



«Նոր ժամանակի կրթություն» ՀԿ

**ՀԵՐԹԱԿԱՆ ԱՏԵՍՏԱԿՈՐՄԱՆ ԵՆԹԱԿԱ
ՈՒՍՈՒՑԻՉՆԵՐԻ ՎԵՐԱՊԱՏՐԱՍՏՄԱՆ
ԴԱՍԸՆԹԱՑ**

***ԱՎԱՐՏԱԿԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ
ԱՇԽԱՏԱՆՔ***

Հետազոտության թեման՝ Գործնական աշխատանքների
կազմակերպումը մաթեմատիկայի դասերին

Առարկան՝ Մաթեմատիկա

Հետազոտող ուսուցիչ՝ Սուսաննա Ավոյան

Ուսումնական հաստատություն՝ Երևանի հ. 101 միջն. դպրոց» ՊՈԱԿ

Երևան – 2023 թ..

**Թեմա - Գործնական աշխատանքների կազմակերպումը
մաթեմատիկայի դասերին**

**Հարց - Ինչպես կազմակերպել ուսումնական գործընթացում
գիտելիքների հաղորդմանը զուգահեռ, սովորողների
գործնական կարողունակությունների ձևավորումն ու
զարգացումը:**

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Ներածություն	4
Գլուխ 1. Գործնական աշխատանքների կազմակերպումը մաթեմատիկայի դասերին	6
Գլուխ 2. Գործնական աշխատանքի անցկացման և գնահատման նպատակային ձևերի և մեթոդների կիրառումը	11
Եզրակացություն	20
Օգտագործված գրականություն	21

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Մաթեմատիկական մեծ ազդեցություն ունի մարդու մտածողության և նրա ներաշխարհի վրա: Մաթեմատիկական օգնում է սովորողին ճիշտ կառուցելու իր բանավոր ու գրավոր խոսքը, մտքերը ձևակերպել հակիրճ ու պարզ, և հնարավորություն է տալիս մաթեմատիկական մոդելավորման միջոցով առավել խորությամբ ուսումնասիրել և հասկանալ հետազոտվող երևույթները, որի ընթացքում ձևավորվում են մի շարք անհատական որակներ՝ ուշադրությունը կենտրոնացնելու կարողություն, սկսած գործն ավարտին հասցնելու համառություն, պնդումներում տրամաբանական հակասություններ հայտնաբերելու հակվածություն, Գործնական աշխատանքի անվանումը տալիս ենք սովորողների կողմից կատարվող այն աշխատանքների, որոնք վերաբերում են սովորողի կողմից ձեռք բերված գիտելիքների ու հմտությունների գործնական կիրառությանը:

Մաթեմատիկական կրթության դերը պայմանավորված է նրա գործնական կիրառական նշանակությամբ: Այն անհրաժեշտ է նաև մյուս ուսումնական առարկաների դասավանդման համար: Մաթեմատիկայի ուսուցման նպատակներից մեկն է սովորեցնել աշակերտներին ձեռք բերած գիտելիքներն ու կարողությունները կիրառել գործնական տարբեր խնդիրներ լուծելիս:

Հանրակրթական դպրոցում կրթական բարեփոխումներ, իրականացնելու նպատակով առաջնային խնդիր կարելի է համարել ուսուցչի կողմից սովորողների մի շարք առանձնահատկությունների բացահայտումը, մշտադիտարկման միջոցով վերջիններիս աջակցման աստիճանի որոշումը, ինչի հենքի վրա էլ պիտի կառուցվի ուսումնական գործընթացը: Մաթեմատիկայի դասավանդման ընթացքում շատ է կարևորվում առարկայի գործնական կիրառությւ ունը, որը սովորողների մոտ զարգացնում է մաթեմատիկական մտածողություն և գործնական կարողություններ:

Այս ամենը հաշվի առնելով՝ ուսուցիչը պետք է ընտրի ուսումնական գործընթացը կազմակերպելու այնպիսի մեթոդներ, որպեսզի կարողանա բավարարել սովորողների անհատական կրթական կարիքները և ապահովի դասարանի համաչափ մասնակցությունը:

Ուսումնական գործընթացում, գիտելիքի հաղորդմանը զուգահեռ, կարևորագույն բաղադրիչ է նաև սովորողների պրակտիկ կարողությունների

ձևավորումն ու զարգացումը: Այս պարագայում սովորողները ուսուցչի հետ համատեղ դառնում են հետազոտողներ:

Մաթեմատիկայի դասավանդումն ավելի արդյունավետ է դառնում գործնական դասերի անցկացումով, ինչը թույլ է տալիս, որ սովորողներն իրենց ազատ ու կարևոր զգան, գտնվեն դասապրոցեսի կենտրոնում, շփվեն ու համագործակցային հարաբերություններ հաստատեն միմյանց հետ:

Նկատենք, որ գործնական աշխատանքների իրականացումը լուծում է կրթական համակարգի մի շարք հիմնախնդիրներ, այդ թվում՝ սովորողներին սիրել տալ ուսումնական առարկան, ապահովել վերջիններիս ակտիվությունը դասին և զարգացնել նրանց մոտ ինքնուրույնությւ ուն և գործնական կարողություններ:

Հետազոտության նպատակն է՝

- Ուսումնասիրել և ներկայացնել գործնական աշխատանքի արդյունավետությունը մաթեմատիկայի դասավանդման ընթացքում:
- Ուսումնասիրել գործնական աշխատանքների դերը սովորողների մոտ մի շարք կենսական կարողականությունների զարգացման, ինքնուրույնության պթանման և առաջադիմության բարձրացման առումով:

Գործնական աշխատանքների հիմնական նպատակներն ու խնդիրներն են.

- Ձևավորել և զարգացնել սովորողների սոցիալական հմտությունները:
- Մատուցել գործնականում կիրառման համար անհրաժեշտ տեսական և գործնական նյութ:
- Նպաստել անհատի ինքնադրսևորմանը, գոյատևմանը և կրթության շարունակականության ապահովմանն ուղղված հմտությունների զարգացմանը: Անժխտելի է, որ ճանաչողության հիմքը գործնականությունն է: Ուստի, աշակերտներին պետք է հասկանալի դարձնել այն, որ տեսական հետազոտությունները կատարվում են ոչ միայն հանուն գիտության, այլև հանուն գործնականում կիրառելու կարողության զարգացման, հանուն մարդկանց կենսապայմանների ապահովման ու բարելավման:
- Գործնականում առաջադրված խնդիրներն են, որ լուծվում են տարբեր - գիտությունների միջոցով: Ավելին, այդ խնդիրների գիտական լուծումները փորձարկվում և ներդրվում են գործնականում: Աշակերտին պետք է հասկանալի դարձնել մաթեմատիկական տեսական հասկացությունների իմացության

