտաբները, մատերիայի կառուցվածքային տարբեր մակարդակները, բնական երևույթների բազմազանությունը, դրանց միջև եղած բարդ կապերն ու դրսևորման առանձնահատկությունները ստիպում են արհեստականորեն տրոհել ուսումնասիրման օբյեկտը՝ բնությունը, և այն հետազոտել առանձին բնական գիտությունների շրջանակներում: Պատմականորեն առանձնացվել և հստակեցվել է յուրաքանչյուր բնական գիտության ուսումնասիրության առարկան, մշակվել են ուսումնասիրության համապատասխան մեթոդներ, հասկացությունների և տերմինների համակարգ, հատուկ լեզու: Նշվածն իր արտացոլումն է գտել նաև ուսումնական գործընթացում:

Առարկայական ուսուցման հիմնական թերությունն այն է, որ յուրաքանչյուր առարկա իրականության փաստերն ու երևույթները քննարկում է միակողմանի, իր տեսանկյունից: Այսպիսի մոտեցման դեպքում սովորողները հանդիպում են լուրջ դժվարությունների՝ կապված բնության, մտածողության մասին համակողմանի պատկերացումների ձևավորման հետ: Մինչդեռ բնագիտական բոլոր ուսումնական առարկաների՝ ֆիզիկայի, քիմիայի, կենսաբանության, աշխարհագրության և աստղագիտության ուսումնասիրությունն ի վերջո պետք է հանգեցնի սովորողների կողմից անօրգանական և օրգանական աշխարհների փոխկապակցված ընկալմանը, նրանցում առկա համընդհանուր օրենքների ճանաչմանը: Այդ գիտություններն ուսումնասիրությանը զուգընթաց սովորողները պետք է համոզվեն, որ խորությամբ ուսումնասիրված և փոխկապակցված գիտելիքները ձևավորում են համակողմանիորեն զարգացած անձնավորություն,

որն ունակ է բնության և հասարակության հետ ապրել ներդաշնակ [18]:

Բնության մեջ ֆիզիկական, քիմիական, կենսաբանական երևույթներն օրգանապես կապված են միմյանց հետ: Գիտության մեջ, արդյունաբերության գործընացում մարդը գիտակցաբար զուգորդում է դրանք՝ կախված նպատակից: Ուսումնական պրոցեսում այդ երևույթներն ուսումնասիրվում են առանձին, այսինքն՝ արհեստականորեն նրանց կապերը քանդում են, դրանով իսկ որոշակիորեն խախտելով այս կամ այն երևույթի ընկալման տրամաբանությունը, ժամանակն ու օրինաչափությունները:

Բնագիտական կրթության բովանդակությունը առանձին ուսումնական առարկաներով ներկայացնելիս անհրաժեշտ է հստակ ուշադրություն դարձնել միջառարկայական կապերին՝ դրանով իսկ ապահովելով բնության երևույթների միասնական ընկալումը: Բնության երևույթներն ու օբյեկտները իրենց բազմակողմանի կապերի միասնության մեջ տեսնելու ունակության զարգացումը ժամանակակից ավագ դպրոցի կարևորագույն խնդիրներից մեկն է, առավել կարևոր, քան կոնկրետ բնագիտական առարկաների բնագավառում առանձին գիտելիքների յուրացումը:

Ընդհանրապես գոյություն ունեն բնագիտական գիտելիքների միասնացման տարբեր մակարդակներ [32, էջ 6]՝

- ներառարկայական կապեր,
- միջառարկայական կապեր,
- թեմատիկ միավորներ,
- ինտեգրված դասընթացներ:

Այս ենթագլխում մենք կդիտարկենք միայն միջառարկայական կապերին վերաբերող խնդիրները:

Միջառարկայական կապերը որոշիչ գործոն են հանդիսանում ավագ դպրոցի բնագիտական հոսքերում տարբեր բնագիտական առարկաների բովանդակության նախագծման, փոխկապակցման և կոորդինացման համար: Միջառարկայական կապերը չեն կարող դիտարկվել որպես առանձին գիտությունների միջև առկա կապերի՝ կրթական դաշտում մեխանիկական պրոյեկտման արդյունք: Ուսումնական գործընթացում միջառարկայական կապերը կազմում են դիդակտիկական մի

համակարգ, որը թույլ է տալիս առավել խորությամբ ուսումնասիրել բնության երևույթները, ցուցադրել բնության երևույթների փոխկապակցվածությունը, նյութական աշխարհի միասնականությունը: Միջառարկայական կապերը նպաստում են նյութի առավել խորը յուրացմանը, սովորողների մտածողության զարգացմանը, առարկայի նկատմամբ հետաքրքրության բարձրացմանը, ձևավորում են ուսումնական գրականությունից օգտվելու, գիտելիքների տարբեր բնագավառներում եղած փաստերը համեմատելու, վերլուծելու հմտություն, ապահովում են սովորողների էկոլոգիական դաստիարակությունը, ձևավորում ճանաչողության ընդհանրական որակներ և գիտական աշխարհայացք:

Միջառարկայական կապերի արդյունավետ ապահովումը ժամանակակից մանկավարժության համալիր խնդիր է: Դրանք իրականացնում են մեթոդաբանական, զարգացնող, ուսուցանող, դաստիարակող համալիր գործառույթներ [113]:

Մեթոդաբանական գործառույթը կայանում է նրանում, որ միջառարկայական կապերը նպաստում են ուսուցման մեջ ժամանակակից բնագիտության մեթոդաբանության արտացոլմանը, դրանց հիման վրա սովորողների մոտ ձևավորվում է միասնական հայացք բնության նկատմամբ:

Զարգացնող գործառույթը պայմանավորված է այն հանգամանքով, որ միջառարկայական կապերը նպաստում են սովորողների համակարգված և ստեղծագործական մտածելակերպի զարգացմանը, իմացական ակտիվությանը, բնության նկատմամբ իմացական հետաքրքրությունների ձևավորմամբ: Դրանք օգնում են հաղթահարել առարկայական մտածողության իներտությունն ու ընդլայնում են սովորողների մտահորիզոնը [125]:

Միջառարկայական կապերը ազդում են ուսուցման բոլոր գործառույթների վրա, որոնցից են՝ գիտական գիտելիքների համակարգի, ընդհանրական իմացական կարողությունների, հետաքրքրությունների, սովորողների աշխարհայացքային պատկերացումների ձևավորումը: Միջառարկայական կապերը պահանջում են մեծ ծավալով տեղեկատվության հետ աշխատանք, ուստի

հանդիսանանու մեն անհատի տեղեկատվական մշակույթի ձևավորման միջոց:

Միջառարկայական կապերի ապահովման հիմնախնդիրը առաջացել է շատ վաղուց, առարկայական ուսուցման ներդրման հետ միասին: Այդ հիմնախնդիրը սկսվել է քննարկվել դեռևս Կոմենսկու, Պեստալոցիի, Ուշինսկու աշխատության ունենում:

Շեշտելով գիտելիքների ինտեգրման, միջառարկայական կապերի ապահովման կարևորությունը՝ Ուշինսկին գրում է [115, էջ 178]. «Կցկտուր, չկապակցված գիտելիքներով լցված գլուխը նման է մի մառանի, ուր բոլոր իրերը ցաքուցրիվ են, իսկ տերը ոչինչ չի կարող գտնել ..., դրանք կան գլխում, սակայն ինչպես գերեզմանոցում, տեղյակ չեն մեկը մյուսի գոյության մասին»:

Երբ տարբեր ուսումնական առարկաներից ստացած գիտելիքները աշակերտի գիտակցության մեջ մեկուսացված են մեկը մյուսից, ապա լուրջ դժվարություններ են ստեղծվում նրա գիտական աշխարհայացքի և համոզմունքների ձևավորման գործում: Յու. Ա. Սամարինը գրում է. «Ամենամոտիկ, ամենաազդակից գաղափարները կարող են ապրել մարդու գլխում տասնյակ տարիներ և չտեսնել իրար» [102]: Այս բոլորի հետևանքը, անշուշտ, լինում է այն, որ աշակերտների մոտ գիտելիքները չեն համակարգվում, չեն ամբողջանում, հիմք չեն դառնում մեկը մյուսի համար:

Չնայած այն հանգամանքին, որ միջառարկայական կապերի ապահովման հիմնախնդիրն ուսումնասիրվում է երկար տարիներ, սակայն մինչ օրս չկա այդ հասկացության միարժեք սահմանում: Ներկայումս մանկավարժական գրականության մեջ կարելի է հանդիպել «միջառարկայական կապեր» հասկացության ավելի քան 30 սահմանումների: Գոյություն ունեն նրանց մանկավարժական գնահատման և դասակարգման ամենատարբեր մոտեցումներ: Հոգեբանական-մանկավարժական գրականության մեջ ներկայացված սահմանումները սովորաբար արտահայտում են կամ կապերի որոշակի հատկանիշները՝ մեթոդական, դիդակտիկական, մեթոդաբանական և այլն, կամ էլ նրանց գործառնությունները՝ աշխարհայացքային, դաստիարակչական, զարգացնող, հոգեբանական և այլն:

Ներկայ ու մս միջառարկայ ական կապերը դիտարկվում են որպես սովորողների մեջ ստեղծագործական ընդունակությունների զարգացման, գիտելիքների յուրացման և, ի վերջո, որպես ողջ ուսումնական գործընթացի կատարելագործման պայման [107]:

Ա. Վ. Ուսովան նշում է [111], որ միջառարկայ ական կապերը տարբեր գիտությունների միջև օբյեկտիվորեն գոյություն ունեցող կապերի արտացոլումն են կրթության բովանդակության և ուսուցման մեթոդների մեջ: Նա միջառարկայ ական կապերի նշանակությունը տեսնում է ամենից առաջ դասավանդման գիտական մակարդակի բարձրացման, սովորողների դիպեկտիկական մտածողության զարգացման, նրանց մոտ գիտական աշխարհայացք ձևավորելու, գիտելիքների, հմտությունների ու կարողությունների փոխանցման լայն հնարավորության և պայմանների ստեղծման մեջ:

Վ. Ն. Ֆեոդորովան գտնում է [117, էջ 28], որ ուսումնական դասընթացների միջառարկայ ական կապերը բնության մեջ գործող և ժամանակակից գիտություններում ուսումնասիրվող դիպեկտիկական կապերն են:

Վ. Ն. Մակսիմովան ուսումնական գործընթացում միջառարկայ ական կապերը դիտարկում է որպես ուսուցման սկզբունք, որպես ուսումնական առարկայի բովանդակությունը և կառուցվածքը ձևավորող գործոն [91, էջ 48]:

«Միջառարկայ ական կապեր» հասկացության սահմանումների առավել ընդգրկուն դասակարգում կարելի է հանդիպել Վ. Դ. Դալինգերի մոտ, համաձայն որի՝ [65] միջառարկայ ական կապերը դիտարկվում են որպես 1) գիտելիքների, կարողությունների և հմտությունների արդյունավետության բարձրացման դիդակտիկական միջոց, 2) համակարգվածության ու հաջորդայնության սկզբունքի բաղադրիչ մաս, 3) ինքնուրույն դիդակտիկական սկզբունք, 4) միջգիտական հասկացությունների դիդակտիկական համարժեքություն, 5) իրական կապերի ուսումնասիրությունների գործիք, 6) գիտական գիտելիքների զարգացման հաջորդայնություն, 7) համակարգ, հնար, միջոց, մանկավարժական կատեգորիա, միջառարկայ ական հարաբերություն, 8) ուսումնական

ծրագրերի փոխադարձ համաձայնեցվածություն, 9) կրթության առարկայական կառուցվածքի բաղադրիչների միջև փոխադարձ կապ:

Միջառարկայական կապերը կարող են ունենալ տարբեր նպատակներ և լուծել տարբեր խնդիրներ: Այսպես, օրինակ, ֆիզիկայի և հարակից առարկաների՝ քիմիայի, կենսաբանության, աշխարհագրության, աստղագիտության, մաթեմատիկայի ու ինֆորմատիկայի կապերը կարող են նպաստել նրաավելի խոր և ավելի որակով յուրացմանը: Իսկ ոչ հարակից առարկաների՝ գրականության, պատմության, արվեստի և երաժշտության հետ միջառարկայական կապերը կարելի է օգտագործել դասի ընթացքում էմոցիոնալ մթնոլորտի առաջացման և պատկերավոր մտածողության զարգացման համար:

Սովորաբար միջառարկայական կապերը դասակարգվում են ժամանակագրական և բովանդակային առումներով: Ժամանակային առումով միջառարկայական կապերը լինում են նախորդող, ուղեկցող և հաջորդող:

Բովանդակային առումով միջառարկայական կապերը կարող են պայմանավորված լինել տարբեր հանգամանքներով.

- 1) Երկու կամ ավելի ուսումնական առարկաներ ուսումնասիրում են բնության միևնույն օբյեկտը, երևույթը: Օրինակ, ատոմի կառուցվածքը, նյութի ագրեգատային վիճակները, էլեկտրոլիզի երևույթը սովորողներն ուսումնասիրում են և՛ քիմիայի, և՛ ֆիզիկայի դասընթացներում, ֆոտոսինթեզի երևույթն ուսումնասիրում են և՛ ֆիզիկայի, և՛ կենսաբանության դասընթացներում, բնապահպանական խնդիրները քննարկվում են բնագիտական բոլոր առարկաներում:
- 2) Գիտական միևնույն հասկացություններն օգտագործում են տարբեր գիտությունների, հետևաբար և ուսումնական առարկաների ուսումնասիրության ժամանակ: Այդպիսի ընդհանրական հասկացություններ են, օրինակ, զանգվածը, էներգիան, շարժումը, ջերմությունը և այլն, որոնք օգտագործվում են բոլոր բնագիտական առարկաների ուսումնասիրության ժամանակ:

- 3) Մի գիտության ուսումնասիրության մեթոդներն օգտագործվում են մեկ այլ գիտության օբյեկտներն ու երևույթներն ուսումնասիրելիս: Օրինակ, ֆիզիկայի սպեկտրային վերլուծության մեթոդն օգտագործվում է քիմիայում նյութերի բաղադրությունը պարզելու համար, այն լայնորեն օգտագործվում է նաև աստղագիտությանում հեռավոր երկնային մարմինների բաղադրությունը պարզելու նպատակով:
- 4) Տարբեր գիտությունների կողմից այս կամ այն տեսությունն օգտագործում են տարբեր երևույթներն ու օբյեկտներն ուսումնասիրելու համար: Օրինակ, նյութի կառուցվածքի մասին ատոմամոլեկուլային ուսմունքը՝ մոլեկուլային կինետիկ տեսությունը, թույլ է տալիս բացատրել շատ ֆիզիկական, քիմիական և կենսաբանական երևույթներ:
- 5) Վերջապես միջառարկայական կապերն օգտագործվում են նաև ընդհանուր սկզբունքների մակարդակով: Այդպիսիք են պատճառականության, համապատասխանության, հարաբերականության, համաչափության սկզբունքները, որոնք լայն կիրառություններ ունեն ժամանակակից գիտություններում և աստիճանաբար սկսում են դիտարկվել նաև բնագիտական առարկաներում:

Ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ չնայած միջառարկայական կապերի վերը նշված կրթական մեծ ներուժին, գործնականում դրանք կիրառվում են ոչ լիարժեք, կրում են դիպվածային բնույթ: Առավել հաճախորպես միջառարկայական կապերի իրականացման հիմք վերցվում են գիտական գիտելիքների համակարգի եզակի տարրերը՝ փաստերը, հասկացությունները, երևույթները, պրոցեսներն ու օրենքները: Մինչդեռ հանդիսանալով կրթության բովանդակության ինտեգրման որոշակի տարատեսակ, ժամանակակից դիդակտիկայում միջառարկայական կապերը պետք է դիտարկվեն կրթության բովանդակության ողջ համատեքստում, նրա դրսևորման ստորադասական բոլոր մակարդակներում [91]:

Ուսումնական գործընթացում միջառարկայական կապերի կիրառման սահմանափակումները պայմանավորված են մի շարք օբյեկտիվ և սուբյեկտիվ պատճառներով:

Հիմնական պատճառներից մեկը տարբեր բնագիտական առարկաների չափորոշիչների, ծրագրերի փոխհամաձայնեցվածության բացակայությունն է: Դրանք, որպես կանոն, մշակվում են առանձին խմբերի կողմից՝ չառաջնորդվելով միջառարկայական կապերն ապահովող միասնական սկզբունքներով:

Կրթության բովանդակության ձևավորման տարբեր մակարդակներում առանձին առարկաները չպետք է դիտարկվեն իրարից մեկուսի: Միջառարկայական կապերը տեսական պատկերացումների մակարդակով պետք է դիտարկվեն մինչև ուսումնական առարկաների ձևավորումը, դրանք պետք է որոշված լինեն իրենց ընդհանուր բնութագրումներով և հանդես գան որպես ինքնուրույն տարր, որը հետագայում կոնկրետանում է առարկայական ծրագրերում և դասագրքերում: Այլ կերպ ասած, ուսումնական առարկաների (կամ նրանց ցիկլերի) համաձայնեցումը պետք է իրականացնել ոչ թե այն բանից հետո, երբ ուսումնական առարկաներն արդեն լիովին ձևավորված են, ստեղծված են ծրագրերն ու դասագրքերը, այլ ավելի շուտ, թեկուզ ընդհանուր ուրվագծերով: Հետազոտությունները հաստատում են, որ միջառարկայական կապերը նույնական են գիտելիքների միջև կապերին, որոնք պայմանավորված են նրանով, որ նախնադրեր գիտություններն ուսումնասիրում են միևնույն օբյեկտը, երկրորդ՝ մեկ գիտության մեթոդները օգտագործվում են նրանց ներհատուկ օբյեկտներն ուսումնասիրելիս, երրորդ՝ գիտություններն օգտագործում են միևնույն տեսությունը տարբեր օբյեկտներն ուսումնասիրելիս [9, էջ 143]:

Հաշվի առնելով միջառարկայական կապերի ապահովման կարևորությունը, դեռևս 1981 թվականից խորհրդային դպրոցի ուսումնական ծրագրերում յուրաքանչյուր թեմայի բովանդակության ներկայացմանը զուգընթաց ներմուծվեց հատուկ բաժին, որտեղ լուսաբանվում էին տվյալ թեմային առնչվող միջառարկայական կապերը: Ուսումնական առարկաների ծրագրերում

այդ բաժնի առկայությունը միջառարկայական կապերը դարձրեցին ուսման պարտադիր տարր: Դա կողմորոշում էր ուսուցչին պարբերաբար և համակարգված իրականացնել ու միջառարկայական կապերը: Սակայն, նշենք, որ ներկայումս Հայաստանի Հանրապետության հանրակրթական դպրոցում այդ պրակտիկան կիրառվում է միայն քիմիայի առարկայական ծրագրում:

Դպրոցներում բացակայում է նաև բնագիտական առարկաների ուսուցիչների կողմից իրականացվող թեմատիկ պլանավորումների, դասավանդման մեթոդների ընտրության համակարգումը՝ ուղղված այդ առարկաներին հատուկ համալիր կրթական խնդիրների լուծմանը:

Կարևոր պատճառ են հանդիսանում նաև հարակից բնագիտական առարկաներից ուսուցիչների ոչ բավարար գիտելիքները, ժամանակի սղությունը, ինչը սահմանափակում է նրանց գործունեությունը միջառարկայական կապերի ապահովման գործընթացում: Երիտասարդ ուսուցիչները, ովքեր դեռևս չեն մոռացել բուհական կրթության արդյունքում հարակից առարկաներից ձեռք բերած գիտելիքները, չեն կարողանում դրանք արդյունավետ օգտագործել՝ չունենալով տարբեր առարկաներից գիտելիքների միավորման բավարար փորձ: Դրա հետ մեկտեղ բավարար փորձ ունեցող ուսուցիչներն իրենց հերթին բողոքում են հարակից առարկաներից ունեցած գիտելիքների ոչ բավարար լինելուց:

Կարևոր խոչընդոտ են հանդիսանում նաև ուսուցիչներին տրամադրվող մեթոդական գրականության պակասը, միջառարկայական կապերի իրականացման երաշխավորությունները, մանկավարժական համալսարաններում այդ ուղղությամբ ուսուցիչների ոչ բավարար պատրաստվածությունը, ուսուցիչների վերապատրաստման դասընթացներում այդ խնդիրներին նվիրված թեմաների բացակայությունը: Դա է պատճառը, որ մանկավարժների մեծ մասը դժվարանում և չի ցանկանում գործնականում իրականացնել միջառարկայական կապերը, այլ սահմանափակվում է լոկալ առանձին փաստերի, երևույթների կամ կից առարկաների կապերը հիշատակելով:

Չնայած այն հանգամանքին, որ միջառարկայական կապերի տարբեր ասպեկտներին նվիրված են մեծ թվով հոդվածներ, մենագրություններ, թեկնածուական և դոկտորական թեզեր, սակայն ներկայումս այն չի կորցրել իր արդիականությունը: Դապայ մանավորված է միջարք գործոններով:

1. Պայմանավորված այն հանգամանքով, որ դպրոցական ծրագրերն ու դասագրքերն անընդհատ փոփոխվում են, միջառարկայական կապերի ապահովման խնդիրը միշտ մնում է արդիական և դպրոցի աշխատանքային պրակտիկայում ծայրաստիճան անհրաժեշտ: Ուսումնական պլանների, ծրագրերի յուրաքանչյուր փոփոխության ժամանակ խախտվում են նախկինում տարբեր առարկաների համար մշակված ժամանակային, բովանդակային, տրամաբանական կապերը, և առավել կայուն, ընդհանրական կապերի մշակման պահանջ է առաջանում:

2. Արդի ժամանակաշրջանում, երբ անընդհատ աճում է դպրոցական ծրագրերով սովորողների կողմից յուրացման համար նախատեսված գիտական տեղեկատվության ծավալը, առանձնակի կարևորվում է ուսումնական գործընթացում միջառարկայական կապերի ապահովման համար անհրաժեշտ մանկավարժական արդյունավետ տեխնոլոգիաների և գործիքների մշակման անհրաժեշտությունը:

3. Միջառարկայական կապերի ապահովման հիմնախնդրի արդիականությունը պայմանավորված է նաև ժամանակակից գիտությունների փոխադարձ ներթափանցմամբ, ինտեգրմամբ: Տվյալ դեպքում միջառարկայական կապերն արտահայտվում են հարակից գիտությունների միջև եղած կապերով, որոնց հիմունքներն ուսումնասիրվում են հանրակրթական դպրոցում: Տվյալ գիտությանը յուրահատուկ շատ հասկացություններ, աստիճանաբար ընդարձակելով իրենց կիրառության սահմանները, դառնում են համընդհանուր և լայնորեն սկսում են օգտագործվել այլ գիտություններում:

4. Ներկայումս բնագիտական բոլոր առարկաների (հատկապես ֆիզիկայի) ուսումնական ծրագրերում առանձնակի տեղ է հատկացվում գիտական ճանաչողության մեթոդներին: «Դիտում», «չափում», «գիտափորձ», «վարկած», «մոդելավորում», «օրենք»,

«տեսություն» հասկացություններն ընդհանրական են բոլոր բնագիտական ուսումնական առարկաների համար, և դրանց հաջող յուրացումը հնարավոր է միայն միջառարկայական կապերի արդյունավետապահովման միջոցով:

5. Ներկայումս գործող հանրակրթության պետական չափորոշիչով [16] սովորողներին ներկայացվում են մի շարք ընդհանրացված պահանջներ: Այս պահանջները վերառարկայական են և դրանց կարելի է հասնել միայն ուսումնական պլանով նախատեսված բնագիտական առարկաների փոխհամաձայնեցված ջանքերով:

2.2. ԱՎԱԳ ԴՊՐՈՑԻ ԲՆԱԳԻՏԱՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ՀՈՍՔԵՐՈՒՄ ՄԻՋԱՌԱՐԿԱՅԱԿԱՆ ԿԱՊԵՐԻ ԴՐՍԵՎՈՐՈՒՄՆԵՐԸ ՈՒՍՈՒՄՆԱԿԱՆ ԳՈՐԾՈՒՆԵՐԻ ԹՅԱՆՏԱՐԲԵՐ ՏԵՍԱԿՆԵՐՈՒՄ

Միջառարկայականությունը ուսուցման ժամանակակից սկզբունք է, որն ազդում է ուսումնական առարկաների նյութի ընտրանքի և կառուցվածքի վրա՝ ուժեղացնելով սովորողների գիտելիքների համակարգվածությունը, ակտիվացնելով ուսուցման մեթոդները, կողմնորոշելով ուսուցման կազմակերպման համալիր ձևերի կիրառումը, ապահովելով ուսումնադաստիարակչական գործընթացի միասնականությունը [90]:

Միջառարկայական կապերի իրականացման մեթոդիկային տիրապետելու համար անհրաժեշտ է, որ ուսուցիչը ոչ միայն հասկանա ուսուցման պրոցեսում այդ կապերի դերը, այլև ուսումնասիրի հարակից առարկաների բովանդակությունը:

Փորձը ցույց է տալիս, որ միջառարկայական կապերը ոչ միայն տարերայնորեն չեն առաջանում, այլև պահանջում են հստակ կազմակերպված աշխատանք, ընդ որում, այս ոլորտում ամեն մի վրիպում կարող է հետագայում հանգեցնել անցանկալի լուրջ հետևանքների: Միջառարկայական կապերի գործառնությունների միասնությունը ուսումնական գործընթացում իրականացվում է այն ժամանակ, երբ ուսուցիչը մեկտեղում է դրանց զանազան ձևերը:

Ուսումնական գործընթացը պետք է այնպես կազմակերպել, որ յուրաքանչյուր սովորողի գործունեության բոլոր տեսակները ներդաշնակորեն զուգորդվեն միմյանց հետ, որ տարբեր առարկաներից սովորողի ձեռք բերած գիտելիքները չկազմեն տարա-

քնույթ նյութերի քառսային կուտակում, այլ ձևավորվեն որպես որոշակի համակարգ, որի հիման վրա կդրսևորվի երեխայի անհատականությունը:

Միջառարկայական կապերը դրսևորվում են ուսումնական գործունեության և՛ անհատական (տնային և դասարանային հանձնարարություններ, ռեֆերատներ, շարադրություններ, զեկուցումներ, միջառարկայական թեմաներով փորձեր) և՛ խմբային (ստեղծագործական աշխատանք, գործնական աշխատանք, ցուցադրական նյութերի պատրաստում, աշխատանք խմբակներում, միջառարկայական բովանդակությամբ դասեր, սեմինարներ, էքսկուրսիաներ, գիտաժողովներ) տեսակներում [90]:

Բնագիտական առարկաների ուսուցման գործընթացում առավել կարևորվում են ինտեգրված դասերը, համալիր սեմինարները, միջառարկայական գիտաժողովները և այլն: Վերջիններիս կազմակերպումն ուղեկցվում է մի շարք դժվարություններով: Դրանք պահանջում են.

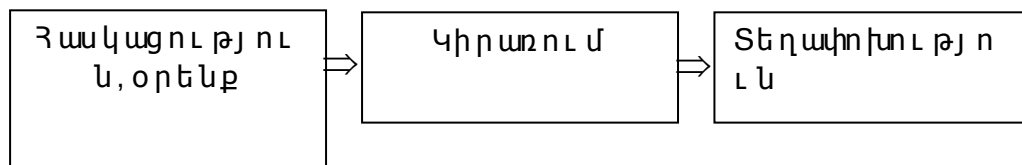
- անհրաժեշտ ժամանակի հայթայթում,
- դասացուցակի փոփոխություն,
- առանձին ուսումնական առարկաների շրջանակներում ուսումնասիրվող թեմաների համապատասխանեցում,
- ուսուցիչների արդյունավետ համագործակցություն:

Խնդրի քննարկման տեսանկյունից որոշակի ներուժ են պարունակում նաև ինտեգրված նախափրական պարապմունքները: Նշենք, սակայն, որ ուսուցման կազմակերպման այս ձևը ներկայումս Հայաստանի Հանրապետության դպրոցներում գրեթե չի կիրառվում:

Դիտարկենք ուսումնական գործունեության մի շարք տեսակներում միջառարկայական կապերի իրականացման օրինակներ:

Միջառարկայական բովանդակությամբ դասեր: Միջառարկայական բովանդակությամբ դասերի առանձնահատկությունը կայանում է նրանում, որ ուսուցանվող նյութը լուսաբանվում է մյուս առարկաներից փոխառված տեղեկություններով՝ ապահովելով մի քանի առարկաներից ուսումնասիրվող նյութի ամբողջականությունն ու համակարգվածությունը: Միջառարկայական բովանդակությամբ դասերը իրականացվում են

տվյալ առարկայի ծրագրի շրջանակներում: Դրանք սովորական դասերից տարբերվում են այն առումով, որ առավել շեշտադրվում են ուսումնասիրվող թեմայի կապերը այլ առարկաների ուսումնական նյութի հետ: Որպես կանոն՝ այս դասերին դիտարկվող հարցերը ինչ-որ առումով չեն տեղավորվում մեկ առարկայի շրջանակներում և տեսակետներն ավելի հիմնավոր դարձնելու համար անհրաժեշտությամբ առաջանում այլ առարկաներից գիտելիքների փոխառում: Նշված գործընթացը սխեմատիկորեն կարելի է պատկերել հետևյալ կերպ (գծապատկեր 3) [98]:



Գծապատկեր 3

Որևէ առարկայի շրջանակներում ուսումնասիրած հասկացությունը կամ օրենքը կիրառելով այդ առարկայի շրջանակներում, սովորողը ձեռք է բերում բավարար հմտություններ այն այլ առարկայի ուսումնասիրության դաշտ տեղափոխելու և այնտեղ կիրառելու համար: Այստեղ կարող են օգտագործվել տարբեր բովանդակության միջառարկայական կապեր: Միջառարկայական բնույթի դասը կարող է վարել մեկ առարկայի ուսուցիչը:

Դասերի ժամանակ միջառարկայական կապերը կարող են դրսևորվել տարբեր չափով, սկսած դիպվածային, տարրական կապերի ցուցադրումից մինչև հանգուցային, ընդհանրական կապերի խոր վերլուծությունը:

Միջառարկայական կապերի օգտագործման արդյունավետությունը պայմանավորված է ուսուցման մեթոդների ճիշտ ընտրությամբ: Այս գործում առավել արդյունավետ են բանավեճի մեթոդը, բաց հարցերի քննարկումը և այլն: Կարող են օգտագործվել այնպիսի մեթոդական հնարներ, ինչպիսիք են դասի ժամանակ մի քանի առարկաների դասագրքերի միաժամանակյա

օգտագործումը, մի քանի առարկաների ուսումնական որոշակի նյութերն ընդհանրացնող թեմայի քննարկումը և այլն:

Սովորողների մոտ առանձնակի հետաքրքրությունն են առաջացնում պրոբլեմային իրավիճակներ ստեղծող առաջադրանքները: Դրանց արդյունավետությունը պայմանավորված է այն հանգամանքով, թե որքանով է սովորողը կարողանում մեկ առարկայից ձեռք բերած գիտելիքներն ու կարողությունները տեղափոխել մեկ այլ առարկայի ոլորտ, ընտրել առավել հիմնարար փաստարկներ, տեսական դրույթներ, դրանք կապել միմյանց, կատարել ընդհանրական եզրակացություններ:

Դիտարկենք միջառարկայական բովանդակությամբ դասի մի օրինակ՝ չանդրադառնալով դասի պլանավորման և մեթոդների ընտրության առանձնահատկություններին: 10-րդ դասարանի ֆիզիկայի խորացված ուսուցմամբ ծրագրով նախատեսված հեղուկի ստատիկ և դինամիկ ճնշումները, Բեռնուլիի հավասարումը թեմաների լուսաբանման օրինակ կարող է հանդիսանալ մարդու արյան շրջանառությունը: Դա ֆիզիկայի և կենսաբանության միջառարկայական կապերը ցուցադրող լավ օրինակ է, որը թույլ է տալիս կենսաբանությունից նախկինում ստացած գիտելիքները տեղափոխել և օգտագործել ֆիզիկայից հեղուկների շարժման դինամիկան ուսումնասիրելիս:

