



«ԻՆՏԵՐԱԿՏԻՎ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄ»
ՀԻՄՆԱԴՐԱՄ



ՀԵՐԹԱԿԱՆ ԱՏԵՍՏԱՎՈՐՄԱՆ ԵՆԹԱԿԱ
ՈՒՍՈՒՑԻՉՆԵՐԻ ՎԵՐԱՊԱՏՐԱՍՏՄԱՆ
ԴԱՍԸՆԹԱՑ 2023

ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

ԹԵՄԱ

Փորձարարական, հետազոտական աշխատանքները
մաթեմատիկայի ուսուցման գործում

ԱՌԱՐԿԱ

Մաթեմատիկա

ՀԵՂԻՆԱԿ

Նաիրա Գրիգորյան

ՄԱՐԶ

Երևան

ՈՒՍՈՒՄՆԱԿԱՆ ՀԱՍՏԱՏՈՒԹՅՈՒՆ

Գ. Մահարու անվ. հ. 176 հիմն. դպրոց

Բովանդակություն

ՆԵՐԱՃՈՒԹՅՈՒՆ	3
ՓՈՐՁԱՐԱՐԱԿԱՆ, ՀԵՏԱՉՈՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐԸ ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱՅԻ ՈՒՍՈՒՑՄԱՆ ԳՈՐԾՈՒՄ	4
1.1 Մաթեմատիկայի պատմությունը փորձարարությունների տեսանկյունից:	4
1.2 Փորձարարական աշխատանքները ըստ տիպերի	6
1.3 Հետազոտական և փորձարարական աշխատանքների կազմակերպումը	7
1.4 Անձնական փորձ հետազոտական աշխատանքի կազմակերպման մեջ:	8
Հետազոտական աշխատանք	9
1.5 Փորձարարական աշխատանքներ համակարգչային ծրագրերի կիրառմամբ:	11
ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ	14
ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ	15
Օգտագործված էլեկտրոնային կայքեր	15

ՆԵՐԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Ուսուցման կազմակերպման մեջ փորձարարական, հետազոտական աշխատանքները հնարավորություն կտան աշակերտներին սեփական փորձի միջոցով, որը նրանք կարող են կատարել, հիմնավորված եզրակացություններ անել, կիրառել գտնված լուծումը նմանատիպ այլ խնդիրների լուծման մեջ: Սովորելու գործընթացը ակտիվ գործընթաց է, որի ընթացքում աշակերտներն ընկալում են տեղեկատվությունը և համատեղում են նոր գիտելիքները նախկինում ունեցածի հետ:

Հետազոտական աշխատանքներ կատարելիս աշակերտները գտնվում են «առաջին հայտնագործողի» կարգավիճակում: Մեծ ուշադրություն պետք է դարձնել այն բանի վրա, որ նմանատիպ աշխատանքները նպաստում են աշակերտների տրամաբանական մտածողության զարգացմանը:

Բազմաթիվ մաթեմատիկական արդյունքներ, հնագույն ժամանակներից մինչ օրերս, ստացվել են փորձերի, ինդուկտիվ պատճառաբանությունների, այնուհետև ապացույցների միջոցով: Բոլոր ժամանակներում մաթեմատիկոսները չեն ցանկացել ներկայացնել իրենց աշխատանքի պրոցեսը: Ինչպիսի փորձերի հետևանքով են եկել նման եզրահանգման: Մաթեմատիկոսներից միայն Լ. Էյլերն է ներկայացրել իր աշխատանքի ընթացքը: Դրանով են բացառիկ նրա աշխատանքները:

Տեղեկատվական տեխնոլոգիաների զարգացումը խթանում է հետազոտական, փորձարարական աշխատանքների արդյունավետ կատարմանը:

Աշխատանքի նպատակն է ցույց տալ, թե փորձարարական և հետազոտական աշխատանքների կազմակերպումը, որքան արդյունավետ կարող են լինել աշակերտին դասին ներգրավման, տվյալների վերլուծության և քննադատական մտածողության վրա: Նպատակի իրագործման համար անհրաժեշտ գործոններն են.