կարևորությունն ու նշանակությունը գործնականում կիրառելիս: Աշակերտը պետք է հասկանա, թե որքան կարևոր է ձեռք բերած տեսական գիտելիքները կյանքում հանդիպող առօրյա իրադրություններում կիրառել կարողանալը: Աշակերտի մեջ գործնական կարողության առկայությունը գլխավոր ցուցանիշ է լինելու ողջ կյանքում: Այդ իսկ պատճառով շատ կարևոր է, որ ուսուցիչը ուսումնական գործընթացը կազմակերպելիս և իրականացնելիս հիմնական շեշտը դնի նաև աշակերտների մեջ գործնական կարողությունների ձևավորման և զարգացման հարցերի վրա: Հենց այս տեսանկյունից է, որ արժևորվում է գործնական աշխատանքի դերը՝ ոչ միայն որպես տեսական նյութի ամրապնդման միջոցի, այլև որպես սովորածը գործնականում կիրառելու հնարավորություն: Գործնական աշխատանքները կարող են իրականացնել և՛ դասերի ժամանակ, և՛ դասերից դուրս: Դրանց կազմակերպման ժամանակ չպետք է անտեսել ինչպես ուսուցչի, այնպես էլ աշակերտի անձնական փորձը:

ԳԼՈՒԽ 1. ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐԻ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒՄԸ ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱՅԻ ԴԱՍԵՐԻՆ

Մաթեմատիկայի դասավանդման ժամանակակից մեթոդիկայի խնդիրներից մեկն է ուսուցման՝ իրական կյանքի հետ կապի իրականացումը, որտեղ իրենց առանցքային դերն ունեն գործնական աշխատանքները:

Տարրական դասարաններում ուսուցանվող մաթեմատիկայի դասընթացը հանդիսանում է ավելի բարձր դասարանների մաթեմատիկայի դասընթացի հենքը: Դա է պատճառը, որ այստեղ մաթեմատիկայի դասավանդման նպատակները որոշելիս պետք է հաշվի առնել բարձր դասարաններում մաթեմատիկայի ուսուցման հիմնական նպատակներն ու խնդիրները:

Ուսուցիչը պետք է կարողանա նպատակային ցույց տալ մաթեմատիկայի ուսուցման դերը աշակերտների բազմակողմանի զարգացման, դաստիարակման և հետագայում մաթեմատիկայից կայուն գիտելիքների տիրապետման գործում:

Մաթեմատիկայի դասին գործնական աշխատանքը սովորողներին առաջադրված խնդիրների ինքնուրույն լուծումն է:

Գործնական աշխատանքների միջոցով կարելի է գտնել տեքստային խնդիրների ու հաշվողական առաջադրանքների լուծման մի շարք եղանակներ, գործնական

խմբերում ամեն մեկը կարող է արտահայտել իր կարծիքը, զեկուցողը կարող է ներկայացնել թիմի դիրքորոշումը, մյուս անդամները կարող են լրացումներ անել: Փաստորեն, աշակերտակենտրոն մոտեցումները և՛ նպաստում են սովորողի մաթեմատիկական խոսքային մշակույթի զարգացմանն ու ակադեմիական գույնիքների խորքային ըմբռնմանը, և՛ ակտիվության բարձրացմանը, և թիմում աշխատելու կարողության ձևավորմանը: Անդրադառնանք մի քանի իրավիճակների և մեթոդների, որոնք կարելի է կիրառել մաթեմատիկայի դասաժամին

Օրինակ՝ թվերի ուսուցում կարելի է կազմակերպել մրգերի, բանջարեղենի հաշվեձողիկների օգնությամբ: Սովորողները մրգերը դնում են պարկի մեջ՝ ամեն մեկը վանկարկում է, թե քանի միրգ դրեց: Ընթացքում կարելի է խնդրել, որ նա մի քանի բառով պատմի մրգի հատկությունների մասին: Երբ բոլոր մրգերը պարկում են, ուսուցիչը պարկից հանում է մի քանի միրգ, ապա խնդրում, որ ըստ կատարված գործողության երեխաները կազմեն հավասարում: Մի քանի անգամ մրգերը հանվում ու դրվում են պարկի մեջ և հավասարումը փոխվում է: Սովորողը բարձրաձայն խնդիր է ձևակերպում, օրինակ՝ ես ունեի 3 խնձոր և 4 տանձ, որից 1 տանձն ու 1 խնձորը տվեցի ուսուցչուհուս, քանի միրգ մնաց ինձ մոտ: Կարելի է աշխատել նաև խմբային եղանակով: Այս գործնական խաղը զարգացնում է սովորողի մի շարք հոգեկան գործընթացներ:

Առանձնակի կարևոր է, որ աշակերտը կարողանա տեսական մտածելակերպը ճիշտ արտապատկերի առօրյա կյանքում: Այսինքն՝ կարողանա մաթեմատիկական մտքի հմտությունները կիրառել տարբեր ոլորտներում: Այդպիսի արդյունքի հասնելու մի եղանակ է հենց դասավանդման ընթացքում միջառարկայական կապերի կրթառությունը: Օրինակ՝ ժամանակի չափման միավորներն ուսումնասիրելիս կարելի է կազմակերպել մայրենի- մաթեմատիկա ինտեգրված դաս, որի ընթացքում սովորողը տրված ժամանակի չափման միավորներն անվանող բառերով կհորինի պատմություն: Սա բավականին արդյունավետ միջոց է, որ եզրաբառերով հարստացվի սովորողի բառային ֆոնդն, ու վերջինս գործնականում կիրառի դրանք: Այսպիսի ուսուցումը կնպաստի, որ սովորողը յուրացնի մաթեմատիկա առարկան, իսկ շարադրանքը կնպաստի սովորողի կապակցված խոսքի զարգացմանը:

Նմանօրինակ գործնական կիրառական դասերը սովորողի մոտ էլ ավելի են ընդգծում մաթեմատիկայի դերը կյանքում ու դրա կիրառության շրջանակի

կարևորությունն էլ ավելի տեսանելի ու շոշափելի է դառնում սովորողի համար:

Մաթեմատիկայի դասին գործնական աշխատանքների իրականացման առանցքում տեսականորեն ապացուցված փաստերի, առանձին կոնկրետ դեպքերի ստուգումն է, գործնական եղանակով: Մաթեմատիկական կրթության դերը պայմանավորված է նրա գործնական կիրառական նշանակությամբ: Այն անհրաժեշտ է մյուս ուսումնական առարկաների դասավանդման համար: Մաթեմատիկայի ուսուցման նպատակներից մեկն է սովորեցնել աշակերտների ձեռք բերած գիտելիքներն ու կարողությունները կիրառել տարբեր խնդիրներ լուծելիս»:

Որպեսզի գործնական աշխատանքն ունենա բարձր արդյունավետություն հարկավոր է զարգացնել սովորողների մաթեմատիկական մտածողությունը, ինչն անհրաժեշտ է ինչպես մաթեմատիկա սովորելու, այնպես էլ առօրյա գործունեության համար: Առանց տեսական հատվածի խորքային ըմբռնման, գործնական մասը կլինի ինքնանպատակ և հակառակը՝ առանց գործնական կիրառության մաթեմատիկական գիտելիքները ժամանակի հետ կդառնան ոչ պիտանի: Դրանց անցկացումը թույլ է տալիս, որ սովորողն ավելի լիարժեք և ավելի գիտակցված ըմբռնի մեծությունների միջև մաթեմատիկական հարաբերությունները, ծանոթանալ չափիչ և հաշվողական գործիքներին և դրանք կիրառի գործնականում: Հարկ է նշել, որ գործնական աշխատանքներն ունեն նաև դաստիարակչական բնույթ:

Սովորողների հետ գործնական աշխատանք կատարելը բազմազանություն է հաղորդում մաթեմատիկայի դասերին, մեծացնում է դասարանի ակտիվությունը, նպաստում է սովորողների գիտելիքների որակի բարձրացմանը, դրանք դառնում են ավելի հասկանալի, մատչելի և տեսանելի: Գործնական աշխատանքները սովորողների մեջ հետաքրքրություն են առաջացնում ձեռք բերած գիտելիքի շարունակական կատարելագործման համար:

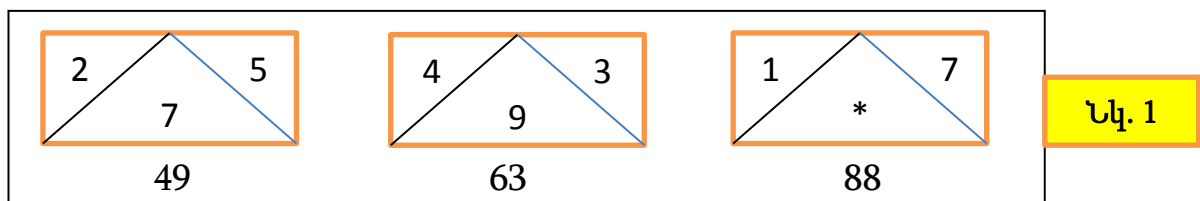
Գործնական աշխատանքների արդյունավետ իրականացման համար կարևոր նախապայման է նաև սովորողների կատարած ուսումնական աշխատանքների վերաբերյալ հետադարձ կապի ապահովումը հենց իրենց կողմից: Երբ սովորողը մտադիր է նոր բան սովորել, վերջինիս անպայման հուզում է այն հարցը, թե ինչպիսի՞ն է եղել առաջընթացը: Այս պարագայում ուսուցչի կողմից խրախուսանքը, ուղղորդող բացատրական աշխատանքը, գնահատումը դրդում է սովորողին մտածել սեփական առաջադիմության, հնարավոր բացթողումների մասին:

Մաթեմատիկայի դասին զարգացվում է նաև սովորողի մաթեմատիկական և գիտատեխնիկական կարողունակությ ունը, որի շրջանակներում սովորողն առօրյա կյանքում օգտագործում է մաթեմատիկական մտածողություն՝ բնության, հասարակության, մշակույթի և աշխատանքային ոլորտի երևույթները ճանաչելու և դրանք մաթեմատիկական կառուցվածքների, բանաձևերի, մոդելների, կորերի, աղյուսակների միջոցով հասկանալու համար: Սովորողները կարողանում են ընկալել և արդյունավետ կիրառել ընդհանրացված հասկացությունները և ճանաչել դրանց արտացոլումները: Նրանք ընկալում են բնագիտական մտածողության, աշխատանքի, ինչպես նաև տեխնիկական առաջընթացի միջև եղած փոխադարձ կապը:

Սովորողներն ընկալում են տեխնոլոգիական գիտելիքի կիրառման հնարավորությունները, ճանաչում են մարդու գործունեության արդյունքում ի հայտ եկող փոփոխություններն ու սեփական պատասխանատվությունը:

Տարրական դասարաններում կարևոր է նաև սովորողների տրամաբանական մտածողության զարգացումը մաթեմատիկայի դասերին: Կարելի է իրականացնել խմբային աշխատանքներ՝ սովորողներին տալով տրամաբանական բնույթի մաթեմատիկական առաջադրանքներ: Դասարանը նախօրոք բաժանվում է խմբերի, որոնցից յուրաքանչյուրն ստանում է տրամաբանական առաջադրանք:

Օրինակ. Գտնել օրինաչափությունը և որոշել թե ո՞ր թիվը պետք է լինի աստղանիշի փոխարեն (նկ. 1):



5-րդ դասարանում չափման միավորներն անցնելիս ձեռքբերած գիտելիքները զարգացնելու նպատակով գործնականում կիրառվուեն սովորողների կարողությունները: Արդյունքում նրանք կարողանում են տարբեր իրավիճակներում ճիշտ չափումներ և հաշվարկներ կատարել: Առաջին օրը սովորական դաս է անցկացվում դասասենյակային պայմաններում: Առաջին դասաժամին նպատակ էի առաջ քաշել՝ արձանագրել ուսումնասիրվող դասարանում աշակերտների հետաքրքրվածության աստիճանը մաթեմատիկա առարկայով և դասի ժամանակ ներկայացվող նյութով՝ կիրառելով դասագիրքը: Դասաժամը անցել է հիմնականում

ըստ դասապլանի, որևէ ոգևորություն չի նկատվել դասարանի զգալի հատվածի կողմից, ուշադիր և ակտիվ էին հիմնականում այն աշակերտները, ում մոտ ստացվում է այս առարկայի արդյունավետ յուրացումը, ով նախապատվություն ունի մաթեմատիկայի հանդեպ: Քանի որ սովորողները ծանոթ էին չափման միավորներին, դասը բացատրեցի նրանց օգնությամբ:

ԳԼՈՒԽ 2. ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԱՆՑԿԱՑՄԱՆ ԵՎ ԳՆԱՀԱՏՄԱՆ ՆՊԱՏԱԿԱՑԻՆ ՁԵՎԵՐԻ ԵՎ ՄԵԹՈԴՆԵՐԻ ԿԻՐԱՌՈՒՄԸ

Մաթեմատիկայի դասավանդման ժամանակակից մեթոդիկայի խնդիրներից մեկն է ուսուցման իրական կյանքի հետ կապի իրականացումը:

Բոլորին հայտնի է, որ գիտենալն ու կարողանալը նույնը չեն: Տարբեր ժամանակներում ընդունվել են օրենքներ, որոնց համապատասխան՝ ծրագրերում և մաթեմատիկայի գործող դասագրքերում կատարվել են փոփոխություններ, որոնք հիմնականում առնչվել են հաշվողական և չափողական հմտությունների ամրապնդմանը: Այդ փոփոխությունները բարեհաջող են անդրադարձել սովորողների և առարկայի հանդեպ, քանի որ մոտավոր հաշվարկները տեխնիկայի խնդիրների լուծումը, տնտեսական տարբեր հաշվարկների կատարումը ընդլայնեցին դպրոցական մաթեմատիկայի կառուցվածքը և ստեղծեցին պայմաններ իրական կյանքում մաթեմատիկայի նշանակության ըմբռնման համար: Սակայն տեսական գիտելիքները ոչ միշտ են կիրառում գործնական:

Դասագրքերում խնդիրները տրված են իրենց բոլոր պայմաններով, իսկ առօրյայում անհրաժեշտ է ինքնուրույն ձևակերպել խնդիրը, ինքնուրույն որոշել նրա արժեքը, որոշել, թե ինչ մեծություններից է կախված տրված խնդրի արժեքը, որի համար էլ դպրոցում պետք է սովորողին սովորեցնել իրական պայմաններից որոշակի խնդիրներ կազմելը: Գործնական աշխատանքները արդյունավետ իրականացնելու համար ուսուցիչը պետք է՝

- նախապատրաստական աշխատանք տանի սովորողների հետ, որպեսզի նրանք ոչ միայն իմանան տեսական այն նյութը, այլև ծանոթ լինեն այն իրականացնելու հնարներին և միջոցներին,