Ուսուցիչը նախապես է սովորողներին հիշեցնի արյան կարևոր գործառնությունները, որոնք են՝ օրգանիզմի բոլոր բջիջներին թթվածնով և սննդանյութերով մատակարարելը, կենսագործունեության արդյունքում առաջացած արգասիքների հեռացումը, օրգանիզմի կայուն ջերմաստիճանի պահպանումը, պաշտպանական դերը և այլն: Այդ բոլորն իրականացվում է արյան շրջանառության միջոցով: Օգտակար կարող են լինել նաև արյան հատկությունները բնութագրող մի քանի ֆիզիկական մեծությունների մոտավոր արժեքների ներկայացումը՝

- ✓ չափահաս մարդու արյան ծավալը՝ $V = 5 \div 6 \text{ Լ}$,
- ✓ արյան խտությունը՝ $\rho = 1,06 \text{ գ/սմ}^3$,
- ✓ աորտայում արյան ամենամեծ արագությունը՝ $v = 0,5 \text{ մ/վ}$,
- ✓ մեկ րոպեում սրտի զարկերի թիվը՝ $N = 70 \div 75$,

✓ սրտի կծկման ժամանակը՝ $\Delta t = 0,4$ վ,

✓ մեկ զարկի ընթացքում արտամղած արյան ծավալը՝ $\Delta V = 70$ մլ :

Այս թվերը պետք է անգիր հիշել, դրանք օգտակար են հետագա հաշվարկները կատարելիս :

Ելնելով ֆիզիկայի օրենքներից՝ անհրաժեշտ է սովորողներին բացատրել, թե ինչ են ցույց տալիս արյան ճնշման վերին և ստորին արժեքները (օրինակ՝ 120/80), ինչպես են դրանք որոշվում: Պետք է բացատրել, որ սրտի զարկերի միջև ընկած ժամանակահատվածում արյան ճնշումը պարբերաբար փոփոխվում է՝ ընդունելով իր առավելագույն և նվազագույն արժեքները: ճնշումն իր առավելագույն արժեքը ընդունում է սրտի զարկի ժամանակ: Դրանից հետո, երբ սիրտն անցնում է հանգստի վիճակի, ճնշումն աստիճանաբար ընկնում է և ընդունում իր նվազագույն արժեքը: Նշված թվերը այդ ճնշումներն են՝ արտահայտված մմ սնդ. սյունով: Պետք է նկարագրել նաև, թե ինչ ֆիզիկական պրոցեսներ են տեղի ունենում ֆոնենդոսկոպով այդ ճնշումները չափելիս :

Օգտագործելով ֆիզիկայից ստացած գիտելիքները՝ կարելի է հաշվել մեկ զարկի ընթացքում սրտի կատարած աշխատանքը և զարգացրած հզորությունը: Մեկ կծկման ընթացքում սիրտը ΔV ծավալով արյանը հաղորդում է $\Delta A_1 = \frac{mv^2}{2} = \rho \Delta V \frac{v^2}{2}$ կինետիկ էներգիա արյան տեղափոխման համար կատարում՝ $\Delta A_2 = F \Delta l = p S \Delta l = p \Delta V$ աշխատանք, հետևաբար մեկ զարկի ընթացքում սրտի կատարած լրիվ աշխատանքը՝

$$\Delta A = \Delta V \left(p + \frac{\rho v^2}{2} \right) \approx 1 \text{ Ջ} : (1)$$

Հաշվի առնելով, որ սրտի կծկման ժամանակը 0,4 վ է, հզորության համար կստանանք

$$N = \frac{\Delta A}{\Delta t} = 2,5 \text{ Վտ} : (2)$$

Նշենք, որ այդպիսի հզորություն է զարգացվում, երբ 250 գ զանգվածով մարմինը մեկ վայրկյանի ընթացքում բարձրացնում ենք մեկ մետր :

Ելնելով այս տվյալներից՝ ուսուցիչը կարող է հաշվել նաև, որ եթե մարդն ապրում է 80 տարի, ապա ամբողջ կյանքում սրտի կատարած

աշխատանքը կլի ինի $3 \cdot 10^9$ Ջև այդ ընթացքում նակմղի մոտավորապես 200 միլիոն լիտր արյուն: Այս թվերի համար ուսուցիչը կարող է բերել պատկերավոր համեմատություններ:

Չուգահեռ անցկացնելով արյան և մածուցիկ հեղուկի շարժումների միջև՝ կարելի է պատասխանել այն հարցին, թե ինչու կտրվածք ստանալիս մատից արյունը դուրս է հոսում հավասարաչափ, այլ ոչ թե սրտի զարկերին համընթաց ընդհատումներով: Կծկման և թուլացման ժամանակ արյունը աորտա է մտնում առանձին բաժիններով, սակայն նրա հետագա շարժման ժամանակ դիմադրության ուժերի և անոթների պատերի առաձգականության շնորհիվ արյան բաբախումները հարթվում են:

Սովորողների մոտմեծ հետաքրքրություն կարող է առաջացնել հետևյալ հարցի քննարկումը. «Ինչո՞ւ ընծուղտի արյան ճնշումը, համեմատած մարդու և մի շարք կենդանիների հետ, շատ ավելի բարձր է»:

Եթե ընծուղտի սրտի մակարդակի վրա արյան ճնշումը հավասար լիներ մարդու արյան առավելագույն ճնշմանը (120 մմ սնդ. սյուն), ապա այն չէր բավարարի արյունը սրտից մինչև գլխուղեղը մղելու համար: Իրոք, քանի որ 1 մմ սնդ. սյան ճնշումը 133 Պա է, ապա մարդու արյան ճնշումը պասկալ ներով արտահայտված կլի ինի՝

$$p = 120 \text{ մմ սնդ. սյ.} \cdot 133 \text{ Պա} / 1000 = 15960 \text{ Պա} : (3)$$

Այդպիսի ճնշման տակ արյունը ընծուղտի երակներով կարող է բարձրանալ առավելագույնը

$$h = \frac{p}{\rho_{\text{կ}} g} = 1,54 \text{ մ}, (4)$$

մինչդեռ ընծուղտի գլուխը սրտից բարձր է մոտ 3 մ: Դա է պատճառը, որ ընծուղտի զարկերակային ճնշումը շատ ավելի բարձր է, քան մարդունը: Կարելի է ասել, որ ընծուղտն ի ծնե «հիպերտոնիկ» է: Նրա առավելագույն զարկերակային ճնշումը մոտավորապես 340 մմ սնդ. սյուն է:

Ի տարբերություն ընծուղտի և մարդու՝ կենդանիների որոշ մասի գլխավոր օրգաններից երկուսը՝ գլխուղեղը և սիրտը, գրեթե նույն մակարդակի վրա են, ինչի շնորհիվ սիրտը լրացուցիչ ծանրա-

բեռնվածությունն չի ստանում գլխուղեղը արյամբ սնուցելու համար:

Նշենք, որ նկարագրված դասը վարում է ֆիզիկայի ուսուցիչը: Բովանդակության առանցքը 10-րդ դասարանի ֆիզիկայի խորոցված ուսուցման ծրագրով նախատեսված նյութն է: Կենսաբանությունից այրման և նրա շրջանառության մասին նախկինում ուսումնասիրված նյութի օգտագործումն օգնում է ուսուցչին առավել պատկերավոր և ընկալելի դարձնելու հեղուկների շարժմանը վերաբերող ուսումնական նյութը: Միաժամանակ հետադարձ կապով այն հնարավորություն է ընձեռում սովորողներին առավել խորացնելու իրենց գիտելիքները նախկինում կենսաբանությունն առարկայի շրջանակներում ուսումնասիրված համապատասխան թեմայից: Նշենք նաև, որ այս թեման կարելի է մատուցել նաև, այսպես կոչված, **«համալիր դասի»** շրջանակներում: Համալիր դասերը սովորական դասերից տարբերվում են նրանով, որ դրանք սովորաբար ունենում են մի քանի դիդակտիկական նպատակներ, դասը նախապատրաստում և վարում են մեկից ավելի ուսուցիչներ (վերևում դիտարկված դասի օրինակում՝ ֆիզիկայի և կենսաբանության ուսուցիչները), դրանք կազմակերպվում են ոչ հաճախ և տարբերվում են իրենց տևողությամբ: Այսպիսի դասեր կազմակերպելիս ուսուցիչները նախօրոք պետք է պարզեն դրա նպատակահարմարությունը, տեղը այլ դասերի համակարգում, միջառարկայական ինչ կապեր են քննարկելու, ինչ մեթոդներ են կիրառվելու, ինչպես է կատարվելու գնահատումը և այլն:

Միջառարկայական համալիր սեմինարը: Միջառարկայական կապերի բացահայտման արդյունավետ տեսակ է նաև միջառարկայական համալիր սեմինարը, որը հնարավորություն է տալիս սովորողներին ընդհանրացնելու տարբեր ուսումնական առարկաներից ձեռք բերած գիտելիքները: Նման սեմինարների նախապատրաստումը և անցկացումն իրականացնում են ֆիզիկայի, քիմիայի, կենսաբանության ուսուցիչները. կարող է մասնակցել նաև հասարակագիտական առարկաների ուսուցիչներ: Սեմինարը նպատակահարմար է կազմակերպել դասընթացի ամփոփման, կրկնության, սովորողների

մեջ աշխարհի միասնական պատկերի, գիտական աշխարհայացքի ձևավորման նպատակով [90]:

Համալիր սեմինարները նպատակահարմար է անցկացնել ուսումնական պլանով նշված առարկաներին հատկացվող ժամերի հաշվին, յուրաքանչյուր սեմինարին հատկացնելով 2 դասաժամ: Սովորողները, օգտվելով բնագիտական տարբեր առարկաների դասագրքերից և օժանդակ գրականությունից, ինքնուրույն նախապատրաստում են սեմինարին քննարկվող հարցերը: Սեմինարին կարող են քննարկվել այնպիսի ընդհանրական թեմաներ, ինչպիսիք են «Էներգիայի պահպանման և փոխակերպման օրենքը», «Շարժման տեսակները բնության մեջ» և այլն: Այնպիսի սեմինարները հնարավորություն են տալիս ընդհանրացնել ու բնագիտական առարկաներից սովորողների ձեռք բերած գիտելիքները, կատարել ու փիլիսոփայական ընդհանրացումներ, նպաստում են սովորողների այնպիսի որակների զարգացմանը, ինչպիսիք են՝ հաղորդակցման մշակույթը, համագործակցությունը, փոխօգնությունը և այլն: Նման սեմինարների կազմակերպումը տարբեր առարկաների ուսուցիչներին հնարավորություն է ընձեռում արդյունավետ համագործակցել ու միմյանց հետ, համալրել ու իրենց գիտելիքները հարակից առարկաներից:

Էքսկուրսիաներ: Միջառարկայական կապերն առավել դրսևորվում են ուսումնական էքսկուրսիաների ժամանակ: Էքսկուրսիաները հնարավորություն են տալիս ուսումնառության գործընթացն առավել համապատասխանեցնել ու բնական պայմաններին՝ դրան տալով հնարավորինս գործնական ուղղվածություն:

Էքսկուրսիաների ժամանակ սովորողները հնարավորություն են ստանում բնական պայմաններում կատարել ու բնագիտական առարկաների համար շատ կարևոր դիտումներ, չափումներ, փորձեր:

Էքսկուրսիայի ժամանակ սովորողները, անմիջականորեն ծանոթանալով ուսումնասիրվող օբյեկտի հետ, հնարավորություն են ստանում բնագիտական մի շարք առարկաներից ստացած գիտելիքները կապել, համադրել միմյանց:

Բնագիտական հոսքերի համար էքսկուրսիաներ կարելի է կազմակերպել ջերմաէլեկտրական, հիդրոէլեկտրական,

ատումայ ին էլ եկտրակայ ան, կապի հանգույց, արտադրական տեղամաս, բնության բազմաթիվ օբյեկտներ:

Ինչպես ուսումնական գործունեության ցանկացած տեսակ, էքսկուրսիաները ևս պետք է նախորոք պլանավորել: Անհրաժեշտ է որոշել նպատակը, խնդիրները, ժամանակահատվածը, այն համաձայնեցնել ինչպես դպրոցի տնօրինության, այնպես էլ այցելության վայրի ներկայացուցչի հետ, սովորողներին պետք է նախորոք ծանոթացնել անվտանգության կանոններին: Անհրաժեշտ է նաև ձեռք բերել անհրաժեշտ չափիչ սարքեր, գործիքներ:

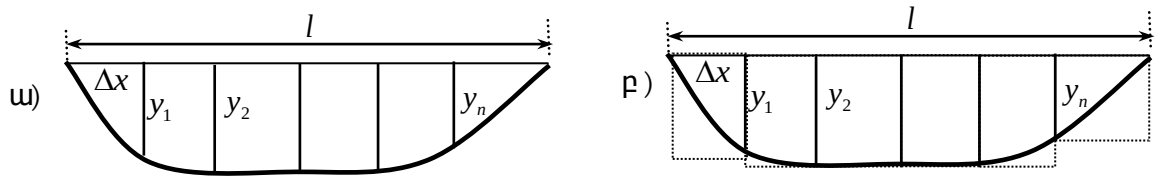
Բնագիտական առարկաներից ուսումնասիրվող մի շարք պրոցեսներ, երևույթներ իրենց փոխադարձ կապերի մեջ կարելի է ծանոթանալ՝ այցելելով մոտակա գետի ափ: Այս դեպքում ուսումնասիրության ընդհանրական օբյեկտը գետն է, որը դիտարկվում է աշխարհագրական, ֆիզիկական, կենսաբանական և քիմիական տեսանկյուններից: Կախված ուսուցիչների պատրաստվածության աստիճանից՝ տվյալ էքսկուրսիան կարող են միասին կազմակերպել նշված առարկաների բոլոր ուսուցիչները, դրանցից ոմանք կամ որևէ մեկը:

Ավագ դպրոցի բնագիտական հոսքի 10-րդ դասարանում սովորողները ֆիզիկայի դասընթացում [25] ուսումնասիրում են շարժման տարբեր տեսակները, սովորում են հաշվարկել տարբեր մարմինների շարժման արագությունը, իսկ նույն դասարանի աշխարհագրության դասընթացում [29] դաշտային հետազոտության մեթոդի շրջանակներում հաշվարկում են գետի ջրի ծախսը: Այդ թեմաներն ուսումնասիրվում են գրեթե միաժամանակ: Էքսկուրսիան հնարավորություն է ընձեռում նշված կարողությունները ձևավորել փոխադարձ կապերի մեջ, բնական պայմաններում: Գետի ջրի արագությունը կարելի է որոշել հետևյալ եղանակով.

1. գետի հունի երկայնքով առանձնացնել 10-30 մ երկարությամբ տեղամաս, չափել, թե որքան ժամանակում է այդ տեղամասն անցնում լողանը:
2. տեղամասի երկարությունը բաժանելով լողանի անցման ժամանակի վրա՝ կստանանք գետի ջրի միջին արագությունը: Կարելի է այս եղանակով հաշվել ջրի արագությունը ափից

որոշակի հեռավորությամբ մի քանի կետերում և որոշել դրանց միջին $\bar{y}$ արժեքը:

Գետի ջրի ծախսը հաշվելու համար անհրաժեշտ է հաշվել գետի լայնական հատույթի մակերեսը: Դա կարելի է կատարել հետևյալ կերպ: Անհրաժեշտ է նախ չափել գետի խորությունը իրարից հավասարահեռ մի քանի տեղամասերում (նկ. 1, ա) և որոշել $\bar{y}$ միջին խորությունը: Լայնական հատույթի մակերեսը կորոշվի $S = l\bar{y}$ բա-



Նկ. 1. Գետի հունի լայնական հատույթը

նաձևով, որտեղ l -ը այդ տեղամասում գետի լայնությունն է: Նշենք, որ որքան շատ հավասարահեռ տեղամասերում ենք որոշել գետի խորությունը, այնքան մեծ կլինի մեր հաշվարկի ճշտությունը: Լայնական հատույթի մակերեսը կարելի է նաև հաշվել՝ այն մոտարկելով նկ. 1, բ-ում բերված ուղղանկյունների մակերեսների գումարով: Δx -ը ձգտեցնելով գրոյի, մենք հանգում ենք մաթեմատիկական վերլուծության մեջ կիրառվող կորագիծ սեղանի մակերեսը հաշվելու որոշյալ ինտեգրալի գաղափարին: Եթե հայտնի է հատակի ռելիեֆը նկարագրող կորի $y = f(x)$ հավասարումը, ապա մակերեսը որոշվում է $S = \int_a^b f(x)dx$ բանաձևով:

Ջրի ծախսը, այսինքն՝ միավոր ժամանակում գետի լայնական հատույթով անցնող ջրի ծավալը կորոշվի $q = S\bar{v}$ բանաձևով: Նշենք, որ այս բանաձևը աշխարհագրության դասընթացում օգտագործվում է առանց դուրսբերման, սակայն ֆիզիկայի դասընթացում նմանօրինակ բանաձև հարկ է լինում ստանալ մի շարք խնդիրներ լուծելիս, օրինակ, անոթի պատին միավոր ժամանակում հարվածող մոլեկուլների թիվը որոշելիս: Ցանկալի է, որ ֆիզիկայի ուսուցիչը այդ բանաձևը դասարանում ստանանախօրոք:

Գետի հոսքով սովորողներին տեղում կարելի է ծանոթացնել և ցուցադրել հեղուկի շարժման լամինար և տուրբուլենտ տեսակները:

Չնայած փոքր գետերի վրա Կորիոլիսի ուժով պայմանավորված Քերի էֆեկտը զգալի չէ, այնուամենայնիվ սովորողները կողմնացույցով կարող են որոշել, թեինչ ուղղությամբ է հոսում գետը և որ ուղղությամբ է ազդում Կորիոլիսի ուժը տվյալ դեպքում:

Քիմիայի ուսուցիչը, սովորողների ուշադրությունը հրավիրելով գետի ջրի մաքրության վրա, կարող է ներկայացնել ներկայումս մարդկությանը առավել հուզող՝ քաղցրահամ ջրի հիմնախնդիրը: Լինելով համընդհանուր լուծիչ՝ ջուրն իր մեջ պարունակում է բազմազան նյութեր: Ուսուցիչը կարող է ներկայացնել ջրի մաքրման տարբեր եղանակներ: Տեղում կարելի է ցուցադրել գետից վերցրած ջրի թորման պրոցեսը:

Դիտումների միջոցով կարելի է ուսումնասիրել գետի բուսական և կենդանական աշխարհը, դրանց առանձնահատկությունները: Գետում բնակվող կենդանիների, աճող բույսերի տեսակներով կարելի է նաև պատկերացում կազմել ջրի մաքրության մասին:

Դպրոցական գիտաժողովներ: Ավագ դպրոցի բնագիտամաթեմատիկական հոսքերում ճիշտ կազմակերպման դեպքում արդյունավետ կարող են լինել միջառարկայական կապերի լայն կիրառմամբ գիտաժողովները: Դրանք թույլ են տալիս սովորողներին առավել խորությամբ ուսումնասիրել ու բնության այս կամ այն երևույթը՝ այն ներկայացնելով տարբեր բնագիտական առարկաներից ստացված գիտելիքների միավորման համատեքստում: Գիտաժողովներ կարող են կազմակերպել չորս բնագիտական առարկաների ուսուցիչները:

Դպրոցական գիտաժողովները պահանջում են որոշակի նախապատրաստական աշխատանք: Ուսուցիչները նախորոք պետք է սովորողներին հանձնարարեն գիտաժողովի խորագրին վերաբերող զեկուցման թեմաներ և օգնեն նրանց պատրաստել ու ելույթները: Գիտաժողով կարող է կազմակերպվել ոչ միայն մեկ, այլ և մի քանի

դասարանների շրջանակներում, ընդ որում՝ զեկուցումներ կարելի է հանձնարարել ավագ դպրոցի տարբեր դասարանների սովորողներին:

Գիտաժողովի ձևաչափը թույլ է տալիս ընտրել այնպիսի թեմաներ, որոնք միաժամանակ ուսումնասիրվում են մի քանի բնագիտական առարկաների ծրագրերի շրջանակներում: Գիտաժողովի թեմաներ կարող են լինել՝ «Ծխելու վնասները», «Ֆիզիկան և ճարտարապետությունը», «Նյութի ագրեգատային վիճակները», «Պինդ մարմինների հատկությունները», «Ակուստիկան բժշկության մեջ», «Գույնը բնության մեջ», «Լույսի մասին պատկերացումների ձևավորումը», «Լազերները և դրանց կիրառությունները», «Նոբելյան մրցանակակիրները», «Գիտափորձի դերը գիտության մեջ» և այլն:

Թեմաները կարող են լինել համեմատաբար լայն, աշխարհայացքային պատկերացումներ ձևավորող, համամարդկային հիմնախնդիրներ շոշափող, օրինակ՝ «Բնական գիտությունների փիլիսոփայական հիմնախնդիրները», «Բնության երևույթների հավանականային բնույթը», «Ի՞նչ է սինեթետիկան», «Համաչափություն», «Ժամանակակից բնապահպանական հիմնախնդիրները» և այլն:

Գիտաժողովը ուսումնական գործունեության այն արդյունավետ ձևերից մեկն է, որը լավագույնս նպաստում է սովորողների՝ ինքնուրույն հետազոտական աշխատանքներ կատարելու կարողությունների զարգացմանը: Այն հնարավորություն է տալիս կարճ ժամանակում ստանալու թեմային վերաբերվող մեծ ծավալի տեղեկատվություն, հիմնավորելու իր տեսակետը քննարկվող հարցի վերաբերյալ:

Դպրոցական գիտաժողովը ուսումնական գործունեության այն լավագույն միջոցն է, որը սովորողների մեջ ձևավորում է այնպիսի որակներ, ինչպիսիք են՝

- տարբեր աղբյուրներից պահանջվող տեղեկատվությունը ինքնուրույն գտնելու կարողություն,
- տարբեր ուսումնական առարկաներից ձեռք բերած գիտելիքների օգնությամբ իր տեսակետը հիմնավորելու,

գործնական խնդիրներ լուծելու, տարբեր խմբերում աշխատելու կարողություն,

- փաստերի հավաքման, դիտումների, փորձերի իրականացման, վերլուծության, վարկածների առաջադրման կարողություն,
- երևույթները տարբեր տեսանկյուններից դիտարկելու, դրանք մեկ համակարգում ներկայացնելու կարողություն:

Գիտաժողովը կարող է կազմակերպվել ինչպես ուսումնական ծրագրերով բնագիտական առարկաներին հատկացված ժամաքանակի հաշվին, այնպես էլ դրանցից դուրս: Խորհուրդ է տրվում դասերին հատկացված ժամերի հաշվին գիտաժողով անցկացնել այն դեպքերում, երբ քննարկվող խնդիրները մեծ չափով ծածկում են տվյալ դասարանում տարբեր բնագիտական առարկաներով նախատեսված թեմաների շարքը:

Կախված թեմայի ընդհանրության աստիճանից և ներառվող ուսումնական առարկաների քանակից՝ գիտաժողովը կարող է տևել 2-4 դասաժամ:

Գիտաժողովները կարելի է ընդլայնել՝ ընդգրկելով ոչ միայն մեկ, այլ և խումբ դպրոցներ, այն կազմակերպել ոչ միայն առկա, այլ և հեռավոր (օնլայն) տարբերակով:

Թեմատիկ միավորներ: Ուսումնական գործընթացի կազմակերպման այս ձևը մեր կրթական համակարգում առայժմ հիմնականում քննարկվում է միայն տեսական մակարդակով:

Թեմատիկ միավորներին վերաբերող հարուստ նյութ կարելի է գտնել [6, 3, 121, 124] աշխատություններում:

Նշենք, որ մեր կրթական համակարգի խիստ կանոնակարգված առարկայական ծրագրերի շրջանակներում այն դժվար իրականացնելի է:

Որպես թեմատիկ միավորի ուսումնասիրության առարկա կարող է հանդիսանալ բնության որևէ օբյեկտ, երևույթ, հասկացություն:

Գծապատկեր 4-ում ներկայացված է «Լույս» թեմատիկ միավորի սխեմատիկ կառուցվածքը: Այն կարելի է օգտագործել 12-րդ դասարանի ֆիզիկայի ծրագրով նախատեսված «Օպտիկա» բաժինը պլանավորելիս կամ այդ թեմային վերաբերող ամփոփիչ դաս կազմակերպելիս: Լույսին վերաբերվող ամբողջ բովանդակու-

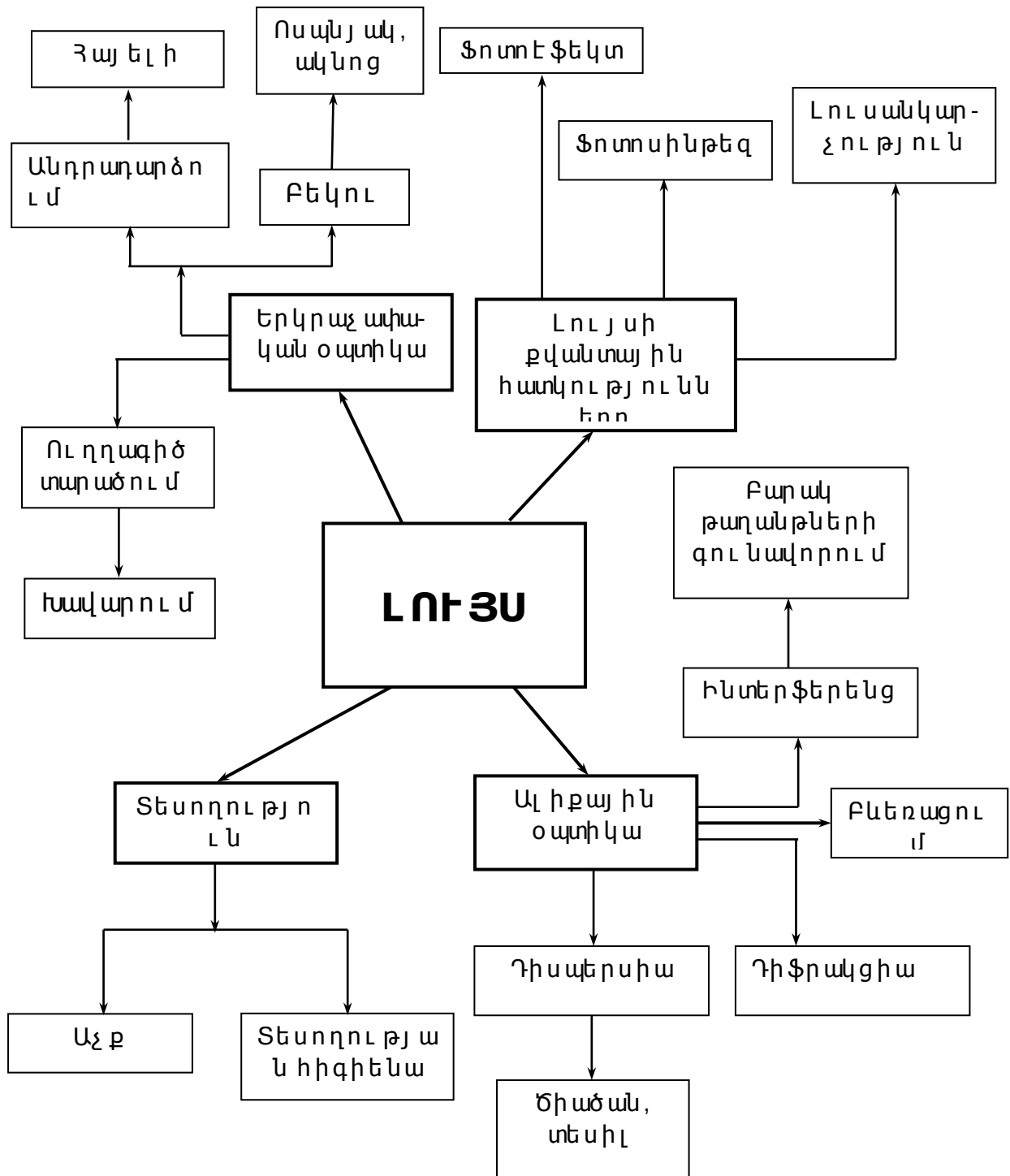
թյուները խմբավորվում է չորս հիմնական ուղղություններով՝

Երկրաչափական օպտիկա, ալիքային օպտիկա, լույսի քվանտային հատ-

Կուլթյունները և տեսողություն: Քանի որ ֆիզիկայի դասընթացում

այս թեմաներն ուսումնասիրվում են ավագ դպրոցի ուսումնա-

ռության վերջում, ապա մեծ հնարավորություն է ստեղծվում լայնորեն օգտագործել քիմիայից և կենսաբանությունից անցած ծրագրային նյութը: Այստեղ միջառարկայական կապերի քննարկումն առանձնակի կարևորվում է ֆոտոսինթեզ, լուսանկարչություն, տեսողության թեմաներն ուսումնասիրելիս, որոնք, բացի ֆիզիկայից, միաժամանակ ծրագրային նյութ են հանդիսանում նաև քիմիայի



և կենսաբանության համար:

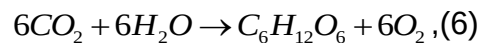
Գծապատկեր 4. «Լ ու յ ս» թեմատիկ միավոր

Ֆիզիկայի դասընթացում Լ ու ս անկարգության երևույթը բացատրելիս անհրաժեշտ է օգտվել Լ ու յ սի ազդեցությամբ տեղի ունեցող արժաթի բրոմիդի



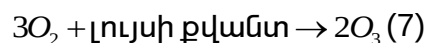
Ֆոտոքիմիական ռեակցիայից: Այս ռեակցիայի արդյունքում անջատված արժաթի հետևանքով է տեղի ունենում Լ ու ս անկարգական ժապավենի համապատասխան տիրույթների սևացումը:

Ֆիզիկայի, քիմիայի և կենսաբանության միջառարկայական կապերի ցուցադրման և ավագույն օրինակ է Ֆոտոսինթեզի երևույթը, որն ուսումնասիրում են նշված բոլոր առարկաներում: Բույսերի բջիջներում տեղի ունեցող ֆոտոսինթեզն արտահայտվում է հետևյալ գումարային ռեակցիայով.



