

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

ՏԻԳՐԱՆ ՌԱՖԱԵԼԻ ՄԱԴՈՅԱՆ

ՀԱՐԱԲԵՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՀԱՏՈՒԿ ՏԵՍՈՒԹՅԱՆ ՏԱՐԲԵՐԻ
ՈՒՍՈՒՑՄԱՆ ՄԵԹՈԴԻԿԱՆ ԱՎԱԳ ԴՊՐՈՑՈՒՄ

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

ԵՐԵՎԱՆ – 2012

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

Գիտական ղեկավար՝	մանկավարժական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր Գ. Պ. Պետրոսյան
Պաշտոնական ընդդիմախոսներ՝	մանկավարժական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր Լ. Ա. Մահակյան մանկավարժական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր Լ. Ն. Պետրոսյան
Առաջատար կազմակերպություն՝	Վանաձորի Հովհաննես Թումանյանի անվան պետական մանկավարժական ինստիտուտ

Ատենախոսության պաշտպանությունը կայանալու է 2012 թ. հունիսի 28-ին, ժամը
14⁰⁰-ին Խ.Աբովյանի անվան հայկական պետական մանկավարժական
համալսարանում գործող ԲՈՀ-ի Մանկավարժության 020 մասնագիտական
խորհրդում:

Հասցեն՝ 0010, ք. Երևան, Տիգրան Մեծի 17

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

Մեղմագիրն առաքված է 2012թ. մայիսի 28-ին:

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

ՍՇԵԱՏԱՆՔԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

Թեմայի արդիականությունը: Միջնակարգ հանրակրթական դպրոցի համար «Հարաբերականության հատուկ տեսության տարրերը» թեման համեմատաբար նոր է՝ 1972 թվականից: Ծրագրում թեմայի այդպիսի ուշ ընդգրկումն առաջին հերթին բացատրվում է նրանով, որ այդ տեսությունից բխող հետևությունները պարադոքսալ են և առաջին հայացքից հակասում են առողջ բանականությանը: Մեր օրերում հարաբերականության հատուկ տեսության (ՀՀՏ) իրավացիությունը ոչ ոքի մոտ կասկած չի հարուցում: Մի շարք կանխատեսումներ և արտածումներ ստացան զարմանալիորեն ճշգրիտ փորձարարական հաստատումներ հատկապես աստղաֆիզիկայում: Վերջին տասնամյակներին տարրական մասնիկների հզոր արագարարների նախագծման և ստեղծման ժամանակ ՀՀՏ հետևությունները լայնորեն կիրառվում են միջուկային ռեակցիաների էներգետիկ արգասիքների հաշվման համար: Գործնականում այդպիսի կարևոր նշանակություն ունեցող տեսության տարրերի ուսումնասիրումը հանրակրթական դպրոցում վաղուց ի վեր դարձել է անհրաժեշտություն:

ՀՀՏ դասավանդումն ունի կարևոր նշանակություն նաև սովորողների իմացական և մտային կարողությունների զարգացման համար: Այն նպաստում է սովորողների գիտական աշխարհայացքի ձևավորմանը: Շատ կարևոր է սովորողներին ծանոթացնել ժամանակի և տարածության արդի հայեցակարգին, նրանց ուսուցանել, որ բացարձակ ժամանակի և բացարձակ տարածության նյութոսոսյան պատկերացումները ճիշտ չեն:

Դպրոցում ՀՀՏ դասավանդումը սովորողների մոտ ճանաչողական հետաքրքրություն չի առաջացնում, քանի որ այն ներկայացված է ծայրահեղ վերացական մոտեցմամբ: Գործող ծրագիրը, չափորոշիչային պահանջները և համապատասխան գրված դասագրքերը սահմանափակվում են միայն հիմնական հարցերի և բանաձևերի ներկայացմամբ: Այդ է պատճառը, որ բացակայում են ժամանակակից տարածաժամանակային պատկերացումների մասին հարցերը, թեև ՀՀՏ-ն, ըստ էության, ֆիզիկական տեսություն է տարածության և ժամանակի մասին:

ՀՀՏ ուսումնասիրման անհրաժեշտությունը հանրակրթական դպրոցում կասկած չի հարուցում: Սակայն ֆիզիկոս-մեթոդիստների առաջ ծառայած հիմնահարցն այն է, թե ՀՀՏ-ից ինչ ընդգրկել ֆիզիկայի դպրոցական դասընթացում և ինչ խորությամբ շարադրել, որ սովորողները որոշակի պատկերացում կազմեն հարաբերականության տեսության տարրերի մասին: Մյուս կողմից՝ անհրաժեշտ է ապահովել ուսումնական նյութի մատչելիությունը: Այս հարցերին ֆիզիկոս-մանկավարժները, մեթոդիստները միանշանակ պատասխաններ չեն տալիս: Մենք այդ պատասխանները որոնելիս ելնում ենք տարբերակված ուսուցման պահանջներից:

Հետազոտության թեմայի ընտրությունը, ինչպես նշեցինք, պայմանավորված է հարաբերականության տեսության կարևորությամբ, նրա աշխարհայացքային և պոլիտեխնիկական նշանակությամբ, մյուս կողմից՝ տվյալ թեմայի բարդությամբ, վերացականությամբ և պարադոքսալությամբ: Տվյալ թեմայի յուրացումն ավանդական մոտեցմամբ դժվարություն է ներկայացնում ոչ միայն աշակերտների, այլև ֆիզիկա մասնագիտությամբ ուսանողների և ուսուցիչների համար: Մենք տվյալ թեման

ուսուցանում ենք հետաքրքրաշարժ ուսումնական նյութի դիտարկմամբ: Դա հնարավորություն է տալիս կենտրոնացնելու սովորողների ուշադրությունը և զարգացնելու նրանց հետաքրքրությունները, որը, վերջին հաշվով, նպաստում է ուսուցման արդյունավետության բարձրացմանը:

Հետազոտության վարկածը մեր այն ենթադրության մեջ է, որ եթե՝

- տարբերակված ուսուցման լույսի ներքո ճշտվեն ՀՀՏ տարրերի բովանդակությունները ուսուցման տարբեր հոսքերի համար,
- ուսուցման գործընթացում կիրառվեն ժամանակակից մանկավարժական և տեղեկատվական հաղորդակցման տեխնոլոգիաներ (S2S),
- որոշակի տեղ հատկացվի հետաքրքրաշարժ ուսումնական նյութի դիտարկմանը,
- սովորողների գիտելիքների և կարողությունների ստացման համար կազմվեն համապատասխան թեստային առաջադրանքներ,

այսպես ոչ միայն կբարձրանա ՀՀՏ ուսուցման արդյունավետությունը, այլև սովորողների մեջ կձևավորվի աշխարհի ժամանակակից ֆիզիկական պատկերը (ԱՖՊ):

Հետազոտության նպատակն է մշակել ՀՀՏ տարրերի ուսուցման արդյունավետ մեթոդաբանություն հումանիտար և խորացված ուսուցմամբ դասարանների համար:

Հետազոտության օբյեկտը ավագ դպրոցում ֆիզիկայի արդյունավետ ուսուցման համակարգն է:

Հետազոտության առարկան ՀՀՏ տարրերի ուսուցման միջոցով սովորողների մեջ որոշակի գիտելիքների և կարողությունների ձևավորման գործընթացն է:

Հետազոտության նպատակից և վարկածից բխում են հետևյալ խնդիրները.

1. Ուսումնասիրել և վերլուծել թեմային առնչվող գիտական, հոգեբանամանկավարժական և մեթոդական գրականությունը, այդ թվում՝ ատենախոսությունները, ծրագրերը և դասագրքերը:

2. Ճշտել հումանիտար և խորացված ուսուցմամբ դասարանների ուսումնական նյութերի բովանդակությունները՝ հենվելով այդ դասարանների համար նախատեսված ծրագրերի վրա:

3. Մշակել ՀՀՏ տարրերի ուսուցման մեթոդիկա՝ հումանիտար և խորացված ուսուցմամբ դասարաններում արդյունավետ ուսուցման համար:

4. Սովորողների կարողությունների և գիտելիքների ստուգման ու գնահատման համար կազմել համապատասխան թեստային առաջադրանքներ:

5. Մշակել որոնողական, ուսուցողական և ստուգողական գիտափորձերի կազմակերպման և անցկացման մեթոդիկա:

Հետազոտության ընթացքում կիրառվել են հետևյալ մեթոդները.

1. Տեսական վերլուծություն.
 - թեմայի վերաբերյալ գրականության ուսումնասիրում:
 - ֆիզիկայի ուսուցման գործընթացի դիտում:
2. Հարցումներ.
 - սովորողների հարցումների կազմակերպում:

- ուսուցիչների անկետավորում:

3. Մանկավարժական գիտափորձի անցկացում:

4. Հետազոտության արդյունքների վիճակագրական, համեմատական վերլուծություն և մշակում:

Հետազոտության մեթոդաբանական հիմքը ժամանակակից մանկավարժական ինտերակտիվ ուսուցման տեխնոլոգիաներն են և ֆիզիկայի ուսուցման մեթոդաբանությունը:

Հետազոտության բազա են հանդիսացել

- Երևանի №87 միջնակարգ դպրոցը,
- Երևանի №127 և 170 ավագ դպրոցները,
- «Գերմիոնա» կրթահամալիրը:

Հետազոտության արդյունքների փորձաքննությունը.

- ՀՊՄՀ-ի ֆիզիկայի դասավանդման մեթոդիկայի ամփոփնի նիստերում և սեմինարներում (2010, 2011 թթ.),
- Համահայկական 2-րդ կրթական գիտաժողով (2009 թ.),
- Երիտասարդ գիտնականների գիտաժողով (2010 թ., ք. Վանաձոր),
- Գորիսի պետական համալսարանի միջազգային 2-րդ գիտաժողով (2011 թ., ք. Գորիս):

Հետազոտության գիտական նորույթը հետևյալն է.

1. Մշակվել է ՀՀՏ տարրերի ուսուցման որոշակի համակարգ, վերջինս ընդգրկում է հումանիտար և խորացված ուսուցմամբ դասարանների համար կոնկրետ մեթոդիկա, որը հաշվի է առնում ժամանակակից մանկավարժական և տեղեկատվական տեխնոլոգիաները, մատչելիության ու զննականության սկզբունքները և գիտական ստույգ պատկերացումները:

2. Սովորողների իմացական հետաքրքրությունների զարգացման և ՀՀՏ ոչ ձևական ընկալումն ապահովելու համար առանձնացվել են որոշակի ուսումնական նյութեր, որոնք ներառում են զննական ցուցադրություններ, տրամաբանական վարժություններ և ՀՀՏ պարադոքսներ:

3. Ցուցադրվել է Էյնշտեյնի հարաբերականության հատուկ տեսության իսկությունն ապացուցող և աշակերտների ընկալման համար հասանելի փորձարարական արդյունքների ներկայացման հնարավորությունը:

4. Սովորողների մեջ աշխարհի ամբողջական պատկերի ձևավորման համար ՀՀՏ-ն համալրվել է որոշ նյութերով:

5. Խորացված ուսուցմամբ դասարանների ուսումնական նյութը լրացվել և խորացվել է ՀՀՏ բանաձևերի արտածումներով:

6. Կազմվել են որոշակի թեստային առաջադրանքներ՝ սովորողների գիտելիքների և կարողությունների ստուգման համար:

Հետազոտության տեսական նշանակությունը

Դիտարկվել են ավագ դպրոցում ՀՀՏ տարրերի ուսուցման մեթոդիկայի կատարելագործման ուղիները: Հեղինակի կողմից մշակված մեթոդիկական կարող է

լրացնել «Ֆիզիկայի ուսուցման տեսությունը և մեթոդիկան» դասընթացի այն բաժինը, որը նվիրված է տվյալ թեմայի հիմնահարցի ուսումնասիրմանը:

Հետազոտության գործնական նշանակությունը

Հեղինակի կողմից մշակված ՀՀՏ տարրերի ուսուցման մեթոդիկայի հիմնադրույթները կարող են կիրառվել ոչ միայն ավագ դպրոցի 11-րդ դասարանի հումանիտար և 12-րդ դասարանի բնագիտամաթեմատիկական հոսքերում, այլև վարժարաններում և բնագիտամաթեմատիկական թեքումով դպրոցների ֆիզիկայի ուսուցման գործընթացում:

Պաշտպանության ներկայացվող հիմնական դրույթները.

1. ՀՀՏ բաժնի բովանդակության ընտրության մեթոդաբանական հիմքերը, որոնք ներառում են՝

- տեսությունը և փորձարարական տվյալները,
- տրամաբանական վարժությունները և ՀՀՏ պարադոքսները,
- ծրագրային և ֆակուլտատիվ պարապմունքների նյութեր:

2. Ավագ դպրոցում հարաբերականության տեսության դասավանդման նկատմամբ համակարգային մոտեցումը, որը ներառում է ՀՀՏ բովանդակության հետ մեկտեղ աշխարհի ֆիզիկական պատկերի ուսուցումը:

3. Հումանիտար և խորացված ուսուցմամբ դասարանների համար ՀՀՏ տարրերի ուսուցման ժամանակակից մանկավարժական և տեղեկատվական տեխնոլոգիաների, գննականության սկզբունքի գիտական ստույգ պատկերացումների հիման վրա մշակված որոշակի մեթոդիկան:

ԱՏԵՆԱՆՈՍՈՒԹՅԱՆ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ ԵՎ ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Հետազոտությունը կազմված է ներածությունից, չորս գլուխներից, եզրակացությունից, գրականության ցանկից և հավելվածներից: Ծավալը կազմում է 161 էջ:

Ներածության մեջ հիմնավորվել են թեմայի գիտական նշանակությունն ու արդիականությունը, սահմանվել են ատենախոսության նպատակը, խնդիրները, աշխատանքի մեթոդաբանությունն ու գիտական նորոյթը:

Առաջին գլուխը «Ավագ դպրոցում ՀՀՏ դասավանդման հիմնախնդիրները», բաղկացած է երեք ենթագլուխներից:

Առաջինում վերլուծվում են միջնակարգ դպրոցում ՀՀՏ դասավանդմանը նվիրված գիտամեթոդական աշխատանքները և դասագրքերը:

Կինեմատիկական ներկայացված է Լորենցի ձևափոխություններով և դրանց հետևություններով՝ ժամանակահատվածի, երկարության և արագությունների համար: Շարադրումը տարբեր հեղինակների մոտ (Գ. Յ. Մյակիշև 2002 թ., Ս. Ա. Տիխոմիրով 2010 թ., Է.Մ.Ղազարյան 2012 թ.) տարբերվում է որոշ հետևությունների արտածման եղանակներով: ՀՀՏ դիմամիկական ներկայացված է զանգվածի, էներգիայի և իմպուլսի ռելյատիվիստական արտահայտություններով:

Հումանիտար հոսքերի ՀՀՏ դասընթացը նյութի մեխանիկական կրճատման հետևանքով ընդհանրապես դարձել է աննպատակ և անհասկանալի:

Դասընթացում անտեսված է հարաբերականության տեսության իմացական նշանակությունը: Բացարձակապես չի շոշափվում հարաբերականության ընդհանուր տեսությունը (ՀՀՏ), որն անբաժանելի է ՀՀՏ-ից, և որում ձևակերպված են այդ պատկերի հիմնադրույթները:

1.2 ենթաբաժնում քննարկվում են սովորողների մոտ ֆիզիկայի ուսուցման գործընթացում հարաբերականության գաղափարի նախնական ձևավորման հարցերը:

Հարաբերականության գաղափարը սովորողների մեջ կարելի է ձևավորել մի քանի փուլերով՝ ֆիզիկայի տարբեր բաժինների ուսուցման ժամանակ (Գ. Պետրոսյան 2006): Մասնավորապես.

10-րդ դասարանում, երբ ներմուծվում են «հաշվարկման մարմին» և «հաշվարկման համակարգ» (ՀՀ) հասկացությունները, պետք է բացատրել՝ քանի որ հաշվարկման մարմնի ընտրությունը կամայական է, ապա մարմնի կոորդինատը հարաբերական է: Քանի որ հարաբերականության գաղափարն անխզելիորեն կապված է ինվարիանտության հետ, ուստի նպատակահարմար է ցույց տալ, թե ինչու և երբ են կինեմատիկական որոշ մեծություններ ինվարիանտ:

«Դինամիկա» բաժնի ուսումնասիրության ժամանակ տրվում է իներցիալ հաշվարկման համակարգի սահմանումը: Քանի որ դասական մեխանիկայում զանգվածը ևս ինվարիանտ մեծություն է, ապա Նյուտոնի 2-րդ օրենքից բխում է, որ հաշվարկման իներցիալ համակարգերում ինվարիանտ մեծություն կլինի նաև ուժը:

Թվարկված հարցերի քննարկումը պետք է նպաստի աշակերտների մոտ ավելի լայն և ոչ կաղապարված աշխարհընկալման ձևավորման զարգացմանը և բոլոր հաղորդվող փաստերի նկատմամբ քննադատական մոտեցմանը:

1.3 ենթաբաժնում քննարկվում են տարբերակված ուսուցմամբ ավագ դպրոցներում ՀՀՏ դասավանդման յուրահատկությունները :

Ուսուցման գործընթացի արդյունավետությունը պայմանավորված է երեք հիմնական գործոններով (Տ. Գուրինա 2001 թ.)՝ ուսուցման նպատակներով, առարկայի բովանդակությամբ և կիրառվող ուսուցման մեթոդներով:

Ֆիզիկայի ուսուցման նպատակները իմացական, գործնական և արժեքային բնույթի են (Գ. Շչուկինա 1971): Իմացական նպատակներից կարևորվում են ֆիզիկայի հիմքերի, իմացության մեթոդների, տեխնիկայի զարգացման ուղղությունների մասին գիտելիքների, փորձարարական կարողությունների և գիտական աշխարհայացքի ձևավորումները: Գործնական նպատակներից են պրակտիկ գործունեության և մասնագիտության ընտրության նախապատրաստումը, մտածողության, ընկալման և հիշողության զարգացումը:

Արժեքային նպատակներից է ինքնուրույնության, գիտական նվաճումները գնահատելու և գիտության մեջ բարոյական ու աշխարհում բնապահպանական պրոբլեմների կարևորությունը գիտակցելու կարողությունների ձևավորումը:

Անհրաժեշտ է կոնկրետացնել ՀՀՏ ուսուցման նպատակները՝ հաշվի առնելով յուրաքանչյուր հոսքին բնորոշ ծրագրային և անձնային յուրահատկությունները: Դա հատկապես կարևոր է հումանիտար դասարանների աշակերտների համար, որոնց ֆիզիկայի գիտելիքները սահմանափակվելու են դպրոցական դասընթացով:

Կատարված վերլուծության հիմնական եզրակացությունն հետևյալն է. ՀՀՏ արդյունավետ ուսուցման համար պետք է մշակել բնագիտամաթեմատիկական և հումանիտար հոսքերի համար ՀՀՏ դասավանդման մեթոդիկա, որում հաշվի առնված կլինեն ուսուցման կազմակերպման կարևոր գործոնները. ՀՀՏ ուսուցման նպատակները, բովանդակությունը, և ուսուցման ձևերի ու միջոցների ընտրությունը:

Երկրորդ գլուխը նվիրված է ՀՀՏ ուսուցման ժամանակ ժամանակակից մանկավարժական մոտեցումների կիրառման հարցերին:

Առաջին ենթագլխում քննարկվում են ուսման նպատակները և սովորողների իմացական հետաքրքրությունները որպես ՀՀՏ արդյունավետ ուսուցման գործոն:

Չուսմանիտար հոսքի աշակերտների համար արդիական են անձնական և արժեքային կողմնորոշված նպատակները: Իմացականներից նշենք գիտական աշխարհահայացքի ձևավորումը, աշխարհի բնագիտական պատկերի ընդհանուր պատկերացումը:

Բնագետների համար կարևոր են գործնական նպատակները, մասնավորապես՝ ժամանակակից ֆիզիկային հաղորդակցումը, ստույգ գիտելիքների հաղորդումը, մտածողության գիտական ոճի և քննադատական մտածողության ձևավորումը:

Ուսուցման նպատակներով պայմանավորված են սովորողների ՀՀՏ նկատմամբ իմացական հետաքրքրության մտավոր, կամային և հուզական բաղադրիչները:

ՀՀՏ-ի նկատմամբ իմացական հետաքրքրության ակտիվացումը հնարավոր է տարբեր եղանակներով:

Նախ և առաջ դա ուսուցչի կողմից ուսումնական նյութի հուզական մատուցումն է: Դրա համար օգտակար են ՀՀՏ ստեղծման պատմության հետաքրքիր դրվագները:

Չաջորդ եղանակը պրոբլեմային իրավիճակների քննարկումն է: Լույսի արագության անկախությունը լույսի աղբյուրի շարժման արագությունից պիտի ներկայացվի որպես փորձնականորեն ապացուցված փաստ, որը հակասում է իրենց նյուտոնյան պատկերացումներին և առաջացնում է իսկությունը պարզելու ձգտում:

Անհրաժեշտ է առաջարկել հետաքրքրաշարժ խնդիրներ և հարցեր: Օրինակ՝ տրամվայի և կայծակի պարադոքսը վերլուծելուց հետո կարելի է առաջարկել ձողի և ամբարի պարադոքսը, որը բնագիտամաթեմատիկական հոսքի աշակերտները ի վիճակի են լուծելու: Անհրաժեշտ է նաև օգտագործել մեծ քանակությամբ ցուցադրական նյութեր: Դրանք կարող են լինել տարբեր փորձերի և դիտարկումների ներկայացումներ, գծապատկերներ, համակարգչային մոդելներ և այլն:

Կամային բաղադրիչը ակտիվացնելու համար բնագիտամաթեմատիկական հոսքի աշակերտներին պետք է ներշնչել տեսությունը յուրացնելու կարողության զգացում: Դրան միանշանակ կնպաստի Լորենցի ձևափոխությունների արտածման վերլուծությունը: ՀՀՏ պարադոքսների օգտագործումը կարող է արմատապես փոխել աշակերտների տրամադրվածությունը թեմայի նկատմամբ: Սովորողին ուսումնական նյութի հանդեպ հետաքրքրություն առաջացնելու համար անհրաժեշտ է նոր տեղեկությունը մատուցել այնպես, որ նրա մոտ առաջանա զգայական ընդունում: Դրա համար կարելի է համադրել անսպասելի փաստերը, հայտնաբերել հակասություններ,

նրանց մոտ առաջացնել զարմանք, շփոթվածություն, հարց, որը կնպաստի իրականության որոնմանը:

Երկրորդ ենթագլխում քննարկվում է ուսուցման սկզբունքների կիրառումը ՀՀ ուսուցման ընթացքում: Հատուկ ուշադրություն է հատկացվում գիտականության, մատչելիության և զննականության սկզբունքներին: Նշված են դրանք ՀՀ տարրերի դասավանդման ընթացքում կիրառելու եղանակները:

1. Գիտականության սկզբունքը ուսուցչից պահանջում է սովորողներին հաղորդել ճշգրիտ, ապացուցելի գիտելիքներ և ծանոթացնել գիտահետազոտական մեթոդներին: Նրա կիրառումը նպաստում է սովորողների քննադատաբար մտածելու ունակությունների զարգացմանը և մտածողության գիտական ոճի ձևավորմանը:

ՀՀ դասավանդման նկատմամբ գիտականության սկզբունքը ապահովելու համար աշակերտներին անհրաժեշտ է ներկայացնել հարաբերականության տեսության և գիտության զարգացման օրինաչափությունները (3.1 ենթագլուխ): ՀՀ ստեղծման և զարգացման փուլերի հետ ծանոթացումը կցուցադրի աշակերտներին իմացության զարգացման տարբեր եղանակները, փորձի և տեսության կապն ու հավասար կարևորությունը:

Քննադատական մտածողության զարգացման նպատակով դասավանդման ժամանակ կիրառվում են բազմաթիվ մեթոդական հնարքներ, որոնց հիմնական նպատակն է ակտիվացնել աշակերտի մտային գործընթացները (4.1 ենթագլուխ):

2. ՀՀ ուսուցման մատչելիությունը ապահովելու համար պետք է, առաջին հերթին, ապահովել նյութի ճիշտ, տրամաբանական հերթականությունը: Մյուս կողմից՝ նպատակահարմար է ներկայացնել այնպիսի արտածումներ, որոնք առավել հասկանալի են դարձնում ֆիզիկական երևույթների մաթեմատիկական ներկայացումները: Մասնավորապես Էյշտեյնի առաջին կանխադրույթի հիման վրա Լորենցի ձևափոխությունների արտածման ժամանակ օգտագործվում է տարածության և ժամանակի համասեռության հատկությունը (3.2 ենթագլուխ):

Ներկայացվող փորձերը պետք է լինեն ստույգ, բովանդակային և սովորողների համար հասկանալի: Կարելի է ներկայացնել Ֆիզոյի, Մայքելսոն-Մորլիի, Բերտոցիի փորձերը, կրկնակի աստղերի դիտարկումները (3.3 ենթագլուխ): Ստային փորձերը, հատկապես հումանիտար հոսքերում, պետք է լինեն համառոտ և պարզ (3.4 ենթագլուխ):

3. ՀՀ դասավանդման ժամանակ, երբ հնարավոր չեն ուղղակի փորձերի իրականացումներ, ուսումնական նյութի զննականությունը կարելի է ապահովել համակարգչային ներկայացումներով, որոնց շնորհիվ իրական փորձը կամ երևույթը փոխարինվում է մոդելով: Նպատակահարմար է օգտագործել պատրաստի մշակումներ, որոնցով լի է Համացանցը: Տվյալ հետազոտության շրջանակներում ընտրված են համապատասխան թեմաներով ներկայացումներ, որոնց վրա հղումները բերված են 3-րդ գլխում՝ ՀՀ բովանդակության համապատասխան տեղերում:

2.3 ենթաբաժնում քննարկվում են ՀՀ ուսուցման ընթացքում ակտիվ ուսուցման մեթոդների կիրառման հարցերը:

Այսօրվա դրությամբ դպրոցում հիմնականում կիրառվում է ուսուցման բացատրական-ցուցադրական տեսակը, որը պահանջում է աշակերտից լսել, կարդալ, մտապահել և վերարտադրել ուսումնական նյութը: ՀՀՏ վերացականության և առօրյա փորձի հետ նրա հետևությունների անհամապատասխանության պատճառով այն մատուցվում է ուսուցիչների կողմից մաթեմատիկայի դասախոսության ձևով:

Դասավանդման արդյունավետության բարձրացման համար անհրաժեշտ է կիրառել առավել ակտիվ ուսուցման մոտեցումներ՝ պրոբլեմային շարադրում, էվրիստիկ և գննական մեթոդներ, տեսական դեդուկտիվ մեթոդաբանությունից անցնել էմպիրիկ ինդուկտիվ ընդհանրացումներին:

Պրոբլեմային ուսուցումը կարող է արդյունավետ կիրառվել ՀՀՏ ուսուցման ժամանակ: ՀՀՏ պատմությունն ու բովանդակությունը լի են այնպիսի հարցերով, որոնք կխթանեն մտքի ակտիվ որոնողական աշխատանքը: Պրոբլեմային ուսուցումը ուսուցչից պահանջում է խնդրի համապատասխան շարադրում: Օրինակ, եթե ՀՀՏ պարադոքսները ներկայացվեն հակասության բերող ձևով, ապա նրանք կառաջացնեն հետաքրքրություն և խնդիրը լուծելու ձգտում:

Էվրիստիկ և հետազոտական մեթոդները ենթադրում են աշակերտների կողմից պատրաստի գիտելիք ստանալու փոխարեն այն որոնել, քննարկել և լուծել առաջացող իմացական խնդիրներն ու պրոբլեմային իրավիճակները:

ՀՀՏ դասավանդման ընթացքում էվրիստիկ մեթոդները կարող են կիրառվել ցանկացած դասի ժամանակ տարբեր եղանակներով: Օրինակ՝ նոր նյութի ընթերցումը՝ հետագա խմբային քննարկումով, նույնպես էվրիստիկ բնույթ ունի: Նպատակահարմար են նաև էվրիստիկ գրույցները, որոնց ընթացքում սովորողից պահանջվում է նաև որոշակի ստեղծագործական որոնում:

ՀՀՏ ռեյատիվիստական յուրահատկությունները անհնարին են դարձնում էմպիրիկ մեթոդների ուղղակի կիրառումը: Սակայն այդ նպատակով հնարավոր է օգտագործել համակարգչային տեխնոլոգիաները, իրական փորձերը և դիտարկումները տեսանելի ձևով ներկայացնելու համար: Համակարգչային տեխնոլոգիաների կիրառումը դարձել է նյութի գննականությունը և դասի հազգեցվածությունը ապահովելու կարևորագույն գործոններից մեկը: Այն ստեղծում է տարբեր մեթոդների կիրառման, նյութի արդյունավետ մատուցման և դասավանդման նպատակին հասնելու բացառիկ հնարավորություններ, լուրջ ազդեցություն է թողնում կերպարային մտածողության ձևավորման վրա:

Մեթոդների գործնական կիրառումը իրականացվում է մեթոդական հնարքների միջոցով: ՀՀՏ դասավանդելիս կիրառվել են ակտիվ ուսուցման հնարքներ՝ մտագրոհ, բանավեճ, գրույց, ակտիվ դասախոսություն, խճանկար, ուղղորդված ընթերցանություն: Բոլոր պարապմունքները անց էին կացվում ԽԻԿ (խթանում-խմաստի ընկալում-կշռադատում) սխեմայով, որն առավել նպաստում է ակտիվ վերլուծելուն և եզրահանգումներ անելուն: Նշված հնարքների կիրառման եղանակները նկարագրված են 4.1 ենթագլխում:

Երրորդ գլուխը ՀՀՏ ուսուցման բովանդակությունը բնագիտական և հումանիտար թեքումներով դասարաններում, բաղկացած է չորս ենթագլուխներից:

Առաջինում քննարկվում են գիտության զարգացման օրինաչափությունները և ՀՀՏ ստեղծման նախադրյալները: Ըստ Էյնշտեյնի իմացության տեսության զարգացումը կրում է շրջանային բնույթ, որի վերջին՝ երրորդ շրջանի սկիզբը անմիջականորեն կապված են հարաբերականության տեսության ստեղծման հետ: Ներկայացված է նաև ՀՀՏ զարգացման փուլերը:

ՀՀՏ դասավանդման սկզբում անհրաժեշտ է կանգ առնել այն ճգնաժամային իրավիճակի վրա, որը ստեղծվել է ֆիզիկայի տարբեր ասպարեզներում XIX դարի վերջում: Քննարկվում է եթերի վարկածն առաջարկելու և հետագայում նրանից հրաժարվելու պատմությունը: Նշված դասի նպատակն է աշակերտներին ծանոթացնել ՀՀՏ ստեղծման պատմական նախադրյալների հետ, այնպես անել, որ նրանք գիտակցեն հիմնախնդրի էությունն ու արդիականությունը, և խնդրի լուծման նկատմամբ ձևավորել քննադատական մոտեցում:

3.2 ենթագլուխը նվիրված է ՀՀՏ ուսուցման բովանդակությանը բնագիտամաթեմատիկական թեքումով դասարաններում:

Ենթագլխի առաջին բաժնում դիտարկվում են Էյնշտեյնի կանխադրյալները և Լորենցի ձևափոխությունները:

Լորենցի ձևափոխությունների արտածման մեջ օգտագործվում է երկու իներցիալ ՀՀ-երում (ԻՀՀ) պատահարի կոորդինատների կապի գծայնությունը, ինչը հետևում է տարածության և ժամանակի համասեռությունից: Շարադրված է այդ պնդման պարզ և հասանելի տարբերակը: Այն ավելի նպատակահարմար է ընդգրկել բնագիտամաթեմատիկական հոսքի 10-րդ դասարանի մեխանիկայի բաժնում ԻՀՀ գաղափարը սահմանելիս: ԻՀՀ-ի հատկությունը լավ պատկերացնելու համար աշակերտներին օգտակար կլինի ծանոթանալ նաև ոչ իներցիալ հաշվարկման համակարգերի հետ (հավելված 4):

ՀՀՏ-ի հիմքում դրված են Էյնշտեյնի երկու կանխադրյալները:

Առաջին կանխադրյալը ձևակերպում են տարբեր ձևերով: Կանխադրյալի խոր իմաստը և ԻՀՀ-ի յուրահատկությունները հասկանալու համար պետք է ներկայացնել (կամ հանձնարարել ձևակերպել) մյուսները: Բերված են կանխադրյալի երեք համարժեք տարբերակներ:

Երկրորդ կանխադրյալի իսկությունը հաստատելու համար աշակերտներին կարելի է ծանոթացնել կրկնակի աստղերից եկող ճառագայթների արագությունների հավասարության փաստի հետ:

Շարաբերականության հատուկ տեսությունը ցանկացած ֆիզիկական տեսության նման կարող է ձևակերպվել հիմնական հասկացությունների, կանխադրյալների և ֆիզիկական երևույթների համապատասխան կանոնների հիման վրա: Շարադրված են հիմնական հասկացությունները՝ հաշվարկման համակարգը, իներցիալ հաշվարկման համակարգը, պատահարը, ժամանակի համաժամանակեցումը, ձևափոխությունների գծայնությունը, չափման միավորների համաձայնեցումը, տարածության իզոտրոպությունը, հարաբերականության սկզբունքը, Լորենցի ձևափոխությունները և ինտերվալը:

Այս հերթականության առավելությունն այն է, որ Լորենցի ձևափոխությունները պարզ հետևում են տարածության հատկություններից և Էյնշտեյնի առաջին կանխադրությից: Տարածության համասեռությունից հետևում է երկու ԻՀՀ-երի միջև ձևափոխությունների գծային լինելը, որը կարելի է ընդհանուր տեսքով ներկայացնել որպես $t' = \gamma(v)(t - \sigma(v)x)$, $x' = \gamma(v)(x - vt)$, $y' = y$, $z' = z$, որտեղ $\gamma(v)$, $\sigma(v)$ գործակիցները կախված են ՀՀ-երի սկզբնակետերի հարաբերական v արագությունից: Տարածության իզոտրոպությունից (չկան առանձնացված ուղղություններ) հետևում է, որ $\gamma(v)$ արագության ֆունկցիան զույգ ֆունկցիա է՝ $\gamma(-v) = \gamma(v)$: Հաջորդաբար գրելով S_1 , S_2 և S_3 ԻՀՀ համար (S_1, S_2) , (S_3, S_2) և (S_3, S_1) ձևափոխությունները, ստանում ենք $\frac{\sigma(v_1)}{v_1} = \frac{\sigma(v_2)}{v_2} = \alpha$ հավասարումը: Քանի որ ՀՀ-երի հարաբերական v_1 և v_2 արագությունները կամայական և անկախ մեծություններ են, ուստի այս հավասարումները ճիշտ կլինեն միայն այն դեպքում, երբ $\sigma(v)/v$ հարաբերությունը հավասար լինի որոշ, բոլոր ԻՀՀ-երի համար միևնույն α հաստատունի: Հետևաբար՝ $\sigma(v) = \alpha v$: ԻՀՀ-երի միջև հակադարձ ձևափոխության առկայությունը (հետևում է ԻՀՀ-երի համարժեքությունից), որը տարբերվում է ուղիղից միայն հարաբերական արագության նշանով, թույլ է տալիս գտնել $\gamma(v) = 1/\sqrt{1 - \alpha^2 v^2}$ ֆունկցիան: Այսպիսով՝ կամայական α հաստատունի ճշտությամբ ստացվում է ԻՀՀ-երի միջև ձևափոխությունների բացահայտ տեսքը: α հաստատունի արժեքի և նշանի մասին, առանց փորձին անդրադառնալու, որևէ բան ասել հնարավոր չէ: Եթե $\alpha > 0$, ապա հարմար է նշանակել $\alpha = 1/c^2$, ձևափոխություններն ընդունում են հետևյալ տեսքը՝ $t' = \frac{t - vx/c^2}{\sqrt{1 - \beta^2}}$, $x' = \frac{x - vt}{\sqrt{1 - \beta^2}}$, $y' = y$, $z' = z$, որտեղ $\beta = v^2/c^2$: , իսկ c հաստատունն ունի ցանկացած օբյեկտի շարժման առավելագույն արագության իմաստ: Այդ ձևափոխությունները կոչվում են Լորենցյան ձևափոխություններ:

Ենթազլխի հաջորդ բաժնում ներկայացված են ՀՀՏ կինեմատիկական պարադոքսները: ՀՀՏ բազմաթիվ պարադոքսներից ընտրված են շարադրվող նյութի հետ անմիջապես կապված խնդիրներ: Ակնհայտ է, որ ճիշտ կիրառելու դեպքում ՀՀՏ-ն թույլ չի տա և ոչ մի «պարադոքս»: Վերլուծվում են ժամանակի դանդաղումի, միաժամանակության հարաբերականության, Լորենցի կրճատման երևույթների հիման վրա ձևակերպված պարադոքսներ (երկվորյակների, «գերլուսային արագության», ձողի և ամբարի, կայծակի և տրամվայի, ձողի երկարության անհամապատասխանության, Բելլի պարադոքսները):

Ենթազլխի վերջին բաժինը նվիրված է ՀՀՏ դինամիկային:

Դպրոցական դասընթացում ռելյատիվիստական դինամիկական ներկայացված է իմպուլսի և էներգիայի համար արտահայտությունների երկու հաջորդական շարքով:

Ռելյատիվիստական արագության բանաձևը պատկերվում է որակական գրաֆիկով: Այստեղ տեղին կլինի այն լրացնել Բերտոցիի փորձի նկարագրումով և ներկայացնել դրա արդյունքները որպես լույսի արագության սահմանայինության փորձնական ապացույց:

Ռելյատիվիստական դինամիկական մատչելի ներկայացնելու համար կարելի է այն սկսել Էյնշտեյնի շատ պարզ ու հասկանալի պահանջով. փակ համակարգերում

իմպուլսի և էներգիայի պահպանման օրենքները պետք է գործեն: Որպեսզի իմպուլսը պահպանվեր բոլոր ԻՀՀ-երում, անհրաժեշտ եղավ փոխել մարմնի իմպուլսի սահմանումը: Դասական $\vec{p} = m\vec{v}$ իմպուլսի փոխարեն mm զանգվածով և \vec{v} արագությամբ շարժվող մարմնի իմպուլսը գրվեց $\vec{p} = \frac{m\vec{v}}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$ տեսքով: Եթե ընդունվի նման սահմանումը, ապա փոխազդող (օրինակ՝ բախվող) մասնիկների գումարային իմպուլսը կպահպանվի լորենցյան ձևափոխություններով կապված ԻՀՀ-երում: Երբ $v^2/c^2 \rightarrow 0$, ռելյատիվիստական իմպուլսը վերածվում է դասականի (համապատասխանության սկզբունք): Իմպուլսի արտահայտության մեջ գրված mm զանգվածը մասնիկի հիմնական բնութագիրն է, որը կախված չէ ԻՀՀ-ի ընտրությունից, հետևաբար նաև մասնիկի արագությունից: Նման ներկայացման դեպքում արագությունից կախված, այսպես կոչված, ռելյատիվիստական զանգվածի գաղափարը մտցնելու անհրաժեշտությունը վերանում է:

Էյնշտեյնի տեսության մասին ամբողջական պատկերացում կազմելու համար բաժնի վերջում առաջարկվում է աշակերտներին պատմել նաև ՀՀՏ-ի մասին: Օրինակ՝ գնդի գրավիտացիոն դաշտի կողմից մարմիններին հաղորդած արագացման Շվարցշիլդի հավասարումը՝ $g = \frac{GM}{r^2 \sqrt{1 - \frac{2GM}{c^2 r}}}$, որտեղ G -ն - տիեզերական ձգողության

հաստատունն է, c -ն լույսի արագությունը, r -ը մարմնի և դաշտի սկզբնաղբյուրի միջև հեռավորությունը: Աշակերտներին կհետաքրքրեն ուժեղ ձգողական դաշտերում լույսի ճառագայթների շեղման երևույթը և տեսության իսկությունը հաստատող դիտարկումների՝ Էդինգտոնի փորձի և սև խոռոչների ներկայացումները:

Հարաբերականության տեսության դինամիկայի քննադատական վերլուծության համար կարելի է աշակերտներին ներկայացնել որոշ դինամիկական պարադոքսներ՝ Նրանց լուծումները աշակերտների կարողություններից վեր են, սակայն որակական վերլուծությունը անհրաժեշտ է գիտական մտածողությունը զարգացնելու համար: Հիմնական եզրակացությունները, որ պիտի անեն աշակերտները այն է, որ բոլոր տեսակի փոխազդեցությունների արագությունը սահմանափակ է և գոյություն չունեն բացարձակ պինդ մարմիններ:

3.3 ենթագլխում քննարկվում է ՀՀՏ տարրերի դասավանդումը հումանիտար դասարաններում: Ելնելով հումանիտար հոսքերում ՀՀՏ ուսուցման նպատակներից (2.1 ենթագլուխ) որոշված է բաժնի բովանդակությունը: Նյութը ներկայացված է առավել գեղարվեստական, մատչելի և հասանելի ձևով, ձերբագատվելով ավանդական վերացական ներկայացումից:

Բաժնի ընդհանուր բովանդակությունը կարող է լինել հետևյալը:

Ծանոթացնել աշակերտներին բնագիտության զարգացման շրջանային բնույթի և 19-րդ դարի երկրորդ կեսին դասական ֆիզիկայի դժվարությունների հետ: Լույսի արագության հաստատունությունը ներկայացվում է որպես փորձնական փաստ:

Քննարկել երկարության և ժամանակի բացարձակության ու հարաբերական լինելու խնդիրը: Այդ նպատակով ներկայացնել Պուանկարեի մտային փորձը, Հերբերտ Ուելսի «Նոր արագացուցիչ» գիտաֆանտաստիկ վեպից մի հատված: Քննարկել երկու՝ իրար ընդառաջ հաստատուն արագությամբ շարժվող տիեզերանավերի շարժման մեջ

և դադարի վիճակում գտնվելու հարցը: Աշակերտները պիտի գան այն եզրակացության, որ չկա որևէ փորձ, որով կարելի է որոշել՝ որ նավն է իրականում գտնվում դադարի վիճակում, որը շարժվում:

Այնուհետև ներկայացվում են Էյնշտեյնի կանխադրույթները և հետևությունները, համեմատվում են դասական ֆիզիկայի և հարաբերականության տեսության կինեմատիկայի հիմնական բանաձևերը:

Միաժամանակության հարաբերականությունը և Լորենցյան կրճատումները ցուցադրելու համար դիտարկվում են երկու մտային փորձ՝ «կայծակի ու տրամվայի» և «ձողի ու ամբարի» պարադոքսները: Ընտրված է համապատասխան տեսանյութ:

Ռելյատիվիստական դինամիկայի քննարկումը նպատակահարմար է սկսել ինվարիանտ մեծությունների՝ իմպուլսի և էներգիայի ներկայացումով: Օգտվելով

$$\vec{v} = \frac{\vec{F}t}{m\sqrt{1+(Ft/mc)^2}}$$
 բանաձևից՝ հաստատուն ուժի ազդեցությամբ շարժվող հրթիռի համար ցույց է տրվում, որ որքան արագ է շարժվում հրթիռը, այնքան փոքրանում է նրա երկարությունը, դանդաղում է ժամանակը, և փոքրանում է ուժի հաղորդած արագացումը: Լույսի արագությունը անհասանելի է բոլոր մարմինների համար: Ամբողջական պատկեր ստանալու համար համեմատել դինամիկայի դասական և հարաբերականության տեսության հիմնական բանաձևերը, այդ թվում՝ Շվարցշիլդի հավասարումը: Հատուկ ուշադրություն է դարձվում էներգիայի $E = mc^2$ արտահայտությանը: Աշակերտները տեղեկացվում են շրջայական միջուկային ռեակցիաների՝ համապատասխան Էյնշտեյնի բանաձևի ընթանալու մասին: Ամբողջական պատկեր ստանալու համար համեմատվում են դասական մեխանիկայի և ՀՀՏ դինամիկայի հիմնական արտահայտությունները:

Բաժնի վերջում առաջարկվում է աշակերտներին պատմել նաև ՀՀՏ-ի մասին:

3.4 ենթագլխում ներկայացված են սովորողների գիտելիքների և կարողությունների ստուգման համար կազմած թեստային հարցեր և վարժություններ խորացված ուսուցման և հումանիտար հոսքերի համար:

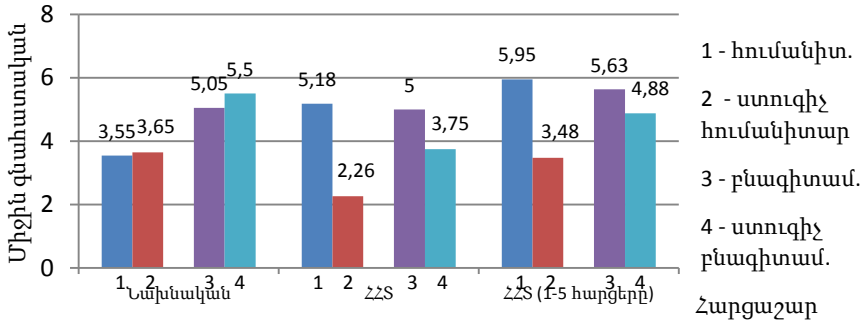
Չորրորդ գլուխը նվիրված է մանկավարժական գիտափորձին: Այն ուղղված էր երկու գործոնների դասավանդվող նյութի բովանդակության և դասավանդման ձևերի ճիշտ ընտրության ստուգմանը:

4.1-ում ներկայացված է գիտափորձի անցկացման մեթոդիկան: Գիտափորձն իրականացվում էր երեք արձանագրական, ուսուցողական և ստուգողական փուլերով: Տարբեր փուլերում կատարվում էին դիտարկումներ, ֆիզիկայի ստուգողական աշխատանքների վերլուծություններ, հարցումներ, անկետավորումներ, փորձարարական դասավանդումներ, թեստավորումներ:

Արձանագրական փուլում աշակերտների գիտելիքները ստուգելու նպատակով նրանց առաջարկվել է կատարել ֆիզիկայի ընդհանուր իմացության պարզունակ թեստային աշխատանք՝ գրել նշված տասը հիմնական բանաձևերը տարբեր բաժիններից:

Ներկայացված են ուսուցողական փուլի նյութերը՝ դասերի պլանները բնագիտամաթեմատիկական (7 պարապմունք) և հումանիտար (3 պարապմունք) հոսքերի համար ու համապատասխան թեստային հարցաշարերը:

4.2 ենթագլխում ներկայացված են գիտափորձի արդյունքները: Արդյունավետությունը ստուգվել է զուգահեռ՝ ստուգիչ և փորձարարական դասարանների մեթոդով: Եթե ընդհանուր գիտելիքների նախնական ստուգման արդյունքները բոլոր դասարաններում մոտ էին, ապա վերջնական թեստային ստուգումների արդյունքները փորձարարական դասարաններում միանշանակ բարձր էին (գծապատկեր 1):



Գծապատկեր 1. Գիտելիքների ստուգման արդյունքները փորձարարական և ստուգիչ դասարաններում

Ցուցանիշների տարբերությունը փոքր էր ՀՀՏ առաջին հինգ հարցերի համար, որոնք պահանջում էին հիմնական հասկացությունների իմացություն, և մեծ էր, երբ առաջադրանքը ներառում էր տրամաբանական վերլուծություն պահանջող խնդիրներ:

Գիտափորձը ցույց տվեց մեր կողմից առաջ քաշված վարկածի իրավացիությունը: ՀՀՏ ուսուցումը առաջարկվող մեթոդիկայով բարձրացնում է թեմայի յուրացման մակարդակը, նպաստում է սովորողների մեջ աշխարհի ժամանակակից ֆիզիկական պատկերի ճիշտ ձևավորմանը:

Եզրակացությունում ներկայացված են ատենախոսության հիմնական արդյունքները.

1. Ուսումնասիրվել և վերլուծվել է ՀՀՏ-ի գիտական, գիտամեթոդական, հոգեբանամանկավարժական և ուսումնական գրականությունը, այդ թվում՝ ատենախոսությունները, ծրագրերը և դասագրքերը: Բացահայտված են բաժնի ծայրահեղ ձևերը և հետաքրքրության բացակայության պատճառները:

2. Ձևակերպված են առաջարկներ ՀՀՏ տարրերի դասավանդումը ուսուցման ժամանակակից սկզբունքներին համապատասխան կազմակերպելու, սովորողների մեջ ՀՀՏ-ի նկատմամբ իմացական հետաքրքրություն առաջացնելու համար:

3. Ցույց են տրված ՀՀՏ դասավանդման ընթացքում համակարգչային տեխնոլոգիաների անհրաժեշտությունը և կիրառման եղանակները: Ընտրված են համապատասխան նյութեր՝ բոլոր դասերին ցուցադրելու համար:

4. Մշակված է հումանիտար և բնագիտամաթեմատիկական հոսքերի համար ՀՀՏ դասավանդման մեթոդիկա, որում հաշվի են առնված ուսուցման կազմակերպման կարևոր գործոնները.

- Տարբերակված ուսուցման պայմաններում ՀՀՏ ուսուցման նպատակները:
- Ճշտվել է ՀՀՏ բովանդակությունը և շարադրանքի հերթականությունը բնագիտամաթեմատիկական և հումանիտար հոսքերի համար:

- Ընտրվել են ՀՀՏ արդյունավետ ուսուցման ձևերի և միջոցների:

5. Բնագիտամաթեմատիկական հոսքի համար ՀՀՏ ձևակերպվել է հիմնական հասկացությունների, կանխադրությունների և ֆիզիկական օբյեկտների համապատասխանության կանոնների հիման վրա: Այդ նպատակով ներկայացվում են հիմնական հասկացությունները, Էյնշտեյնի 1-ին կանխադրության հիման վրա արտածվում են Լորենցի ձևափոխությունները:

6. ՀՀՏ կինեմատիկայի բաժնում գործնական պարապմունքների համար ընտրված և նկարագրված են մի շարք Լորենցյան կրճատման, միաժամանակության հարաբերականության և ժամանակի դանդաղման հիման վրա պարադոքսներ ու տրամաբանական վարժություններ:

7. Ներկայացված են Լորենցյան կրճատումը, միաժամանակության հարաբերականությունը և ժամանակի դանդաղումը ցուցադրող պարադոքսները, որոնք կարող են կիրառվել նաև որպես ինքնուրույն աշխատանքի առաջադրանք:

8. ՀՀՏ-ի մասին ամբողջական պատկերացումներ կազմելու նպատակով աշակերտներին դինամիկայի բաժնում հաղորդվում են տեղեկություններ Էյնշտեյնի ձգողության տեսությունից՝ Շվարցշիլդի հավասարումը:

9. Հումանիտար հոսքի համար ընտրված են նոր նյութեր՝ մտային փորձերի նկարագրություններ՝ հարաբերականության գաղափարը մատչելի ձևով ներկայացնելու համար:

10. Ընտրված են անհրաժեշտ ցուցադրական նյութեր, գծապատկերներ փորձերի նկարագրություններ, ուսումնական տեսաֆիլմեր՝ դասավանդման ընթացքում համապատասխան թեմայի հետ ներկայացնելու համար:

11. Սովորողների կարողությունների և գիտելիքների ստուգման ու գնահատման համար կազմվել են համապատասխան թեստային առաջադրանքներ:

12. Մշակվել է որոնողական, ուսուցողական և ստուգողական գիտափորձերի կազմակերպման և անցկացման մեթոդիկա: Գիտափորձի արդյունքները միանշանակ հաստատում են խնդրի ճիշտ դրվածքը և մշակված մեթոդիկայի կիրառելիությունը ավագ դպրոցի տարբեր հոսքերի ֆիզիկայի ուսուցման ժամանակ:

Գրականության ցանկը պարունակում է տպագրությունների 125 անվանում և 30 էլեկտրոնային հղում:

Հավելվածներում ներկայացված են լրացուցիչ նյութեր ֆակուլտատիվ պարապմունքների համար:

Հետազոտության հիմնական դրույթներն արտացոլվել են ատենախոսի հետևյալ աշխատանքներում.

1. Գ. Պետրոսյան, Ս. Մադոյան, «Համաշխարհային եթերը» հիմնահարցի դիտարկումը ավագ դպրոցում ֆիզիկայի ուսուցման գործընթացում, «Բնագետ», Հատուկ թողարկում, Երևան, 2009 թ., էջ 19-20:

2. Ս. Մադոյան, Հումանիտար հոսքերում «ՀՀՏ տարրերը» թեմայի ուսուցման մի քանի հարցեր, «Կրթությունը և գիտությունը Արցախում» 3.4, 2010 թ., էջ 46-49:

3. Ս. Մադոյան, ՀՀՏ ազդեցությունը իմացաբանական պատկերացումների զարգացման վրա, «Գիտաժողովի նյութեր (Վանաձորի պետական մանկավարժական ինստիտուտի երիտասարդ գիտնականների հանրապետական գիտաժողով հումանիտար, բնագիտական և տեխնիկական գիտաճյուղերով)» Բ, Վանաձոր, 2010 թ., էջ 197-207:

4. Ս. Մադոյան, Աշխարհի ֆիզիկական պատկերի մասին ժամանակակից պատկերացումների ձևավորումը՝ հարաբերականության տեսությունը դասավանդելիս, Գորիսի պետական համալսարանի միջազգային 2-րդ գիտաժողովի աշխատանքների ժողովածու, Գորիս, 2011 թ., 662-668 էջ:

5. Ս. Մադոյան, Հարաբերականության տեսության դասավանդման որոշ մեթոդական հարցեր, Մանկավարժություն, ՀՀ ԿԳՆ Կրթության ազգային ինստիտուտ 2011 / 6, Երևան, 2011, էջ 43-47:

6. Ս. Մադոյան, Աշակերտների ճանաչողական հետաքրքրության և ակտիվ ուսումնառության խթանումը հարաբերական տեսության դասավանդման ընթացքում, Մանկավարժական միտք, 2011 / 3-4 , 2011 թ., էջ 202-209:

МАДОЯН ТИГРАН РАФАЭЛЬЕВИЧ

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – «Методика преподавания и воспитания» (физика).

Защита состоится 28-ого июня 2012 г. в 14⁰⁰ 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. «Элементы специальной теории относительности» сравнительно недавно (1972) включены в школьную программу, что обусловлено ее парадоксальными и, на первый взгляд, противоречащими здравому смыслу следствиями. В настоящее время истинность специальной теории относительности (СТО) не вызывает сомнения, она получила целый ряд экспериментальных подтверждений, находит практическое применение в научных расчетах, а ее преподавание в средней школе давно стало необходимостью.

Более того изучение СТО важно и для формирования у учеников научного мировоззрения, ознакомления с современными пространственно-временными представлениями. Ознакомление учеников с различными интерпретациями наблюдаемых явлений и наглядными компьютерными представлениями способствует развитию их умственных и познавательных способностей, навыков критического мышления и обобщения.

Выбор темы обусловлен также ее сложностью, абстрактностью и парадоксальностью, что вызывает определенные сложности не только для учеников, но и для студентов и преподавателей. Перед методистами стоит нерешенная задача определения в школьной программе круга вопросов и глубины изложения элементов СТО, чтобы ученики получили определенное представление о ней, обеспечив при этом доступность материала в условиях профильного обучения.

Цель исследования: разработка эффективной методики обучения элементов СТО для классов гуманитарного и физико-математического профиля.

Задачи исследования:

1. Анализ научно-методической литературы по теме диссертации.
2. Уточнение содержания учебного материала для классов гуманитарного и естественно-математического профилей на основе предусмотренных для них программ.
3. Разработка методики преподавания основ СТО для классов гуманитарного и естественно-математического профилей.
4. Составление соответствующих тестовых заданий для проверки и оценки знаний и возможностей учеников.
5. Разработка методики проведения научно-педагогического эксперимента.

Научная новизна исследования:

1. Разработана определенная система преподавания элементов СТО, которая включает конкретную методику для классов гуманитарного и физико-математического профиля с учетом современных педагогических и информационных технологий, принципа наглядности, доступности и четких научных представлений.

2. Для обеспечения познавательного интереса и неабстрактного восприятия СТО учениками выделены определенные учебные материалы, включающие наглядные представления, логические упражнения и парадоксы СТО.

3. Показана возможность представления экспериментальных материалов, доказывающих истинность пространственно-временной теории Эйнштейна и доступной для восприятия учеников.

4. Для формирования у учеников целостной картины Мира элементы СТО дополнены определенными материалами.

5. Для классов углубленного изучения учебный материал дополнен выводом некоторых уравнений СТО.

6. Для проверки знаний и возможностей учеников составлены соответствующие тестовые задания.

Научная значимость исследования.

Обоснована необходимость совершенствования преподавания элементов СТО в старшей школе. Разработанная автором методика может дополнить посвященный данной теме раздел курса «Теория и методика преподавания физики».

Практическая значимость исследования.

Разработанные автором положения методики преподавания СТО могут быть использованы в процессе преподавания физики не только в 11-ом классе гуманитарного профиля и 12-ом классе естественно-математического профилей, но и в училищах и школах с физико-математическим уклоном.

Апробация работы.

- Семинары кафедры методики преподавания физики ЕГПУ(2010, 2011 гг),
- 2-ая Всеармянская образовательная научная конференция, (2009 г.),
- Научная конференция молодых ученых (2010 г., Ванадзор),
- 2-ая Международная научная конференция Горисского университета (2011 г., г. Горис).
- Экспериментальное преподавание в Ереванских 87-ой средней, 127-ой и 170-ой старших школах и учебном комплексе «Гермиона».

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложений. Объем работы – 161 страница.

Глава 1. Проблемы преподавания основ СТО в старшей школе.

Глава 2. Применение современных педагогических подходов в преподавании СТО.

Глава 3. Содержание СТО, преподаваемого в классах естественно-математического и гуманитарного профилей.

Глава 4. Педагогический эксперимент.

METHODOLOGY OF TEACHING OF ELEMENTS OF SPECIAL RELATIVITY
THEORY IN HIGH SCHOOL

Thesis for the candidate of pedagogical sciences degree, speciality 13.00.02. – “Teaching and Education Methodology” (physics).

The defence of thesis will take place on June 28 2012, at 14⁰⁰ at the meeting of the specialised pedagogical committee 020 HAC for granting scientific degrees at the Armenian State Pedagogical University after Kh. Abovyan (address: Yerevan 0010, Tigran Mets str. 17).

SUMMARY

The relevance of the research. 'Elements of Special Relativity Theory' has relatively (1972) been included in school curriculum which is due to its paradoxical consequences that, at first, seem to contradict the common sense. At present, the validity of the special relativity theory (SRT) raise no doubts. It has been proved by a range of experiments, it has practical application in scientific calculating. Its teaching has long become necessity in secondary school.

More than studying of SRT is important to form a scientific outlook among pupils, to introduce them to modern space-time perceptions,. Introducing pupils to different interpretations of the observed phenomena and vivid computer stimulations contributes to the development of their mental and cognitive abilities, skills for critical thinking and synthesis.

The choice of the topic is also determined by its complexity, abstractness and paradoxicality which brings up particular difficulties not only for pupils but also for students and teachers. Methodologists face to an unsolved task of defining a range of questions in school curriculum and the depth of SRT elements representation for pupils to be able to get a particular idea about SRT, providing intelligibility of materials in specialized education.

The aim of the research is to develop an efficient methodology of SRT elements teaching for students studying humanities and physics and mathematics.

Research objectives:

1. Analysis of the scientific and methodological literature on the topic of dissertation.
2. Clarification of the content of educational material for the classes of humanitarian and natural-mathematical profiles based on the programs envisaged for them.
3. Development of methodology for teaching the elements of the SRT for the classes of humanitarian and natural-mathematical profiles.
4. Preparation of appropriate tests for testing and evaluation of the students' knowledge and capabilities.
5. Development of methodology for conducting research and teaching of the experiment.

Scientific novelty of the research:

1. There has been developed a certain system of teaching SRT elements which includes a particular methodology for pupils studying humanities and physics and mathematics with

regards to modern pedagogical and information technologies, the principle of visualization, availability and accurate scientific representation.

2. Certain materials have been selected to provide cognitive interest and non-abstract perception of the SRT. These materials include vivid representations, logical exercises and paradoxes of the SRT.

3. The possibility of intelligible presentation of experimental materials that prove truthfulness of Einstein's space-time theory and available for students perceptions has been demonstrated here.

4. SRT elements have been supplemented by certain materials to form an integral world view among pupils.

5. For advanced classes the teaching material has been supplemented by some SRT equations.

6. Corresponding tests have been made up to check the pupils' knowledge and abilities.

Scientific value of the research. The necessity to improve the methods of SRT elements teaching at high school has been proved. The methodology developed by the researcher can supplement the chapter devoted to this topic in the course 'Theory and methodology of teaching physics'.

Practical value of the research. The points of SRT teaching methodology devised by the researcher can be applied in teaching physics not only to 11-graders studying humanities, 12-graders studying natural sciences and mathematics but also in colleges and schools majoring in physics and mathematics.

Testing of the research.

- Workshops of the department of physics teaching methods at YSPU (2010, 2011)
- Second All-Armenian educational scientific conference (2009).
- Scientific conference for young researchers (2010, Vanadzor).
- Second International scientific conference of Goris university (2009, Goris).
- Experimental teaching at Yerevan secondary schools No 87 and 127 and at high school No 170 and at educational complex "Germiona".

The thesis consists of an introduction, four chapters, conclusion, bibliography and appendices. The volume of work - 161 page.

Chapter 1. The problems of teaching the fundamentals of the SRT in high school.

Chapter 2. The use of modern pedagogical approaches in the teaching of special relativity.

Chapter 3. The content of SRT, taught in classes of natural and human mathematical profiles.

Chapter 4. Pedagogical experiment.