- սովորողներին ապահովի գործնական աշխատանքն իրականացնելու համար անհրաժեշտ միջոցներով,
- վերահսկի աշխատանքի կատարման ընթացքը, անհրաժեշտության դեպքում ինքը ևս ներգրավվի այդ աշխատանքների մեջ,
- վերլուծի և գնահատի կատարված աշխատանքը:

Մաթեմատիկայի գործնականի հաջող կիրառման գործում մեծ դեր ունի լաբորատոր և գործնական աշխատանքների իրականացումը, որը աշակերտի մեջ ձևավորում է ինքնուրույն աշխատանքներ կատարելու կարողություն:

Մաթեմատիկայի դասապրոցեսը լիարժեք կարող է լինել միայն այն դեպքում, երբ մաթեմատիկական լաբորատոր և գործնական աշխատանքները ծառայեն իրենց նպատակներին: Լաբորատոր աշխատանքի ժամանակ պետք է ունենալ նախորոք մշակված պլան, ուսուցչի օգնությամբ կատարվում են փորձեր, կատարում հաշվարկներ, որի ընթացքում աշակերտը յուրացնում է նախկին նյութը և իմաստավորում նոր նյութը: Ստացվում է, որ լաբորատոր աշխատանքը կարող է հանդես գալ և՛ որպես մեթոդ, և՛ որպես ձև, և՛ որպես ուսուցման միջոց: Լաբորատոր աշխատանքը չի հակադրվում գործնական աշխատանքի կատարմանը:

Գործնական աշխատանքների կատարման ընթացքում մաթեմատիկական տեսությունը կիրառվում է իրական տարածական ձևերով և քանակական հարաբերակցություններով, ոչ թե արհեստականորեն ստեղծված մոդելներով: Այդ պատճառով էլ մանկավարժության մեջ գործնականը շատ արժեքավոր է, որի համար էլ գործնական աշխատանքները պարտադիր են յուրաքանչյուր դասարանում: Դասապրոցեսում հանդիպում ենք այնպիսի խնդիրների, որոնց լուծումները ընդունվում են և՛ որպես լաբորատոր, և՛ որպես գործնական աշխատանք:

Սկզբնական փուլում ցանկալի չէ փորձել իրականացնել գործնական բարդ աշխատանքներ, պետք է պարզ աշխատանքների իրականացումից աստիճանական անցում կատարել դեպի բարդերը: Նման մոտեցումը կօժանդակի սովորողների մեջ հմտությունների ձևավորմանը և ինքնուրույն աշխատանքների կատարմանը:

Գոյություն ունեն ուսուցողական բնույթի գործնական առաջադրանքներ, որոնք : կոչված են նպաստելու հենց դասի ընթացքում տեսական նյութի յուրացմանը և կարող են օժանդակել աշակերտին ինքնուրույն հանգել տեսական այն հմտություններին, որոնց մասին խոսք է գնում ուսումնական թեմայում: Այդպիսի առաջադրանքները

տրվում են դասարանի բոլոր աշակերտներին, վերահսկվում, ստուգվում, վերլուծվում ուսուցչի կողմից: Այդպիսի աշխատանքները կարող են չգնահատվել միավորներով, այլ խոսքային գնահատման տարբեր ձևերով:

Տեսական գիտելիքը հիմնավորող և ամրապնդող գործնական առաջադրանքներ խմբի մեջ կարելի է դասել այն առաջադրանքները, որոնք կարող են նպաստել որևէ տեսակի հմտության ձևավորմանը /գործողությունների կատարում, արտահայտությունների ձևափոխում և պարզեցում, նախնական պայմաններին բավարարող մոդելների պատրաստում, շրջապատող առարկաների չափողական աշխատանքներ, տրված պատկերից այլ պատկերների ստացում և այլն/: Այսպես՝

- գումարման և բազմապատկման օրենքներ,
- կրճատ բազմապատկման բանաձևերի կիրառություն,
- մոդելների վրա չափումների կատարում և հաշվում,
- շրջանագծին բազմանկյան արտագծում և ներգծում:

Հիմնական դպրոցում սովորողները շատ ավելի մեծ հաճույքով են կատարում գործնական աշխատանքները հանրահաշվի և երկրաչափության դասաժամերին:

Օրինակ 1. Կառուցել $y = ax^2$ ($a = \pm 1$)

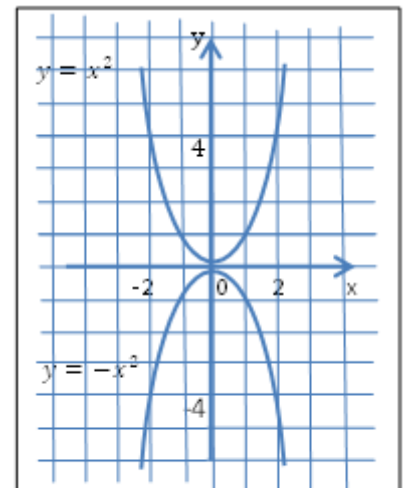
ֆունկցիայի գրաֆիկը (Նկ. 3)

Օրինակ 2. Կառուցել $y = ax^2$ ($a = \pm 2$)

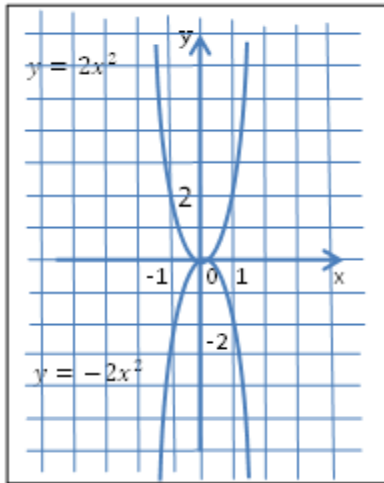
ֆունկցիայի գրաֆիկը (Նկ. 4)

Օրինակ 3. Կառուցել $y = ax^2$ ($a = \pm \frac{1}{2}$)

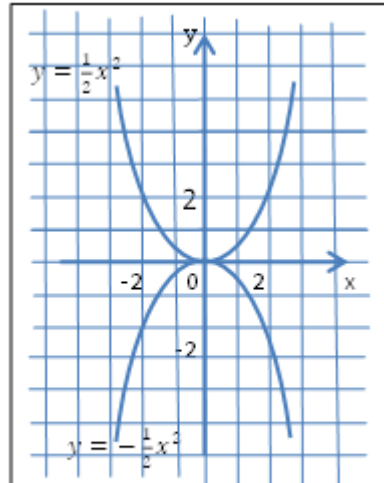
ֆունկցիայի գրաֆիկը (Նկ. 5)



