

**ՀՀ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ, ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ, ՄՇԱԿՈՒՅԹԻ ԵՎ ՍՊՈՐՏԻ  
ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ**



**ԱՎԱՐՏԱԿԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ**

**Թեմա՝** Միջառարկայական կապերի կիրառումը ֆիզիկայի դասավանդման գործընթացում

**Կատարող՝** **Պայծառ Գրիգորյան**

**Ղեկավար՝** **Կարինե Սամվելյան**

**ԵՐԵՎԱՆ 2022**

## **Բովանդակություն**

1. Ներածություն.....	3
2. Միջառարկայական կապերի ապահովման կարևորությունն ու հնարավոր միջոցները ֆիզիկայի և բնագիտական առարկաների ուսուցման պրոցեսում.....	5
3. Ֆիզիկա-կենսաբանություն.....	7
4. Ֆիզիկա -անատոմիա.....	9
5. Ֆիզիկա-քիմիա.....	10
6. Ֆիզիկա-աշխարհագրություն.....	11
7. Ֆիզիկա-մաթեմատիկա.....	12
8. Ֆիզիկա-գրականություն.....	13
9. Ֆիզիկա-մաթեմատիկա.....	14
10. Ֆիզիկա-աստղագիտություն.....	15
11. Ֆիզիկա-ռազմագիտություն.....	16
12. Ֆիզիկա-երգ.....	17
13. Եզրակացություն.....	19
14. Գրականության ցանկ.....	20

## ՆԵՐԱՃՈՒԹՅՈՒՆ

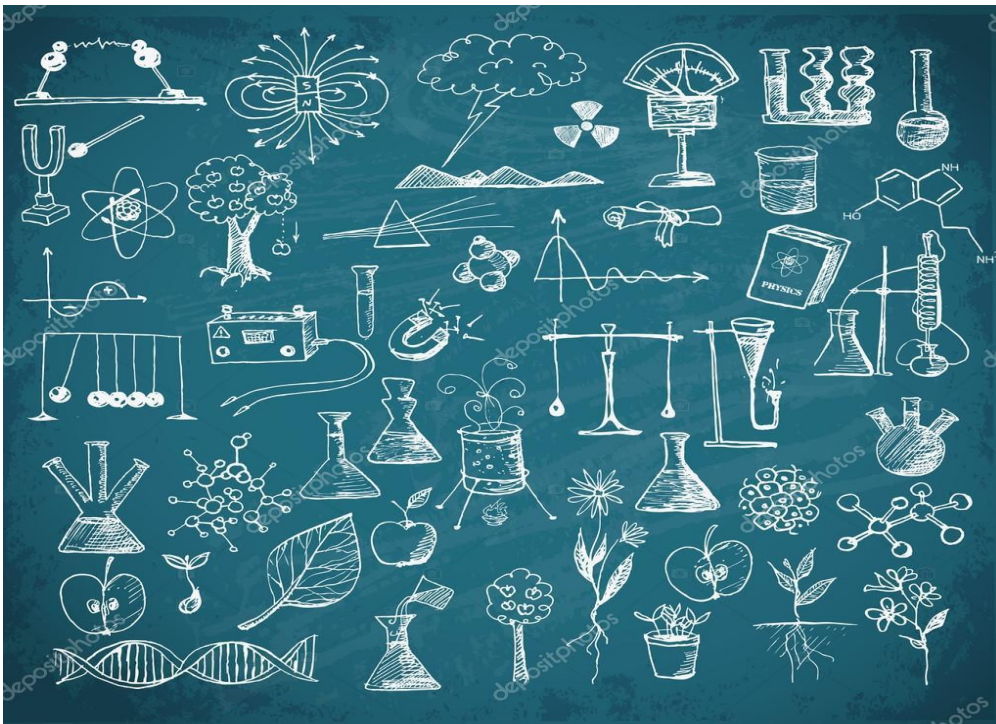
Գիտությունների և արտադրության ինտեգրացման մեր ժամանակներում առաջնակարգ նշանակություն է ստանում գիտությունների համագործակցությունը՝ միջգիտական կապերը: Քանի որ ուսումնական առարկաները ուսուցանում են գիտությունների հիմունքները, ուստի հրատապ է դառնում նաև ուսուցման գործընթացում միջառարկայական կապերի իրականացումը:

Բնագիտական առարկաների ուսուցման ժամանակ միջառարկայական կապերի իրագործումը նպաստում է գիտելիքների խոր և բազմակողմանի յուրացմանը, գիտական հասկացությունների և օրենքների ձևավորմանը, ուսումնադաստիարակչական գործընթացի կատարելագործմանը և նրա օպտիմալ կազմակերպմանը, գիտական աշխարհայացքի ձևավորմանը, նյութական աշխարհի ընդհանրացմանը, բնության և հասարակության մեջ երևույթները փոխկապվածության մեջ ընկալելուն: Բացի այդ, դրանք նպաստում են սովորողների գիտելիքների գիտական մակարդակի բարձրացմանը, զարգացնում են տրամաբանական մտածողությունը և ստեղծագործական ունակությունները:

Չետագրտական աշխատանքի հիմնական նպատակն է՝

- ցույց տալ \$իզիկա առարկան իր ողջ գրավչությամբ:
- Նկարագրել միջառարկայական կապերի դերը առարկայի դասավանդման ադյունավետության բարձրացման նպատակով :
- Բերել օրինակներ , որտեղ ավելի ակնառու է \$իզիկայի ու մի շարք առարկաների կարևոր կապերի վերաբերյալ:

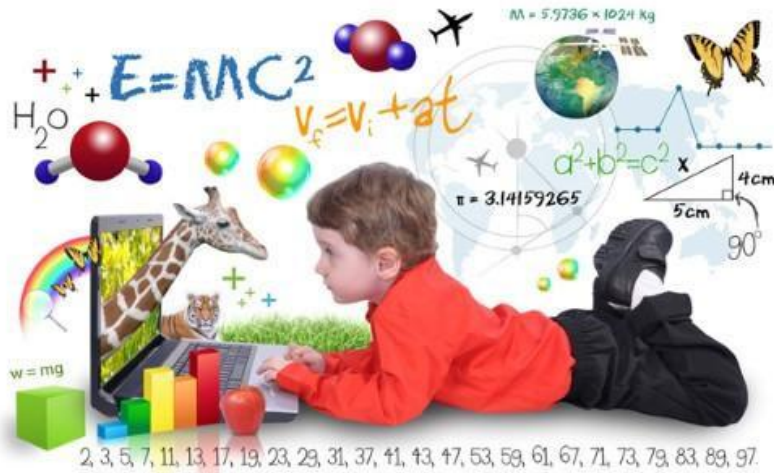
Միջառարկայական կապերի իրագործումը հնարավորություն է ստեղծում խնայելու ժամանակը, սովորողների ընդհանուր ուսումնական կարողությունների և հմտությունների ձևավորման համար ստեղծելու նպաստավոր պայմաններ:



Հանրակրթական դպրոցի պահանջներին համապատասխան՝ այսօր մեծանում է բնագիտամաթեմատիկական առարկաների միջև կապերի բացահայտման դերն ու նշանակությունը: Այն ճիշտ և խելացի կազմակերպելու դեպքում կհարստանան և կընդլայնվեն սովորողների գիտելիքները: Ժամանակակից գիտության բոլոր ճյուղերը սերտորեն կապված են, և դա պետք է արտահայտվի նաև դասավանդման ընթացքում:

Դպրոցի առջև դրված կարևոր խնդիրներից մեկը սովորողների ընդհանուր ուսումնական կարողությունների ու հմտությունների զարգացումն է, որում մեծ ներդրում կարող է ունենալ ֆիզիկայի ուսուցիչը:

Ընդհանուր ուսումնական կարողություններից են պլանի, սեղմագրի, թեզիսի կազմումը, աշխատանքը սկզբնաղբյուրի հետ (դասագրքից, տեղեկագրքերից, տարբեր աղբյուրներից օգտվելը), որոնք կարևոր են ոչ միայն դպրոցում լավ սովորելու համար, այլև հետագա կյանքում գիտելիքների ձեռքբերման, դրանք կենցաղում, անձանոթ իրավիճակներում կիրառելու համար: Այսինքն, աշակերտի ձեռք բերած գիտելիքները պետք է ծառայեն ոչ միայն թեստ գրելուն, այլ կյանքի ծանոթ և անծանոթ իրավիճակներում ճիշտ կողմնորոշվելուն: Դրա համար ցանկացած ուսուցիչ պետք է իմանա սովորողին ներկայացվող ընդհանրական պահանջների համակարգը ըստ Հանրակրթության պետական չափորոշի:



## **Մ իջառարկայական կապերի ապահովման կարևորությունն ու հնարավոր միջոցները ֆիզիկայի և բնագիտական առարկաների ուսուցման պրոցեսում**

Մեր ժամանակներում առաջնակարգ նշանակություն է ստանում առարկաների և գիտությունների համագործակցությունը՝ միջառարկայական կապերը: Ուսուցման գործընթացում կարևոր տեղ պետք է հատկացնել միջառարկայական կապերին, որոնք ուսուցման հաջողության անհրաժեշտ պայմաններից են: Միջառարկայական կապերի մասին Յ.Ա.Կոմենսկին իր «Մեծ դիդակտիկա» աշխատությունում նշում է, որ ուսումնական առարկաների փոխկապակցված ուսուցումը երեխաներին սովորեցնում է բացահայտել ուսումնասիրվող առարկաների և երևույթների միջև եղած կապերը. «Ամեն ինչ ամրապնդել բանականության հիմունքներով նշանակում է ամեն ինչ սովորել՝ մատնացույց անելով պատճառները, այսինքն՝ ոչ միայն ցույց տալ, թե ինչպես է այս կամ այն բանը տեղի ունենում, այլ նաև ցույց տալ, թե ինչու դա այլ կերպ լինել չի կարող: Չէ՞ որ իմանալ որևէ բան նշանակում է իրը ճանաչել իր փոխկապակցվածության մեջ»:

Ֆիզիկան ըստ բնույթի համարվում է ինտեգրված առարկա: Այն ամբողջությամբ լի է միջառարկայական կապերով և առաջարկում է աշակերտներին գիտելիքներ գիտության տարբեր բնագավառներից: Միջառարկայական կապերը նպատակաուղղվում են օբյեկտիվ աշխարհի բաղկացուցիչ մասերի եռամիասնության՝ բնություն-մարդ-հասարակություն հասկացության ըմբռնմանը:

Կարելի է միանշանակ պնդել, որ բնագիտական առարկաները պետք է ուսումնասիրվեն միջառարկայական կապերի ստեղծման հիման վրա: Բնագիտության, կենսաբանության, ֆիզիկայի, քիմիայի, աշխարհագրության թեմաների փոխկապակցված ուսումնասիրությունը սովորողներին ցույց է տալիս աշխարհի միասնականությունը:

Միջառարկայական կապերի պահպանումը ժամանակակից դպրոցում ուսուցման կարևորագույն սկզբունքներից մեկն է: Այն ապահովում է բնագիտական և հումանիտար առարկաների փոխադարձ կապը, և դրանց կապը կյանքի հետ: Ֆիզիկայի ուսուցիչը, այլ առարկաների ուսուցիչների հետ համագործակցելով, միջառարկայական կապերի միջոցով իրականացնում է ուսումնադաստիարակչական խնդիրների ամբողջական լուծում: Ուսուցիչները դժվարություններ են ունենում միջառարկայական կապերը գործնականում կիրառելու ժամանակ: Հիմնական պատճառը կոնկրետ թեմաներում միջառարկայական կապերի իրագործմանն ուղղված բավարար մեթոդական նյութերի բացակայությունն է, ինչպես նաև ուսուցիչների՝ միասին աշխատելու, համագործակցելու թույլ կարողությունը: Սակայն ժամանակակից ուսուցիչը ֆիզիկայից միջառարկայական կապեր իրագործելիս պետք է կարողանա ստեղծագործական մոտեցում ցուցաբերել: Դրա համար նա պետք է տիրապետի տեսական հարցերին և խելամիտ օգտագործի մեթոդական նյութերը, տեղեկատվական տեխնոլոգիաների ընձեռած հնարավորությունները՝ գտնելով ֆիզիկայի ուսուցման ժամանակ միջառարկայական կապերի իրագործման նոր ձևեր և ուղիներ՝ հաշվի առնելով առարկայական ծրագրերն ու չափորոշիչները:

Ուսուցման պրոցեսում աշակերտների գործունեության և պահանջմունքների, նպատակների, հետաքրքրությունների համապատասխանությունից կախված, նյութը և մեթոդներն ընտրելիս անհրաժեշտ է մշտապես հաշվի առնել տվյալ դասարանը, նրա առանձին խմբերը կազմող աշակերտների հնարավորությունները, պահանջմունքները, շարժառիթները և հետաքրքրությունները:

Ուսումնական նյութի շարադրման կամ սովորողների հիշողության մեջ հենակետային գիտելիքների վերականգնման ժամանակ օգտագործվում են հարակից դասընթացներում սովորած փաստեր, հասկացություններ, օրենքներ: Միջառարկայական կապերի իրագործման հաջողությունն ապահովող կարևոր հանգամանք է նաև ուսուցչի՝ դասին մանրակրկիտ պատրաստվելը: Գործադրվող մեթոդները պետք է նպաստեն ինքնակրթության կարողությունների ձևավորմանը: Ուսումնական մեթոդների համակարգում պետք է հստակորեն արտացոլվի ուսուցչի և աշակերտների գործունեության փոխադարձ կապը: Պետք է օգտագործվեն ուսուցման մեթոդների ոչ միայն ուսուցողական, այլև զարգացնող և դաստիարակող ֆունկցիաները: Միջառարկայական կապերի իրագործման արդյունքում կազմավորվում է գիտելիքները մի ընդհանուր համակարգում ընդգրկելու, հիշողության մեջ ամբողջական կայուն գոյացություն ձևավորելու կարողություն:

Կարելի է առանձնացնել դասին միջառարկայական կապերի իրագործման ձևերից հետևյալները.

1. տնային հանձնարարություն այլ առարկաներից,
2. միջառարկայական բնույթի խնդիրների լուծում,

3. արտադասարանային պարապմունքների ժամանակ ֆիզիկայից և այլ առարկաներից միջառարկայական կապերի իրագործում (խմբակներ, վիկտորինաներ, ՈւՅԱ, թեմատիկ երեկոներ և այլ),

4. միջառարկայական բովանդակությամբ միջոցառումներ (կոնֆերանս, բանավեճ, համադպրոցական երեկո, օլիմպիադա և այլն), որոնք, որպես կանոն, կազմակերպում և անց է կացնում ֆիզիկայի ուսուցիչը այլ ուսուցիչների հետ միասին:

Դասի պլանավորման ընթացքում առաջարկում եմ անհրաժեշտ տեղեկատվության հավաքման և համակարգման մի քանի կետ, որոնց նա պետք է ուշադրություն դարձնի.

1. որտեղ (ո՞ր դասարքում կամ կայքում) է անհրաժեշտ նյութը,
2. հարակից առարկայում ե՞րբ է ուսումնասիրվում տվյալ նյութը,
3. հարակից առարկայի նյութի համառոտ նկարագրությունը,
4. ի՞նչ մեթոդ կամ հնար է նպատակահարմար կիրառել հարակից առարկայի նյութին անդրադառնալիս,
5. հետագայում ո՞ր առարկայում կարող է օգտագործվել ֆիզիկայի տվյալ նյութը:

Դասին ուսուցչի բարձր մակարդակով նախապատրաստվելու ցուցանիշներից մեկը դասանյութի համակողմանի վերլուծությունն է, որի ժամանակ աշակերտներին տնային հանձնարարությունները տրվում են, պահանջելով՝ հենվելով մի առարկայից յուրացրած գիտելիքների վրա, բացատրել այն փաստերն ու երևույթները, որոնք ուսուցանվում են այլ դասընթացներում:

Միջառարկայական կապերով դասի գնահատման և վերլուծության համար առաջարկում ենք հետևյալ չափանիշները.

1. ուսումնադաստիարակչական խնդիրների ձևակերպման մեջ միջառարկայական կապի առկայության արտացոլում,
2. դասին կիրառվող բովանդակային-տեղեկատվական միջառարկայական կապերի տեսակները (այլ առարկաներից հետաքրքրող կոնկրետ փաստեր, հասկացություններ, օրենքներ, հարցեր),
3. միջառարկայական կապերի իրականացման մեթոդներ և հնարներ, դրանց համապատասխանությունը դասի ուսումնադաստիարակչական պահանջներին,
4. միջառարկայական կապերի իրագործման ժամանակ սովորողների ակտիվությունը, հետաքրքրություններն ու հաջողությունները,
5. ֆիզիկայի ուսուցչի՝ այլ առարկաների ուսուցիչների հետ համագործակցության ձևերն ու մեթոդները:

Ֆիզիկայի դասերին շատ կարևոր է միջառարկայական կապեր առաջացնելը:

Կարելի է կապել բոլոր առարկաների հետ, օրինակ.

