

**ՀՀ ԿՐԹՈՒ ԹՅԱՆ ԵՎ ԳԻՏՈՒ ԹՅԱՆ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒ ԹՅՈՒՆ  
Խ ԱՐՈՎՅԱՆԻ ԱՆՎԱՆ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՊԵՏԱԿԱՆ ՄԱՆԿԱԿԱՐԺԱԿԱՆ  
ՀԱՄԱԼ ՍԱՐԱՆ**

**ՔՆԱՐԻԿ ԱՍԼ ԱՆԻ ՀՈՎՅԱՆՆԻՍՅԱՆ**

**ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ՄՈՂԵԼ ԱՎՈՐՈՒ ՄԸ ՈՐՊԵՍ ՄԻՋԱՌԱՐԿԱՅԱԿԱՆ  
ԿԱՊԵՐԻ ԻՐԱԿԱՆԱՑՄԱՆ ԱՐԴՅՈՒ ՆԱԿԵՏ ՄԻՋՈՑ**

**ԺԳ.00.02 – «Դասավանդման և դաստիարակող թյան մեթոդիկա»  
(մաթեմատիկա) մասնագիտող լթյամբ մանկավարժական  
գիտող լթյող ննեթի լթեկնածող ի գիտական աստիճանի հայցման  
առե նախտող լթյան**

**ՍԵՂՄԱԳԻՐ**

**ԵՐԵՎԱՆ - 2016**

Առե նախտող լթյան լթեման հաստատվել է Խ. Աթողյանի անվան  
հայկական պետական մանկավարժական համալսարանում :

Գիտական ղեկավար՝

մանկավարժական գիտությունների  
թեկնածու, պրոֆեսոր **Ա.ԽՂՈՒՇՅԱՆ**

Պաշտոնական ընդդիմախոսներ՝

մանկավարժական  
գիտությունների  
դոկտոր **Ա.Վ.ԱՐՄԱՐՅԱՆ**

մանկավարժական գիտությունների  
թեկնածու, դոցենտ **Ն.Ա.ՍԱՏՄՅԱՆ**

Առաջատար կազմակերպություն՝

Հայաստանի ազգային  
պոլիտեխնիկական համալսարանի  
Կապանի մասնաճյուղ

Ատենախոսություն անցուցանող ունը կայանալու է 2016թ.  
սեպտեմբերի 22-ին ժամը 12.00-ին Խ. Աբովյանի անվան հայկական  
պետական մանկավարժական համալսարանում գործող ՀՀ ԲՈՅ-ի  
«Մանկավարժություն» 020 մասնագիտական խորհրդի նիստում:

Հասցե՝ 0010, Երևան, Տիգրան Մեծի 17:

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

Սեղմագիրն առաքված է 2016թ. օգոստոսի 22-ին:

Մասնագիտական խորհրդի գիտական  
քարտուղար, մանկավարժական գիտություն  
թեկնածու, դոցենտ՝

**Սվաթյան**



**Ա.Յ.**

**ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒ ԹՅԱՆ ԸՆԴՀԱՆՈՒ Ր ԲՆՈՒ ԹԱԳԻՐԸ**

**Յետագոտու թյան արդիականու թյու ներ:**

ՀՀ-ի սոցիալ - տնտեսական կյանքում տեղի ունեցած (և ունեցող) որակական փոփոխությունները բերեցին (և բերում են) աշխարհայացքային, մշակութային և կրթական զգալի փոփոխություններին: Կրթությունը վերաբերող փոփոխություններն ամրագրված են օրենքներով, օրենսդրական ակտերով, արտահայտված են կրթակարգի և չափորոշիչների մեջ:

Կրթությունն կազմակերպման մեջ այդ փոփոխություններին արդյունքներից է հոսքային ուսուցման համակարգի ամառացումը:

Կրթությունն բովանդակությանը վերաբերող փոփոխություններին հատկապես առանձնանում են ինտեգրման միտումները: Կրթությունն ինտեգրումն արտահայտում է ժամանակակից գիտության ուղղությանը: Բնագիտական, հասարակական, տեխնիկական գիտությունների սահմաններն էապես չեն սահմանազատվում, կատարվում են լայն միջգիտական ուսումնասիրություններ, որևէ գիտություն հիմնախնդիրների լուծումն անհնարին է դառնում առանց այլ գիտությունների ներառման:

Բնական գիտությունների այս տեսակ՝ միմյանց մեջ ներառումը, չի կարող չբերել դրանց դիֆառիկական արդյունքներով: Բնագիտամաթեմատիկական առարկաների ինտեգրմանը:

Բնագիտամաթեմատիկական առարկաների ինտեգրումն անհնար է իրականացնել առանց միջառարկայական կապերի կիրառման:

Միջառարկայական կապերի հիմնախնդրի ակունքներում ընկած են անցյալի հայտնի մտածողների աշխատանքները: Յետագոտում միջառարկայական կապերի հիմնախնդիրը դարձել է մանկավարժական հետազոտությունների մի ինքնուրույն ուղղություն՝ բազմաթիվ ճյուղավորումներով:

Մաթեմատիկայի ուսուցման գործընթացում միջառարկայական կապերի իրագործման մեթոդական եզրերն արտացոլված են Վ. Բոլտյանսկու (1986), Ա. Իվանովի (1997), Պ. Կիլկոյի (2006), Օ. Կիրիչենկոյի (2003), Ա. Կոլմոգորովի (1991), Յու. Կոլյագինի (1980), Վ. Յովհաննիսյանի (2000), Յ. Միքայելյանի (2006), Ն. Վիլենկինի (1981), Ն. Տերեշինի (1990), և այլ հեղինակների աշխատանքներում:

Մաթեմատիկայի և ֆիզիկայի միջառարկայական կապերի իրականացման տարաբնույթ հարցերի են նվիրված մի շարք առեմախոսական աշխատանքներ. Վ. Ալեքսենց (1997), Ն. Դոնչենկո (1984), Վ. Ժիլին (1999), Ժ. Մաքսիմովա (2004), Տ. Սերգեևա (2011), Վ. Սոմոյլով (1984), Գ. Շահբազյան (1995), և այլն:

Այդ աշխատանքների վերլուծությունների հիման վրա կարելի է պնդել, որ:

- դրանք վերաբերում են միայն հիմնական դպրոցում միջառարկայական կապերի իրագործման խնդիրներին,

- դրանցում գրեթե ուշադրություն չի դարձվել սովորողների անհատական առանձնահատկություններին,

- դրանցում ոչ բավարար չափով է արտացոլվել մաթեմատիկական մոդելավորման՝ որպես միջառարկայական կապերի իրագործումն ապահովող արդյունավետ միջոցի, դերը ու հնարավորությունները: Մինչդեռ, գիտելիքների համակարգման բարձր մակարդակի, տեսությունների տրամաբանական ավարտունությամբ, գործնական կիրառությունների լայնույթի առումով՝ ֆիզիկական առանձնանում է նրանով, որ դրանում լայնորեն օգտագործվում են մաթեմատիկական մոդելավորման մեթոդներ:

Մաթեմատիկական մոդելավորման միջոցով մաթեմատիկայի և ֆիզիկայի միջառարկայական կապերի իրականացման անհրաժեշտությունը պայմանավորված է հետևյալ հակասություններիով.