որը նույնպես տեղի է ունենում Լ ու յ սի ազդեցությամբ: Այս ռեակցիան բացառիկ նշանակություն ունի երկրի վրա կյանքի պահպանման համար, քանի որ դրա արդյունքում առաջանում են թթվածին և ածխաջրեր ($C_n H_{2n} O_i$ տիպի միացություններ), որոնց հետագա փոխակերպումների շնորհիվ առաջանում են բույսերի համար անհրաժեշտ մի շարք օրգանական նյութեր:

Լ ու յ սի ազդեցությամբ է ընթանում նաև օզոնի առաջացման



ռեակցիան:

Այս թեմատիկ միավորի շրջանակներում բնագիտական առարկաներից ստացած վերոնշյալ գիտելիքները սովորողներին թույլ են տալիս առավել խորությամբ և միասնության մեջ դիտարկել թթվածնի և օզոնային շերտի հետ կապված էկոլոգիական խնդիրները, և իրավիճակի գիտակցել շրջակա միջավայրի պահպանության հիմնախնդիրների ողջ կարևորությունը:

2.3. ՄԻՋԱՌԱՐԿԱՅԱԿԱՆ ԿԱՊԵՐԻ ԱՊԱՅՈՎՄԱՆ ԱՌԿԱ ԻՐԱԿԻՃԱԿԸ ԱՎԱԳ ԴՊՐՈՑԻ ԲՆԱԳԻՏԱԿԱՆ ԱՌԱՐԿԱՆԵՐԻ ԳՈՐԾՈՂ ԴԱՍԱԳՐՔԵՐՈՒՄ

2004 թվականից ՀՀ կրթական համակարգում ներդրվել է հանրակրթական պետական չափորոշիչը [16], որի հիման վրա մշակվել են բոլոր առարկաների (այդ թվում նաև բնագիտական) չափորոշիչներն ու ծրագրերը և գրվել են համապատասխան դասագրքերը: Ուսումնասիրելով ավագ դպրոցի բնագիտական առարկաների դասագրքերը, որոնք լույս են տեսել 2010 թվականից, մենք նկատում ենք միջառարկայական կապերի ապահովման բազմակի խախտումներ, ինչը մեր կարծիքով հիմնականում պայմանավորված է այն հանգամանքով, որ ծրագրաստեղծ և դասագրքաստեղծ խմբերը միմյանց հետ չեն համագործակցել:

Ուսումնական պլանը և նրանում ընդգրկված առարկաների ծրագրերը կազմելիս անհրաժեշտ է ապահովել տարբեր ուսումնական առարկաներից ուսումնասիրվող նյութի ժամանակային փոխհամաձայնեցվածությունը: Յուրաքանչյուր ուսումնական առարկա պետք է հենվի այլ առարկաներից նախկինում ուսումնասիրված ծրագրային նյութի վրա և միաժամանակ նպաստի սովորողների կողմից հետագայում ուսումնասիրվող առարկաների հաջող յուրացմանը [112]:

Այդպես, օրինակ, վեկտորների, ֆունկցիաների, գրաֆիկների մասին մաթեմատիկայից ձեռք բերած գիտելիքները լավ հիմք են նախապատրաստում ֆիզիկական միջարք մեծությունների, դրանց միջև եղած կախումների ուսումնասիրության համար: Կենսաբանության դասընթացում սովորողները լայնորեն օգտագործում են ֆիզիկայի դասընթացից հայտնի այնպիսի ֆիզիկական հասկացություններ, ինչպիսիք են «ջերմաստիճանը», «խոնավությունը», «գոլորշիացումը» և այլն: Ֆիզիկայի դասընթացը պետք է նպաստի քիմիայի դասընթացում օգտագործվող «նյութ», «նյութի քանակ», «մոլեկուլ», «ատոմ», «իոն», «կապի էներգիա» հասկացությունների ձևավորմանը: Կենսաբանության ժամանակակից դասընթացում

օգտագործվող քիմիական բանաձևերի, ռեակցիաների յուրացման հիմքերը պետք է նախօրոք դրվեն քիմիայի դասընթացում:

Ընդհանրապես, բնագիտական առարկաների ծրագրերում թեմաների ժամանակագրական բաշխումը պետք է լինի այնպես, որ ֆիզիկայի ուսումնասիրությունը փոքր ինչ առաջանցիկ լինի քիմիայի համապատասխան նյութից, իսկ ֆիզիկայինը և քիմիայինը՝ կենսաբանությունից:

Պետք է նշել, սակայն, որ ներկայումս գործող ուսումնական պլանով նախատեսված բնագիտական առարկաների ծրագրերում այս պահանջները լիարժեք չեն բավարարվում:

1. Որոշ դեպքերում խախտվում է ժամանակային տրամաբանական հաջորդականությունը: Տվյալ երևույթի մասին, ավելի ցածր դասարաններում, ամենայն խորությամբ տրվում են պատկերացումներ, առանց նախնական մեկնաբանությունների՝ օգտագործվում որոշակի հասկացություններ, տերմիններ, մինչդեռ մեկ այլ ուսումնական առարկաներից ավելի ուշ երևույթը սկսում է նկարագրվել ամենայն մանրամասնություններով և ավելի պարզ մակարդակով, քան արվել էր սկզբում: Օրինակ, ավագ դպրոցի քիմիայի դասընթացում «Էլեկտրոնային ամպ», «քվանտային թվեր», «սպին», «օրբիտալ» և նման այլ հասկացություններ օգտագործվում են ավելի վաղ, քան դրանց մի մասը ներմուծվում է ֆիզիկայի դասընթացում:

Մեկ այլ օրինակ՝ 10-րդ դասարանի աշխարհագրության դասագրքում [29] «Քարտեզագրական հետազոտության մեթոդ» թեմայում ուսումնասիրվում է իզոթերմ, իզոբար քարտեզագրումը, իսկ այս երևույթների հետերեխաները ծանոթանում են ֆիզիկայից 11-րդ դասարանում [25], կամ նույն 10-րդ դասարանի աշխարհագրության դասագրքում «Արեգակնային համակարգի և երկրի առաջացման վարկածները» թեմայում խոսվում է կենտրոնախույս ուժի մասին, որի մասին երեխաները գաղափար չունեն: Կենսաբանության 10-րդ դասարանի դասագրքում [5] ուսումնասիրվում է «Ֆոտոսինթեզի վրա ազդող գործոնները: Ֆոտոսինթեզի նշանակությունը» թեման, որտեղ խոսվում է լույսի,

Ֆոտոնի մասին, իսկ վերջիններս ուսումնասիրվում են 12-րդ դասարանի ֆիզիկայի դասընթացում [27]:

Ուսումնական գործընթացում տարբեր առարկաների համար համընդհանուր եզրույթների, հասկացությունների օգտագործման ժամանակային անհամաձայնեցվածությունը արդարացված չէ և մանկավարժական տեսանկյունից վնասակար, քանի որ հանգեցնում է գիտելիքների ձևական, բացարձակապես հիշողության վրա հիմնված յուրացմանը:

2. Հաճախ հեղինակները հղում են կատարում ինչ-որ երևույթի վրա՝ օգտագործելով «հիշենք», կամ «ձեզ հայտնի է ֆիզիկայից» և այլ նմանատիպ արտահայտություններ: Մինչդեռ պարզվում է, որ երեխաները նշված նյութերը դեռևս նոր փոփոխ ուսումնասիրեն: Օրինակ՝ քիմիայի 10-րդ դասարանի դասագրքի [11] §3.2-ում գրված է. «Ֆիզիկայի դասընթացից ձեզ ծանոթ են Բոյլ-Մարիոտի, Գեյ-Լյուսակի և Շառլի օրենքները (կրկնել այդ թեմաները)»: Մինչդեռ նշված օրենքները չեն կարող ծանոթ լինել, քանի որ սովորողները դրանց ծանոթանում են հետագայում՝ 11-րդ դասարանի ֆիզիկայի դասընթացում [25]:

Ակնհայտ է, որ ծրագրաստեղծ խմբերի փոխհամաձայնության դեպքում նման հակասություններ չեին առաջանա: Յուրաքանչյուր խումբ ստեղծում է տվյալ առարկային համապատասխան ծրագիր՝ առանց հաշվի առնելու հարակից առարկաների ծրագրերը, ինչը և բերում է բովանդակային անհամապատասխանության և հետևաբար, միջառարկայական կապերի խախտման:

3. Միջառարկայական կապերի արդյունավետ ապահովումը պահանջում է, որ բնագիտական առարկաների համար ընդհանուր հանդիսացող հասկացությունների, մեծությունների մասին պատկերացումները առարկայից առարկա անցնելիս անընդհատ զարգանան: Յուրաքանչյուր նոր առարկայի ուսումնասիրության ժամանակ նախկինում այլ առարկայի շրջանակներում ձևակերպված հասկացությունները պետք է վերափոխատվորվեն, լրացվեն նոր բովանդակությամբ, հարստացվեն նոր կապերով: Այդ դեպքում նախկինում յուրացված բովանդակությունը պետք է պահպանվի որպես նորի բաղկացուցիչ մաս: Այս պահանջը նույնպես հաճախակի

խախտվում է: Քիմիայի և ֆիզիկայի դասընթացում որոշ օրենքներ նույնությամբ կրկնվում են և գործնականում չեն զարգացվում: Օրինակ՝ Քիմիա-12 «Քիմիայի հիմնական օրենքները և տեսությունները» թեմայում [12] մանրամասն ուսումնասիրվում է Բոյլ-Մարիոտի օրենքը, այն լուսաբանող փորձը, բանաձևը, որոնք սովորողներն արդեն ուսումնասիրել են ֆիզիկա 11-րդ դասարանի դասագրքում [25]: Որոշ դեպքերում միևնույն հասկացությունը բացարձակապես նույնությամբ ներկայացվում է միջարք բնագիտական առարկաների դասընթացներում՝ առանց նրա բովանդակության մեջ որևէ նոր բան ավելացնելու: Այդպիսի կրկնությունները խոչընդոտում են տվյալ հասկացության ընկալման զարգացումը, հանգեցնում են սովորողների հետաքրքրությունների նվազմանը և ժամանակի կորստի:

4. Հասկանալի է, որ ցանկացած գիտություն ունի իր յուրահատուկ լեզուն, որն իր արտացոլումն է գտնում նաև տվյալ գիտության դպրոցական համապատասխան դասընթացում: Օրինակ, քիմիայում որոշ հասկացությունների կամ տեսություններ ներկայացնելիս հարմար է լիցքը չափել տարրական լիցքի միավորներով: Ընդհանրապես ամեն գիտություն օգտագործում է միևնույն մեծության չափման իրեն հարմար միավորները. օրինակ՝ կենսաբանության մեջ սննդի էներգիայի կամ ջերմաքանակի չափման համար դեռևս հնուց օգտագործվել և օգտագործվում է «կալորիա» չափման միավորը: Միևնույն մեծության չափման տարբեր միավորները տարբեր գիտություններում, հետևաբար և այդ գիտությունները ներկայացնող դպրոցական առարկաներում, պայմանավորված են երկու գործոններով՝ պատմական ինտերցիայով և տվյալ գիտության առանձնահատկությամբ ու այդ միավորի ընտրության նպատակահարմարությամբ: Թեպետ նման մոտեցումները գիտության մեջ որոշիչ չեն, բայց պետք է հաշվի առնել, որ նմանակերպ մատուցումները էական ազդեցություն կարող են ունենալ սովորողի կողմից ուսումնական նյութի ընկալման վրա: Օրինակ, եթե աշակերտը 9-րդ դասարանի ֆիզիկայի դասընթացից իմանում է, որ լիցքի չափման միավորը կուլոնն է, և բնության մեջ տարրական լիցքի մեծությունը $1,6 \cdot 10^{-19}$ Կլ է, այնուհետև մեկ տարի

անց քիմիայի դասագրքում [11] կարդում է, որ էլեկտրոնի լիցքը -1.6×10^{-19} Կլ, պրոտոնինը՝ $+1.6 \times 10^{-19}$ Կլ, ապա ակնհայտ է, որ նրա գիտակցության մեջ խառնաշփոթություն է առաջանում, որի հետագավերացումը մեծ ջանքեր է պահանջում:

Նմանապես, քիմիայի դասագրքերում պրոտոնի, նեյտրոնի և էլեկտրոնի զանգվածների համար օգտագործում են համապատասխանաբար 1.67×10^{-27} Կլ, 1.67×10^{-27} Կլ և 9.1×10^{-31} Կլ արժեքները, մինչդեռ ֆիզիկայում $m_p = 1.6726 \times 10^{-27}$ Կլ, $m_n = 1.6749 \times 10^{-27}$ Կլ: Ստացվում է, որ քիմիայում պրոտոնի և նեյտրոնի զանգվածները ճիշտ հավասար են, իսկ ֆիզիկայում՝ տարբեր:

Ֆիզիկայի դասագրքերում գազային վիճակից հեղուկ վիճակի անցնելու պրոցեսն անվանում են խտացում (կոնդենսացում), մինչդեռ քիմիայում այդ պրոցեսն անվանում են հեղուկացում: Հասկանալի է, որ այս կամ այն եզրույթի օգտագործումը պայմանական է և հստակեցվում է սահմանամբ, սակայն ընդունելի է այն փաստը, որ տարբեր առարկաներում այդ սահմանումները տարբեր են:

5. Հաճախ մի ուսումնական առարկայից օգտագործվում է պատրաստի նյութ, բանաձև, որը մի քանի տարի անց ուսումնասիրվելու է մեկ այլ առարկայից: Օրինակ՝ քիմիայի 11-րդ դասարանի դասագրքում [26] առանց որևէ մեկնաբանության օգտագործվում են լույսի էներգիա և լույսի $h\nu$ քվանտ հասկացությունները, մինչդեռ դրանց սովորողները ծանոթանում են միայն ֆիզիկայի 12-րդ դասարանի դասագրքում [27]:

Կենսաբանության 10-րդ դասարանի դասագրքում [40] օգտագործված են «էլեկտրաքիմիական էներգիա», «գրադիենտ», «պրոտոնների գրադիենտ» հասկացությունները, որոնց բացատրությունը չկանոչ մի դասագրքում, առանց բացատրության օգտագործված է «ռենտգենյան ճառագայթներ» արտահայտությունը, «էներգիական բարձր մակարդակ», «լույսի ուժգնություն», «սպեկտրային կազմ» արտահայտությունները, որոնց սովորողները ծանոթանում են միայն ֆիզիկայի 12-րդ դասարանի դասընթացում [27]:

Աշխարհագրության 10-րդ դասարանի դասագրքում [29] օգտագործված են «Կորիոլիսի ուժ», «կենտրոնախույս ուժ»

հասկացողությունները, որոնց մասին սովորողներն իմանում են ավելի ուշ՝ ֆիզիկայի դասընթացից:

6. Որպեսզի այս կամ այն համընդհանուր գիտական հասկացողությունը ճիշտ և ամուր յուրացվի սովորողի կողմից, անհրաժեշտ է, որ բոլոր առարկաների դասագրքերում այն սահմանվի միարժեք: Մինչդեռ որոշ դեպքերում միևնույն գիտական հասկացողությունը տարբեր առարկաների դասագրքերում սահմանվում է տարբեր կերպ, ինչը սովորողի գիտակցության մեջ ասոցացվում է որպես իրարից միանգամայն տարբեր սահմանումներ: Այդպիսին է, օրինակ, զանգվածի սահմանումը, որը ֆիզիկայի դասընթացում դիտարկվում է որպես մարմնի իներտության չափ, իսկ քիմիայի դասընթացում՝ որպես մարմնում պարունակվող նյութի քանակության չափ: Քիմիայի 10-րդ դասարանի դասագրքում [11] սահմանված է՝ «Էլեկտրոլիզ նշանակում է էլեկտրական հոսանքով նյութի քայքայում», իսկ ֆիզիկայի 11-րդ դասարանի դասագրքում [26]՝ «Լուծույթով էլեկտրական հոսանք անցնելիս էլեկտրոդների վրա նյութի անջատման պրոցեսը կոչվում է էլեկտրոլիզ»: Քիմիայի դասագրքում սահմանվում է՝ «Միևնույն քիմիական տարրի ատոմների տարատեսակները, որոնք ունեն միջուկի միևնույն լիցքը, բայց տարբեր զանգվածներ, կոչվում են իզոտոպեր», իսկ ֆիզիկայի դասագրքում՝ «Նույն քիմիական հատկություններ ունեցող, բայց տարբեր զանգվածներով ատոմներն անվանում են իզոտոպեր»: Քիմիայի դասագրքում նեյտրոնի տրոհումը ներկայացված է $n \rightarrow p + e$ տեսքով, իսկ ֆիզիկայի դասագրքում՝ $n \rightarrow p + e + \bar{\nu}$:

Սովորողի համար այդպես էլ անհասկանալի է մնում, թե դրանցից որոնք են առավել ճշգրիտ սահմանումները:

7. Միջառարկայական կապերը պահանջում են միասնական եզրույթների օգտագործում, մինչդեռ գործող դասագրքերում կան բազմաթիվ հակասություններ:

10-րդ դասարանի քիմիայի [11] և աշխարհագրության [5] դասագրքերում օգտագործված է «ռադիոակտիվություն» եզրույթը, մինչդեռ ֆիզիկայի 9-րդ դասարանի և 12-րդ դասարանի դասագրքերում՝ «ճառագայթաակտիվություն» եզրույթը:

Քիմիայի 12-րդ դասարանի դասագրքում [12] օգտագործված է «գերմանուշակագույն» եզրույթը, կենսաբանության 10-րդ դասարանի [40] և աշխարհագրության 11-րդ դասարանի դասագրքերում [39]՝ «ուլտրամանուշակագույն», իսկ Ֆիզիկայի 12-րդ դասարանի դասագրքում [27]՝ «անդրմանուշակագույն» եզրույթը:

Կենսաբանության 11-րդ դասարանի դասագրքում օգտագործված է «թերմոդինամիկա» եզրույթը, իսկ Ֆիզիկայի 11-րդ դասարանի դասագրքում՝ «ջերմադինամիկա» եզրույթը:

Աշխարհագրության 10-րդ դասարանի դասագրքում օգտագործված է «լուսասինթեզ» եզրույթը, Ֆիզիկայում և կենսաբանության դասագրքում «ֆոտոսինթեզ» եզրույթը:

Քիմիայի դասընթացում օգտագործվում է «վալենտականություն» եզրույթը, իսկ Ֆիզիկայում՝ «արժեքականություն»:

Ֆիզիկայի դասագրքերում օգտագործվող «միաբյուրեղ», «ամորֆ», «ջերմաքանակ» եզրույթների փոխարեն քիմիայի դասընթացում համապատասխանաբար օգտագործում են «մենաբյուրեղ», «անձև» և «ջերմություն» եզրույթները:

Քիմիայի դասընթացում օգտագործվում է «չափողականություն» եզրույթը, իսկ Ֆիզիկայում՝ «չափայնություն» և այլն:

Քիմիայի դասագրքերում կոնցենտրացիան նշանակված է C տառով, իսկ Ֆիզիկայի դասագրքերում n տառով, քիմիայի 10-րդ դասարանի դասագրքում [11] էլ եկտրոլիտային դիսոցման աստիճանը նշանակված է α -ով, Ֆիզիկայի 11-րդ դասարանի դասագրքում [26]՝ ε -ով:

Քիմիայի 10-րդ դասարանի դասագրքում [11] Մենդելեև-Կլապերոնի հավասարումը ներկայացվում է $p \propto n$ տեսքով, որտեղ n -ը սահմանվում է որպես գազի քանակ, իսկ Ֆիզիկայի 11-րդ դասարանի դասագրքում [26] գազային օրենքներն ուսումնասիրելիս այդ նույն հավասարումը ներկայացվում է $pV = \nu RT$ տեսքով, որտեղ ν -ն սահմանվում է որպես նյութի քանակ, իսկ n -ով նշանակվում է մասնիկների կոնցենտրացիան: Նման օրինակները բազմաթիվ են:

Տարբեր են ներկայացվում նաև գիտնականների անունները. օրինակ՝ Ֆիզիկայի դասագրքերում կարդում ենք Դալտոն, Դեմոկրիտ,

իսկ քիմիայի դասագրքերում՝ համապատասխանաբար Դալթոն, Դեմոկրիտոս:

8. Ուսումնական պրոցեսում երեխայի կողմից բնության երևույթների ճանաչման գործընթացը հատկապես խաթարվում է այն դեպքում, երբ տարբեր ուսումնական առարկաներից տվյալ երևույթի մասին տրվում են իրար հակասող մեկնաբանություններ: Օրինակ՝ աշխարհագրության 11-րդ դասարանի դասագրքում [39] գրված է. «Արեգակնային էներգիայի տարեկան հոսքը մթնոլորտի ստորին շերտերում և երկրի մակերևույթի վրա մոտավորապես 10^{14} կՎտ է»: Էներգիայի հոսքի չափման այդպիսի միավոր գոյություն չունի: Նման ձևակերպումը հակասում է ֆիզիկայից սովորողների ստացած գիտելիքներին, քանի որ կՎտ-ը հզորության միավորն է:

Քիմիայի 7-րդ դասարանի դասագրքում գրված է՝ «Ներկայումս հայտնի 110 տարրից 89-ը հանդիպում են բնության մեջ (մնացած տարրերն արհեստածին են)», իսկ քիմիայի 10-րդ դասարանի դասագրքում [11] նշված է, որ Դուբնայում սինթեզվել է 116-րդ քիմիական տարրը (էջ 11), իսկ էջ 26-ում գրված է՝ քիմիական տարրերի թիվը 110 է, մինչդեռ ֆիզիկայի 11-րդ դասարանի դասագրքում [26] գրված է, որ ներկայումս հայտնի տարրերի թիվը 118 է, 2010թ. սինթեզվեց 117-րդ տարրը, իսկ մինչ այդ գիտնականների խումբը Յուրի Յովհաննիսյանի ղեկավարությամբ սինթեզել էր 112-116 և 118 տարրերը:

Քիմիայի 10-րդ դասարանի դասագրքում [11] գրված է՝ «...ըստ Ն. Բորի՝ Էլեկտրոնները պտտվում են միջուկի շուրջը շրջանաձև ուղեծրով, ինչպես մոլորակները՝ Արեգակի շուրջը», իսկ ֆիզիկայի 12-րդ դասարանի դասագրքում [27] (§44, էջ 144) դա ներկայացվում է որպես Ռեզերֆորդի մոլորակային մոդել:

Քիմիայի 10-րդ դասարանի դասագրքում [11] գրված է, որ Ջ. Թոմսոնին հաջողվեց չափել Էլեկտրոնի լիցքը և հարաբերական զանգվածը, իսկ ֆիզիկայի դասագրքում նշված է, որ Թոմսոնը չափեց Էլեկտրոնի տեսակարար լիցքը՝ q/m հարաբերությունը: Քիմիայի դասագրքի նույն պարագրաֆում գրված է, որ պրոտոնը հայտնագործվել է 1886 թվականին, իսկ ֆիզիկայի դասագրքում՝ 1919 թվականին:

Քիմիայի 10-րդ դասարանի դասագրքում [11] նշված է, որ պինդ նյութերում դիֆուզիան բացակայում է, մինչդեռ ֆիզիկայի դասագրքում [26] նշված է, որ դիֆուզիան հնարավոր է նյութի բոլոր ագրեգատային վիճակներում և բերված են օրինակներ: Քիմիայի դասագրքերում նշված է, որ պինդ նյութում մասնիկների շարժումը ոչ քառսային է, իսկ ֆիզիկայի դասագրքում տրված է միանգամայն այլ մեկնաբանություն՝ պինդ մարմիններում մասնիկները կատարում են անկանոն քառսային տատանումներ՝ հավասարակշռության դիրքի շուրջը:

9. Ավելորդ է նշել, որ հատկապես անթույլատրելի են ոչ ճիշտ մեկնաբանությունները, որոնց հազվադեպ, սակայն կարելի է հանդիպել գործող դասագրքերում:

Նշված թերություններն ու հակասությունները կարելի է շարունակել, սակայն սահմանափակվենք այսքանով: Չքննարկելով, թե բերված սահմանումները, հասկացությունները, փաստերը որ առարկայի դասագրքերում են առավել ճիշտ ներկայացված, կարևոր ենք տարբեր ուսումնական առարկաներում դրանց սահմանումների միասնականությունը:

2.4. ՄԻՋԱՌԱՐԿԱՅԱԿԱՆ ԲՆՈՒՅԹԻ ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ԿԻՐԱՌՈՒՄԸ ԱՎԱԳ ԴՊՐՈՑԻ ԲՆԱԳԻՏԱՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ՀՈՍՔԵՐՈՒՄ

Խնդիրների լուծումը ֆիզիկայի դասավանդման կարևորագույն բաղադրիչներից մեկն է, առանց որի հնարավոր չէ ապահովել դասընթացի արդյունավետ յուրացումը: Խնդիրների լուծումը զարգացնում է սովորողների ձեռք բերած տեսական գիտելիքները գործնականում կիրառելու կարողություններն ու հմտությունները, ակտիվացնում նրանց իմացաբանական հետաքրքրությունները և ստեղծագործական կարողությունները: Այն աշխատասիրության, կամքի, հետևողականության, նպատակին հասնելու հաստատակամության և անհրաժեշտ այլ որակների խթանման

ու դաստիարակման հզոր գործոն է: Էներիկո Ֆերմին պնդում էր՝ մարդը գիտի ֆիզիկա, եթե կարողանում է խնդիրներ լուծել:

Ֆիզիկայում խնդիր կարող է համարվել ցանկացած առաջադրանք, որը լուծվում է տրամաբանական մտահանգումների, մաթեմատիկական գործողությունների կամ փորձի օգնությամբ՝ օգտվելով ֆիզիկայի օրենքներից և մեթոդներից: Լուծել խնդիրը նշանակում է կատարել առաջադրվող նպատակին հասնելու համար անհրաժեշտ միջոցների, քայլերի գիտակցված ընտրություն և կիրառում:

Ֆիզիկայի խնդիրները դասակարգվում են՝ ըստ դիդակտիկ նպատակների, լուծման եղանակի, բովանդակության, ներկայացման ձևի, բարդության աստիճանի և այլն [1]: Ներկայումս հանրակրթական դպրոցում օգտագործվող խնդրագրքերում, շտեմարաններում, դասագրքերում և այլ ուսումնական ձեռնարկներում բերված խնդիրները հիմնականում հաշվողական բնույթի են, և որոնք լուծվում են ստանդարտ ալգորիթմների կիրառմամբ: Սակայն ստեղծագործական խնդիրների լուծման ժամանակ այդպիսի մոտեցումը հաճախ դառնում են անզոր և անօգուտ [118]: Ոչ ստանդարտ խնդիրները պահանջում են ոչ ստանդարտ մտածողություն, ուստի ավանդական մեթոդներին զուգահեռ, անհրաժեշտ է սովորողներին զինել այլ տիպի (օրինակ, միջառարկայական բնույթի) խնդիրների դիտարկման և լուծման կարողություններով [10, 21, 22, 33, 35, 50, 56, 58, 75, 76, 77, 78, 93, 94, 103]:

Բնագիտական առարկաների կապերն արտահայտող խնդիրները պայմանականորեն կարելի է բաժանել հետևյալ խմբերի.

1. խնդիրներ, որոնց լուծման համար հիմնականում օգտագործվում են բնագիտական մեկ առարկայի օրենքներն ու հասկացությունները, սակայն պահանջվում են որոշակի գիտելիքներ նաև այլ բնագիտական առարկաներից,
2. խնդիրներ, որոնցում դիտարկվող երևույթներն ու պրոցեսները միաժամանակ ուսումնասիրվում են մի քանի բնագիտական առարկաների շրջանակներում:

Այլ ուսումնական առարկաներից գիտելիքներ ասելով այստեղ պետք է հասկանալ ինչպես այլ առարկաների բովանդակային նյութի

իմացությունը, այնպես էլ այն մեթոդների ու հնարքների իմացությունը, որոնք կիրառում են այդ առարկաներն ուսումնասիրելիս:

Մանկավարժական փորձը ցույց է տալիս, որ միջառարկայական բնույթի խնդիրների կիրառումը բնագիտական առարկաների ուսուցման գործընթացում ունի մի շարք առավելություններ, մասնավորապես՝

- միջառարկայական բնույթի խնդիրներն առավելագույնս բավարարում են ուսուցման դիդակտիկական սկզբունքներին,
- այդպիսի խնդիրների լուծումը հնարավորություն է տալիս հարակից առարկաներից ավելի վաղ ուսումնասիրած հասկացություններն ու օրենքները բնականորեն ներառել տվյալ պահին ուսումնասիրվող ուսումնական առարկայի գիտելիքների համակարգում,
- միջառարկայական բնույթի խնդիրների կազմումն ու լուծումը նպաստում են ճանաչողության գործընթացի ակտիվացմանը՝ խթանելով առարկայի նկատմամբ հետաքրքրության մեծացումը,
- առավել մոտ լինելով իրականությանը և բնական իրավիճակներին՝ դրանք նպաստում են տարբեր երևույթների ավելի բազմակողմանի և խորքային ընկալմանը, զարգացնում են սովորողների՝ բնագիտական գիտելիքները գործնականում կիրառելու կարողություններն ու հմտությունները,
- այս խնդիրները ոչ միայն հետաքրքիր են, այլ և բացահայտում են սովորողների ստեղծագործական ներուժը, զարգացնում պատկերավոր մտածողությունը և նպաստում են նրանց գիտական աշխարհայացքի ձևավորմանը:

Նշված առավելություններով հանդերձ, տարբեր առարկաների հատման տիրույթին վերաբերող միջառարկայական բնույթի խնդիրները դպրոցական խնդրագրքերում գրեթե բացակայում են, ուսուցիչները դրանց, որպես կանոն, ուշադրություն չեն դարձնում, իսկ սովորողները դժվարանում են լուծել այդպիսի խնդիրներ:

Պատճառն այն է, որ միջառարկայական բնույթի խնդիրների լուծումը սովորողներից պահանջում է անհրաժեշտ գիտելիքների իմացությունն հիմնական և հարակից առարկաներից, ինչպես նաև լուծման յուրահատուկ մեթոդների կիրառման կարողություններ և հմտություններ: Բնական է, որ ուսուցման որոշակի փուլում այդ գիտելիքները դեռևս կապված չեն միմյանց հետ, ուստի դրանց համատեղ կիրառումն առաջացնում է որոշակի դժվարություններ: Հակասություն է առաջանում տեսության յուրացման և գործնականում այն կիրառելու կարողության միջև: Մ. Ն. Սկատկինը գրում է. «Չարմանալի բան է ստացվում. կան գիտելիքներ, բայց դրանք մեռած բեռի պես սովորողի գլխում են, և նա չի կարողանում հասկանալ, թե հենց ո՞ր գիտելիքները և ինչպե՞ս կիրառել տվյալ խնդիրը լուծելու համար» [104]:

Նշված հիմնահարցի հետ կապված՝ մեր կողմից մշակվել է ֆիզիկայի և տարբեր ուսումնական առարկաների կապերն արտահայտող տիպական խնդիրների համալիր՝ իրենց լուծումներով: Ներկայացնենք որոշ օրինակներ:

- 1. Կենսաբանությունից հայտնի է, որ հացահատիկային բույսերի մեծ մասն ունի խողովակաձև, սնամեջ ցողուն, որի ծայրին համեմատաբար ծանրհասկն է: Ցողունի նման կառուցվածքը ինչպե՞ս է ազդում նրա ամրության վրա: Ինչո՞ւ ճկվելիս այն չի ջարդվում: Ինչո՞ւ են մարդու և կենդանիների ոսկորները սնամեջ:**

Չնայած առաջադրվող հարցերը կենսաբանական բնույթի են, սակայն կենսաբանության դարոցական դասընթացում դրանք չեն քննարկվում: Սա խնդիր է, որը ցույց է տալիս, թե ֆիզիկայից հայտնի պարզ գաղափարը ինչպես կարելի է տեղափոխել կենսաբանության դասընթաց՝ պատասխանելով մեծ հետաքրքրությունն առաջացնող մի շարք հարցերի: Պատասխանելու համար դիտարկենք մի ծայրն ամրացված համասեռ ձողի ծռման դեֆորմացիան: Ձողը ծռելիս նրա ուռուցիկ մասը երկարում է, իսկ գոգավոր մասը՝ սեղմվում: Ձողի միջին մասը (այսպես կոչված՝ չեզոք շերտ) գործնականորեն չի փոխում իր չափերը: Հետևաբար՝ չեզոք շերտի առկայությունը փաստորեն չի խոչընդոտում դեֆորմացմանը, ուստի այն հեռացնելիս

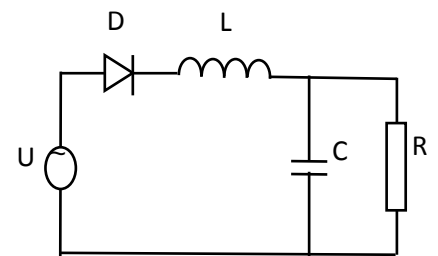
ծողի առաձգական հատկությունները չեն վատանում, փոխարենը ծողը զգալիորեն թեթևանում է: Այս հանգամանքը լայնորեն կիրառվում է տեխնիկայում, որտեղ հոծ ծողերի փոխարեն օգտագործում են սնամեջ խողովակներ և հեծաններ [26]:

Նույն կառուցվածքն ունեն նաև հացազգիների և մի շարք այլ բույսերի (եղեգն, բամբուկ) ցողունները, որոնք, ունենալով բավարարողություն, քիչ նյութ են օգտագործում, որի շնորհիվ հասցնում են կարճ ժամանակում աճել և զարգանալ:

Նմանատիպ կառուցվածք ունեն նաև կենդանիների ոսկորները: Այդպիսի կառուցվածքը չի ազդում ճկման դեֆորմացիայի նկատմամբ ոսկորի ամրության վրա, սակայն էապես փոքրացնում է կմախքի զանգվածը: Դա ցայտուն ձևով արտահայտված է թռչունների մոտ: Օրինակ, սրաթև որորի թևերի բացվածքը մոտ 2 մ է, մինչդեռ նրա կմախքի զանգվածն ընդամենը 110 գ է:

Մնում է զարմանալ, թե ինչպես է բնությունն էվոլյուցիայի և բնական ընտրության արդյունքում հանգել կառուցվածքային այդպիսի նպատակահարմար տարբերակի:

2. Նկ. 2-ում պատկերված է սիրտ-անոթային համակարգի պարզեցված էլեկտրական մոդելը: Պատկերված սխեմայում արյան շրջանառության համակարգի ո՞ր տարրերն ու հատկություններն են մոդելավորված:



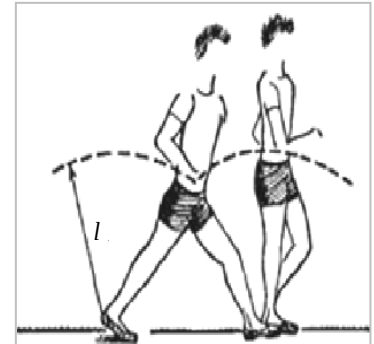
Նկ. 2. Սիրտ-անոթային համակարգի էլեկտրոնային մոդելը

Ժամանակակից գիտություններում առանձնակի կարևորվում և արդյունավետ կիրառվում են գիտական ճանաչողության մի շարք համընդհանուր մեթոդներ, որոնցից են համանմանության օգտագործումը, մոդելավորումը: Սիրտ-անոթային համակարգում արյան շարժումը նման է Նկ. 2-ում պատկերված սխեմայում լիցքակիրների շարժմանը: Եթե սխեմայում հարկադրական տատանումները տեղի են ունենում փոփոխական հոսանքի աղբյուրի ազդեցությամբ, ապա արյան շրջանառությունը տեղի է ունենում սրտի պարբերական կծկումների ազդեցությամբ: Սրտի փականների դերը կատարում է դիողը, որի շնորհիվ հոսանքը (արյունը) շարժվում է միայն մեկ ուղղությամբ: Կոնդեն-

սատորը և կոճը բնութագրում են արյունատար համակարգի կիներտիկ և պոտենցիալ էներգիա կուտակելու հատկությունները: Ակտիվ դիմադրությունը բնորոշում է արյան շարժմանը ցույց տրվող դիմադրությունը:

3. Գնահատեք քայլելիս մարդու արագության հնարավոր ամենամեծ արժեքը: Ինչո՞ւ է երեխայի քայլելու արագությունն ավելի փոքր, քան մեծահասակինը:

Այս խնդիրը նպատակահարմար է լուծել 10-րդ դասարանի ֆիզիկայի դասընթացում Նյուտոնի 2-րդ օրենքը կորագիծ շարժման համար կիրառելիս: Լուծումը թույլ է տալիս սովորողներին բացահայտելու քայլքի տարբեր փուլերի առանձնահատկությունները: Ընդհան-



Նկ. 3. Մարդու ծանրության կենտրոնի շարժումն օրվա ընթացքում

րապես մարդու մարմնի, նրա տարբեր օրգանների գործունեության հետ կապված խնդիրները մեծ հետաքրքրություն են առաջացնում սովորողների մեջ [53]: Քայլելիս ժամանակի ցանկացած պահի մարդու ոտքերից որևէ մեկն անպայման հենված է գետնին, մինչդեռ վազելիս կարճ ժամանակահատվածներում մարդը հայտնվում է օդում: Քայլքի տարբեր փուլերում մարդու ծանրության կենտրոնը բարձրանում և իջնում է: Այն ամենացածր կետում է, երբ երկու ոտքերն էլ հենված են գետնին և հայտնվում է ամենաբարձր կետում, երբ գետնին հպված ոտքն ուղղահիգ դիրքում է (նկ. 3): Կարելի է ընդունել, որ մարդու արտից փոքր-ինչ ներքև ընկած նրա ծանրության կենտրոնը քայլելիս շարժվում է շրջանագծային աղեղով, որի շառավիղը մոտավորապես հավասար է ոտքի l երկարությանը: Համաձայն Նյուտոնի երկրորդ օրենքի՝

$$mg - N = \frac{mv^2}{l}, \quad (1)$$

որտեղ m -ը մարդու զանգվածն է, N -ը՝ գետնի հակազդեցության ուժը, v -ն՝ արագությունը: Քանի որ քայլելիս գետնի հակազդեցության

ուժը՝ $N \geq 0$, ապա $\frac{mv^2}{l} \leq mg$, որտեղից՝ $v \leq \sqrt{lg}$: Այսպիսով, քայլքի հնարավոր ամենամեծ արագությունը՝

$$v_{max} = \sqrt{lg}: \quad (2)$$

Ընդունելով, որ մեծահասակ մարդու ոտքի երկարությունը 0,9 մ է, (2) հավասարումից առավելագույն արագության համար կստանանք $v_{max} \approx 3$ մ/վ, ինչը մեծ ճշտությամբ համապատասխանում է իրական պատկերին: Երեխաների ոտքերն ավելի կարճ են, հետևաբար՝ նրանց քայլի արագությունն ավելի փոքր է: Հաճախ կարելի է հանդիպել հետևյալ պատկերին. ծնողը, երեխայի ձեռքից բռնած, քայլելով շտապում է որևէ տեղ, և երեխան հետ չմնալու համար ստիպված վազում է:

4. Ինչո՞ւ հնարավոր չէ այնպիսի մարդանման հսկաների գոյությունը, որոնց չափերը 10 անգամ ավելի մեծ են, քան սովորական մարդուները:

Առաջին հայացքից թվում է, թե այս խնդիրը ոչ մի կապ չունի ֆիզիկայի հետ: Սակայն, օգտվելով ֆիզիկայից և երկրաչափությունից՝ հայտնի որոշ գիտելիքներից, կարելի է պատասխանել կենսաբանական բնույթի այս և նման այլ հարցերի: Եթե ենթադրվում է, որ սովորական մարդն ու հսկան ունեն մարմնի միատեսակ կառուցվածք, ապա հսկայի յուրաքանչյուր գծային չափ 10 անգամ ավելի մեծ պետք է լինի, քան սովորական մարդուները, այսինքն՝ $d_2/d_1 = 10$, որտեղ d_1 -ը և d_2 -ը մարդու և հսկայի մարմնի միևնույն մասի գծային չափերն են: Երկրաչափությունից հայտնի է, որ նման մարմինների ծավալները հարաբերվում են, ինչպես նրանց համապատասխան գծային չափերի խորանարդները՝ $V_2/V_1 = (d_2/d_1)^3 = 1000$: Ստացվում է, որ հսկայի ծավալը 1000 անգամ մեծ կլինի մարդու ծավալից: Ենթադրելով, որ հսկան և մարդը կազմված են միևնույն նյութերից և ունեն նույն միջին խտությունը, նրանց կշիռների հարաբերության համար կստանանք՝

$$P_2/P_1 = (\rho V_2 g / \rho V_1 g) = (d_2/d_1)^3 = 1000, (3)$$

այսինքն՝ հսկայի կշիռը 1000 անգամ մեծ կլինի մարդու կշռից: Մարմինը պահվում է նրա կմախքը կազմող ոսկորների օգնությամբ: Ոսկորի ամրությունը համեմատական է նրա լայնական հատույթի

մակերեսին: Քանի որ նման մարմինների մակերեսները հարաբերվում են, ինչպես համապատասխան չափերի քառակուսիները, ապա հսկայի ոսկորների ամրությունը կմեծա $S_2/S_1 = (d_2/d_1)^2 = 100$ անգամ:

Այսպիսով, մարմնի չափերը 10 անգամ մեծացնելիս նրա կշիռը մեծանում է 1000 անգամ, իսկ ոսկորների ամրությունը՝ ընդամենը 100 անգամ, ուստի հսկայի կմախքն ի վիճակի չի լինի պահելու իր իսկ մարմնի ծանրությունը:

5. Ցուրտեղանակի ն ո՞վ է ավելի շատ մրսում. մեծահասակ մա՞րդը, թե՞ երեխան, եթե երկուսն էլ հագել են միառեսակ շորեր:

Կենսաբանական բնույթի այս խնդիրը նույնպես կարելի է լուծել նախորդ խնդիրը լուծելիս արված դատողությունների օգնությամբ: Մարդու մարմնից միավոր ժամանակում շրջապատին հաղորդվող ջերմաքանակն ուղիղ համեմատական է մարմնի մակերևույթի S մակերեսին՝ $q \propto S$: Մենք ենթադրում ենք, որ մարմնի ջերմատվության վրա ազդող այնպիսի գործոններ, ինչպիսիք են մարմնի ջերմաստիճանը, մաշկի հաստությունը, հագուստը և այլն, մեծահասակի և երեխայի համար նույնն են: Այդ դեպքում մեծահասակի և երեխայի ջերմային q_1 և q_2 կորուստները հարաբերվում են, ինչպես S_1 և S_2 մակերեսները

$$\frac{q_1}{q_2} = \frac{S_1}{S_2} : \quad (4)$$

Քանի որ նման մարմինների մակերեսները հարաբերվում են այնպես, ինչպես համապատասխան գծային չափերի քառակուսիները, ապա

$$\frac{q_1}{q_2} = \left(\frac{d_1}{d_2} \right)^2 : \quad (5)$$

Մարմինը ոչ միայն կորցնում է որոշակի ջերմաքանակ, այլև, ի հաշիվ ընդունած սննդի, նրանում անընդհատ ջերմային էներգիա է արտադրվում: Միավոր ժամանակում անջատված ջերմաքանակը՝ $Q \propto m$: Քանի որ մարմնի զանգվածը՝ $m = \rho V$, ապա $Q \propto V$:

Մեծահասակի և երեխայի մարմիններում միավոր ժամանակում անջատված ջերմաքանակների հարաբերությունը՝

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{V_1}{V_2} = \left(\frac{d_1}{d_2} \right)^3 : \quad (6)$$

Մարդու մրսել ու աստիճանը կախված է միավոր ժամանակում մարմնի կորցրած և նրանում անջատված ջերմաքանակների q/Q հարաբերությունից: (5) և (6) հավասարումներից կարելի է գրել՝

$$\frac{q_2}{Q_2} = \frac{q_1}{Q_1} \frac{d_1}{d_2}: \quad (7)$$

Քանի որ $\frac{d_1}{d_2} > 1$, ապա $\frac{q_2}{Q_2} > \frac{q_1}{Q_1}$, այսինքն՝ երեխան ավելի շատ է մրսում, քան մեծահասակը:

6. Աստղագիտությունից հայտնի է, որ համաստեղություններում աստղերը տարբեր ուղղություններով միմյանց նկատմամբ շարժվում են բավականաչափ մեծ, 100 կմ/վ կարգի արագություններով: Այդ դեպքում երկրի դիտողի համար ինչո՞ւ աստղերի դիրքերը համաստեղություններում դարեր շարունակ գործնականում չեն փոխվում:

Աստղագիտությունից հայտնի է, որ ներկայումս երկրից դիտողի համար համաստեղություններն ունեն գրեթե նույն տեսքը, ինչ 1000 տարի առաջ: Այս փաստը պայմանավորված է երկրից աստղերի մեծ հեռավորություններով: Օրինակ՝ երկրին մոտ աստղերից մեկը՝ Քնար համաստեղության Վեգան, մեզնից հեռու է $r \approx 2,5 \cdot 10^{17}$ մ: Հաշվենք այն ժամանակամիջոցը, որի ընթացքում Վեգան այլ աստղերի նկատմամբ երկնակամարում կտեղաշարժվի $\Delta\varphi = 1^\circ$ -ով: t ժամանակամիջոցում նրա տեղափոխությունը՝ $l = vt$: Փոքր անկյունների դեպքում $\Delta\varphi = l/r = vt/r$, որտեղ $\Delta\varphi$ -ն արտահայտված է ռադիաններով: Այս հավասարումից որոշենք t ժամանակը.

$$t = \frac{\Delta\varphi r}{v} = \frac{\pi}{180^\circ} \cdot 1^\circ \cdot \frac{r}{v} \approx 1400 \text{ տարի}: (8)$$

Աստղերի մեծամասնությունը շատ ավելի հեռու է, քան Վեգան, ուստի նրանք իրենց տեսանելի դիրքը փոխում են շատ ավելի դանդաղ: Դա է պատճառը, որ ներկայումս համաստեղությունների ձևը գրեթե նույնն է, ինչ Հին աշխարհում էր:

7. Ինչո՞ւ երկրագնդի վրա չկան շատ բարձր, օրինակ, 50 կմ բարձրությամբ լեռներ:

Աշխարհագրությունից հայտնի այս փաստը նույնպես կարելի է բացատրել՝ օգտվելով ֆիզիկայի օրենքներից: Իհարկե, լեռան

բարձրությունը կարող է սահմանափակվել մի շարք գործոններով: Մենք կգնահատենք այն ամենամեծ հնարավոր բարձրությունը, որը պայմանավորված է լեռը կազմող ապարների մեխանիկական հատկություններով: Եթե լեռը դիտարկենք որպես S հիմքի մակերեսով և H բարձրությամբ կոն, որի միջին խտությունը ρ է, ապա նրա հիմքում միջին ճնշումը՝ $p = mg/S$: Քանի որ $m = \rho V$, իսկ $V = SH/3$, ապա

$$p = \frac{1}{3} \rho g H \quad (9):$$

Պինդ մարմնում, բացի ճնշումից, առաջանում են նաև սահքի դեֆորմացիայով պայմանավորված լարումներ: Կարելի է ընդունել, որ սահքի լարումը նրանում ճնշման կարգի մեծությունն է: Եթե սահքի σ լարումը մեծ է տվյալ նյութի ամրության σ_m սահմանից, ապա այն ջարդվում, քայքայվում է: Լեռան H բարձրության մեծացմանը զուգընթաց լարումն աճում է: Երբ այն դառնում է σ_m -ից մեծ, լեռը քայքայվում է: Հետևաբար՝ լեռան առավելագույն բարձրությունը՝

$$H_m = \frac{3\sigma_m}{\rho g}: \quad (10)$$

Գրանիտի համար $\rho = 2,7 \cdot 10^3 \text{ կգ/մ}^3$, իսկ $\sigma_m = 10^8 \text{ Ն/մ}^2$: Հաշվի առնելով, որ լեռնային այլ կարծր ապարների համար այդ մեծությունների արժեքները մոտավորապես նույն կարգի են, լեռան հնարավոր ամենամեծ բարձրության համար կստանանք $H_m \approx 11 \text{ կմ}$: Երկրագնդի ամենաբարձր լեռան՝ Էվերեստի բարձրությունը մոտավորապես 9 կմ է: Ինչպես տեսնում ենք, մեր գնահատականը բավական մեծ ճշտությամբ համապատասխանում է իրականությանը:

Հետաքրքիր է այդպիսի գնահատում կատարել նաև Արեգակնային համակարգի այլ մոլորակների համար: Օրինակ՝ հաշվի առնելով, որ Արուսյակի վրա ազատ անկման արագացումը $8,81 \text{ մ/վ}^2$ է, իսկ Հրաթի վրա՝ $3,86 \text{ Ն/մ}^2$, հնարավոր առավելագույն բարձրությունների համար համապատասխանաբար կստանանք 13 կմ և 30 կմ: Հայտնի է, որ Արուսյակի վրա ամենաբարձր լեռը Մաքսվել հրաբուխն է՝ 12 կմ, իսկ Հրաթի վրա՝ Օլիմպոսը՝ 24 կմ: Ինչպես տեսնում ենք, այս դեպքում ևս

հաշվարկները բավարար ճշտությամբ համապատասխանում են իրականությանը:

8. Ամառ կազմված է ջրի կաթիլներից, իսկ ջուրն ավելի ծանր է, քան օդը: Այդ դեպքում ինչո՞ւ է ամառ չի ընկնում գետնին: Ի՞նչն է նրան պահում որոշակի բարձրությունում: Ինչո՞ւ ոչ բոլոր ամպերն են անձրևաբեր:

Ներքև ընկնելիս կաթիլի վրա ազդում են ծանրության $m\vec{g}$ և օդի դիմադրության $\vec{F}$ ուժերը: Վերջինիս մոդուլը կարելի է որոշել Ստոքսի $F = 6\pi\eta Rv$ բանաձևով, որտեղ $\eta = 1,8 \cdot 10^{-5}$ կգ/մ·վ մեծությունն օդի մածուցիկության գործակիցն է v -ն՝ կաթիլի արագությունը, R -ը՝ շառավիղը: Կաթիլի վրա ազդող ուժերի համագործի մոդուլը՝ $f = mg - 6\pi\eta Rv$, արագության մեծացմանը զուգընթաց փոքրանում և հավասարվում է զրոյի, երբ $v_0 = mg / 6\pi\eta R$: Դրանից հետո կաթիլը շարժվում է հաստատուն v_0 արագությամբ: Կաթիլը համարելով գնդաձև՝ նրա զանգվածի համար կարող ենք գրել՝ $m = 4\pi R^3 \rho / 3$, որտեղ ρ -ն ջրի խտությունն է, ուստի

$$v_0 = \frac{2}{9} \frac{\rho g R^2}{\eta} : \quad (11)$$

(11) բանաձևից հետևում է, որ որքան փոքր է կաթիլը, այնքան փոքր է նրա արագությունը:

Շատ փոքր կաթիլների վարքն էապես փոխվում է: Այդպիսի կաթիլը կարելի է դիտարկել որպես բրոունյան մասնիկ, որն օդի մոլեկուլների հետ բախումների հետևանքով բոլոր ուղղություններով կատարում է անկանոն քառսային շարժում՝ մնալով օդում կախված: Այդպիսի կաթիլի ջերմային շարժման արագությունը՝

$$v_T = \sqrt{\frac{3kT}{m}} = \frac{3}{2} \sqrt{\frac{kT}{\pi R^3 \rho}}, \quad (12)$$

որտեղ $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Ջ/Կ-ը Բոլցմանի հաստատունն է:

Կաթիլը կարելի է համարել բրոունյան մասնիկ, եթե $v_T > v_0$: Հաշվի առնելով (11) և (12) հավասարումները՝ $T = 280$ Կ ջերմաստիճանում կարող ենք գնահատել նրա շառավիղը՝

$$R \leq 1,4 \left(\frac{kT\eta^2}{\rho^3 g^2} \right)^{1/7} \approx 2 \cdot 10^{-6} \text{ մ: (13)}$$

Այս ափսոսվ, կարելի է ասել, որ մի քանի միկրոնից փոքր չափեր ունեցող կաթիլները չեն ընկնում: Ուստի այն ամպերը, որոնք հիմնականում կազմված են փոքր կոնցենտրացիայով այդպիսի կաթիլներից, անձրևաբեր չեն:

9. Մեխիկոյ ում բարձրացարկորդը ցույց տվեց 2 մ 27 սմ արդյունք, իսկ Մուրմանսկում՝ 2 մ 26 սմ: Կարելի՞ է պնդել, որ Մուրմանսկում նավատարել էիր արդյունքը, եթե Մեխիկոյ ում ազատ անկման արագացումը $9,786 \text{ մ/վ}^2$ է, իսկ Մուրմանսկում՝ $9,826 \text{ մ/վ}^2$:

Անտեսելով օդի դիմադրության ուժը՝ մարզիկի թռիչքի բարձրությունը կարելի է որոշել $h = v_{\perp}^2 / 2g$ բանաձևով, որտեղ $v_{\perp}$ -ն թռիչքի պահին մարզիկի արագության ուղղահիգ բաղադրիչն է: Նշված բանաձևից հետևում է, որ մնացած այլ հավասար պայմաններում թռիչքի բարձրությունը հակադարձ համեմատական է ազատ անկման g արագացմանը: Քանի որ Մեխիկոյ ում և Մուրմանսկում g -ն տարբեր է, ապա միևնույն $v_{\perp}$ -ի դեպքում տարբեր պետք է լինեն նաև թռիչքի բարձրությունները: Մեխիկոյ ում $h_1 = v_{\perp}^2 / 2g_1$: Մուրմանսկում միևնույն $v_{\perp}$ -ով թռչելիս բարձրությունը պետք է լիներ

$$h_2 = \frac{v_{\perp}^2}{2g_2} = \frac{2g_1 h_1}{2g_2} = \frac{g_1}{g_2} h_1 = 2,26 \text{ մ: (14)}$$

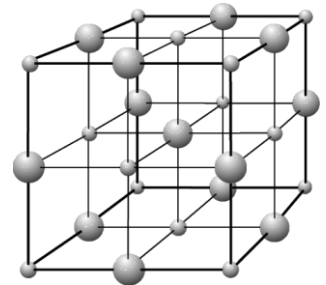
Այս ափսոսվ, կարելի է պնդել, որ մարզիկը նույն մարզավիճակում է և չի վատացրել իր արդյունքը:

10. Անտառում զբոսնելիս աջակերտներից մեկն սկսեց հեռանալ խմբից: Գնահատե՛ք այն հեռավորությունը, որից սկսած՝ աջակերտը խմբի անդամների համար այլևս տեսանելի չի լինի, եթե ծառի բնի միջին տրամագիծը d է, իսկ ծառերի միջև հեռավորությունը l :

Որոնելի հեռավորությունը նշանակենք x -ով: Դիտողի շուրջն առանձնացնենք x շառավղով շրջան: Եթե այդ շրջանի մեջ եղած ծառերը մտովի տեղափոխենք շրջանագծի վրա, ապա դրանք կկազմեն անթափանց ցանկապատ, որից հեռու մարդը չի երևա: Այդ շրջանագծի

$2\pi x$ երկարության վրա կտեղավորվի $2\pi x/d$ ծառ, որոնք մտովի տեղաշարժվել են πx^2 մակերեսից: Եթե l^2 մակերեսի վրա կամեկ ծառ, ապա πx^2 մակերեսի վրա կլինի $\pi x^2/l^2$ ծառ: Ուրեմն՝ $\frac{\pi x^2}{l^2} = \frac{2\pi x}{d}$, որտեղից՝ $x = \frac{2l^2}{d}$: Ընդունելով $l=3$ մ, $d=0,2$ մ, կստանանք՝ $x=100$ մ:

11. Ֆիզիկայի կամ քիմիայի դպրոցական և աթորատորիաներում կարելի է հանդիպել տարբեր բյուրեղների (կերակրի աղ, ալմաստ և այլն) կառուցվածքները ցուցադրող մոդելների: Դրանք ձողերով իրար միացված գնդիկներ են: Նմանառիպ պատկերներ կարելի է տեսնել նաև դպրոցական դասագրքերում (օրինակ, նկ. 4-ում բերված է կերակրի աղի բյուրեղի սխեմատիկ պատկերը): Այդ մոդելները և պատկերները համապատասխանում են արդյոք բյուրեղի իրական կառուցվածքին:



Նկ. 4. Կերակրի աղի բյուրեղային ցանցի

Նշված մոդելներում հարևան գնդիկների (ատոմների) միջև հեռավորությունը մի քանի անգամ մեծ է ատոմների չափերից, մինչդեռ գնահատումները ցույց են տալիս, որ իրականում պատկերն այլ է: Բյուրեղում ատոմներն ավելի խիտ են դասավորված. դրանք գրեթե հավում են միմյանց, իսկ որոշ դեպքերում՝ փոխներթափանցում:

Օգտվելով տարբեր աղբյուրներից՝ կարելի է գտնել, որ, օրինակ, կերակրի աղի բյուրեղում նատրիումի իոնի շառավիղը՝ $r_{Na^+} = 0,875 \cdot 10^{-8}$ սմ է, քլորիդը՝ $r_{Cl^-} = 0,475 \cdot 10^{-8}$ սմ, իսկ երկու հարևան իոնների կենտրոնների միջև հեռավորությունը՝ $r_0 = 1,82 \cdot 10^{-8}$ սմ: Այս տվյալներից հետևում է, որ հարևան իոնները շատ մոտ են միմյանց՝ համեմատած նրանց շառավիղների հետ:

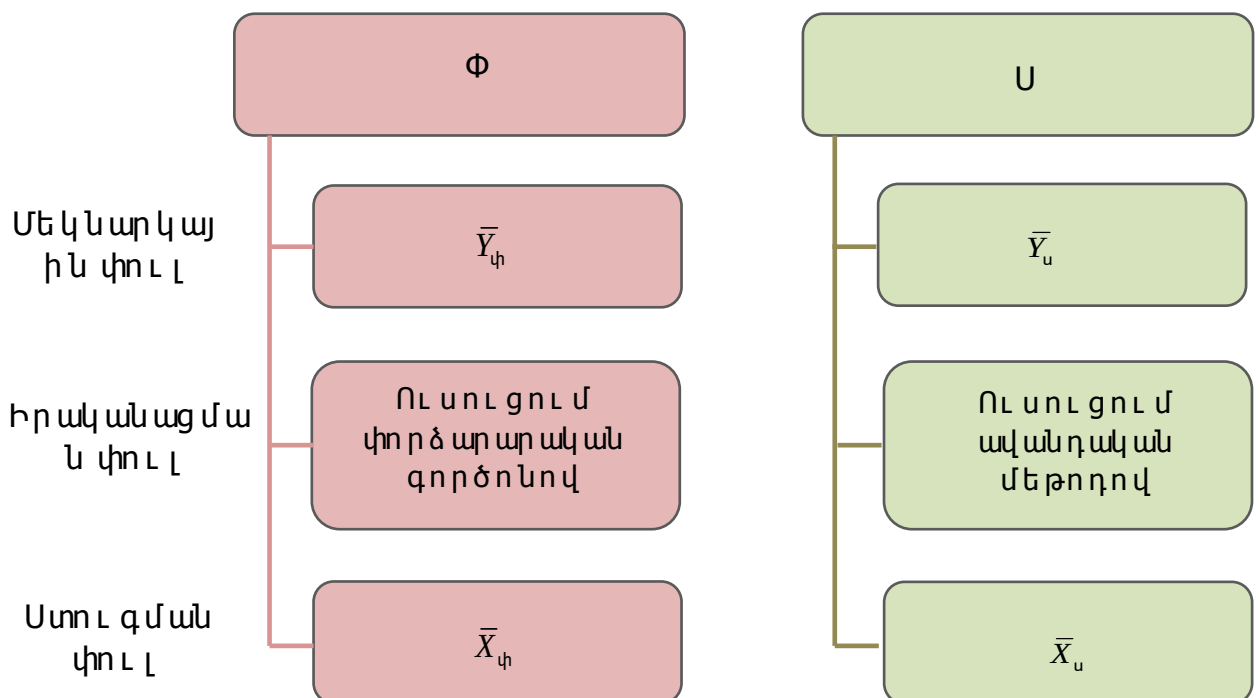
Այժմ պատկերացնենք, որ այդ բյուրեղի չափերը մեծացրել ենք 50 մլն անգամ: Այդ դեպքում նատրիումի իոնի շառավիղը կլինի մոտ 0,44 սմ, քլորիդը՝ 0,24 սմ, իսկ դրանց մակերևույթների միջև հեռավորությունը՝ 0,23 սմ, այնինչ՝ ներկայացվող մոդելներում վերջինս շատ անգամ մեծ է իոնների չափերից: Չնայած նշված անհամապատասխանությանը՝ նշենք, որ մոդելի ներկայացվող

կառուցվածքն առավել տեսանելի և հասկանալի է դարձնում բյուրեղային ցանցը և նրատարրական բջիջը:

2.5. ՀԱՆՐԱԿՐԹԱԿԱՆ ԱՎԱԳ ԴՊՐՈՑԻ ԲՆԱԳԻՏԱՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ՀՈՍՔԵՐՈՒՄ ԻՐԱԿԱՆԱՑՎԱԾ ՓՈՐՁԱՔՆՆՈՒԹՅԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԻ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆԸ

Հանրակրթական ավագ դպրոցի բնագիտամաթեմատիկական հոսքերում բնագիտական կրթության ոլորտում մեր կողմից առաջարկվող միջառարկայական կապերին վերաբերող դրույթների, մեթոդների, մշակված համապատասխան ուսումնական նյութերի արդյունավետությունը ստուգելու նպատակով [83] Խ. Աբովյանի անվան հայկական պետական մանկավարժական համալսարանի հենակետային վարժարանում և Հայկական պետական ճարտարագիտական համալսարանի ավագ դպրոցում իրականացվել է փորձաքննություն:

Փորձաքննությունը կատարվել է 2013-2014 թվականների ընթացքում, որին մասնակցել են 10-րդ և 11-րդ դասարանների 179 աշակերտ (ՀՊՄՀ հենակետային վարժարան՝ 58 աշակերտ, ՀՊՃՀ ավագ դպրոց՝ 121 աշակերտ): Փորձաքննությունն իրականացվել է նշված դասարանների ֆիզիկայի դասաժամերին:



Նշված դպրոցներում առաջարկվող մոտեցումների ներդրումն ու ուսումնական նյութերի փորձաքննությունը սկսվել է 2013 թվականի սեպտեմբեր ամսից և իրականացվել է չորս փուլով: Փորձաքննությունն իրականացվել է գծապատկեր 5-ին համապատասխան [2, 36]:

Փորձաքննության 1-ին՝ մեկնարկային փուլում կատարվել է դասարանների ընտրություն: Ընտրվել են բնագիտամաթեմատիկական հոսքերի թվով վեց 10-րդ դասարաններ, որից 3-ը՝ փորձարարական, և 3-ը՝ ստուգողական և չորս 11-րդ դասարաններ, որից 2-ը՝ փորձարարական և 2-ը՝ ստուգողական: Այդ դասարանները գծապատկեր 5-ում նշանակված են համապատասխանաբար «Փ» և «Ս» տառերով:

Նախապես ուսուցիչներին ներկայացվել է փորձաքննության նպատակը, տրամադրվել է ուսումնական նյութերի փաթեթ, կազմակերպվել ավագ դպրոցի բնագիտամաթեմատիկական հոսքերում միջառարկայական կապերի արդյունավետության բարձրացմանը նվիրված քննարկումներ: Ծանոթացել ենք դիտարկվող հիմնախնդրի ուղղությամբ ուսուցիչների կողմից այդ դասարաններում կատարվող աշխատանքին, իրավիճակին ծանոթանալու նպատակով կատարվել են նախնական դասալսումներ:

Դասամայրաններում առկա ընթացիկ և կիսամյակային գնահատականների վերլուծությունը ցույց է տվել, որ ֆիզիկայից սովորողների միջին գնահատականը փորձարարական և ստուգողական դասարաններում գրեթե նույնն է: Բացի դրանից, փորձաքննության շեմին ֆիզիկայից սովորողների գիտելիքներն ու կարողությունները ստուգելու նպատակով մեր կողմից նշված բոլոր դասարաններում նախկինում ուսումնասիրված նյութի շրջանակներում տրվել են գրավոր աշխատանքներ: Դրա արդյունքները նույնպես վկայում են, որ փորձարարական և ստուգողական դասարանների պատրաստվածության աստիճանը նույնն է՝ $\bar{Y}_{\phi} = \bar{Y}_{\sigma}$, որտեղ $\bar{Y}_{\phi}$ -ն և $\bar{Y}_{\sigma}$ -ն փորձարարական և ստուգողական դասարանների սովորողների միջին գնահատականներն են:

Փորձաքննության 2-րդ՝ իրականացման փուլում ստուգողական դասարաններում ուսուցումը կազմակերպվել է ավանդական մեթոդներով, հանրակրթական դպրոցի ծրագրերով ու դասագրքերով:

Փորձարարական դասարաններում, հավատարիմ մնալով ուսումնական ծրագրին, կիրառվել են մեր կողմից մշակված սկզբունքները, ուսումնական նյութերը:

Ուսուցիչների հետ միասին որոշվել են փորձարարական դասարաններում միջառարկայական կապերի իրականացման բովանդակությամբ ու մեթոդները, կազմվել են դասի պլաններ [122], որոնցում հստակեցվել են դասի նպատակներն ու խնդիրները՝ միջառարկայական կապերի ապահովման տեսանկյունից, ընտրվել են համապատասխան մեթոդներ: Առանձնակի տեղ է հատկացվել մեր կողմից մշակված «Միջառարկայական կապերը ֆիզիկայի խնդիրներում» ուսումնական ձեռնարկում [33] ամփոփված խնդիրների լուծմանը:

10-րդ դասարանում ֆիզիկայի ծրագրով «Կինեմատիկա» բաժինն ուսումնասիրելիս ուսումնական նյութը լուսաբանվել է աշխարհագրությամբ, կեսաբանությամբ բերված օրինակներով: Դիտարկվել են տարբեր կենդանիների, մոլորակների շարժումները: Հորիզոնի նկատմամբ անկյան տակ նետված մարմնի շարժման օրինաչափություններն օգտագործվել են թնդանոթի արկի, հեռացատկորդի, բարձրացատկորդի, գնդի հրման շարժումները նկարագրելու համար: Օգտվելով անհրաժեշտ մեծությունների իրական թվային արժեքներից՝ կատարվել են հետաքրքրող մեծությունների արժեքների մոտավոր գնահատումներ:

Նյութոսի օրենքներն ու բնության ուժերն ուսումնասիրելիս ցույց է տրվել, թե որքան կարևոր է ֆիզիկական օրենքների իմացությունը բնության տարատեսակ օբյեկտների անհայտ պարամետրերը որոշելու գործում և ինչպես կարելի է գնահատել երկնային մարմինները բնութագրող մեծությունների թվային արժեքները: Քննարկվել են ֆիզիկայի, աստղագիտության, աշխարհագրության և կեսաբանության միջառարկայական կապերին առնչվող մի շարք հետաքրքրաշարժ խնդիրներ: Ոչ միայն որակապես հիմնավորվել, այլև քանակական հաշվարկներով լուսաբանվել են միջառարկայական բնույթի հարցերի պատասխանները, ինչպիսիք են՝

- կարո՞ղ է արդյոք մարդը թռչել՝ թափահարելով իրեն ամրացված արհեստական թևերը,

- որքա՞ն կարող է լինել մեծ արագությամբ շարժվող ավտոմեքենայում ուղևորին պահող անվտանգության գոտու լարման ուժը ել եկտրասյանը հարվածելիս և այլն:

Միջառարկայական կապերի դրսևորման առավել մեծ հնարավորությունն է առաջանում էներգիայի և իմպուլսի պահպանման օրենքներն ուսումնասիրելիս: Փորձարարական դասարաններում լուծվել են աշխարհագրական և կենսաբանական մի շարք օբյեկտներին վերաբերող խնդիրներ, գնահատվել են աշխարհում ամենաբարձր Անխելի ջրվեժի էներգետիկ պաշարները, մարդու սրտի հզորությունը, քայլելիս կամ վազելիս նրա կատարած աշխատանքն ու զարգացրած հզորությունը և այլն:

«Մեխանիկայի տատանումներ և ալիքներ» բաժինն ուսումնասիրելիս լուսաբանվել են հետևյալ հարցերը՝

- ինչո՞ւ մեծ հեռավորությունների վրա, երբ մարդու ձայնը դեռևս լսելի է, բառերը հնարավոր չեն լսվել,
- ինչպե՞ս կարելի է գնահատել միջատի (օրինակ՝ մեղվի կամ մոծակի) թևիկների թափահարման հաճախությունը,
- ինչպե՞ս են փեթակի մուտքի մոտ հսկիչ-մեղուները անբան բռնեին տարբերում աշխատավոր մեղուներից,
- ինչպե՞ս են ձայն արձակում տարբեր երաժշտական գործիքները,
- ինչո՞ւ ձեր սեփական ձայնի ձայնագրությունը ձեզ անսովոր է թվում և այլն:

«Յեղուկներ և գազեր» թեման ուսումնասիրելիս կենսաբանության հետ ֆիզիկայի միջառարկայական կապերը մանրամասն դիտարկվել են արյան շրջանառության, սրտի աշխատանքի, ճնշման օրինակներով, պատասխան են տրվել այն հարցերին, թե ինչու ցամաքում ապրող կենդանիների կմախքը կազմված է ամուր ոսկորներից, իսկ ջրային կենդանիների մոտ այն համեմատաբար թույլ է զարգացած, ինչու թռչունները չվելիս կազմում են եռանկյունաձև երամներ: Անապատներում քամու ազդեցությամբ ավազաբլուրների (դյունների) դանդաղ շարժումը բացատրելու համար օգտագործվել է ֆիզիկայից մրրկային շարժման վերաբերյալ գիտելիքները:

11-րդ դասարանի ֆիզիկայի դասընթացի «Մոլեկուլային ֆիզիկա» և «Ջերմադինամիկա» բաժինների ուսումնական նյութը լուսաբանվել է՝ դիտարկելով տարբեր բնագիտական առարկաներից ուսումնասիրվող բազմաթիվ երևույթներ: Ներկայացվել են կենդանի օրգանիզմներում, բույսերում դիֆուզիայի կիրառության տարբեր օրինակներ: Գազային օրենքները հնարավորություն են ընձեռել մանրամասն քննարկելու մարդու շնչառության հետ կապված խնդիրներ, գնահատել այն բնութագրող տարբեր մեծությունների արժեքները: Այս բաժիններում քննարկվել են կենսաբանական բնույթի այնպիսի հարցեր, ինչպիսիք են՝

- ինչո՞ւ ջրասուզակի համար շատ վտանգավոր է մեծ խորություններից արագ վեր բարձրանալը,
- ինչո՞ւ մարդու մատները ճտտում են,
- ցուրտ եղանակին ո՞վ է ավելի շուտ մրսում՝ մեծահասակ մա՞րդը, թե՞ երեխան, եթե երկուսն էլ հագել են միատեսակ հագուստ,
- ինչո՞ւ ամենափոքր թռչնի՝ կոլիբրիի օրգանիզմում կարևորագույն գործառույթները արագացված են,
- ինչո՞ւ խոնավ վայրերում շոգն ավելի դժվար տանելի է,
- ինչո՞ւ է շոգ եղանակին մարդու դեմքը կարմրում, իսկ մրսելիս մարդը սկսում է դողալ,
- ինչո՞ւ անապատային բույսերի տերևները շատ փոքր են կամ դրանց փոխարեն պարզապես փշեր են աճում,
- ինչո՞ւ բույսերի մի մասն ունեն սնամեջ ցողուն, ինչո՞ւ մարդու և կենդանիների ոսկորները սնամեջ են և այլն:

Ֆիզիկայի և աշխարհագրության միջառարկայական կապերը լուսաբանվել են հետևյալ հարցերի քննարկմամբ՝

- եթե ամպը կազմված է ջրի կաթիլներից, ապա ինչո՞ւ չի ընկնում գետնի վրա,
- ինչո՞ւ ոչ բոլոր ամպերից է անձրև տեղում,
- ինչո՞ւ է եռան գազաթին ավելի ցուրտ է, քան ստորոտում. չե՞ր որ է եռան գազաթն ավելի մոտ է Արեգակին,

- ինչո՞ւ կղզիներում կլիման շատ ավելի մեղմ է, քան մայրցամաքներում,
- ինչո՞ւ ամռանը ծովափին ցերեկը գեփյունը փչում է ծովից դեպի ցամաք, իսկ գիշերը՝ ցամաքից ծով,
- ինչո՞ւ սովորաբար գեյզերները ժայթքում են ընդհատումներով և այլն:

Ֆիզիկայի և քիմիայի միջառարկայական կապերը լուսաբանվել են հետևյալ հարցերի և առաջադրանքների օգնությամբ. ինչո՞ւ շմուլ գազն ավելի արագ է անցնում մարդու օրգանիզմ, քան թթվածինը, ինչպե՞ս կարելի է հաշվարկել մոմի բոցի խտությունը, ինչո՞ւ է ջուրը մարում կրակը և այլն:

Քննարկվել են նաև ֆիզիկայի «Էլեկտրադինամիկա» բաժնի միջառարկայական կապերը այլ բնագիտական առարկաների հետ, մասնավորապես կենդանի օրգանիզմների վրա էլեկտրական հոսանքի ազդեցությանը, կայծակին, երկրի մագնիսական դաշտին վերաբերող հարցեր:

Առանձնակի ուշադրություն է դարձվել ֆիզիկայի խորացված ուսուցման դասընթացում օգտագործվող մի շարք համընդհանուր սկզբունքների՝ համանմանության, համաչափության, պատճառականության կիրառումը այլ բնագիտական առարկաներում:

Չնայած փորձաքննության ժամանակ երեխաների ցուցաբերած հետաքրքրություններին՝ մենք հանդիպեցինք մի շարք դժվարությունների, մասնավորապես.

- բոլոր ուսուցիչները չէ, որ պատրաստ էին հիմնախնդիրն ընկալել ու անհրաժեշտ խորությամբ,
- սկզբնական փուլում սովորողների գիտելիքների գործնական ուղղվածությունը ցածր էր, նրանց զգալի մասը չէր տեսնում հարակից առարկաներից ստացած գիտելիքների միջև եղած կապերը, ի վիճակի չէր մի առարկայից ստացած գիտելիքներն ու կարողությունները փոխանցել այլ առարկաների ուսումնասիրության ոլորտ,
- սովորողների միջև ազատ հաղորդակցման պակասը, ուսումնական նյութի ընկալման տարբեր մակարդակները դժվարացնում էին աշխատանքը,

- չնայած մասնագիտական առարկաների խորացված ուսուցմանը, ընդհանուր առմամբ տարբեր բնագիտական առարկաներից ստացած գիտելիքների միասնացման մակարդակը բավականին ցածր էր, դրանք հիմնականում մասնատված էին և մեկ ամբողջական համակարգի մեջ միավորված չէին:

Փորձաքննության 3-րդ՝ արդյունքների ստուգման փուլում

սովորողների առաջադիմության մակարդակը պարզելու նպատակով 2014 թվականի ապրիլ ամսին գրավոր աշխատանքներ են տրվել նշված դպրոցների ստուգողական և փորձարարական դասարաններում: Համապատասխան թեստերը ներկայացված են 1-2 հավելվածներում: Բոլոր թեստերը կազմվել են չափորոշող չափին պահանջներին համապատասխան և ընդգրկել են գիտելիքներ և կարողություններ ստուգող առաջադրանքներ: Մեր հիմնական նպատակն է եղել ստուգել սովորողների բազմաբնույթ մտածողությունը, բնագիտական այլ առարկաներից ձեռք բերած գիտելիքները ֆիզիկայում արդյունավետ կիրառելու կարողությունները:

Թեստերից յուրաքանչյուրը բաղկացած է 10 առաջադրանքից, որոնցից 6-ը ընտրովի պատասխանով առաջադրանքներ են (յուրաքանչյուր ճիշտ պատասխան գնահատվել է 1 միավոր), 2-ը՝ որակական հարց կամ խնդիր (կախված պատասխանից՝ յուրաքանչյուրը գնահատվել է 0,1 կամ 2 միավոր) և երկու հաշվարկային խնդիր (կախված պատասխանից՝ առաջին խնդիրը գնահատվել է 0,1 կամ 2 միավոր, իսկ երկրորդ խնդիրը՝ 0,1, 2, 3 կամ 4 միավոր): Առաջադրանքի առավելագույն միավորը 16 է: Առաջադրանքների կատարման համար տրվել է մեկ դասաժամ (45 րոպե):

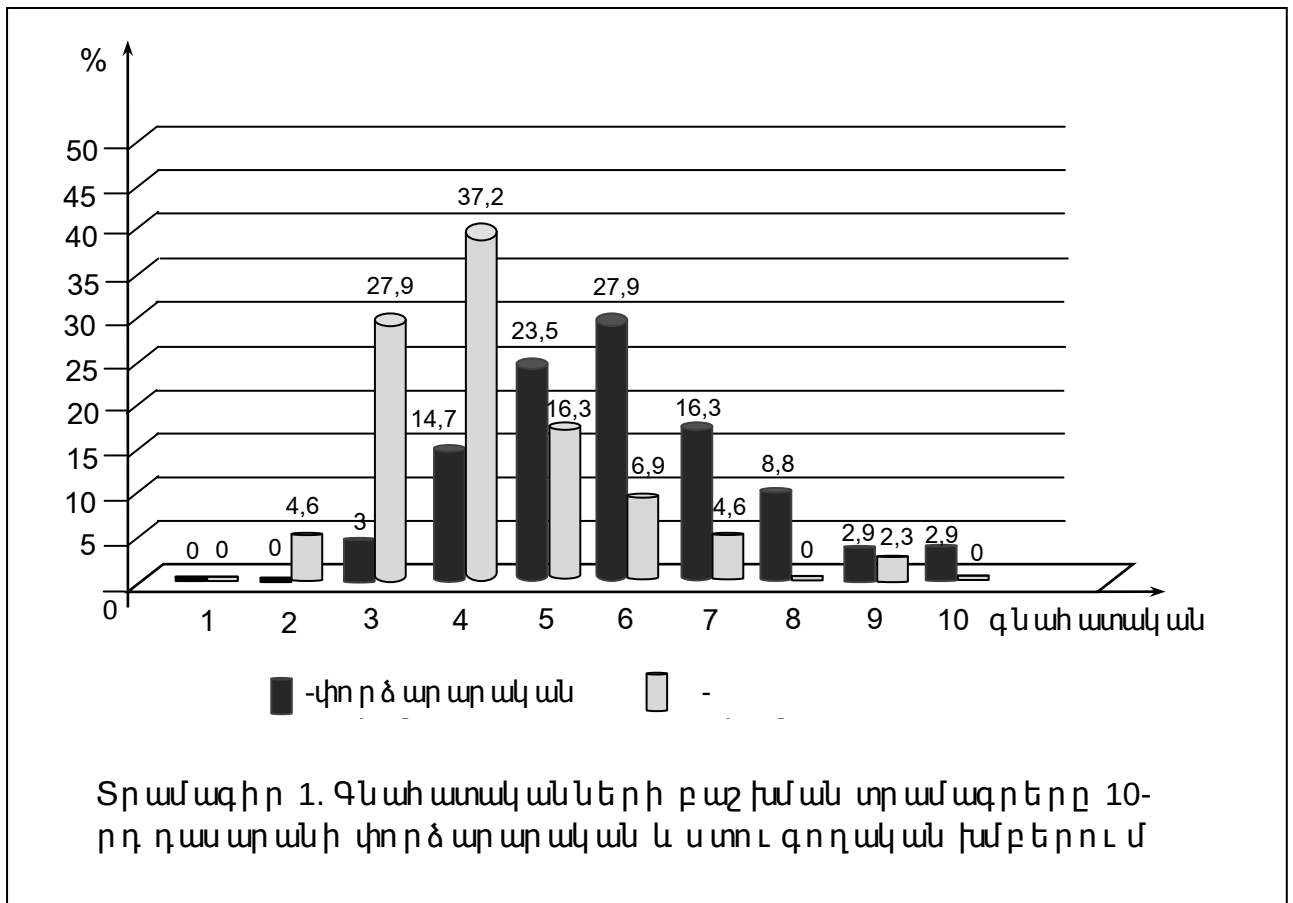
Արդյունքները գնահատվել են 10 միավորային սանդղակով: Ստացված միավորը 10 միավորային սանդղակով արտահայտվել է

$$n = \frac{s}{m} \cdot 10$$

բանաձևով, որտեղ n -ը սովորողի ստացած գնահատականն է 10 միավորային սանդղակով, s -ը՝ սովորողի հավաքած միավորը, m -ը՝ թեստի առավելագույն միավորը (մեր թեստում $m=16$): Եթե n -ը ամբողջ թիվ չէ, ապա այն մոտարկվել է ամբողջ թվով:

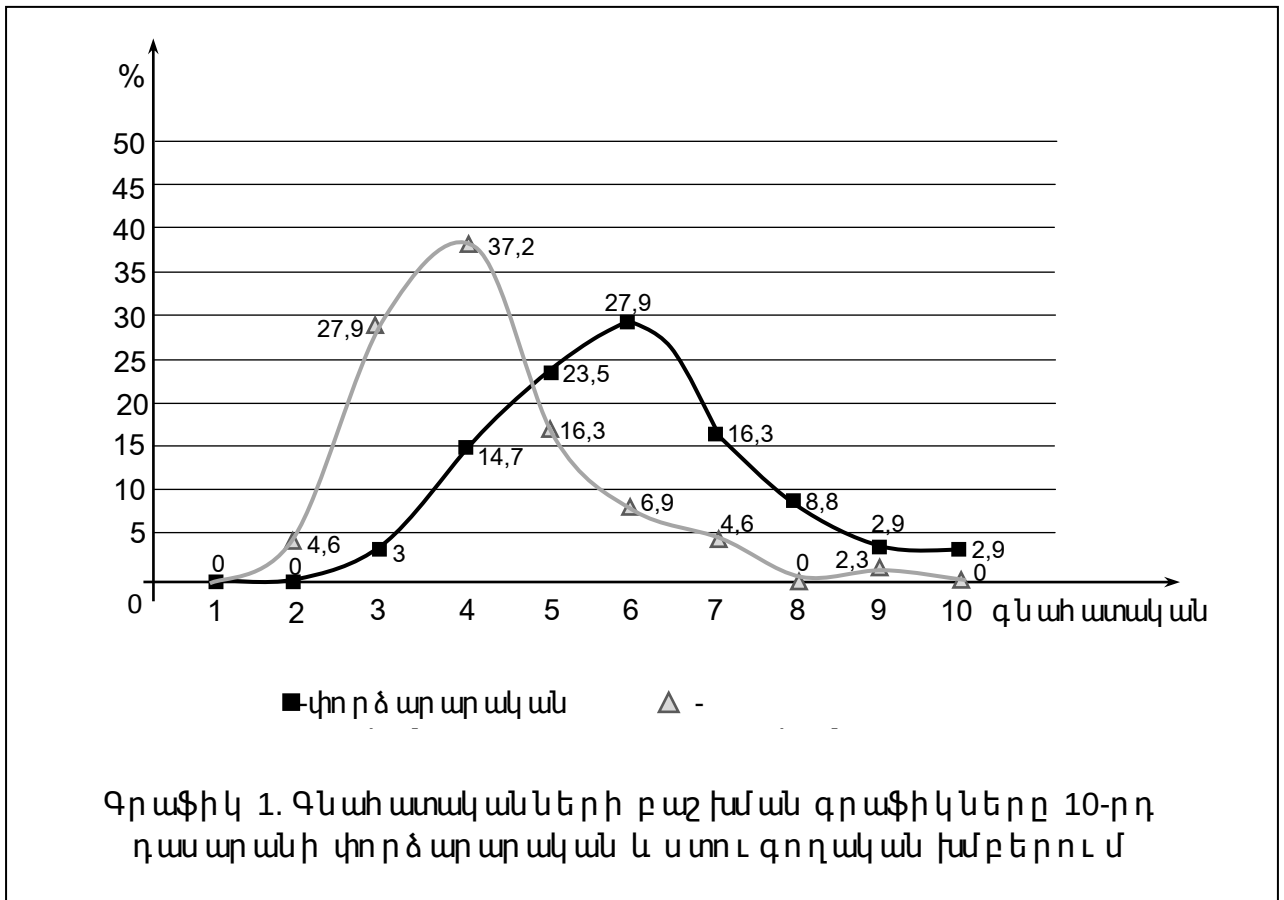
Արդյունքների վերլուծությունը ցույց տվեց, որ ստուգողական դասարաններում սովորողները հիմնականում ճիշտ էին պատասխանել պարզապես գիտելիքի իմացությունն պահանջող հարցերին: Փորձարարական դասարանների աշակերտները, որոնք սովորել են միջառարկայական կապերի ճիշտ և տեղին օգտագործմանը, առավել ճկուն էին և կարողացել էին ֆիզիկայից ձեռք բերած գիտելիքները կիրառել նոր իրավիճակներում:

Տրամագիր 1-ում և գրաֆիկ 1-ում պատկերված են 10-րդ դասարանների փորձարարական և ստուգողական խմբերում թեստերից սովորողների ստացած գնահատականների բաշխումը: Տրամագրից և գրաֆիկից հետևում է, որ փորձարարական դասարաններում բոլորից շատ աշակերտներ (մոտ 28% -ը) ստացել են «6» գնահատականը, մինչդեռ



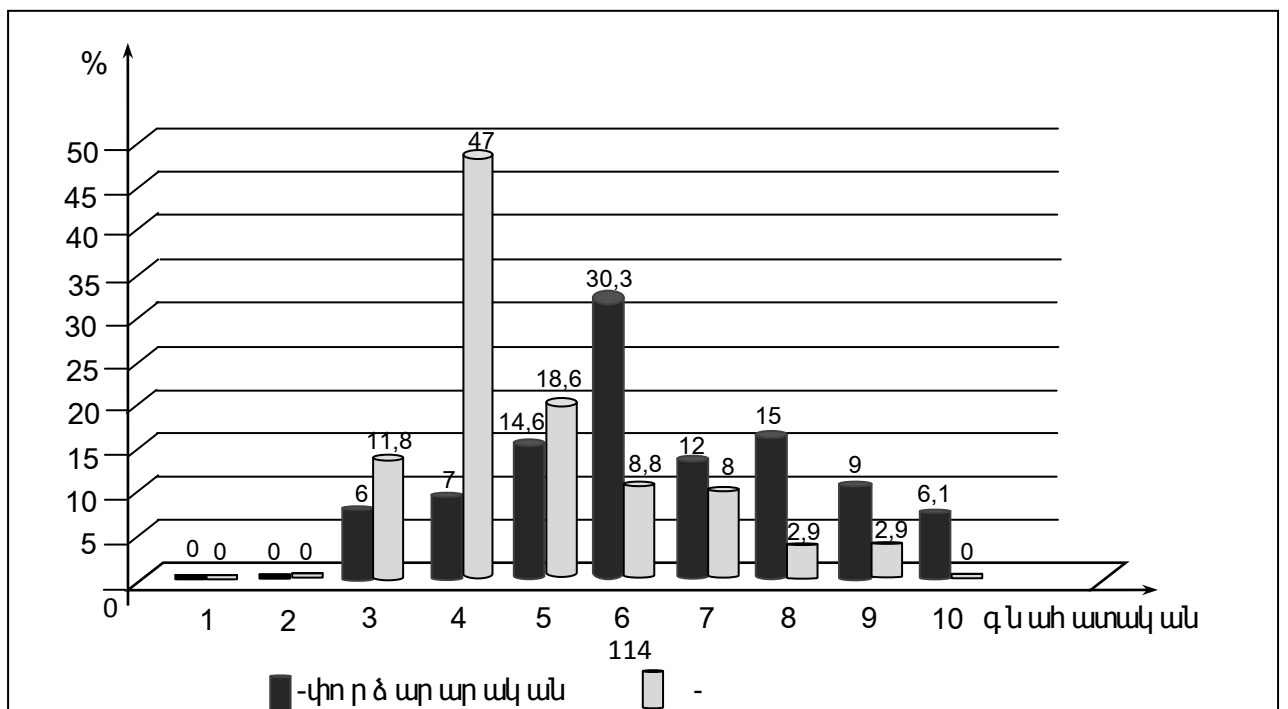
ստուգողական դասարաններում առավելագույն թվով սովորողներ (մոտ 37%-ը) ստացել են «4» գնահատական: Փորձարարական դասարաններում զգալիորեն աճել է նաև բարձր գնահատականներ ստացած սովորողների թիվը:

Եթե ստուգողական դասարաններում 8 և ավելի գնահատական ստացել է սովորողների 2,3% -ը, ապա փորձարարական դասարաններում այն կազմել է մոտ 15%: Նվազել է նաև դրական շեմը չհաղթահարած



սովորողների թիվը:

Նմանօրինակ պատկեր ստացվել է նաև 11-րդ դասարանում, որի արդյունքները ներկայացված են տրամագիր 2-ում և գրաֆիկ 2-ում:



Խոլմբը	n	$\sum_{i=1}^n X_i$	$\bar{X}$
Փորձարարական	34	218	6,4
Ստուգողական	34	162	4,8

Ստացված տվյալների համեմատական վերլուծության արդյունքները ցույց են տալիս, որ ավագ դպրոցի բնագիտամաթեմատիկական հոսքերում միջառարկայական կապերի ապահովումը ուսումնառությանը դարձնում է առավել արդյունավետ:

ԳԼՈՒԽ3.

**ԲՆԱԳԻՏԱԿԱՆ ԿՐԹՈՒ ԹՅԱՆ ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒ ԹՅԱՆ ԻՆՏԵԳՐԱՆ
ՀԻՄՆԱԽԱՂԻՐԸ ԱՎԱԳ ԴՊՐՈՑԻ ՀՈՒՄԱՆԻՏԱՐ ՀՈՍՔԵՐՈՒՄ**

3.1. «ԲՆԱԳԻՏՈՒ ԹՅՈՒՆ» ԻՆՏԵԳՐԱԾ ՈՒ ՍՈՒ ՄՆԱԿԱՆ ԱՌԱՐԿԱՅԻ ՆԵՐԴՐՄԱՆ ՆՊԱՏԱԿԱՅԱՐՄԱՐՈՒ ԹՅՈՒՆԸ ԱՎԱԳ ԴՊՐՈՑՆԵՐԻ ՀՈՒ ՄԱՆԻՏԱՐ ՀՈՍՔԵՐՈՒՄ

Վերջին տարիներին մեր կրթական համակարգում տեղի ունեցող բարեփոխումների առանցքային նախաձեռնություններից մեկը անցումն էր 12-ամյա հանրակրթական համակարգին, որի իրականացումը սկսվել է 2006 թվականից և ձևակերպվել այն ավարտվել է 2012 թվականին: Այս գործընթացի շրջանակներում 2009-2010 ուսումնական տարվանից սկսեցին գործել հոսքային ուսուցում իրականացնող եռամյա ավագ դպրոցները:

Ավագ դպրոցում բնագիտամաթեմատիկական կրթությունը և դրա համար անհրաժեշտ համապատասխան առարկաների ուսումնասիրությունը տարբեր հոսքերում տարբեր նպատակներ է հետապնդում:

Ընդհանրապես հոսքային ուսուցում իրականացնող ավագ դպրոցներում կրթության նպատակները քննարկելիս պետք է հաշվի առնել երկու գործոն՝

- ✓ առաջինը, որ, անկախ հոսքից, կրթությունը ավագ դպրոցում պետք է նպատակաուղղված լինի սովորողի մտավոր, հոգևոր և սոցիալական որակների համակողմանի և ներդաշնակ զարգացմանը, այսինքն՝ այն պետք է լուծի ընդհանուր հանրակրթական խնդիր,
- ✓ երկրորդը, որը ոչ պակաս կարևոր է, պետք է նպաստի սովորողի մասնագիտական կողմնորոշմանը և ձևավորի ապագա մասնագիտական կրթության համար անհրաժեշտ գիտելիքներ և կարողություններ:

Հոսքային ուսուցման իրականացումը ժամանակի պահանջ է: Այն, նպատակաուղղված լինելով սովորողների մասնագիտական կրթությանը նախապատրաստելու միանգամայն օրինաչափ խնդրի լուծմանը, միաժամանակ կարող է հանգեցնել հումանիտար հոսքերում բնագիտական կրթության մակարդակի անկման: Եթե բնագիտական առարկաների ուսումնասիրությունը բնագիտամաթեմատիկական հոսքերում նպատակ ունի սովորողին զինել ու

այս ոլորտում իր կրթությամբ շարունակելու համար անհրաժեշտ գիտելիքներով և կարողությամբ, ապա հումանիտար հոսքերում բնագիտական կրթության նպատակն այլ է. այն պետք է սովորողների մեջ ձևավորի այնպիսի ընդհանրական որակներ [71], որոնք անհրաժեշտ են ցանկացած անհատի, անկախ իր մասնագիտությունից: Հումանիտար հոսքերում բնագիտական կրթության առաջնային նպատակ է դառնում գիտական աշխարհայացքի, տրամաբանական մտածողության, ճանաչողական, ստեղծագործական ունակությամբ, առօրյա կյանքում տարրական կիրառական հմտությամբ ձևավորումը և ընդհանուր մտահորիզոնի զարգացումը:

Հենց այս նպատակից էլ պիտի բխի դրա իրականացման համար առավել օպտիմալ գործիքակազմը՝ ուսպլան, ծրագիր, դասագիրք, համապատասխան ուսուցիչներ և այլն:

Ըստ գործող ուսումնական պլանի՝ ներկայումս Հայաստանի Հանրապետության ավագ դպրոցների հումանիտար հոսքերի 10-րդ դասարանում սովորողները սկսում են ուսումնասիրել 4 բնագիտական առարկա (ֆիզիկա, քիմիա, աշխարհագրություն, կենսաբանություն), ընդ որում՝ բնագիտական առարկաներից մեկն ուսումնասիրվում է շաբաթական 2 ժամով, երեք տարվա համար նախատեսված, իսկ մնացած երեքը՝ հումանիտար հոսքի ծրագրերով (շաբաթական 1-ական ժամ), որոնցից յուրաքանչյուրի ծրագիրը կազմված է երկու տարվա հաշվարկով:

11-րդ դասարանում հումանիտար հոսքի սովորողները չորս բնագիտական առարկաներից ընտրում են երկուսը, ընդ որում՝ այդ առարկաներից մեկը շարունակվում է ուսումնասիրվել շաբաթական 2 ժամ ծրագրով, իսկ մյուսը՝ շաբաթական 1 ժամ ծրագրով: Մնացած երկու բնագիտական առարկաներն այլևս չեն ուսումնասիրվում: Ստացվում է, որ երկու տարվա համար նախատեսված երկու բնագիտական առարկաները ուսումնասիրվում են ընդամենը մեկ տարի, այսինքն՝ այդ առարկաների ծրագրերը մնում են կիսատ: Բնականաբար հարց է առաջանում, թե ինչու՞ են սկսվում ուսումնասիրվել այդ առարկաները: Վերջապես 12-րդ դասարանում բնագիտական

կրթության բովանդակությունը ներկայացվում է միայն մեկ բնագիտական առարկայով:

Նշենք նաև, որ վերը նշված ընտրությունները իրականում կատարում են ոչ թե սովորողները, այլ դպրոցի տնօրենը:

Նման մոտեցման դեպքում լուծվո՞ւմ է արդյոք բնագիտական կրթության խնդիրը հումանիտար հոսքերում, տարբեր առարկաներից կտրտված գիտելիքների հաղորդումը նպաստո՞ւմ է արդյոք հումանիտար ոլորտում ապագայում մասնագիտացող անհատի վերլուծական, տրամաբանական կարողությունների զարգացմանը, գիտական աշխարհայացքի ձևավորմանը:

Եթե բնության մասին սովորողների ամբողջական պատկերացումները ձևավորվում են չորս բնագիտական առարկաների միջոցով, ապա ինչո՞ւ ենք մենք տարբեր դասարաններում աստիճանաբար հրաժարվում դրանցից, ընդ որում՝ դա կատարվում է առանց որևէ տրամաբանության: Ըստ գործող կարգի՝ 11-րդ դասարանում կարող է ընդհատվել կամայական երկու բնագիտական առարկայի ուսումնասիրությունը: Այս պարագայում չորս բնագիտական առարկաները հանդես են գալիս որպես մրցակիցներ՝ ձգտելով առաջնային դեր կատարել մնացածների նպատմամբ: Դրանցից յուրաքանչյուրը, կախված այն հանգամանքից, թե որքան ժամանակ է ուսումնասիրվում, իրենից ներկայացնում է իմացության որևէ տիրույթից վերցրած տեղեկությունների որոշակի հավաքածու և չի կարող հավակնել իրականության համակարգված նկարագրությանը: Արդյունքում սովորողը ստանում է մասնատված գիտելիքներ և նրա մոտ ձևավորվում է (եթե իհարկե ձևավորվում է) աշխարհի մասին կտրտված, աղճատված պատկեր:

Գիտական տեղեկատվության անընդհատ աճը և ուսումնական գործընթացում սովորողի կողմից դրա յուրացման իրական հնարավորությունների և պահանջվող ժամաքանակների սահմանափակությունը անհնարին են դարձնում ավագ դպրոցի հումանիտար հոսքերում բնագիտական կրթության նպատակների իրականացումը վերը նշված մոդելով: Ընդհանուր առմամբ դիտարկվող խնդիրը վերառարկայական բնույթ ունի և արդյունավետ կարելի է լուծել միայն ինտեգրված «Բնագիտություն» դասընթացի

միջոցով: Դրամասին է վկայում աշխարհի շատ երկրների մանկավարժական փորձը: Այս ուղղությամբ զգալի աշխատանքներ [43, 44, 45, 46, 49, 57, 61, 62, 72, 86, 97, 108] են տարվում նաև Ռուսաստանի Դաշնության կրթական համակարգում, որտեղ 2004 թվականին կառավարության կողմից հաստատված նոր հենքային ուսումնական պլանով և կրթության պետական չափորոշիչով նախատեսված է ավագ դպրոցի ոչ պրոֆիլային դասարաններում ներդնել «Բնագիտության» ինտեգրված դասընթացը: Այն նախատեսված է 10-11-րդ դասարանների համար, շաբաթական 3 ժամ ծանրաբեռնվածությամբ: Հաստատվել է այդ առարկայի չափորոշիչը, որի հիման վրա մշակվել են մի շարք ծրագրեր և դասագրքեր: Որպես հայեցակարգային մոտեցում որդեգրվել է այն պրագմատիկ սկզբունքը [119], համաձայն որի՝ անհրաժեշտ է հումանիտար հոսքերի սովորողներին հաղորդել այնպիսի նվազագույն գիտելիքներ և կարողություններ, որոնք թույլ կտան մի կողմից ապահովել շրջանավարտի մշակութային բավարարմտահորիզոն բնական գիտությունների ոլորտում, մյուս կողմից արդյունավետ կազմակերպել իր գործունեությունը հասարակական կյանքում և կենցաղում:

Առանձնակի հաջողված կարող են համարվել Ի. Ալեկսաշինայի խմբի կողմից ստեղծված բնագիտության դասագրքերը [44], որոնք նախատեսված են Ռուսաստանի Դաշնության հանրակրթական ավագ դպրոցների հումանիտար հոսքերի համար:

Մենք ևս գտնում ենք, որ լավագույն մոտեցումը 4 բնագիտական առարկաների փոխարեն «Բնագիտության» միասնացված դասընթացի ներդրումն է: Նման քայլը հնարավորություն կտա՝

- առավել արդյունավետ լուծել հումանիտար հոսքի կրթական խնդիրները բնագիտության ոլորտում, սովորողների հատվածային մտածողությունից անցում կատարել աշխարհի ամբողջական ընկալմանը, դիտարկել մարդու տեղը և դերը այդ համակարգում,
- սովորողներին կողմնորոշել հանրակրթական, ընդհանուր մտավոր կարողություններ և հմտություններ ձեռք բերելուն, ինչը ձևավորվում է վերառարկայական հենքի վրա,

- Խթանել սովորողների հետաքրքրությունը, խուսափել նեղ առարկայական բնույթի ավելորդ նյութի մատուցումից,
- Էապես բեռնաթափել հումանիտար հոսքում բնագիտական կրթությանը տրամադրվող ժամաքանակը՝ ներկայումս 10-12-րդ դասարաններում հատկացվող շաբաթական $5+2+1=8$ ժամի փոխարեն հատկացնելով $2+2+2=6$ ժամ, իսկ տնտեսված ժամաքանակը օգտագործել այնպիսի ուսումնական առարկաների խորացման և ընդլայնման համար, ինչպիսիք են գրականությունը, Լեզուները, պատմությունը և այլն:

Բացի տարբեր երկրներում առկա փորձի ուսումնասիրությունից, այս գաղափարի գիտամանկավարժական հիմնավորումից, մենք կատարել ենք նաև հարցում ավագ դպրոցի հումանիտար հոսքերում բնագիտական առարկաներ դասավանդող 52 ուսուցիչների և 141 սովորողների շրջանում՝ պարզելու նրանց կարծիքը ներկայումս գործող մոդելի նպատակահարմարության և այն մեկ «Բնագիտություն» առարկայով փոխարինելու անհրաժեշտության մասին: Այդ նպատակով կազմվել են համապատասխան հարցաթերթեր, որոնք ներկայացված են հավելված 3-ում և 4-ում:

Հարցված ուսուցիչների 87 %-ը վատ է վերաբերվում հումանիտար հոսքերի ուսումնական պլանով բնագիտական կրթության բովանդակության ներկայացման գործող մոդելին, համաձայն որի հումանիտար հոսքերի 10-րդ դասարանում պարտադիր ուսումնասիրում են 4 բնագիտական առարկա, 11-րդ դասարանում՝ 2, իսկ 12-րդ դասարանում՝ 1: Որպես իրենց կարծիքը հիմնավորող փաստարկ նրանք նշում են, որ հաջորդ դասարաններ տեղափոխվելիս որոշ առարկաների ուսուցումն արհեստականորեն ընդհատվում է (63 %), որ նման ուսուցումը չի նպաստում սովորողների աշխարհայացքի ձևավորմանը (40 %):

Ի՞նչ խնդիրներ պետք է լուծի բնագիտական կրթությունը հումանիտար հոսքերում: Ուսուցիչների 67 %-ը գտնում է, որ պետք է ձևավորի գիտական աշխարհայացք և նպաստի սովորողների տրամաբանական մտածողության զարգացմանը: Դրա հետ մեկտեղ նրանք դժգոհ են մատուցվող նյութի բովանդակությունից: Ուսուցիչների 97 %-ը գտնում է, որ առարկայական ծրագրերը և

դասագրքերը լիարժեք չեն նպաստում սովորողների տրամաբանական մտածողության զարգացմանը, աշխարհայացքի ձևավորմանը: Ուսուցիչների 27 %-ը նշում է, որ տարբեր բնագիտական առարկաներում առկա են ուսումնական նյութերի անհարկի կրկնություններ, ըստ 20 %-ի՝ նյութը չի համապատասխանում սովորողների հետաքրքրություններին:

Սովորողների շրջանում կատարված հարցումը ժխտում է այն կարծիքը, թե հումանիտար հոսքերի սովորողներին չի հետաքրքրում բնագիտական կրթությունը: «Պե՞տք են քեզ բնագիտական առարկաները» հարցին սովորողների 70 %-ը տվել է դրական պատասխան, իսկ նրանց 81 %-ը վատ է վերաբերվում այն գաղափարին, որ հումանիտար հոսքերում ոչ մի բնագիտական առարկա չդասավանդվի:

«Բնագիտական առարկաներից ո՞րն են ավելի հեշտ սովորում» հարցին սովորողների 39 %-ը պատասխանել է՝ «Կենսաբանությունը», 36 %-ը՝ «Աշխարհագրությունը», 16 %-ը՝ «Ֆիզիկան», 5 %-ը՝ «Քիմիան» և 4 %-ը՝ բոլոր առարկաները: 12-րդ դասարանում պետական ավարտական քննությունների արդյունքները նույնպես վկայում են, որ հումանիտար հոսքերի սովորողները առավելապես ընտրում են «Կենսաբանություն» և «Աշխարհագրություն» առարկաները: Այն հարցին, թե ինչո՞ւ է սովորողը պատրաստվում հենց այդ առարկայից հանձնել պետական ավարտական քննություն, բոլորից շատ բերվում է այն փաստարկը, որ այդ առարկան ավելի հեշտ է սովորել:

Հարցումների արդյունքները վկայում են, որ հումանիտար հոսքերում բնագիտական կրթության ցածր մակարդակը հիմնականում պայմանավորված է գործող ծրագրերով նախատեսված թեմաներով, դասագրքերում բերված նյութի բովանդակությամբ և դասապրոցեսում ուսուցչի կողմից ուսումնական գործունեության տեսակների ընտրությամբ: Հարցվածների 65 %-ը գտնում է, որ բնագիտական առարկաներից մատուցվող ուսումնական նյութերը իրենց համար հետաքրքիր չեն: Բնագիտական առարկաների դասերին սովորողներին բոլորից շատ դուր է գալ իսկ ուսուցչի և դասարանցիների հետ հետաքրքիր թեմայի քննարկումը (80 %), գործնական աշխատանքներ կատարելը (53 %): «Ի՞նչն է խանգարում առարկայի

դասավանդման ավելի մեծ արդյունավետության հասնելուն» հարցին ուսուցիչների մոտկեսը պատասխանել է՝ ծրագրերի բեռնվածությունը, դասագրքերի բովանդակությունը և միայն 6 %-ն է նշել՝ աշակերտների անտարբերությունը:

Ավագ դպրոցի հումանիտար հոսքերում «Բնագիտություն» նոր ինտեգրված դասընթացի ներդրման վերաբերյալ սովորողների և ուսուցիչների կարծիքները տարբերվում են: Սովորողների 77 %-ը կողմ է 4 բնագիտական առարկաների փոխարեն մեկ ինտեգրված դասընթաց ուսումնասիրելուն, եթե այն պարունակի հետաքրքիր տեղեկություններ գիտնականների մասին, ներկայացվի ժամանակակից գիտական նվաճումները, տեղեկություններ տրվեն տիեզերքի կառուցվածքի, կյանքի ծագման, մարդու առողջության մասին, քննարկվեն բնապահպանական խնդիրներ:

Չնայած ուսուցիչների զգալի մասը կողմ է, որ բնագիտական կրթությունն ապահովող մոդելը պետք է վերանայվի, որ բնագիտական կրթության խնդիրները չեն կարող լուծվել մեկ կամ երկու առարկայի շրջանակներում, սակայն նրանք գտնում են, որ բարելավելով գործող ծրագրերն ու դասագրքերը՝ հումանիտար հոսքերում բնագիտական կրթության խնդիրները կարելի է լուծել՝ ավագ դպրոցի բոլոր դասարաններում միաժամանակ դասավանդելով 4 բնագիտական առարկա: Պետք է նշենք, որ այս կարծիքը հիմնավորող փաստարկները զուտ անձնական բնույթ են կրում: Որպես «Բնագիտություն» ինտեգրված դասընթացին դեմ փաստարկ՝ ուսուցիչները նշում են, որ այդ դեպքում կկրճատվեն իրենց ժամերը, որ այդ առարկան կկարողանան դասավանդել միայն վերապատրաստումից հետո, իսկ մի մասն էլ պարզապես նշում է, որ չգիտի, թե դա ինչ առարկա է:

Հարցման արդյունքում պարզվել է նաև սովորողների և ուսուցիչների կարծիքը «Բնագիտություն» ինտեգրված դասընթացի կառուցման սկզբունքների, տևողության, դասավանդող ուսուցիչների մասնագիտական որակների և այլ հարցերի մասին:

**3. 2. ԱՎԱԳ ԴՊՐՈՑԻ ՀՈՒՄԱՆԻՏԱՐ ՀՈՍՔԵՐԻ «ԲՆԱԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆ»
ԻՆՏԵԳՐԱԿ ԴԱՐՆԹՅՈՒՆ ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅԱՆ ՀԱՅԵՏԱԿԱՐԳԱՅԻՆ
ԴՐՈՒՅԹԵՐԸ**

Ավագ դպրոցի «Բնագիտություն» ինտեգրված դասընթացի բովանդակության մշակումը գիտական և ուսումնամեթոդական բարդ խնդիր է, քանի որ այն իրենից ներկայացնում է մի քանի ավանդական ուսումնական առարկաների համալիր: Բացի այդ, մանկավարժության մեջ նմանօրինակ դասընթացների ստեղծման արդյունավետ փորձը խիստ սակավ է:

Դասընթացի մշակման գործընթացում անխուսափելիորեն առաջ են գալիս տարբեր ուսումնական առարկաներից ընդգրկվող ուսումնական նյութերի ծավալների ու բովանդակության, ուսումնասիրման ենթակա հիմնարար օրենքների, դասընթացի հիմքում ընկած հիմնական սկզբունքների և մոտեցումների ընտրության հետևանքով տարատեսակ խնդիրներ:

Այս առումով ուսումնական ծրագրի մշակմանը պետք է նախորդի դասընթացի հիմնական նպատակների, նյութի ընտրության սկզբունքների և ներկայացման մեթոդների հստակ ձևակերպումը:

1. Որպես ավագ դպրոցի հումանիտար հոսքի «Բնագիտություն» դասընթացի հիմնական նպատակ, մենք դիտարկում ենք տարբեր բնագիտական առարկաներից ձեռք բերած գիտելիքների ընդհանրացման ու մեկ միասնական համակարգով ներկայացման միջոցով սովորողների գիտական աշխարհայացքի ձևավորումը, նրանց մտավոր որակների և գիտելիքները անձնական և հասարակական կյանքում օգտագործելու կարողությունների զարգացումը:

Դասընթացի բովանդակային միջուկը պետք է ներառի բնական գիտությունների կարևորագույն ձեռքբերումները, դրանց գործնական կիրառությունները տեխնիկայում և տարբեր տեխնոլոգիաներում, պետք է ցուցադրվի բնական գիտությունների դերը քաղաքակրթության զարգացման գործում:

Գիտական աշխարհայացքի ձևավորման համար որպես էլակետ կարող են հանդիսանալ հետևյալ դրույթները, որոնք պետք է արտահայտվեն ներկայացվող դասընթացի բովանդակության մեջ [73].

- շրջակա աշխարհը նյութական է և իրական, այն գոյություն ունի տարածության և ժամանակի մեջ, մեզանից անկախ,
- նյութական աշխարհի բոլոր արոցեսները կարգավորվում են օբյեկտիվ օրենքներով, որոնց էությունն արտահայտվում է պատճառահետևանքային կապերի բացահայտմամբ,
- գիտությունը ի վիճակի է ճանաչել բնության օրենքները, որոնք գործում են օբյեկտիվ իրականության մեջ,
- շրջակա աշխարհը միասնական է, ինչն արտահայտվում է առավել հիմնարար օրենքներով, որոնց ենթարկվում են բոլոր երևույթները,
- ճանաչողության գործընթացը բարդ ու հակասական է. պարբերաբար ի հայտ են գալիս փաստեր, որոնք չեն տեղավորվում (հաճախ հակասում են) գոյություն ունեցող տեսությունների շրջանակներում, ինչի հետևանքով ցանկացած տեսություն սահմանափակ է, ունի կիրառելիության որոշակի սահմաններ,
- ցանկացած տեսություն՝ որպես սահմանային դեպք, ներառվում է առավել ընդհանուր տեսության մեջ (համապատասխանության սկզբունք):

2. «Բնագիտություն» ինտեգրված դասընթացի կառուցման հիմքում պետք է ընկած լինի համակարգային մոտեցումը, համաձայն որի՝ օբյեկտներն ու երևույթները դիտարկվում են որպես միմյանց հետ փոխազդող տարրերի ամբողջական համակարգեր: Համակարգ հասկացությունն ներկայումս լայնորեն օգտագործվում է տարբեր գիտություններում (օրինակ՝ տարրերի պարբերական համակարգ, հավասարումների համակարգ, շնչառական համակարգ, հաշվարկման համակարգ և այլն) բնության և հասարակության տարբեր օբյեկտներն ու երևույթները ուսումնասիրելիս:

Համակարգը օգտագործվում է ավելի լայն առումով՝ բնական համակարգեր՝ օրգանիզմ, էկոհամակարգ, տեխնիկական համակարգեր՝ համակարգիչ, հրթիռ, սոցիալական համակարգեր՝ կրթական համակարգ, առողջապահական համակարգ և այլն: Ցանկացած համակարգի յուրահատուկ է նրա ամբողջականությամբ, ինչը նշանակում է, որ համակարգն ունի այնպիսի հատկություն, որը չունի այդ համակարգը կազմող ոչ մի առանձին տարր: Համակարգը կազմված է առանձին տարրերից, սակայն առանձին տարրերը ոչ բոլոր դեպքերում են կազմում համակարգ: Համակարգը պետք է ունենա ներքին կարգավորվածություն, կառուցվածք, ինչը ենթադրում է նրա առանձին բաղադրատարրերի փոխազդեցություն, որի շնորհիվ այն ձեռք է բերում որակական նոր հատկություններ:

«Բնագիտություն» դասընթացում պետք է դիտարկվեն առավել ընդհանրական համակարգեր, ուսումնասիրվեն բնական, տեխնիկական և սոցիալական համակարգերի փոխադարձ կապերն ու ազդեցությունները: Այս տեսանկյունից, բնագիտությունը չպետք է դիտել որպես առանձին բնական գիտությունների մեխանիկական գումար: Այն ուսումնասիրում, նկարագրում է այնպիսի բնական օբյեկտներ, երևույթներ, ինչը հնարավոր է իրականացնել առանձին գիտությունների շրջանակներում:

3. Ուսումնական նյութը պետք է ներառի գիտելիքներ բոլոր բնական գիտություններից, սակայն այդ գիտելիքները չպետք է ներկայացվեն մասնատված, այլ պետք է կազմեն որոշակի համակարգ և միմյանց հետ կապվեն որոշակի ընդհանրական գաղափարի շուրջ, օրինակ՝ նյութ, էներգիա, շարժում, զարգացում, փոխազդեցություն և այլն: Դասընթացի բովանդակությունը պետք է կառուցել ոչ թե առանձին գիտությունների տրամաբանությամբ, այլ որպես բովանդակության ընտրության համակարգաստեղծ գաղափար պետք է հանդես գա աշխարհի միասնական պատկերի ձևավորումը [97]:

Դասընթացը պետք է նկարագրի իրականության ամբողջական պատկերը, կենդանի և անկենդան բնության

օբյեկտներն ու երևույթները ներկայացնի փոխադարձ կապերով և առկա հակասություներով:

4. «Բնագիտություն» ինտեգրված դասընթացը այլ բնագիտական առարկաներից տարբերվում է նրանով, որ այն չի կառուցվում որևէ բնական գիտության տրամաբանությամբ և հենքի վրա: Այստեղ կոնկրետ առարկայական գիտելիքները միջոց են հանդիսանում դասընթացի առավել հիմնարար, առանցքային գաղափարները իմաստավորելու, ձևավորելու և ընկալելու համար: Հենց դրանք են որոշում դասընթացի բովանդակության ձևավորման տրամաբանությունը:

Դասընթացում պետք է դիտարկվեն նյութական աշխարհի կառուցվածքն ու նրանում ընթացող երևույթները նկարագրող օրենքների և տեսությունների առավել ընդհանուր դրսևորումները: Աշխարհի գիտական պատկերը հնարավոր չէ ներկայացնել առանց «նյութ», «փոխազդեցություն», «դաշտ», «էներգիա», «շարժում» հիմնարար հասկացությունների, հետևաբար դասընթացի ուսումնական նյութը պետք է համախմբվի այս հասկացությունների և տարբեր իրավիճակներում դրանց դրսևորումների շուրջը՝ պայմանով, որ դրանք նպաստեն առաջադրված խնդրի լուծմանը:

Օրինակ, «էներգիա» հասկացության մասին խոսելիս անհրաժեշտ է դիտարկել նրա տեսակները (մեխանիկական, ջերմային, էլեկտրական, ատոմային), աղբյուրները (ջրի, քամու, արեգակնային, վառելանյութի, կենսաէներգիա), փոխակերպումները ֆիզիկական, քիմիական, կենսաբանական պրոցեսներում (հիդրոէլեկտրակայան, ջերմաէլեկտրակայան, հողմակայան, շարժիչներ, ֆոտոսինթեզ, սնունդ), օգտագործման հետ կապված բնապահպանական խնդիրները:

Դասընթացի բովանդակային տարրերը պետք է ընտրվեն այնպիսի սկզբունքով, որ նրանք խտացված ձևով ներկայացնեն յուրաքանչյուր բնական գիտության առանցքային գաղափարները, որոնք հանդիսանում են աշխարհի բնագիտական պատկերի հիմնական բաղադրիչները և որոշակի ազդեցություն են թողնում ժամանակակից տեխնոլոգիաների զարգացման վրա:

Կապված այս հանգամանքի հետ՝ բովանդակությունում պետք է առկա լինի միջառարկայական և մետառարկայական բովանդակության նյութ, որը և ոչ մի բնագիտական առարկայում տեղ չի գտնում:

Դասընթացի բովանդակության ներկայացման ընթացքում անընդհատ պետք է ընդգծվի տարբեր գիտությունների միասնությունը, ինչը դրսևորվում է ոչ միայն ընդհանուր օրենքների առկայությամբ, այլև գիտական ճանաչողության մեթոդների միասնությամբ: Այս առումով դասընթացի բոլոր բաժինները պետք է ներկայացվեն փոխադարձ կապերով, որտեղ ուսումնական նյութի ավանդական բաժանումը ֆիզիկայի, քիմիայի, կենսաբանության, աշխարհագրության և աստղագիտության միջև դառնում է անընդունելի և պայմանական: Դասընթացի կառուցման հիմքում պետք է ընկած լինեն բնության միասնականության, համակարգվածության, մարդու և բնության փոխկապվածության և «մարդ-բնություն» համակարգի ներդաշնակության գաղափարները: Այս առումով դասընթացը պետք է ունենա որոշակի էկոլոգիական ուղղվածություն, հանրամատչելի ձևով պետք է ներկայացվեն մարդկությանը հուզող էկոլոգիական համաշխարհային հիմնախնդիրները:

5. Ուսումնական նյութը չպետք է լինի տարբեր բնագիտական առարկաներից վերցրած նյութերի մեխանիկական կցագրում: Այս ուղղությամբ տարբեր երկրների փորձի ուսումնասիրությունը ցույց է տալիս, որ նմանօրինակ դասընթացները կարող են ունենալ ինտեգրման տարբեր աստիճաններ [68, 73, 92].

ա) Երբ միավորվում են ուսումնական բնագավառը ներկայացնող ոչ բոլոր առարկաները: Օրինակ՝ ֆիզիկան և քիմիան կամ ֆիզիկան և կենսաբանությունը: Նշվածի լավ օրինակ է Ա. Ե. Գուրևիչի, Դ. Ա. Իսաևի, Լ. Ս. Պոնտակի կողմից մշակված և Ռուսաստանի հանրակրթական դպրոցների 5-6-րդ դասարաններում ներդրված «Բնագիտություն. ֆիզիկա, քիմիա» ինտեգրված դասընթացը, որում ինտեգրվել են «ֆիզիկա» և «քիմիա» առարկաները:

բ) Երբ միավորված առարկաներից մեկը հենքային է և գերիշխում է այդ առարկայի նյութն ու տրամաբանությունը: Մյուս առարկաները համախմբվում են դրա շուրջը: Ցածր դասարաններում որպես այդպիսի առարկա սովորաբար հանդիսանում է կենսաբանությունը կամ աշխարհագրությունը:

գ) Երբ միավորվում են ուսումնական բնագավառը ներկայացնող բոլոր առարկաները և դասընթացում դրանց տեսակարար կշիռները մոտավորապես հավասար են [44, 45, 46, 61, 62]:

Ինտեգրումը կարող է լինել ուսումնասիրվող օբյեկտի կամ երևույթի մակարդակով (երբ կոնտրեստ օբյեկտը կամ երևույթն ուսումնասիրվում է տարբեր գիտությունների տեսանկյունից, ընդհանրական օրինաչափությունների բացահայտելու նպատակով), հասկացության մակարդակով (երբ բացահայտվում է ընդհանրական հասկացության էությունը օրինակ՝ նյութ, էներգիա, շարժում), օրենքների, տեսությունների մակարդակով (երբ դրանք կիրառվում են տարաբնույթ երևույթները բացատրելու համար), հիմնախնդիրների մակարդակով (երբ հիմնախնդիրն ուսումնասիրվում է միասնական տեսանկյունից, ընդհանուր մեթոդաբանական հենքի վրա), գործունեական տեսանկյունից (երբ իրականացվում են ուսումնական նախագծեր), մեթոդաբանական տեսանկյունից (երբ ցուցադրվում է գիտական մեթոդների համապիտանիությունը) և այլն: Ինտեգրման նշված բոլոր մակարդակները չափավոր մասնաբաժիններով պետք է տեղ գտնեն դասընթացում:

Տարբեր առարկաների ուսումնական նյութերի միավորումը կարող է լինել տարբեր մակարդակների. պարզ մեխանիկական կցումից (երբ ավարտվում է մի առարկայի ուսումնական նյութը, սկսվում է մյուսինը), մինչև բազմակողմանի և խորը ներթափանցումը ինչպես դասընթացի առանձին բաժինների, թեմաների, այնպես էլ առանձին դասերի մակարդակներում: Այսպիսի ինտեգրումը կրթության բովանդակությունը հասցնում է որակապես նոր մակարդակի: Ներկայումս

Հայաստանի հանրակրթական դպրոցներում գործող 5-6-րդ դասարանների համար նախատեսված բնագիտության դասընթացում արդյունավետ ինտեգրման խնդիրը լուծված է մասնակիորեն [23,24,37,38]: Այն իր մեջ ներառում է բոլոր ուսումնական առարկաները՝ «Ֆիզիկա», «Քիմիա», «Կենսաբանություն» և «Աշխարհագրություն»: Որպես ուսումնասիրության օբյեկտներ ընտրված են երկրագնդի ոլորտները՝ քարոլորտ, ջրոլորտ, մթնոլորտ, կենսոլորտ: Ճիշտ է, այդպիսի մոտեցումը լայն հնարավորություն է ընձեռում բնությունն առավել ամբողջության մեջ դիտարկելու, սակայն պետք է նշել, որ ուսումնական ծրագրում և դասագրքում գերիշխում է աշխարհագրական բնույթի նյութը: 6-րդ դասարանում ուսումնական նյութը ներկայացվում է ըստ բնության երևույթների, սակայն այստեղ էլ առկա է նյութի մակերեսային, արհեստական ինտեգրում. պարզապես տեղի է ունենում քիմիական, ֆիզիկական և կենսաբանական երևույթների արհեստական միավորում և բնության որևէ օբյեկտ կամ երևույթ դիտարկվում է միայն մեկ առարկայի տեսանկյուններից:

Կարծում ենք, որ ավագ դպրոցի հումանիտար հոսերի բնագիտության դասընթացը պետք է ունենա ինտեգրման հնարավորինս բարձր աստիճան և ինտեգրումը պետք է իրականացվի կրթության բովանդակության բոլոր մակարդակներում՝ չափորոշիչ, ծրագիր, դասագիրք, դասավանդման մեթոդ:

6. Դասընթացի կառուցվածքը կարելի է ներկայացնել հետևյալ երկու բովանդակային բաղադրիչներով: Առաջինը բնության երևույթների ընթացքը որոշող հիմնարար օրենքների, բնական գիտությունների մեթոդաբանության, գիտության և մշակույթի այլ բաղադրիչների փախարաբերությունների մասին ժամանակակից գիտական պատկերացումներն են:

Երկրորդ բաղադրիչը վերաբերում է բնական գիտությունների արդյունքների գործնական կիրառություններին, հասարակության և անհատի կյանքում դրանց ունեցած դերին և նշանակությանը: Ընդ որում, դասընթացի խնդիրը այդ մասին տեսական գիտելիքների հաղորդումը չէ,

այլ քաղաքակրթության զարգացման, նյութական շրջապատի ձևավորման, մարդու՝ ինքն իր մասին ունեցած գիտելիքների ձևավորման գործում բնական գիտությունների դերի ներկայացումն է [43]:

Դասընթացը պետք է ունենա գործնական ուղղվածություն, ուսումնական նյութը պետք է օգնի սովորողին կողմնորոշվելու և համապատասխան վերաբերմունք ցուցաբերելու առօրյա կյանքում հանդիպող բնական երևույթներին, իր ամենօրյա կյանքի կազմակերպմանը:

7. Դասընթացը պետք է նպաստի սովորողների տրամաբանական մտածողության, ճանաչողական ընդհանրական որակների զարացմանը: Սովորողների գիտական աշխարհայացքի ձևավորման գործում սկզբունքային նշանակություն ունի բնական գիտությունների կողմից բնության ուսումնասիրման գործընթացի մեթոդաբանությունը:

Սովորողները պետք է ծանոթանան «դիտում», «փորձ», «վարկած», «չափում» հասկացություններին, կարողանան իրականացնել դիտումներ, առաջադրել վարկածներ, կատարել պարզագույն չափումներ: Դասընթացում պետք է ներկայացվեն ճանաչողության էմպիրիկ (փորձարարական)՝ դիտում, փորձ և տեսական՝ վերլուծություն, համադրում, համեմատում, դասակարգում, համակարգում, վերացարկում, ընդհանրացում, իդեալականացում, մոդելավորում, ինդուկցիա, դեդուկցիա մեթոդներին, ցույց տրվեն, որ դրանք անհրաժեշտ են ցանկացած մարդու՝ անկախ իր գործունեության ոլորտից:

Այդ մեթոդներին ծանոթանալով բնական երևույթների ուսումնասիրության օրինակով՝ սովորողները պետք է կարողանան դրանք կիրառել հասարակական երևույթները բացատրելիս, այս կամ այն երևույթի մասին կարծիք հայտնելիս, իրենց ամենօրյա գործունեությունն իրականացնելիս:

Դասընթացում պետք է լուսաբանվեն բնական գիտությունների հիմքում ընկած հարաբերականության,

պատճառակալականության, համապատասխանականության սկզբունքները, տարածական և ժամանակի համաչափության տեսակները:

Դասընթացի բովանդակությունը և մեթոդական ապարատը պետք է ուղղված լինի սովորողների հետևյալ մտավոր կարողություններ ձևավորմանը [73].

- գործընթացները ներկայացնել տրամաբանական հաջորդական քայլերով,
- առանձնացնել գործընթացի առավել էական հատկանիշները, պատճառները, նրա ընթացքի պայմանների փոփոխման հետևանքները,
- օգտագործել գործընթացների նկարագրման տարբեր մեթոդներ,
- կառուցել պարզեցված մոդելներ, նշել դրանց կիրառական սահմանները,
- կատարել ընդհանրացումներ, եզրահանգումներ, համեմատություններ,
- քննադատորեն մոտենալ մշակված տեսություններին, պատրաստակամ լինել ձևավորված պատկերացումների էական վերակառուցում կատարելու,
- գիտակցել ճանաչողության գործընթացի հակասականությունը, արտաքին աշխարհն ուսումնասիրելիս առաջ քաշել սկզբունքորեն նոր մտքեր, մոտեցումներ:

Եթե առարկայական ուսուցման ժամանակ սովորողները տվյալ օբյեկտը կամ երևույթը դիտարկում են այդ առարկաներին յուրահատուկ տարբեր տեսանկյուններից, ապա ինտեգրված դասընթացը պետք է սովորողներին հնարավորություն ընձեռի ձեռք բերելու համակարգային բնույթի գիտելիքներ և կարողություններ, ինչը բազմակողմանի զարգացման կարևորագույն գործոններից է:

8. Ծրագիրը հնարավորինս զերծ պետք է լինի ավելորդ տեղեկատվությունից, բանաձևերի արտածումներից: Հասկանալի է, որ գիտական և աշխատանքային կարևորագույն որակ է բնական և հասարակական երևույթները, պրոցեսները

մաթեմատիկորեն մոդելավորելու և կիրառելու կարողությունը, սակայն հումանիտար հոսքերի դասարաններում հնարավորություն չկա (և ոչ էլ անհրաժեշտություն) կիրառել խիստ մաթեմատիկական հաշվարկներ և հիմնավորումներ: Բացառությունները հիմնականում պետք է լինեն որակական մակարդակով՝ հնարավորինս խուսափելով մաթեմատիկական հաշվարկներից: Առաջարկվող խնդիրները չպետք է լինեն բարդ հաշվարկային. հիմնականում պետք է սահմանափակվել որակական հարցերի քննարկմամբ և պարզ գնահատումներով:

Դասընթացում լայն տեղ պետք է հատկացնել ցուցադրումներին ու դիտումներին, պարզագույն գործնական աշխատանքներին, ոչ բարդ ինքնուրույն հետազոտություններին, որոնք թույլ կտան սովորողներին անմիջականորեն տեսնել, շփվել բնության օբյեկտների և երևույթների հետ, ինչը կնպաստի սովորողների դիտողականության զարգացմանը: Կյանքում խիստ անհրաժեշտ այս որակի զարգացումը պայմանավորված է այն հանգամանքով, թե որքանով ենք մենք կարողանում կենտրոնացնել մեր ուշադրությունը, որքան բազմակողմանիորեն ենք կարողանում դիտարկել մեր շրջապատում տեղի ունեցող երևույթները:

Դասընթացի ծրագրում առանձնակի տեղ պետք է գրավեն ուսումնական էքսկուրսիաները: Այցելությունները տարբեր արտադրական կառույցներ, բնության օբյեկտներ հնարավորություն են տալիս անմիջականորեն ծանոթանալ ուսումնասիրվող երևույթներին, ինչը նպաստում է ուսումնական նյութի արդյունավետյութացմանը:

Անհրաժեշտ է լայնորեն օգտվել նաև համացանցի ընձեռած հնարավորություններից:

9. Դասընթացի բովանդակությունն ընտրելիս պետք է հաշվի առնել այն հանգամանքը, որ այն հասցեագրված է շրջանավարտներին, ովքեր հետագայում չեն աշխատել ու բնական գիտությունների ոլորտում: Որպես կանոն՝ այս սովորողների առանձնահատուկ տարբերությունն այն է, որ

հիմնական դպրոցն ավարտելուց հետո նրանք ունեն
բնագիտական և մաթեմատիկական գիտելիքների ոչ բարձր
մակարդակ և, որ ամենակարևորն է, հետագայում այդ առար-
կաները ուսումնասիրելու ոչ բավարար մոտիվացիա: Ելնելով
այս հանգամանքից՝ դասընթացի բովանդակության
ընտրությանը պիտի լինի այնպիսին, որ առաջին հերթին այն
բավարարի արդիականության և մատչելիության սկզբունքներ-
ին: Դա նշանակում է, որ դասընթացում ներկայացվող ուսում-
նական նյութը պետք է ներառի բնական գիտությանների
առանցքային գաղափարները, ցուցադրի դրանց դերը քաղաքակր-
թության զարգացման գործում և միաժամանակ լինի
գիտահանրամատչելի, որակական մակարդակի:

10. Ծրագրային նյութը պետք է հնարավորինս նպաստի
սովորողների հետաքրքրությանների խթանմանը, նրանց մղի
բանավեճերի, ձևավորի այս կամ այն երևույթի վերաբերյալ իր
կարծիքն արտահայտելու, իր տեսակետը պնդել կարողանալու և
հիմնավորելու մշակույթ: Դասընթացը պետք է նպաստի այն-
պիսի քաղաքացու ձևավորմանը, որն ունակ է գնահատելու
գիտության դերը նոր տեխնոլոգիաներ ստեղծելու գործում,
կյանքի որակը բարելավելու, շրջակա աշխարհի պահպանման
հարցում:

Հայտնվելով ընտրողի, պաշտոնյայի, քաղաքագետի,
պատմաբանի դերում՝ այդպիսի մարդը կարող է ունենալ իր
հիմնավորված դիրքորոշումը խոշոր տեխնիկական նախագծերի
աջակցման հարցում, գիտակցաբար մասնակցելու հասարակակա-
կան վիճարկույց հարցերի քննարկումներին, որոնք կապված
են գիտական ձեռքբերումների կիրառման հետ [119]:

11. Նյութի շարադրման ընթացքում պետք է ցուցադրվի բնության
օրենքների ճանաչման գործընթացների անընդհատությանն ու
հաջորդայնությանը, կոնկրետ պատմական իրադրությանն ու
տարբեր բնագիտական տեսությանն ենթի հայտգալու օրինա-
չափությանն ու դրանց ազդեցությանը արտադրության և
հասարակության զարգացման վրա: Պետք է ցուցադրվի

գիտություն և գարգացման և աշխարհայացքային պատկերացումների խոր կապերը:

Դասընթացը պետք է ներառի որոշակի դրվագներ գիտությունների գարգացման պատմությունից, տեղեկությունների մարդկության պատմության տարբեր փուլերում կատարված բնագիտական հայտնագործությունների, քաղաքակրթության գարգացման վրա նրանց ունեցած ազդեցության մասին, հետաքրքրաշարժ դրվագներ անվանի գիտնականների կենսագրություններից և այլն: Նման մոտեցումն առավել մոտ է հումանիտար հոսքերում սովորող աշակերտների հետաքրքրություններին ու հակումներին, այն առավել հետաքրքրաշարժ կդարձնի ուսումնական նյութը, կնպաստի դրահեշտյուն բացմանը:

12. Դասընթացի հիմքում պետք է ընկած լինի գիտականության սկզբունքը: Դասագիրքը պետք է պարունակի բնագիտության տարբեր ոլորտներին վերաբերող արդիական, հետաքրքիր տեղեկություններ, միաժամանակ դրանք պետք է լինեն հավաստի, ճշգրտված, ճանաչված գիտական հանրության կողմից:

Դասընթացը պետք է նպաստի սովորողների քննադատական մտածողության գարգացմանը, լրատվական տարբեր աղբյուրների կողմից հաճախ տրամադրվող կեղծ, ոչ գիտական տեղեկատվությունը տարբերելու, դրա նկատմամբ հատուկ վերաբերմունք ցուցաբերելու կարողությունների գարգացմանը:

Դասընթացը չպետք է հակադրի գիտությունն ու կրոնը: Դրանք երկուսն էլ բարդ սոցիալական երևույթներ են: Պատմության ընթացքում գիտության և կրոնի ճանապարհները շատ անգամ հատվել են, և առաջացել է հակամարտություն, երբ դրանցից որևէ մեկը հավակնել է մոնոպոլ դերի:

Առաջարկվում է «Բնագիտություն» ինտեգրված դասընթացի բովանդակությունը ներկայացնել հետևյալ չորս բովանդակային ուղղություններով՝

1. Իմացության (ճանաչողության) մեթոդներ,

- II. Աշխարհի մասին ժամանակակից բնագիտական գիտելիքների համակարգ,
III. Բնական գիտությունները տեխնիկայի և տեխնոլոգիայի զարգացման գործում,
IV. Բնական գիտությունները և մարդը:

Բովանդակային առաջին ուղղությունը կարող է ներառել հետևյալ թեմաները.

Բնությունն ուսումնասիրող հիմնական գիտությունները՝ ֆիզիկան, քիմիան, կենսաբանությունը, աշխարհագրությունը. դրանց ընդհանրություններն ու առանձնահատկությունները: Ճանաչողություն էմպիրիկ՝ դիտում, փորձ և տեսական՝ վերլուծություն, համադրում, համեմատում, դասակարգում, համակարգում, վերացարկում, ընդհանրացում, իդեալականացում, մոդելավորում, ինդուկցիա, դեդուկցիա մեթոդները: Հասկացություն, մեծություն, օրինաչափություն, օրենք, տեսություն:

Միկրո-, մակրո- և մեզաաշխարհներ, դրանց տարածաժամանակային բնութագրերը: Ուսումնասիրության համակարգային մոտեցումը, բնական օբյեկտը որպես համակարգ:

Բովանդակային այս ուղղության նպատակն է զարգացնել սովորողների տրամաբանական մտածողությանը, ճանաչողական ընդհանրական որակները: Սովորողը պետք է կարողանա այդ որակները դրսևորել հասարակական գործընթացներում և իր ամենօրյա գործունեության ժամանակ:

Բովանդակային երկրորդ ուղղությունը պետք է ներառի ֆիզիկայի, քիմիայի, կենսաբանության առավել կարևոր օրենքներն ու հայտնագործությունները, որոնց հենքի վրա ձևավորվում է աշխարհի ժամանակակից բնագիտական պատկերը: Որպես այդպիսիք կարող են լինել.

Նյութի ընդհատ կառուցվածքը. տարրական մասնիկներ, ատոմներ, մոլեկուլներ: Նյութի ագրեգատային վիճակները: Մենդելեևի պարբերական օրենքը: Նյութի քիմիական հատկությունները: Քիմիական ռեակցիան՝ որպես նյութերի փոխարկման պատճառ:

Հիմնարար փոխազդեցություններ (գրավիտացիոն, էլեկտրամագնիսական, թույլ, միջուկային): Դաշտի միասնական տեսության ստեղծման հեռանկարները: Դաշտի և նյութի փոխազդեցությունը: Անընդհատությունն ու ընդհատությունը բնության մեջ: Դաշտի մասնիկային հատկությունները: Մասնիկ-ալիք երկվությունը:

Կենդանի օրգանիզմի բջջային կառուցվածքը, բջիջը որպես կենդանի օրգանիզմների կառուցվածքային հիմք: Բիոմոլեկուլ, ԴՆԹ, ժառանգական կոդ: Կյանքի բազմազանությունը, պոպուլյացիաներ: Կյանքի ծագումը երկրի վրա: Էվոլյուցիոն տեսությունը:

Շարժում, շարժման ձևերն ու տեսակները: Մեխանիկական շարժում: Պատճառականության սկզբունքը: Ալիքային շարժում, ձայն: Ջերմությունը որպես մասնիկների քառսային շարժում: Կարգավորվածություն և քաոս: Շարժումը կենդանի բնության մեջ:

Համաչափությունը և նրա դրսևորումները բնության մեջ: Պահպանման օրենքները, Էներգիայի պահպանման և փոխակերպման օրենքի դրսևորումները բնության տարբեր երևույթներում:

Հարաբերական հատուկ տեսությունը և տիեզերքի կառուցվածքը: Աստղերի էվոլյուցիան: Ջերմամիջուկային սինթեզ, աստղերի էներգիան: Մեծ պայթյունի տեսությունը:

Բովանդակային այս ուղղության նպատակը սովորողների մեջ աշխարհի միասնական պատկերի և գիտական աշխարհայացքի ձևավորումն է:

Բովանդակային երրորդ ուղղությունը բնական գիտությունների կիրառական կողմի, տեխնիկայի և տեխնոլոգիաների զարգացման հետևանք կապերի ներկայացումն է: Այն կարող է ներառել հետևյալ թեմաները.

Տեխնիկայի էությունը, ծագումն ու զարգացումը: Տեխնիկայի զարգացումն ապահովող հիմնական գործոնները: Գիտատեխնիկական հեղափոխություն: Մարդու և տեխնիկայի փոխհարաբերության ժամանակակից դրսևորումները:

Ֆիզիկայի օրենքներն ու մարդու կողմից ստեղծված տարբեր մեխանիզմները: Ներքին այրման, էլեկտրական, ռեակտիվ շարժիչներ,

դրանց կիրառությունները: Տիեզերագնացություն: Էլեկտրաէներգիայի ստացումն ու հաղորդումը: Էներգիայի այլ-ընտրանքային աղբյուրներ: Էլեկտրամագնիսական դաշտերի կիրառությունները բժշկության մեջ: Կիսահաղորդչային տեխնիկա, տեղեկատվության գրանցում, պահպանում, տեղափոխում, տեղեկատվական և հաղորդակցական տեխնոլոգիաներ, բջջային հեռախոս, համակարգիչ, համացանց: Նանոտեխնոլոգիաներ: Լույսի կիրառությունները. լազերներ, հոլոգրաֆիա: Միջուկային տեխնոլոգիաներ, ատոմակայան, միջուկային զենք:

Նյութերի տարատեսակ հատկությունների կիրառումը տեխնիկայում: Օրգանական նյութեր, պոլիմերներ, տրված հատկություններով նյութերի ստացում: Կենսատեխնոլոգիաներ: Բջջային ճարտարագիտություն: Կլոնավորում:

Բովանդակային այս ուղղության նպատակը սովորողների կողմից քաղաքակրթության զարգացման գործում բնական գիտությունների տեղի և դերի գիտակցումն է:

Բովանդակային չորրորդ ուղղությունը ներկայացնում է մարդու առողջության և համընդհանուր Էկոլոգիական հիմնախնդիրների կապը բնական գիտությունների և տեխնիկայի զարգացման հետ: Այն կարող է ներառել հետևյալ թեմաները.

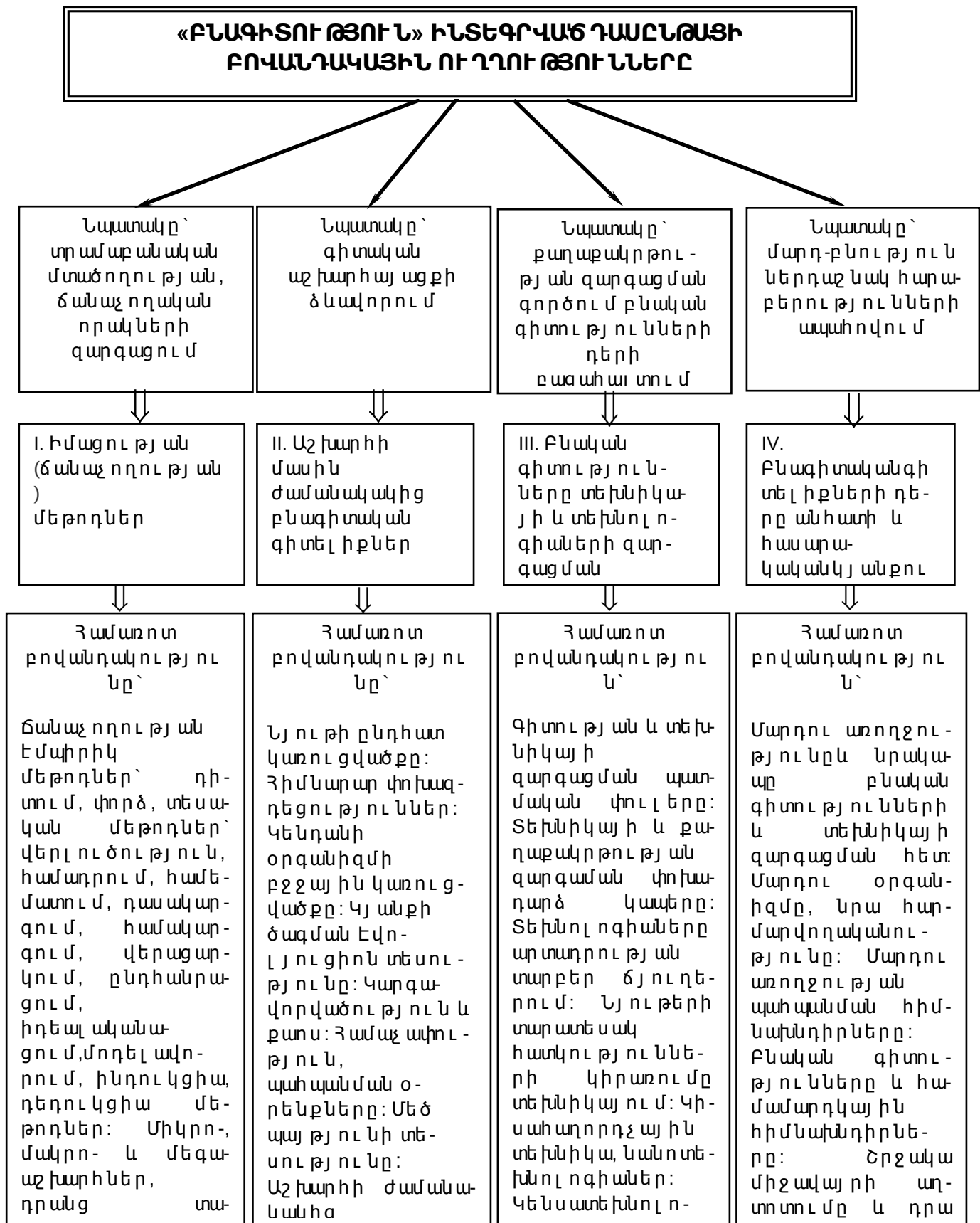
Մարդու օրգանիզմը, նրա հարմարվողականությունը շրջակա միջավայրի տարբեր գործոններին: Մարդու առողջության պահպանման հիմնախնդիրը: Սնունդ, նրա էներգիական գործառույթները, կալորիականություն, ռացիոնալ սննդակարգ: Վիտամիններ: Կլիման և կյանքի հարմարվողականությունը: Օրգանիզմի պահպանողական գործառույթները: Հիվանդություններ: Վարակահարուցիչներ, դրանց ազդեցությունը մարդու վրա: Ժառանգական հիվանդություններ: Պրոֆիլակտիկա, դեղամիջոցներ:

Բնական գիտությունները և համամարդկային հիմնախնդիրները: Շրջակա միջավայրի աղտոտումը և դրա հետևանքները: Էներգետիկայի, կապի, տրանսպորտի հետ կապված Էկոլոգիական հիմնախնդիրները: Նյութի հիմնարար շրջապտույտները կենսոլորտում: Բնօգտագործման հետ կապված հիմնախնդիրները: Կլիմայի համաերկրային փոփոխությունները և

դրանց հետևանքները: Էկոլոգիական աղետներ: Մարդու պատասխանատվությունը կենսոլորտի վիճակի համար: Հասարակության կայուն զարգացման և կենսոլորտի հիմնախնդիրները:

Բովանդակային այս ուղղության նպատակը մարդ-բնություններդաշնակ հարաբերությունների ապահովումն է, իր օրգանիզմի վրա շրջապատի վնասակար ազդեցություններից, տարատեսակ հիվանդություններից պաշտպանվելու, կենցաղում անվտանգ կենսագործունեություն ապահովելու, վնասակար սովորություններից գիտակցաբար խուսափելու, շրջակա միջավայրի պահպանության գործում սեփական ներդրումն ունենալու, համամարդկային Էկոլոգիական հիմնախնդիրների մասին հիմնավորված կարծիք հայտնելու կարողությունների ձևավորումն է:

Առաջարկվող դասընթացի բովանդակության ուրվագիծը համառոտներկայացված է գծապատկեր 6-ում:



ԵԶՐԱԿԱՅՈՒԹՅՈՒՆ

Ուսումնասիրությունների արդյունքները թույլ են տալիս կատարելու հետևյալ եզրակացությունները.

1. Ինտեգրման և դիֆերենցման գաղափարների արդյունավետ գուգորդման հիմնախնդիրը ներկայումս խիստ արդիական է՝ կապված ավագ դպրոցի տարբեր հոսքերում բնագիտական կրթության նպատակների և խնդիրների վերանայման և համապատասխան բովանդակության ձևավորման հետ:
2. Ըանաչողության գործընթացի պատմական փուլերի և սովորողի զարգացման տարիքային առանձնահատկությունների հաշվառումը արդյունավետ հիմք կարող է հանդիսանալ հանրակրթական դպրոցի տարբեր աստիճաններում բնագիտական կրթության բովանդակության ձևավորման համար:
3. Բնագիտական կրթության ուսումնամեթոդական փաթեթը ձևավորելիս անհրաժեշտ է ինտեգրման և դիֆերենցման սկզբունքների գուգորդման խնդիրը դիտարկել կրթության բովանդակության ձևավորման ստորադասական բոլոր մակարդակներում՝ հանրակրթության պետական չափորոշիչ, առարկայական չափորոշիչ, ծրագիր, դասագիրք:
4. Աշխատանքում իրականացված փորձաքննության արդյունքների հաշվառումը, մշակված մեթոդական երաշխավորությունները, համապատասխան ուսումնական նյութերը կարող են էապես նպաստել բնագիտական առարկաների միջառարկայական կապերի արդյունավետության բարձրացմանը:
5. Ներկայումս հումանիտար հոսքերում բնագիտական կրթության բովանդակությունը ներկայացնող չորս բնագիտական առարկաներն անհրաժեշտ է փոխարինել մեկ ինտեգրված «Բնագիտություն» դասընթացով, ինչն առավել արդյունավետ կլուծի այդ հոսքում բնագիտական կրթության խնդիրները: Մշակված հայեցակարգային դրույթները, ուսուցիչների և սովորողների շրջանում կատարված արդյունքների վերլուծությունները օգտակար կարող են լինել այդ դասընթացի չափորոշիչի, ծրագրի և դասագրքերի ստեղծման համար:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. Աթայան Կ., Մախլյան Ս., Սարգսյան Յ., Պետրոսյան Լ., Ֆիզիկայի խնդիրներ. տեսակները և լուծման մեթոդները, Երևան, «Անտարես», 2004, 295 էջ:
2. Ասատրյան Լ., Հակոբյան Գ., Մանկավարժական հետազոտությունների մեթոդաբանություն, Երևան, «Արտագերս», 2011, 179 էջ:
3. Աստվածատրյան Մ., Արնաուդյան Ա., Վարդումյան Ս., Օհանովա Ի., Պետրոսյան Ռ., Երեմյան Լ., Վեստրոլք Մ., Վարելլա Գ., Ինտեգրված թեմատիկ միավորներ. ձեռնարկ տարրական դպրոցի ուսուցիչների պատրաստման և վերապատրաստման համար, Երևան, «Այռեքս», 2003, 255 էջ:
4. Բաբանսկի Յու. Կ., Մանկավարժություն, Մաս 1, Երևան, «Լույս», 1986, 343 էջ:
5. Գևորգյան Է. Ս., Դանիելյան Ֆ. Դ., Եսայան Ա. Հ., Սևոյան Գ. Գ., Կենսաբանություն-10 (բնագիտամաթեմատիկական և ընդհանուր հոսքերի համար), Երևան, «Աստղիկ Գրատուն», 2010, 208 էջ:
6. Դավթյան Մ., Գրիգորյան Ք., Արնաուդյան Ա., Չոհրաբյան Ա., Հովհաննիսյան Գ., Օհանովա Ի., Բորդո Է., Դանլաֆ Բ., Վարելլա Գ., Կրթակարգի մշակման և ինտեգրման մոտեցումներ. ձեռնարկ ուսուցչի համար, Երևան, «Տիգրան Մեծ», 2004, 319 էջ:
7. Դիստերվեգ Ա., Մանկավարժական ընտիր երկեր, Երևան, «Հայ պետական կրատ», 1963, 490 էջ:
8. Էդիլյան Գ., Քննադատության Ցիլլերի ձևական աստիճանների, Վաղարշապատ, 1911, 115 էջ:
9. Իլյինա Տ. Ա., Սորոկին Ն. Ա., Բաբանսկի Յու. Կ., Մանկավարժություն. ուսումնական ձեռնարկ մանկավարժական ինստիտուտի ուսանողների համար, /Յու. Կ. Բաբանսկու խմբագրությամբ/, Երևան, «Լույս», Մաս 1, 1986, 343 էջ:
10. Խանբեկյան Ա., Խրիմյան Ն., Դավթյան Բ., Հարությունյան Է., Խրիմյան Ս., Չարմանահրաջ Ֆիզիկա, Երևան, «Նոր դպրոց», 1996, 191 էջ:

11. Խաչատրյան Ա., Սահակյան Լ., Քիմիա-10 /ընդհանուր և բնագիտամաթեմատիկական հոսքերի համար/, Երևան, «Ձանգակ-97», 2010, 166 էջ:
12. Խաչատրյան Ա., Սահակյան Լ., Քիմիա-12 /ընդհանուր և բնագիտամաթեմատիկական հոսքերի համար/, Երևան, «Ձանգակ-97», 2011, 128 էջ:
13. Կարապետյան Ա., Սիրունյան Չ., Կենսաբանությունն առարկայի ավագ դպրոցի ծրագրեր և չափորոշիչներ, Երևան, «Տիգրան Մեծ», 2009, 112 էջ:
14. Կիրակոսյան Ա., Մելիքյան Գ., Ֆիզիկա. հանրակրթական ավագ դպրոցի չափորոշիչներ և ծրագրեր, Երևան, «Տիգրան Մեծ», 2009, 137 էջ:
15. Հանրակրթական դպրոցի տնօրենի ուղեցույց, Երևան, ԿԱԻ, 2004:
16. Հանրակրթության պետական չափորոշիչ, www.edu.am:
17. Հինդլյան Յ., Փոփոք մանկավարժական բանախօսություններ, հրապարակային դասախոսությունների շարք, Կ. Պոլիս, «Պապիկեան», 1901, 240 էջ:
18. ՀՀ օրենքը կրթության մասին, հոդված 4, www.edu.am:
19. ՀՀ օրենքը հանրակրթության մասին, հոդված 5, www.edu.am:
20. Հովսեփյան Ա., «Աշխարհագրություն» առարկայի ավագ դպրոցի ծրագրեր և չափորոշիչներ, «Տիգրան Մեծ», 2009, 76 էջ:
21. Ղազարյան Է., Դպրոցական ֆիզիկայի դասավանդման մեթոդիկայի ընտրովի հարցեր, Երևան, «Էդիթ Պրինտ», 2009, 307 էջ:
22. Ղազարյան Է., Պարզ ֆիզիկական բարդ երևույթներում, Երևան, «Էդիթ Պրինտ», 2009, 272 էջ:
23. Ղազարյան Է., Թռչունյան Ա., Մելիքյան Գ., Վարդանյան Թ., Խաչատրյան Յ., Բնագիտություն. 5-րդ դասարանի համար, Երևան, «Աստղիկ գրատուն», 2013, 157 էջ:
24. Ղազարյան Է., Թռչունյան Ա., Մելիքյան Գ., Խաչատրյան Յ., Բնագիտություն. 6-րդ դասարանի համար, Երևան, «Աստղիկ գրատուն», 2014, 159 էջ:
25. Ղազարյան Է., Կիրակոսյան Ա., Մելիքյան Գ. և այլք, Ֆիզիկա-10 /ավագ դպրոցի 10-րդ դասարանի դասագիրք ընդհանուր և

- բնագիտամաթեմատիկական հոսքերի համար/, Երևան, «Էդիթ Պրինտ», 2010, 271 էջ :
26. Ղազարյան Է., Կիրակոսյան Ա., Մելիքյան Գ. և այլք, Ֆիզիկա-11 /ավագ դպրոցի 11-րդ դասարանի դասագիրք ընդհանուր և բնագիտամաթեմատիկական հոսքերի համար/, Երևան, «Էդիթ Պրինտ», 2010, 368 էջ :
27. Ղազարյան Է., Կիրակոսյան Ա., Մելիքյան Գ. և այլք, Ֆիզիկա-12 /ավագ դպրոցի 12-րդ դասարանի դասագիրք ընդհանուր և բնագիտամաթեմատիկական հոսքերի համար/, Երևան, «Էդիթ Պրինտ», 2011, 264 էջ :
28. Ղուլումջյան Գ. Ե. Մանկավարժություն. դասագիրք բուհերի համար, Գիրք 1, Երևան, «Չանգակ-97», 2005, 464 էջ :
29. Մանասյան Մ., Վարդանյան Թ., Յովսեփյան Ա., Գրիգորյան Ա., Յովհաննիսյան Գ., Պոտոսյան Ա., Աշխարհագրություն-10, Երևան, «Չանգակ-97», 2010, 233 էջ :
30. Մանդինյան Ս., Մանկավարժական տարակուսանքներ մեր մեջ, Տփղիս, «Ա. Յովհաննիսյան», 1875, 74 էջ :
31. Մելիքյան Գ., Գալոյան Ս., Չափորոշչահեն կրթությունը Հայաստանի Հանրապետությունում, Մանկավարժություն, հ. 5, 2011, էջ 5-12:
32. Մելիքյան Գ., Գալոյան Ս., Միասնացված ուսուցման հիմնախնդիրը հանրակրթական դպրոցում, Մանկավարժություն, հ. 3, 2012, էջ 5-15:
33. Մելիքյան Գ., Ռուբենյան Ա., Միջառարկայական կապերը ֆիզիկայի խնդիրներում, Երևան, «Էդիթ Պրինտ», 2014, 134 էջ :
34. Մովսիսյան Ս. Ա., Մելքումյան Մ. Խ., Ամիրջանյան Յու. Ա., Գիտելիքների միավորումը մանկավարժության մեջ, Երևան, «Լույս», 1983, 119 էջ :
35. Պետրոսյան Գ., Ֆիզիկան մեր շրջապատում. հետաքրքրաշարժ հանրագիտարան, Գիրք 1, 2, Երևան, «Չանգակ», 2005, 344 էջ :
36. Պետրոսյան Գ., Պետրոսյան Պ., Ֆիզիկայի ուսուցման տեսություն և մեթոդիկա. Ֆիզիկայի ուսուցիչների և մանկավարժական բուհերի «Ֆիզիկա» մասնագիտությամբ ուսանողների համար, Երևան, «Չանգակ 97», 2012, 200 էջ :

37. Պետրոսյան Գ., Գրիգորյան Լ., Ներսիսյան Ս. և ուրիշներ, Բնագիտության ոլորտում: Դասագիրք հանրակրթական հիմնական դպրոցի 5-րդ դասարանի համար, Երևան, «Չանգակ», 2013, 160 էջ:
38. Պետրոսյան Գ., Գրիգորյան Լ., Կարապետյան Ա. և ուրիշներ, Բնագիտության ոլորտում: Դասագիրք հանրակրթական հիմնական դպրոցի 6-րդ դասարանի համար, Երևան, «Չանգակ», 2014, 160 էջ:
39. Պողոսյան Ա., Մանասյան Մ., Գրիգորյան Ա., Վարդանյան Թ., Հովսեփյան Ա., Աշխարհագրություն-11 /ավագ դպրոցի 11-րդ դասարանի դասագիրք ընդհանուր և բնագիտամաթեմատիկական հոսքերի համար/, Երևան, «Չանգակ-97», 2010, 172 էջ:
40. Սահակյան Լ., Խաչատրյան Ա., Քիմիա-11 /ընդհանուր և բնագիտամաթեմատիկական հոսքերի համար/, Երևան, «Չանգակ-97», 2010, 163 էջ:
41. Սահակյան Լ., Ալեքսանյան Գ., «Քիմիա» առարկայի ավագ դպրոցի ծրագրեր և չափորոշիչներ, Երևան, «Տիգրան Մեծ», 2009, 134 էջ:
42. Ուշինսկի Կ. Դ., Մանկավարժական ընտիր երկեր, հ.1, Երևան, «Հայ պետական մանկիրատ», 1958, 705 էջ:
43. Алексашина И. Ю., Галактионов К. В., Дмитриев И. С., Ляпцев А. В., Соколова И. И., Программы общеобразовательных учреждений: Естествознание 10-11 классы, М., «Просвещение», 2007, 32 с.
44. Алексашина И. Ю., Галактионов К. В., Дмитриев И. С., Ляпцев А. В., Соколова И. И., Ванюшкина Л. М., Естествознание-10, учебник для общеобразовательных учреждений, 2-е издание, М., «Просвещение», 2008, 270 с.
45. Алексашина И. Ю., Ляпцев А. В., Шаталов М. А., Естествознание-11, учебник для общеобразовательных учреждений, базовый уровень, Часть 1, М., «Просвещение», 2008, 175 с.
46. Алексашина И. Ю., Галактионов К. В., Орещенко Н. И., Естествознание-11, учебник для общеобразовательных учреждений, базовый уровень, Часть 2, М., «Просвещение», 2008, 141 с.
47. Антология мировой философии, в 4 томах, т. 1, Философия древности и средневековья, ред.- сост. и автор вступ. ст. В. В., Соколов, М., «Мысль», 1969, 576 с.