## **Ֆիզիկա-կենսաբանություն**

### **Աշխատավոր մեղվի բզզոցը**



Մի շարք միջատներ (ճանճը, մոծակը, մեղուն և այլն) ձայնի հատուկ օրգաններ չունեն, և նրանց բզզոցը, որը լսվում է միայն թռիչքի ժամանակ, պայմանավորված է նրանով, որ թռչելիս նրանք թափահարում են իրենց թևիկները: Փաստորեն, բզզոցը նրանց թևիկների թափահարման, տատանման արդյունք է: Ամեն մի տատնվող առարկա ձայն է արձակում, և ձայնի, տվյալ դեպքում բզզոցի տոնի բարձրությունը կախված է նրանից, թե միջատը մեկ վարկյանում քանի անգամ է թափահարում իր թևիկները: Այլ կերպ ասած, ձայնի տոնի բարձրությունը կախված է նրա աղբյուրի տատանման հաճախությունից: Այս ամենի մեջ զարմանալու ոչինչ չկա: Չարմանալին այն է, որ աշխատավոր մեղվի բզզոցի տոնի բարձրությունը օրվա ընթացքում փոփոխվում է:

Փեթակից հանդ գնալիս բզզում է մի տոնով, իսկ իսկ հանդից փեթակ վերադառնալիս մեկ այլ տոնով: Ինչպե՞ս է բացատրվում այդ երևույթը:

-Մեղրով բեռնված մեղուն ավելի շատ աշխատանք է կատարում, քան այն դեպքում, երբ թռչում է առանց բեռի: Այդ պատճառով հանդից փեթակ վերադառնալիս նա բեռնված է լինում մեղրով և թևիկները սովորականից ավելի հաճախակի է թափահարում:

Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ աշխատավոր մեղուն փեթակից դուրս գալուց հետո մեկ վարկյանում իր թևիկները թափահարում է 180 անգամ: Իսկ երբ հանդից վերադառնում է մեղրով ծանրաբեռնված, նա թևիկները թափահարում է մինչև 280 անգամ: Այսպիսով՝ կախված մեղվի կրած բեռի ծանրության չափից՝ փոփոխվում է նրա թևիկների տատանման հաճախականությունը, հետևաբար նրա բզզոցի տոնը:

### **Ինչո՞ւ են կետերը շնչահեղձ լինում ցամաքում**

Ջրային կաթնասուններին ծանոթանալիս աշակերտների միջոցով կարելի է պարզել, թե ինչո՞ւ են կետերը շնչահեղձ լինում ցամաքում, եթե նրանք որպես կաթնասուններ մթնոլորտային օդը ստանում են թոքերով:



-Մարմինները ջրում լողում են, եթե նրանց վրա ազդող ուժը չի գերազանցում արթիմեդյան դուրս մղող ուժին: Կետերը ջրում շատ հեշտությամբ են շարժվում, չնայած հսկայական զանգվածին (մոտ 130տ): Բանը նրանում է, որ կետերի մեծ քաշն ուղեկցվում է նաև մեծ ծավալով, որն ապահովում է համապատասխան դուրս մղող ուժը:

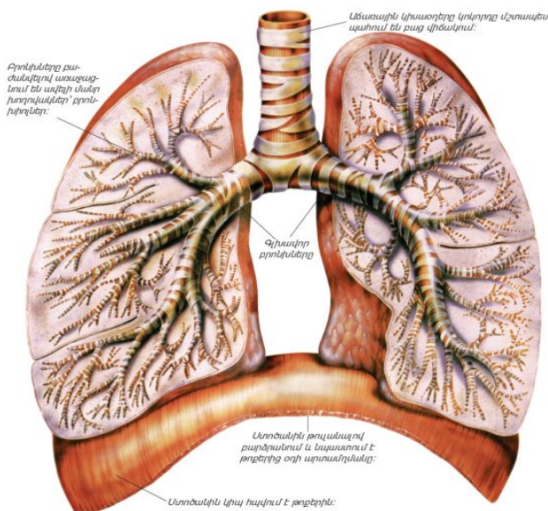


Այստեղ դեր է կատարում նաև կետերի ճարպի հաստ շերտը: Ակնհայտ է, որ դա նպաստում է կետերի լողունակության բարձրացմանը, քանի որ ճարպը ջրից թեթև է:

Ջրում կետի հենման մակերեսը բավականաչափ բարձր է, և ջրի ճնշումը կենդանու վրա համաչափ է բաշխվում: Ցամաքում հայտված կետը միանգամից զրկվում է այս առավելություններից: Կենդանու քաշը ցամաքում մնում է նույնը, բայց փոքրանում է հենման մակերեսը: Հսկայական ճնշումը սեղմում է կրծքավանդակը: Թույլ կմախքը և մկանները չեն կարողանում ապահովել թոքերի նորմալ բացվածքը, իսկ կրծոսկրի բացակայությունը չի պահպանում կրծքավանդակի մշտական ուռուցիկությունը: Այս բոլորի արդյունքում, թոքերով շնչող կետը ցամաքում շնչահեղձ է լինում:

## **Տիզիկա-անատոմիան**

### **Մարդու շնչառության մեխանիզմը**



Ի նչպե՞ս է շնչում մարդը, շնչառության մեխանիզմը:

- Շնչառական մկանների շարժումների հետևանքով կրծքավանդակի և թոքերի ծավալը մերթ մեծանում է, մերթ փոքրանում: Մեծացման ժամանակ այնտեղ գտնվող օդի ճնշումը փոքրանում է, և արտաքին մթնոլորտային ճնշման ազդեցությամբ քթով կամ բերանով օդ է ներշնչվում թոքերը: Արտաշնչման ժամանակ տեղի է ունենում հակառակ պրոցեսը: Կրծքավանդակի և թոքերի ծավալը փոքրանում է, թոքերում ճնշումը մեծանում է, և օդը ածխաթթու գազի ավելցուկով և թթվածնի պակասորդով դուրս է

գալիս թոքերից:

## **Ինչո՞ւ ջրասուզորդին խորհուրդ չի տչվում մեծ խորություններից արագ դուրս լողալ**



-Յեղուկներում գազերի լուծելիությունը կախված է հեղուկի ջերմաստիճանից ու գազի վրա գործադրված ճնշումից: Սրանից ելնելով, պետք է նկատի ունենալ, որ մեծ խորություններում ջրասուզորդի վրա ազդում է ջրի հսկայական սյան ճնշումը: Մեծ ճնշման արդյունքում մեծանում է արյան մեջ լուծված գազերի

խտությունը: Դուրս լողալու պահին այդ գազերն անջատվում են արյունից (վտանգավոր չափով անջատվում է հատկապես ազոտը) և կարող են խցանել արյան անոթները: Եթե վերելքն արագընթաց է կատարվում, ապա գազերի անջատումը ևս շատ արագ է կատարվում: Արյունը կարծես “եռում” է, որը շատ վտանգավոր է ջրասուզորդի համար:

Կենսաբանական գիտելիքի և ֆիզիկայի ինտուիցիայի համակցումը հաճախ հանգեցնում է գիտության ոլորտում նշանակալի հայտնագործությունների, ինչպես, օրինակ, Վոթսոնի և Կրիկի կողմից ԴՆԹ-ի կառուցվածքի բացահայտումն էր 1953 թվականին: Ավելին, կենսաբանության ոլորտում արժեքավոր դրույթներ բացահայտած ֆիզիկոսների պատմությունը հասնում է հենց գենետիկայի նախահորը՝ Գրեգոր Մենդելին, ով մասնագիտությամբ ֆիզիկոս էր: Մենդելի հայտնագործած ժառանգականության օրենքները դարձան կենսաբանության մեջ մաթեմատիկական ամենահիմնական սկզբունքներից մեկը: Այդ ժամանակվանից մինչ այժմ կենսաֆիզիկական քանակական մոդելավորումը դարձել է կենսաբանական խնդիրներ լուծելու արժեքավոր գործիք՝ սկսած գենետիկական ցանցերում ոչ գծային դինամիկայի ուսումնասիրությունից մինչև կենսաբանական համակարգերի մոլեկուլյար հատկությունների բացահայտումը:

### **Ֆիզիկա-փմիա**

#### **Լուծույթի ջերմաստիճանը**

Երբ ջրի մեջ աղ կամ շաքար են լցնում, ապա լուծույթի ջերմաստիճանն իջնում է, իսկ երբ կիր են լցնում, լուծույթը տաքանում է: Ինչպե՞ս է բացատրվում այս պարադոքսը: Ինչի՞ց է կախված ջուր-լուծվող նյութ համակարգի ջերմաստիճանի փոփոխությունը:

-Լուծման հետևանքով ջուր-լուծվող նյութ համակարգի ջերմաստիճանի փոփոխությունը կախված է այդ համակարգի ներքին էներգիայի փոփոխությունից: Երբ վերջինը մեծանում է, ապա այդ ջերմաստիճանն իջնում է, այսինքն՝ լուծույթը սառչում է, իսկ երբ փոքրանում է, լուծույթը տաքանում է: Դրա պատճառը այն է, որ առաջին դեպքում համակարգի մոլեկուլների ջերմային շարժման կինետիկ էներգիան փոխակերպվում է նրանց փոխազդեցության պոտենցիալ էներգիայի, իսկ երկրորդ