- մաթեմատիկական մոդելավորման միջոցով մաթեմատիկայի և ֆիզիկայի միջառարկայական կապերի իրականացման մեթոդական համակարգի մշակման, բնագիտամաթեմատիկական առարկաների բովանդակության բարեփոխման անհրաժեշտության և ուսուցման գործընթացում դրանց իրագործումն ապահովող ձևերի ու մեթոդների ոչ բավարար կիրառման միջև,

- ուսուցման գործընթացն աշակերտակենտրոն կառուցելու անհրաժեշտության և դրա իրագործման համար մաթեմատիկական մոդելավորման հենքի վրա միջառարկայական կապերի հնարավորությունների ոչ բավարար օգտագործման միջև:

Հետազոտության արդիականությունը պայմանավորված է մեր կողմից բացահայտված հակասություններիով: Արդիականությունը, ինչպես նաև գիտական հիմնախնդրի ոչ բավարար մշակված լինելը և որոշեցին **հետազոտության թեման**. <<Մաթեմատիկական մոդելավորումը որպես միջառարկայական կապերի իրականացման արդյունավետ միջոց>>, իսկ նշված հակասությունների լուծման ուղիները նախանշեցին **հետազոտության հիմնախնդիրը**. առանձնացնել մաթեմատիկական մոդելավորման կիրառության այն շրջանակները, որոնց հենքի վրա կարելի է իրագործել մաթեմատիկայի և ֆիզիկայի միջառարկայական կապերի արդյունավետ իրագործում:

**Հետազոտության նպատակը** միջառարկայական կապերի իրագործման միջոցով, որում մաթեմատիկական մոդելավորումը հանդես է գալիս որպես համակարգակազմիչ գործոն, հանրակրթական ուսումնական հաստատությունների մաթեմատիկայի և ֆիզիկայի դպրոցական դասընթացների ուսուցման արդյունավետության բարձրացումն է:

**Հետազոտության օբյեկտը** հանրակրթական ուսումնական հաստատության ներքու մաթեմատիկայի և ֆիզիկայի ուսուցման գործընթացն է:

**Հետազոտության առարկան** մաթեմատիկական մոդելավորման հենքի վրա հանրակրթական ուսումնական հաստատության ներքու մաթեմատիկայի և ֆիզիկայի ուսուցման գործընթացում միջառարկայական կապերի իրագործման մեթոդական համակարգն է:

**Հետազոտության վարկածը** հենվում է այն ենթադրության վրա, որ մաթեմատիկայի և ֆիզիկայի ուսուցման գործընթացում միջառարկայական կապերի իրագործումը հնարավորություն կտա բարձրացնել սովորողների բնագիտամաթեմատիկական պատրաստվածության մակարդակը, իրագործել աշակերտակենտրոն ուսուցում, եթե այն իրականացվի մաթեմատիկական մոդելավորման հենքի վրա:

Ընդամիս՝ միջառարկայական կապերի իրագործման արդյունավետությունը և էապես կբարձրանա, եթե՝

- մշակվեն մոդելավորման հենքի վրա միջառարկայական կապերի իրագործման գործունե մեթոդիկականներ.

- կառուցվի խնդիրների և վարժությունների այնպիսի համաշար, որում առկա հանձնարարությունների կատարումը կբերի մաթեմատիկական մոդելավորման էության բացահայտմանը՝ միջառարկայական կապերի իրագործման շրջանակներում:

Ելնելով հետազոտության օբյեկտից, առարկայից և դրված նպատակներին հասնելու ու վարկածը ստուգելու համար անհրաժեշտ է լուծել **հետազոտության** հետևյալ **խնդիրները**.

- կատարել միջառարկայական կապերի իրագործման հիմնախնդիրն վերաբերող հոգեբանամանկավարժական և մեթոդական գրականության վերլուծությունը,

- ի հայտ բերել մաթեմատիկական մոդելավորման հենքի վրա մաթեմատիկայի և ֆիզիկայի միջառարկայական կապերի իրագործման առանձնահատկությունները,

- հիմնավորել մաթեմատիկայի և ֆիզիկայի ուսուցման գործընթացում միջառարկայական կապերի իրագործման հիմնումը և մաթեմատիկական մոդելների ընտրությունը,

- կառուցել մաթեմատիկական մոդելավորման հենքի վրա միջառարկայական կապերի իրագործումն ապահովող խնդիրների համաշար,

- փորձնականորեն հիմնավորել մաթեմատիկական մոդելավորման հիման վրա միջառարկայական կապերի իրագործումն ապահովող մեթոդիկականներ իրարդրունավետությունը:

Դրված խնդիրների լուծման համար օգտագործվել են աղեկված **հետազոտության մեթոդներ**.

**Տեսակն**՝ հետազոտության թեմային վերաբերող փիլիսոփայական, մանկավարժական, հոգեբանական գրականության, մաթեմատիկայի և ֆիզիկայի պետական

չ ավորոշ իջ ների և ծրագրերի ու սու մնասիրում, ատենախոսակն աշխատանքների (սեղմագրերի) վերլուծություն, մաթեմատիկայի և ֆիզիկայի ուսուցման գործընթացում միջամարկայակն կապերի իրագործման հիմքում ընկած մաթեմատիկակն մոդելների ուսու մնասիրություն:

**Էմպիրիկ`** դիտարկում, սովորողների և ուսուցիչների ակնետավորում, թեստավորում (հայտորոշիչ և ստուգողակն), գրույցներ, փործարարակն ուսուցում:

**Մաթեմատիկակն-վիճակագրակն`** փործարարակն հետազոտություն քանակակն մեթոդների կիրառում, ստացված տվյալների վիճակագրակն վերլուծություն:

### **Յետազոտություն տեսակն-մեթոդաբանակն հիմքերն են`**

• Մանկավարժակն ամբողջակն գործընթացին վերաբերող գիտատեսակն և ընդհանուր-մեթոդաբանակն ուսու մնասիրություններ (Լ. Ասատրյան (2014), Յու. Բաբանսկի (1986), Բ. Գերշունսկի (1998), Տ. Յակիմանսկայա (2010), Մ. Մկրտչյան (2011), Ա. Նովիկով (2010) և այլք),

• Յանրակրթություն կառուցվածքային և բովանդակային հայեցակարգեր (Ա. Ասմուով (2010), Յու. Դիկ (1987), Է. Ղազարյան (2011), Յ. Միքայելյան (2007)),

• բնագիտություն փիլիսոփայությունը և մեթոդաբանությունը վերաբերող ուսու մնասիրություններ (Տ. Լեշկևիչ (2004), Բ. Կեդրով (1962), Է. Ղազարյան (2011) և այլք),

• կրթակն տեխնոլոգիաներին վերաբերող ժամանակակից դիդակտիկայի դրույթներ (Վ. Բեսպալկո (1989), Վ. Դանյունշենկով (2008), Ա. Զերնյավսկայա (2012) և այլք),

• ինդիքների լուծման տեսություններ (Գ. Մելիքյան (2014), Գ. Կլեկովիկ (2009), Դ. Պոյա (1991) և այլք),

• միջամարկայակն կապերի տեսություն դիդակտիկակն մշակումներ (ժ. Մաքսիմովա (2004), Տ. Սերգենա (2011), Ա. Ուսովա (1995) և այլք):

### **Յետազոտությունն անցկացվել է երեք փուլով:**

#### **Առաջին փուլում (2009-2011թթ).**

- իրագործվել է հետազոտություն ինդիքին վերաբերող փիլիսոփայակն, հոգեբանակն, մանկավարժակն և մեթոդակն գրակնություն վերլուծություն,

- կատարվել է հանրակրթակն դպրոցի սովորողների պատրաստվածությունն ախնակն հետազոտում` գիտակն աշխատանքի ուղղությունը հստակեցնելու համար,

- որոշվել են հետազոտություն տրամաբանակն ապարատը. օբյեկտը, ամարկն, նպատակը և վարկածը:

#### **Երկրորդ` որոնողակն-տեսակն փուլում (2011-2012թթ).**

- շարունակվել է մաթեմատիկական մոդելավորմանը և միջառարկայական կապերի իրագործմանը վերաբերող հիմնախնդրի տեսական վերլուծությանը,

