



**«ԻՆՏԵՐԱԿՏԻՎ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ
ԶԱՐԳԱՑՈՒՄ»
ՀԻՄՆԱԴՐԱՄ**



**ՀԵՐԹԱԿԱՆ ԱՏԵՍՏԱՎՈՐՄԱՆ ԵՆԹԱԿԱ
ՈՒՍՈՒՑԻՉՆԵՐԻ ՎԵՐԱՊԱՏՐԱՍՏՄԱՆ
ԴԱՍԸՆԹԱՑ 2022**

ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

ԹԵՄԱ	«Օպտիկա» բաժնի ուսուցման մեթոդիկական տեղեկատվական տեխնոլոգիաների կիրառմամբ
ԱՌԱՐԿԱ	Ֆիզիկա
ՀԵՂԻՆԱԿ	Թամարա Ասատրյան
ՄԱՐԶ	Արագածոտն
ՈՒՍ. ՀԱՍՏԱՏՈՒԹՅՈՒՆ	Հնաբերդի Ե. Պետրոսյանի անվան միջն. դպրոց

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Ներածություն.....	3
ԳԼՈՒԽ 1. Տեղեկատվական տեխնոլոգիաների կիրառման անհրաժեշտությունը ֆիզիկայի ուսուցման գործընթացում.....	5
ԳԼՈՒԽ 2. «Օպտիկա» բաժնի դասաթեմաների՝ տեղեկատվական տեխնոլոգիաների կիրառմամբ ուսուցման մեթոդիկան.....	10
2.1. Տեղեկատվական տեխնոլոգիաների միջոցների կիրառությամբ համակցված դասի կառուցվածքը և անցկացման մեթոդիկան.....	10
2.2. Վիրտուալ լաբորատոր աշխատանքի անցկացման մեթոդիկան.....	11
2.3. Պատկերի կառուցումը ոսպնյակներում: Ոսպնյակի խոշորացում	11
Եզրակացություններ.....	14
Օգտագործված գրականության ցանկ.....	15
Էլեկտրոնային աղբյուրներ.....	17

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Հետազոտության արդիականությունը: Հայաստանի Հանրապետության (այսուհետ՝ ՀՀ) կրթության համակարգում վերջին տարիներին կատարված բարեփոխումների առանցքային նախաձեռնություններից են նոր կրթակարգի ներդրումը և անցումը հանրակրթության տասներկուամյա ծրագրին: Դրան համապատասխան հաստատվել է միջնակարգ կրթության նոր չափորոշիչը, վերանայվել են առարկայական ծրագրերն ու դասագրքերը: 2010-2011 ուսումնական տարվանից հանրակրթական ավագ դպրոցներ մուտք գործեցին ֆիզիկայի նոր դասագրքեր, որոնք նախատեսված են ընդհանուր և խորացված ուսուցմամբ հոսքերի համար: Նոր դասագրքերում, ՀՀ ԿԳՄՍ նախարարության «Ֆիզիկա» առարկայի հաստատած չափորոշիչներին և ծրագրերին համապատասխան, ավելացված են նոր դասաթեմաներ, որոնք չկային նախկին դասագրքերում, իսկ որոշ թեմաներ ու հարցեր էլ շարադրված են նորովի:

Հանրակրթական ավագ դպրոցում ֆիզիկայի խորացված ուսուցմամբ դասընթացը նպատակաուղղված է աշակերտների գիտական աշխարհայացքի ձևավորմանը, մտածողության ու հիշողության, դիտողականության ու երևակայության զարգացմանը, ֆիզիկական երևույթների բնույթի ճանաչման և ընկալման ունակությունների դաստիարակմանը, ֆիզիկական երևույթներն ուսումնասիրելու, համեմատելու և վերլուծելու, ընդհանրացումներ կատարելու, պատճառահետևանքային կապերը բացահայտելու կարողությունների զարգացմանը: Սակայն ավագ դպրոցում ֆիզիկայի լաբորատորիայի նյութատեխնիկական ներկայիս հազեցվածությունը, խորացված ուսուցմամբ դասաթեմաների ուսուցման գործընթացում փորձեր կատարելու կամ երևույթներ ցուցադրելու առումով, բավական սահմանափակ է: Աշակերտի ընկալված, սակայն փորձերի բացակայության հետևանքով նրա համար նույնիսկ փաստ չդարձած դրույթների շարքը միայն ծանրաբեռնում է հիշողությունը և չի զարգացնում ինքնուրույն մտածելու ունակությունը: Ուսուցչի՝ փորձի վերաբերյալ նույնիսկ ամենապատկերավոր և գունեղ նկարագրությունը, միևնույնն է, չի նպաստում աշակերտների կողմից երևույթի, պրոցեսի լիակատար ըմբռնմանը:

Այստեղ օգնության են գալիս ուսուցման տեղեկատվական տեխնոլոգիաները (այսուհետ՝ SS), որոնց ներդրումն ավագ դպրոցում՝ ֆիզիկայի խորացված ուսուցմամբ դասընթացում, ուսուցչին հնարավորություն է ընձեռում ուսուցման գործընթացը կազմակերպելու այնպես, որ զարգանան աշակերտների մտավոր, ստեղծագործական, հետազոտական հմտություններն ու կարողությունները:

Ֆիզիկայի դպրոցական դասագրքերում ավելացված նոր դասաթեմաների քանակը բավական մեծ է և մեկ հետազոտության շրջանակներում ընդգրկել հնարավոր չէ, ուստի մեր հետազոտությունները սահմանափակել ենք համեմատաբար նոր թեմաներով հագեցած «Երկրաչափական օպտիկա» բաժնի շրջանակներում:

Ֆիզիկայի դպրոցական դասընթացի «Երկրաչափական օպտիկա» բաժնի խորացված ուսուցմամբ մեր ընտրած դասաթեմաների՝ SS-ի կիրառմամբ ուսուցման մեթոդական հիմնահարցերին մինչև օրս անդրադարձ չի կատարվել, առավել ևս, չի ուսումնասիրվել այդ թեմաների ուսուցման մեթոդաբանությունը, թեև այն չափազանց կարևոր ու հրատապ խնդիր է մերօրյա իրականության մեջ: Դրանով էլ պայմանավորված են մեր հետազոտության **թեմայի արդիականությունն ու հրատապությունը:**

Հետազոտության նպատակն է մշակել ավագ դպրոցում «Ֆիզիկա» դասընթացի «Երկրաչափական օպտիկա» բաժնի խորացված ուսուցմամբ դասաթեմաների՝ SS-ի կիրառմամբ ուսուցման մեթոդիկա:

Հետազոտության նպատակով պայմանավորված՝ առաջադրվել են հետևյալ խնդիրները.

1. տեսականորեն հիմնավորել ֆիզիկայի դպրոցական դասընթացի ուսուցման գործընթացում SS-ի կիրառման անհրաժեշտությունը,
2. նախագծել և իրագործել ֆիզիկայի դպրոցական դասընթացի «Երկրաչափական օպտիկա» բաժնի խորացված ուսուցմամբ դասաթեմաների բովանդակությանը համապատասխան համակարգչային նմանեցումներ, կազմել դրանց մեթոդական ուղեցույցներ:

ԱՌԱՋԻՆ ԳԼՈՒԽ

ՏԵՂԵԿԱՏՎԱԿԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐԻ ԿԻՐԱՌՄԱՆ ԱՆՀՐԱԺԵՇՏՈՒԹՅՈՒՆԸ ՖԻԶԻԿԱՅԻ ՈՒՍՈՒՑՄԱՆ ԳՈՐԾԸՆԹԱՑՈՒՄ

Նոր դարի ու հազարամյակի սկիզբը միայն ժամանակային սահման չէ, այն նաև նշանավորում է քաղաքակրթության զարգացման նոր փուլ, որի բնորոշ առանձնահատկություններից է ՏՏ-ի կարևորությունը հասարակության կյանքում [3, էջ 37]: Հասարակական զարգացման ներկայիս փուլը հատկանշվում է մարդկային գործունեության բոլոր ոլորտներում ՏՏ-ի զանգվածային կիրառմամբ, որը տեղեկատվական հոսքերի տարածմամբ հանգեցնում է որակական փոփոխությունների անհրաժեշտությանը: Զարգացման այդօրինակ բնութագիրը բնորոշ է դառնում նաև կրթությանը [6, էջ 3]:

Ուսումնական գործընթացում ՏՏ-ի՝ որպես դասավանդման և ուսումնառության միջոցի կիրառման ընդլայնումը ենթադրում է ոչ միայն ուսումնական հաստատությունների համալրում ՏՏ-ի սարքակազմային և ծրագրակազմային միջոցներով, այլև վերջիններիս կիրառումն ուսումնական առարկաների ուսուցման գործընթացում [12, էջ 5]:

Հանրակրթական դպրոցում ՏՏ-ի ներդրումը կարևոր նշանակություն ունի հատկապես բնագիտական առարկաների, մասնավորապես ֆիզիկայի ուսուցման գործընթացում, երբ օգտագործվում են ՏՏ-ի միջոցների գրեթե բոլոր հնարավորությունները:

Ֆիզիկայի ուսուցման գործընթացում կիրառվող ՏՏ-ի միջոցները կարող են ունենալ երկակի դեր՝

ա) ՏՏ-ի միջոցների օգնությամբ կարելի է արդիականացնել ուսումնական գործընթացները՝ դրանով իսկ բարձրացնելով կրթական արդյունքների ձեռքբերման արդյունավետությունը,

բ) աջակցել ուսումնական այնպիսի գործընթացների ի հայտ գալուն, որոնք մինչ այդ պահանջված չեն եղել [4, էջ 11]:

Երկրորդ մոտեցումն իր բնույթով ավելի նորարարական է, քանի որ հնարավորություն ունի որակապես վերափոխելու ուսուցման գործընթացը՝ դրանով