դեպքում, ընդհակառակը, այդ պոտենցիալ էներգիան է փոխակերպվում ջերմային էներգիայի:

### Չուզուկներ և ալյումինե ամանները

Ինչո՞ւ փորձված գերադասում են տապակա պատերով չուզուկներ և ոչ



տնտեսուհիները պատրաստել հաստ ալյումինե ամաններում:

- Չուզուկի



ջերմահաղորդականությունը փոքր է ալյումինի ջերմահաղորդականությունից: Այդ պատճառով կրակի վրա դրված չուզուկի ներքին մակերևույթի ջերմաստիճանն ավելի ցածր է լինում, և կերակուրը

նրանում չի խանձվում: Մյուս կողմից հաստ պատերով չուզուկներ ամանի ներքին մակերևույթն ավելի հավասարաչափ է տաքանում, և կերակուրն նրանում եփվում է հավասարապես: Այլ կերպ ասած՝ կերակրի մեջ կիսահում և խանձված մասեր չեն մնում: Բարակ պատերով ալյումինե կամ պողպատե թավայի ներքին մակերևույթը տաքանում է անհավասարաչափ: Այն մասերը, որոնք գտնվում են անմիջապես կրակի վրա, տաքանում են ավելի ուժեղ, և նրանց վրա գտնվող կրակի մասերը խանձվում են:

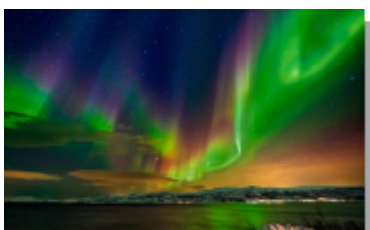
### Տիգիկա-աշխարհագրություն

#### Գլխապտուկյտ լեռներում

Ինչո՞ւ ծովի մակարդակից 3500մ-ից բարձր լեռնային շրջաններ ժամանած Նույնիսկ առողջ մարդիկ զգում են գլխապտուկյտ, հևոց և սրտխփոց:

- Ծովի մակարդակից շատ բարձր վայրերում օդի մեջ պարունակող թթվածնի կոնցենտրացիան և մասնիկի ճնշումը փոքր են: Հետևաբար փոքր կլինի նաև արյան մեջ գտնվող թթվածնի մասնակի ճնշումը: Օրգանիզմում թթվածնի առաջ է բերում վերոհիշյալ տիպի երևույթները:

#### Հյուսիսափայլեր



Ի՞նչ բան են հյուսիսափայլերը, և ինչպե՞ս են նրանք առաջանում:

-Հյուսիսափայլերը երկրի մագնիսական բևեռների մոտակայքում 100-ից մինչև 150կմ բարձրության վրա գտնվող մթնոլորտի լուսարձակումներն են, որոնք առաջանում են տիեզերքից դեպի մթնոլորտ թափանցող լիցքավորված մասնիկների (Էլեկտրոնների ու պրոտոնների)և օդի մոլեկուլների փոխազդեցության հետևանքով: Երբ այդ լիցքավորված մասնիկները հարվածում են թթվածնի ու ազոտի մոլեկուլներին ու ատոմներին, գրգռում են նրանց, այսինքն՝ բերում են նրանց ավելի մեծ էներգիայով վիճակների: Գրգռված ատոմների և մոլեկուլների վերադարձը սկզբնական հավասարակշռված վիճակի ուղեկցվում է լուսային քվանտների ճառագայթմամբ: Երկրի բևեռների շրջաններում գիշերային երկնքում բազմաթիվ մոլեկուլների այդպիսի լուսարձակումներն ընկալում են որպես հյուսիսափայլեր:

### **Ֆիզիկա-մաթեմատիկա**

#### **Ինչպիսի արագությամբ է շարժվում հայելիում ձեր պատկերը**



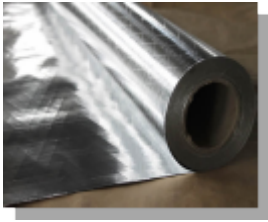
Դուք կանգնած եք հարթ հայելու առաջ: Երբ հայելու նկատմամբ դուք շարժվում եք մի որոշ  $v$  արագությամբ, ապա ձեր պատկերը ձեր նկատմամբ ինչպիսի՞ արագությամբ է շարժվում:

- Քանի որ առարկան և պատկերը հարթ հայելու նկատմամբ միշտ միմյանց սիմետրիկ են, ուստի երբ դուք հայելու նկատմամբ շարժվում եք  $v$  արագությամբ, ապա ձեր պատկերն էլ հայելու նկատմամբ շարժվում է այդ նույն

արագությամբ, բայց հակառակ ուղղությամբ: Ուստի ձեր պատկերը ձեր նկատմամբ կշարժվի  $2v$  արագությամբ:

#### **Ինչպես որոշել բարակ թիթեղի հաստությունը**

Բարակ լարի կամ թիթեղի հաստությունը որոշելու չափելու համար օգտագործում են հատուկ սարք՝ միկրոմետր և ձողակարկին: Մարդու մազի հաստությունը որոշում են

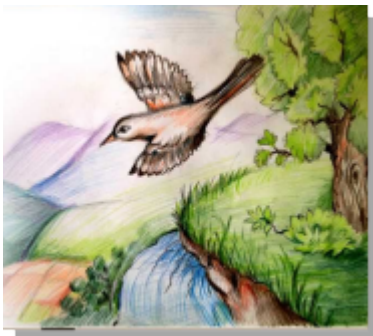


մանրադիտակով և միլիմետրական թղթի միջոցով: Առանց այդ սարքերի ինչպե՞ս կարելի է որոշել նրբաթիթեղի, թղթի և բարակ առարկաների հաստությունը:

- Բարակ թիթեղների հաստությունը կարելի է որոշել սանտիմետրական և միլիմետրական բաժանմունք ունեցող սովորական քանոնի միջոցով: Դրա համար պետք է թիթեղները դարսել միմյանց վրա, չափել ստացված հաստությունը: Վերջինս բաժանելով թիթեղների թվի վրա՝ կստանանք մեկ թիթեղի հաստությունը: Օրինակ՝ գրքի թղթի հաստությունը որոշելու համար առանց կազմի չափում են նրա հաստությունը, բաժանում նրա էջերի թվի վրա և բազմապատկում երկուսով:

### **Ֆիզիկա-գրականություն**

Թումանյանի մանկական շատ գործեր ունեն չափածո բնագիտական գրույցների բովանդակություն: Մտածողության զարգացման, շրջապատի իրերի ու երևույթների աստիճանական ճանաչման ու աշխարհի կառուցվածքի մասին խորհրդածությունների մի օրինակ է հիանալի բանաստեղծությունը.



Ես ապրում էի մի փոքրիկ տան մեջ  
Առատ ու անփուլթ,  
Աշխարհքն ինձ համար կըլոր էր անվերջ,  
Կեղևը կապույտ:

Նըրանից հետո աչքըս բաց արի

Մի փոքրիկ բընում,  
Տեսա՝ աշխարհքը հարդից է շինած,  
Ու մայրս է շինում:

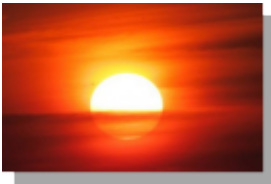
Մի օր էլ, բընից գըլուխս հանած,  
Նայում եմ դես-դեն,  
Տեսեմ՝ աշխարհքը տերևից շինած,  
Մեր բունը վըրեն:

Չիմի թըռչում եմ հեռո՛ւ, շատ հեռո՛ւ,  
Ամեն տեղ գընում,

Բայց թե աշխարհքը ինչի՞ց է շինած—

Էլ չեմ հասկանում:

Մարդկային բանականության, շրջապատի ու աշխարհի, տիեզերքի, նյութի, երևույթների եությունը հասկանալու դիպեկտիկան էլ նույնպիսի աստիճանական զարգացում է ապրում: Մարդը իր կյանքում հասու է լինում շատ բաների, սակայն ընդգրկել բոլորը՝ ի վիճակի չէ: Չէ որ հնարավոր չէ ընդգրկել անընդգրկելին, որ տիեզերք բազմախորհուրդ անունն ունի:



...Արյունաքամ մա՛յր է մտնում հազարամյա արևը հին,  
Արյունավառ ժպտում է մեզ այս աշխարհը իրիկնային...  
...Լուսաբացին, երբ կարմրածուկի հորիզոնում հրաշուշան  
Կարմիր վառվեց արևը բորբ, որպես կռվի ազդանշան...

Մեր շննդալից, բայց ոչ աղմկարար, ողջակիզվող, բայց երբեք չմոխրացող և միշտ բոցավառվող պոետի՝ Ե. Չարենցի հայտնի պոեմի տողերն են:

Այո՛, արևածագն ու մայրամուտը ոչ միայն անուղղակի, այլև ուղղակի իմաստներով են ու կարմրագույն: Լուսինն էլ է ծագման և մայրամուտի ժամանակ ինչ-որ չափով ընդունում կարմրավուն երանգ: Կարմրավուն են և՛ արշալույսները, և՛ մթնշաղը: Ընդ որում, մեր լուսատուները որքան մոտ են լինում հորիզոնին, այնքան ավելի ակնառու է դառնում նրանց արյունավառ երանգը:

### **Ֆիզիկա-մաթեմատիկա-ֆիզկուլտուրա**

#### **Մեխիկոյում և Մուրմանսկում հեռացատկ կատարող մարզիկի արդյունքը**



Հեռացատկ կատարելիս մարզիկը Մեխիկոյում և Մուրմանսկում ցույց տվեց միևնույն արդյունքը: Կարելի՞ է արդյոք պնդել, որ այդ երկու տեղերում էլ մարզիկը գտնվում էր միևնույն մարզական վիճակում: Ինչի՞ց է կախված մարզիկի թռիչքի երկարությունը:

- Մարզիկի թռիչքի երկարությունը կախված է թռիչքի սկզբնական պահին նրա ծանրության կենտրոնի արագության մեծությունից ու ուղղությունից, տվյալ վայրի ծանրության ուժի արագացումից, մարզիկի ոտքերի երկարությունից և թռիչքի ընթացքում մարմնի առանձին մասերի ճիշտ դիրքից, ինչպես նաև քամու արագությունից և ուղղությունից:

Հաշվողական խնդիրներում հեռացատկ կատարող մարզիկը սովորաբար ընդունվում է որպես նյութական կետ, և նրա թռիչքի երկարությունը որոշվում է հորիզոնի նկատմամբ

անկյան տակ նետած մարմնի հորիզոնական ուղղությամբ կատարած տեղափոխության բանաձևով՝

$$S=V_0^2 \sin 2\alpha / g$$

որտեղ  $V_0$  -ն մարզիկի ծանրության կենտրոնի սկզբնական արագությունն է,  $\alpha$ -ն հորիզոնի հետ  $V_0$  -ի կազմած անկյունն է,  $g$ -ն՝ ծանրության ուժի արագացումը:

Բանաձևից հետևում է, որ բոլոր այլ պայմանների հավասարության դեպքում Մուրմանսկում մարզիկը գտնվում է ավելի լավ մարզավիճակում, քանի որ այնտեղ ծանրության ուժի  $g$  արագացումը ավելի մեծ է, քան Մեխիկոյում:

## **Տիգրիկա-աստղագիտություն**

### **Լողորդը Լուսնի վրա**



Ենթադրենք, Լուսնի վրա կառուցվել է լողավազան, և այնտեղ ջուրը ունի նույն բաղադրությունը, ինչ Երկրի վրա: Որտե՞ղ է լողորդի համար հեշտ լողալը՝ Երկրի՞, թե՞ Լուսնի վրա:

-Ամբողջությամբ ջրի մեջ ընկղմված մարդու կշիռը ջրում համեմատական է ծանրության ուժի արագացմանը: Եթե Երկրի և Լուսնի վրա նույն ջուրն է, ապա ավելի հեշտ է լողալ Լուսնի վրա, քանի որ այնտեղ ծանրության ուժի արագացումը վեց անգամ փոքր է, քան Երկրի վրա:

### **Լուսնի խավարումը և նրա վրա գտնվող տիեզերագնացը**



Երբ Երկրի վրա դիտվում է Լուսնի խավարում, այդ պահին ի՞նչ կտեսնի Լուսնի վրա գտնվող տիեզերագնացը:

-Դեպի Երկիրն ուղղված Լուսնի կողմում տիեզերագնացը կդիտի Արեգակի լրիվ խավարում, իսկ Լուսնի հակադիր կողմում սև երկնքում կերևան պայծառ աստղերն ու

մոլորակները:

### **Բաց տիեզերք դուրս եկած տիեզերագնացը**



Բաց տիեզերքում գտնվող տիեզերագնացը, առանց կողմնակի օգնության, ինչպե՞ս կարող է վերադառնալ տիեզերանավ:

-Տիեզերանավ վերադառնալու համար տիեզերագնացը պետք է որևէ առարկա շարտի դեպի նավը տանող ուղղության հակառակ ուղղությամբ: Այդ ժամանակ ինքը ձեռք կբերի շարտված առարկայի իմպուլսին մեծությամբ հավասար, ուղղությամբ՝

հակադիր իմպուլս և կշարժվի դեպի նավը:

### **Ֆիզիկա-ռազմագիտություն**

#### **Նավերի մագնիսական պաշտպանությունը**



Հայրենական մեծ պատերազմի ժամանակ մեր նավերը հակառակորդի մագնիսական ականներից պաշտպանելու համար ականավոր ֆիզիկոսներ Ա. Պ. Ալեքսանդրովի և Ի. Վ. Կուրչատովի առաջարկությամբ նավերի իրաններին փաթաթում էին մի քանի գալարով հոսանքակիր մալուխներ (կաբելներ): Ինչպե՞ս է բացատրվում նավերի այդ ձևով պաշտպանությունը:

-Նավերի պողպատյա իրանները մագնիսանում են երկրի մագնիսական դաշտի ազդեցությամբ: Ծովում լողացող ականը ձգվում է նավի մագնիսական իրանի կողմից և պայթեցնում նավը: Երբ նավի իրանին մալուխ են փաթաթում և նրանով որոշակի չափով հոսանք են բաց թողնում, ապա իրանի մագնիսական դաշտը չեզոքացվում է հոսանքի մագնիսական դաշտով, որի հետևանքով ականների պայթուցիչները չեն գործում, և նավը մնում է անվնաս:

#### **Չետհրում կրակոցի ժամանակ**

Չրացանից ճիշտ կրակելու համար ոչ միայն պետք է լավ նշան բռնել, այլ նաև պետք է հրացանի կոթն ամուր սեղմել ուսին: Հակառակ դեպքում, կրակոցի ժամանակ կոթը կհարվածի ուսին և ցավ կպատճառի կրակողին: Ինչպե՞ս է բացատրվում այդ հետհրման երևույթը:



-Նախքան կրակոցը հրացանը և գնդակը գտնվում են դադարի վիճակում, և նրանց իմպուլսը հավասար է զրոյի: Կրակոցի ժամանակ գնդակը ձեռք է բերում մի որոշակի արագություն և իմպուլս: Իմպուլսի պահպանման օրենքի համաձայն՝

հրացանն էլ պետք է միաժամանակ ձեռք բերի մեծությամբ այդպիսի իմպուլս, բայց հակառակ ուղղությամբ: Դրա



հետևանքով հրացանը ենթարկվում է հետհրման: Սեղմելով կոթը ուսին՝ հրացանի մեծացվում է, կարծես թե հրացանն ու կրակողը դառնում են մի մարմին: Այդ պատճառով հրացանը և մարդը ձեռք են բերում գնդակի արագությունից այնքան անգամ փոքր արագություն, արքան անգամ նրանց գումարային զանգվածը մեծ է գնդակի զանգվածից: Ահա թե ինչու, երբ կրակում են հրացանից, նրա կոթը սեղմում են ուսին:

### **Տիպիկ-երգ-երաժշտություն**

Իրենք իրենաց հնչող երաժշտական գործիքներ



Սենյակում անշարժ վիճակում գտնվող երաժշտական գործիքները, օրինակ՝ դաշնամուրը կամ կիթառի լարը, երբեմն իրենք իրենց ձայն են արձակում: Ինչպե՞ս է բացատրվում այդ տարօրինակ երևույթը:

-Օդում միշտ էլ առկա են տարբեր հաճախություններով ձայնային տատանումներ: Երբ այդ արտաքին տատանումների հաճախությունը համընկնում է դաշնամուրի կամ կիթառի լարի սեփական տատանումների հաճախության հետ, տեղի է ունենում ռեզոնանսի երևույթը, որի հետևանքով դաշնամուրի կամ կիթառի լարը տատանվում է՝ արձակելով ձայն:

### **Տիպիկ-տեխնոլոգիա**

Սղոցը և փայտը



Ինչո՞ւ սղոցով փայտ կտրելիս սղոցն ավելի շատ է տաքանում, քան փայտը:

-Սղոցի ջերմունակությունը շատ ավելի փոքր է, քան փայտինը: Այդ պատճառով նրա շարժման մեխանիկական էներգիայի հաշվին սղոցն ավելի շատ է տաքանում, քան փայտը:

### **Մեխերը և տախտակները**



Երկու միատեսակ մեխեր խփեցին նույն ծառից պատրաստված չոր և թաց տախտակների մեջ: Այնուհետև հանեցին դրանք: Ո՞ր դեպքում ավելի մեծ ուժ կիրառեցին:

-Շփման ուժը կախված է սեղմող ուժից, որը թաց տախտակի դեպքում զգալի չափով ավելի մեծ է, քան չորի դեպքում: Այդ պատճառով թաց տախտակից մեխը դուրս քաշելու համար ավելի մեծ ուժ պետք է կիրառել:

## ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ

Միջառարկայական բնույթի խնդիրների լուծումը հնարավորություն է տալիս հարակից առարկաներից ավելի վաղ ուսումնասիրած հասկացություններն ու օրենքները կիրառել 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: Այդ խնդիրները ոչ միայն հետաքրքիր են, այլև բացահայտում են սովորողների ստեղծագործական ներուժը, զարգացնում պատկերավոր մտածողությանը 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 պահանջում է անհրաժեշտ գիտելիքների իմացություն հիմնական և հարակից առարկաներից, ինչպես նաև լուծման յուրահատուկ մեթոդների կիրառման կարողություններ և հմտությաններ: Բնական է, որ ուսուցման որոշակի փուլում այդ գիտելիքները դեռևս կապված չեն միմյանց, ուստի դրանց համատեղ կիրառումն առաջացնում է որոշակի դժվարություններ: 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 կիրառելով է հնարավոր լուծել տվյալ խնդիրը»:

Միջառարկայական կապերի ստեղծմանը շատ է նպաստում նաև ինտեգրված դասերի անցկացումը: Մանկավարժական պրակտիկայում երբեմն նույնացնում են միջառարկայական կապերը իրականացնող և, այսպես կոչված, ինտեգրված դասերը: Այժմ էլ ինչպես բարձր դասարաններում, այնպես էլ արտադասարանական առարկայական խմբակների պարապմունքներում, կազմակերպվում են ինտեգրված դասեր՝ նվիրված կոնկրետ որևէ տարողունակ-համալիր ընտրովի թեմայի ուսումնասիրմանը: Օրինակ՝ «Բնությունը և մարդը», «Ես և շրջակա աշխարհը», «Քիմիան և ֆիզիկան մեր շրջապատում» և այլ թեմաների համալիր ուսումնասիրումը հնարավոր է միայն միջառարկայական կապեր իրականացնող ինտեգրված դասերին:

Սակայն ֆիզիկայից, քիմիայից, կենսաբանությունից կամ այլ առարկաներից կազմակերպվող ինտեգրված դասերը պիտի տարբերել միջառարկայական կապերը իրականացնող սովորական դասերից, որտեղ ուսումնասիրվում են ոչ թե ընտրովի թեմաներ /ինչպես ինտեգրված դասերի ժամանակ է արվում/, այլ տվյալ առարկայի դպրոցական ծրագրային նյութերը:

Շատ թեմաներ կան, որոնց ուսումնասիրությունը պետք է ուղղակիորեն շաղկապված լինեն հարակից առարկաներից ձեռք բերված գիտելիքների հետ, դա վերաբերվում է ֆիզիկային և քիմիային, կենսաբանությանը և աշխարհագրությանը: Երբեմն ծրագրերի անհամապատասխանություն է ստեղծվում, որը բարդացնում է այդ աշխատանքը, բայց դա չի խանգարում, քանի որ եթե անգամ տվյալ նյութը մյուս առարկայից անցել են այլ դասարանում նրանց համար կլինի կրկնություն և գիտելիքի վերաարժևորում:

Ինքս կարևորում եմ միջառարկայական կապերն ու նրա նշանակությունը հատկապես ֆիզիկայի ուսուցման գործընթացում: Այդ նպատակով էլ իմ մասնագիտական ամբողջ գործունեության ընթացքում փորձել եմ ստեղծել ու ստեղծելու եմ այդպիսի դասեր:

Միջառարկայական կապերի կիրառումը ուսումնական գործընթացում բարձրացնում է թվյալ թեմայի յուրացման աստիճանը:

**Ուսուցման արդյունավետությունը բարձրացնելու համար անհրաժեշտ է ոչ թե ինտեգրացում, այլ ուսումնական առարկաների ընթացակարգային կորդինացում միջառարկայական կապերի, որոնք արտացոլում են բնության և հասարակության մեջ առկա կապերը:**

## Օգտագործված գրականության ցանկ

1. Красноборова А.А. Критериальное оценивание в школе. – Пермь, ПГПУ-2010. – С. 5.
2. Интегрированная модель критериального оценивания (ИМКО) в Назарбаев Интеллектуальных школах. – С. 3.
3. Политика оценивания учебных достижений учащихся Назарбаев Интеллектуальных школ в 2014-2015 учебном году. – С. 2.
4. Формативное оценивание в начальной школе. Практическое пособие для учителя/ Сост. О. И. Дудкина, А. А. Буркитова, Р. Х. Шакиров. – Б.: «Билим», 2012. – 89 с.
5. Dodge, Judith. 25 Quick Formative Assessments for the Differentiated Classroom. Scholastic, 2009
- . 6. Kellaher, Karen. 101 Picture Prompts to Spark Super Writing, Scholastic, 1999
7. Դպիր»№49-«Կյանքը հենց քիմիան է...
8. Ն.Մարգարյան, ԲՆԱԳԵՏ, №5, 2008, էջ 60
9. Մաթեմատիկան և ֆիզիկան դպրոցում» ամսագիր
10. Յ.Յակոբյան «Բնագիտական առարկաների դասավանդման կազմակերպումը ՄԻ. Սեբաստացի կրթահամալիրում, ԲՆԱԳԵՏ №5, 2008, էջ 100:

Առարկա	Ֆիզիկա
Աշակերտների քանակ	Ցանկացած թվով աշակերտ
Դասարան և կիսամյակ	11 դասարան, 1 կիսամյակ
Թեմայի գլուխ և թեմա	Գլուխ 4. Շոգեգոյացում և խտացում. Եռում
Օգտագործվող նյութեր՝	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Դասագիրք 11-րդ դասարան, հեղինակ՝Է. Ղազարյան և այլոք, Էդիթ Պրինտ 2019թ.</li> <li>• Պետական ավարտական և միասնական քննությունների առաջադրանքների շտեմարան:</li> <li>• Ֆիզիկայի տետր:</li> <li>• Գնահատման թերթիկ:</li> <li>• Դասը ներկայացնող նկարներ:</li> </ul>
Ամբողջական պատկեր և դասի նպատակ	<p>Սովորողներն արդեն գիտեն...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Գազերի և հեղուկների կառուցվածքային հիմնական հատկությունները:</li> <li>• Ծանոթ են «իդեալական գազ» հասկացությանը, գազի ծավալ, ճնշում և ջերմաստիճան պարամետրերին,</li> <li>• Կարողանում են պատկերել այդ պարամետրերի կախումը գրաֆիկորեն:</li> <li>• Կարողանում են սահմանել համակարգի ներքին Էներգիան</li> <li>• Ներկայացնել շրջապատող աշխարհում տեղի ունեցող երեւույթները ներքին Էներգիայի փոփոխության եւ ջերմափոխանակության տեսակետից.</li> </ul>
Վերջնարդյունքները	<p>ՖՊԱԶ՝</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Բացատրել փուլային անցումների մեխանիզմները, ներկայացնել ջերմաքանակի հաշվման մաթեմատիկական բանաձեւերը եւ կիրառել դրանք խնդիրներ լուծելիս</li> <li>• Մեկնաբանել գոլորշիացման արագության կախումը արտաքին պայմաններից</li> <li>• Հիմնավորել եռման ջերմաստիճանի աճը արտաքին ճնշումը մեծացնելիս</li> </ul>

	<p>Դասից բխող վերջնարդյունքներ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Կանխատեսել ջերմային երեւույթների հնարավոր ընթացքը հիմնվելով այն փաստի վրա, որ ջերմային հավասարակշռության վիճակում համակարգի բոլոր մասերում ջերմաստիճանը նույնն է:</li> <li>Յետևել էներգիայի փոխակերպումներին տարբեր ջերմային պրոցեսների (այդ թվում նաև ադիաբատ) ժամանակ:</li> </ul>
Դասի ընթացք/ ընտրված մեթոդներ	<ol style="list-style-type: none"> <li>դասի սկիզբ՝ անդրադարձ նախորդ թեմաներին - 5 րոպե</li> <li>հիմնական մաս՝ որոշումներ մեթոդ - 30 րոպե</li> <li>ամփոփում՝ քարտեր քննարկում - 10 րոպե</li> </ol>
Տերմիններ	Շոգեգոյացում, եռում, սուբլիմում
Տնային աշխատանք	Դաս 31,33 - պատասխանել հարցերին և առաջադրանքներին, որոնք նշված են դասի վերջում:

Գործողությունն սովորողների հետ	Հստակեցնող ուղղորդող կետեր, հստակ ձևակերպումներ, հարցեր, գաղափարներ և այլն	Առցանց	Տևող.
--------------------------------	--	--------	-------

<p>Չարքերի միջոցով անդրադարձ եմ կատարում նախորդ դասին: Սովորողները պատասխանում են հարցերին և նութագրումներ անում տետրերում: Տալիս եմ մոտիվացնող հարցեր. ինչպե՞ս են առաջանում ամպերը: Ամռան գիշերներին խոտի վրա ցող է առաջանում: Ինչով է դա բացատրվում: Լսում եմ պատասխանները, բայց չեմ անդրադառնում:</p>	<p><b>Յ1.</b> Ինչով են տարբերվում մոլեկուլների ջերմային շարժումները պինդ, հեղուկ և գազային վիճակներում  <b>Պ1.</b> Գազերում ատոմների և մոլեկուլների հեռավորությունները զգալիորեն գերազանցում են գազի մոլեկուլների չափերը, նրանք ազատ տեղաշարժվում են և գրավում են ամբողջ տրամադրված ծավալը, այդ պատճառով հեշտ սեղմվում են: Յեղուկի մոլեկուլները իրար շատ մոտ են, դրանք ազատ շարժվել չեն կարող, ինչպես գազերում, շատ քիչ են սեղմվում և ունեն որոշակի ծավալ: Յեղուկի հոսունությունը պայմանավորված է հեղուկի “ ցատկերով” : Պինդ մարմնում մասնիկները կատարում են տատանողական շարժում հավասարակշռության սևեռված դիրքերի շուրջ: Այդ պատճառով, ի տարբերություն հեղուկների, պինդ մարմինները ունեն որոշակի ծավալ և ձև:  <b>Յ2.</b> Ի՞նչ ենք հասկանում ասելով գազի ծավալ:  <b>Պ2.</b> Գազի ծավալ ասելով հասկանում ենք գազը պարունակող անոթի ծավալը:  <b>Յ3.</b> Ո՞րն է հեղուկների և գազերի տարբերությունը:  <b>Պ3.</b> Ի տարբերություն գազերի, հեղուկները շատ քիչ են սեղմվում և ունեն որոշակի սեփական ծավալ:  <b>Յ4.</b> Ինչով է պայմանավորված գազի մոլեկուլների առկայությունը հեղուկում:  <b>Պ4.</b> Դիֆուզիայի հետևանքով գազի մոլեկուլները ներթափանցում են հեղուկ:</p>	<p>Օգնականը բացում է <a href="https://docs.google.com/document/d/1bVaxFNh92hRAx0UEXBtJkdR8KpdJFG4-b9X-07H2l_/edit?usp=sharing">գրասենյակ</a>:  Օգնականը գրատախտակին ցուցադրում է հարցերը, այնուհետև մզեցնում ճիշտ պատասխանները:</p>	<p>5  <a href="https://docs.google.com/document/d/1bVaxFNh92hRAx0UEXBtJkdR8KpdJFG4-b9X-07H2l_/edit?usp=sharing">https://docs.google.com/document/d/1bVaxFNh92hRAx0UEXBtJkdR8KpdJFG4-b9X-07H2l_/edit?usp=sharing</a>  ե</p>
--	--	---	--

<p>Սովորողներին բաժանում են 3-4 հոգանոց խմբերի և հանձնարարում են կարդալ <a href="#">§31</a> և <a href="#">հավելված 1</a>: Բաժանում են սովորողներին ամփոփող քարտերը <a href="#">հավելված 2</a>, խնդրում են կարդալ և պատասխանել հարցերին:</p> <p>Աշխատանքն ավարտելուց հետո բաժանում են հետևանքների քարտերը՝ <a href="#">հավելված 3</a>, խնդրում են քննարկել, նշել և մեկնաբանել ճիշտ և սխալ քարտերը:</p> <p>Դասարանով քննարկում են հետևանքների քարտերը:</p>	<p>Այստեղ կցում են տեքստի կամ տեսահոլովակի կայուն աղբյուրից հղումը:</p> <p>Որոշումների մեթոդով ուսումնասիրել թեման: <b>Ամփոփող քարտեր</b>- սրանք կարճ տեքստեր են, որոնք ամփոփում են հանձնարարված նյութի գլխավոր կետերը, ընդ որում այդ քարտերից մի քանիսը ճիշտ են, մյուսները սխալ, կամ գլխավոր իմաստը ամփոփող հարցեր են, որոնց պատասխանները պետք է տալ նյութը ուսումնասիրելուց հետո:</p> <p>Դասարանով քննարկում են քարտերը:</p> <p>Հետևանքների քարտերում նշված են տեքստում ներկայացված նյութի հետևանքները, սակայն այդ հետևանքները տեքստում ներկայացված չեն: Այս դեպքում ևս նրանցից որոշները ճիշտ են, որոշները սխալ: ԵՎ սխալ և ճիշտ քարտերը պետք է մանրամասն մեկնաբանվեն:</p>	<p>Օգնականը սովորողներին է ուղարկում ընթերցման նյութերը zoom-ի չափով: Ընթերցման նյութեր՝ <a href="#">§31</a>, <a href="#">հավելված 1</a>: Այնուհետև ուղարկում <a href="#">ամփոփման քարտերը</a>: Պատասխանները՝ <a href="#">այստեղ</a>: Ճիշտ պատասխանները ուսուցչի համար են:</p> <p>Օգնականը ուղարկում է <a href="#">հետևանքների քարտերը</a>: Պատասխանները՝ <a href="#">այստեղ</a>: Ճիշտ պատասխանները միայն ուսուցչի համար են: Օգնականը պետք է բացի լրացված պատասխանների էջը և քննարկեն ուսուցչի հետ յուրաքանչյուր հարցը:</p>	<p>7 րոպե</p> <p>5 րոպե</p> <p>5 րոպե</p> <p>10 րոպե</p> <p>5 րոպե</p>
<p>Հանձնարարում են լուծել առաջադրված առաջին կարգի բարդության խնդիրները՝ <a href="#">հավելված 4</a></p>	<p>Խնդիրները նախատեսված են անցած թեման ամրապնդելու համար, եթե ունենք ավելացած ժամանակ:</p>	<p>Օգնականը գրատախտակին ցուցադրում է խնդիրները, այնուհետև դասարանական քննարկումից հետո մզեցնում լուծումները:</p>	<p>8 րոպե</p>

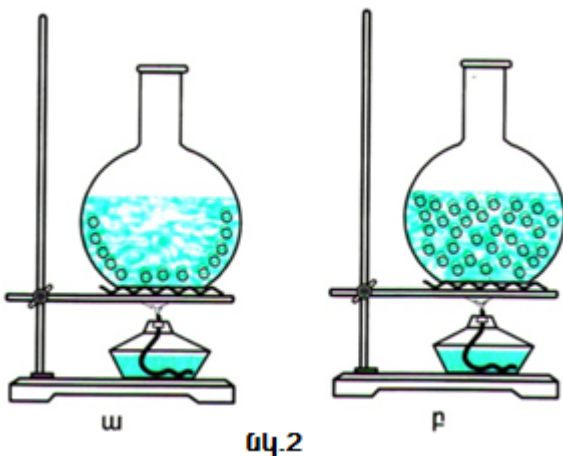


## Հավելված 1

Ի տարբերություն գոլորշացման, որը տեղի է ունենում հեղուկի ցանկացած ջերմաստիճանում, շոգեգոյացման մյուս տեսակը՝ եռումը, հնարավոր է միայն միանգամայն որոշակի (տվյալ ճնշման դեպքում) ջերմաստիճանի՝ **եռման ջերմաստիճանի դեպքում**:

Դիտարկենք այս երևույթը փորձի միջոցով: Սկսենք տաքացնել բաց փորձանոթի մեջ լցված ջուրը՝ պարբերաբար չափելով դրա ջերմաստիճանը: Որոշ ժամանակ անց մենք կտեսնենք, որ անոթի հատակին ու պատերը պատվում են պղպջակներով (սկ. 2 ա): Դրանք առաջանում են օդի այն մանրագույն պղպջակների ընդարձակման արդյունքում, որոնք գոյություն ունեն անոթի ամբողջովին չթրջված պատերի փոսիկներում և մանր ճեղքերում: Ջերմաստիճանի բարձրացմանը զուգընթաց մեծանում է ջրի գոլորշացման ինտենսիվությունը այդ պղպջակների ներսում: Ուստի ավելանում է ջրային գոլորշու քանակությունը, իսկ դրա հետ մեկտեղ մեծանում է պղպջակների ներսի ճնշումը: Երբ ջրի ստորին շերտերի ջերմաստիճանը մոտենում է  $100^{\circ}\text{C}$ -ի, պղպջակների ներսում ճնշումը հավասարվում է դրանց շուրջը եղած ճնշմանը, որից հետո պղպջակները սկսում են ընդարձակվել: Պղպջակների ծավալի մեծացման հետ աճում է նաև նրանց վրա ազդող դուրս հրող (արքիմեդյան) ուժը: Այդ ուժի ազդեցությամբ առավել խոշոր պղպջակները պոկվում են անոթի պատերից և բարձրանում վեր: Եթե ջրի վերին շերտերը դեռ չեն հասցրել տաքանալ մինչև  $100^{\circ}\text{C}$ -ը, ապա այդպիսի (ավելի սառը) ջրում պղպջակների ներսի ջրային գոլորշու մի մասը խտանում և կրկին ջուր է դառնում. այդ դեպքում փոքրանում են պղպջակների չափերը, և ծանրության ուժը ստիպում է դրանց նորից իջնել ներքև: Այստեղ դրանք դարձյալ ընդարձակվում են և կրկին լողում վերև: Ջրի ներսում պղպջակների փոփոխական մեծացումն ու փոքրացումն ուղեկցվում են նրանում բնորոշ ձայնային ալիքների առաջացմամբ. եռացող ջուրն «աղմկում է»: Երբ ամբողջ ջուրը տաքանում է մինչև  $100^{\circ}\text{C}$ , վերև բարձրացած պղպջակներն այլևս չեն փոքրանում, այլ պայթում են ջրի մակերևույթին՝ դուրս նետելով գոլորշին (սկ. 2, բ): Առաջանում է յուրահատուկ բլթբլթոց,

ջուրը եռում է:



## Հավելված 2

Ամփոփման քարտեր

- Հ1. Ո՞ր պրոցեսն է կոչվում սուբլիմում:
- Հ2. Ինչպե՞ս է փոխվում հեղուկի ազատ մակերևույթից գոլորշիացման արագությունը ջերմաստիճանը բարձրացնելիս:
- Հ3. Ինչ՞ից է կախված հեղուկի գոլորշիացման արագությունը:
- Հ4. Ինչու է գազի խտացման ժամանակ ջերմաքանակ անջատվում:
- Հ5. Ինչու միևնույն պայմաններում եթերն ավելի արագ է գոլորշիանում, քան ջուրը:
- Հ6. Ո՞ր ջերմաստիճանում է նյութը պինդ վիճակից անցնում գազային վիճակի
- Հ7. Ինչից է կախված հեղուկի եռման ջերմաստիճանը:
- Հ8. Ինչպե՞ս է փոխվում ջրի եռման ջերմաստիճանը բաց անոթում արտաքին ճնշումը մեծացնելիս:

Պատասխաններ.

- Պ1. Նյութի՝ պինդ վիճակից անցումը գազային վիճակի:
- Պ2. Աճում է, քանի որ ավելի շատ են այն մոլեկուլները, որոնց կինետիկ էներգիան բավարարում է հեղուկից հեռանալու համար:
- Պ3. Հեղուկի գոլորշիացման արագությունը կախված է հեղուկի տեսակից, ջերմաստիճանից, ազատ մակերևույթի մակերեսից և քամու առկայությունից.
- Պ4. Փոքրանում է մոլեկուլների փոխազդեցության պոտենցիալ էներգիան;
- Պ5. Եթերի մոլեկուլների միջև փոխադարձ ձգողության ուժերն ավելի փոքր են , քան ջրի մոլեկուլներինը:
- Պ6. Կամայական ջերմաստիճանում
- Պ7. Արտաքին ճնշումից և հեղուկի տեսակից
- Պ8. Աճում է:

## Հավելված 3

Հետևանքների քարտեր

- 100 C ջերմաստիճանի ջրային գոլորշին խտանալով վեր է ածվում 100 C ջրի:
- Հ1. Ջրի վերածվելիս մոլեկուլների միջին կինետիկ էներգիան փոքրացավ:

- Յ2. Ջրի վերածվելիս մոլեկուլների միջին քառակուսային արագությունը փոքրացավ:
- Յ3. Ջրի վերածվելիս մոլեկուլների կոնցենտրացիան մեծացավ:
- Յ4. Մոլեկուլների փոխազդեցության պոտենցիալ էներգիան մեծացավ:
- Յ5. Ջրի վերածվելիս ներքին էներգիան փոքրացավ:
- Յ6. Պրոցեսի ընթացքում գոլորշին շրջապատին ջերմաքանակ տվեց:
- Յ7. Կարելի՞ է արդյոք 800C ջերմաստիճանի ջուրը եռացնել առանց տաքացնելու:
- Յ8. Կեռա՞ արդյոք ջուրը կաթսայում, եթե այն տեղադրենք գազօջախով տաքացվող մեկ այլ կաթսայում եռացող ջրի մեջ:

Պատասխաններ.

1. սխալ է, քանի որ մոլեկուլների շարժման կինետիկ էներգիան ուղիղ համեմատական է ջերմաստիճանին.
2. սխալ է, քանի որ մոլեկուլների շարժման կինետիկ էներգիան հավասար է  $E = \frac{mV^2}{2}$ , իսկ կինետիկ էներգիան չի փոխվում տվյալ դեպքում, ապա մոլեկուլների արագությունը ևս չի փոխվում.
3. ճիշտ է
4. սխալ է, քանի որ հեղուկ վիճակում մոլեկուլների միջին հեռավորությունը ավելի փոքր է, քան գազերում:
5. ճիշտ է
6. ճիշտ է
7. Կարելի է, եթե արտաքին ճնշումը փոքրացնենք:
8. Որքան ել տաքացնենք, չի եռա:

Հավելված 4

- 1. Որքա՞ն է ներգիա կապահանջվի 20 կգ 100<sup>0</sup>C ջերմաստիճանի ջուրը գոլորշու փոխարկելու համար: Ջրի շոգեգոյացման տեսակարար ջերմությունը  $2,3 \cdot 10^6$  Ջ/կգ է: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-6}$ -ով:**

2. 100 կգ զանգվածով ջուրը  $5^{\circ}\text{C}$ -ից մինչև  $30^{\circ}\text{C}$  ջերմաստիճանը տաքացնում են՝ նրա մեջ մղելով  $100^{\circ}\text{C}$  ջերմաստիճանի ջրի գոլորշի: Ջրի տեսակարար ջերմունակությունը  $4200 \text{ Ջ/կգ}\cdot^{\circ}\text{C}$  է, իսկ շոգեգոյացման տեսակարար ջերմությունը՝  $2,206 \cdot 10^6 \text{ Ջ/կգ}$ :

- 1) Որքան ջերմաքանակ է անհրաժեշտ ջուրը տաքացնելու համար: Պատասխանը բազմապատկել  $10^{-5}$ -ով:
- 2) Ի՞նչ զանգվածով գոլորշի է ծախսվել ջուրը տաքացնելու համար:

Ակնկալվող լուծումներ

1.

$m = 20 \text{ կգ}$ $r = 2.3 \cdot 10^6 \text{ Ջ/կգ}$	$Q = rm$ $Q = 2.3 \cdot 10^6 \cdot 20 = 46 \cdot 10^6 \text{ Ջ}$
Q - ?	Պատ.՝ $46 \cdot 10^6 \text{ Ջ}$

2.

$M_1 = 100 \text{ կգ}$ $t_1 = 5^{\circ}\text{C}$ $t_{\text{լ}} = 30^{\circ}\text{C}$ $t_{\text{գ}} = 100^{\circ}\text{C}$ $c_2 = 4200 \text{ Ջ/կգ}\cdot^{\circ}\text{C}$ $r = 2.206 \cdot 10^6 \text{ Ջ/կգ}$	<p>1) <math>\Delta t_1 = t_{\text{լ}} - t_1</math> <math>Q_1 = c_2 m \Delta t_1</math> <math>Q_1 = 4200 \cdot 100 \cdot 25 = 105 \cdot 10^5 \text{ Ջ}</math> <math>10^{-5} \cdot Q_1 = 105 \text{ Ջ}</math></p> <p>2) <math>\Delta t_2 = t_{\text{գ}} - t_{\text{լ}}</math> <math>Q_1 = rm_{\text{գ}} + c_2 m \Delta t_2</math> <math>105 \cdot 10^5 = 2.206 \cdot 10^6 \cdot m_{\text{գ}} + 4200 \cdot 70 \cdot m_{\text{գ}}</math> <math>m_{\text{գ}} = 4.2 \text{ կգ}</math></p>
1) $Q_1$ - ? 2) $m_{\text{գ}}$ - ?	Պատ.՝ 1) $105 \text{ Ջ}$ 2) $4.2 \text{ կգ}$