- անցկացվել է հաստատագրող գիտափորձ, որի իրագործման արդյունքում հիմնավորվել են մաթեմատիկական մոդելավորման հենքի վրա միջառարկայական կապերի իրագործմանն ուղղված տեսական մոդելի ընտրության հայտանիշները,

- վերլուծվել են տեսական մոդելի գործնական բաղադրիչի արդյունավետությանը ուղղորդող ուսուցանող գիտափորձի արդյունքները,

- կատարվել է համառոտողում՝ հետազոտության հետագա իրագործմանն ուղղությամբ:

**Երրորդ փուլում (2012-2015թթ).**

- մշակվել և փորձարկվել է մաթեմատիկական մոդելավորման հենքի վրա ֆիզիկայի և մաթեմատիկայի ուսուցման գործընթացում միջառարկայական կապերի իրագործման տեսական-տեխնոլոգիական մոդելը,

- մշակվել է միջառարկայական կապերի իրագործման հիմքում ընկած առաջադրանքների համաշար,

- իրագործվել է ձևավորող գիտափորձ,

- համոտողվել են համապատասխան մեթոդիկաների առանձին բաղադրիչները,

- համակարգվել են գիտափորձի արդյունքները,

- ստուգվել է ատենախոսության հիմնավորվածությանը և արժանահավատությանը ներքին,

- կատարվել է ատենախոսության ավարտական ձևավորում:

**3 Ետազոտության գիտական նորություն.**

1. Ստեղծվել է մաթեմատիկայի և ֆիզիկայի միջառարկայական կապերի իրագործման գիտամեթոդական համակարգ՝ միտված միջառարկայական կոմպետենտությանը և ներքին ձևավորմանն ու զարգացմանը:

2. Հիմնավորվել է մաթեմատիկայի և ֆիզիկայի միջառարկայական կապերի իրագործման հիմնախնդրում մաթեմատիկական մոդելավորման համակարգակազմիչ բնույթը:

3. Հիմնավորվել է միջառարկայական կապերի իրագործման հիմնախնդրի լուծման համար մաթեմատիկական մոդելներին դասակարգման (<<Ֆորմալ>>, <<կիսաֆորմալ>>, <<առարկայական>>) անհրաժեշտ պայման լինելը:

4. Հիմնավորվել է մաթեմատիկական մոդելավորման հենքի վրա միջառարկայական կապերի իրագործման համար մակարդակային տարբերակման (<<պարտադիր>>, <<բարձր>>, <<առաջանցիկ>> մակարդակներ) բավարար պայման լինելը:

5. Առաջ արկվել է (համապատասխան հիմնավորմամբ) մաթեմատիկայի և ֆիզիկայի միջառարկայական գիտելիքների ուսուցման հայեցակարգային (էական հատկանիշներ, բաղադրամասեր, հիմնական անհռոթյուններ և այլն) մոդել:

6. Ճշգրտվել է մաթեմատիկայի մոդելավորման հենքի վրա իրականացվող միջառարկայական ուսուցման բովանդակությունը:

7. Հիմնավորվել են մաթեմատիկայի և ֆիզիկայի միջառարկայական կապերի իրագործման հիմքում ընկած միջառարկայական նյութի խնդիրների համաքարի ընտրանիշան հայտանիշները, սկզբունքները և լուծման մեթոդները:

**Յետագոտու թյան տեսական նշանակությունը.**

1. Հստակեցվել է <<միջառարկայական կապեր>>, <<միջառարկայական բովանդակություն խնդիրներ>> հասկացություններին յուրաքանչյուրի ծավալն ու բովանդակությունը՝ մաթեմատիկական մոդելավորման համատեքստում:

2. Շրջանակվել են միջառարկայական ուսուցման մակարդակային տարբերակման, ինչպես նաև մաթեմատիկական մոդելներին դասակարգման կիրառելի թյան սահմանները:

3. Որոշվել են մաթեմատիկայի և ֆիզիկայի միջառարկայական կապերի իրագործվածություն մակարդակները և համապատասխան ցուցանիշները:

4. Շրջանակվել է մաթեմատիկայի և ֆիզիկայի միջառարկայական կապերի իրագործման բովանդակությունը, մեթոդներն ու ձևերը:

5. Հարստացվել է միջառարկայական ուսուցման տեսությունն ու պրակտիկան՝ մաթեմատիկական մոդելավորման շրջանակներում:

6. Միջառարկայական կապերի իրագործմանն ուղղված մեթոդական համակարգը, ինչպես նաև խնդիրների համաքարի կազմման սկզբունքները կարող են օգտագործվել մաթեմատիկայի և ֆիզիկայի ուսուցման գործընթացում:

**Յետագոտու թյան գործնական նշանակությունը.**

Հետագոտու թյան արդյունքները կարող են՝

- կիրառվել հանրակրթական ուսումնական հաստատություններում և՛ մաթեմատիկայի, և՛ ֆիզիկայի ուսուցման գործընթացում,

- ընդգրկվել նոր ուսումնական ծրագրերում, մեթոդական ձեռնարկներում, օգտագործվել մանկավարժական բուհի <<Մաթեմատիկայի (կամ ֆիզիկայի) դասավանդման մեթոդիկա>> դասընթացի որոշ բաժինների ուսուցման գործընթացում:

**Պարտական թյան ներկայացվող հիմնական դրույթները.**

1. Մաթեմատիկայի և ֆիզիկայի ուսուցման գործընթացում միջառարկայական կապերի՝ մաթեմատիկական մոդելավորման հենքի վրա իրագործելու տեսական հիմնավորումը:

2. Մաթեմատիկայի և ֆիզիկայի ուսուցման գործընթացում միջառարկայական կապերի՝ մաթեմատիկական մոդելավորման հենքի վրա իրագործելու մեթոդիկան:



3. Մաթեմատիկական մոդելավորման հենքի վրա մաթեմատիկայի և ֆիզիկայի միջառարկայական կապերի իրագործումը հնարավորություն է տալիս ուսուցման գործընթացը դարձնել աշակերտակենտրոն և զարգացնող. նպաստում է մաթեմատիկայի կիրառական հնարավորությունների վերաբերյալ սովորողների պատկերացումների ձևավորմանը և իմացական հետաքրքրությունների զարգացմանը:

4. Մաթեմատիկայի և ֆիզիկայի ուսուցման գործընթացում մաթեմատիկական մոդելավորման միջոցով միջառարկայական կապերի իրագործումը ձևավորվում է սովորողների միջառարկայական կոմպետենտություններ ու բնագիտական աշխարհայացք:

**Յետազոտության անցած փորձաքննությանը:**

Յետազոտության փորձարարական բազան երևանի թիվ 137, թիվ 140, թիվ 18 և Մասիս քաղաքի թիվ 2 դպրոցներն են:

**Արևմտստույն կառուցվածքը.**

Արևմտստույնը բաղկացած է ներածությունից, երկու գլխից, եզրակացությունից, օգտագործված գրականության ցանկից և հավելվածից: Արևմտստույնը պարունակում է համակարգչային շարվածքի 154 էջ, 9 աղյուսակ, 7 գծապատկեր և 3 տրամագիր:

**ԱՏԵՆԱԽՈՒԹ ԹՅԱՆ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԲՈՎԱՆՊԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ**

Արևմտստույնի ներածությունում հիմնավորված է հետազոտության արդիականությունը, բացահայտված են ուսումնասիրվող խնդրի շուրջ առկա հակասությունները, որոնց հիման վրա սահմանված է հետազոտության հիմնախնդիրը: Ներկայացված են հետազոտության նպատակը, օբյեկտը, առարկան, խնդիրները, գիտական վարկածը, մեթոդաբանական հիմքերը, գիտական նորությունը, տեսական և գործնական նշանակությունը, պաշտպանության ներկայացվող դրույթները:

Արևմտստույնի՝ **«Մաթեմատիկական մոդելավորման շրջանակներում միջառարկայական կապերի իրականացման դիդակտիկական սկզբունքները»** խորագիրը կրող առաջին գլուխը բաղկացած է երեք ենթագլխից:

Առաջին ենթագլխում՝ **«Միջառարկայական կապերի հիմնախնդրի տեսական և մեթոդաբանական հիմունքները»**, տրված է հետազոտության հիմնախնդրին վերաբերող հոգեբանական, մանկավարժական և մեթոդական գրականության տեսական վերլուծություն: Այդ գրականության քննական վերլուծությունը ի հայտ է բերում, որ մանկավարժական գրականության մեջ **«միջառարկայական կապեր»** հասկացությունը դիտարկվում է տարբեր տեսանկյուններից: Վերլուծելով միջառարկայական կապերի տարբեր

սահմանումները, կարելի է եզրակացնել, որ «միջառարկայական կապեր» հասկացությունը իմաստային ամբողջ բազմազանությունը կարելի է բաժանել երկու հիմնականների՝ ա) միջառարկայական կապերը որպես ուսուցման առարկա և բ) միջառարկայական կապերի արտացոլման դիդակտիկական ձև, (և բ) միջառարկայական կապերը որպես մանկավարժական պահանջ, սկզբունք:

Մեր հետազոտության նպատակների (իրագործման) տեսակետից մենք ամանձնացնում, խմբավորում և հստակեցնում ենք հետևյալը.

- միջառարկայական կապերը միջգիտական կապերի արտացոլում են ուսուցման գործընթաց,
- միջառարկայական կապերը տարբեր առարկաների, դասագրքերի, ուսումնական ծրագրերի փոխադարձ համաձայնեցվածությունն ապահովող միջոց են. նպատակը գիտության հիմքերի դասավանդման գիտական մակարդակի բարձրացումն է:

**«Մաթեմատիկական մոդելավորման շրջանակներում միջառարկայական կապերի իրականացման տեսական հիմունքները»** խորագրով երկրորդ ենթագլխում քննական վերլուծության են ենթարկվում միջառարկայական կապերի իրականացման հիմքում դրվող մաթեմատիկական մոդելավորման տեսական հիմունքները և գործնական մոտեցումները:

Նշվում է, որ գիտական մակարժական, հոգեբանական և մեթոդական գրականության մեջ դժվար է ամանձնացնել «մաթեմատիկական մոդելավորում» հասկացության համընդհանուր սահմանում: Բայց ընդունվում է, որ մաթեմատիկական մոդելավորումն իդեալական գիտական-նշանային ձևական համակարգ է, ըստ որի՝ օբյեկտի նկարագրությունը կատարվում է մաթեմատիկայի լեզվով, իսկ մոդելն ուսումնասիրվում է մաթեմատիկական մեթոդների օգտագործմամբ:

Երկրորդ ենթագլխում բերված է զսպանակի տատանումն ուսուցման առարկայի մի մաթեմատիկական մոդելի օրինակ, որը երկրորդ գլխում շարադրված մեթոդիկայի բնաբան կարող է լինել:

Այս ենթագլխում բերված է նաև մաթեմատիկական մոդելավորման հիմնական փուլերի նկարագրիչը:

**1. Մոդելի կառուցում:** Խնդրում նշված իրական օբյեկտները (բնության երևույթներ, գործընթացներ, կառուցվածքներ), համապատասխանության մեջ են դրվում մաթեմատիկական օբյեկտների հետ, վեր են հանվում և մաթեմատիկական լեզվով ձևակերպվում դրանց քանակական հարաբերությունները, կազմվում է մաթեմատիկական մոդելը. այն կարող է լինել հավասարում, հավասարումների համակարգ, համախումբ, դիագրամ, ֆունկցիայի գրաֆիկ և այլն:

**2. Մաթեմատիկական մոդելի լուծում:** Ընտրվում են մաթեմատիկական մոդելի պարզեցման և լուծման

ալ գործիքներն ու տրվում են թվային մեթոդներով դրանց  
լ ու ծ ու մ ն եր ը :

**3. Ստացված արդյունքների մեկնաբանում:**  
Մաթեմատիկական և եզրված ստացված և ու ծ ու մ ն եր ը  
մեկնաբանվում են՝ ելնելով տվյալ օբյեկտի  
հատկություններից:

**4. Մոդելի ադեկվատության ստուգում:** Մաթեմատիկական  
մոդելից ստացված պարամետրի արժեքները վերլուծվում են՝  
համապատասխան մոտավորություններ և ճշգրտումներ  
կատարելով: Եթե մոդելի և ու ծ ու մ ն եր ը հ ստացված  
պարամետրերի արժեքների շեղումը մեծ է իրականությունից,  
անհրաժեշտ է ճշգրտել մոդելը:

**«Մաթեմատիկայի և ֆիզիկայի ուսուցման գործընթացում  
միջառարկայական կապերի իրականացման դիդակտիկական  
պայմանները՝ մաթեմատիկական մոդելավորման հենքի վրա»**  
խորագրով երրորդ ենթագլուխը, ըստ էության, երկրորդ  
գլխում մշակված մանկավարժական տեխնոլոգիայի տեսական  
հիմքն է:

Երկայացվում է սովորողների ուսումնական  
գործունեության ընթացքում միջառարկայական կապերի  
իրականացման մեթոդիկայի երեք աստիճան՝ բաժանված  
համապատասխան փուլերի:

Առաջին աստիճանում (որը պայմանականորեն կոչում ենք  
վերարտադրողական) ուսուցչի հիմնական նպատակը  
սովորողներին բնագիտամաթեմատիկական առարկաներից  
ստացած գիտելիքներն օգտագործելու կարողությունների  
ձևավորումն է: Այս մակարդակը կարող է բաժանվել երեք  
փուլի:

**Առաջին փուլ:** Ուսուցչի կողմից սովորողներին  
համապատասխան բնագավառներից անհրաժեշտ  
տեղեկությունների կրկնողության գործընթացի  
կազմակերպում:

**Երկրորդ փուլ:** Ուսուցչի կողմից ուսումնական նոր  
նյութի բացատրությունն՝ որևէ ուսումնական առարկայի  
փաստերի և հասկացությունների օգտագործմամբ՝ դիտարկվող  
տեսական դրույթների հաստատման համար:

**Երրորդ փուլ:** Նոր նյութի շարադրում, որում ուսուցիչը  
ներգրավում է բնագիտական տեսությունն հարակից առարկայից՝  
բացատրելու ուսումնասիրվող երևույթները:

Սովորողների՝ մի առարկայից մյուսը գիտելիքները  
փոխանցելու ունակությունների ձևավորման երկրորդ  
աստիճանը կարելի է անվանել **գիտելիքների օգտագործման  
աստիճան:**

**Չորրորդ փուլ.** ուսուցիչը սովորողներից պահանջում է  
հարակից առարկաներից առանձին փաստական կամ տեսական  
բնույթի գիտելիքների ինքնուրույն վերարտադրություն:

**Հինգերորդ փուլ.** սովորողներից պահանջվում է ոչ թե  
ֆիզիկայից ձեռք բերած գիտելիքների մեխանիկական  
վերարտադրություն, այլ յուրացրած փաստերի և

հասկացու թյու ններ ի ներգրավում, որոնք կնպաստեն այլ ուսումնական առարկայից, օրինակ՝ մաթեմատիկայից ձեռք բերած գիտելիքների հիմնավորյու ռացմանը:

**Վեցերորդ փուլ.** սովորողներից պահանջվում է մաթեմատիկայի դասընթացում ուսումնասիրվող վերացական հասկացու թյու ններ ի մեկնաբանման համար ինքնուրույն նաբար ընտրել և կիրառել ֆիզիկայի դասերին ուսումնասիրած տեսու թյու ններ և դրույ թներ:

Երրորդ աստիճանը **ընդհանրացնողն** է, որը նույնպես իրագործվում է երեք փուլով: Ավագ դպրոցի կայացումը և ուսուցման հոսքային (պրոֆիլային) համակարգի անցումը հանգեցնում է գիտական գիտելիքի առարկայական տարբերակման:

Այս համառոտքստում, հակառակ ուղղընթացը՝ տարբեր գիտու թյու նների և համապատասխան հանրակրթական առարկաների բովանդակու թյան և մեթոդների ինտեգրման հիմքի վրա կառուցված կրթու թյու նը, որը կարող է նպաստել անհատի ստեղծագործական աճին, դառնում է հրամայական:

Այդ հրամայականի շրջանակներում միջառարկայական կապերի իրագործման հիմնախնդիրը նոր բովանդակու թյու ն է ստանում: Այդ բովանդակու թյան բացազատումը բերում է ուսուցման գործընթացի դիդակտիկական և ուսումնամեթոդական ապահովման համար մեթոդական համակարգի մշակման անհրաժեշտու թյանը: Այդ մեթոդական համակարգը պետք է կառուցվի նորարարական հենքի վրա, որպես սգի կարողանամիավորել ուսուցման (կրթու թյան) երկու «տարամետ» գործընթացները՝ միջառարկայական կապերի իրագործումը և ուսուցման տարբերականացումը:

Միջառարկայական կապերի այս բազմամակարդակ հենքի վրա հիմնավորվում է, որ երկու տարամետ գործընթացները (տարբերականացում, ինտեգրում) կարելի է դարձնել «գուգամետ», եթե միջառարկայական կապերի իրագործման հիմքում դրվի մաթեմատիկական մոդելավորումը:

Ատենախոսու թյան՝ **«Մաթեմատիկայի և ֆիզիկայի միջառարկայական կապերի իրականացման տեխնոլոգիան մաթեմատիկական մոդելավորման համառոտքստում»** խորագիրը կրող երկրորդ գլուխը նվիրված է միջառարկայական կապերի իրականացմանը վերաբերող կոնկրետ մեթոդիկայի մշակմանը և դրաարդյու ունակետու թյան փորձարարական հիմնավորմանը:

**«Մաթեմատիկայի և ֆիզիկայի միջառարկայական կապերի իրականացումը մաթեմատիկայի դպրոցական դասընթացի ուսուցման գործընթացում»** խորագրով առաջին ենթագլխում հիմնավորվում է, որ միջառարկայական կապերի իրականացումը կարելի է կատարելյու ռացման՝ **պարտադիր, բարձր և առաջանցիկ** մակարդակներով:

Միջառարկայական կապերի տարբերակված իրականացման առանձնահատկու թյու նը ոչ միայն լուծվող խնդիրների տարբերակման անհրաժեշտու թյու նն է, այլ և օգտագործվող միջառարկայական նյու նթի բովանդակու թյու նը:

Միջառարկայական բովանդակային նյութի յուրացման մակարդակների և մոդելավորման գործընթացի իրականացման բարդությունն հարաբերակցում է հնարավորություն և էտալիս դասակարգել միջառարկայական խնդիրները, ինչն էլ թույլ է տալիս ամփոփել իմաստավորված և նպաստակառնողված օգտագործել դրանք սովորողների մաթեմատիկական պատրաստմանը ներկայացվող մակարդակային տարբերակման պահանջների իրականացման գործընթացում: Ըստ այդմ, մաթեմատիկայի ուսուցման գործընթացում միջառարկայական ամառադրանքների դասակարգման հիմքում ընկած է մաթեմատիկական մոդելավորման մեթոդը: Այս ենթագլխում դիտարկվում են նաև միջառարկայական բնույթի կոնկրետ ամառադրանքներ, որոնց օրինակի վրա վեր են հանվում ամառադրվող մեթոդիկայի էական ամանձնատկությունները: Օրինակ՝ դիֆերենցիալ հավասարումների միջոցով ֆիզիկայի խնդիրների լուծումը կարելի է իրագործել հետևյալ բայլաշարով.

ա) դիֆերենցիալ հավասարման կազմում,

բ) այդ հավասարման լուծում,

գ) ստացված լուծման ուսումնասիրում:

Հիմնավորվում է, որ միջառարկայական ամառադրանքները ուսուցման

գործընթացում իրականացնում են նաև որոշ դիդակտիկական գործառնություններ, մասնավորապես.

- մաթեմատիկայի և ֆիզիկայի դասընթացների ուսումնական նյութի ուսումնասիրման անհրաժեշտության մոտիվացիա,

- ուսումնասիրվող մաթեմատիկական նյութի կիրառման մասին սովորողների պատկերացումների ընդլայնում, իրական կյանքում մաթեմատիկական գիտելիքների կիրառական ոլորտների ցուցադրում:

**«Մաթեմատիկայի և ֆիզիկայի միջառարկայական կապերի իրականացման բովանդակային եզրերը «Ֆունկցիա», «Ածանցյալ», «Ինտեգրալ» հասկացությունների օրինակով»** խորագրով երկրորդ ենթագլուխը վերաբերում է միջառարկայական կապերին, բայց այլ ենթատեքստով. թե ինչպես ֆիզիկական հասկացությունները կարող են ընկած լինել մաթեմատիկական հասկացությունների և փաստերի ուսուցման արդյունավետության բարձրացման հիմքում: Մաթեմատիկական հասկացություններին ընտրվել են «Ֆունկցիան», «ածանցյալը», «որոշյալ ինտեգրալը» և դրանց կիրառություններին վերաբերող փաստեր (ստատիկ մոմենտ, ծանրություն կենտրոն, Գուլլոենի-Պասխի թեորեմը և այլն):

Հենվելով գիտելիքների յուրացման և սովորողների գործունեության կազմակերպման մակարդակների վրա՝ կատարվել է միջառարկայական ամառադրանքների դասակարգում և հիմնավորվել է, որ միջառարկայական ամառադրանքների

այսօրիսակ դասակարգման հիման վրա ուսուցման **խնդրադիր տեխնոլոգիան**

• մաթեմատիկայի և ֆիզիկայի ուսուցման նյութի ուսուցման ախտաբանական մոտեցումների հիմք է,

• ընդլայնում է մաթեմատիկական մոդելի կիրառությունները մասին սովորողների պատկերացումները:

Երրորդ՝ **«Մանկավարժական գիտախորժի անցկացման մեթոդիկան և պոդոլոգները»** խորագրով ենթազվ խում մեկարագրված են մանկավարժական գիտախորժի իրականացման փուլերը:

Համաձայն փորձարարական աշխատանքների և պատասխների՝ ձևակերպվել են հետևյալ խնդիրները (որոնք հաջորդաբար լուծվել են փորձարարական աշխատանքների ընթացքում՝ ստուգողական և փորձարարական դասարաններում) .