իսկ աջակցելով դպրոցին՝ սպասարկելու հասարակության տեղեկատվական պահանջները:

Ֆիզիկայի դպրոցական դասընթացի ուսուցման գործընթացում կիրառվող ՏՏ-ի միջոցներն են՝

- ✓ *Տվյալների գրանցման միջոցներ,*
- ✓ *Տվյալների մեկնաբանության միջոցներ,*
- ✓ *Հրատարակչական և շնորհանդեսային միջոցներ,*
- ✓ *Բազմամիջավայրային համակարգչային ծրագրեր,*
- ✓ *Համակարգչային պրոյեկցիոն տեխնոլոգիաներ:*

Ֆիզիկայի ուսուցման գործընթացում ՏՏ-ի սարքակազմային միջոցների կիրառումն ապահովում է այնպիսի պաշարների ու տվյալների հասանելիություն, որոնք, առանց այդ տեխնոլոգիաների, պարզապես անհասանելի կլինեին: Այդպիսի պաշարների ու տվյալների հասանելիությունն, այնուամենայնիվ, կարևոր է այնպիսի կրթությանը, որը պետք է խթանի և զարգացնի աշակերտների մտավոր, ստեղծագործական, հետազոտական հմտություններն ու կարողությունները:

Ֆիզիկայի դպրոցական դասընթացի ուսուցման գործընթացում ՏՏ-ի ծրագրակազմային միջոցների կիրառման շարքում առանձնահատուկ տեղ են զբաղում համակարգչային նմանեցումները, որոնք իրենցից ներկայացնում են ֆիզիկական երևույթի, պրոցեսի համակարգչային մոդելը: Համակարգչային նմանեցումներն ուսուցչին վիրտուալ փորձերի ու ցուցադրումների լայն հնարավորություններ են ընձեռում [5, էջ 3], [11, էջ 86], [7, էջ 32]:

Ֆիզիկան փորձարարական գիտություն է, որի հիմունքների արդյունավետ ուսուցումը, անշուշտ, ենթադրում է ֆիզիկական իրական փորձերի կատարում: Ֆիզիկայի լիարժեք դասավանդումն առանց ուսումնական փորձերի կատարման հնարավոր չէ պատկերացնել [2, էջ 29]:

Ուսումնական փորձն ուսուցման գործընթացում սարքերի և սարքավորումների միջոցով ֆիզիկական երևույթների վերարտադրումն ու ցուցադրումն է [10, էջ 69]: Այն, հանդես գալով որպես զննականության տեսակ և ուսուցման մեթոդ ու միջոց, թույլ է տալիս աշակերտների մոտ ձևավորելու ֆիզիկական երևույթների, պրոցեսների, օրենքների վերաբերյալ հստակ պատկերացումներ, ծանոթացնելու ֆիզիկական

դիտարկվող երևույթի, օրինաչափությունների որակական կողմին, ճանաչողության փորձարարական մեթոդներին, զինելու չափիչ սարքերից և էլեկտրոնային տարբեր գծապատկերներից օգտվելու կարողություններով, զարգացնելու և կատարելագործելու տեսական գիտելիքները գործնականում կիրառելու կարողություններ, փորձարարական հմտություններ:

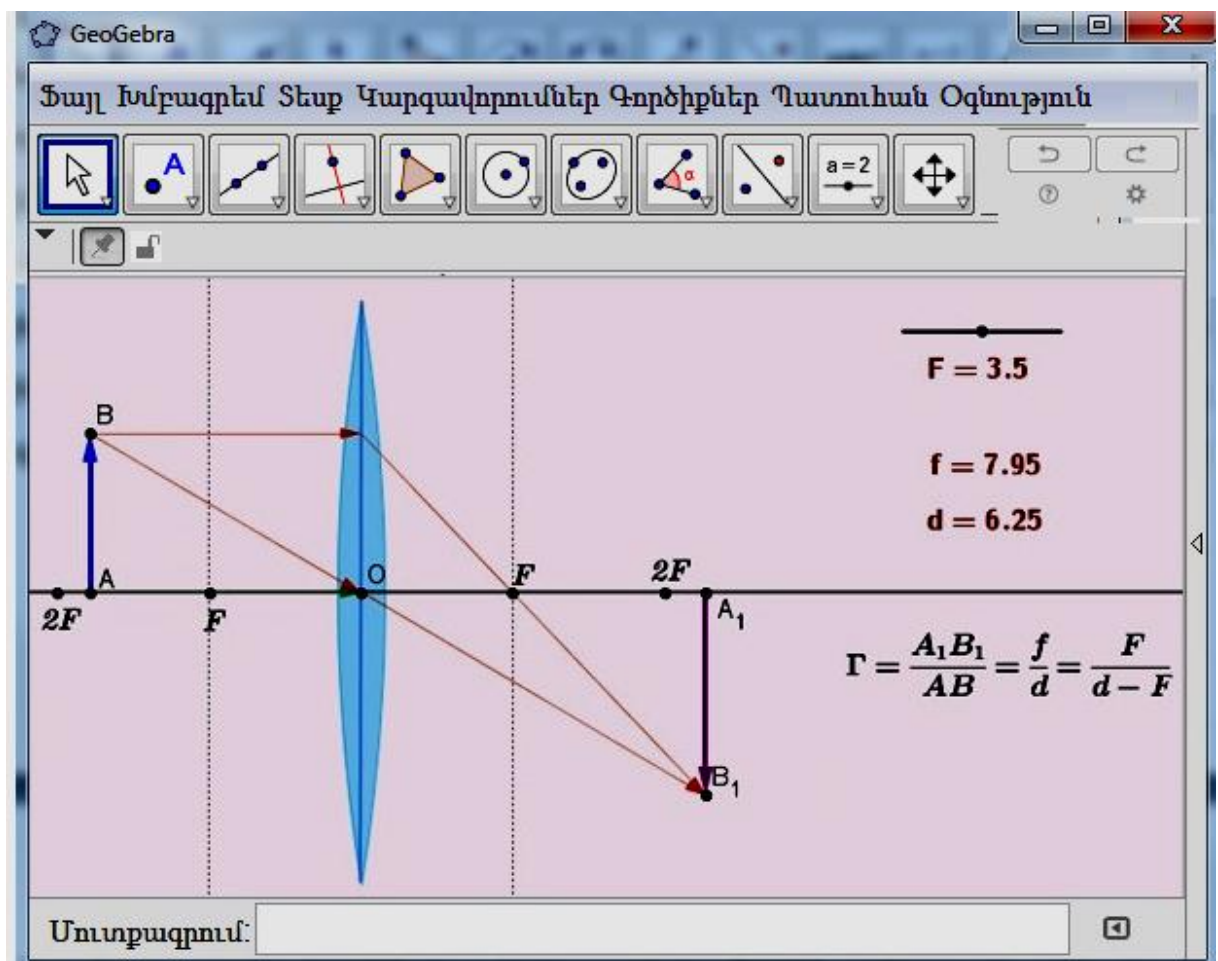
Սակայն հաշվի առնելով, որ ֆիզիկայի դպրոցական լաբորատորիայի ներկայիս նյութատեխնիկական հագեցվածությունը «Երկրաչափական օպտիկա» բաժնի դասաթեմաների ուսուցման գործընթացում փորձեր կատարելու կամ երևույթներ ցուցադրելու առումով բավական սահմանափակ է, և արդյունքում աշակերտի ընկալած, սակայն փորձերի բացակայության հետևանքով նրա համար նույնիսկ փաստ չդարձած դրույթների շարքը միայն ծանրաբեռնում է հիշողությունը և չի զարգացնում ինքնուրույն մտածելու ունակություն, ուստի ուսուցչի՝ փորձի վերաբերյալ նույնիսկ ամենապատկերավոր և գունեղ նկարագրությունը, մինևույն է, չի նպաստում աշակերտների կողմից երևույթի, պրոցեսի լիակատար ըմբռնմանը [8, էջ 51]:

Այստեղ օգնության են գալիս համակարգչային նմանեցումները, որոնց ցուցադրումն աշակերտին հնարավորություն է տալիս ֆիզիկական ուսուցանվող երևույթը բազմիցս դիտելու ինչպես ընդհատ, այնպես էլ շարժապատկերային կարգում, հաջորդաբար ավելացնելու լրացուցիչ գործոններ, որոնք աստիճանաբար բարդացնում են մոդելը և մոտեցնում իրական երևույթին՝ փոփոխելու դիտարկվող երևույթի նախնական պայմանները և հետևելու, թե ինչպե՞ս է փոփոխվում երևույթը, ի՞նչ գործոններից է կախված դրա ընթացքը, ի՞նչ ուղղությամբ է տեղի ունենում այս կամ այն մեծության փոփոխությունը, ինչպես նաև ուսումնասիրելու երևույթի այնպիսի մանրամասներ, որոնք տարբեր պատճառներով հնարավոր չէ դիտել:

Վիրտուալ փորձը նպաստում է ֆիզիկական դիտարկվող երևույթի համակողմանի յուրացմանը: Տեղի ունեցող երևույթներին հետևելը, աշխատանքի յուրաքանչյուր քայլը կշռադատելը զարգացնում են աշակերտների տրամաբանական մտածողությունը, օգնում ավելի խոր թափանցելու բնության երևույթների մեջ, տարբերելու գլխավորն ու էականը երկրորդականից [9, էջ 61]:

Ստորև ներկայացվում է GeoGebra համակարգչային ծրագիրը, որը թեև նախատեսված է մաթեմատիկա ուսումնասիրելու և դասավանդելու համար, սակայն հաջողությամբ կարող է օգտագործվել նաև ֆիզիկական երևույթների, պրոցեսների համակարգչային նմանեցումների ստեղծման համար (ծրագիրն անվճար կարելի է ներբեռնել www.geogebra.org կայքից) (նկ. 1.2.1): Ծրագրի անունը կազմված է Geometry և Algebra բառամասերից: Ծրագիրը թարգմանված է շուրջ հիսուն լեզուներով, ի դեպ արդեն առկա է հայերեն տարբերակը [1, էջ 6, 7], [2, էջ 29]:

Ի տարբերություն ֆիզիկական երևույթների, պրոցեսների համակարգչային նմանեցումների ստեղծման այլ ծրագրերի, GeoGebra համակարգչային ծրագիրը բաց ծածկագրով և ազատ տարածվող ծրագիր է: Ծրագիրը տրամադրում է մի միջավայր, որտեղ կարելի է ստեղծել և մկնիկի օգնությամբ դեկավարել համակարգչային նմանեցում ստեղծելու ողջ գործընթացը [2, էջ 29]:



Նկ. 1.2.1. GeoGebra համակարգչային ծրագրի միջոցները:

Համակարգչային նմանեցումների կիրառությամբ հնարավոր է ոչ միայն ավելի հարուստ, բազմերանգ ու շարժուն ուսումնական նյութ ստեղծել և օգտագործել, այլև ուսումնական բովանդակությունը դարձնել փոփոխելի: Արդյունքում աշակերտը ոչ թե տեղեկատվության պասիվ ստացողն է, այլ հենց ինքը կարող է փոփոխել և նույնիսկ ստեղծել ուսումնական բովանդակությունը: Այս ամենը համապատասխանում է ուսումնական գործընթացի նկատմամբ ժամանակակից, կառուցողական մոտեցմանը, որը նախատեսում է հենց աշակերտի կողմից գիտելիքի հայթայթում և ստեղծում [9, էջ 64]: Սակայն համակարգչային նմանեցումները չպետք է դիտարկել որպես իրական լաբորատոր փորձերի լիարժեք փոխարինողներ: Հիմնական նպատակը նրանց կիրառումն է՝ որպես իրական լաբորատոր փորձերի համալրում, որը թույլ է տալիս աշակերտներին փորձնականորեն ուսումնասիրելու այնպիսի երևույթներ, որոնք չեն կարող իրականացվել դպրոցական լաբորատորիայի նյութատեխնիկական հագեցվածության պայմաններում [13, էջ 3, 4]:

Այսպիսով, ֆիզիկայի դպրոցական դասընթացի ուսուցման գործընթացում SS-ի միջոցների կիրառմամբ իրագործվում են ուսուցման երեք կարևոր գործառույթներ՝

Կրթական՝ ֆիզիկայի հիմունքների վերաբերյալ կայուն գիտելիքներ ինքնուրույն ձեռք բերելու կարողությունների ձևավորում:

Զարգացնող՝ աշակերտների ճանաչողական հետաքրքրությունների, վերլուծելու, համադրելու, վերացարկելու, համեմատելու, հակադրելու, ընդհանրացնելու, գնահատելու, տրամաբանական եզրակացությունների հանգելու, երևույթներ ու օբյեկտներ մոդելավորելու, նոր իրավիճակներում գիտելիքները կիրառելու կարողությունների ձևավորում և զարգացում, ստեղծագործական գործունեության ակտիվացում:

Դաստիարակչական՝ գիտական աշխարհայացքի, մտածողության, ինքնուրույն և խմբային աշխատանքների հստակ կազմակերպման հմտությունների ձևավորում [8, էջ 52]:

ԵՐԿՐՈՐԴ ԳԼՈՒԽ
«ՕՊՏԻԿԱ» ԲԱԺՆԻ ԴԱՍԱԹԵՄԱՆԵՐԻ՝ ՏԵՂԵԿԱՏՎԱԿԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐԻ
ԿԻՐԱՌՄԱՍԲ ՈՒՍՈՒՑՄԱՆ ՄԵԹՈԴԻԿԱՆ

2.1 ՏԵՂԵԿԱՏՎԱԿԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐԻ ՄԻՋՈՑՆԵՐԻ ԿԻՐԱՌՈՒԹՅԱՍԲ
ՀԱՄԱԿՑՎԱԾ ԴԱՍԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ ԵՎ ԱՆՑԿԱՑՄԱՆ ՄԵԹՈԴԻԿԱՆ

ՏՏ-ի միջոցների կիրառությամբ համակցված դասը կազմված է հետևյալ փուլերից՝ կազմակերպչական սկիզբ, հանձնարարված դասի ամփոփում, նոր նյութի հաղորդում, նոր նյութի ամրապնդում, արդյունքների ամփոփում, տնային առաջադրանքների հանձնարարում և գնահատում:

Կազմակերպչական սկիզբ. Ուսուցիչն աշակերտներին նախապատրաստում է դասին:

Հանձնարարված դասի ամփոփում. Ուսուցիչը հանձնարարված դասի ամփոփման, աշակերտների գիտելիքների ակտիվացման նպատակով վերջիններիս հանձնարարում է ըստ կազմակերպչական փուլում բաժանված մեթոդական ուղեցույցի պատասխանել առաջադրված թեստային առաջադրանքի հարցերին:

Նոր նյութի հաղորդում. Նոր նյութի հաղորդման նպատակով ուսուցիչն էլեկտրոնային գրատախտակին գործարկում է ուսուցանվող դասաթեմայի վերաբերյալ պատրաստված շնորհանդեսը, համակարգչային նմանեցումը:

Նոր նյութի ամրապնդում. Ուսուցիչն աշակերտներին հանձնարարում է կազմակերպչական փուլում բաժանված մեթոդական ուղեցույցով կատարել վիրտուալ լաբորատոր աշխատանքը:

Արդյունքների ամփոփում. Երբ աշակերտներն ավարտում են վիրտուալ լաբորատոր աշխատանքը, ուսուցիչն ամփոփիչ զրույցով քննարկում և ընդհանրացնում է ստացված բոլոր արդյունքները:

2.2 ՎԻՐՏՈՒԱԼ ԼԱԲՈՐԱՏՈՐ ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԱՆՑԿԱՑՄԱՆ ՄԵԹՈԴԻԿԱՆ

Վիրտուալ լաբորատոր աշխատանքը կատարվում է հետևյալ հաջորդականությամբ՝ նախապատրաստական զրույց, լաբորատոր աշխատանքի կատարում, արդյունքների ամփոփում:

Նախապատրաստական զրույցում ուսուցիչը պարզաբանում է վիրտուալ լաբորատոր աշխատանքի նպատակը, կատարման հաջորդական քայլերը: Այնուհետև աշակերտներին է բաժանում վիրտուալ լաբորատոր աշխատանքի մեթոդական ուղեցույցը՝ աշխատանքային թերթիկներով:

Հաջորդ փուլում ուսուցիչը կազմակերպում է աշակերտների ճանաչողական ինքնուրույն գործունեությունը, տալիս համապատասխան հրահանգներ, իսկ վերջիններս ըստ մեթոդական ուղեցույցի կատարում են վիրտուալ լաբորատոր աշխատանքը և մշակում ձեռք բերած արդյունքները:

Երբ աշակերտներն ավարտում են վիրտուալ լաբորատոր աշխատանքը, ուսուցիչն ամփոփիչ զրույցով քննարկում և ընդհանրացնում է ստացված բոլոր արդյունքները:

2.3 ՊԱՏԿԵՐԻ ԿԱՌՈՒՑՈՒՄԸ ՈՍՊՆՅԱԿՆԵՐՈՒՄ: ՈՍՊՆՅԱԿԻ ԽՈՇՈՐԱՑՈՒՄ

Հավաքող ոսպնյակի գլխավոր օպտիկական առանցքին զուգահեռ առարկայի պատկերը

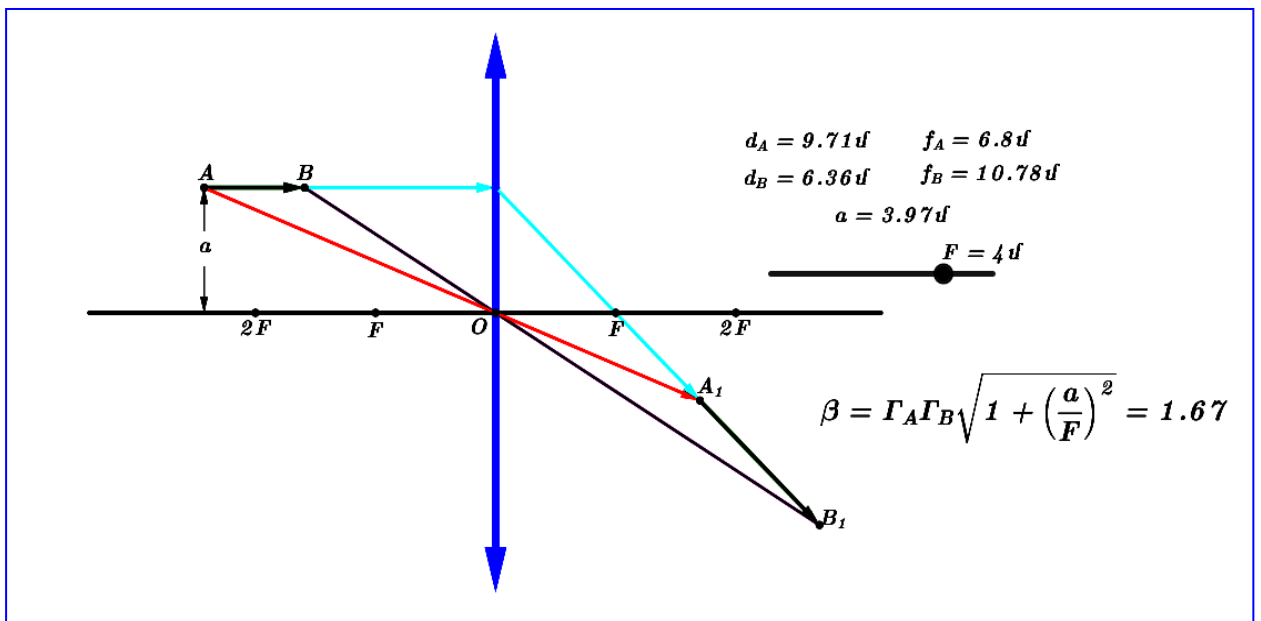
Աշխատանքի նպատակը: Համակարգչային միջավայրում պարզել, թե ինչպիսի՞ն է F կիզակետային հեռավորությամբ հավաքող ոսպնյակի գլխավոր օպտիկական առանցքին զուգահեռ՝ նրանից a հեռավորությամբ տեղադրված AB առարկայի պատկերը հետևյալ դեպքերում՝ ա) $d_A > 2F$, $d_B = 2F$; բ) $d_A = 2F$, $F < d_B < 2F$; գ) $d_A < F$, $d_B < F$, և որոշել պատկերի երկայնական խոշորացումը:

Տեսական մաս: Եթե առարկան տեղադրված է հավաքող ոսպնյակի գլխավոր օպտիկական առանցքին զուգահեռ՝ նրանից a հեռավորությամբ, ապա առարկայի պատկերը գլխավոր օպտիկական առանցքի նկատմամբ ստացվում է որոշակի անկյան տակ (նկ. 2.7.2): Այս դեպքում պատկերի հատկությունները բնութագրվում են երկայնական խոշորացմամբ, որն սահմանվում է որպես ոսպնյակի գլխավոր օպտիկական առանցքին զուգահեռ՝ նրանից a հեռավորությամբ տեղադրված առարկայի պատկերի և առարկայի գծային չափերի հարաբերություն [2, էջ 32]:

Համակարգչային ֆայլը: Հավաքող ոսպնյակի գլխավոր օպտիկական առանցքին զուգահեռ առարկայի պատկերը.ggb

Վիրտուալ լարորատոր աշխատանքի կատարման ընթացքը.

1. Գործարկել GeoGebra համակարգչային ծրագրում ստեղծված «Հավաքող ոսպնյակի գլխավոր օպտիկական առանցքին զուգահեռ առարկայի պատկերը» նմանեցումը, համակարգչի էկրանին արտապատկերվում է բացված նմանեցման միջներեսը (նկ. 2.5.1):



Նկ. 2.5.1. «Հավաքող ոսպնյակի գլխավոր օպտիկական առանցքին զուգահեռ առարկայի պատկերը» համակարգչային նմանեցման միջներեսը:

2. Տեղաշարժելով AB առարկան՝ պարզել, թե ինչպիսի՞ն է F կիզակետային հեռավորությամբ հավաքող ոսպնյակի գլխավոր օպտիկական առանցքին զուգահեռ՝ նրանից a հեռավորությամբ տեղադրված AB առարկայի

պատկերը, երբ ա) $d_A > 2F$, $d_B = 2F$; բ) $d_A = 2F$, $F < d_B < 2F$; գ) $d_A < F$, $d_B < F$, և որոշել պատկերի երկայնական խոշորացումը՝ ըստ (2.5.2) բանաձևի՝

$$\beta = \Gamma_A \Gamma_B \sqrt{1 + \left(\frac{a}{F}\right)^2} : \quad (2.5.2)$$

3. Աղյուսակ 2.7.2-ում գրանցել F -ի, d_A -ի, d_B -ի, f_A -ի, f_B -ի, a -ի, β -ի արժեքները և նաև նշել, թե ինչպիսի՞ն է AB առարկայի պատկերը:

Աղյուսակ 2.5.2

№	-	F (ս)	d_A (ս)	d_B (ս)	f_A (ս)	f_B (ս)	a (ս)	β	կերծ	իրական	ուղիղ	շրջված	փոքրացված	խոշորացված
1.	$d_A > 2F$, $d_B = 2F$													
2.	$d_A = 2F$, $F < d_B < 2F$													
3.	$d_A < F$, $d_B < F$													

ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

1. Հանրակրթության ոլորտի բարեփոխումների համատեքստում ներկայացվել են ուսուցման արդյունավետության բարձրացման խնդրի լուծման համալիր գործընթացում ուրույն նշանակություն ունեցող ուսուցման ՏՏ-ի կառուցվածքն ու դասագործընթացում ընձեռած հնարավորությունները և առավելությունները:
2. Ֆիզիկայի ուսուցման արդյունավետության բարձրացման նպատակով հիմնավորվել է ֆիզիկայի դպրոցական դասընթացի ուսուցման գործընթացում ՏՏ-ի կիրառման անհրաժեշտությունը:
3. Ֆիզիկայի դպրոցական դասընթացի «Երկրաչափական օպտիկա» բաժնի ընտրված դասաթեմաներն ուսուցանելու համար նախագծված և իրագործված համակարգչային նմանեցումները, դրանց մեթոդական ուղեցույցները, հարստացնում են ֆիզիկայի ուսուցման մեթոդական համակարգը:
4. ՏՏ-ի ծրագրակազմային միջոցների՝ համակարգչային նմանեցումների ներդրումը ֆիզիկայի դպրոցական դասընթացի ուսուցման գործընթացում թույլ է տալիս ոչ միայն փոխհատուցել ուսումնական լաբորատորիայի նյութատեխնիկական ոչ պատշաճ հագեցվածությունը, այլև նպաստում է ուսուցման արդյունավետության բարձրացմանը:

ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. Աղեկյան Գ. Վ., GeoGebra. Դինամիկ մաթեմատիկա բոլորի համար, «Անտարես» հրատ., Երևան, 2012, 112 էջ:
2. Աղեկյան Գ. Վ., Նազարյան Ն. Ա., Հավաքող ուսանյակով պատկերի կառուցման փոխներգործուն մոդել, «Բնագետ» գիտահանրամատչելի և գիտամեթոդական հանդես, «Զանգակ-97» հրատ., Երևան, 2012, №3, էջ 29-33:
3. Աստվածատրյան Մ. Գ., Թերզյան Գ. Հ., Թորոսյան Ա. Խ., Շարխաթունյան Հ. Ռ., Տեղեկատվական-հաղորդակցական տեխնոլոգիաների կիրառումը հանրակրթական դպրոցում, ուսուցչի ձեռնարկ, «Ասողիկ» հրատ., Երևան, 2004, 232 էջ:
4. Դեմիրճյան Գ. Հ., Դպրոցականների բնագիտական կրթությունը և տեղեկատվական ու հաղորդակցական տեխնոլոգիաները, «Մանկավարժություն» գիտամեթոդական վերլուծական ամսագիր, ՀՀ ԿԳՆ Կրթության ազգային ինստիտուտ, Երևան, 2010, №5, էջ 10-19:
5. Դեմիրճյան Գ. Հ., Նազարյան Ն. Ա., Ֆիզլետների կիրառումը դպրոցում ֆիզիկայի ուսուցման գործընթացում, «Բնագետ» գիտահանրամատչելի և գիտամեթոդական հանդես, «Զանգակ-97» հրատ., Երևան, 2013, №1, էջ 3-10:
6. ՀՀ դպրոցներում տեղեկատվական և հաղորդակցական տեխնոլոգիաների համալրվածության և կիրառության ուսումնասիրություն, Կրթական տեխնոլոգիաների ազգային կենտրոն, Երևան, 2014, էջ 50:
7. Ղազարյան Է. Մ., Մելիքյան Գ. Գ., Ֆիզիկայի թեստային առաջադրանքների ժողովածու. հանրակրթական դպրոցի պետական ավարտական և միասնական քննություններին նախապատրաստվելու համար, «Էդիթ Պրինտ» հրատ., Երևան, 2011, 364 էջ:
8. Նազարյան Ն. Ա., Մանկավարժական նոր տեխնոլոգիաները որպես ավագ դպրոցում ֆիզիկայի խորացված դասընթացի ուսուցման արդյունավետության բարձրացման գործոն, «Կրթությունը և գիտությունը Արցախում» գիտամեթոդական և գիտահանրամատչելի պարբերական, «Ասողիկ» հրատ., Երևան, 2017, №1-2, էջ 50-53:

9. **Նազարյան Ն. Ա.**, Ֆիզիկական երևույթների և պրոցեսների համակարգչային նմանեցումների կառուցումը EJS ծրագրի օգնությամբ, «Բնագետ» գիտահանրամատչելի և գիտամեթոդական հանդես, «Զանգակ-97» հրատ., Երևան, 2013, №3, էջ 61-64:
10. **Պետրոսյան Գ. Պ., Պետրոսյան Պ. Գ.**, Ֆիզիկայի ուսուցման տեսություն և մեթոդիկա: Ընդհանուր հարցեր, «Զանգակ» հրատ., Երևան, 2012, 200 էջ:
11. **Սաֆարյան Ն. Ա.**, Տեղեկատվական-հաղորդակցական տեխնոլոգիաների (ՏՀՏ) կիրառությունը ֆիզիկայի դասավանդման գործընթացում, «Բնագետ», հատուկ թողարկում, համահայկական III կրթական գիտաժողովի նյութեր, «ԵՊՀ հրատարակչություն», Երևան, 2012, էջ 86-87:
12. **Ստեփանյան Հ. Ռ.**, Ժամանակակից տեղեկատվական տեխնոլոգիաների կիրառումը որպես աստղագիտություն առարկայի դասավանդման արդյունավետության բարձրացման միջոց հիմնական դպրոցում, Ատենախոսություն մանկ. գիտ. թեկ., Երևան, 2013, 135 էջ:

ԷԼԵԿՏՐՈՆԱՅԻՆ ԱՂԲՅՈՒՐՆԵՐ

13. <http://lib.amedu.am/resource/2149> - Բազմամիջավայր ուսուցողական պաշարները ֆիզիկայի դասապրոցեսում: