ՀՀ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ, ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ, ՄՇԱԿՈՒՅԹԻ ԵՎ ՍՊՈՐՏԻ
ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ

Խ. ԱԲՈՎՅԱՆԻ ԱՆՎԱՆ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՊԵՏԱԿԱՆ
ՄԱՆԿԱՎԱՐԺԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

ՍԻՄՈՆՅԱՆ ԱՐԱՄԱՅԻՍ ՍՊԱՐՏԱԿԻ

ԱՎԱԳ ԴՊՐՈՑՈՒՄ ՄՈԼԵԿՈՒԼԱՅԻՆ ՖԻԶԻԿԱ ԵՎ ՋԵՐՄԱՅԻՆ ԵՐԵՎՈՒՅԹՆԵՐ ԲԱԺԻՆՆԵՐԻ ԴԺՎԱՐ ՅՈՒՐԱՑՎՈՂ ԹԵՄԱՆԵՐԻ ԴԱՍԱՎԱՆԴՄԱՆ ՄԵԹՈԴԻԿԱՆ

ԺԳ.00.02 - «Դասավանդման և ուսուցման մեթոդիկա» (ֆիզիկա)
մասնագիտությամբ մանկավարժական գիտությունների թեկնածուի
գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության

ՍԵՂՄԱԳԻՐ

ԵՐԵՎԱՆ – 2022 թ.

Ատենախոսության թեման հաստատվել է Խ. Աբովյանի անվան հայկական պետական մանկավարժական համալսարանում:

Գիտական ղեկավար՝ ՀՀ ԳԱԱ ակադեմիկոս, ֆիզ.մաթ. գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր Էդուարդ Մուշեղի Ղազարյան

Պաշտոնական ընդդիմախոսներ մանկավարժական. գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր Լեոնիկ Նահապետի Պետրոսյան

մանկավարժական. գիտությունների. թեկնածու Հրայր Ռուդիկի Օհանյան

Առաջատար կազմակերպություն՝ Շիրակի Մ. Նալբանդյանի անվան պետական համալսարան

Ատենախոսության պաշտպանությունը կայանալու է 2022 թ. ապրիլի 29-ին, ժամը 12:00-ին, Խ. Աբովյանի անվան հայկական պետական մանկավարժական համալսարանում գործող ՀՀ ԲՈԿ-ի Մանկավարժության 020 մասնագիտական խորհրդի նիստում:

Հասցեն՝ 0010, ք. Երևան, Տիգրան Մեծի 17

Ատենախոսությանը կարելի է ծանոթանալ Խ. Աբովյանի անվան հայկական պետական մանկավարժական համալսարանի գրադարանում:

Սեղմագիրն առաքված է 2022 թ. մարտի 17-ին:

Մանկավարժության 020 մասնագիտական
խորհրդի գիտական քարտուղար՝

մանկավարժական գիտությունների
թեկնածու, դոցենտ՝ Թերեզա Յուրիի Ազատյան

ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅԱՆ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

Հետազոտության թեմայի արդիականությունը: Միջազգային կրթական միջավայրին ու գործընթացներին մեր կրթության համակարգի ինտեգրման արդյունքում ի հայտ եկավ միջնակարգ, ընդհանուր կրթական ծրագրի (ավագ դպրոցի), կրթական չափորոշիչների և հայեցակարգերի վերանայման ու բարեփոխման գործընթացների անհրաժեշտություն: Ըստ հոսքերի ուղղվածությունների մշակվեցին և ստեղծվեցին նոր ծրագրեր ու դասագրքեր, մասնավորապես, ընդհանուր և բնագիտամաթեմատիկական հոսքի «Ֆիզիկա» առարկայի դասագիրքը, որի բովանդակությունը համալրվեց մի շարք թեմաներով, որոնք նախկինում դպրոցական ծրագրերի շրջանակներում, հատկապես խորացված կերպով, չեն դասավանդվել, առավել ևս չի ուսումնասիրվել այդ թեմաների դասավանդման մեթոդաբանությունը: Ավելացված թեմաների խոր և բազմակողմանի ուսուցումը միտված է աշակերտների կարողությունների ձևավորմանն ու զարգացմանը, քանի որ այդ դասանյութերի յուրացումը հնարավորություն է ընձեռում ձևավորելու և զարգացնելու սովորողների գիտական աշխարհայացքը, ստեղծագործական ունակությունները, իմացական և մտային կարողությունները, ինչպես նաև նպաստում է մասնագիտական կրթության համար անհրաժեշտ հիմքերի ստեղծմանը և ժամանակակից ֆիզիկային բնորոշ մտածողության զարգացմանը, որն էլ հետագայում ապահովելու է երկրի մրցունակությունը միջազգային գործընթացներում: Նկատի ունենալով, որ դասագրքերի հեղինակները նոր դասագրքերում լայնորեն օգտագործել են միանգամայն նոր՝ նախկինում չկիրառված կամ սակավ կիրառված մի շարք պարզ մեթոդական հնարքներ, ինչպիսիք են, օրինակ՝ համաչափության մեթոդը, համանմանությունների մեթոդը, չափայնությունների վերլուծության մեթոդը, նաև այն, որ, այդուհանդերձ, դասագրքերը չծանրաբեռնելու նպատակով, հեղինակները թեմաներից շատերը ներկայացրել են անհրաժեշտ նվազագույն ծավալով, որի հետևանքով ավագ դպրոցի ֆիզիկայի նոր դասագրքերում մի շարք թեմաների ուսուցումը (ինչպես ցույց են տալիս մեր կողմից կատարված դիտումները) որոշ դժվարություններ է ստեղծում ինչպես սովորողների յուրացման, այնպես էլ ուսուցիչների դասավանդման համար, ուստի կարելի է պնդել, որ ոլորտում զգացվում է գիտական և մեթոդական հետազոտությունների անհրաժեշտություն: Մեր կարծիքով՝ այդպիսի դժվար յուրացվող թեմաներից են.

- «Մաքսվելյան բաշխումը», որն, ի դեպ, նոր է ընդգրկվել դպրոցական դասընթացում, և որը հասկանալու համար պետք է մաթեմատիկայի դասընթացից ծանոթ լինել վիճակագրական օրինաչափություններին:
- «Իդեալական գազի ճնշումը», որը, թեպետ, նոր թեմա չէ, բայց շարադրման «ստանդարտ» մեթոդաբանությունը, կարծում ենք, որոշակի դժվարություններ է պարունակում ընկալման համար: Մենք այդ հին թեման ներկայացրել ենք

նորովի և, հետևելով ֆիզիկոս-մանկավարժ Ա. Ի. Կիտայգորոդսկուն, հաշվարկել ենք գազի ճնշումը ոչ թե ուղղանկյունանիստաձև փակ անոթում, այլ՝ գնդոլորտաձև անոթում, ինչի հետևանքով բավականաչափ հեշտացել է ճնշման բանաձևի արտածումը:

- «Ջերմադինամիկայի առաջին օրենքը», որի ստանդարտ ներկայացումն առաջին հայացքից թվում է դյուրըմբռնելի, բայց պարունակում է մի շարք նրբություններ, որոնց չիմացությունը հանգեցնում է բնության այդ կարևորագույն օրենքի թերիմացության:

Այսպիսով՝ «Մոլեկուլային ֆիզիկա» և «Ջերմային երևույթներ» բաժինների՝ մեր կողմից ընտրված թեմաների յուրացման համար առաջնորդվել ենք հետևյալ սխեմայով. նյութի՝ դասագրքից տարբերվող, ավելի ընդարձակ և, մեր կարծիքով, դասագրքային թեմայի յուրացմանը նպաստող, պատմական ակնարկներով հագեցած շարադրանք՝ օգտագործելով համապատասխան մեթոդիկա և, անհրաժեշտության դեպքում, ներմուծելով նաև այդ թեմայի ըմբռնմանն օժանդակող նոր հասկացություններ:

Հանրապետությունում դեռևս գոյություն չունեն մեր ընտրած թեմաների դասավանդման մեթոդիկայի վերաբերյալ համակարգված և ներկա դասագրքերին համահունչ մեթոդական հետազոտություններ, և դրանով էլ պայմանավորված է մեր հետազոտության թեմայի արդիականությունն ու հրատապությունը:

Հետազոտության նպատակը: Ավագ դպրոցի խորացված ուսուցմամբ դասարաններում ֆիզիկա առարկայի «Մոլեկուլային ֆիզիկա» և «Ջերմային երևույթներ» բաժինների ուսուցման արդյունավետության բարձրացման մեթոդաբանության առաջադրումն է:

Հետազոտության օբյեկտը: Ավագ դպրոցի բնագիտամաթեմատիկական հոսքում ֆիզիկայի դասընթացի ուսուցման գործընթացն է:

Հետազոտության առարկան: Ավագ դպրոցի բնագիտամաթեմատիկական հոսքում «Ֆիզիկա» առարկայի «Մոլեկուլային ֆիզիկա» և «Ջերմային երևույթներ» բաժինների դժվար յուրացվող թեմաների ուսուցման մեթոդաբանությունն է՝ ուղղված յուրաքանչյուր սովորողի անձնային զարգացմանը, կոմպետենտությանը, իմացական գործունեության տիրապետմանը:

Հետազոտության վարկածը: Ավագ դպրոցի բնագիտամաթեմատիկական հոսքերում «Ֆիզիկա» առարկայի «Մոլեկուլային ֆիզիկա» և «Ջերմային երևույթներ» բաժիններից ընտրված թեմաների ուսուցումը կլինի արդյունավետ, եթե՝

- ուսումնասիրվեն և վերլուծվեն «Ֆիզիկա» առարկայի դասավանդման մեթոդիկայի կատարելագործման վերաբերյալ ժամանակակից մեթոդաբանական և մեթոդական մոտեցումներն ու հայեցակարգային դրույթները, գիտական վերլուծության ենթարկվեն ավագ դպրոցի

բնագիտամաթեմատիկական հոսքի «Ֆիզիկա» առարկայի «Մոլեկուլային ֆիզիկա» և «Ջերմային երևույթներ» բաժինների ուսուցման դրվածքը, ուսումնական նյութերի բովանդակությունը, առանձնացվեն դժվար յուրացվող թեմաներն իրենց առանձնահատկություններով ու մշակվեն այդ թեմաների դասավանդման կատարելագործման ուղիները,

- «Մոլեկուլային ֆիզիկա» և «Ջերմային երևույթներ» բաժիններից ընտրված դասանյութերի յուրացման գործընթացը կազմակերպվի այն մեթոդական հնարների կիրառմամբ, որ մենք իրականացրել ենք մեր աշխատանքում,
- «Մոլեկուլային ֆիզիկա» և «Ջերմային երևույթներ» բաժիններից ընտրված թեմաների ուսուցման ընթացքում պատշաճ մակարդակով կիրառություն գտնեն ժամանակակից տեղեկատվական և մանկավարժական տեխնոլոգիաները, ինչպես նաև ուսուցման փոխներգործուն (ինտերակտիվ) մեթոդները,
- ներկայացվի «Մոլեկուլային ֆիզիկա» և «Ջերմային երևույթներ» բաժինների դասանյութի և որոշ նորագույն տեխնոլոգիաների կիրառման հիմքում ընկած ֆիզիկական երևույթների փոխկապակցվածությունը,
- մի շարք թեմաների դասավանդման ժամանակ կիրառվեն մեր առաջարկած մեթոդներն ու տեխնոլոգիաները:

Համաձայն հետազոտության նպատակի և վարկածի՝ առաջ են գալիս հետևյալ **խնդիրները**.

1. Կատարել թեմային առնչվող գիտական և գիտամեթոդական գրականության, ուսումնական ծրագրերի, դասագրքերի, ինչպես նաև թեմային նվիրված ատենախոսությունների, գիտական և մեթոդական հոդվածների վերլուծություն՝ ընտրված թեմաների դասավանդման մեթոդիկայի հետագա զարգացման միտումների բացահայտման նպատակով:
2. Իրականացված ուսումնասիրությունների, տեսական – մեթոդաբանական և մեթոդական մոտեցումների հիման վրա առաջարկել «Մոլեկուլային ֆիզիկա» և «Ջերմային երևույթներ» բաժիններից՝ ատենախոսության մեջ ընդգրկված թեմաների դասավանդումը արդյունավետ դարձնող մեթոդիկա:
3. Համեմատական վերլուծության և փորձարարական աշխատանքների իրականացման միջոցով հիմնավորել ավագ դպրոցի բնագիտամաթեմատիկական հոսքի «Մոլեկուլային ֆիզիկա» և «Ջերմային երևույթներ» բաժիններից ընտրված թեմաների վերաբերյալ մեր կողմից առաջարկվող մեթոդիկայի կիրառման արդյունավետությունը:
4. Կազմակերպել և իրականացնել մանկավարժական փորձաքննություն, որը հնարավորություն կընձեռի պարզելու մշակված մեթոդիկայի արդյունավետության աստիճանն ու հետազոտության վարկածի ճշմարտացիությունը:

Հետազոտության մեթոդաբանական հիմք են հանդիսացել

հիմնախնդրի վերաբերյալ հայ և արտերկրյա ֆիզիկոսների, մեթոդիստների, մանկավարժների, հոգեբանների հետազոտությունները, մեթոդական գրականությունը, հայեցակարգային մոտեցումները:

- «Մոլեկուլային ֆիզիկա» և «Ջերմային երևույթներ» բաժինների կառուցվածքի, դասավանդման մեթոդիկայի կատարելագործման և գիտատեսական հիմնահարցերը (Է.Մ. Ղազարյան, Ս.Ս. Մայիլյան,Կ.Ի. Աթայան, Ա.Ա. Կիրակոսյան, Գ.Գ. Մելիքյան, Ռ.Վ. Տելեսնին, Ա.Ի. Կիտայգորոդսկի, Ի.Ե. Իրոդով, Ա.Ա. Պինսկի, Բ.Մ. Յավորսկի, Վ.Ֆ. Լեոնովա, Կ. Շվարց, Ա.Ա. Դետլաֆ, Դ.Վ. Սիվուխին, Ս.Ե. Կամենեցկի, Լ.Պ. Գրիգորյան և այլք),
- աշակերտակենտրոն ուսուցման տեսությունը, սովորողների քննադատական, ստեղծագործական և վերլուծական մտածողության ձևավորման և զարգացման խնդիրները (Բ.Ս. Բլում, Է. Բոնո, Մ.Ն. Սկատկին և այլք), ժամանակակից տեղեկատվական տեխնոլոգիաների օգտագործումը դպրոցական դասընթացում (Մ.Գ. Աստվածատրյան, Ս.Սողոյան, Ս. Ասատրյան, Ա. Աջամուղլյան և այլք), մանկավարժության, դասավանդման մեթոդիկայի հետ կապված հետազոտություններ (Ա.Վ. Աբրահամյան, Մ.Մ. Մանուկյան, Լ.Թ. Ասատրյան, Հ. Միքայելյան և այլք), ուսուցման ժամանակակից մանկավարժական տեխնոլոգիաների հետազոտությունները (Վ.Պ. Բեսպալկո, Հ.Հ. Պետրոսյան և այլք),
- անձի գիտակցության և մտածողության հոգեբանական գործընթացների վերաբերյալ տեսությունները (Լ.Ս. Վիգոտսկի, Ա.Ն. Լեոնտև, Ս.Լ. Ռուբինշտեյն, Պ.Յա. Գալպերին, Գ.Դ. Կիրիլովա, Լ. Արիստովա, Յու.Ա. Ամիրջանյան և այլք):

Հետազոտության իրականացման ընթացքում առաջադրված խնդիրների լուծման համար կիրառվել են հետևյալ մեթոդները՝

Տեսական

- Մանկավարժահոգեբանական, ֆիզիկայի դասավանդման մեթոդիկայի վերաբերյալ գիտական գրականության, համացանցում առկա աղբյուրների, ինչպես նաև թեմային առնչվող ատենախոսությունների, գիտական և մեթոդական հոդվածների, «Ֆիզիկա» առարկայի ուսումնական ծրագրերի, դասագրքերի, ուսումնական ձեռնարկների, վերլուծություն, համադրում և ընդհանրացում:

Փորձնական

- Դիտումներ ֆիզիկայի դասավանդման ընթացքում, զրույցներ և հարցազրույցներ աշակերտների ու մանկավարժների հետ, աշակերտների հետ հարցումների կազմակերպում, իրականացում և արդյունքների մշակում, սովորողների թեստավորում և անկետավորում, մանկավարժական փորձաքննության անցկացում:

Վիճակագրական

❖ Մանկավարժական փորձաքննության իրականացման ընթացքում ստացված տվյալների մաթեմատիկական և վիճակագրական վերլուծություն:

Հետազոտության գիտական նորույթը.

1. Առաջարկել ենք «Մոլեկուլային ֆիզիկա» և «Ջերմային երևույթներ» բաժինների դժվար յուրացվող թեմաների ուսուցման մեթոդների կիրառում ընտրված թեմաների դասավանդման համար, ինչպիսիք են, օրինակ՝ չափայնությունների վերլուծության մեթոդը, գումարների հաշվման մեթոդը, մաթեմատիկական ու տրամաբանական մի շարք մեթոդներ, որոնք ներառում են «Մոլեկուլային ֆիզիկա» և «Ջերմային երևույթներ» բաժինների դասավանդման սկզբունքները, առանձնահատկությունները, տեխնոլոգիաները, ուսուցման ձևերը, դասերի գործիքավորումը:
2. Կատարվել է «Մոլեկուլային ֆիզիկա» և «Ջերմային երևույթներ» բաժինների դժվար յուրացվող թեմաների դասավանդումն արդյունավետ դարձնող համակարգում և ամբողջական ներկայացում:

Հետազոտության տեսական նշանակությունը.

