

ՀՀ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ  
Խ. ԱԲՈՎՅԱՆԻ ԱՆՎԱՆ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՊԵՏԱԿԱՆ  
ՄԱՆԿԱՎԱՐԺԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

ՀՐԱՅՐ ՌՈՒԴԻԿԻ ՕՇԱՆՅԱՆ

**ՖԻԶԻԿԱՅԻ ԽՈՐԱՑՎԱԾ ՈՒՍՈՒՑՄԱՆ ՄԵԹՈԴԻԿԱՅԻ  
ԿԱՏԱՐԵԼԱԳՈՐԾՄԱՆ ՀԻՄՆԱԽՆԴԻՐԸ ԱՎԱԳ ԴՊՐՈՑՈՒՄ**

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

**Ս Ե Ղ Մ Ա Գ Ի Ր**

ԵՐԵՎԱՆ – 2013

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

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| Գիտական ղեկավար՝           | ՀՀ ԳԱԱ ակադեմիկոս, ֆիզմաթ գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր Է.Մ. Ղազարյան  |
| Պաշտոնական ընդդիմախոսներ՝  | մանկավարժական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր Լ.Ն. Պետրոսյան<br><br>ֆիզմաթ գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր Հ.Ա. Սարգսյան |
| Առաջատար կազմակերպություն՝ | Գյումրիի Մ.Նալբանդյանի անվան պետական մանկավարժական ինստիտուտ   |

Ատենախոսության պաշտպանությունը կայանալու է 2013 թ. հունիսի 13-ին, ժամը 14:00-ին Խ.Աբովյանի անվան հայկական պետական մանկավարժական համալսարանում գործող ԲՈՀ-ի «Մանկավարժություն» 020 մասնագիտական խորհրդում:

Հասցեն՝ 0010, ք. Երևան, Տիգրան Մեծի 17

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

Սեղմագիրն առաքված է 2013թ. մայիսի 13-ին:

Մանկավարժության 020 մասնագիտական խորհրդի գիտական քարտուղար՝  
մանկ. գիտ. թեկնածու, դոցենտ՝ Ա.Վ.Ավագյան

## ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅԱՆ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

**Թեմայի արդիականությունը:** Հայաստանի Հանրապետությունն իր ապագան տեսնում է կայացած ու մրցունակ կրթության համակարգի և գիտության մեջ, քանի որ ներկա փուլում հասարակության առջև ծառայել են այնպիսի խնդիրներ, ինչպիսիք են՝ ազատության, անկախության, ինքնուրույնության, ստեղծարար և քննադատական մտքի ձևավորումն ու ամրապնդումը, որոնք «առողջ» և զարգացած հասարակություն ունենալու համար հրատապ լուծում են պահանջում: Մեր երկրի կառավարությունը որոշում է կայացրել ինտեգրվելու միջազգային կրթական միջավայրին ու գործընթացներին, որպեսզի մեր երկրի կրթության համակարգը դառնա առավել մրցունակ: Այդ նպատակով սկսվել են բարեփոխումների գործընթացները հանրապետության կրթության համակարգում: Իրականացված բարեփոխումների արդյունքում մեր երկիրը հայտնվել է մի փուլում, երբ նախատեսվում է միջազգային փորձի օրինակով երկրում կատարելագործել ներկա կրթության համակարգը, որպեսզի այն համահունչ լինի միջազգային կրթական քաղաքականությանը: Այդ բարեփոխումներից մեկն էլ միջնակարգ (լրիվ) ընդհանուր կրթական ծրագրի (ավագ դպրոցի), կրթական չափորոշիչների և հայեցակարգերի վերանայման ու բարեփոխման գործընթացների անհրաժեշտությունն է: Ըստ այդ բարեփոխումների՝ ավագ դպրոցում հիմք դրվեց տարբերակված ծրագրերով ուսուցմանը (հոսքային ուսուցում): Ըստ հոսքերի ուղղվածությունների՝ մշակվեցին և ստեղծվեցին նոր ծրագրեր ու դասագրքեր, մասնավորապես բնագիտամաթեմատիկական հոսքի ֆիզիկայի դասագրքերը, որոնց մեջ ներառեցին ինչպես ընդհանուր, այնպես էլ խորացված հոսքի դասանյութերը:

Ավագ դպրոցի ֆիզիկայի խորացված ուսուցմամբ ծրագրերի լրամշակումների ու բարեփոխումների արդյունքում ավագ դպրոցի դասագրքերում ներառվեցին մի շարք նոր թեմաներ: Այդ թեմաների ներառումը կարևորվում է այն հանգամանքով, որ հասարակության զարգացման ներկա փուլում անհաժեշտ է, որ աշակերտներն ունենան որոշակի նախնական մասնագիտական կարողություններ: Այդ կարողությունները աշակերտներին հնարավորություն կտան ուսումնառել կրթության հաջորդ աստիճանում և դրա միջոցով հետագայում ապահովել երկրի մրցունակությունը միջազգային գործընթացներում:

Այդ թեմաներից մի քանիսը նախկինում ընդհանրապես ներառված չեն եղել դպրոցական դասագրքերում, իսկ մնացածներն էլ ներկայացվել են բավական մակերեսորեն: Հետևաբար, ավելացված թեմաների վերաբերյալ մեթոդական ուսումնասիրությունները սակավաթիվ են կամ չկան:

Ելնելով վերոնշյալից, ինչպես նաև հաշվի առնելով այն հանգամանքը, որ ավագ դպրոցի ֆիզիկայի նոր դասագրքերում մի շարք թեմաների խորացված ուսուցումը (ինչպես ցույց են տալիս մեր դիտարկումները) որոշակի դժվարություններ է ստեղծում ինչպես յուրացման, այնպես էլ դասավանդման համար. կարելի է պնդել, որ զգացվում է գիտամեթոդական գրականության պակասը լրացնելու անհրաժեշտություն: Հետազոտության նշյալ շրջանակը բավականաչափ լայն է, թեմաների քանակը մեծ և մեկ ատենախոսության շրջանակներում բոլոր նոր թեմաներն ընդգրկել հնարավոր չէ: Ուստի մեր հետազոտությունները կոնկրետացրել

ենք սովորողների կողմից համեմատաբար դժվար յուրացվող և նոր թեմաներով հագեցած «Էլեկտրադինամիկայի հիմունքներ» բաժնի վրա:

1994-2012թթ.-ի ընթացքում Հայաստանի Հանրապետությունում «Էլեկտրադինամիկա» բաժնի դասավանդմանը, այդ բաժնի առանձին հարցերի լուսաբանմանը նվիրվել է ընդամենը երկու ատենախոսություն, (Ս.Ս.Մայիլյան, Լ.Ն.Պետրոսյան), իսկ Հայաստանից դուրս՝ Ռուսաստանում մեկ տասնյակից ավելի ատենախոսություններ (Ն.Գ. Բելյիխ, Ռ.Ա.Մատվեև, Մ.Ա.Պրոտասովա, Մ.Պ.Ժակին, Յ.Բ.Ալտշուլեր, Օ.Ա. Բակլազան, Ա.Լ.Նիկիշենա, Ա.Մ.Արսլանբեկով, Վ.Վ.Միխայիլով, Յու.Պուլատով, Կ.Կ.Կենժեգալին, Լ.Մ.Արտյուշկինա և այլք): Այս փաստը վկայում է տվյալ բաժնի ուսուցման մեթոդաբանության կատարելագործման անհրաժեշտության մասին:

Ս.Մայիլյանի հետազոտության նպատակը Մաքսվելի հավասարումների ներառումն է ֆիզիկայի դպրոցական դասընթացում, իսկ Լ.Պետրոսյանինը՝ համընդհանուր ֆիզիկական մոդելների, այդ թվում՝ էլեկտրամագնիսականության բաժնին վերաբերող մոդելների օգտագործումը:

Հայաստանում դեռևս գոյություն չունեն մեր կողմից ընտրված թեմաների դասավանդման մեթոդիկայի վերաբերյալ համակարգված և ներկա դասագրքերին համահունչ մեթոդական հետազոտություններ՝ հիմնված ֆիզիկայի հիմնարար սկզբունքների (համաչափության, պատճառականության, չափայնությունների վերլուծության) վրա: Դրանով էլ հենց պայմանավորված են մեր հետազոտության թեմայի արդիականությունը և հրատապությունը:

Ուստի ատենախոսության շրջանակներում կատարել ենք մեթոդական հետազոտություններ՝ «Էլեկտրադինամիայի հիմունքներ» բաժնի դասավանդման վերաբերյալ, հնարավորին չափով լրացնելու համար այն բացը, որը գոյացել է վերջին տարիների ընթացքում և դարձել հրատապ լուծում պահանջող խնդիր:

Այդ խնդրի վերհանման և լուծման համար օգտվել ենք ակտիվ մեթոդներից, ժամանակակից տեղեկատվական և մանկավարժական տեխնոլոգիաներից, նախկինում կուտակված հարուստ փորձի վերլուծությունից, մեթոդիստների, մանկավարժների, ֆիզիկոսների գիտական և մեթոդական աշխատանքների ուսումնասիրությունից և վերլուծությունից: Արդյունքում մշակել ենք այդ թեմաների դասավանդման մեթոդիկան՝ հիմնվելով ֆիզիկայի հիմնարար սկզբունքների վրա:

**Հետազոտության նպատակը:** Տեսականորեն հիմնավորել, մշակել և գործնականում կիրառել ավագ դպրոցի ֆիզիկայի «Էլեկտրաստատիկա» և «Էլեկտրական հոսանքը տարբեր միջավայրերում» բաժինների խորացված թեմաների ուսուցման մեթոդիկա:

**Հետազոտության օբյեկտը:** Ավագ դպրոցի բնագիտամաթեմատիկական հոսքի ֆիզիկայի խորացված դասընթացի ուսուցման համակարգն է:

**Հետազոտության առարկան:** Ավագ դպրոցում «Էլեկտրաստատիկա» և «Էլեկտրական հոսանքը տարբեր միջավայրերում» բաժինների ընտրված թեմաների դասավանդման մեթոդական համալիրն է:

**Հետազոտության վարկածը:** Եթե ավագ դպրոցի բնագիտամաթեմատիկական հոսքերում ֆիզիկայի «Էլեկտրաստատիկա» և «Էլեկտրական հոսանքը տարբեր միջավայրերում» բաժինների խորացված ուսուցման գործընթացի ժամանակ՝

- կիրառվի մեր կողմից մշակված մեթոդիկան ընտրված թեմաների դասավանդման ընթացքում,
- պատշաճ մակարդակով կիրառություն գտնեն ժամանակակից տեղեկատվական և մանկավարժական տեխնոլոգիաները, հետաքրքրաշարժ ուսումնական տեսանյութերի դիտումը, դասավանդման ակտիվ մեթոդները,
- ներկայացվեն «Էլեկտրաստատիկա» և «Էլեկտրական հոսանքը տարբեր միջավայրերում» բաժինների դասանյութի և որոշ նորագույն տեխնոլոգիաների աշխատանքի հիմքում ընկած ֆիզիկական երևույթների փոխկապակցվածությունը,

ապա կբարձրանա սովորողների գիտական գիտելիքների ծավալը և որակը, դրանց հիմնարար ու փոխկապակցված լինելու աստիճանը, սովորողները կտիրապետեն ֆիզիկական երևույթների ուսումնասիրման նոր մեթոդների, կգարգանա նրանց ինքնուրույն մտածողությունը, կձևավորվի ստացված գիտելիքները գործնականում կիրառելու կարողություն, ինչը կօժանդակի վերլուծական, քննադատական և ստեղծագործական մտածողության ձևավորմանն ու զարգացմանը, իսկ վերջիններս էլ հնարավորություն կընձեռեն պատկերացում կազմելու աշխարհի ֆիզիկական պատկերի մասին:

*Ելնելով հետազոտության նպատակից և վարկածից՝ առաջ են գալիս հետևյալ խնդիրները.*

1. Ուսումնասիրել, գիտական վերլուծության ենթարկել ավագ դպրոցի բնագիտամաթեմատիկական հոսքի ֆիզիկայի «Էլեկտրաստատիկա» և «Էլեկտրական հոսանքը տարբեր միջավայրերում» բաժինների խորացված ուսուցման դրվածքը, ուսումնական նյութերի բովանդակությունը, առանձնացնել դժվար յուրացվող թեմաներն իրենց առանձնահատկություններով և մշակել այդ թեմաների դասավանդման կատարելագործման ուղիները:
2. Կատարել թեմային առնչվող գիտամեթոդական գրականության, ուսումնական ձեռնարկների և ծրագրերի, դասագրքերի, ինչպես նաև թեմային նվիրված ատենախոսությունների և մեթոդական հոդվածների վերլուծություն՝ ընտրված թեմաների դասավանդման հետագա զարգացման միտումների բացահայտման համար:
3. Իրականացված ուսումնասիրությունների ու վերլուծությունների հիման վրա մշակել «Էլեկտրաստատիկա» և «Էլեկտրական հոսանքը տարբեր միջավայրերում» բաժիններից ընտրված թեմաների դասավանդման մեթոդիկա հիմնված ֆիզիկայի հիմնարար սկզբունքների վրա:
4. Համեմատական վերլուծության միջոցով ստուգել ավագ դպրոցի բնագիտամաթեմատիկական հոսքի ֆիզիկայի «Էլեկտրաստատիկա» և «Էլեկտրական հոսանքը տարբեր միջավայրերում» բաժինները ընտրված թեմաների վերաբերյալ մեր կողմից մշակված մեթոդիկայի արդյունավետության աստիճանը և անհրաժեշտության դեպքում իրականացնել վերամշակումներ:
5. Կազմակերպել և իրականացնել մանկավարժական գիտափորձ, որը հնարավորություն կընձեռի պարզել մշակված մեթոդիկայի արդյունավետության աստիճանը և հետազոտության վարկածի ճշմարտացիությունը:

**Հետազոտության մեթոդաբանական հիմք** են հանդիսացել հայ և արտերկրյա ֆիզիկոսների, մեթոդիստների, մանկավարժների, հոգեբանների հետազոտությունները, մեթոդական գրականության ուսումնասիրությունն ու վերլուծությունը:

- «Էլեկտրադինամիկա» բաժնի կառուցվածքի, դասավանդման մեթոդիկայի կատարելագործման և գիտատեսական հիմնահարցերը (Է.Մ.Ղազարյան, Ս.Ս.Մայիլյան, Է.Հ.Բարխուդարյան, Ա.Ա.Կիրակոսյան, Գ.Գ.Մելիքյան, Ի.Ե. Իրողով, Ա.Ա.Պինսկի, Ա.Ա.Դետլաֆ, Բ.Մ.Յավորսկի, Դ.Վ.Սիվուխին, Ս.Ե. Կամենեցկի, Ռ.Գ.Գևորգյան, Ս.Է.Ֆրեշ, Ս.Գ.Կալաշնիկով, Վ.Վ.Շեպել, Ի.Ե. Տամ, Բ.Մ.Միլկովսկայա, Լ.Ն.Պետրոսյան, Լ.Պ.Գրիգորյան, Լ.Ա.Սենա, Բ.Յու.Կոզան, Հ.Դ.Յոուկո, Ռ.Ա.Ֆրիդման, Գ.Ս.Լանդաբերգ, Բ.Քրոուլ, Ա.Ռայմոնդ, Գ.Պաուլ և այլք),
- աշակերտակենտրոն ուսուցման տեսությունը, սովորողների քննադատական, ստեղծագործական և վերլուծական մտածողության ձևավորման և զարգացման խնդիրները (Ի.Ս.Յակիմանսկայա, Ի.Յա.Լերներ, Մ.Ն. Սկատկին, Պ.Պ.Բլոնսկի, Բ.Ս.Բլում, Է.Բոնո, Կ.Մերլեդիտ, Դ.Ստիլ, Չ.Տեմպլ և այլք), ժամանակակից տեղեկատվական տեխնոլոգիաների օգտագործումը դպրոցական դասընթացում (Մ.Գ.Աստվածատրյան և այլք), մանկավարժության, դասավանդման մեթոդների հետ կապված հետազոտություններ (Ա.Վ.Աբրահամյան, Ս.Մ.Մանուկյան, Լ.Թ.Ասատրյան և այլք), մանկավարժական տեխնոլոգիաների տեսությունը (Վ.Պ.Բեսպալկոյի, Հ.Հ.Պետրոսյանի ուսուցման ժամանակակից տեխնոլոգիաների հետազոտությունները),
- անձի գիտակցության և մտածողության հոգեբանական գործընթացների վերաբերյալ տեսությունները (Լ.Ս.Վիգոդսկի, Ա.Գ.Աամով, Ա.Գ.Մասլոու, Ա.Ն.Լեոնտև, Ս.Լ.Ռուբինշտեյն, Բ.Գ.Անանև, Պ.Յա.Գալպերին, Դ.Բ.Էլկոնին, Վ.Վ.Դավիդով):

**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 գիտափորձի անցկացում:

***Վիճակագրական***

- Գիտափորձի իրականացման ընթացքում ստացված տվյալների մաթեմատիկական և վիճակագրական վերլուծություն:

### **Հետազոտության գիտական նորույթը հետևյալն է.**

1. Մշակել ենք «Էլեկտրաստատիկա» և «Էլեկտրական հոսանքը տարբեր միջավայրերում» բաժինների դժվար յուրացվող թեմաների ուսուցման համակարգ, որն իր մեջ ընդգրկում է մեթոդիկա՝ հիմնված ֆիզիկայի հիմնարար սկզբունքների, մասնավորապես համաչափության, պատճառականության վրա:
2. Ընտրված դժվար յուրացվող թեմաների դասավանդման ժամանակ ակտիվորեն կիրառել ենք չափայնությունների վերլուծության մեթոդը, որն արդյունավետ գործիք է ոչ միայն սովորողների, այլ նաև ուսուցիչների համար՝ ֆիզիկա առարկան ըմբռնելու, գործնականում կիրառելու, տրամաբանական մտածողության զարգացման համար:
3. Մետաղների էլեկտրահաղորդականությունը դիտարկել ենք որպես էլեկտրական լիցքի փոխանցման երևույթ, ինչպես նաև միասնական մոտեցմամբ ներկայացրել ենք ևս երկու փոխանցման երևույթներ՝ ջերմահաղորդականությունը և դիֆուզիան:
4. Կատարվել են «Էլեկտրաստատիկա» և «Էլեկտրական հոսանքը տարբեր միջավայրերում» բաժինների դժվար յուրացվող թեմաների դասավանդումն արդյունավետ դարձնող համակարգում և ամբողջական ներկայացում:

### **Հետազոտության տեսական նշանակությունը.**

- Իրականացված հետազոտությունն ունի «Էլեկտրաստատիկա» և «Էլեկտրական հոսանքը տարբեր միջավայրերում» բաժինների բովանդակությունն ամբողջական և համակարգված դարձնելու ուղղվածություն:
- Կատարված հետազոտությունների արդյունքները կարող են օգտագործվել գիտական 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 «Էլեկտրաստատիկա» և «Էլեկտրական հոսանքը տարբեր միջավայրերում» բաժինների դասավանդման մեթոդական համալիրը:

### **Հետազոտության գործնական նշանակությունը.**

- Կատարված հետազոտության շրջանակներում մշակված մեթոդիկան կարող է կիրառվել ավագ դպրոցի բնագիտամաթեմատիկական հոսքերի ֆիզիկայի դասընթացի ժամանակ, ինչպես նաև կարող է օգտագործվել ֆիզիկայի դպրոցական դասագրքերի և ծրագրերի կատարելագործման նպատակով, մանկավարժական բուհերի «ֆիզիկա» մասնագիտությամբ սովորող ուսանողներին ֆիզիկայի ուսուցման գործընթացում:
- 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 կառավարման ժամանակ:

### **Պաշտպանությանը ներկայացվող դրույթները.**

- 1) Ավագ դպրոցի բնագիտամաթեմատիկական հոսքի ֆիզիկայի «Էլեկտրաստատիկա» և «Էլեկտրական հոսանքը տարբեր միջավայրերում» բաժինների խորացված ուսուցմամբ հոսքերում դասավանդման կատարելագործված մեթոդիկական հիմնված ֆիզիկայի հիմնարար սկզբունքների համաչափության, պատճառականության վրա:
- 2) Չափայնությունների վերլուծության մեթոդի կիրառումը «Էլեկտրաստատիկա» և «Էլեկտրական հոսանքը տարբեր միջավայրերում» բաժինների դասավանդման ժամանակ սովորողների ձեռք բերած գիտելիքները հիմնավորված ու կայուն դարձնելու արդյունավետ գործոն է:
- 3) Ֆիզիկայի հիմնարար սկզբունքների վրա հիմնված դասավանդումը կօժանդակի աշակերտակենտրոն ուսուցմանը:

### **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 գիտափորձի դրական արդյունքով:

### **Հետազոտության արդյունքների փորձաքննությունը.**

*հետազոտության բազա են հանդիսացել.*

- Խ. Արովյանի անվան ՀՊՄՀ հենակետային(ավագ դպրոց) վարժարանը,
- «Բմաստասեր» վարժարանը,
- թիվ 170 ավագ դպրոցը,
- Կարեն Դեմիրճյանի անվան թիվ 139 ավագ դպրոցը,
- Արմավիրի մարզի Բաղրամյանի միջն. դպրոցը (Բաղրամյանի շրջան):

*Հետազոտության ընթացքի և արդյունքների մասին գեկուցվել են.*

- Խ. Արովյանի անվան ՀՊՄՀ տեսական ֆիզիկայի և ֆիզիկայի ուսուցման մեթոդիկայի ամբիոնի սեմինարներում (2010, 2011, 2012, 2013 թթ.):
- Համահայկական 3-րդ կրթական գիտաժողովում (նվիրված Շուշիի ազատագրման 20-ամյակին), «Բնագիտությունը 21-րդ դարում. ուսուցման հիմնախնդիրներ և լուծումներ», (2012):
- Կրթական և տեղեկատվական նոր տեխնոլոգիաների ներդրումը ուսումնական գործընթացում/ ՀՀ ԿԳՆ Վանաձորի պետ. մանկ. ինստիտուտ, գիտաժողովում, (2012):



- Խ. Աբովյանի անվան ՀՊՄՀ-ի 90-ամյակին նվիրված գիտաժողովում, «Նոր ուսուցիչը նոր դպրոցի համար» (Մանկավարժական կրթության բարեփոխման հեռանկարներ. տեսություն և պրակտիկա), (2012):
- Ատենախոսության հիմնադրույթները, եզրկացությունները արտացոլվել են «Բնագետ» հանդեսում հրատարակված հինգ և վերը նշված գիտաժողովների նյութերում տպագրված հոդվածներում:

**Հետազոտության աշխատանքներն իրականացվել են երեք հիմնական փուլերով.**

- **Առաջին փուլում (2010-2011)** կատարվել է ավագ դպրոցի բնագիտամաթեմատիկական հոսքի ֆիզիկայի «Էլեկտրաստատիկա» և «Էլեկտրական հոսանքը տարբեր միջավայրերում» բաժինների 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: Որից հետո ընտրվել են հետազոտության տեսական, գործնական մեթոդները և աշխատանքի շարադրման ալգորիթմը:
- **Երկրորդ փուլում (2011-2012)** համակարգվել են առաջին փուլում կատարված ուսումնասիրությունների և վերլուծությունների արդյունքում կուտակված նյութերը: Նախապատրաստվել է գիտափորձի անցկացման մեթոդիկական, որից հետո իրականացվել է մանկավարժական գիտափորձը, որը հաստատել է հետազոտության վարկածի իրավացիությունը: Վերանայվել և լրամշակվել է հետազոտական աշխատանքների կատարման ալգորիթմը:
- **Երրորդ փուլում (2012-2013)** մշակվել, ստուգվել, ապա համակարգվել ու ընդհանրացվել են տեսական նյութերը և մանկավարժական գիտափորձի արդյունքները, հիմնավորվել և ձևակերպվել են հետազոտության եզրակացությունները: Ինչպես նաև ձևակերպվել և խմբագրվել է ատենախոսությունը:

**ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ**

**Ատենախոսության ծավալը և կառուցվածքը:** Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, երեք գլուխներից, եզրակացությունից, օգտագործված գրականության ցանկից և հավելվածներից: Ատենախոսության ընդհանուր ծավալը 160 էջ է: Աշխատանքը պարունակում է 34 նկար, 14 աղյուսակ:

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

**Առաջին գլուխը՝** «Էլեկտրադինամիկա բաժնին նվիրված ուսումնամեթոդական և գիտամեթոդական գրականության վերլուծություն», բաղկացած է երկու ենթագլուխներից:

*Առաջին ենթագլխում* ուսումնասիրվել և վերլուծվել են «Էլեկտրադինամիկա» բաժնի դասավանդմանը նվիրված, ինչպես Հայաստանում (1994-2012թ.), այնպես էլ Ռուսաստանում (1983-2011թ.) պաշտպանված ատենախոսություններ: Հակիրճ ներկայացնենք ուսումնասիրությունների արդյունքները:

Թեպետ բոլոր ատենախոսություններն էլ նվիրված են «Էլեկտրադինամիկա» բաժնին, այդուհանդերձ ոչ մի ատենախոսություն այդքան տարիների կտրվածքով չի կրկնում մյուսին: Այս հանգամանքը վկայում է այն մասին, որ յուրաքանչյուր ժամանակաշրջանում «Էլեկտրադինամիկա» բաժնի ուսուցման միջոցով լուծվել և լուծվում են հասարակության զարգացման տվյալ ժամանակահատվածին բնորոշ խնդիրներ: Այսպիսով, կարող ենք եզրակացնել, որ էլեկտրադինամիկայի ուսուցման մեթոդիկայի կատարելագործումը միշտ էլ արդիական խնդիր է համարվել, որի լուծմանը մեծ թվով մանկավարժ-գիտնականներ նվիրել են իրենց մեթոդական հետազոտությունները:

Հիմնվելով վերոնշյալ ատենախոսությունների վերլուծությունների վրա՝ վերհանվել են այն խնդիրները և հարցերը, որոնք չեն հետազոտվել, բայց միաժամանակ կարևոր և հրատապ լուծում են պահանջում: Այդ խնդիրներից է ֆիզիկայի խորացված ուսուցմամբ հոսքերի համար նախատեսած թեմաների դասավանդման մեթոդիկայի բացակայությունը: Այդ թեմաներն արդեն իսկ ուսուցանվում են ավագ դպրոցների բնագիտամաթեմատիկական հոսքերում, որի ընթացքում, ըստ մեր ուսումնասիրությունների, դիտումների և հարցումների, առաջանում են մի շարք խնդիրներ և դժվարություններ:

Այսպիսով, ատենախոսությունների ուսումնասիրություններից գալիս ենք այն եզրակացության, որ մեր ընտրած թեմաների դասավանդման մեթոդիկայի մշակմանը՝ հիմնված ֆիզիկայի հիմնարար սկզբունքների վրա, ոչ ոք դեռ չի անդրադարձել:

*Երկրորդ ենթագլխում* վերհանված խնդիրների կոնկրետացման և արդյունավետ լուծման համար կատարել ենք գիտական, ուսումնամեթոդական գրականության, մեթոդական հոդվածների, էլեկտրոնային ռեսուրսների, ինչպես նաև ֆիզիկայի դպրոցական, թե՛ հայկական և թե՛ արտերկրյա դասագրքերի ուսումնասիրում, վերլուծություն: Բացի այդ, մանրակրկտորեն ուսումնասիրել ենք «ֆիզիկա» առարկայի դրվածքն ավագ դպրոցներում, հատկապես խորացված ուսուցմամբ հոսքերում: Այս ուսումնասիրությունները և հետազոտությունները մեզ հնարավորություն են ընձեռել մշակելու հստակ մեթոդիկա ֆիզիկայի խորացված ուսուցմամբ հոսքերում «ֆիզիկա» առարկայի դասավանդման համար:

Դրանից գատ, մանրամասն ներկայացրել ենք ֆիզիկայի մի շարք հիմնարար սկզբունքների չափայնության, համաչափության, պատճառականության դերը և նշանակությունը ֆիզիկական տեսությունների և «ֆիզիկա» առարկայի դասավանդման գործընթացում:

**Երկրորդ գլուխը** նվիրված է ավագ դպրոցի ֆիզիկայի խորացված ուսուցմամբ հոսքերում «Էլեկտրաստատիկա» և «Էլեկտրական հոսանքը տարբեր միջավայ-

րերում» բաժինների ուսուցմանը: Այս գլխում մենք ներկայացրել ենք նշված բաժինների դժվարըմբռնելի թեմաների դասավանդման մեթոդիկան և ներկայացրել ենք այն սկզբունքները, մեթոդները, եղանակները և հնարները, որոնց կիրառումը ապահովում է դասանյութի մատչելիությունը: Հակիրճ ներկայացնենք դիտարկված թեմաները:

Էլեկտրաստատիկայի հիմնական խնդիրն է՝ որոշել էլեկտրական դաշտի լարվածության վեկտորի և՛ ուղղությունը, և՛ մոդուլը, երբ տրված է լիցքի բաշխումը: Այս խնդիրը համեմատաբար դժվարանում է, երբ գործ ենք ունենում ոչ թե մեկ կետային լիցքի, այլ լիցքերի համակարգի դաշտը հաշվարկելու հետ. այդ դեպքերից են՝ երկբևեռի էլեկտրական դաշտի, հավասարաչափ լիցքավորված տարբեր երկրաչափական մարմինների դաշտերի, դիէլեկտրիկներում դաշտերի հաշվարկները և այլն:

Երկրորդ գլխի առաջին ենթագլխում (2.1) ներկայացված է 11-րդ դասարանի ֆիզիկայի ներկայիս դպրոցական դասագրքում «Էլեկտրաստատիկա» բաժնի՝ խորացված ուսուցման համար նախատեսված առաջին թեմայի դասավանդման մեթոդիկան: Այդ թեման է՝ «Երկբևեռի էլեկտրական դաշտի լարվածությունը», որտեղ դասագրքի հեղինակները դիտարկել են երկու մասնավոր դեպքեր. հաշվարկված է էլեկտրական դաշտի լարվածությունը երկբևեռի առանցքի և բազուկի միջնուղղահայացի կետերում: Բայց ներկայումս որոշ մեթոդիստներ կարևոր են համարում ընդհանուր դեպքին անդրադառնալը, այսինքն՝ տարածության կամայական կետում երկբևեռի էլեկտրական դաշտի հաշվարկմանը, որը կատարելու համար ցուցաբերել են տարբեր մոտեցումներ:

Հիմնվելով այս մասնավոր դեպքերի և ֆիզիկայի հիմանրար սկզբունքների վրա, որոշել ենք երկբևեռի էլեկտրական դաշտի լարվածությունը, ինչպես նաև պոտենցիալը տարածության կամայական կետում: Բացի այդ, նշված թեմայի կիրառականությունն ապահովելու և աշակերտների ձեռք բերած տեսական գիտելիքները գործնականում կիրառելու հիմնությունների ձևավորման նպատակով, քննարկել ենք երկբևեռի և կետային լիցքի, երկու երկբևեռների փոխազդեցության ուժերի և էլեկտրական դաշտում երկբևեռի տատանումների պարբերության որոշմանը վերաբերող մի քանի օգտակար խնդիրներ:

**2.2.** ենթագլխում դիտարկված են՝ Գաուսի թեորեմը և վերջինիս կիրառության մի շարք օրինակներ:

XI դասարանում ֆիզիկայի խորացված ուսուցմամբ հոսքերում աշակերտները ծանոթանում են Գաուսի թեորեմին և նրա կիրառմամբ լուծում մի շարք խնդիրներ էլեկտրական դաշտի լարվածությունը որոշելու վերաբերյալ, երբ հայտնի է լիցքի բաշխումը: Ընդլայնելով Գաուսի թեորեմի կիրառմամբ լուծվող խնդիրների շրջանակը, ինչպես նաև ներկայացնելով թեորեմի արտաձման այլ եղանակ, որը, կարելի է ասել, հիմնված է «մարմնային անկյուն» հասկացության վրա՝ հնարավորություն ենք ունենում համակարգել այս թեման և մեկ ամբողջական մոտեցմամբ մատուցել այն, ինչն ապահովում է թեորեմի յուրացումը:

Նաև դիտարկել ենք երկու ուշագրավ հարց, որոնք ներկայացված չեն դպրոցական (մեր և արտերկյա) դասագրքերում և ուսումնամեթոդական ձեռնարկներում, բայց որոնք լրացուցիչ նյութ կհանդիսանան խորացված ուսուցմամբ դասարաններում սովորողների համար:

Այդ հարցերն են.

1. Ինչու է էլեկտրական դաշտի լարվածությունը նույնը հավասարաչափ լիցքավորված անվերջ հարթությանն ուղղահայաց ուղղի (համաչափության առանցքի) երկայնքով:

2. Ինչու է էլեկտրական դաշտի լարվածությունը հավասարաչափ լիցքավորված անվերջ երկար լարից հեռանալիս՝ նվազում հեռավորությանը հակադարձ համեմատականորեն՝  $E \sim \frac{1}{r}$ :

Այս հարցերի պատասխանը դժվարանում են տալ նույնիսկ շատ ուսուցիչներ: Առաջին հայացքից բարդ թվացող վերոնշյալ հարցերն ունեն բավական պարզ պատասխաններ և հիմնավորումներ, որոնք տրված են այս ենթագլխում:

Այս հարցերին հիմնավոր և մատչելի պատասխաններ կարելի է նաև ստանալ օգտվելով չափայնությունների վերլուծության մեթոդից:

Կուլոնի օրենքից հետևում է, որ  $[E] = [k] \frac{[q]}{[r]^2}$ . Բայց  $\frac{[q]}{[r]^2} = \frac{[q]}{[S]} = [\sigma]$ , այսինքն՝  $[E] = [\sigma][k]$ , այլ կերպ ասած՝  $E \sim \sigma$ : Հավասարաչափ լիցքավորված անվերջ հարթության համար  $\sigma = const$ , որտեղից հետևում է, որ  $E = const$ :

Անվերջ լարի դեպքում՝  $[k] \frac{[q]}{[r]^2} = [k] \frac{[\lambda][l]}{[r]^2} = [k] \frac{[\lambda][r]}{[r]^2} = [k] \frac{[\lambda]}{[r]}$ . Այստեղից դժվար չէ եզրակացնել, որ  $E \sim \frac{\lambda}{r}$ :

Ահա ևս մի գեղեցիկ օրինակ, երբ ֆիզիկայի երկու հիմնարար սկզբունքների (չափայնության և համաչափության) համալիր կիրառումն ապահովում է առաջին հայացքից բարդ թվացող հարցերի պատասխանները:

Գաուսի թեորեմի մեջ առանցքային դեր է խաղում «հոսք» հասկացությունը, ուստի այն լուսաբանել ենք՝ հիմնվելով 10-րդ դասարանում աշակերտների կողմից արդեն յուրացված «հեղուկի հոսք» հասկացության վրա: Վերջինս դասագրքում մեկնաբանվել է որպես հոսող հեղուկի ճանապարհին դրված երևակայական մակերևույթը հատող հոսանքի գծերի թիվ: Հոսանքի գծերն էլ, ինչպես գիտենք, ստացիոնար հոսքի դեպքում հեղուկի մասնիկների շարժման հետագծերն են: Հեղուկի շարժման  $\vec{v}$  արագության վեկտորի հոսքի հետ համանմանությունն ավելի պատկերավոր, «դիտելի» և դյուրըմբռնելի է դարձնում « $\vec{E}$  վեկտորի հոսք» հասկացությունը:

**2.3.** ենթագլխում ներկայացրել ենք դիէլեկտրիկներին վերաբերող հարցերի լայն շրջանակ:

Ուսումնական ծրագրով նախատեսված հաջորդ թեմաները («Դիէլեկտրիկներն էլեկտրական դաշտում», «Դիէլեկտրիկների բևեռացման մեխանիզմները»), որոնք նախատեսված են խորացված հոսքերի համար, վերաբերում են հենց դիէլեկտրիկներին: Դասագիրքը չճանրաբեռնելու նպատակով հեղինակները նշյալ թեմաները դիտարկել են անհրաժեշտ նվազագույն չափով, որը մի շարք դեպքերում առաջացնում է որոշակի դժվարություններ սովորողների կողմից թեման յուրացնելիս: Մեր ներկայացրած մոտեցումները միտված են այդ դժվարությունների հաղթահարմանը և դասանյութի այնպիսի մատուցմանը, որը սովորողների համար կլինի մատչելի, իսկ ձեռք բերած գիտելիքները՝ հիմնարար և համակարգված: Մենք մանրամասն ու մատչելի կերպով դիտարկել ենք ոչ բևեռային և բևեռային

դիվելկտրիկներից յուրաքանչյուրին վերաբերող այն ֆիզիկական երևույթները, որոնք ուղեկցվում են դիվելկտրիկի՝ արտաքին էլեկտրական դաշտում տեղադրելուց հետո:

Դիվելկտրիկների տեսակներից յուրաքանչյուրն արտաքին դաշտում բևեռանում է յուրովի, ուստի ներկայացրել ենք յուրաքանչյուրի բևեռացման մեխանիզմի առանձնահատկությունները:

Աշակերտներին դիվելկտրիկների տեսակներին և յուրաքանչյուրի բևեռացման մեխանիզմին ծանոթացնելուց հետո ներմուծել ենք «բևեռացման վեկտոր» հասկացությունը, քանի որ դրա միջոցով է, որ կարողանում ենք բնութագրել դիվելկտրիկի բևեռացվման աստիճանը:

Սովորողներին «բևեռացման վեկտոր» հասկացությանը ծանոթացնելուց հետո ներկայացրել ենք բևեռացման վեկտորի և դիվելկտրական թափանցելիության կապը: Այս կապի միջոցով կարողանում ենք ցույց տալ, որ ոչ բևեռային դիվելկտրիկների դիվելկտրական թափանցելիությանը կախված չէ ջերմաստիճանից և պայմանավորված է միայն ոչ բևեռային մոլեկուլների հատկություններով:

Ի տարբերություն ոչ բևեռային դիվելկտրիկների՝ բևեռային դիվելկտրիկների դիվելկտրական թափանցելիությունը կախված է ջերմաստիճանից, այդ կապը արտահայտվում է *Չեքայի* օրենքով՝  $\epsilon - 1 = \frac{const}{T}$ :

Այսպիսով, սովորողները, այս հարցերի քննարկումից հետո կունենան հստակ պատկերացումներ բևեռային և ոչ բևեռային դիվելկտրիկների, նրանցից յուրաքանչյուրի բևեռացման մեխանիզմների, բևեռացման վեկտորի, դիվելկտրիկի դիվելկտրական թափանցելիության մասին:

**2.4.** Ենթազլլում դիտարկել ենք մետաղների էլեկտրահաղորդականության ներկայացման նոր եղանակ, որը հիմնված է «փոխանցման երևույթ» հասկացության վրա: Մետաղների էլեկտրահաղորդականությունը դպրոցական դասագրքում բացատրված է Դրուդե-Լորենցի դասական մոդելի հիման վրա:

Մենք առաջարկում ենք էլեկտրահաղորդականության թեմայի դասավանդման համար մեկ այլ եղանակ, որը հիմնված է «փոխանցման երևույթ» հասկացության վրա (լիցքի փոխանցման երևույթ): Այս եղանակի մատչելիությունն այն է, որ մենք դրա ներկայացման համար օգտվում ենք սովորողների կողմից արդեն իսկ յուրացված գիտելիքներից: Այս մոտեցումը մեզ հնարավորություն է տալիս համակարգելու այդ թեմաները, այսինքն՝ համատեղ քննարկել այլ փոխանցման երևույթներ ևս, ինչպես, օրինակ՝ դիֆուզիան (նյութի մասնիկների փոխանցում) և ջերմահաղորդականությունը (ներքին էներգիայի փոխանցում մարմնի մի մասից մյուսը՝ պայմանավորված մարմնի նյութի կառուցվածքային մասնիկների քառասային շարժումներով և իրար հետ բախումներով):

Համակարգի ջերմադինամիկական հավասարակշռության վիճակին աշակերտները ծանոթ են XI դասարանի ֆիզիկայի դասընթացից: Պայմաններից մեկը, որի առկայությամբ համակարգը կարող է գտնվել այդպիսի վիճակում, *նյութի և էներգիայի հոսքերի բացակայությունն է:*

Հավասարակշռությունը խախտվելիս նշված պարամետրերից (ջերմաստիճան, պոտենցիալ, մասնիկների կոնցենտրացիա և այլն) յուրաքանչյուրը համակարգի տարբեր մասերում կարող է ունենալ տարբեր արժեքներ: Եթե այժմ համակարգը թողնվի ինքնիրեն, ապա այն անխուսափելիորեն կվերադառնա

հավասարակշիռ վիճակի. վերոնշյալ յուրաքանչյուր պարամետրի արժեքները համակարգի զբաղեցրած ամբողջ ծավալով մեկ դարձյալ կդառնան նույնը: Բայց դա հնարավոր է միայն այն դեպքում, երբ համակարգի ներսում ծագեն պրոցեսներ, որոնց արդյունքում թե՛ ջերմաստիճանի, թե՛ մասնիկների կոնցենտրացիայի, թե՛ պոտենցիալի արժեքները հավասարվեն: Իսկ այն պրոցեսները, որ հանգեցնում են վերոթվարկյալ մեծությունների արժեքների հավասարեցմանը համակարգի ամբողջ ծավալով մեկ, այն է՝ էներգիայի, մասնիկների թվի (կամ դրանց զանգվածի), լիցքի «տեղափոխումը» համակարգի մի մասից մյուսը, անվանում են *փոխանցման երևույթներ*:

Այսպիսով, կարելի է ասել, որ փոխանցման երևույթների շնորհիվ տեղի է ունենում էներգիայի, մասնիկների զանգվածի, լիցքի «տեղափոխում» համակարգի մի մասից մյուսը:

Էլեկտրահաղորդականության, ջերմահաղորդականության և դիֆուզիայի դիտարկումը մեզ հնարավորություն է տալիս սովորողներին ներկայացնել Վիդեման-Ֆրանցի օրենքը և Այնշտայնի առնչությունը, որոնց յուրացումը կնպաստի, որ սովորողներն ունենան համակարգված գիտելիքներ նշված թեմաների վերաբերյալ: Սովորողներին ծանոթացնելով Վիդեման-Ֆրանցի օրենքին՝ մենք հիմնավոր կերպով կարողանում ենք ցույց տալ, որ մետաղները, բացի լավ էլեկտրահաղորդիչ լինելուց, նաև լավ ջերմահաղորդիչներ են: Այնշտայնի առնչությունը կապ է հաստատում տեսակարար էլեկտրահաղորդականության և դիֆուզիայի գործակցի միջև, որը հնարավորություն է տալիս որոշելու նյութի դիֆուզիայի գործակիցը:

Այս կապերի միասնական դիտարկումը մեզ հնարավորություն է տալիս համակարգելու սովորողներին մատուցած գիտելիքները, ինչպես նաև ներկայացնելու փոխանցման երևույթները բնութագրող մակրոսկոպական պարամետրերի միջև առկա կապերը (տե՛ս աղյուսակ 1-ը):

Աղյուսակ 1

Փոխանցման երևույթներ		
Դիֆուզիա	Ջերմահաղորդականություն	Էլեկտրահաղորդականություն
$J_D = -eD \frac{\Delta n}{\Delta x}$	$j_T = -\kappa \frac{\Delta T}{\Delta x}$	$j = -\sigma \frac{\Delta \varphi}{\Delta x}$
Դիֆուզիայի գործակից	Ջերմահաղորդականություն	Տեսակարար էլեկտրահաղորդականություն
$D = \frac{\lambda \bar{v}_T}{3}$	$\kappa = \frac{1}{2} k_B n \lambda \bar{v}_T$	$\sigma = \frac{ne^2 \lambda}{2m_e \bar{v}_T}$

Վիդեման-Ֆրանցի օրենքը՝

$$\frac{\kappa}{\sigma} = 3 \left( \frac{k_B}{e} \right)^2 T$$

Այնշտայնի բանաձևը

$$D = \frac{2k_B T}{ne^2} \sigma$$

**Երրորդ գլուխը**, նվիրված է մանկավարժական գիտափորձին: 3.1 ենթագլխում ներկայացված են գիտափորձի անցկացման փուլերը և մեթոդիկան:

Գիտափորձը կատարել ենք երեք արձանագրական, ուսուցողական և ստուգողական, փուլերով:

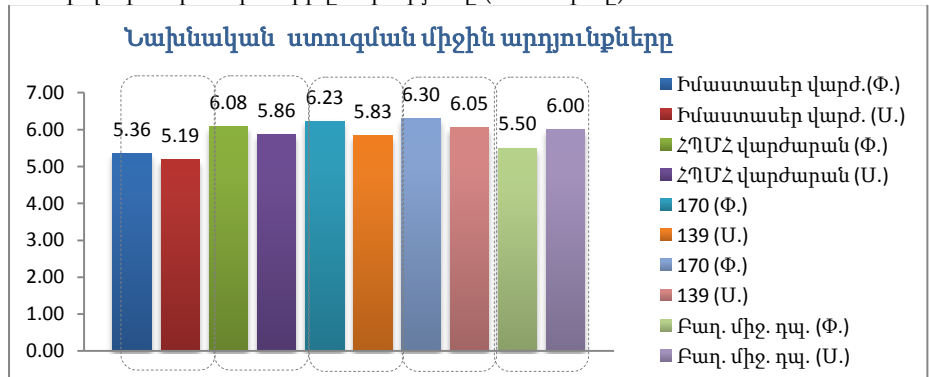
- **Արձանագրական** փուլում պարզել ենք սովորողների գիտելիքների առկա մակարդակը, «ֆիզիկա» առարկայի դրվածքը այն դպրոցներում, որտեղ անցկացվել է գիտափորձը, և սովորողների վերաբերմունքը առարկայի նկատմամբ:
- **Ուսուցողական** փուլում իրականացվել է մշակված մեթոդիկայով փորձնական դասավանդում:
- **Ստուգողական** փուլում կատարել ենք վերջնական ստուգում, որի միջոցով պարզել ենք գիտական վարկածի իսկությունը և մշակված մեթոդիկայի արդյունավետությունը:

Բացի վերը նշվածից, յուրաքանչյուր փուլում կատարել ենք անկետավորումներ, հարցումներ, դիտումներ, ֆիզիկայի ստուգողական աշխատանքների վերլուծություններ, թեստավորումներ:

*Արձանագրական փուլում* կատարել ենք 11-րդ դասարանում սովորող աշակերտների անկետավորում՝ ըստ «ֆիզիկա» առարկայից ունեցած իրենց գնահատականների, ապա տրվել է հարց, թե ով է ցանկանում իր ապագան կապել «ֆիզիկա» մասնագիտության հետ: Ընդհանուր արդյունքները տե՛ս աղյուսակ 2-ում, որից հետո կատարվել է աշակերտների թեստավորում ( նկ. 1): Աղյուսակ 2

Բոլոր դպրոցները, 2010-2012թ.	-	
Աշակերտների թիվը	123	
Ֆիզիկա առարկայից 7-10 գնահատական ունեցողների թիվը	59	48%
Ֆիզիկա առարկայից 4-6 գնահատական ունեցողների թիվը	64	52%
Իր ապագան «ֆիզիկա» մասնագիտության հետ կապել ցանկացողների թիվը	73	59%

Թեստավորման արդյունքների հիման վրա կատարել ենք փորձարարական և ստուգողական դասարանների ընտրությունը (տե՛ս նկ.1-ը):



Նկ.1. Նախնական ստուգման միջին արդյունքները փորձարարական և ստուգիչ դասարաններում (10 միավորանոց գնահատման սանդղակով)

*Ուսուցողական փուլում* կատարվել է փորձնական դասավանդում ըստ մեր կողմից մշակված մեթոդիկայի և բովանդակության: Դասընթացը ուսուցանելու համար պատրաստել ենք դասերի պլան-կոնսպեկտները, որտեղ մանրամասն ներկայացված են թեմաների դասավանդման նպատակները, կիրառվող մեթոդները,

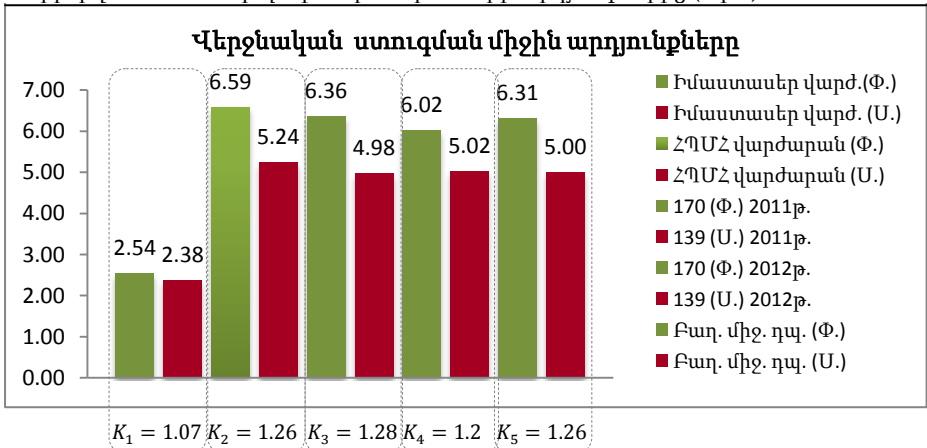
դասի կազմակերպման փուլերը, դասի տեսակը, ցուցադրական նյութերը, ինտերակտիվ համակարգչային մոդելները և ճանաչողական հետաքրքրաշարժ նյութերը:

Փորձնական դասավանդման ժամանակ օգտվել ենք ակտիվ ուսուցման հետևյալ մեթոդից (PODS) Կանխատեսում-Դիտում-Քննարկում-Համադրում (Prediction-Observation-Discussion-Synthsis): Այս մեթոդն ապահովում է սովորողների վերլուծողական, քննադատական և տրամաբանական մտածողության զարգացումը, ինչպես նաև ակտիվացնում է նրանց ճանաչողական հետաքրքրությունը դեպի առարկան: Դասընթացի ժամանակ իրենց ուրույն կիրառությունն են գտել նաև ակտիվ ուսուցման այլ մեթոդներ՝ մտազրոհ, խմբային քննարկումներ և ուսուցում, էվրիստիկ զրույց, ուսուցողական բանավեճ, համակարգչային ինտերակտիվ մոդելների կիրառում, պրոբլեմային ուսուցում:

Առանձնահատուկ կերպով ցանկանում ենք նշել, որ մեր մշակած մեթոդիկան նաև իր ուրույն կիրառությունն է գտել գիտական ղեկավարիս դասախոսությունների ժամանակ (2011-12թթ., Խ. Աբովյանի անվան ՀՊՄՀ, ֆիզիկա մասնագիտությամբ մագիստրատուրայում սովորող ուսանողներին դասավանդելիս):

*Ստուգողական փուլում* նորից բոլոր դասարաններում անցկացվել են թեմատիկ գրավոր աշխատանքներ, որոնք իրենց մեջ ընդգրկել են փորձնական դասավանդման թեմաներին վերաբերող հարցեր (բաց և փակ) ու խնդիրներ:

3.2-ենթագլխում ներկայացված է գիտափորձի արդյունքների վերլուծությունը: Նկ. 1-ից ակնհայտ երևում է, որ եթե նախնական ստուգման արդյունքները բոլոր դպրոցներում համեմատելի են, ապա վերջնական ստուգման արդյունքները վկայում են, որ փորձարարական դասարանների արդյունքները զգալիորեն տարբերվում են ստուգողական դասարանների արդյունքներից (նկ. 2):



Նկ. 2. Վերջնական ստուգման միջին արդյունքները փորձարարական և ստուգիչ դասարաններում (10 միավորանոց գնահատման սանդղակով):

Կարմիր սյունակները համապատասխանում են ստուգողական դասարանների, իսկ կանաչ սյունակները փորձարարական դասարանների արդյունքներին: Սահմանենք համեմատականության  $K$  գործակիցը՝  $K = \frac{E}{T}$ , որտեղ  $E$ -ն փորձարարական դասարանի աշակերտների միջին գնահատականն է, իսկ  $T$ -ն ստուգողական դասարանի աշակերտների միջին գնահատականը:



Յուրաքանչյուր զույգ (փորձարարական և ստուգողական) դասարանների համար  $K$  արժեքը ստացվում է 1-ից մեծ (տե՛ս նկ.2): Տեղադրելով այդ արժեքները  $K$ -ի համար ստանում ենք 1.22 արդյունքը ( $K = (K_1 + K_2 + K_3 + K_4 + K_5)/5 = 1.22$ ), այսինքն՝ բոլոր դասարանների միջին  $K$  համար նույնպես ստանում ենք 1-ից մեծ արժեք ( $K > 1$ ):

Արդյունքում ստացել ենք  $K > 1$ , ( $K = 1.22$ ) արժեքը, որը փաստում է գիտական վարկածի իսկությունը, մշակված մեթոդիկայի արդյունավետությունը, մատչելիությունը և կիրառման պարզությունը:

**Եզրակացությունում** ներկայացված են ատենախոսության հիմնական արդյունքները:

1. Ուսումնասիրվել և գիտական վերլուծության է ենթարկվել ավագ դպրոցի բնագիտամաթեմատիկական հոսքի ֆիզիկայի «Էլեկտրաստատիկա» և «Էլեկտրական հոսանքը տարբեր միջավայրերում» բաժինների խորացված ուսուցման դրվածքը, ուսումնական նյութերի բովանդակությունը, որի հիման վրա առանձնացվել են դժվար յուրացվող թեմաներն իրենց առանձնահատկություններով, մասնավորապես
  - Երկբևեռի էլեկտրական դաշտի լարվածությունը:
  - Լարվածության վեկտորի հոսք: Գաուսի թեորեմը:
  - Գաուսի թեորեմի կիրառությունները:
  - Դիէլեկտրիկներն էլեկտրական դաշտում:
  - Դիէլեկտրիկների բևեռացման մեխանիզմները:
  - Էլեկտրական հոսանքը մետաղներում:
  - Չափայնությունների վերլուծության մեթոդը (լրացուցիչ թեմա է, քանի որ դպրոցական դասագրքի հեղինակներն այն ակտիվորեն կիրառել են)
2. Կատարվել է ընտրված թեմաներին առնչվող գիտական և ուսումնամեթոդական գրականության, ուսումնական ծրագրերի, դասագրքերի, «Էլեկտրադինամիկա» բաժնի դասավանդմանը նվիրված ատենախոսությունների, գիտական և մեթոդական հոդվածների վերլուծություն՝ դասավանդման արդյունավետ մեթոդիկա մշակելու նպատակով:
3. Մշակված է ֆիզիկայի խորացված ուսուցմամբ հոսքերի համար «Էլեկտրաստատիկա» և «Էլեկտրական հոսանքը տարբեր միջավայրերում» բաժիններից ընտրված թեմաների դասավանդման մեթոդիկա՝ հիմնված ֆիզիկայի հիմնարար սկզբունքների չափայնությունների վերլուծության, համաչափության, պատճառականության վրա:
4. Ներկայացված են՝ տարածության կամայական կետում երկբևեռի էլեկտրական դաշտի հաշվարկման մի շարք օրինակներ՝ իրենց պարզաբանումներով:
5. Գաուսի թեորեմի արտածումը ներկայացված է մի եղանակով, որը հիմնված է Կուլոնի օրենքի և «մարմնային անկյուն» հասկացության վրա: Դիտարկված են Գաուսի թեորեմի և համաչափության սկզբունքի կիրառման մի շարք նոր օրինակներ:
6. Մանրամասն դիտարկված է դիէլեկտրիկներին և դիէլեկտրիկների բևեռացման մեխանիզմներին վերաբերող հարցերի լայն շրջանակ:
7. Էլեկտրահաղորդականությունը ներկայացված է, որպես էլեկտրական լիցքի փոխանցման երևույթ, որը մեթոդական նորույթ է: Փոխանցման երևույթների

մասին ամբողջական պատկերացումներ ձևավորելու նպատակով քննարկված են նաև ջերմահաղորդականությունը և դիֆուզիան:

8. Տրված են մի շարք ուսումնական խնդիրներ և առաջադրանքներ՝ սովորողների վերլուծական, քննադատական և տրամաբանական մտածողության զարգացման համար:
9. Ընտրվել են անհրաժեշտ ցուցադրական նյութերը, համակարգչային ինտերակտիվ մոդելները, նկարները, ուսումնական տեսաֆիլմերը՝ դասավանդման ընթացքում ներկայացնելու համար:
10. Շարադրված ուսումնական դասանյութերի հիման վրա կազմվել են թեստային առաջադրանքներ՝ բնագիտամաթեմատիկական հոսքերում (ֆիզիկայի խորացված ուսուցումը) նյութի յուրացման աստիճանը ստուգելու համար:
11. Մշակվել է մանկավարժական գիտափորձի անցկացման մեթոդիկա ըստ հետևյալ երեք փուլերի.
  - ✓ արձանագրական,
  - ✓ ուսուցողական,
  - ✓ ստուգողական:
12. Մանկավարժական գիտափորձի դրական արդյունքները հաստատեցին.
  - այն վարկածը, որ եթե խորացված ուսուցումը թեմաները դասավանդելիս հիմնվենք ֆիզիկայի հիմնարար սկզբունքների վրա, ապա կստանանք բարձր արդյունք սովորողների կողմից դասանյութի յուրացման տեսանկյունից,
  - որ «Էլեկտրաստատիկա» և «Էլեկտրական հոսանքը տարբեր միջավայրերում բաժինների խորացված ուսուցման թեմաների համար մշակված մեթոդիկական արդյունավետ, մատչելի և հեշտ կիրառելի է,
  - որ մեր մոտեցումները նշված թեմաների դասավանդման ժամանակ ակտիվացնում են սովորողների ճանաչողական հետաքրքրությունը, աշակերտակենտրոն են, ապահովում են ակտիվ մեթոդների արդյունավետ և տեղին կիրառումը:

*Հետազոտության հիմնական դրույթներն արտացոլվել են հետևյալ հոդվածներում.*

1. Ղազարյան Է.Ս., Մայիլյան Ս.Ս., Օհանյան Հ.Ռ. Երկրների էլեկտրական դաշտը: Բնագետ: Եր., «Զանգակ-97», 2011-1.- էջ 3-12:
2. Ղազարյան Է.Ս., Մայիլյան Ս.Ս., Օհանյան Հ.Ռ. Գաուսի թեորեմը: Բնագետ: Եր., «Զանգակ-97», 2012-1.- էջ 3-11:
3. Ղազարյան Է.Ս., Մայիլյան Ս.Ս., Օհանյան Հ.Ռ. Դիէլեկտրիկների բևեռացման երևույթը: Բնագետ: Եր., «Զանգակ-97», 2011-2.- էջ 3-10:
4. Ղազարյան Է.Ս., Մայիլյան Ս.Ս., Օհանյան Հ.Ռ. Փոխանցման երևույթներ: Բնագետ: Եր., «Զանգակ-97», 2012-2.- էջ 3-9:
5. Մայիլյան Ս.Ս., Օհանյան Հ.Ռ. Էլեկտրահաղորդականության և Ջերմահաղորդականության թեմաների դասավանդումը որպես փոխանցման պրոցեսներ: Կրթական և տեղեկատվական նոր տեխնոլոգիաների ներդրումը ուսումնական գործընթացում/ ՀՀ ԿԳԼ Վանաձորի պետ. մանկ. ինստիտուտ, գիտաժողովի նյութեր, Վանաձոր, «ՄԻՄ տպագրատուն», 2012.- էջ 126-139:
6. Օհանյան Հ.Ռ. Էներգիայի խտության և ճնշման չափայնությունները: Բնագետ, հատուկ թողարկում, «Բնագիտությունը 21-րդ դարում. ուսուցման հիմնախնդիրները և լուծումները» համահայկական III կրթական գիտաժողով (սվիրված Շուշիի ազատագրման 20-ամյակին) կրթական գիտաժողովի նյութեր: Եր., «ԵՊՀ հրատարակչություն», 2012.- էջ 88-90:

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕТОДИКИ УГЛУБЛЕННОГО  
ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – «Методика преподавания и воспитания» (физика).  
Защита состоится 13-ого июня 2013 г. в 14:00 на заседании специализированного совета по педагогике 020 ВАК при Армянском государственном педагогическом университете им. Х. Абовяна по адресу: 0010 Ереван, ул.Тигран Мец 17.