1. Ձևավորել պատկերացումներ փորձարարական և հետազոտական աշխատանքների կազմակերպման մասին:
2. Պարզաբանել այդ աշխատանքների արդյունավետությունը:
3. Նպաստել հետազոտական կարողությունների, համընդհանուր գործողությունների զարգացմանը:
4. Կիրառել տեղեկատվական տեխնոլոգիաները և տեղեկատվության մեջ ընտրել ամենակարևորը:

ՓՈՐՁԱՐԱՐԱԿԱՆ, ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐԸ ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱՅԻ ՈՒՍՈՒՑՄԱՆ ԳՈՐԾՈՒՄ

1.1 Մաթեմատիկայի պատմությունը փորձարարությունների տեսանկյունից:

Դեռևս հին ժամանակներում բազմաթիվ մաթեմատիկական արդյունքներ ստացվել են փորձերի հետևանքով և շարունակվում են մինչ այսօր, արդեն նաև տեղեկատվական տեխնոլոգիաների լայն կիրառմամբ: Մաթեմատիկական գիտելիքները գոյություն են ունեցել բազմաթիվ հնագույն պետություններում, բայց միայն հնագիտական պեղումների կամ պահպանված փաստաթղթերով կարելի է վերականգնել գիտելիքների մակարդակը: Մաթեմատիկային վերաբերող փաստաթղթեր հիմնականում պահպանվել են Հին Եգիպտոսում և Հին Բաբելոնում: Բաբելոնում կարողացել են ճշգրիտ հաշվել ուղղանկյան, եռանկյան մակերեսը, խորանարդի, զուգահեռանիստի, պրիզմայի, բուրգի ծավալը: Հաշվման արդյունքը, հավանաբար, եղել է բազմաթիվ չափումների և փորձերի հետևանքը: Այնուհետև այդ փորձը փոխանցվել է սերնդեսերունդ:

Հին Եգիպտոսում քառանկյան մակերեսի համար հետևյալ եղանակն են ընդունել: Եթե քառանկյան կողմերն են a , b , c , d , ապա նրա մակերեսը հաշվել են $a+cb+d$ հետևյալ բանաձևով՝ $S = (a+c)/2 \times (b+d)/2$, որը ճշգրիտ տվյալ է տալիս միայն ուղղանկյան համար, իսկ մյուս քառանկյունների համար՝ մոտավոր արդյունք: Թվային փորձերի

օրինակներ են պահպանվել Պյութագորասի աշխատություններում: Նա ներկայացրել է թվերի երեք տեսակի հաջորդականություն.

- Բնական թվեր
- Բնական թվի քառակուսի
- Բնական թվի քառակուսիների տարբերություն

ա) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

բ) 1 4 9 16 25 36 49 64 81 100 121 144 169

գ) 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27

Կատարել է հետևյալ հետևությունը: Երբ երրորդ հաջորդականության անդամներից մեկը հանդիսանում է բնական թվի քառակուսի, ապա նրա և իր ուղղությամբ վերև գտնվող թվերի գումարը հավասար է, դրանից աջ գտնվող թվին:

$$9 + 16 = 25, 25 + 144 = 169 \text{ կամ } 32 + 42 = 52, 52 + 122 = 132$$

Լ. Էյլերի թեորեմը բազմանիստերի վերաբերյալ ևս փորձերի արդյունք է: Հիշեք, որ միայն նա էր իր աշխատություններում նկարագրում կատարման ընթացքը: Բազմանիստի համար n նշել է հետևյալ առնչությունը՝ $n^2 - 4 = 2$ (նիստ(2), գագաթ(4), կողեր(4)): Աշակերտները փորձերի միջոցով կարող են փաստել առնչության հավաստիությունը: Այդպիսի փորձերը բազմաթիվ են և հետաքրքրաշարժ:

1.2 Փորձարարական աշխատանքները ըստ տիպերի

Գիտնականներ Խ. Բանչին և Ռ. Բելլին (Heather Banchi and Randy Bell (2008) փորձարարական հետազոտական աշխատանքները դասակարգել են ըստ տիպերի:

1-ին տիպ- Անցկացնել փաստող, հաստատող հետազոտություն:

Այս աստիճանում սովորողները ստուգում են գիտնականների կատարած հետազոտությունների ճշմարտացիությունը: Ուսուցիչը ինքն է ընտրում թեման և կատարման ընթացքը: Այս՝ կարգի հետազոտական աշխատանքները հնարավորություն

են տալիս աշխատանքի ընթացքում հավաքել, գրանցել և անալիզ անել եղած փաստերով, որոնք հաստատում են աշխատությունը:

2-րդ տիպ- Անցկացնել հետազոտական աշխատանք տրված պլանով:

Այս դեպքում աշակերտները կատարում են հետազոտական աշխատանքը՝ ըստ ուսուցչի պլանի: Աշակերտները հավաքում են տվյալներ, տալիս են գնահատական, վերլուծում, կատարում են եզրակացություն և ներկայացնում են արդյունքները՝ հենվելով տեսության վրա:

3-րդ տիպ- Կատարել հետազոտական աշխատանք ուսուցչի գլխավորությամբ:

Այս դեպքում ուսուցիչը ձևակերպում է հետազոտական խնդիրը (աշխատանքը): Եվ որոշակի կերպով ուղղորդում է դժվարությունների դեպքում: Սովորողները իրենք են պլանավորում, որոշում աշխատանքի կարգը, պարտականությունների հստակեցումը, այնուհետև ներկայացնում ընթացիկ և վերջնական արդյունքները:

4-րդ տիպ- Ազատ հետազոտություն

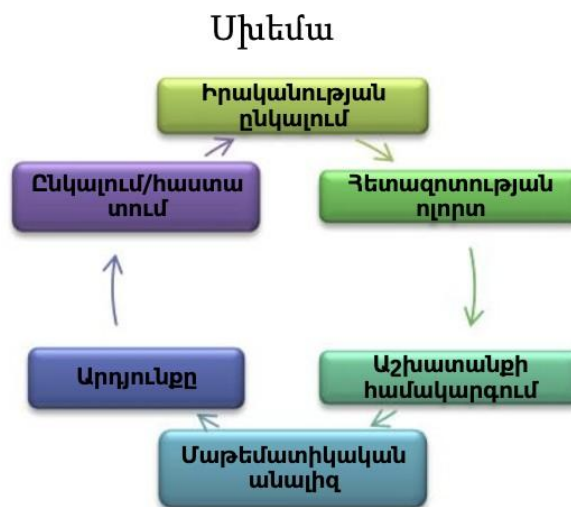
Այտեղ սովորողները իրենք են ընտրում հետազոտական աշխատանքը: Պլանավորում և իրականացնում են կատարման ընթացքն ու արդյունքը: Այն հիմնականում իրականացվում է աշակերտների գիտահետազոտական մրցույթին մասնակցելիս:

1.3 Ջետազոտական և փորձարարական աշխատանքների կազմակերպումը

Ջետազոտական, փորձարարական աշխատանքներ կազմակերպելիս հնարավոր են բազմաթիվ խոչընդոտներ: Աշակերտները կարող են խուսափել, նման աշխատանքներից, բայց պետք է այնպես անել, որ նախ և առաջ այն հետաքրքրություն առաջացնի նրանց մոտ: Աշխատանքը հանձնարարելիս՝ չպետք է անտեսել աշակերտի կարողությունները: Եվ այդպիսի խոչընդոտները բացառելու համար՝ ուսուցիչը պետք է կատարի որոշակի ուղղորդող քայլեր.

- Ստեղծել աշխատանքի համար անհրաժեշտ միջավայր և ապահովել համապատասխան նյութերով, տեղեկատվական տեխնոլոգիաներով:

- Աշակերտներին տալ ժամանակ խնդիրը հասկանալու և նրա վրա աշխատելու համար: Այնպես անել, որ աշակերտները չհրաժարվեն աշխատանքից, դիմել օգնության:
- Առաջարկել ռազմավարություն, բայց ոչ տեխնիկական խորհուրդներ: Խուսափել խնդիրը պարզեցնելուց:
- Խրախուսել սովորողներին խնդրի լուծման մեջ այլընտրանքային մեթոդների կիրառումը:
- Խրախուսել սովորողներին, բացատրությունների, եզրակացությունների և պարզաբանումների համար:



1.4 Անձնական փորձ հետազոտական աշխատանքի կազմակերպման մեջ:

Հանրահաշիվ առարկայից 7-րդ դասարանում աշակերտները ուսումնասիրում են «Ուղիղ համեմատականության ֆունկցիան և նրա գրաֆիկը» թեման, ինչպես հայտնի է, այն կապված է հարակից առարկաների հետ: Թեման ուսումնասիրելիս՝ դասարանը բաժանվեց երկու աշխատանքային խմբերի: Խմբերից առաջինին հանձնարարվեց

հետագոտել ուղիղ համեմատականությունը ֆիզիկայի դասընթացում, իսկ երկրորդ խմբին հանձնարարվեց դիտարկել քիմիայի տեսանկյունից:

Դասի նպատակն.