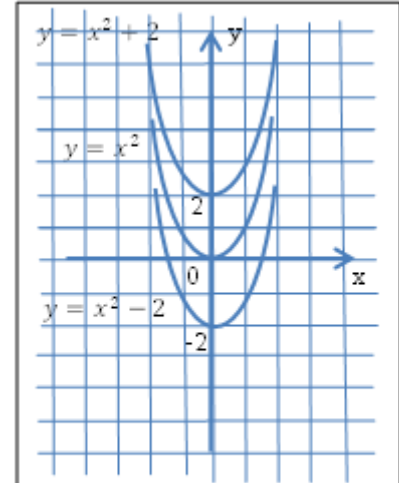
Նկ. 3



Նկ. 4



Նկ. 5

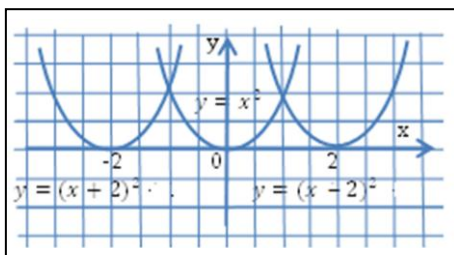


Նկ. 6

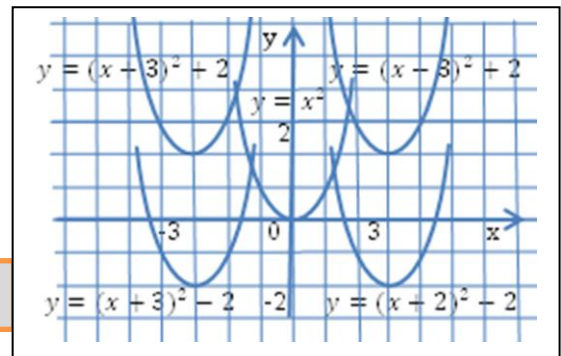
Օրինակ 4. Կառուցել $y = ax^2 + c$ ($a = 1, c = \pm 2$) ֆունկցիայի գրաֆիկը (Նկ. 6):

Օրինակ 5. Կառուցել $y = a(x + b)^2$ ($a = 2, b = \pm 2$) ֆունկցիայի գրաֆիկը (Նկ. 7):

Օրինակ 6. $y = x^2 + px + q$ ֆունկցիայի արտահայտությունը ներկայացնել $y = (x + b)^2 + c$ տեսքով և կառուցել նրա գրաֆիկը, եթե $b = \pm 3, c = \pm 2$ (Նկ. 8):



Նկ. 7



Նկ. 8

Նման գրաֆիկների կառուցումը կատարվում է խմբերով, յուրաքանչյուր խումբ ներկայացնում է իր գրաֆիկի կառուցման ընթացքը, ուսուցիչը ընդհանրացնում է արդյունքները և կատարում միավորային գնահատում՝ խրախուսելով չգնահատված սովորողներին: Այստեղ կարևորն այն է, որ աշխատանքը կատարվում է փոխօգնությամբ:

11-րդ դասարանում «Ածանցյալ և նշա կիրառությունները» թեմայի ուսուցումն ավարտելուց հետո նպատակահարմար է կազմակերպել գործնական աշխատանք:

Օրինակ 7. Կառուցել $f(x) = \frac{8(x+1)}{x^2+8}$ ֆունկցիայի գրաֆիկը:

Նշենք, որ այս սոսջադրանքը կատարելիս սովորողների մոտ ամրապնդվում են ֆունկցիայի հիմնական հատկությունների և դրանց կիրառմամբ ֆունկցիայի գրաֆիկի կառուցման մասին գիտելիքները:

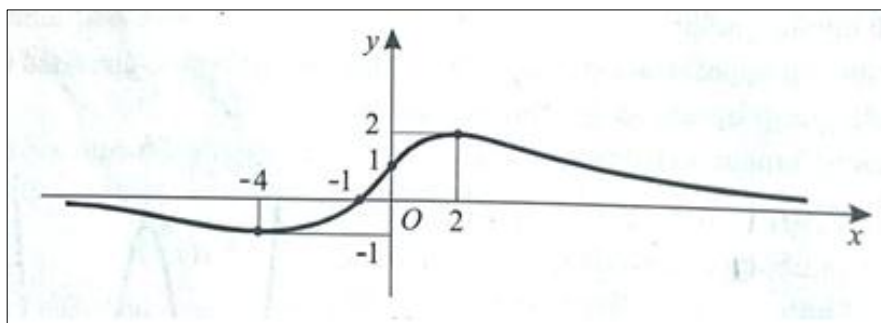
Ֆունկցիայի գրաֆիկը կառուցելու համար անհրաժեշտ է դիտենալ դրա համար անհրաժեշտ պնդումներն ու դրանց հիմնավումները:

Պնդում	Հիմնավորում
$D(f)=R$	Ֆունկցիան որոշված է $R = (-\infty; +\infty)$ միջակայքում
$f(x)$ -ը պարբերական չէ	Գոյություն չունի այնպիսի $T \neq 0$ թիվ, որ $f(x + T) = f(x)$
$f(x)$ -ը ընդհանուր տեսքի է	$f(-x) \neq f(x); f(-x) \neq -f(x), f(x)$ -ը ոչ գույգ է, ոչ էլ կենս
Կոորդինատային առանցքների հետ ֆունկցիայի գրաֆիկն հատվում է $(-1; 0)$ և $(0; 1)$ կետերում	$\begin{cases} y = \frac{8(x+1)}{x^2+8}, & \text{և} \\ y = 0 \end{cases}$ և $\begin{cases} y = \frac{8(x+1)}{x^2+8}, & \text{և} \\ 0 = 0 \end{cases}$ համակարգերի լուծումները
$x_1 = -4; x_2 = 2$ կրիտիկական կետեր են	x_1 -ը, և x_2 -ը $f'(x) = 0$, հավասարման արմատներն են ($x^2 + 4x - 8 = 0$)
$[-4; 2]$ միջակայքում $f(x)$ -ը աճող է, $(-\infty; -4] \cup [2; +\infty)$ միջակայքում $f(x)$ -ը նվազող է	Ֆունկցիայի մոնոտոնության սահմանումից
$(-4; -1)$ -ը և $(2; 2)$ -ը էքստրեմումի կետեր են	Ֆունկցիայի էքստրեմումի կետերի սահմանումից

Լրացնելով նկ. 9-ի աղյուսակը և հաշվի առնելով վերը բերված հատկությունները կառուցում ենք ֆունկցիայի գրաֆիկը (նկ. 10):

x	$(-\infty; -4)$	-4	$(-4; 2)$	2	$(2; +\infty)$
$f'(x)$	-	0	+	0	-
$f(x)$	\searrow	-1	\nearrow	2	\searrow
		min		max	

Նկ. 9



Նկ. 10

Երկրաչափության ուսումնասիրության ընթացքում անընդհատ հանդիպում և կատարում ենք գործնական աշխատանքներ, որն ստիպում է սովորողին տեսական նյութը կիրառել գործնականում: Հաճախ հարկ է լինում տրված հարթ պատկերներից նշել հատկություններ և լրացնել աղյուսակը: Օրինակ՝ «Քառանկուն» թեմայից:

Պատկերներ						
Հատկություններ						
Հանդիպակաց կողմերը զույգ առ զույգ զուգահեռ են	-	+	+	+	+	-
Հանդիպակաց անկյունները հավասար են	-	+	+	+	+	-
Որևէ կողմին առընթեր անկյունների գումարը 180° է	-	+	+	+	+	-
Անկյունագծերը հատվում են և կիսվում	-	+	+	+	+	-
Մակերեսը՝ բարձրության և հիմքի արտադրյալն է	-	+	+	+	+	-
Բոլոր կողմերն իրար հավասար են	-	+	+	-	+	-
Անկյունագծերն իրար հավասար են	-	-	-	+	+	-