1. որոշել սովորողների միջառարկայական գիտելիքների (ֆիզիկա և մաթեմատիկա) ձևավորվածությունը աստիճանը,

2. մաթեմատիկայի և ֆիզիկայի դասընթացներում առանձնացնել փոխկապակցված թեմաներ,

3. որոշել սովորողների կողմից մաթեմատիկական մոդելավորում հասկացությունը տիրապետելու և այն կիրառելու կարողությունները մակարդակը,

4. ստուգել մաթեմատիկայի և ֆիզիկայի միջառարկայական կապերի իրագործումը (մաթեմատիկական մոդելավորման հենքի վրա) ապահովող մանկավարժական տեխնոլոգիայի պոդոլոգները լուծելու նը:

Առաջին փուլում որոշվել է մաթեմատիկական մոդելավորման հենքի վրա միջառարկայական կապերի իրականացումն ապահովող մեթոդիկայի հիմնական դրույթներն ու բովանդակությունը:

Այս փուլում գծագրվել են մաթեմատիկական մոդելավորման հենքի վրա միջառարկայական կապերի իրականացման համարանհրաժեշտ միջառարկայական խնդիրների համառարի շրջանակները, ինչպես նաև իրագործվել է նաև փորձարարական դասավանդում, որում ներառվել է 142 աշակերտ:

Հանրահալի դասին միջառարկայական բնույթի խնդիրների լուծման պոդոլոգներում սովորողների մոտ փոփոխություններն ուղղընթացը պարզելու համար կիրառել ենք *Մակնամարայի* հայտանիշը: Դա կիրառելի էր, որովհետև երկու հարցման (նախքան փորձնական ուսուցումը և փորձնական ուսուցումից հետո) սովորողների քանակը նույնն էր՝ 50 աշակերտ, ընդ որում՝ երկու դեպքում էլ աշակերտները ապաստակալ են ընտրված:

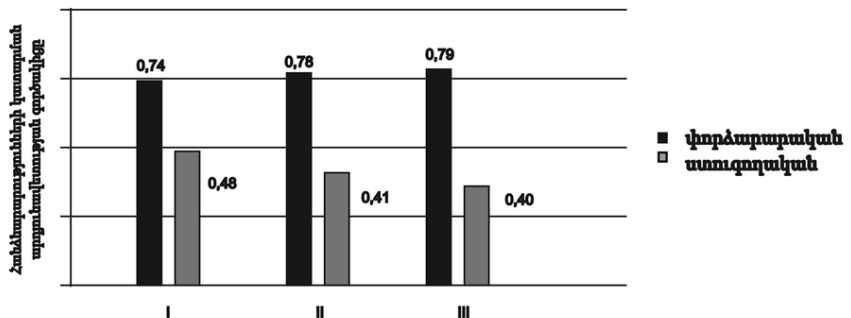
Ստացված տվյալների հիման վրա առաջ քաղվեց երկու վարկած.  $H_0$ ՝ **միջառարկայական կապերի իրագործման համար կիրառված տեխնոլոգիան չի ազդում սովորողների իմացական հետաքրքրություններին ձևավորման վրա**

Այլ ընտրանքային վարկածը՝  $H_1$ , ձևակերպվեց այսպես.  $H_1$ ՝ **միջառարկայական կապերի իրականացման համար կիրառված**

**տեխնոլոգիան ազդում է սովորողների իմացական հետաքրքրվածության ներքին ձևավորման վրա**

Ստացված արդյունքների վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ մեր կողմից առաջարկված փորձնական տեխնոլոգիան տալիս է որոշակի դրական արդյունքներ՝ սովորողների մոտ հասկացությունների ձևավորման, դրանց իմաստավորված կիրառման և, հետևաբար տեսական մտածողության կազմավորման ուղղությամբ:

Այնուհետև ուսումնասիրվեց տեխնոլոգիայի արդյունավետությունը ֆիզիկայի և մաթեմատիկայի միջառարկայական կապերի կապերի հիման վրա սովորողների գիտելիքների յուրացման մակարդակի որոշման ուղղությամբ: Տրամագիր 1-ում պատկերված են դրա արդյունքները:



**Տրամագիր 1. Գիտելիքների ձևավորվածության մակարդակ**

Այս տեղից երևում է, որ փորձարարական դասարաններում, որտեղ կիրառվել են ֆիզիկայի և մաթեմատիկայի միջառարկայական կապերի իրագործմամբ ուսուցման տեխնոլոգիաներ, գիտելիքների յուրացման որակի միջին ամբողջական ցուցանիշները բարձր են՝  $P < 0,05$  հուսալիություն աստիճանով:

Երկրորդ փուլի նպատակը մշակված տեխնոլոգիաների արդյունավետության ստուգումն էր՝ մաթեմատիկայի և ֆիզիկայի միջառարկայական կապերը մաթեմատիկական մոդելավորման հիմքի վրա իրագործելու դեպքում:

Ընտրվեցին չորս դասարան՝ երկուսը ստուգողական, երկուսը՝ փորձարարական: Ուսուցումը և՛ ստուգողական, և՛ փորձարարական դասարանում իրագործում էին միևնուև ուսուցիչները:

Գիտափորձի ընթացքում գնահատվում էր առաջարկված տեխնոլոգիայի ազդեցությունը հետևյալ պարամետրերի վրա.

- հանրահաշվական գիտելիքների և կարողությունների որակը,
- հանրահաշվական խնդիրներ լուծելու կարողությունները,

- միջառարկայական խնդիրները և ուժեղ ու կարողությունը,
- մաթեմատիկական մոդելավորման միջոցով միջառարկայական խնդիրները և ուժեղ ու կարողությունը:

Ընդ որում՝ փորձարարական դասարաններից մեկում փորձի վերջին երեք շաբաթվա ընթացքում ուսուցման տեխնոլոգիան իրագործվում էր մաթեմատիկական մոդելավորման խնդիրներին երաժամաբ, մյուսում՝ առանց դրանց ներառման:

Որպեսզի հաստատենք (կամ ժխտենք), որ առաջարկված մակավորման տեխնոլոգիան հնարավորություն է տալիս բարձրացնել գիտելիքներին որակը, օգտագործվեց միակողմանի հայտանիշ [110, 112]: Բանն այն է, որ այս դեպքում առաջադիմությունը չափվում էր կարգային սանդղակով և ընտրանքները անկախ էին:

Ստուգադական աշխատանքների արդյունքներն արտացոլված են աղյուսակ 1-ում:

**Աղյուսակ 1.** Ստուգադական աշխատանքների արդյունքները

Միավորների տարբերությունը	$0(x_i = y_i)$	$+(x_i < y_i)$	$-(x_i > y_i)$
Սովորողների քանակը	74	46	22

Առաջ քաշվեց երկու վարկած՝  $H_0$  և այլընտրանքային՝  $H_1$ :  $H_0$ ՝ փորձարարական ուսուցումը չի ազդել ծրագրային նյութի յուրացման վրա՝

$$H_0 : P(x_i < y_i) \leq P(x_i > y_i)$$

$H_1$ ՝ փորձարարական ուսուցման արդյունքում ծրագրային նյութի յուրացման մակարդակը բարձրացել է՝

$$H_1 : P(x_i < y_i) > P(x_i > y_i):$$

Ունենք, որ  $\alpha = 0.05$ , ապա  $W_\alpha = -1,64$  և  $t_\alpha = 41,54$ , ապա  $n - t_\alpha = 68 - 41,57 = 26,43$ :

Քանի որ  $T > n - t_\alpha (46 > 26,43)$ , ապա  $H_0$  վարկածը մերժվում է և ընդունվում է  $H_1$  վարկածը:

Գիտափորձի 3-րդ փուլում մենք գնահատեցինք նաև միջառարկայական խնդիրների համակարգի և առաջարկված մեթոդիկայի ազդեցությունը սովորողների կողմից մաթեմատիկական հասկացությունների ձևավորմանը և ստիճանի վրա:

Բերենք միայն ֆունկցիայի գրաֆիկ հասկացությանը վերաբերող արդյունքները (աղյուսակ 2).