- իրականացված հետազոտությունն ունի «Մոլեկուլային ֆիզիկա» և «Ջերմային երևույթներ» բաժինների բովանդակությունն ամբողջական և համակարգված դարձնելու ուղղվածություն,
- մեր կողմից առաջարկվող մեթոդների կիրառումը տվյալ դասաթեմաների համար ունի աշակերտակենտրոն ուղղվածություն, որը խթանում է սովորողների ինքնուրույն տրամաբանական և ստեղծագործական մտածողությունը, ինչպես նաև որոշումներ կայացնելու, վերլուծություններ կատարելու, ինքնուրույն գիտական գիտելիքներ ձեռք բերելու հմտությունների զարգացումն ու ձևավորումը,
- կատարված հետազոտությունների արդյունքները կարող են օգտագործվել գիտելիքներ կուտակելու, համակարգելու և դրանցից օգտվելու, ինչպես նաև աշխարհի ժամանակակից ֆիզիկական պատկերին բնորոշ մտածողության կարողությունների և հմտությունների ձևավորման ու զարգացման նպատակով,
- իրականացված հետազոտության արդյունքները կարող են հարստացնել ֆիզիկայի դասավանդման տեսական դրույթները և մեթոդական համալիրը:

Հետազոտության գործնական նշանակությունը.

- կատարված հետազոտության շրջանակներում առաջարկված մեթոդները կարող են կիրառվել ավագ դպրոցի ընդհանուր և բնագիտամաթեմատիկական հոսքերի ֆիզիկայի ուսուցման ընթացքում, ինչպես նաև կարող է օգտագործվել ֆիզիկայի դպրոցական դասագրքերի և ծրագրերի կատարելագործման ժամանակ, մանկավարժական բուհերում «Ֆիզիկա» մասնագիտության դասընթացում,
- հետազոտության արդյունքների կիրառումը կապահովի աշակերտակենտրոն ուսուցման գործընթացի կատարելագործումը, դասավանդման գործընթացի

արդյունավետության բարձրացումը, ֆիզիկայի ուսուցիչների մեթոդական զինանոցի հարստացումը,

- հետազոտության արդյունքների օգտագործումը դասավանդման գործընթացում բարձրացնում է աշակերտների ճանաչողական հետաքրքրությունների և ինքնուրույնության մակարդակը, ձևավորում է ձեռք բերած գիտելիքները գործնականում կիրառելու կարողություններ,
- իրականացված հետազոտության արդյունքները կարող են արդյունավետ կիրառություն գտնել ինքնուրույն ուսումնառության և ուսուցիչների կողմից այդ գործընթացի կազմակերպման ժամանակ:

Պաշտպանությանը ներկայացվող դրույթները.

1) Ավագ դպրոցի բնագիտամաթեմատիկական հոսքի ֆիզիկայի «Մոլեկուլային ֆիզիկա» և «Ջերմային երևույթներ» բաժինների ընդհանուր և խորացված ուսուցմամբ հոսքերում դասավանդման կատարելագործված մեթոդիկայի առաջադրումն է՝ հիմնված ֆիզիկայի հիմնարար օրենքների՝ էներգիայի, իմպուլսի պահպանման օրենքների վրա, օգտագործելով որոշ մեթոդական հնարներ և եղանակներ:
2) Վիճակագրական մեթոդների և հասկացությունների կիրառումը «Մոլեկուլային ֆիզիկա» և «Ջերմային երևույթներ» բաժինների, մասնավորապես՝ «Մաքսվելյան բաշխում» թեմայի դասավանդման ժամանակ սովորողների ձեռք բերած գիտելիքները հիմնավորված ու կայուն դարձնելու արդյունավետ գործոն է:
3) «Աշխատանք» հասկացության ընդհանրացված ներկայացումը համանմանությունների մեթոդի օգտագործմամբ նպաստում է ինչպես աշխատանքի, այնպես էլ ջերմաքանակի առավել խոր ըմբռնմանը աշակերտների կողմից:
4) Ֆիզիկայի վերոնշյալ հիմնարար սկզբունքների վրա հիմնված դասավանդումը կօժանդակի և ժամանակին համահունչ կդարձնի աշակերտակենտրոն ուսուցումը:

Հետազոտության իրականացման արդյունքների և գիտական եզրակացությունների հիմնավորվածությունը, հավաստիությունը և հուսալիությունը երաշխավորվում են՝

Ժամանակակից հոգեբանամանկավարժական գիտությունների նվաճումների արդյունքների, ֆիզիկոս-մեթոդիստների, փիլիսոփաների, մանկավարժների հետազոտությունների և մշակված հայեցակարգերի համալիր վերլուծությամբ, աշխատանքի մեթոդաբանությամբ, հետազոտության համար ընտրված և մշակված տեսական ու գործնական մեթոդների համալիր կիրառմամբ, հետազոտությունների նպատակի, վարկածի, խնդիրների հիմնավորվածությամբ, հետազոտության տրամաբանական կառուցվածքով, եզրակացությունների հիմնավորվածությամբ, մանկավարժական փորձաքննության դրական արդյունքով:

Հետազոտության արդյունքների փորձաքննությունը.

հետազոտության բազա են հանդիսացել.

1. Արագածոտն մարզի Ապարանի N3 Ֆիզ. մաթ ավագ դպրոց,
2. Վայոց ձորի մարզի Վայքի ավագ դպրոց,
3. Արագածոտն մարզի Եղիպատրուշի միջնակարգ դպրոց,
4. Արագածոտն մարզի Կայքի միջնակարգ դպրոց,
5. Արարատի մարզի Սիսի միջնակարգ դպրոց:

Հետազոտության ընթացքի և արդյունքների մասին զեկուցվել են .

1. Երևանի պետական համալսարանին առընթեր Ա. Շահինյանի անվան ֆիզիկամաթեմատիկական հատուկ դպրոցում տեղի ունեցող ամենամյա գիտաժողովում (2010թ.)
2. «Կրթության ազգային ինստիտուտ» ՓԲԸ-ի կողմից իրականացված հանրակրթական ուսումնական հաստատության ատեստավորման ենթակա ուսուցիչների վերապատրաստման դասընթացներին (2011թ., 2012թ., 2014թ., 2015թ. և 2016թ.):
3. Խ. Աբովյանի անվան ՀՊՄՀ տեսական ֆիզիկայի և ֆիզիկայի ուսուցման մեթոդիկայի ամբիոնի սեմինարներում (2011թ., 2012թ., 2013թ., 2014թ., 2015թ.):
4. Ատենախոսության հիմնադրույթները, եզրակացություններն արտացոլվել են «Բնագետ» ու «Կրթությունը և գիտությունը Արցախում» հանդեսներում հրապարակված վեց հոդվածներում:

Հետազոտական աշխատանքներն իրականացվել են երեք հիմնական փուլերով.

➢ ***Առաջին փուլում***. (2012թ. - 2014թ.) կատարվել է միջնակարգ դպրոցների ընդհանուր հոսքերի և ավագ դպրոցների բնագիտամաթեմատիկական հոսքերի ֆիզիկայի «Մոլեկուլային ֆիզիկա» և «Ջերմային երևույթներ» բաժինների ընդհանուր և խորացված ուսուցման վիճակի հետազոտություն և վերլուծություն: Մշակվել են հիմնախնդրի լուծման ընդհանուր մոտեցումները, որոնց միջոցով ձևակերպվել և հիմնավորվել է հետազոտության թեման: Ձևակերպվել են հետազոտության նպատակը, օբյեկտը, առարկան, վարկածը և բխող խնդիրները:

Հետազոտության նպատակից ու վարկածից բխող խնդիրների լուծման ուղիներ գտնելու համար կատարվել են թեմային առնչվող հոգեբանամանկավարժական, մեթոդական, փիլիսոփայական հետազոտությունների և գիտական գրականության, ինչպես նաև դասագրքերի ուսումնասիրություն և վերլուծություն: Դրանից հետո ընտրվել են հետազոտության տեսական, գործնական մեթոդները, և աշխատանքի շարադրման կարգավորված հաջորդականությունը:

➢ ***Երկրորդ փուլում***. (2014թ. - 2015թ.) վերլուծվել, համակարգվել և ամփոփվել են առաջին փուլում կատարված ուսումնասիրությունների և

վերլուծությունների արդյունքում կուտակված նյութերը: Այնուհետև մշակվել և նախապատրաստվել է մանկավարժական փորձաքննության անցկացման մեթոդիկան, որից հետո անցկացվել է մանկավարժական փորձաքննությունը, որի արդյունքները հաստատել են հետազոտության վարկածի ճշմարիտ լինելը:

➢ ***Երրորդ փուլում***. (2015թ. - 2016թ.) քննարկվել, ստուգվել, մշակվել, ապա համակարգվել ու ընդհանրացվել են տեսական նյութերը և մանկավարժական փորձաքննության արդյունքները, հիմնավորվել և ձևակերպվել են հետազոտության եզրակացությունները, ձևակերպվել և խմբագրվել է ատենախոսությունը:

Ատենախոսության ծավալը և կառուցվածքը: Հետազոտությունը կազմված է ներածությունից, երեք գլուխներից՝ ամփոփումներից, եզրակացություններից, գրականության ցանկից ու հավելվածներից: Օգտագործվել են 8 աղյուսակ, երկու հատկորոշիչ, 13 նկար, որոնցից 7-ը գրաֆիկական պատկերումներ են և 2 տրամագիր: Ծավալը 169 էջ է, որից 133 էջը հիմնական բովանդակությունն է, 12 էջը՝ գրականության ցանկը, իսկ մնացած 24 էջերը հավելվածներն են:

Ատենախոսության հիմնական բովանդակությունը

Ներածության մեջ հիմնավորվել են թեմայի արդիականությունը, գիտական նշանակությունը, ձևակերպվել են ատենախոսության նպատակը, օբյեկտը, առարկան, գիտական վարկածը: Ներկայացվել են խնդիրները, մեթոդաբանական հիմքը, կիրառված մեթոդները, գիտական նորույթը, հետազոտության տեսական և գործնական նշանակությունները, պաշտպանությանը ներկայացվող դրույթները, ատենախոսության փորձաքննությունը, կառուցվածքը և ծավալը:

Առաջին գլուխը՝ «Մոլեկուլային ֆիզիկա և ջերմային երևույթներ բաժինների ուսուցման մեթոդաբանական և մեթոդական հիմքերը», բաղկացած է երեք ենթագլուխներից:

Առաջին ենթագլխում կատարել ենք անձի հոգեկանի ձևավորմանը և զարգացմանը նվիրված գրականության վերլուծություն: Այդ վերլուծությունները մեզ հնարավորություն են ընձեռել պարզելու այն դրդապատճառները, որոնք անհրաժեշտ է ստեղծել աշակերտների համար, որ նրանք ունենան սովորելու շարժառիթներ: Դրանից զատ, այդ վերլուծությունների արդյունքները մեզ ուղղորդել են տվյալ տարիքի աշակերտների համար դասանյութի մատչելիության ապահովմանը:

Երկրորդ ենթագլխում իրականացրել ենք ատենախոսության մեջ լուսաբանված թեմաներն ընդգրկող՝ «Ֆիզիկայի» հայկական և արտերկրյա դպրոցական դասագրքերի, ուսումնամեթոդական ձեռնարկների և էլեկտրոնային ռեսուրսների ուսումնասիրություն և վերլուծություն: Բացի այդ,

ուսումնասիրել ենք «Ֆիզիկա» առարկայի դրվածքն ավագ դպրոցի ընդհանուր և խորացված ուսուցմամբ հոսքերում:

Երրորդ ենթագլխում վերհանված խնդիրների կոնկրետացման և արդյունավետ լուծման համար ուսումնասիրել և վերլուծել ենք «Մոլեկուլային ֆիզիկա» և «Ջերմային երևույթներ» բաժիններից ընտրված թեմաների դասավանդմանը նվիրված, ինչպես Հայաստանում (1988 – 2015 թթ.), այնպես էլ Ռուսաստանում (1979 – 2015 թթ.) պաշտպանված ատենախոսություններ, որոնց վերլուծությունների վրա հիմնվելով՝ վերհանվել են այն խնդիրները և հարցերը, որոնք չեն հետազոտվել, բայց միաժամանակ կարևոր ու հրատապ լուծում են պահանջում: Այս հանգամանքը վկայում է այն մասին, որ յուրաքանչյուր ժամանակաշրջանում «Մոլեկուլային ֆիզիկա» և «Ջերմային երևույթներ» բաժինների ուսուցման միջոցով լուծվել և լուծվում են հասարակության զարգացման տվյալ ժամանակահատվածին բնորոշ խնդիրներ:

Հետևաբար, կարող ենք եզրակացնել, որ «Մոլեկուլային ֆիզիկա» և «Ջերմային երևույթներ» բաժինների ուսուցման մեթոդիկայի կատարելագործումը միշտ էլ արդիական խնդիր է համարվել:

Երկրորդ գլուխը նվիրված է ավագ դպրոցի «Ֆիզիկայի» ընդհանուր և խորացված ուսուցմամբ հոսքերում «Մոլեկուլային ֆիզիկա» և «Ջերմային երևույթներ» բաժիններից ընտրված դժվարըմբռնելի կոնկրետ թեմաների ուսուցման մեթոդիկային՝ հաշվի առնելով այն պարզ փաստը, որ մեզ շրջապատող միջավայրում տեղի ունեցող ջերմային երևույթները, ինչպես նաև տեխնիկայում կիրառվող ջերմային մեքենաների աշխատանքը պարզաբանվում ու մեկնաբանվում են «Մոլեկուլային ֆիզիկա» և «Ջերմային երևույթներ» բաժիններում:

Ներկայացրել ենք այն սկզբունքները, մեթոդները, եղանակները և հնարները, որոնց կիրառումը նպաստում է դասանյութի ըմբռնման մատչելիությանը: Հակիրճ ներկայացնենք դիտարկված թեմաները:

Այս գլխի ***առաջին ենթագլխում (2.1.)*** իդեալական գազի ֆիզիկական մոդելի հիման վրա, օգտվելով չափայնությունների վերլուծության մեթոդից, մաթեմատիկական որոշ հաշվարկների օգնությամբ ստացել ենք մոլեկուլային-կինետիկ տեսության (ՄԿՏ) հիմնական հավասարումը: ՄԿՏ-ի հիմնական հավասարման արտածումը կարևորված է այն պարզ պատճառով, որ նրանից ստացվում են իդեալական գազերին վերաբերող բոլոր օրենքները և հվասարումները, այդ թվում՝ իդեալական գազի վիճակի հավասարումը: Գործող դպրոցական դասագրքերում «Մոլեկուլային-կինետիկ տեսության հիմնական հավասարման» դուրսբերումը ներկայացված է ուղանկյունանիստաձև անոթում լցված իդեալական գազի ֆիզիկական մոդելի օրինակով, իսկ մենք այդ գործընթացն իրականացրել ենք՝ ուղղանկյունանիստաձև անոթի փոխարեն դիտարկելով գնդոլորտաձև անոթ: Այդ հավասարման արտածման համար

անոթի ձևը որևէ դեր չի խաղում, բայց հավասարման արտածումն էապես հեշտանում է, երբ ուղղանկյունանիստաձև անոթի փոխարեն դիտարկում ենք գնդոլորտաձև անոթ:

Հաշվի առնելով բնագիտամաթեմատիկական հոսքերում սովորող առաջադեմ աշակերտների հետաքրքրասիրությունը և բարդության եռաստիճան մակարդակի ապահովումը՝ ՄԿՏ–ի հիմնական հավասարումը, որպես լրացուցիչ նյութ ընդհանրացրել ենք նաև ռելյատիվիստական դեպքի համար և ստացել ենք ֆոտոնային գազի ճնշման կախումը էներգիայի խտության միջին արժեքից արտահայտող բանաձևը: Քանի որ 11-րդ դասարանի գործող դպրոցական դասագրքերում ՄԿՏ հիմնական հավասարմանը հաջորդում է ոչ պակաս կարևոր և որպես խորացված ուսուցման նյութ ընդգրկված «Շտեռնի փորձը: Գազի մասնիկների բաշխումն ըստ արագությունների: Մաքսվելի բաշխումը» թեման, ուստի ***2.2 ենթագլխում***, նախ ներկայացրել ենք վիճակագրական օրինաչափությունների մեթոդը, որի կարևորագույն հասկացությունները պատահույթի հավանականությունը և վիճակագրական բաշխումն են: Տվել ենք հավանականության դասական սահմանումը: Գալտոնի սարքով կատարված փորձից պատկերացում է կազմվում վիճակագրական բաշխման մասին: Քննարկել ենք անընդհատորեն բաշխված պատահական մեծության հավանականությունների $F(x)$ բաշխման ֆունկցիան և $f(x)$ խտությունը: Շտեռնի փորձի դիտարկման միջոցով ստացել ենք արծաթի ատոմների արագությունը, որը մեծ ճշտությամբ համընկնում է մոլեկուլային տեսության շրջանակներում ստացված արժեքների հետ: Այնուհետև, Շտեռնի փորձի հիման վրա, դիտարկել ու մեկնաբանել ենք մասնիկների բաշխումն ըստ արագությունների: Այդ բաշխումից երևում է, որ կա մի որոշակի արագություն, որով շարժվում են առավել թվով ատոմներ. այդ արագությունն անվանում են *ամենահավանական արագություն՝* v_m, որին համապատասխանում է 270-ից 300մ/վ արժեքային տիրույթը: Այնուհետև, նկատի ունենալով, որ այդ բաշխումը համընկնում է դեռևս 1859թ. Ջ. Մաքսվելի՝ տեսականորեն ստացած ըստ արագությունների մոլեկուլների բաշխմանը (մոլեկուլների մաքսվելյան բաշխում), ուստի այդ կորով սահմանափակված փոքր Δv հիմքով կորագիծ սեղանի մակերեսի հաշվարկմամբ, որը հավասար է v-ից $v+\Delta v$ տիրույթում ընկած արագություններով ատոմների հարաբերական թվին՝ $\Delta N/N$, որպես արդյունք ստացել ենք, որ բաշխման կորի տակ ընկած պատկերի մակերեսը հավասար է միավորի: Ապա, ի հավելումն դասաթեմային, ներկայացրել ենք «Ի՞նչ է մաքսվելյան բաշխումը»: Առանձնակի շեշտադրմամբ դիտարկել ենք գազի մոլեկուլների՝ ըստ արագությունների բաշխումը (մաքսվելյան բաշխումը), կառուցել ենք արագությունների վիճակագրական հաճախությունների