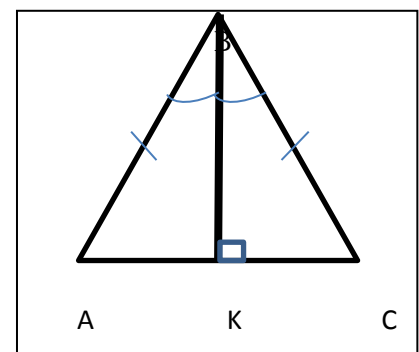
Այս և նման տիպի շատ թեմաներ կարելի է ստուգել լաբորատոր և գործնական աշխատանքների միջոցով:

Օրինակ. Տրված է ABC հավասարասրուն եռանկյունը, որում BK-ն AC հիմքին տարված միջնագիծ է: Ապացուցել, որ 1) BK-ն կիսորդ է, 2) BK-ն բարձրություն է:

Առաջադրանքը կատարելու համար պետք է նշել բոլոր պնդումները և տալ դրանց հիմնավորումները, ինչպես ցույց է տրված աղյուսակում (Նկ. 9):

	Պնդում	Հիմնավորում
Առաջին պահանջ	$AB=BC$	Հավասարասրուն եռանկյան սահմանումից
	$AK= KB$	Եռանկյան միջնագծի սահմանումից
	$\angle BAK = \angle BCK$	Հիմքին առընթեր անկյունների հավասարությունից
	$\Delta BK = \Delta CBK$	Եռանկյունների հավասարության հայտանիշից
	$\angle ABK = \angle CBK$	Անկյունների հավասարությունից
	BK-ն $\angle ABC$ -ի կիսորդն է	Կիսորդի սահմանումից
Երկրորդ պահանջ	$\angle BKA = \angle BKC = 90^\circ$	Բարձրության ընդհանուր լինելուց
	$\angle BKA + \angle BKC = 180^\circ$	Կից անկյունների հատկությունից
	BK-ն ուղղահայաց AC-ին	Փոխուղղահայաց ուղիղների հատկությունից
	BK-ն բարձրություն է	Եռանկյան բարձրության սահմանումից

Այսպիսի գործնական աշխատանքների ընթացքում կիրառվում են միավորային և ձևավորող գնահատում: Աշակերտի յուրաքանչյուր պատասխան գնահատվում է, կարելի է կիրառել նաև



Նկ. 9

ինքնագնահատում՝ վեր հանելու հարցի ճիշտ ու սխալ կողմերը, փոխադարձ գնահատում կատարելու:

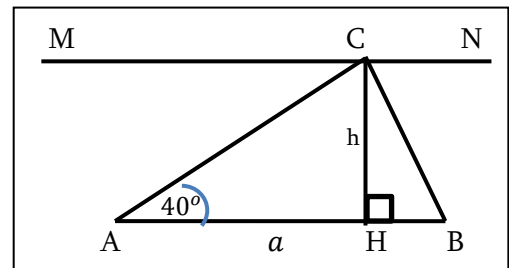
Գործնական աշխատանքի վառ օրինակ է համարվում կառուցման ցանկացած խնդիր:

Օրինակ. Կառուցել ABC եռանկյունը, եթե տրված է $AB = 5$ սմ, $\angle A = 40^\circ$, $CH = 2$ սմ, որտեղ CH -ը եռանկյան բարձրությունն է:

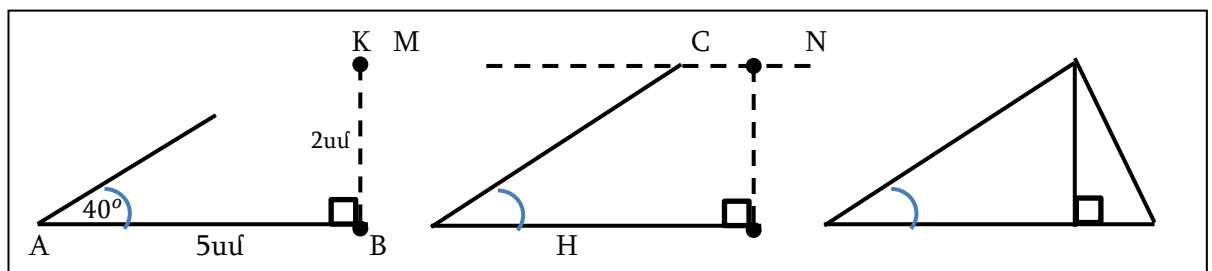
Սովորողները նախ ենթադրում են, որ այդ ABC եռանկյունը կառուցված է: Գծում են այդ եռանկյան CH բարձրությունը և նկատում են, որ եռանկյան C գագաթը պետք է գտնվի C կետով անցնող AB -ին զուգահեռ MN ուղղի վրա, որի ցանկացած կետ AB -ից կունենա 2 սմ հեռավորություն (Նկ. 11): Այնուհետև անցնում են եռանկյան

կառուցմանը հետևյալ հաջորդականությամբ:

- Կառուցում են A անկյունը, որի մի կողմի վրա A -ից 5 սմ հեռավորության վրա նշում են B կետը:



Նկ. 11



Նկ. 12

Գործնական աշխատանքների կատարումը շատ ավելի աշխատատար է տարածաչափության մեջ, որովհետև տարածաչափությունը երկրաչափության այն բաժինն է, որտեղ ուսումնասիրվում են եռաչափ տարածություն և եռաչափ մարմինների հատկությունները: Տարածաչափության մեջ պարզագույն բազմանիստերը՝ եռանկյուն բուրգի, պրիզմայի, խորանարդի և այլնի գծագրերի մեջ երևացող կողերը պատկերվում են անընդհատ գծերով, իսկ չերևացողները՝ ընդհատ գծերով: Հատույթների կառուցման ժամանակ պետք է հաշվի առնել երկրաչափական պատկերների հատկությունները: Ցանկացած կետեր միացնելիս պետք է հաշվի առնել

հնարավոր լինելը:

Տարածության մեջ բազմանիստի հատույթները կառուցելիս սովորողները նկատում են, որ հատող հարթությունը բազմանիստի նիստերը հատում են հատվածներով, որոնք միասին կազմում են հատույթը: Ամենակարևորը պետք է նշել, որ բոլոր կառուցումներում ուղիղ գծի պատկերը ուղիղ գիծ է: Օրինակ՝ կառուցել խորանարդի հատույթը հարթությամբ, որն անցնում է կողերի վրա տրված կետերով: Այսպիսի հատույթ կառուցելու համար օգտագործվում է հետքերի մեթոդը:

Աշխատանքը կատարում են բոլոր սովորողները ինքնուրույն, որից հետո ստուգվում է բարձրաձայն, շտկվում են թերությունները և հատույթը պատկերում գրատախտակին: Կառուցման ընթացքը քննարկելիս հաշվի են առնում երկրաչափական ճիշտ ձևակերպումները, ճիշտ կիրառում աքսիոմները, սահմանումները, թեորեմները, որոնցից օգտվել են: Այսպիսի աշխատանքներ կատարելիս ավելի նպատակային են համարում խոսքային գնահատումը:

Այսպիսով, կարծում ենք, որ մաթեմատիկայի դասաժամին սովորողների առաջադիմությունը բարձրացնելու, գործնական կարողությունները զարգացնելու տեսանկյունից շատ կարևոր է գործնական աշխատանքի իրականացումը:

Անշուշտ, վերը թվարկված պնդումները էլ ավելի պարզ, առարկայական ու մատչելի են դառնում, երբ կիրառվում են գործնականում: Ցանկացած տեսական գիտելիք հղկվում, նորովի վերընկալվում է գործնական գործունեության ժամանակ: Հիմնվելով մեր մանկավարժական փորձի վրա՝ բերենք գործնական դասի օրինակ և ամփոփենք դրա արդյունքում գրանցած վերջնարդյունքները:

Գործնական աշխատանք «Պարագիծ» թեմայից

Ուսուցիչը դասարանը բաժանում է երկու խմբի և տալիս գործնական առաջադրանքներ:

Առաջադրանք-1 Կատարելով համապատասխան չափումներ՝ գտնել սովորաբար թից պատրաստված եռանկյան պարագիծը:

Առաջադրանք-2 Գտնել տրված հավասարակողմ եռանկյան կողմերի երկարությունը, եթե պարագիծը 33 սմ է:

Խմբերը կկատարեն իրենց չափումները, ապա կկատարեն գործնական աշխատանքի պահանջը: Խմբում առաջադիմող սովորողներն ամեն կերպ կփորձեն օգնել դասընկերներին՝ նրանց վրա դնելով պարտականություններ: Մտացվում է, որ

ավելի թույլ սովորողները նույնպես չեն մնա սովերում ու արդյունավետ կմասնակցեն աշխատանքին:

Հաջորդիվ խմբերը կներկայացնեն գործնական աշխատանքի ընթացքում կատարած իրանց չափումները, հաշվարկներն ու կհիմնավորեն դրանք սահմանումներով: Գործնական աշխատանքից առաջ սովորողներին տրվել էր միջին մակարդակի հայտորոշիչ թեստային առաջադրանք, որի արդյունքներից պարզ դարձավ, որ կան պասիվ սովորողներ:

Թեմայի կարևորությունը և նշանակությունը մաթեմատիկայի դասավանդման ժամանակակից մեթոդիկայի խնդիրներից մեկն է ուսուցման՝ իրական կյանքի հետ կապի իրականացումը: Բոլորին հայտնի է, որ գիտենալը և կարողանալը նույնը չեն: Խնդրագրքից խնդրի լուծման ժամանակ աշակերտը գործ ունի ձևակերպված խնդրի հետ, սակայն իրական կյանքում աշխատողից պահանջվում է ինքնուրույն ձևակերպել խնդիրը, ինքնուրույն որոշել, թե ի՞նչ այլ մեծություններից է կախված որոնվող մեծության արժեքը և ինքնուրույն գտնել այդ արժեքը: Հետևաբար, դպրոցում աշակերտներին անհրաժեշտ է սովորեցնել ինքնուրույն առանձնացնել իրական պայմաններից որոշակի գործնական խնդիրներ, ինչպես նաև՝ ինքնուրույն գտնել այն մեծությունների արժեքները, որոնցից կախված է առաջադրված հարցի պատասխանը: Գործնական աշխատանքը ընթացիկ գնահատման արդյունավետ տեսակներից է Հանրակրթության պետական նոր չափորոշչով սահմանված առանցքային կարողունակությունների զարգացումն ապահովելու համար:

Հետազոտության ընթացքում իրականացվել է երեք փորձնական դասաժամ, ընդ որում առաջինը՝ ավանդական մեթոդների կիրառմամբ, մյուս երկուսը՝ ներգրավելով դասավանդման ժամանակակից տեխնիկաներ, կիրառելով հարցադրումների մեթոդը, զույգերով աշխատանքը, քննարկումներ և այլ հետաքրքրաշարժ առաջադրանքներ աշակերտների համար: Հետազոտության ընթացքը Դասը անցկացրել էմ 6-րդ դասարանում, որտեղ սովորում են 16 աշակերտ: Դասի թեման էր տոկոսների վերաբերյալ խնդիրների լուծում: Նպատակը զարգացնել տոկոս կիրառելու հմտությունները: Արդյունքում աշակերտները կկարողանան լուծել տոկոսի վերաբերյալ խնդիրներ: Առաջին դասաժամին նպատակ էի առաջ քաշել՝ արձանագրել ուսումնասիրվող դասարանում աշակերտների հետաքրքրվածության աստիճանը մաթեմատիկա առարկայով և դասի ժամանակ ներկայացվող նյութով՝ կիրառելով

դասագիրքը: Դասաժամը անցել է հիմնականում ըստ դասապլանի, որևէ ոգևորություն չի նկատվել դասարանի զգալի հատվածի կողմից, ուշադիր և ակտիվ էին հիմնականում այն աշակերտները, ում մոտ ստացվում է այս առարկայի արդյունավետ յուրացումը, ով նախապատվություն ունի մաթեմատիկայի հանդեպ: Մեկ աշակերտ չափազանց պասիվ էր և չէր ցուցաբերում որևէ հետաքրքրություն ուսումնասիրվող թեմայի շուրջ, երկուսը դժվարությամբ էին համագործակցում և արձագանքում էին ուսուցչին միայն նրա անիջական հարցից հետո: Առաջին ավանդական մեթոդով իրականացված դասի ավարտին աշակերտներին առաջարկվել է մ լրացնել փոքր հարցաթերթ՝ մաթեմատիկա առարկայի հանդեպ հետաքրքրությունը պարզելու համար:

Հաջորդ հետազոտական դասի ընթացքում աշակերտների հետաքրքրությունը խթանելու նպատակով կիրառել է մի շարք մեթոդներ և տեխնիկական հնարքներ: Մասնավորապես, նոր նյութի բացատրման ժամանակ աշակերտներին առաջարկվել է գուգահեռ լուծել խնդիրներ՝ անհատական, թուղթ գրատախտակով, այնուհետև զույգերով, որից հետո քննարկելով և համագործակցություն ծավալելով թեմայի շուրջ: Աշխատանքը կրել է հիմնականում գործնական բնույթ, որտեղ աշակերտները ներգրավված են եղել իմ համապատասխան ուղղորդման արդյունքում: Երրորդ հետազոտական դասը նույնպես ընթացել է հիմնականում ըստ դասապլանի: Նյութը ներկայացրել և բացատրել է կիրառելով հարցադրումների մեթոդը, թուղթ գրատախտակը, հետո դասարանում հանձնարարել է մ գուգահեռով աշխատանք, որը նրանք պետք է կատարեին համագործակցելով միմյանց հետ, ընդ որում առաջադրանքը առավել շուտ կատարած գույգը հնարավորություն էր ստանում կատարել ևս մեկ առաջադրանք: Այսպիսով, դասարանում ստեղծվել էր ընդհանուր համագործակցային մթնոլորտ և առողջ մրցակցային պայմաններ գույգերի միջև: Առաջադրանքը կատարելուց հետո յուրաքանչյուր գույգ պետք է հանդես գար իր կատարած աշխատանքով և պատասխաներ ուսուցչի ուղղորդիչ հարցերին: Այս դասի ընթացքում նկատվեց աշակերտների զգալի ակտիվությունը և ձգտումը առավել արդյունավետ կերպով կատարել առաջադրանքները: Նաև այս պայմաններում կարևոր էր ուսուցչի ակտիվ ներգրավվածությունը դասապրոցեստում, ով հայտորոշիչ և ուղղորդիչ հարցադրումներով ակտիվացնում էր աշակերտներին, խթանելով նրանց կողմից առավել մեծ հետաքրքրություն առարկայի հանդեպ, քան նախկինում էր:

Այսպիսով, երրորդ հետազոտական դասի արդյունքում աշակերտները մեծամասամբ մասնակցում էին դասապրոցեսին, կատարում էին առաջադրանքները, առավել թույլ և չկողմնորոշվող աշակերտները գույգեր էին կազմել առավել բարձր առաջադիմություն ունեցող աշակերտների հետ՝ արդյունավետ համագործակցության համար: Երրորդ հետազոտական դասի ավարտին աշակերտներին բաժանել եմ նույն հարցաթերթը և ստացված արդյունքները բավականին գոհացուցիչ էին, քանի որ պատկերը զգալի կերպով փոխվել էր, աշակերտների հետաքրքրվածությունը առավել բարձր էր: Սա թույլ է տալիս խոսել այն մասին, որ նորարական մեթոդների կիրառումը դասի ժամանակ, գույգերով աշխատանքի խթանումը, առաջադրանքների լուծման հետաքրքիր տարբերակների ներկայացումը, ինչպես նաև մաթեմատիկա առարկայի կապակցումը իրական կյանքի դրվագների, իրական փորձի հետ թույլ է տալիս զգալի կերպով աշակերտների մեջ հետաքրքրություն սերմանել մաթեմատիկայի հանդեպ: Քանի որ այսպիսի գործնական աշխատանքների ընթացքում աշակերտները աստիճանաբար հասկանում են, որ այս առարկան սերտորեն կապված է իրենց շրջապատի հետ, մաթեմատիկական տարրական գիտելիքները անհրաժեշտ են մարդուն յուրաքանչյուր քայլափոխին: 12 Ի՞նչ կլիներ, եթե մաթեմատիկան չլիներ: Դերձակները հագուստներն այլ չափսերի կկարեին, կահույքը կլիներ ոչ հարմարավետ, չէինք կարողանա գնումներ կատարել, բանկերն ու բանկային հաշիվները գոյություն չէին ունենա, ոչ մի մրցություն իմաստ չէր ունենա, եթե հաշվարկներ չլիներին, ու կյանքում ինչ-որ օրինաչափություն հաստատ կխախտվեր:

Գործնական աշխատանքի ընթացքում ելնելով մեր առաջադրած նպատակից և հիմնական հետազոտության վարկածից, հանգել ենք հետևյալ եզրակացությունների, որ հետաքրքրության խթանումը մաթեմատիկա առարկայի հանդեպ բավականին բարդ գործընթաց է, քանի որ այն պայմանավորված է ոչ միայն մանկավարժական գործընթացով, այլև աշակերտի անձնային հատկություններով և հակումներով տվյալ առարկայի հանդեպ: Յուրաքանչյուր աշակերտ չի, որ կարող է արդյունավետ վերջնարդյունքի հասնել մաթեմատիկայի ոլորտում: Սակայն, միևնույն ժամանակ, պետք է հիշել, որ տարրական մաթեմատիկական գիտելիքները անհրաժեշտ են մարդուն նաև առօրյա կյանքում: Մաթեմատիկայի հանդեպ հետաքրքրության խթանումը մանկավարժական կարևոր խնդիրներից է, որը գտնվում է ուսուցիչների ու շաղկերի կենտրոնում: Մասնավորապես, հետազոտական

աշխատանքի ընթացքում գործածվել են այնպիսի մեթոդներ, ինչպիսիք են համագործակցությունը դասի ընթացքում ուսուցիչ- աշակերտ և աշակերտ-աշակերտ ձևաչափով, ինչպես նաև գործնական աշխատանքների լայն կիրառությունը գույգերի համագործակցության պայմաններում: Նշված մեթոդների կիրառությունը զգալի դրական արդյունքներ է տվել հետազոտական դասերի ընթացքում՝ բավականին մեծ հետաքրքրություն խթանելով աշակերտների մոտ:

ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Սույն թեմայի ուսումնասիրության արդյունքում կատարեցինք մի շարք եզրահանգումներ, որոնք կներկայացնենք ստորև: Մաթեմատիկայի դասաժամանի գործնական առաջադրանքների իրականացումը լուծում է մի շարք մանկավարժական խնդիրներ, դրանցից են՝

Մաթեմատիկա առարկայի դասավանդման ընթացքում գործնական աշխատանքների իրականացումը նպաստում է սովորողների մոտ ինքնուրույնության, նախաձեռնողականության և ստեղծագործական կարողությունների զարգացմանը:

Գործնական աշխատանքների իրականացումը խմբային եղանակով նպաստում է սովորողների կոլեկտիվ մտածողության զարգացմանը, սովորել սովորեցնելով կարողունակության ձևավորմանը: · Գործնական աշխատանքի իրականացումը մաթեմատիկայի դասաժամին սովորողների համար հնարավորություն է ստեղծում տեսական գիտելիքները համադրել գործնական կարողությունների հետ: ·

Գործնական աշխատանքների ժամանակ սովորողը սովորում է հետազոտել, վերլուծել, փնտրել, համակարգել տեղեկատվությունը, եզրահանգումներ կատարել:

· Գործնական գործունեությունը մաթեմատիկայի դասաժամին զարգացնում է սովորողի քննադատական մտածողությունն ու դատողություններ կատարելու կարողությունը, մաթեմատիկական խոսքը: · Ինքնուրույնությունը, որը սովորողը ստանում է գործնական աշխատանքի ժամանակ, նպաստում է վերջինիս աշխատունակության ու մոտիվացիայի բարձրացմանը:

ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Այվազյան Է. Մաթեմատիկայի դասավանդման մեթոդիկա, Երևան 2016:
2. Մուրաֆյան Մ.Ն., Շադոյան Գ. Ս. Լաբորատոր պրակտիկ աշխատանքներ և նրանց դերը մաթեմատիկայի դասավանդման գործընթացում, Երևան, 2002:
3. Саранцев В. И., Методика обучения математике в средбей школе, М. 2002:
4. Белкин А.С. Ситуация успеха. Какеееоздать. М.: Просвещение, 1991:
5. ГоноболинФ.Н. Вниманиеиееговоспитание.М., 2002:
6. Щукина Г.И. Педагогические проблемы формирования познавательных интересовучащихся. М.: Педагогика, 1989:
7. Щукина Г. И. и др. Актуальныевопросыформированияинтересавобучении. М.: Просвещение, 1984:
8. Фридман Л.М., Изучение личности учащегося и ученических коллективов. М.: Просвещение, 1988:
9. Гоноболин Ф.Н. Внимание и его воспитание. М.,2002 4.
10. Кузнецов Б.Н. Воспитание интереса к изучению математики в школе. Иркутск,1989
11. Фридман Л.М., Изучение личности учащегося и ученических коллективов. М.: Просвещение,1988