**Աղյուսակ 2.** Ֆունկցիայի գրաֆիկ հասկացությանը վերաբերող արդյունքները



	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Մասնակիցների թիվը
Փորձարարական դասարաններ	3	14	22	26	14	17	42	4	0	0	n <sub>1</sub> =142
Ստուգողական դասարաններ	0	1	6	4	9	7	89	17	5	2	n <sub>2</sub> =140

Գիտափորձի արդյունքները թույլ են տալիս պնդել ու, որ՝

1. Միջառարկայական կապերի իրականացման հիման վրա ուսուցում կազմակերպելու դեպքում փորձարարական դասարաններում գիտելիքների ցածր մակարդակ ցույց տված սովորողների քանակը 3,5 անգամ քիչ է, քան ստուգողական դասարաններում,

2. Փորձարարական դասարաններում առկա է (հավաստիության նշանակալիություն բարձր աստիճանով) գիտելիքների և կարողությունների յուրացման էապես բարձր մակարդակ, քան ստուգողական դասարաններում,

3. Փորձարարական խմբերում ուսումնական գործունեության ձևավորվածության մակարդակը բարձր է նույն արդյունքներից՝ ստուգողական դասարաններում:

Այսպիսով, մանկավարժական գիտափորձը հաստատեց առեւախոսության մեջ առաջ քաշված վարկածն առայն, որ՝ \$իզիկայի և մաթեմատիկայի միջառարկայական կապերի իրագործումը արդյունավետ կլինի և արդյունքում կբարձրանա սովորողների գիտելիքների որակական մակարդակը, եթե միջառարկայական կապերն իրագործվեն մաթեմատիկական մոդելավորման հենքի վրա:

Մեր հետազոտության հիմնախնդրի շրջանակներում առկա տեսական դրույթների և փորձարարական աշխատանքների արդյունքների վերլուծությունը թույլ է տալիս անելու հետևյալը՝

### **ԵՆԴԱԿԱՏՈՒ ԹՅՈՒՆՆԵՐ**

Հանրակրթական ուսումնական հաստատություններում մաթեմատիկայի ուսուցման գործընթացում մաթեմատիկայի և \$իզիկայի միջառարկայական կապերի այնպիսի իրագործումը, որի միջոցով ապահովվում է նաև տարբերակված ուսուցում, բավարարչափով ուսումնասիրված է:

Մեր կողմից կատարված հետազոտությունը թույլ է տալիս ձևակերպել հետևյալ հիմնական եզրակացությունները.

1. Տեսականորեն հիմնավորվել է և փորձարարական աշխատանքներով հաստատվել, որ մաթեմատիկական մոդելավորման հենքի վրա հնարավոր է իրագործել մաթեմատիկայի և \$իզիկայի դպրոցական դասընթացների միջառարկայական կապերի իրականացման մեթոդիկա, որը

հնարավորությունն է տալ իսկապահովել ուսուցման մակարդակային տարբերականացում:

2. Տարբերակվել է մաթեմատիկական մոդելներին կառուցման բարդության աստիճանը. **Ֆորմալ**, որը պարունակում է մաթեմատիկական մոդելի կառուցման (և իրագործման) բոլոր փուլերը, **կիսաֆորմալ**, որը պարունակում է միայն մաթեմատիկական մոդելի կառուցման որոշ փուլեր, **ստրկայակամ**, որը պահանջում է աշխատանք՝ տրված (արդեն կառուցված) մաթեմատիկական մոդելի վրա:

3. Միջառարկայական բնույթի առաջարկանքների՝ ըստ ֆիզիկական բնույթի խնդիրներում մաթեմատիկական հասկացությունների և փաստերի (համապատասխան մաթեմատիկական մոդելի կառուցման բարդության աստիճանի), ֆիզիկական երևույթների մաթեմատիկական մոդելներին (ֆունկցիայի գրաֆիկ, ածանցյալ, ինտեգրալ, դիֆերենցիալ հավասարումներ) կառուցման խորություն օգտագործման աստիճանի դասակարգումն ապահովում է սովորողների տեսական մտածողության ձևավորում և բնագիտամաթեմատիկական ընդհանուր հասկացություններին համակողմանի յուրացում:

4. Մշակված միջառարկայական բնույթի տարբերակված (պարտադիր, բարձր, առաջանցիկ) առաջարկանքների հավասարում մաթեմատիկական մոդելներն իրականացնում են համակարգակազմիչ գործառույթ:

5. Մաթեմատիկայի և ֆիզիկայի միջառարկայական կապերի՝ մակարդակային տարբերակմամբ իրականացման մեթոդիկական ապահովում է.

ա) ֆիզիկա դասընթացի շրջանակում բնագիտական գիտելիքների ինտեգրում՝ մաթեմատիկական մոդելավորման հենքի վրա,

բ) ուսումնական նյութի կառուցարկում և նպատակարարված ընտրություն՝ մաթեմատիկական մոդելավորման հետևյալ փուլերում՝

- նոր տեսական նյութի հաղորդում մաթեմատիկական մոդելավորման մեթոդի կիրառությամբ,

- մաթեմատիկական բնույթի տարբերակված (պարտադիր, բարձր, առաջանցիկ) առաջարկանքներում մաթեմատիկական մոդելի՝ համապատասխան խորությամբ կառուցում, խնդիրներ լուծելու կարողության ձևավորում:

6. Մաթեմատիկական մոդելավորման հենքի վրա մաթեմատիկայի և ֆիզիկայի միջառարկայական կապերի իրականացման մեթոդիկայի արդյունավետությունը ստուգելու նպատակով անցկացված մանկավարժական գիտախորձի արդյունքները հաստատել են հետազոտողներին վարկածը: Ըստ այդմ, լուծվել են հետազոտական աշխատանքում դրված խնդիրները:

Ատենախոսության հիմնական բովանդակությունն արտացոլված է հեղինակի հետևյալ հրատարակված **աշխատանքներում՝**

1. Ֆիզիկայի և մաթեմատիկայի միջառարկայական կապերի իրականացման եղանակները: Մաթեմատիկան դպրոցում /գիտամեթոդական ամսագիր, թիվ 5-6, 2005/:

2. Ֆունկցիան որպես ֆիզիկայի և մաթեմատիկայի միջառարկայական կապերի իրագործման մաթեմատիկական մոդել: Մաթեմատիկան դպրոցում /գիտամեթոդական ամսագիր, թիվ 5-6, 2009/:

3. Մաթեմատիկայի և ֆիզիկայի միջառարկայական կապերի իրագործման դիդակտիկական համակարգը: Մաթեմատիկայի ուսուցման գիտամեթոդական հարցեր. /ժողովածու, պրակ 4/2010 /համահեղինակ՝ Վարդապետյան Վ./:

4. Ֆիզիկայի և մաթեմատիկայի միջառարկայական կապերի իրագործումը մակարդակային տարբերակման պայմաններում: Պրոֆեսորադասուսական անձնակազմի, ասպիրանտների, հայցորդների և գիտաշխատողների 54-րդ գիտաժողովի նյութերի (2009թ. նոյեմբեր 19-21) ժողովածու, պրակ 3, Երևան 2010:

5. Նորարարական տեխնոլոգիաները միջառարկայական կապերի իրագործման գործընթացում որպես կրթության որակի ապահովման գործոն: Մանկավարժական կրթության որակի հոգեբանական հիմնախնդիրները. /գիտաժողովի նյութեր/ 2010:

6. Ավագ դպրոցի ֆիզիկամաթեմատիկական հոսքում ֆիզիկայի և մաթեմատիկայի միջառարկայական կապերի իրագործման մի դրվագի մասին: Մաթեմատիկայի ուսուցման գիտամեթոդական հարցեր (ժողովածու, պրակ 5) Երևան <<Յասուն>> 2011, /համահեղինակ՝ Չարուբյան Նյան Ա./:

7. Մաթեմատիկական մոդելավորումը որպես անձնուղղորդման կավարժական տեխնոլոգիայի իրագործման մի բաղադրիչ: Մաթեմատիկայի ուսուցման գիտամեթոդական հարցեր. /ժողովածու, պրակ 4/ 2010, /համահեղինակ՝ Ղուչչյան Ա./:

8. Միջառարկայական կապերի համակարգող և ընդհանրացնող գործառնությունները: Մաթեմատիկան դպրոցում /գիտամեթոդական ամսագիր, թիվ 5, 2013/, /համահեղինակ՝ Ղուչչյան Ա./:

9. Ավագ դպրոցի բնագիտամաթեմատիկական հոսքում մի ինտեգրացիոն դասընթացի մասին: Համահայկական կրթական գիտաժողով <<Բնագիտությունը 21-րդ դարում. Ուսուցման հիմնախնդիրներ և լուծումներ>> Երևան, 3-4 մայիսի, 2014թ. Գիտաժողովի նյութերի ժողովածու: Բնագետ, 2014:

10. К вопросу о методе обучения математике с целью повышения учебной мотивации учащихся.: Труды международной научной конференции 28 сентября - 2 октября 2015, Армения, Горис, Москва, РУДН.-Ер.: Астхик Гратун, 2015, /соавтор: Арутюнян А.А./.

**ОГАНЕСЯН КНАРИК АСЛАНОВНА**  
**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО**  
**РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ**

**Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 - "Методика преподавания и воспитания" (математика).**

**Защита диссертации состоится 22-го сентября 2016 г. в 12<sup>00</sup> на заседании специализированного совета 020 "Педагогика" ВАК при Армянском государственном педагогическом университете им. Х. Абовяна, по адресу: 0010 г. Ереван, ул. Тиграна Меца 17.**

## РЕЗЮМЕ

**Актуальность исследования.** Качественные изменения в социально-экономической жизни РА повлекли за собой необходимость коренного обновления системы образования. Основной задачей современной общеобразовательной школы является формирование у школьников целостной системы знаний и способов деятельности, призванных обеспечить универсальность его образования. Формирование и развитие этих качеств определяют цели развивающего обучения математике. В решении этих задач велика роль реализации межпредметных связей математики и других школьных предметов.

На основе анализа научной педагогической литературы о реализации межпредметных связей математики и физики можно утверждать, что:

а) они относятся только к проблемам реализации межпредметных связей основной школы,

б) в них почти не учитывались индивидуальные особенности учащихся,

в) в них не акцентировались роль и возможности математического моделирования как эффективного средства осуществления межпредметных связей.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью применения математического моделирования, на основе которого осуществляется эффективная реализация межпредметных связей математики и физики. Актуальность, а также недостаточная разработанность научной проблемы определили тему исследования: „*Математическое моделирование как эффективное средство реализации межпредметных связей*„.

**Цель исследования** заключается в разработке методики реализации межпредметных связей курсов математики и физики общеобразовательной школы на основе математического моделирования.

**Объект исследования** - процесс обучения математике и физике в общеобразовательной школе.

**Предмет исследования** - Методическая система реализации межпредметных связей математики и физики на основе математического моделирования.

**Научная новизна исследования** заключается в том, что:

1. Решение проблемы реализации межпредметных связей математики и физики осуществляется в рамках и на основе метода математического моделирования.

2. Создана модель реализации межпредметных связей математики и физики на основе развивающей и личностной парадигмы обучения.

3. Обоснованы критерии отбора системы задач в процессе реализации межпредметных связей математики и физики.

**Теоретическая значимость исследования:**

- Разработаны теоретические основы реализации межпредметных связей математики и физики в контексте математического моделирования.
- Определены дидактические условия реализации межпредметных связей математики и физики на основе математического моделирования.
- Определены уровни и показатели реализации межпредметных связей математики и физики.
- Определены содержание, методы и формы реализации межпредметных связей математики и физики.

**Практическая значимость исследования:**

- Разработана действующая методика реализации межпредметных связей математики и физики на основе математического моделирования.
- Разработана система задач, обеспечивающий эффективность предлагаемой нами методики.

**Достоверность и обоснованность исследования** обеспечиваются анализом психолого-педагогических концепций, систематическим характером эксперимента, комплексным анализом полученных результатов, использованием современных статических методов обработки.

**Структура диссертации.**

Диссертация объемом 154 компьютерных страниц состоит из введения, двух глав, заключения, библиографии и приложений. В ней содержатся 9 таблиц, 7 схем и 3 диаграмм.

По теме диссертации опубликовано 10 статей.

KNARIK ASLAN HOVHANNISYAN

**MATHEMATICAL MODELING AS AN EFFECTIVE MEANS OF THE  
REALIZATION OF INTERDISCIPLINARY RELATIONS**

*Thesis for the degree of candidate of pedagogical sciences, specialty  
13.00.02 - "Methods of Teaching and Education" (Mathematics).*

*The defence of the thesis will take place on 22 September 2016 at 12:00  
at the meeting of the Specialized Committee on Pedagogy 020 HAC for  
grating scientific degrees at Khachatur Abovyan Armenian State Pedagogical  
University (Address: 17 Tigran Mets St., 0010, Yerevan).*

**SUMMARY**

**The relevance of the research:** Dramatic changes in all spheres of public life in RA brought about radical renewal of entire educational system, from primary to upper secondary. Upper secondary subjects form a coherent program, which is ensured by closer interaction between the subjects. The main task of a modern comprehensive school is to develop students' holistic knowledge systems and ways of activity to ensure the universality of its education. In addressing these challenges we outline the great role of implementing interdisciplinary relations of mathematics and other school subjects, especially physics.

On the basis of analysis of scientific pedagogical literature on interdisciplinary relations of mathematics and physics it can be argued that

- a) they apply only to the problems of realization of interdisciplinary relations in middle school,
- b) they hardly take into account individual characteristics of the students,
- c) they do not emphasize the role and possibilities of mathematical modelling as effective means implementation of interdisciplinary relations.

But although there is an overwhelming amounts of literature on modelling in science and mathematics education, the interdisciplinary position is seldom addressed explicitly. So the problem of "Modelling and interdisciplinary teaching" retains its primary importance due to a range of existing contradiction. The urgency, as well as the lack of development of the scientific issues identified research topic: "Mathematical modelling as an effective means of the realization of interdisciplinary relations".

**The aim of the research** is on how to strengthen the educational relations between mathematics and physics by interdisciplinary teaching centered on modelling activities.

**The object of the research** is the process of teaching and learning mathematics and physics' in middle and high schools.

**The subject of the research** is the didactic conditions for mathematics and physics interdisciplinary teaching under the concept of mathematical modelling.

**The scientific novelty of the research** is that

- Mathematical modelling as an important issue of mathematics and physics interdisciplinary education has been substantiated and approved in practice.
- A didactic model for coordination and mutual interaction between mathematics and physics under the concept of interdisciplinary competence has been implemented.
- Contextual selection criteria of main tasks for mathematics and physics interdisciplinary teaching is justified.

#### **The theoretical value of the research**

- A didactic framework for mathematics and physics interdisciplinary teaching designed upon the notion of mathematical modelling has been uncovered.
- For several core concepts of mathematics and physics joint instructional sequences between that two subjects have been developed.
- Theoretical justification of the research results will contribute to the enrichment of the methodology of teaching mathematics.

#### **The practical value of the research**

The developed teaching tasks can be used by high school teachers to promote interdisciplinary competences of students.

**Reliability and validity of the research** have been provided by the complex analysis of psychological, pedagogical and methodological concepts with reference to the particular subject, taught by the goals and objectives which are justified through experimental methods of theoretical importance, as well as through systematic studies, modern statistical methods and complex result of analysis of the processing.

#### **The structure of the thesis**

The thesis consists of a preface, two chapters, conclusion, bibliography and appendices. The total number of pages is 154. It contains 9 tables, 7 charts and 3 diagrams.

10 articles have been published on this topic.