Գիտակցի ինչ է ֆունկցիոնալ առնչությունը իրական կյանքում, ինչպես կարող է այն հանդես գալ և կարևորի դրա հատկությունների վերլուծությունը՝ մտահանգումներ և եզրակացություններ կատարելու համար:

- Տարբեր բնույթի օրինակներով ցույց տալ, որ ֆունկցիան կարող է տրվել ինչպես բանաձևով, այնպես էլ գրաֆիկով:
- Մաթեմատիկական գիտելիքների և կարողությունների ձեռքբերում, որոնք անհրաժեշտ են պրակտիկ գործունեության մեջ կիրառելու, հարակից դասավանդվող առարկաները ուսումնասիրելու համար:

Արդեն ձևավորված խմբերը պետք է հավաքագրեին տվյալները, վերլուծեին, կատարեին համապատասխան եզրակացություն, բաժանեին խմբի անդամների միջև և ներկայացնեին արդյունքները՝ հենվելով տեսության և փորձերի վրա:

Արդյունքները ներկայացնելիս՝ օգտագործվեցին համապատասխան համակարգչային ծրագրեր «MS Excel» և «Ms PowerPoint» և դիդակտիկ նյութեր:

Ջետագոտական աշխատանք


Ուղիղ համեմատականության առանձնացրած օրինակները ֆիզիկայից:

1. Մարմնի զանգված:

Նյութի խտությունը կախված չէ ո՛չ մարմնի զանգվածից, ո՛չ էլ ծավալից: Եթե, օրինակ, մարմնի ծավալը մեծացնենք երկու անգամ, ապա նույնքան անգամ կմեծանա նրա զանգվածը, և զանգվածի ու ծավալի հարաբերությունը չի փոխվի+: Աշակերտները նախ ցույց տվեցին զանգվածի և ծավալի կապը հաստատող բանաձևը, կազմեցին աղյուսակ:

Այնուհետև աղյուսակի տվյալներով կառուցեցին ուղիղ համեմատականության գրաֆիկը « MS Excel» ծրագրով:

Հաշվել, թե որքան է V ծավալով սառցաբեկորի m զանգվածը: Եթե սառցաբեկորի խտությունը 900 կգ/մ^3 : m զանգվածի և V ծավալի կապը արտահայտել բանաձևով: Կառուցել ստացված կապի գրաֆիկը:



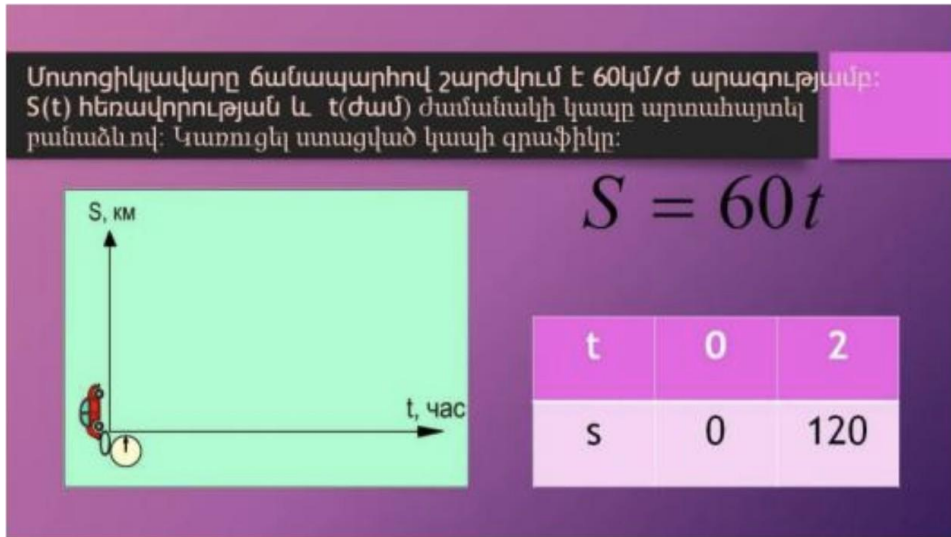
$$m = \rho V$$

\downarrow \downarrow \downarrow
 y k x

$$m = 900 V$$

2. Հավասարաչափ շարժում:

Հավասարաչափ շարժվող մարմնի անցած ճանապարհի կախումը ժամանակից արտահայտվում է $s = vt$ բանաձևով: Քանի անգամ մեծանում է շարժման արագությունը, նույնքան անգամ մեծանում է անցած ճանապարհը: Աշակերտները նախ ցույց տվեցին հեռավորության և ժամանակի կապը հաստատող բանաձևը, կազմեցին աղյուսակ: Այնուհետև աղյուսակի տվյալներով կառուցեցին ուղիղ համեմատականության գրաֆիկը « MS Excel» ծրագրով:

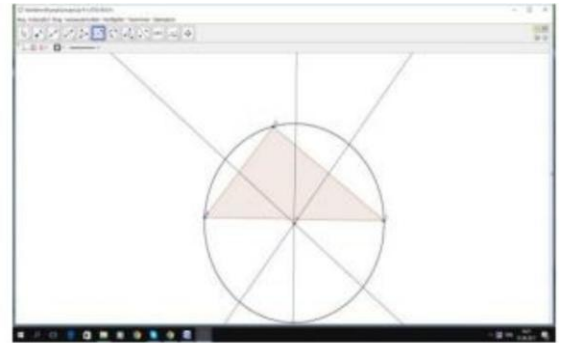
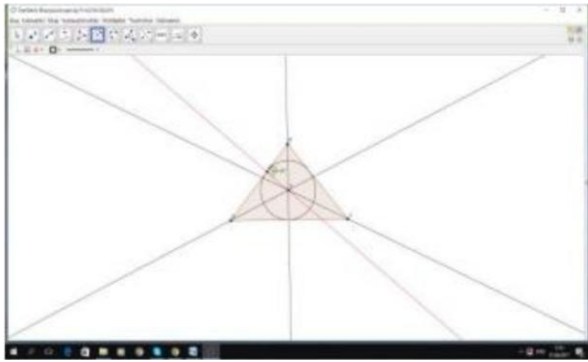


3. Յուրի օրենք

Յուրի օրենքը կարելի պատկերել նաև գրաֆիկորեն: Քանի որ առանձգականության ուժը ուղիղ համեմատական է դեֆորմացիայի չափին, ապա այդ կախումն արտահայտող գրաֆիկն ուղիղ գիծ է: Աշխատանքի ընթացքում ներածեշտ է ուղորդել աշակերտներին և հստակեցնել ժամանակը, որպեսզի աշակերտները չհուսահատվեն:

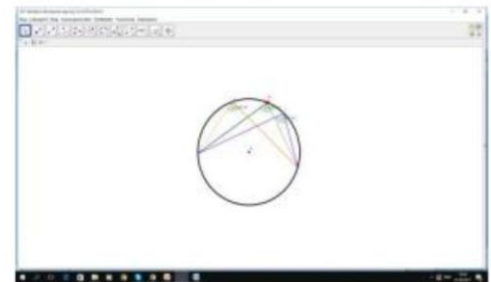
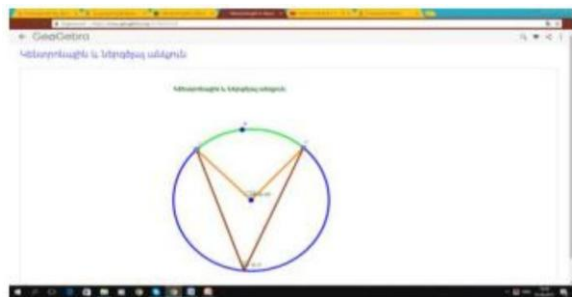
1.5 Փորձարարական աշխատանքներ համակարգչային ծրագրերի կիրառմամբ:

Փորձարարական աշխատանքները այնպիսի են, որոնք փաստում են այս կամ այն հասկացությունը, պնդումը կամ թեորեմը: Այդ ժամանակ աշակերտին տրվում է որոշակի խնդիր, որոնց լուծման համար տրվում են որոշակի ուղիներ: Իսկ փորձերի արդյունքում ընկալում են և հաստատում են փաստերը: Նման աշխատանքներում կարող են կիրառվել մի շարք համակարգչային ծրագրեր «Mathematics 4», «GeoGebra»:



Օրինակ «GeoGebra» ծրագրի կիրառմամբ կարելի փաստել մի շարք հատկություններ և թեորեմներ: Եռանկյան չորս նշանավոր կետերի կառուցումը և նրանց հատկությունները: Այսինքն աշակերտները ինքնուրույն կարող են բացահայտելու փորձերի միջոցով, թե այդ կետերից, որն է հանդիսանում եռանկյանը ներգծյալ և արտագծյալ շրջանագծի կենտրոն: Եվ իհարկե կարող են պարզել, թե որ եռանկյան դեպքում է արտագծյալ շրջանագծի կենտրոնը գտնվում եռանկյան տիրույթից դուրս:

Ծրագրի գործիքաշարը հնարավորություն է տալիս կառուցումներ և հետևություններ կատարել: Կենտրոնային և ներգծյալ անկյունների հատկությունները և հետևանքները աշակերտները ևս կարող են փորձերի միջոցով ընկալել և հաստատել: 8-րդ դասարանում երկրաչափության դասընթացում «Կենտրոնային և ներգծյալ անկյուններ» թեման ուսումնասիրելիս աշակերտներին հանձնարարվեց կառուցել շրջանագիծ, ապա միևնույն աղեղի վրա հենված արտագծյալ և ներգծյալ անկյուններ:



Քանի որ ծրագիրը թույլ է տալիս որոշել անկյան աստիճանային չափը, հանձնարարվեց չափել երկու անկյունների աստիճանային չափերը և համեմատել: Որից հետո եկան այն եզրահանգման, որ միևնույն աղեղի վրա հենված ներգծյալ անկյան աստիճանային

չափը հավասար է Նույն աղեղի վրա հենված կենտրոնային անկյան աստիճանային չափի կեսին”:

Նույն հերթականությամբ կարող են ցույց տալ, որ միևնույն աղեղի վրա հենված անկյան աստիճանային չափերը հավասար են: Հիմնական ֆունկցիաների կառուցումը և նրա ձևափոխությունները կարելի կատարել ինչպես «Mathematics 4», այնպես էլ՝ «GeoGebra» ծրագրերի կիրառմամբ:

ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

1. Փորձարարական և հետազոտական աշխատանքները կարող են արդյունավետ լինել ծանոթանալու նոր նյութի հետ՝ ամրագրելով ուսուցանվող նյութը, սեփական փորձով:
2. Համակարգիչների և էլեկտրոնային ժամանակակից այլ միջոցների մուտքը դպրոց էապես փոխում է կրթական միջավայրի բովանդակությունը: Դրանք կարող են ապահովել աշակերտների կողմից գիտելիքների ինքնուրույն ինքնակազմակերպվող յուրացումը:
4. Ինտեգրված դասեր անցկացնելիս հետազոտական աշխատանքների կազմակերպումը ևս կարող է արդյունավետ լինել: Քանի որ առարկաները բազմաթիվ թեմաներով ունեն շփման եզրեր:
5. Հնարավորություն է տալիս աշակերտին լինելու ուսուցման պրոցեսի ակտիվ սուբյեկտ:
6. Ապահովում է աշակերտների ինքնուրույնության զարգացումը, որը իրականացվում է ուսուցման պրոցեսում:
7. Կարևոր բաղադրիչներից է աշակերտների համագործակցությունը հետազոտական աշխատանք կատարելիս, ոչ թե մրցակցության ստեղծումը խմբի անդամների միջև:
8. Աշակերտի մոտ հետազոտական աշխատանք կատարելիս ձևավորում է սեփական տեսակետը, կարծիքը արտահայտելու մշակույթ, ինչպես նաև երկխոսության մեջ գտնվել՝ հաշվի առնելով մյուսների կարծիքը:
9. Հետազոտական աշխատանք իրականացնելով՝ ձևավորվում բազմակողմանի ուսումնասիրություններ կատարելու հմտություններ և դրանցից խնդրի լուծման անհրաժեշտ տվյալների տարբերակում և համեմատում:

ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. Սահակյան Լ., Խաչատրյան Յ. Բոթյան Բ., Քիմիա 7-րդ դասարան, Երևան, հրատ. Տիգրան Մեծ, 2013:
2. Ղազարյան Է., Կիրակոսյան Ա., Մելիքյան Գ., Թոսունյան Ռ., Մախլան Ս., Ֆիզիկա 7, Երևան, հրատ. Էդիտ Պրինտ, 2013:
3. Экспериментальная математика в школе. Исследовательское обучение. КоллективнаяМОНОграфия, Москва, 2016.

Օգտագործված Էլեկտրոնային կայքեր

<https://www.geogebra.org/m/Sk9rb7nK>

<https://www.youtube.com/watch?v=-w76zkEXPhI>

<https://www.geogebra.org/m/m4c7BTDz>

<http://tltjc.blogspot.am/2011/02/banchi-and-bell-2008-four-levels-of.html>