- 48.Афанасьев В. Г., О целостных системах, Вопросы философии, М., 1980, N 6,с. 62-78.
- 49.Африна Е. Об интеграции естественнонаучного школьного образования, Народное образование, №7, 2005, с. 98-103.
- 50.Баранов А. П., Рогачев Г. М., Сборник задач и вопросов по медицинской физике, Минск, «Высшая школа», 1982, 190 с.
- 51.Беляева А. П., Интегративно-модульная педагогическая система профессионального образования, СПб, Инст. профтехобразования РАО, 1996, 224 с.
- 52.Бернс, Развитие Я-концепции воспитания, М., «Прогресс», 1986, 422 с.
- 53.Богданов К. Ю., Физика в гостях у биолога, М.: «Наука», 1986, 216 с.
- 54.Большая советская энциклопедия, том 10, под ред. А. М. Прохорова, М., 1972, том 10, 307с.
- 55.Большой энциклопедический словарь, 2-е изд., перераб. и доп. М., Большая рос. энцикл.: «Норинт», 1999, 1456 с.
- 56.Буздин А. И., Зильберман А. Р., Кротов С. С., Раз задача, два задача..., М.: «Наука», 1990, 240 с.
- 57.Булябаш Б. В., Порохов Д. А., Какое естествознание готов изучать школьник гуманитарной школы, Естествознание в школе, №3, 2004, с. 3-7.
- 58.Бялко А. В., Наша планета-Земля, Библиотечка Квант, М.:«Наука», 1989, 211 с.
- 59.Взаимодействие наук: Теоретические и практические аспекты, под ред. Б. М. Кедрова, П. В. Смирнова, М., «Наука», 1984, 320 с.
- 60.Вьюнова Н. И., Интеграция и дифференциация в системе психолого-педагогического образования, дис. д-ра пед. наук, 1999, 539 с.
- 61.Габриелян О. С., Остроумов И. Г., Пурышева Н. С., Сладков С. А., Сивоглазов В. И., Естествознание-10, учебник для общеобразовательных учреждений, М., «Дрофа», 2013, 329 с.
- 62.Габриелян О. С., Остроумов И. Г., Пурышева Н. С., Сладков С. А., Сивоглазов В. И., Естествознание-11, учебник для общеобразовательных учреждений, М., «Дрофа», 2013, 336 с.
- 63.Давыдов В. В., Виды обобщения в обучении, «Педагогика», 1972, 423с.
- 64.Давыдов В. В., О понятии развивающего обучения, Педагогика, 1995, N1, с.29-39

65. Далингер В. А. Совершенствование процесса обучения математике на основе целенаправленной реализации внутриспредметных связей, Омск, «ИПКРО», 1993, 323 с.
66. Джуринский А. Н., История зарубежной педагогики, Москва, Издательская группа "ФОРУМ" - "ИНФРА-М", 1998, 113с.
67. Дидактика средней школы, некоторые проблемы современной дидактики, под редакции М. Н. Скаткина. М., «Просвещение», 1982, 319 с.
68. Дик Ю. И., Пинский А. А., Усанов В.В., Интеграция учебных предметов, Сов. педагогика, 1987, № 9, с. 70-75.
69. Диксон У., Двадцать великих открытий в детской психологии, СПб: прайм-ЕВРОЗНАК, 2004, 448 с.
70. Дидактика средней школы, некоторые проблемы современной школы, под редакции М. Н. Скаткина, Москва, «Просвещение», 1982, 319 с.
71. Дьюи Дж., Психология и педагогика мышления, М., «Совершенство», 1997, 204с.
72. Жилин В. И., Естествознание в старших классах, Естествознание в школе, №4, 2005, с. 3-8.
73. Жук А. И., Пальчик Г. В., Слободянюк А. И. «Естествознание» как интегрированный курс для учащихся лицейских классов гуманитарного профиля // Фізика: проблеми викладання, 2001, № 1, с. 4–9.
74. Зорина Л. Я., Дидактические основы формирования системности знаний старшеклассников, М., «Педагогика», 1978.
75. Иваницкий Г. Р., Мир глазами биофизика, М.: «Педагогика», 1985, 143 с.
76. Ильченко В. Р. Перекрестки физики, химии и биологии, М., «Просвещение», 1986, 193 с.
77. Ильченко В. Р, Формирование естественнонаучного мировоззрения школьников, М., «Просвещение», 1993, 192с.
78. Кац Ц. Б., Биофизика на уроках физики, М.: «Просвещение», 1988, 129 с.
79. Кедров Б. М., Классификация наук, М., «Знание», 1984, 121 с.
80. Кедров Б. М., О современной классификации наук, Вопросы философии, 1980, N 10, с. 87.
81. Кедров Б. М., Предмет и взаимосвязь естественных наук, М., Издательство АПН СССР, 1962. 409 с.

82. Коршунова О. В., Обучение сельских школьников на основе интегративно-дифференцированного подхода, дисс. на соиск. уч. ст. док. пед. наук, Киров, 2009, 457с.
83. Краевский В. В., Методология педагогического исследования, Самара, «Сам ГПИ», 1994, 165 с.
84. Крейн У. Теория развития. Секреты формирования личности, 5-ое международное издание, прайм-ЕВРОЗНАК, 2002, 512с.
85. Кулагина И. Ю., Возрастная психология: развитие ребенка от рождения до 17 лет, Ун-т Рос. акад. образования, 5-е изд., М., «УРАО», 1999, 175с.
86. Курамшин И. Я., Куренева Т. В., Интеграция естественнонаучных дисциплин в профильных классах средней общеобразовательной школы, Казань, РИЦ «Школа», 2001, 208 с.
87. Кузьмин В. П., Системный подход в современном научном познании. Вопросы философии, 1980, N1, с. 60.
88. Локк Дж., Педагогические сочинения, М., «УЧПЕДГИЗ», 1939, 319 с.
89. Лусис. К. К., Маркова В. А. Интеграция наук: основные тенденции и ориентиры, Рига, «Зинатне», 1988. 210с.
90. Максимова В. Н., Межпредметные связи в учебно-воспитательном процессе современной школы: учеб. пособие по спецкурсу для студентов пед. ин-тов, М., «Просвещение», 1987, 160 с.
91. Максимова В. Н. Межпредметные связи и совершенствование процесса обучения: кн. для учителя, М., «Просвещение», 1984, 143 с.
92. Максимова В. Н., Груздева Н. В., Межпредметные связи в обучении биологии, М., «Просвещение», 1987, 192 с.
93. Меркулов В. И., Гидродинамика знакомая и незнакомая, М., «Наука», 1989, 183 с.
94. Мэрион Д. Б., Физика и физический мир, М.: «Наука», 1975, 320 с.
95. Немов Р. С., Психология, в 3-х книгах, книга 2, Психология образования, М., «Просвещение», 1995, 496 с.
96. Обухова Л. Ф., Детская психология: теории, факты, проблемы, М., «Тривола», 1998, 352 с.
97. Орлихина Н., Захаров Д., Об интеграции естественнонаучных и гуманитарных знаний, Народное образование, №8, 2005, с. 130-133.

98. Панфилова А. П., Инновационные педагогические технологии. Активное обучение, М., Издательский центр «Академия», 2009, 192 с.
99. Педагогическая энциклопедия, в 2-х т., под ред. И. А. Каирова, Ф. Н. Петрова, М., «Советская энциклопедия», 1964, т. 1. 832 с.
100. Полонский В. М., Научно-педагогическая информация: словарь-справочник, М., «Новаяшк», 1995, 256 с.
101. Пузанкова Е. Н., Бочкова Н. В., Современная педагогическая интеграция, ее характеристики, Образование и общество, N 1, 2009.
102. Самарин Ю. А. Очерки психологии ума: Особенности умственной деятельности школьников. М., Изд-во Академии педагогических наук, 1962, 504 с.
103. Семке А. И., Нестандартные задачи по физике. Для классов естественно-научного профиля, Ярославль, «Академия развития», 2007, 320 с.
104. Скаткин М. Н., Проблемы современной дидактики, М., «Педагогика», 1986, 162 с..
105. Словарь иностранных слов и выражений /авт. - сост. Е. С. Зенович, М., Олимп, изд-во «АСТ», 1998, 608с.
106. Советский энциклопедический словарь, М., Советская энциклопедия, 1986, с. 495.
107. Соломон Д. М., Роль межпредметных связей в развитии познавательной активности учащихся во внеклассной работе, /Межпредметные связи в учебно-познавательной деятельности учащихся. Сборник научных трудов (межвузовский), Тула, изд-во Тул. гос. пед. ин-та им Л. Н. Толстого, 1983, с.160.
108. Теремов А. В. Интеграция школьных предметов естественнонаучного и гуманитарного циклов: необходимость и возможность, Естественное знание в школе, №4, 2004, с. 18-23.
109. Уильям Крейн, Теория развития. Секреты формирования личности, 5-ое международное издание, «Прайм-Еврознак», 2002, 512 с.
110. Уллес Диксон, Двадцать великих открытий в детской психологии, СПб, «Прайм-Еврознак», 2004, 448 с.
111. Усова А. В., Межпредметные связи в преподавании наук в школе, Челябинск, «ГОУ ВПО ЧГПУ», 2005, 21 с.

112. Усова А. В., Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения., М., «Педагогика», 1986, 176 с .
113. Усова А. В., Проблемы теории и практики обучения в современной школе, Челябинск, Издательство «ЧГПУ», 2000, 221 с.
114. Усова А. В., Критерии качества знаний учащихся, пути его повышения, Челябинск, ГОУ ВПО , «ЧГПУ», 2004, 53 с.
115. Ушинский К. Д., Сочинения, М., Л., т. 3, Изд-во Академии педагогических наук, 1948, с. 178.
116. Философский энциклопедический словарь, под.ред. Л. Ф. Ильичева, П. Н. Федаева, С. М. Ковалева, М., Сов. энцикл., 1983, 840 с.
117. Феодорова В. Н., Межпредметные связи естественно-математических дисциплин: пособия для учителей, М., «Просвещение», 1980, 208 с.
118. Хабибулин К. Я., Обучение методом решения нестандартных задач, Школьные технологии, N 3, 2004.
119. Чаиркин А. С., Груньюшкин Л. С., Подмарева О. И., Родосая Н. Б., О преподавании учебного курса Естествознание в условиях профильной школы, «МРИО», Саранск, 2007, 40 с.
120. Чепиков М. Г., Интеграция науки, 2-е издание, М., «Мысль», 1981, 276 с.
121. Beane J. A., Curriculum integration. Designing the core of democratic education, New York, Teachers College Press, 1995.
122. Behar S. So You Want to Work with Schools / S. Behar. - The Volunteer Monitor, Spring, 1993. - Vol. 5. - № 1. - San-Francisco. - P. 3-5.
123. Keislar, E. R. Differentiated instruction in problem solving for children of different mental ability levels / E. R. Keislar, C. Stern. - «J. of Educ. Psych.», - 1970. - Vol. 61, P. 48-54.
124. Nesin Gert, Lousbury Lohn, Curriculum integration, Twenty Question With Answers, Atlanta, 1999.
125. <http://nsportal.ru/shkola/fizika/library/2013/10/19/mezhpredmetnye-svyazi-na-rokakh-fiziki>.

**ԲՆԱԳԻՏԱՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ՀՈՍՔ
10-ՐԴ ԴԱՄԱՐԱՆ**

1. Քայլ ելիս ի՞նչ դեր է կատարում ձեռքերի շարժումը:

- ա) Առանձնապես ոչ մի դեր չեն կատարում:
- բ) Շարժվում են ոտքերին հակառակ ուղղությամբ շարժվելով, ինչի շնորհիվ պահպանվում է մարդու հավասարակշռությունը:
- գ) Փոքրացնում է օդի դիմադրությունը:
- դ) Մարմնին արագություն է հաղորդում:

2. Ինչո՞ւ դահուկորդը ցածրահարթակից թռչելիս մարմինը թեքվում է դեպի առաջ (ընտրեք երկու ճիշտ տարբերակ):

- ա) Որպեսզի մրցուղին ավելի լավ երևա և ճիշտ կողմնորոշվի օդում:
- բ) Մարմնին նման ձև տալով՝ մարզիկը փոքրացնում է օդի դիմադրության ուժը:
- գ) Դահուկորդի հավասարակշռությունն ավելի կայուն է:
- դ) Թռիչքի ժամանակ մարմինը բնագոյաբար թեքվում է առաջ:

3. Ինչո՞ւ քայլելիս բադերը շորորում են, իսկ հավերը՝ ոչ:

- ա) Պատճառը այն է, որ բադերի ոտքերն ավելի հեռու են իրարից:
- բ) Պատճառն այն է, որ բադերն ավելի ծանր են:
- գ) Պատճառն այն է, որ բադերի ոտքերի մակերեսն ավելի մեծ է:
- դ) Պատճառն այն է, որ բադերն ավելի ցածրահասակ են, քան հավերը:

4. Հնարավո՞ր է արդյոք, որ Լուսնի վրա սեղի ունեցող ուժեղ պայթյունի ձայնը լսվի երկրի վրա:

- ա) Հնարավոր է, եթե ձայնը բավականաչափ ուժեղ է:
- բ) Հնարավոր է բոլոր դեպքերում:
- գ) Հնարավոր չէ, քանի որ Լուսինը չունի մթնոլորտ:
- դ) Հնարավոր չէ, քանի որ տարածությանը շատ մեծ է, հետևաբար ձայնի կլանումը ևս մեծ է:

5. Ինչո՞ւ գլուխը բարձին դրած քնելն ավելի հաճելի է, քան թեք տախտակին:

- ա) Դա ընդամենը սովորության հարց է, հնում մարդիկ քարերի վրա են քնել և չեն դժգոհել:
- բ) Գիշերը պտտվելիս ուժեղ հարվածներից խուսափելու համար:
- գ) Տարբերություն չկա:
- դ) Բարձին դնելիս գլխի հենման մակերեսն ավելի մեծ է, հետևաբար ճնշումն ավելի փոքր է:

6. Դուք գիտե՞ք, որ հաղորդակից անոթներում ջրի մակարդակը նույնն է: Այդ դեպքում ինչպե՞ս բացատրել այն փաստը, որ Խաղաղ և Ատլանտյան օվկիանոսներն իրար միացնող Պանամայի ջրանցքի երկու կողմերում օվկիանոսների մակարդակները տարբեր են: Անձրևների սեզոնին այդ տարբերությունը հասնում է մինչև 30 սմ:

- ա) Դա պայմանավորված է այն հանգամանքով, որ օվկիանոսները չի կարելի դիտարկել որպես հաղորդակից անոթներ:
- բ) Դա պայմանավորված է այն հանգամանքով, որ օվկիանոսների ջրի խտությունները տարբեր են:
- գ) Դա պայմանավորված է այն հանգամանքով, որ օվկիանոսների ճնշումները տարբեր են:
- դ) Դա պայմանավորված է այն հանգամանքով, որ օվկիանոսների ջերմաստիճանները տարբեր են:

7. Ինչո՞ւ ջրից դուրս գալիս կենդանիները սովորաբար թափա
հարում են իրենց: (2 միավոր)

8. Կվոխլի՞ արդյոք Համաշխարհային օվկիանոսի մակարդակը, եթե
ներանում է ողացող սառցաբեկորները հալվեն: (2 միավոր)

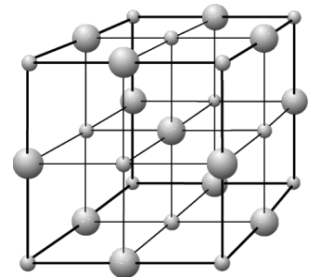
9. Ի՞նչ միջին արագությամբ պետք է շարժվի ճանապարհորդը,
որպեսզի մեկ տարում երկրագնդի հասարակածով կատարի
շուրջերկրյա ճանապարհորդություն: (2 միավոր)

10. Տղան 1,5 մետր բարձրությունից ուղղաձիգ դիրքով ցարկեց
կոշտ հատակին: Նա որոշեց գետնին հարվածելիս ոտքերը
չծալել: Գնահատե՞ք հատակի կողմից տղայի վրա ազդող ուժի
միջին արժեքն այդ դեպքում: (4 միավոր)

ԲՆԱԳԻՏԱՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ՀՈՍՔ

11-ԲԴ ԴԱՍԱՐԱՆ

1. Ֆիզիկայի կամ քիմիայի դպրոցական լաբորատորիաներում կարելի է հանդիպել տարբեր բյուրեղների (կերակրի աղ, ալմաստնայլն) կառուցվածքը ցուցադրող մոդելների: Դրանք ձողերով իրար միացված գնդիկներ են: Նմանադասարաններ կարելի է տեսնել նաև դպրոցական դասագրքերում (օրինակ, նկարում բերված է կերակրի աղի բյուրեղի սխեմատիկ պատկերը): Արդյո՞ք այդ մոդելները և պատկերները համապատասխանում են բյուրեղի իրական կառուցվածքին:



- ա) Այո՞, դրանք ճիշտ այդ բյուրեղների իրական կառուցվածքին համապատասխանող պատկերներ են:
- բ) Ո՛չ, չեն համապատասխանում, քանի որ իրական բյուրեղներում միջմոլեկուլային հեռավորությունները շատ ավելի մեծ են, քան այս մոդելներում է:
- գ) Ո՛չ, բյուրեղում ատոմներն ավելի խիտ են դասավորված. դրանք գրեթե շոշափում են իրար, իսկ որոշ դեպքերում փոխներթափանցում:
- դ) Այո՞, դպրոցական լաբորատորիաներում սխալ մոդելներ չեն կարող լինել:

2. Ճիշտ է արդյո՞ք այն պնդումը, թե շոգեբաղնիքից հետո մարդու ոտքերը ենթարկվում են ջերմային ընդարձակման, ինչի հետևանքով կոշիկներ հագնելը դժվարանում է:

- ա) Այո՛, ճիշտ է, քանի որ տաքանալիս մարմիններն ընդարձակվում են:
- բ) Այո՛, ճիշտ է, քանի որ շոգեբաղնիքում մարդու մարմինը շատ ջուր է կլանում, ինչի շնորհիվ ընդարձակվում է:
- գ) Ո՛չ, քանի որ շոգեբաղնիքից հետո մարմնի ջերմաստիճանը գրեթե չի փոփոխվում, երևույթը պայմանավորված է ոտքերի արյունալցմամբ, մաշկի խոնավությամբ:
- դ) Ո՛չ, երևույթը պայմանավորված է ոչ թե մարմնի ընդարձակմամբ, այլ նրա առաձգականությամբ մեծացմամբ:

3. Հին ասացվածք կա՞ որքան ձմեռը ձյունառատ լինի, այնքան բերքն առատ կլինի: Ինչո՞ւ:

- ա) Դա ընդամենը ասացվածք է, որը կապչուն ճշմարտության հետ:
- բ) Ձյան հաստ շերտը ձմեռանը յուրահատուկ մուշտակի դեր է կատարում և, պահպանելով հողի ջերմությունը, թույլ չի տալիս, որ ցրտահարվեն աշնանացան սերմերը:
- գ) Ձնհալքից շատ ջուր է գոյանում, որը նպաստում է բերքի առատությանը:
- դ) Ձնհալքից առաջանում են ջրային հոսանքներ, որոնք տարածում են սերմերը՝ նպաստելով բերքառատությանը:

4. Ինչի՞ շնորհիվ է, որ որոշ կենդանիներ (փոկ, ծովափղ), ասրելով շատսառը ջրերում, միշտ պահպանում են մարմնի նույն բարձր ջերմաստիճանը (38-40 °C):

- ա) Նրանց սիրտը սառը ջրերում սկսում է ավելի արագ աշխատել, արյան հոսքը մեծանում է, որից էլ բարձրանում է մարմնի ջերմաստիճանը:
- բ) Սառը ջրերում այդ կենդանիների ճնշումը փոքրանում է, ինչը հանգեցնում է մարմնի ջերմաստիճանի բարձրացմանը:
- գ) Կաշվի տակ այդ կենդանիների մարմինը պատված է ճարպի հաստ շերտով, որը ջերմության վատ հաղորդիչ է և պահպանում է մարմնում արտադրվող ջերմությունը:

դ) Սառը ջրերում այդ կենդանիները սկսում են ավելի շատ սնվել, և սննդի քայքայման շնորհիվ բարձրանում է մարմնի ջերմաստիճանը:

5. Տրոյլեբուսի հոսանքակիր հաղորդալարը կտրվել, ընկել է գետնին: Ինչո՞ւ այդ դեպքում անցորդին խորհուրդ է տրվում կանգնել մեկ ոտքի վրա կամ հաղորդալարից հեռանալ փոքր քայլերով:

ա) Այդ եղանակներով մեծացնում ենք մարմնի դիմադրությունը:

բ) Այդ եղանակներով փոքրացնում ենք մարմնի դիմադրությունը:

գ) Այդ եղանակով հաժման կետերի միջև պոտենցիալների տարբերությունը մեծանում է:

դ) Այդ եղանակով հաժման կետերի միջև պոտենցիալների տարբերությունը փոքրանում է:

6. Ինչո՞ւ խորհուրդ չի տրվում ամպրոպի ժամանակ գտնվել ամբոխում:

ա) Պատճառն այն է, որ մարդը հաղորդիչ է, և մեկ մարդու կայծակի հարվածից ամբոխում կտուժեն շատերը:

բ) Որքան շատ են մարդիկ, այնքան հավանականությունը մեծանում է, որ նրանց մոտ կլինեն մետաղյա իրեր, որից էլ կայծակից տուժածների քանակը կմեծանա:

գ) Նման խորհուրդը չունի ոչ մի գիտական հիմնավորում:

դ) Մարդկանց շնչառության հետևանքով առաջացած գոլորշիները մեծացնում են օդի էլեկտրահաղորդականությունը:

7. Ո՞ր քամին՝ ամառայի՞ն, թե՞ ձմեռային, միևնույն արագությամբ դեպքում ունի ավելի մեծ հզորություն: (2 միավոր)

8. Ինչո՞ւ թռչունները առանց վնասվելու նստում են էլեկտրահաղորդալարերի վրա: (2 միավոր)

9. Եթե հնարավոր է իներ ձայնի էներգիան վերածել էլեկտրականի, ապա միաժամանակ քանի՞ մարդ պետք է խոսեին, որպեսզի նրանց ձայնի էներգիան բավարարեր 60 Վտ էլեկտրական էլեմանտի նորմալ աշխատանքի համար: Մարդու սովորական ձայնի հզորությունը մոտավորապես 10^{-5} Վտ է: (2 միավոր)

10. Հայտնի է, որ մեկ ներշնչման և արտաշնչման ժամանակ մարդու թոքերով անցնում է 500 մլ օդ: Օգտվելով այս տվյալից՝ որոշեք, թե քանի՞ կիլոգրամ թթվածին է օգտագործում մարդը մեկ օրում: (4 միավոր)

Հավելված 3

ՀԱՐՑԱԹԵՐԹ

Բնագիտական առարկաների ուսուցիչների համար

Ո՞ր դպրոցում եք աշխատում _____

Ի՞նչ առարկա եք դասավանդում _____

Անուն, ազգանունը _____

Սեռը _____

Մանկավարժական ստաժը _____

1. Ձեր դպրոցի աշակերտները հաճույքով են հաճախում ձեր դասերին.

ա) այո, նրանք շատ են սիրում իմ դասավանդած առարկան

բ) ոչ, նրանք կարծում են, որ իմ դասավանդած առարկան իրենց հետագայում պետք չէ

գ) անտարբեր են, ու, կարծում եմ, այդպիսին են բոլոր առարկաների դասերին

դ) ոչ, պատճառը ծրագրերն ու դասագրքերն են, որտեղ նյութերը ծավալուն են, անհետաքրքիր և բարդ

2. Հետևյալ ներդից ի՞նչն է խանգարում առարկայի դասավանդման ավելի մեծ արդյունավետության հասնելուն (նշել առավելագույնը 2 տարբերակ).

- ա) աշակերտներին անտարբերությամբ ունը
բ) ուսումնական թակամ ռեսուրսների պակասը
գ) առարկայական ծրագրերի բեռնվածությամբ ունը
դ) դասագրքերի բովանդակությամբ ունը
ե) դասավանդման մեթոդների նվազ արդյունավետությամբ ունը

3. Ի՞նչ խնդիրներ պետք է լուծի բնագիտական կրթությանը ավագ դպրոցի հումանիտար հոսքերում (առավելագույնը նշել 2 տարբերակ).

- ա) ձևավորի աշխարհայացք
բ) զարգացնի տրամաբանական մտածողություն
գ) ձևավորի հասարակության քաղաքացի
դ) հիմնարար գիտելիքներ հաղորդի բոլոր բնագիտական առարկաներից

4. Ներկայ ու մա կիրառվող ու սու մնական ծրագրերը, դասագրքերը նպաստու՞մ են արդյ ոք այ դ խնդիրների լ ու ծմանր.

- ա) այո
բ) ոչ
գ) մասամբ
դ) դժվար անում եմ պատասխանել

5. Ինչպե՞ս եք գնահատում այն փաստը, որ ներկայումս Հայաստանի Հանրապետության ավագ դպրոցի հումանիտար հոսքերում բնագիտական կրթությամբ իրականացվում է հետևյալ կերպ՝ 10-րդ դասարանում՝ 4 բնագիտական առարկա, 11-ում՝ 2-ը, 12-ում՝ 1-ը.

- ա) շատ վատ գ) լավ
բ) վատ դ) գերազանց

6. Եթե նախորդ հարցին պատասխանել եք վատ, կամ չատ վատ, ապա ինչո՞վ է դա պայմանավորված (կարող եք ընտրել մի քանի տարբերակ).

- ա) այն փաստով, որ նման ուսուցումը չի նպաստում սովորողների աշխարհայացքի ձևավորմանը
- բ) ուսումնական նյութում առկա են ավել որդ տեղեկություններ

գ) նյութը անհարկի կրկնվում է տարբեր բնագիտական առարկաներում

դ) հաջորդ դասարան փոխադրվելիս ծրագիրը արհեստականորեն ընդհատվում է

ե) ուսումնական նյութը չի համապատասխանում սովորողի հետաքրքրություներին

7. Ինչպե՞ս եք վերաբերվում այն գաղափարին, որ հումանիտար հոսքերում դասավանդվի.

ա) միայն 1 բնագիտական առարկա

բ) միայն 2 բնագիտական առարկա

գ) բոլոր 4 բնագիտական առարկաները

դ) մեկ միասնացված «Բնագիտություն» առարկան

8. Եթե հումանիտար հոսքերում 4 բնագիտական առարկաների փոխարեն ներդրվի միայն մեկ միասնացված «Բնագիտություն» առարկան, ապա շարաքական քանի՞ ժամ պետք է հատկացվի նրան.

ա) 2 ժամ

գ) 4 ժամ

բ) 3 ժամ

դ) դժվարանում եմ պատասխանել

9. «Բնագիտություն» առարկայի թեմաները հիմնականում ի՞նչ սկզբունքով պիտի ընտրվեն (կարող եք ընտրել մի քանի տարբերակ).

ա) խորացնեն հիմնական դպրոցում ձեռք բերված գիտելիքները

բ) զերծ լինեն ավելորդ մաթեմատիկական հաշվարկներից ու արտածումներից

գ) ունենան գործնական ուղղվածություն

դ) ընտրվեն բնական գիտությունների հիմնական օրենքներն ու օրինաչափությունները

ե) նպաստեն սովորողի աշխարհայացքի ձևավորմանը

զ) հաղորդվեն գիտելիքներ գիտնականների կյանքի, գիտության պատմության, տիեզերքի կառուցվածքի, կյանքի ծագման, գլոբալ խնդիրների մասի

10. Եթե դեմ եք միասնացված բնագիտական դասընթացին, ապա թվարկեք 3 պատճառ.

ա) դեմ եմ, որովհետև կկրճատվեն իմ ժամերը

բ) դեմ եմ, որովհետև չունեմ բավարար պատրաստվածություներ
առարկան դասավանդելու համար

գ) որոշակի վերապատրաստումից հետո միայն կկարողանամ
դասավանդել

դ) դեմ եմ, որովհետև չգիտեմ թե դաինչ է

11. Ո՞վ պիտի դասավանդի «Բնագիտություն» միասնացված
առարկան.

ա) ֆիզիկայի ուսուցիչը

բ) կենսաբանության ուսուցիչը

գ) քիմիայի ուսուցիչը

դ) ՀԴՄՀ-ի բնագիտության բաժնին ավարտած ուսուցիչը

ե) բնագիտական որևէ առարկայի ուսուցիչը

Հավելված 4

ՀԱՐՑԱԹԵՐԹ

Ի՞նչ մանկաքանդակի սովորողների համար

Դպրոցը _____, դասարանը _____

Անուն, ազգանունը _____, սեռը _____

1. Ի՞նչ մասնագիտություն ես ընտրելու դպրոցն ավարտելուց
հետո.

2. Ի՞նչ բնագիտական առարկաներ ես անցնում.

3. Շաբաթական որքա՞ն ժամանակ ես տրամադրում տանը՝
բնագիտական առարկաներին. _____

4. Հետևյալ բնագիտական առարկաներից ո՞րն ես ավելի շատ
սիրում.

- ա) ֆիզիկաբ) քիմիագ) կենսաբանություննդ)
աշխարհագրություննե) ոչմեկը
5. Ո՞ր բնագիտական առարկան ես ընտրելու որպես քննական
առարկա ինչ ու՞ .
ա) ֆիզիկա, որովհետև _____
բ) քիմիա, որովհետև _____
գ) կենսաբանությունն ,
որովհետև _____
դ) աշխարհագրությունն ,
որովհետև _____
ե) ընտրելու հնարավորությունն չունեմ
6. Պե՞տք ես քեզ բնագիտական առարկաները .
ա) այո, բ) ոչ, գ) չգիտեմ
7. Հաճույքո՞վ ես մասնակցում այդ առարկաների դասերին .
ա) այո, բ) ոչ, գ) ոչ այնքան
8. Բնագիտական առարկաների դասերի ժամանակ գործունեությամբ
ո՞ր տեսակներ քեզ ավելի դուր գալիս (նշիրերկու տարբերակ).
1. Լաբորատոր աշխատանքներ կատարելը
2. Խնդիրներ լուծելը
3. ուսուցչի պատմածը լսելը
4. Ինքնուրույն հետազոտություն կատարելը
5. ընկերների կամ ուսուցչի հետ քննարկելը
9. Հետաքրքի՞ր ես արդյոք բնագիտական առարկաների
ուսումնական նյութերը .
ա) այո, բ) ոչ, գ) ոչ բոլորը
10. Բա՞րդ ես քեզ համար բնագիտական առարկաների ուսումնական
նյութերը .
ա) այո, բ) ոչ, գ) ոչ այնքան
11. Հետևյալ բնագիտական առարկաներից ո՞րն ես ավելի հեշտ
սովորում .
1) ֆիզիկա
2) քիմիա
3) կենսաբանությունն
4) աշխարհագրությունն

12. Ինչպե՞ս են վերաբերվում այն գաղափարին, որ ավագ դպրոցի հումանիտար հոսքերում ոչ մի բնագիտական առարկա չդասավանդվի. _____
13. Կոլզեի՞րարդյոք բնագիտական 4 առարկաների փոխարեն անցնել «Բնագիտության» առարկան, որը կներառի.
- ✓ հետաքրքիր տեղեկություններ գիտնականների մասին
 - ✓ ժամանակակից գիտական նվաճումների մասին
 - ✓ տեղեկություններ տիեզերքի կառուցվածքի, կյանքի ծագման մասին
 - ✓ Էկոլոգիական հիմնախնդիրների, մարդու առողջության պահպանման մասին
- ա) այո, բ) ոչ
14. Տալի՞ս են արդյոք այդ հնարավորությունը ներկայումս դպրոցում դասավանդվող 4 բնագիտական առարկաները.
- ա) այո, բ) ոչ, գ) մասամբ
15. Նշիր 3-4 թեմաներ ամեն մի բնագիտական առարկայից, որոնք քեզ հետաքրքրում են.
- Ֆիզիկայից (օրինակ՝ գլոբալ տաքացում) _____
- Քիմիայից (օրինակ՝ ջրի հատկությունները) _____
- Կենսաբանությունից (օրինակ՝ ժառանգական հիվանդություններ) _____ Աշխարհագրությունից (օրինակ՝ կլիմայի գլոբալ փոփոխություններ) _____
- _____