**РЕЗЮМЕ**

**Актуальность исследования.** Современный этап школьной реформы диктует необходимость внедрения углубленного изучения физики в старшей школе естественно-математического профиля. Новые учебники, предназначенные для учеников физико-математического профиля, содержат целый ряд углубленных и новых тем, создающих базу для дальнейшего успешного продолжения обучения учащихся в вузах. Следует отметить, что большинство этих тем ранее не были включены в учебники по физике и, следовательно, не изучалась методика их преподавания. С другой стороны, опыт показывает, что некоторые из представленных в учебниках углубленных тем вызывают у учащихся затруднения в процессе усвоения, а у учителей методические сложности с их преподаванием. Поэтому с одной стороны возникает необходимость всестороннего научно-методологического анализа представленных в учебниках углубленных тем, а с другой, пополнения научно-методической литературы, посвященной данной проблематике.

С целью решения указанных выше проблем на примере углубленного изучения "Электростатики" и "Электрического тока в разных средах", нами разработана методика преподавания указанных тем, основанная на фундаментальных физических принципах, таких как симметрия, причинность, анализ размерностей.

**Цель исследования:** Теоретически обосновать, разработать и практически использовать методику углубленного преподавания разделов физики "Электростатика" и "Электрический ток в разных средах" в старшей школе.

**Задачи исследования:**

1. Исследовать методологию углубленного преподавания разделов "Электростатика" и "Электрический ток в разных средах" в старшей школе.
2. Провести анализ научной и научно-методической литературы по указанной теме.
3. Разработать методику преподавания разделов "Электростатика" и "Электрический ток в разных средах", основанную на фундаментальных принципах физики.
4. Организовать и провести педагогический эксперимент.

**Научная новизна исследования:**

1. Разработана система обучения трудно усваиваемых тем разделов "Электростатика" и "Электрический ток в разных средах", которая включает в

себя методику, основанную на фундаментальных принципах физики, в частности симметрии, причинности, анализа размерностей, а также с использованием современных информационных и педагогических технологий.

2. Электропроводность металлов рассмотрена в качестве явления переноса (электрического заряда). В рамках совместного описания также продемонстрированы еще два явления переноса: теплопроводность и диффузия.

#### **Теоретическая значимость исследования:**

- Разработанная нами методика имеет лично-ориентированное направление, способствующее развитию самостоятельного и творческого мышления у учащихся, а также развивающе способности к принятию решений, анализованию, формированию и развитию навыков самостоятельного приобретения научных знаний.
- Результаты полученных исследований могут быть использованы в целях накопления, систематизирования и использования научных знаний, а также формирования и развития мышления, характерного для современной физической картине мира.

#### **Практическая значимость исследования.**

- Разработанная методика может использоваться на уроках в процессе преподавания углубленных тем по физике в старшей школе.
- Применение результатов исследования обеспечит усовершенствование лично-ориентированного обучения, повышение продуктивности процесса преподавания, а также обогатит методический арсенал учителя физики.
- Результаты полученных исследований могут найти практическое применение в процессе самостоятельного обучения.

#### **Апробация работы.**

- Семинары кафедры теоретической физики и методики обучения физики АГПУ (2011, 2012, 2013гг),
- 3-ая панармянская образовательная научная конференция, (2012 г.).
- Панармянская научная конференция (2012 г., Ванадзор).
- Научная конференция, посвященная 90-летнему юбилею АГПУ имени Х. Абовяна (2012 г.).
- Основные положения и заключения диссертации отражены в шести статьях.
- Экспериментальное преподавание:
  - ✓ Базовая гимназия (старшая школа) АГПУ имени Х. Абовяна.
  - ✓ Гимназия "Имастасер"
  - ✓ Старшая школа № 170.
  - ✓ Старшая школа № 139 имени Карена Демирчяна.
  - ✓ Округ Армавира, средняя школа Баграмяна

**Объем и структура диссертации.** Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и приложений. Объем работы – 160 страниц.

## HRAYR RUDIK OHANYAN

### THE MAIN PROBLEM OF IMPROVING THE METHODS OF DEPTH STUDY OF PHYSICS IN HIGH SCHOOL

Thesis for degree of candidate of pedagogical sciences, specialty 13.00.02. – “Methods of Teaching and Educating” (physics).

The thesis defence will take place on June 13 2013, at 14:00 at the meeting of the specialized pedagogical committee 020 HAC for granting scientific degrees at the Armenian State Pedagogical University after Kh. Abovyan (address: 17 Tigran Mets street, 0010 Yerevan, Armenia).

#### SUMMARY

**The relevance of the research.** As a result of the reforms in the in-depth study of physics program a number of topics were included in high school textbooks. The inclusion of these topics is important because recent developments require students to have competences and skills to be able to continue their education. These topics were not taught in depth; moreover, the methodology of teaching was not studied. Therefore, there are a few works on the methodological research. Taking into account the above mentioned points, as well as the fact that in-depth study of a number of new topics in physics causes difficulties both for teaching and learning in high school (according to our research), there is a dire need to enrich the methodological literature on the topics discussed. To study this problem, we used modern information and educational technologies, analysis based on the best practice, research and analysis of different scientific and methodological works of physicists. As a result, a teaching methodology on the above mentioned topic has been developed based on the fundamental principles of physics (the dimensional analysis, the symmetry, causality).

**The aim of the research** is to justify, develop and apply in-depth teaching methods on the following sections of physics in high school: "Electrostatics" and "An Electric Current In The Different Environment".

**The objectives of the research are as follows:**

1. To study the section of physics "Electrostatics" and "An Electric Current In Different Environment" in high school.
2. To conduct analysis on scientific and methodological literature of the topic.
3. To develop a teaching methodology of the selected topics in "Electrostatics" and "An Electric Current In Different Environments" based on the fundamental principles of physics.
4. To organize and conduct a pedagogical experiment.

**The Scientific novelty of the research.**

- 1) The teaching system on the complex topics of the section "Electrostatics" and "An Electric Current In Different Environment" was developed which includes methods of the physics based on fundamental principles in general and the
- 2) dimensional analysis, the symmetry, the causality, in particular, as well as on the modern information technologies and pedagogy.

- 3) Electrical conductivity of metals was considered as a phenomenon of the transfer of electric charge as well as a joint approach on two transport phenomena was demonstrated, in particular the thermal conductivity and diffusion.

**The theoretical value of the research.**

- The elaborated methodology is student-oriented, which promotes the development of independent and creative learning and thinking of students, as well as decision-making, analyzing, forming and developing skills for independent acquisition of scientific knowledge.
- The results of research can be applied for accumulation, systematization and use of scientific knowledge, as well as the formation and development of thinking characteristic in the modern physical world.

**The Practical value of the research.**

- Within the frames of the research the developed methods can be used in teaching and learning physics in high school.
- The use of the research results will provide improvement of student-oriented learning, will ensure efficient and effective teaching, enrich the methodical arsenal for the teachers of physics.
- The results of the research can find practical application in self-studying, as well as during the teaching process.

**Testing of the research.**

- Workshops at the Department of Theoretical Physics and Methods of Teaching Physics at ASPU (2010, 2011, 2012, 2013)
- 3-rd all-Armenian educational scientific conference (2012).
- All -Armenian scientific conference (2012, Vanadzor).
- Scientific Conference dedicated to the 90th anniversary of ASPU after Kh. Abovyan (2012).
- Executive summary and conclusions of the dissertation reflected in six articles.

**Experimental teaching at**

- ✓ Basic college of (high school) ASPU after Kh. Abovyan
- ✓ "Imastaser" college
- ✓ High School № 170.
- ✓ High School № 139 Karen Demirchyan.
- ✓ Armavir region, school Baghramyan (district Baghramyan)

The thesis consists of an introduction, three chapters, conclusion, bibliography and appendices. The volume of work - 160 pages.