բաշխման հիստոգրամը, ինչպես նաև այդ հիստոգրամը պարուրող $f(v)$ ֆունկցիայի գրաֆիկը: Մաքսվելյան բաշխման միջոցով ստացել ենք այդ գրաֆիկի բարձրակետին համապատասխանող v_m արագության (ամենահավանական արագության) բանաձևը՝ $v_m = \sqrt{\frac{2k_BT}{m}}$, պատկերել ենք մաքսվելյան բաշխման կորերը $T_1 < T_2$ ջերմաստիճանների համար և սահմանել ենք երկու բնութագրական արագություններ ևս՝ *միջին քառակուսային արագությունը՝* $v_{\text{քառ.}} = \sqrt{\overline{v^2}} = \sqrt{\frac{2\bar{\varepsilon}}{m}} = \sqrt{\frac{3k_BT}{m}} = v_T$ և *միջին թվաբանական արագությունը՝* $v_{\text{թ.}} = \sqrt{\frac{8k_BT}{\pi m}}$: Բերված երեք՝ v_m, $v_{\text{քառ.}}$ և $v_{\text{թ.}}$ բնութագրական արագությունները՝ $v_{\text{քառ.}} = \sqrt{\frac{3}{2}}v_m \approx 1,22v_m$, $v_{\text{թ.}} = \sqrt{\frac{4}{\pi}}v_m \approx 1,13v_m$: Դրանք իրարից տարբերվում են մեկին մոտ գործակիցներով, ապա դրանցից յուրաքանչյուրն էլ կարելի է օգտագործել մասնիկների ջերմային շարժման արագությունների մասին պատկերացում կազմելու համար:

Քանի որ ջերմային մեքենաների աշխատանքի ֆիզիկական հիմունքները սերտորեն կապված են «Ներքին էներգիա», «Աշխատանք» և «Ջերմաքանակ» հասկացությունների հետ, ինչպես նաև նշված բնութագրերի թերի իմանալը թույլ չի տա յուրացնելու բնության հիմնարար օրենքներից մեկը՝ «Ջերմադինամիկայի առաջին օրենքը», որը էներգիայի պահպանման օրենքն է ջերմային երևույթների համար, ուստի ***2.3. ենթագլխում*** ներկայացրել ենք «Ներքին էներգիան»՝ մոլեկուլային-կինետիկ տեսության պատկերացումների հիման վրա, որից հետո նոր դիտարկել ենք «Աշխատանքը», «Ջերմաքանակը» և նրանց միջև կապ հաստատող «Ջերմադինամիկայի առաջին օրենքը» հաջորդականությամբ, ինչպես դպրոցական դասագրքերում է: Պարզաբանել ենք նաև մի քանի հասկացությունների ներկայացման, մեր կարծիքով, առավել հարմար տարբերակներ: Բացի այդ, նշված են «Աշխատանք» և «Ջերմաքանակ» հասկացությունների համարժեք, բայց նաև՝ ոչ նույնական լինելը: Համարժեք են, քանի որ երկուսն էլ ֆունկցիա են պրոցեսից, բայց, այդուհանդերձ, ջերմահաղորդումը և աշխատանքի կատարումը տարբեր պրոցեսներ են:

2.4. ենթագլխում, «Աշխատանք» և «Ջերմաքանակ» հասկացությունները ընկալման ու հասկանալու համար, ինչպես նաև բովանդակալից և հետաքրքրաշարժ դարձնելու նպատակով, ըստ դպրոցական դասագրքերի շարադրանքի հերթականության, կատարել ենք «Աշխատանք» հասկացության ընդհանրացում: Սահմանել ենք ընդհանրացված ուժ և ընդհանրացված կոորդինատ հասկացությունները ֆիզիկայում և մի քանի օրինակների միջոցով

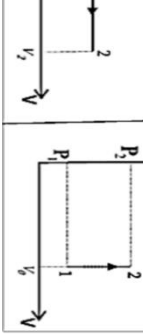
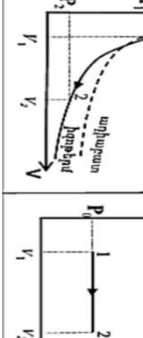
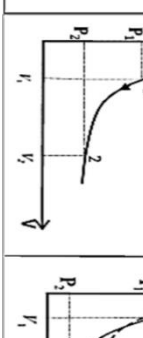
ներկայացրել տարրական աշխատանքի ընդհանրացված տեսքը: Ցույց ենք տվել, որ դիտարկվող համակարգի նկատմամբ կատարված յուրաքանչյուր տարրական աշխատանքը կարելի է ներկայացնել՝ $\delta A = \sum_{k=1}^{n} \delta A_k = \sum_{k=1}^{n} X_k dx_k$ տեսքով (որտեղ X_k-ն ընդհանրացված ուժն է, x_k-ն՝ ընդհանրացված կոորդինատը, A_k-ն՝ դիտարկվող համակարգի վրա տվյալ ազդեցությամբ պայմանավորված ուժի աշխատանքը, իսկ n–ը՝ տարբեր ազդեցությունների թիվը): Թեմայի արդյունավետությունը բարձրացնելու նպատակով ընդգրկել ենք նաև մի քանի հարցեր, խնդիրներ և վարժություններ: Այնուհետև ***2.5 ենթագլխում՝*** որպես համակարգի վիճակ, հետևաբար նաև՝ համակարգի ներքին էներգիայի փոփոխման մյուս եղանակ, ներկայացրել ենք «Ջերմաքանակ» թեման՝ ի հավելումն դասագրքում ներկայացված նյութի: Որպես առանձին թեմա, մի փոքրիկ պատմական ակնարկի միջոցով, աշակերտների համար պարզաբանել ենք ջերմադինամիկայի կարևորագույն հասկացություններից մեկը՝ «Ջերմաքանակը»: Ներկայացրել ենք «Ջերմածի՞ն, թե՞ ջերմային շարժում» դիլեմման, որի լուծումը՝ հօգուտ ջերմային շարժման, առաջինը տվել է Ռումֆորդը, իսկ այնուհետև՝ Ջոուլը: Վերջինս նրբին փորձերի միջոցով չափելով կատարված աշխատանքը և վերջինիս համապատասխանող ջերմաքանակը՝ հաշվարկել է ջերմության մեխանիկական համարժեքը՝ $A/Q = 4,1868$ Ջ/կալ.: Նկարագրված է Ջոուլի փորձը, որի արդյունքի հիման վրա մաթեմատիկորեն ձևակերպել ենք ջերմադինամիկայի առաջին օրենքը:

Ատենախոսության ***2.6. ենթագլխում***, հաշվի առնելով, որ պրոցեսների ջերմադինամիկական նկարագրության մեջ կարևոր դեր է խաղում մի ֆիզիկական մեծություն, որն անվանել են *ջերմունակություն*, համապատասխան փորձի դիտարկմամբ պարզաբանել ենք «Ջերմաքանակ և ջերմունակություն» հասկացությունները: Այնուհետև տվել ենք ջերմունակության փորձարարական սահմանումը: Ապա դիտարկել ենք իդեալական գազերի ջերմունակությունը և դուրս ենք բերել Մայերի բանաձևը, ինչպես նաև միատոմ և բազմատոմ գազերի ջերմունակությունների հաշվարկման բանաձևերը: Վերջում, դպրոցական մաթեմատիկայի շրջանակներում, ստացել ենք ադիաբատ պրոցեսի հավասարումը և կազմել աղյուսակ՝ իզոպրոցեսների դեպքում ջերմադինամիկայի առաջին օրենքի տեսքի, գրաֆիկների և ջերմունակության արժեքների համար (տե՛ս աղյուսակ 1): Բացի այդ, ներկայացրել ենք նաև պատմական տեղեկություն «ջերմունակություն» հասկացության վերաբերյալ:

Երրորդ գլուխը նվիրված է մանկավարժական փորձաքննությանը: ***3.1. ենթագլխում*** ներկայացրել ենք մանկավարժական փորձաքննության անցկացման փուլերը և մեթոդիկան:

Մանկավարժական փորձաքննությունը իրականացրել ենք երեք փուլերով.

Աղյուսակ 1 *Ջերմադինամիկայի առաջին օրենքի տեսքը և ջերմունակությունը տարբեր պրոցեսների դեպքում*

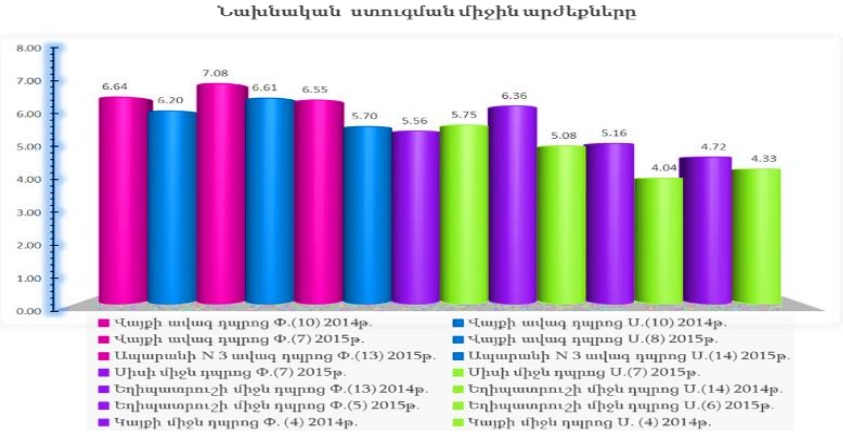
Ա/Ա	Գործընթացը	Գազերի տեսակը	Գազերի տեսակը	Գազերի տեսակը	Գազերի տեսակը
		Ջերմադինամիկայի I օրենքի տեսքը			
		$\Delta U = A + Q$ կամ $\Delta U = Q - A'$ $(A = -A')$			
	Իզոխոր պրոցես	Գազերի տեսակը	Գազերի տեսակը	Գազերի տեսակը	Գազերի տեսակը
	Գազի ծավալը հաստատուն է $m = const$ $V = const$, $\Delta V = 0$ հակադարձի կամայական աշխատանքը՝ $A' = p \cdot \Delta V = 0$	Գազի ծավալը հաստատուն է $m = const$ $P = const \rightarrow \Delta P = 0$, հակադարձի կամայական աշխատանքը՝ $A' = P(V_2 - V_1) = P\Delta V$	Գազի ծավալը հաստատուն է $m = const$ $Q = const$; $S = const$ Իզոտերմիկ գազի ծավալը մեծանալիս՝ գազի ներքին էներգիան նվազում է՝ P, V, T արժեքներով	Գազի ծավալը հաստատուն է $m = const$ $Q = const$; $\Delta U = 0$ Գազի ներքին էներգիան մեծանալիս՝ գազի ջերմաստիճանը նվազում է՝ P, V, T արժեքներով	
	Գազի ներքին էներգիայի փոփոխությունը հակադարձելի հակադարձելի գազի ընդլայնման աշխատանքը՝ $\Delta U = Q$	Գազի ներքին էներգիայի փոփոխությունը հակադարձելի գազի ընդլայնման աշխատանքը՝ $A' = P(V_2 - V_1) = P\Delta V$	Գազի ներքին էներգիայի փոփոխությունը հակադարձելի գազի ընդլայնման աշխատանքը՝ $\Delta U = -A' = A$ Գազի ներքին էներգիան մեծանալիս՝ գազը կատարում է դրական աշխատանք՝ $\Delta U > 0$, գազի ներքին էներգիան նվազելիս՝ գազը կատարում է բացասական աշխատանք՝ $\Delta U < 0$	Գազի ներքին էներգիայի փոփոխությունը հակադարձելի գազի ընդլայնման աշխատանքը՝ $\Delta U = -A' = A$ Գազի ներքին էներգիան մեծանալիս՝ գազը կատարում է դրական աշխատանք՝ $\Delta U > 0$, գազի ներքին էներգիան նվազելիս՝ գազը կատարում է բացասական աշխատանք՝ $\Delta U < 0$;	
		$C_V = \frac{Q}{\Delta T} = \frac{\Delta U}{\Delta T}$ Միատոմ իդեալական գազի դեպքում $U = \frac{3}{2}\nu R\Delta T$; $A' = P\Delta V = \nu R\Delta T$ Սրանցից ջերմունակությունը $C_V = \frac{3}{2}\nu R$	$C_P = \frac{\Delta U}{\Delta T} + \frac{P\Delta V}{\Delta T}$ Միատոմ իդեալական գազի դեպքում $U = \frac{3}{2}\nu R\Delta T$; $A' = P\Delta V = \nu R\Delta T$ $C_P = C_V + \nu R = \frac{5}{2}\nu R$ Սրանցից ջերմունակությունը $C_P = \frac{5}{2}R$; $C_P - C_V = R$	$C_S = \frac{Q}{\Delta T} = 0$	$C_T = \frac{Q}{\Delta T} = \infty$
					

<u>1.</u> ***<u>Ախտորոշիչ (Արձանագրական)</u>*** փուլում զրույցների, հարցումների միջոցով պարզել ենք 11-րդ դասարանում սովորող աշակերտների գիտելիքների առկա մակարդակը, կախված ուսուցման մեթոդներից և ձևերից, «Ֆիզիկա» առարկայի ճանաչողությունը և հետաքրքրասիրությունը այդ առարկայի հանդեպ, կատարել ենք անկետավորում՝ ըստ «Ֆիզիկա» առարկայից ունեցած իրենց գնահատականների: Ընդհանուր արդյունքները ներկայացված են աղյուսակ 2- ում:

Այնուհետև կատարել ենք աշակերտների թեստավորում, որի արդյունքների հիման վրա իրականացրել ենք փորձարարական և ստուգողական դասարանների ընտրություն (տե՛ս տրամագիր 1):

Աղյուսակ 2

Բոլոր դպրոցների ընդհանուր արդյունքները		
Անցկացման տարեթվերը	2014-2015 թ.	
Աշակերտների ընդհանուր թիվը	122	
Ֆիզիկա առարկայից 7-10 գնահատական ունեցողների թիվը	54	44%
Ֆիզիկա առարկայից 4-6 գնահատական ունեցողների թիվը	68	56%
Ապագայում ֆիզիկան որպես հիմնական մասնագիտություն ընտրողների թիվը	69	57%



Տրամագրի. 1 *Նախնական ստուգման միջին արդյունքները փորձարարական և ստուգիչ դասարաններում (համապատասխան գնահատման սանդղակով)*

2. ***Ձևավորող (Ուսուցողական)*** փուլում, ըստ մեր կողմից մշակած մեթոդիկայի և բովանդակության, կատարվել է փորձնական դասավանդում:

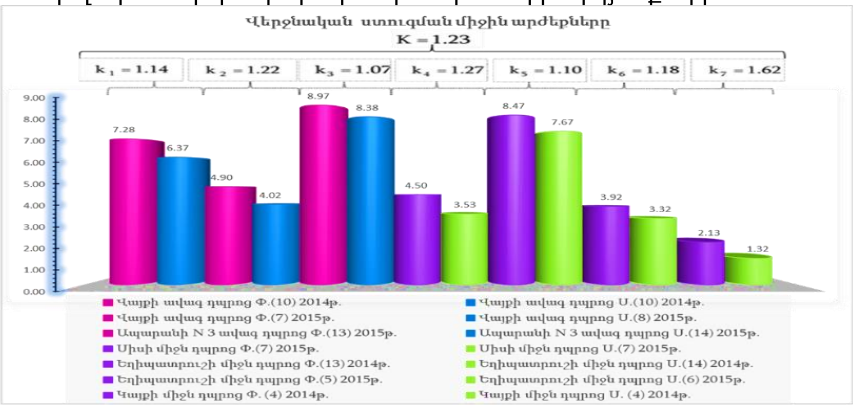
Դասընթացը ուսուցանելու համար պատրաստել ենք դասերի պլան-կոնսպեկտները, որտեղ մանրամասն ներկայացված են թեմաների դասավանդման նպատակները, կիրառվող մեթոդները, դասի կազմակերպման փուլերը, դասի տեսակը, ցուցադրական նյութերը, փոխներգործուն (ինտերակտիվ) համակարգչային մոդելները և ճանաչողական հետաքրքրաշարժ նյութերը: Փորձնական դասավանդման ժամանակ օգտվել ենք ակտիվ ուսուցման Կանխատեսում – Դիտում – Քննարկում – Համադրում (Prediction – Observation –Discussion – Synthsiys)՝ PODS, մեթոդից: Այս մեթոդն ակտիվացնում է սովորողների ճանաչողական հետաքրքրությունը դեպի առարկան, ապահովում է սովորողների վերլուծական, տրամաբանական և քննադատական մտածողության զարգացում, աշակերտակենտրոն ուսուցում:

3. ***Ստուգիչ (Ստուգողական)*** փուլում իրականացրել ենք վերջնական ստուգում, որի միջոցով պարզել ենք, գիտական վարկածի իսկությունը և

մշակված մեթոդիկայի արդյունավետությունը:

3.2. ենթագլխում ներկայացված է մանկավարժական փորձաքննության արդյունքների վերլուծությունը: Նկար 1-ից ակնհայտ երևում է, որ նախնական ստուգման արդյունքները բոլոր դպրոցներում համեմատելի են, իսկ վերջնական ստուգման արդյունքները փաստում են այն, որ փորձարարական դասարանների արդյունքները զգալիորեն տարբերվում են ստոգողական դասարանների արդյունքներից (տե՛ս տրամագիր 2):

Մուգ վարդագույն սյունակները համապատասխանում են բնագիտական հոսքի ստուգողական դասարանների արդյունքներին, կապույտ սյունակները համապատասխանում են բնագիտական հոսքի փորձարարական դասարանների արդյունքներին, իսկ մանուշակագույն ու կանաչ սյունակները համապատասխանաբար համապատասխանում են ընդհանուր հոսքի ստուգողական և փորձարարական դասարանների արդյունքներին:



Տրամագիր 2 *Վերջնական ստուգման միջին արդյունքները փորձարարական և ստուգիչ դասարաններում (համապատասխան գնահատման սանդղակով)*

Սահմանենք համեմատականության K գործակիցը, որը հավասար է՝ $K = P/S$, որտեղ P-ն փորձարարական դասարանի աշակերտների միջին գնահատականն է, իսկ S -ը՝ ստուգողական դասարանի աշակերտների միջին գնահատականը: Յուրաքանչյուր զույգ (փորձնական և ստուգողական) դասարանների համար K արժեքը ստացվում է 1-ից մեծ (տե՛ս նկար 2): Համապատասխան արժեքների տեղադրումից հետո K-ի համար ստանում ենք 1,23 արժեքը ($K = \frac{K_1 + K_2 + K_3 + K_4 + K_5 + K_6 + K_7}{7} = 1,23$), այսինքն՝ բոլոր դասարանների միջին K-երի համար նույնպես ստանում ենք մեկից մեծ արժեք

$(K > 1)$, որն էլ վկայում է գիտական վարկածի իսկությունը, մշակված մեթոդիկայի արդյունավետությունը, մատչելիությունը և կիրառման պարզությունը:

Եզրակացություններում ամփոփված են ատենախոսության հիմնական արդյունքները, որոնք հնարավորություն տվեցին.

1. Ուսումնասիրել և գիտական վերլուծության ենթարկել ավագ դպրոցի բնագիտամաթեմատիկական հոսքի ֆիզիկայի «Մոլեկուլային ֆիզիկա» և «Ջերմային երևույթներ» բաժինների խորացված ուսուցման դրվածքը, ուսումնական նյութերի բովանդակությունը, ընտրված թեմաներին առնչվող գիտական և ուսումնամեթոդական գրականությունը, գիտական և մեթոդական հոդվածները: Այս ամենի հիման վրա առանձնացվել են դժվար յուրացվող հարցերն իրենց նրբություններով ու առանձնահատկություններով, ինչպես, օրինակ՝

1) Ինչպե՞ս հաշվել իդեալական գազի ճնշումը,
2) Ի՞նչ է «Մաքսվելյան բաշխումը»,
3) Որո՞նք են «Ներքին էներգիա», «Աշխատանք» և «Ջերմաքանակ» հասկացությունների ուսուցման նրբություններն ավագ դպրոցում,
4) Ջերմադինամիկայում «Աշխատանք» հասկացության ընդհանրացումը.
5) «Ջերմաքանակ», «Ջոուլի փորձը» և «Ջերմադինամիկայի առաջին օրենքը»,
6) «Ջերմունակություն» հասկացության ուսուցումը դպրոցում:

2. Մշակել ենք ատենախոսության մեջ լուսաբանված թեմաների դասավանդման արդյունավետ մեթոդիկա՝ հիմնված ֆիզիկայի օրենքների և սկզբունքների, վիճակագրական մեթոդների և հասկացությունների, ինչպես նաև մաթեմատիկական այլ մեթոդական հնարների վրա:

3. Չափայնությունների վերլուծության մեթոդի և որոշ երկրաչափական հնարների կիրառմամբ արտածել ենք «Իդեալական գազի ճնշման» բանաձևը, իսկ վիճակագրական օրինաչափությունների՝ *«Պատահույթի հավանականության»* և *վիճակագրական բաշխման* միջոցով ներկայացրել ենք «Մաքսվելյան բաշխումը» թեման:

4. Ներկայացրել ենք «Ներքին էներգիա», «Աշխատանք» և «Ջերմաքանակ» հասկացությունների որոշ նրբություններն ընդհանուր և բնագիտամաթեմատիկական հոսքերում սովորողների համար:

5. Արտածել ենք «Աշխատանք» հասկացության ընդհանրացված տեսքը ֆիզիկայում, մասնավորապես, ջերմադինամիկայում, ինչպես նաև ընդգրկել ենք մի շարք ուսումնական խնդիրներ և առաջադրանքներ՝ սովորողների վերլուծական, քննադատական և տրամաբանական մտածողության զարգացման համար:

6. Պատմական ակնարկի միջոցով ընդգրկել ենք «Ջերմաքանակ», «Ջոուլի

փորձը» և «Ջերմադինամիկայի առաջին օրենքին» վերաբերվող դասաթեմաները, հաշվարկված է ջերմության մեխանիկական համարժեքը և, հաշվի առնելով որոշ նրբերանգներ, ընդհանրացված տեսքով, ներկայացված է «Ջերմունակություն» թեման:

7. Ընտրվել են անհրաժեշտ ցուցադրական նյութեր, համակարգչային փոխներգործուն մոդելներ, նկարներ, ուսումնական տեսաֆիլմեր դասավանդման ընթացքում ներկայացնելու համար: Այնուհետև, շարադրված ուսումնական դասանյութերի հիման վրա կազմվել են թեստային առաջադրանքներ՝ ընդհանուր և ֆիզիկայի խորացված ուսուցմամբ հոսքերում նյութի յուրացման աստիճանը ստուգելու համար:

Հետազոտության հիմնական դրույթներն արտացոլվել են հետևյալ հոդվածներում.

1. Մաիլյան Ս., Սիմոնյան Ա., «Ինչպե՞ս հաշվել իդեալական գազի ճնշումը» // Եր., «Բնագետ», 3 - 4, 2010, 48 - 52 էջ:
2. Մաիլյան Ս., Սիմոնյան Ա., «Ներքին էներգիա», «Աշխատանք» և «Ջերմաքանակ» հասկացությունների ուսուցման նրբություններն ավագ դպրոցում // Եր., «Բնագետ», 3, 2013, 7 - 12 էջ:
3. Մաիլյան Ս., Սիմոնյան Ա., Նորը ֆիզիկայի դասագրքերում «Ջերմունակություն» // Եր., «Բնագետ», 1, 2016, 3 - 13 էջ:
4. Սիմոնյան Ա., «Ջերմաքանակ», «Ջոուլի փորձը» և «Ջերմադինամիկայի առաջին օրենքը» // Եր., «Կրթությունը և գիտությունը Արցախում», 3 - 4 , 2013, 49 - 53 էջ:
5. Սիմոնյան Ա. «Ի՞նչ է մաքսվելյան բաշխումը»// Եր., «Բնագետ», 1, 2017,13 -21 էջ:
6. Маилян С., Симонян А., Обобщение понятия работы в термодинамике // Եր., «Կրթությունը և գիտությունը Արցախում», 1 - 2 , 2013, 57 - 65 էջ:

СИМОНЯН АРАМАИС СПАРТАКОВИЧ

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ СЛОЖНЫХ ТЕМ РАЗДЕЛОВ «МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА» И «ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ» В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ

Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02-«Методика преподавания и обучения» (физика**).**

Защита диссертации состоится 29-ого апреля 2022 года в 12:00 на заседании специализированного совета 020 «Педагогика» ВАК РА по присуждению ученых степеней при Армянском государственном педагогическом университете имени Х. Абовяна, по адресу: 0010, г. Ереван, пр. Тиграна Меца 17.

РЕЗЮМЕ

Актуальность исследования. В результате интегрирования нашего государства в международную образовательную среду и процессы возникла необходимость пересмотра и реформирования средней (полной) общеобразовательной программы (старшей школы), образовательных стандартов и концепций. В соответствии с направлениями обучения были разработаны и созданы новые программы и учебники, в частности, учебник по предмету «Физика» общего и естественно-математического направлений, содержание которого было дополнено рядом тем, которые в предыдущих школьных программах не преподавались углубленно; методика же преподавания этих тем не изучалась.

Принимая во внимание то, что авторы новых учебников широко применяли в них ряд совершенно новых простых, ранее не употребляемых или малоупотребляемых методических приемов, таких, как, например, метод пропорциональности, метод аналогий, метод анализа размерностей, а также то, что авторы, чтобы не перегружать учебники информацией, представили многие темы в минимальном объеме, в результате чего преподавание тем в новых школьных учебниках физики в старшей школе создало (как показывают наши наблюдения) определенные трудности для усвоения тем учащимися, а также для их преподавания, можно с уверенностью сказать, что существует необходимость научно-методических исследований в данной сфере.

Таким образом, для усвоения выбранных нами тем в разделах «Молекулярная физика» и «Тепловые явления» мы руководствовались следующей схемой: изложение материала, отличное от учебника, более обширное и, на наш взгляд, способствующее усвоению темы учебника, а также насыщенное данными из истории с использованием соответствующей методики и при необходимости с введением новых понятий, способствующих усвоению темы.

Цель исследования – разработка методологии, направленной на повышение эффективности обучения разделов «Молекулярная физика» и «Тепловые явления» в старшей школе в классах с углубленным изучением «физики».

Задачи исследования:

1. Проанализировать научную и научно-методическую литературу, учебные программы, учебники, а также диссертации, научно-методические статьи по теме с целью выявления тенденций дальнейшего развития методики преподавания выбранных тем.
2. На основе проведенных исследований, теоретико-методологических и методических подходов предложить методику, обеспечивающую эффективное преподавание включенных в диссертацию тем из разделов «Молекулярная физика» и «Тепловые явления».

3. Обосновать посредством сравнительного анализа и экспериментальных работ эффективность применения предложенной нами методики по темам, выбранным из разделов «Молекулярная физика» и «Тепловые явления», изучаемых в рамках естественно-математического направления старшей школы.
4. Организовать и осуществить апробацию, позволяющую определить степень эффективности разработанной методики и правильность гипотезы исследования.

Научная новизна исследования:

1. Для преподавания выбранных тем нами предложено применение методов преподавания трудных для изучения тем в разделах «Молекулярная физика» и «Тепловые явления», таких как метод анализа размерностей, метод вычисления сумм, ряд математических и логических методов, которые включают принципы, особенности, технологии преподавания, формы обучения, организацию уроков в разделах «Молекулярная физика» и «Тепловые явления».
2. Систематизированы и представлены в целостном виде методы повышения эффективности преподавания трудных тем из разделов «Молекулярная физика» и «Тепловые явления».

Теоретическая значимость исследования:

- исследование направлено на придание содержанию разделов «Молекулярная физика» и «Тепловые явления» целостного и систематизированного вида;
- применение предложенных нами методов для данных тем имеет личностно-ориентированную направленность, что стимулирует самостоятельное логическое и творческое мышление учащихся, а также развитие и формирование навыков принятия решений, проведения анализа, самостоятельного приобретения научных знаний;
- результаты проведенных исследований могут быть использованы для накопления, систематизации научных знаний и их использования, а также для развития и формирования мыслительных умений и навыков, присущих современной физической картине мира;
- результаты проведенного исследования могут обогатить теоретические положения и методический комплекс, связанные с преподаванием физики.

Практическая значимость исследования:

- методы, которые были предложены в рамках проведенного исследования, могут быть использованы при преподавании физики в старшей школе в классах с общей и естественно-математической направленностью, а также

при совершенствовании школьных учебников и программ по физике, в процессе обучения физике студентов, по специальности «физика» в педагогических вузах;

- использование результатов исследования приведет к усовершенствованию личностноориентированного процесса обучения, повышению эффективности процесса преподавания, обогащению методического арсенала учителей физики;
- использование результатов исследования в процессе преподавания повысит уровень познавательных интересов и самостоятельности учащихся, сформирует умение применять полученные знания на практике;
- результаты проведенного исследования могут быть эффективно использованы при самостоятельном обучении, а так же в процессе обучения в школе и вузе.

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, трех глав с выводами, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации - 169 компьютерных страниц.

ARAMAYIS SPARTAK SIMONYAN

METHODOLOGY OF TEACHING OF DIFFICULT TOPICS OF THE SECTIONS "MOLECULAR PHYSICS" AND "THERMAL PHENOMENA" AT HIGH SCHOOL

13.00.02 – the thesis for the degree of candidate of pedagogical sciences on the specialty "Methods of Teaching and Education" (physics).

The defense of the thesis will take place on April 29, 2022, at 12:00, at a session of the specialized council 020 "Pedagogy" of the SCC RA attached to the Armenian State Pedagogical University after Khachatur Abovyan. Address: 0010, the RA, c. Yerevan, Tigran Mets 17 street.

ABSTRACT

The relevance of the research. As a result of the integration of our state into the international educational environment and processes, it became necessary to revise and reform the secondary (complete) general education program (of the high school), educational standards and concepts. New programs and textbooks have been elaborated and created in accordance with the directions of teaching, in particular, a textbook on the subject "Physics" of the general and natural-mathematical direction, the content of which has been supplemented by a number of topics that have not been taught deeply in the previous school programs; the methodology of teaching of these topics has not been studied moreover.

Taking into account the fact that the authors of the new textbooks have widely used in them a number of completely new simple, previously unused or little-used methodological techniques, such as, for example, the proportionality method, the analogy method, the dimension analysis method, as well as the fact that the authors, in order not to overload the textbooks with information, have presented many topics in a minimal volume, as a result of which the teaching of topics in new school physics textbooks at senior school has created (as our observations show) certain difficulties for the assimilation of the topics by students, as well as for their teaching by teachers, we can state with confidence that there is a need for scientific and methodological research in the given area.

Thus, in order to study the topics in the sections "Molecular Physics" and "Thermal Phenomena", we have been guided by the following approach: the presentation of the material, different from the textbook, is more extensive and, in our opinion, contributes to the assimilation of the topic of the textbook, as well as is rich in data from the history, using the appropriate methodology and, if necessary, with the introduction of new concepts contributing to the assimilation of the topic.

The aim of the research is to propose a methodology directed at the increase of the effectiveness of teaching of the sections "Molecular Physics" and "Thermal Phenomena" on the subject "Physics" at the senior school in classes with in-depth study.

The objectives of the research:

1. To analyze the scientific and scientific-methodical literature, curricula, textbooks, as well as dissertations, scientific-methodical articles on the topic in order to identify the trends of the further development of teaching methods of the selected topics.
2. On the basis of the conducted researches, theoretical and methodological approaches, to propose a methodology ensuring the effective teaching of topics included in the thesis from the sections "Molecular Physics" and "Thermal Phenomena".
3. Through the comparative analysis and experimental work to substantiate the effectiveness of the application of the methodology suggested by us on the topics selected from the sections "Molecular Physics" and "Thermal Phenomena" of the natural-mathematical direction of the senior school.
4. To organize and carry out the pedagogical examination, allowing to determine the degree of effectiveness of the elaborated methodology and the correctness of the research hypothesis.

Scientific novelty of the research:

1. In order to teach the selected topics, we have proposed the use of teaching methods for difficult topics for the study in the sections "Molecular Physics" and "Thermal Phenomena", such as the method of dimensional analysis, the method

of calculation of sums, a number of mathematical and logical methods including principles, peculiarities, teaching technologies, forms of education, the organization of lessons in the sections "Molecular Physics" and "Thermal Phenomena".

2. The methods of the increase of efficiency of teaching of difficult topics from the sections "Molecular Physics" and "Thermal Phenomena" have been systematized and presented generally.

The theoretical value of the research:

- the research is aimed at giving an integral and systematized form to the content of the sections "Molecular physics" and "Thermal Phenomena".
- the application of the methods proposed by us for the given topics has a student-centered orientation; this stimulates independent logical and creative thinking of students, as well as the development and formation of skills in decision-making, the conduction of analysis, and independent acquisition of scientific knowledge;
- the results of the conducted researches may be used for the accumulation, systematization of scientific knowledge and their use, as well as for the development and formation of thinking skills and abilities inherent to the modern physical picture of the world;
- The results of the conducted research may enrich the theoretical provisions and methodological complex associated with teaching physics.

The practical importance of the research:

- the methods which have been proposed within the framework of the conducted study may be used when teaching physics at the senior school in classes with general and natural-mathematical orientation, as well as may be also used for the improvement of school textbooks and curriculums on physics, when teaching physics to students studying on the specialty "physics" at the pedagogical universities;
- the use of the research results will lead to the improvement of the student-centered educational process, the increase of the efficiency of the teaching process, the enrichment of the methodological arsenal of physics teachers;
- the use of the research results in the teaching process increases the level of cognitive interests and independence of students, forms the ability to apply the knowledge obtained in practice;
- the results of the conducted research may be effectively used in self-study and in organizing the teaching process by teachers.

The volume and structure of the thesis. The research consists of an Introduction, three chapters with their conclusions, a Conclusion, a Bibliography and Appendices. The volume of the thesis is 169 computer pages. The main results of the rescarch have been published in 6 scientific articles.