



ՀԵՐԹԱԿԱՆ ԱՏԵՍԱՎՈՐՄԱՆ ԵՆԹԱԿԱ ՈՒՍՈՒՑԻՉՆԵՐԻ
ՎԵՐԱՊԱՏՐԱՍՏՄԱՆ ԴԱՄԸՆԹԱՑՆԵՐ

ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

Մասնագիտություն՝ դասվար

Թեմա՝ Մաթեմատիկական մոդելավորումը որպես կրտսեր
դպրոցականի կոգնիտիվ զարգացման միջոց

Կատարող՝ Արսենյան Աննա Բագրատի
Ազգանուն, անուն, հայրանուն

Ղեկավար՝ Մանկ. գիտ. թեկնածու Ք. Հովհաննիսյան
Ազգանուն, անուն, գիտական աստիճան, կոչում

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ	3
ԳԼՈՒԽ ԱՌԱՋԻՆ	
ՄՈՂԵԼԱՎՈՐՈՒՄԸ ԵՎ ԴՐԱ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ ՏԱՐՐԱԿԱՆ ԴՊՐՈՑԻ ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱՅԻ ԴԱՍԸՆԹԱՑՈՒՄ	
1.1 Մոդելավորման էությունը և տեսակները.....	6
1.2 Մոդելավորման մեթոդը որպես կոգնիտիվ զարգացման միջոց	12
ԳԼՈՒԽ ԵՐԿՐՈՐԴ	
2.1 ԿՐՏՍԵՐ ԴՊՐՈՑԱԿԱՆԻ ՄՈՂԵԼԱՎՈՐՄԱՆ ԿԱՐՈՂՈՒԹՅԱՆ ՁԵՎԱՎՈՐՈՒՄԸ ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱՅԻ ԴԱՍԱԳՈՐԾԸՆԹԱՑՈՒՄ	17
2.2 ՄՈՂԵԼՆԵՐԻ ԿԻՐԱՌՈՒՄԸ ՏԱՐՐԱԿԱՆ ԴՊՐՈՑԻ ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱՅԻ ԴԱՍԸՆԹԱՑՈՒՄ	27
ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ.....	33
ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԳՐԱԿՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ	34
ՀԱՎԵԼՎԱԾ	36

Ներածություն

Այսօր կրթությունը համարվում է ոչ թե գիտելիքների ուղղակի փոխանցում ուսուցչից աշակերտին, այլ վերջիններիս համագործակցություն, ինչի արդյունքում ուսումնական գործընթացում գերիշխում են այնպիսի մեթոդներ, որոնք ապահովում են ինքնուրույն և ստեղծագործ անձի ձևավորում: Բայց որպեսզի աշակերտը կարողանա սովորել, ձեռք բերել անհրաժեշտ տեղեկատվություն, վերլուծել այն, պատշաճ և հմտորեն կիրառել, պետք է կատարելագործել նրա մտավոր ունակությունները:

Հետազոտության արդիականությունը: Արդի ուսումնական գործընթացում առաջանում է հակասություն աշակերտներին տրվող տեղեկատվության աճող ծավալի և աշակերտների՝ ճանաչողական գործընթաց ոչ բավարար ներգրավման, ժամանակակից պահանջների և կրթության առկա համակարգի միջև: Անընդհատ փոփոխվող, տեղեկատվությամբ հագեցած միջավայրին հարմարվելու համար աշակերտին անհրաժեշտ է ինտելեկտի, ստեղծագործական կարողությունների և տեղեկատվական մշակույթի բարձր մակարդակ: Այս անհրաժեշտությունը արտացոլվում է ուսուցչի կողմից ուսուցման առավել արդյունավետ, ժամանակակից հասարակության պահանջներին բավարարող տեխնոլոգիաների ընտրության հարցում:

Այս խնդիրների լուծման համար կարևոր նշանակություն ունի մոդելավորումը՝ որպես տարրական դասարաններում մաթեմատիկայի դասընթացի ընթացքում կիրառվող ուսուցման գննական և գործնական մեթոդ: Այն էապես նպաստում է կրտսեր դպրոցականի կոգնիտիվ զարգացմանը, այսինքն՝ աշակերտի կողմից ուսուցանվող նյութի համակարգմանն ու առավել հեշտ ընկալմանը:

Մաթեմատիկական մոդելավորմանը անդրադարձել են Յու. Ի. Նեյմարկը՝ որպես գիտություն և արվեստ, Վ. Ի. Ֆոմինը՝ որպես աշխատելու մոտիվացիա, Ս.Վ. Զվոնարևը իր «Մաթեմատիկական մոդելավորման հիմունքները» ուղեցույցում, որտեղ անդրադարձել է մոդել ստեղծելու նպատակներին և այլք:

Հետազոտության նպատակը՝ կրտսեր դպրոցականի մոդելավորելու կարողության ձևավորում, կոգնիտիվ զարգացման նպատակով մաթեմատիկական մոդելների մշակում և ստեղծում, գործնականում դրանց կիրառում:

Հետազոտության օբյեկտը՝ ՀՀ տարրական դպրոցում աշակերտի կոգնիտիվ զարգացման ձևերը մաթեմատիկայի դասագործընթացում:

Հետազոտության առարկան՝ կրտսեր դպրոցականի կոգնիտիվ զարգացումը մաթեմատիկական մոդելավորման գործընթացում:

Առաջադրված խնդիրները.

1. Ուսումնասիրել թեմայի վերաբերյալ առկա տեսական և մեթոդական գրականություն:

2. Բացահայտել մոդելավորման գործընթացը արդի դպրոցում և դրա կիրառման դերը կրտսեր դպրոցականի կոգնիտիվ զարգացման գործում:

3. Մշակել և ներկայացնել աշակերտների կողմից ինքնուրույն մոդելավորելու կարողության ձևավորման և զարգացման մեթոդիկա

4. Մշակել և փորձարկել կրտսեր դպրոցականների մոդելավորելու կարողությանը և կոգնիտիվ զարգացմանը նպաստող վարժությունների համակարգ, ներկայացնել մեթոդական երաշխավորումներ:

Թեմայի ուսումնասիրման ընթացքում կիրառել ենք հետազոտության հետևյալ **մեթոդները՝**

1. գիտատեսական գրականության գրականության և պարբերական մամուլի, ամսագրերի ուսումնասիրում

2. կրթական փաստաթղթերի ուսումնասիրություն և վերլուծություն

3. դիտում

4. հարցաթերթիկ

5. արդյունքների վիճակագրական վերլուծություն

Հետազոտության տեսական նշանակությունը:

Հետազոտության տեսական նշանակությունն այն է, որ տարրական դպրոցի մաթեմատիկայի դասընթացի համար մշակվել են վարժությունները մոդելի տեսքով ներկայացնելու և նյութն ավելի մատչելի դարձնելու հնարներ, մեթոդներ, ինչպես նաև կրտսեր դպրոցականների մոդելավորելու կարողությանը և կոգնիտիվ

զարգացմանը նպաստող վարժությունների համակարգ:

Հետազոտության գործնական նշանակությունը:

Հետազոտության գործնական նշանակությունն այն է, որ ստացված արդյունքները, մշակված հնարները կարող են օգտակար լինել կրթության կազմակերպիչներին: Մոդելավորման կարողության զարգացմանն ուղղված առաջարկվող աշխատանքները կարող է կիրառվել գործնականում՝ աշակերտների կոգնիտիվ զարգացման նպատակով:

ԳԼՈՒԽ 1

ՄՈՂԵԼԱՎՈՐՈՒՄԸ ԵՎ ԴՐԱ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ ՏԱՐՐԱԿԱՆ ԴՊՐՈՑԻ ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱՅԻ ԴԱՍԸՆԹԱՑՈՒՄ

1.1 Մողելավորման էությունը և տեսակները

Ներկայումս մոդելներ լայնորեն օգտագործվում են գիտության մեջ: Մողելավորման մեթոդը դարձել է գիտական հետազոտությունների հիմնական մեթոդներից մեկը: Այս մեթոդը, ի տարբերություն մյուսների, համընդհանուր է և օգտագործվում է բոլոր բնագավառներում, այն հնարավորություն է տալիս բարդ նյութի յուրացումը դարձնել պարզ, անտեսանելի և գոյություն չունեցողը՝ տեսանելի և շոշափելի՝ ավելի մանրակրկիտ ուսումնասիրության համար: Այս առումով դասավանդան մեջ մոդելի օգտագործումը գիտնականների կողմից կարևոր նշանակություն ունի մանկավարժական գիտության և պրակտիկայի մակարդակը բարձրացնելու համար:

Մողելավորումը, որպես մարդու կողմից շրջապատող աշխարհը ճանաչելու, ընկալելու ամենաէֆեկտիվ մեթոդներից մեկը, ի հայտ է եկել դեռ էթնիկ ժամանակաշրջանում, երբ մոդելի տեսքով էին ներկայացնում աստմի կառուցվածքը, փորձելով այդ մոդելների միջոցով բացատրել աշխարհի կառուցվածքը և իրերի ֆիզիկական հատկությունները:

Այժմ «մոդել» և «մողելավորում» հասկացությունների մեկնաբանման համար համընդհանուր կարծիք գոյություն չունի: Մեր տեսանկյունից առավել միասնական սահմանում տալիս է Վ. Ա. Շտոֆֆը: Մոդել ասելով նա հակականում է մտքում պատկերացվող կամ իրականում նյութական որևէ համակարգ, որը կարող է հետազոտության օբյեկտը այնպես ցուցադրել կամ վերարտադրել, որ նոր ինֆորմացիա տա մեզ դրա մասին: «Մողելավորումը» ուսուցման զննական և գործնական մեթոդ է: Այս դեպքում ուսումնասիրվում է ոչ թե մեզ հետաքրքրող օբյեկտը, այլ նրա մոդելը: Մողելավորման մեթոդը հիմնված է փոխարինման սկզբունքի վրա. մի օբյեկտը փոխարինվում է մեկ ուրիշով (մոդելով), այդ օբյեկտի

պատկերով, որն է պայմանանշանով:

Մոդելավորման հիմնական փուլերն են.

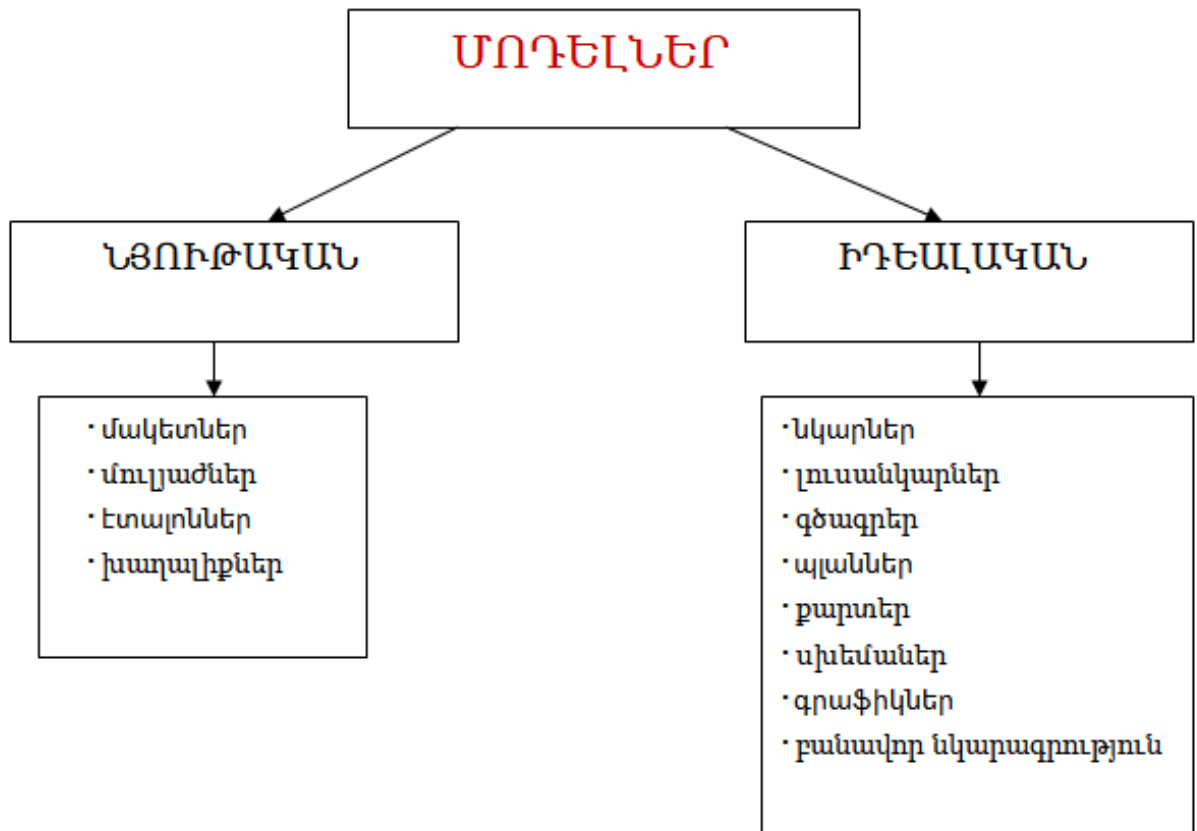
• Խնդրի դրվածք, հետազոտման նպատակների մշակում, մուտքային նախադրյալների մշակում

• Անցում իրական համակարգից մոդելի, այսինքն՝ մոդելի կառուցում

• Մոդելի հետազոտում, որի ընթացքում դրվում է տարբեր խնդիրներ: Խնդիրների լուծման համար օգտագործում են մաթեմատիկական մեթոդներ և այդ խնդիրների լուծմամբ ստանում են որոշակի տեղեկատվություն

• Մոդելի հետազոտմամբ ստացված տեղեկատվության տարածում իրական համակարգի վրա

Մոդելները բազմազան են, կիրառվում են տարբեր բնագավառում, ներկայացվում են տարբեր կերպ: Մոդելները տարբեր աղբյուրներում դասակարգվում են ևս տարբեր կերպ: Ստորև ներկայացնեմ առավել հաճախ հանդիպող և միասնական համակարգումը.



Նյութական և իդեալական մոդելները, կախված դրված խնդրից, կարող են միևնույն օբյեկտը ներկայացնել տարբեր տեսանկյունից:

Նյութական մոդելները նախ և առաջ պատկերացում են տալիս առարկայի տեսքի մասին, ինչպես նաև հնարավորություն են տալիս ծանոթանալ օբյեկտի ներքին կառուցվածքին, որակական հատկանիշներին և աշխատանքի սկզբունքի մասին: Նյութական մոդելի օրինակ է հանդիսանում ցանկացած մեքենայի, օրինակ՝ էքսկավատորի տարբերակը.



Սա արտաքին տեսքով նման է օրիգինալին, և պատկերացում է տալիս, թե վերջինիս միջոցով ինչ աշխատանք է հնարավոր իրականացնել: Այսպիսով՝ խաղալիքների մեծ մասը նյութական մոդել հանդիսանալով՝ ոչ թե միայն սուկ խաղալիքներ են, այլև օգտակար ինֆորմացիայի կրողներ և երեխաների իմացության զարգացման միջոց:

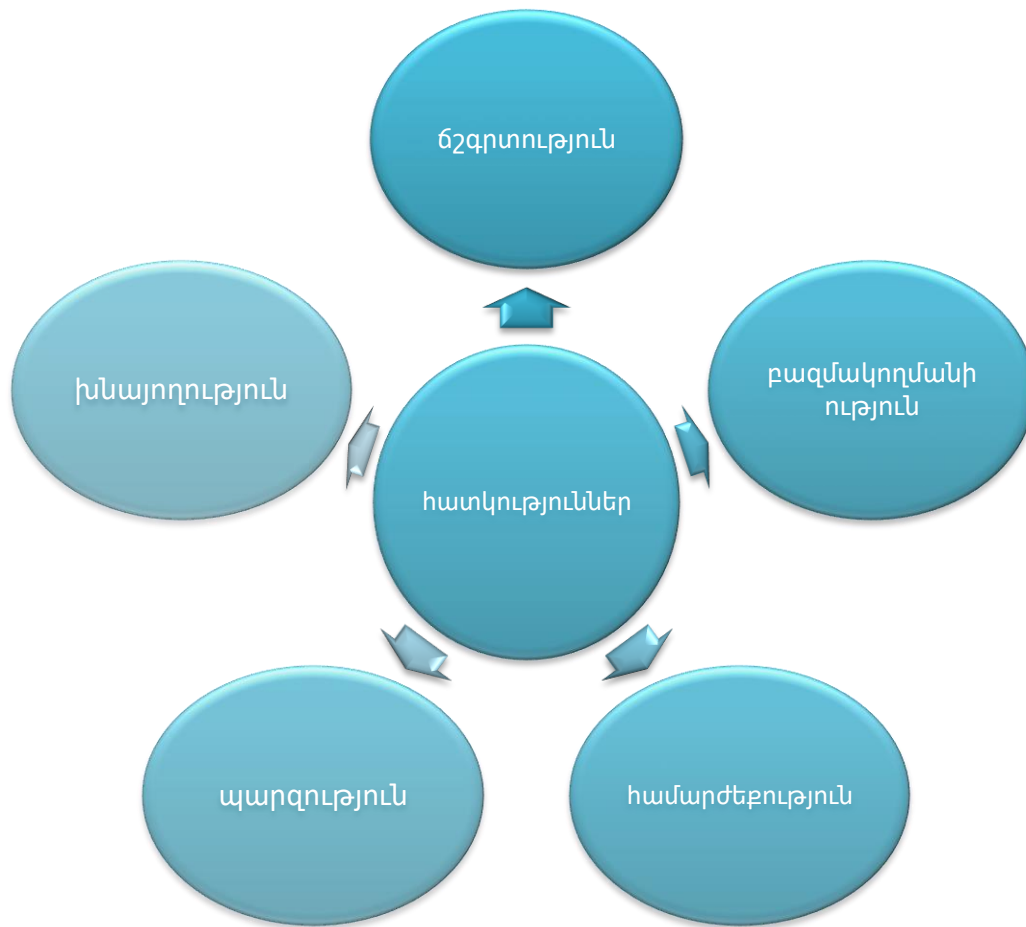
Հաճախ նյութական մոդելներն իրենց նախատիպը հանդիսացող օբյեկտին արտաքննապես չեն նմանվում: Նման դեպքերում առավել կարևորվում են տվյալ մոդելի ֆունկցիոնալ հատկանիշները: Օրինակ՝ օվկիանոսի հատակում մեծ խորությունների տակ աշխատող ավտոմատ սարքերը թեպետ նմանակում են մարդու աշխատանքը, սակայն արտաքննապես նման չեն մարդուն: Այս դեպքում կարևորը կատարվող աշխատանքն է, այլ ոչ տեսքը:

Իդեալական մոդելները առարկայական չեն. նրանք ցույց են տալիս միայն առարկայի տեսքը՝ պատկերի, գծապատկերի միջոցով կամ ուղղակի նկարագրում են առարկան, այդ պատճառով էլ կոչվում են իդեալական կամ երևակայական: Օրինակ՝ շախմատիստները շատմատ խաղալիս պլանավորում են իրենց հետագա քայլերը և ապա խաղում, ըստ այդ մտային մոդելի: ¹

Իդեալական մոդելները ներկայացվում են բանաձևերի, գծագրերի, գաղափարի, մտքի միջոցով: Նյութական մոդելները, ի տարբերություն երևակայականի, կարելի է

¹ <https://www.imdproc.am/p/informatika/8-dasaran/mvodelavvorum-16023/mvodelneri-tesaknery-16026/re-02f90130-88e9-49fd-8533-89560fff75d5>

տեսնել, շոշափել, չափել չափիչ սարքերի օգնությամբ և այլն:
Մոդելներ ստեղծելու համար անհրաժեշտ է հաշվի առնել մոդելների հիմնական հատկությունները.²



Յուրաքանչյուր մոդելի կառուցման գործընթաց նպատակային է՝ կախված վերջինիս հատկություններից:

Առաջին հերթին մոդելի անխախտ հատկությունն է նրա համարժեքությունը իր օբյեկտին, քանի որ անկախ մոդելի տեսակից՝ նյութական, թե իդեալական, այն ներկայացնում է այդ օբյեկտի որոշակի հատկանիշները՝ ներքին կամ արտաքին:

Մոդելի դրական հատկություն է պարզությունը. սա այն կարևոր հանգամանքն է, որը ստեղծում է մոդելի կառուցման միտում, քանի որ յուրաքանչյուր իրավիճակ և օբյեկտ ավելի հասկանալի և ընկալելի են դառնում մոդելի տեսքով ներկայացման՝ պարզեցման արդյունքում:

² С. В. Звонарев, Основы математического моделирования, Екатеринбург Издательство Уральского университета 2019

Նույն նպատակին է ծառայում մոդելի խնայողության հատկությունը, որը հնարավորություն է տալիս սուբյեկտին խնայել իր ժամանակը, նվազեցնել աշխատանքի ծավալը:

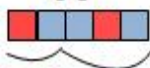
Հաջորդ հատկությունը բազմակողմանիությունն է, որի նպատակն է յուրաքանչյուր օբյեկտի ցուցադրումը թե՛ ներքին, թե՛ արտաքին տիրույթից, դրա էական և երկրորդային հատկանիշների բացահայտումը, հանգամանքների հաշվառումը տարբեր տեսանկյուններից:

Մոդելի ամենակարևոր հատկությունը և նրա կառուցման անխուսափելի սկզբունքը ճշգրտությունն է: Եթե մոդելավորման յուրաքանչյուր գործընթաց ընթանա ճշգրիտ կերպով և գիտական հիմքով, ապա նրա բոլոր հատկությունների միասնական համադրումը անխափան կծառայեն մոդելավորման մեթոդի առաջնային նպատակներին:

Հաշվի առնելով մոդելավորման մեթոդի հատկությունները և մոդելի կառուցման սկզբունքները՝ մոդելավորումը կարելի է կիրառել դպրոցական բոլոր առարկաների շրջանակում: Օրինակ՝

Մայրենի

աղվես

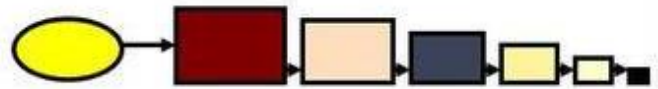


Ես և շրջակա աշխարհը

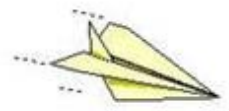


Ինքնուրույն ընթերցանություն

<<Պապն ու շաղգամը>> հեքիաթի ընթերցում



Տեխնոլոգիա



Վերջին տարիներին լայն տարածում է ստացել մաթեմատիկական մոդելավորման կիրառումը նաև գիտական հետազոտություններում, հատկապես այնպիսի ոլորտներում, ինչպիսին են տնտեսագիտությունը, կառավարումը, պատմությունը, կենսաբանությունը և այլն:

Մաթեմատիկական մոդելավորումը հավասարումների կամ այլ մաթեմատիկական հարաբերությունների շարք է, որոնք արտացոլում են ներսում ուսումնասիրված օբյեկտի կամ երևույթի հիմնական հատկությունները տարածական-ժամանակային որոշակի հատվածում դրա փոխազդեցությունը շրջակա միջավայրի հետ:

Մաթեմատիկական մոդելավորումը իդեոլոգիական, գիտական, նշանային մոդելավորումն է, որում իրականացվում է օբյեկտի նկարագրությունը մաթեմատիկայի լեզվով, մոդելի ուսումնասիրությունն իրականացվում է օգտագործելով մաթեմատիկական մեթոդների օգտագործմամբ:

Մաթեմատիկական մոդելավորման ժամանակ առկա են երեք հիմնական կողմեր.

- Սուբյեկտ, որի դերում հանդես է գալիս մարդ հետազոտողը,
- Օբյեկտ, որի դերում հանդես է գալիս իրական համակարգը,
- Մոդել, որը հանդիսանում է միջանկյալ օղակ օբյեկտի և սուբյեկտի միջև: ³

Ինչպես հայտնի է, մաթեմատիկական մոդելավորումը նպաստում է կրթության բովանդակության հարստացմանը, ուսուցչի ստեղծագործական-հետազոտական գործունեության արդյունավետության բարձրացմանը, ինչպես նաև դպրոցականի՝ ուսումնական նյութն ինքնուրույն, արդյունավետ, ստեղծագործական յուրացմանը, ինտելեկտուալ և բազմակողմանի զարգացմանը: Մոդելավորման մեթոդը դառնում է ուսուցման միջոց ուսումնական նյութի ամփոփման, ամրապնդման, ընդհանրացման համար, որն օգնում է աշակերտներին ակտիվ սովորել, ձևավորել բազմակողմանի ուսումնական գործունեություն:

³ Գ. Հայրապետյան, Ս. Մարգարյան, Նախնական մաթեմատիկական մոդելավորումը որպես տարրական դպրոցում դասապատրաստման արդյունավետ միջոց, Վանաձոր, 2019

1.2 Մոդելավորման մեթոդը որպես կոգնիտիվ զարգացման միջոց

Կոգնիտիվ զարգացումը (ճանաչողական զարգացում՝ անգլ. Cognitive development) իր մեջ ներառում է մտավոր գործունեության հետևյալ տեսակները՝ հիշողություն, ընկալում, հայեցակարգի ձևավորում, խնդիրների լուծում և հիմնավորված որոշումների կայացում, երևակայություն և լոգիկա Կոգնիտիվ զարգացման տեսությունը մշակել է շվեցարացի փիլիսոփա և հոգեբան Ժան Պիաժեն: Տեսությունը դիտարկում է մոդելների առաջացումը և կառուցումը, որոնց միջոցով երեխաները կրնկալեն աշխարհը դեռևս իրենց աշխարհայացքի ձևավորման և զարգացման նախնական փուլում: Այդ ընթացում երեխաները ուղեղում ինֆորմացիայի ձեռք բերման նոր եղանակներ են ստանում:

Կոգնիտիվ զարգացումը հոգեբանության մի ճյուղ է, որը ուսումնասիրում է մարդու կողմից տեղեկատվության մշակման և դրանց փոխկապակցման գործընթացները, մարդու ուշադրությունը, հիշողությունը, ընկալումը, մտածողությունը, ստեղծագործականությունը, ինտելեկտը:

Ժան Պիաժեի կոգնիտիվ զարգացման տեսությունն իրավամբ կարելի է համարել սովորողակենտրոն ուսուցման և կառուցողականության տեսության առանցքը: Ըստ Ժան Պիաժեի՝ մարդու զարգացումը հարմարման գործընթաց է, իսկ հարմարման բարձրագույն ձևը իմացությունն է, որը կարելի է ձևակերպել որպես հասկանալու արվեստ և շնորհ: Պիաժեն ուսումնասիրում է մտածողության կառուցվածքը և այն, թե ինչպես է միտքն աշխատում նոր տեղեկություն ստանալիս, ինչպես է մարդը ձեռք բերում, մշակում և կիրառում տեղակատվությունը: Պիաժեն համոզված էր, որ միտքը ոչ թե սուկ արձագանքում է ազդակներին, ինչպես կարծում էին բիհեյվիորիստները (վարքաբաններ), այլ նաև աճում, փոփոխվում և հարմարվում է աշխարհին: Հարմարումը, ըստ Պիաժեի, ենթադրում է երկու կարևոր գործընթաց՝ ասիմիլիացիա և ակոմոդացիա: Ասիմիլիացիան ենթադրում է արտաքին ներգործությանը տրվող այնպիսի պատասխան, որը հիմնվում է մարդու արդեն ունեցած փորձի վրա: Ասիմիլիացիայի դեպքում տեղի է ունենում վաղօրոք ձեռք բերված փորձի համապատասխանեցում տվյալ իրավիճակին, ասիմիլիացնել

նշանակում է կիրառել ունեցած փորձը:⁴

Պիաժեի տեսության հիմնական յուրահատկությունն այն է, որ մտածողությունը, և հենց հարմարման այս գործընթացները ակտիվորեն փոխկապակցված են ուսումնառության գործընթացին: Եթե տեղեկությունը կամ փորձառությունը, որին սովորողը հանդիպում է, համապատասխանում է գոյություն ունեցող մտային կառույցին (կոգնիտիվ սխեմա), այն յուրացվում է (տեղի է ունենում ասիմիլիացիա), հակառակ պարագայում ուղեղը կարող է մերժել կամ հարմարեցնել այն (տեղի է ունենում ակոմոդացիա): Այսպիսով, յուրացնել նշանակում է նոր փորձառությունը կամ տեղեկությունը մեկնաբանել գոյություն ունեցող մտային կառույցների, սխեմաների միջոցով՝ առանց դրանք փոփոխելու, իսկ հարմարեցնելը մտային կառույցների, սխեմաների փոփոխումն է նոր փորձառությունն ու տեղեկությունը ներառելու նպատակով: Ուսուցման ընթացքում ծագող իրավիճակների մեծ մասը ենթադրում է փոխազդեցություն այս երկու գործողությունների միջև:

Այս սխեմաները, որոնց միջոցով միջոցով մենք ուսումնական գործունեության ընթացքում ընկալում ենք նոր թեմաներ, մոդելներն են: Նոր ուսուցանվող նյութը մենք ընկալում ենք կա՛մ արդեն մեզ հայտնի մոդելների միջոցով, կա՛մ հարմարեցնում և ստեղծում ենք նոր մոդելներ:

Այս համատեքստում կարևոր է մաթեմատիկայի դասագործընթացում նպաստել աշակերտների մոդելավորելու կարողության զարգացմանը, ստեղծել տարբեր թեմաներին համապատասխան մոդելներ, որոնք հիմք կհանդիսանան հետագայում նոր ինֆորմացիայի յուրացմանը:

Կոգնիտիվ հոգեբանության մեջ օգտագործվում է համակարգչային փոխաբերությունը, նմանեցնելով մարդկային ուղեղի գործունեությունը համակարգչային պրոցեսորի գործունեությանը: Այս հայեցակարգի գլխավոր դերը հատկացված է ներքին ճանաչողական սխեմաներին և իմացական գործընթացում օրգանիզմի ակտիվությանը: Մարդու կոգնիտիվ համակարգը դիտվում է որպես համակարգ, որն ունի մուտքագրման սարք, պահպանում, տեղեկատվության մուտքագրում հաշվի առնելով նրա թողունակությունը: Այս

⁴ Հ. Խաչատրյան, Ժան Պիաժեի կոգնիտիվ զարգացման տեսությունը ժամանակակից կրթական մոտեցումների համատեքստում, Wisdom, 2013, էջ 3

առումով մարդու ուղեղը ևս ինֆորմացիան ընդունում է տարբեր մոդելների տեսքով, ինչը ավելի է մատնանշում մոդելավորման կարևորությունը ուսուցման գործընթացում:

Մաթեմատիկական մոդելավորումը նպաստում է կրթության բովանդակության հարստացմանը, ուսուցչի ստեղծագործական-հետազոտական գործունեության արդյունավետության բարձրացմանը, ինչպես նաև դպրոցականի՝ ուսումնական նյութն ինքնուրույն, արդյունավետ, ստեղծագործական յուրացմանը, ինտելեկտուալ և բազմակողմանի զարգացմանը:

Միևնույն ժամանակ հաշվի է առնվում մոդելի հիմնական նպատակը՝ մատչելի դարձնել աշակերտի ճանաչողական գործունեությունը, հնարավորություն ընձեռնել ուսումնասիրել առարկաների թաքնված հատկությունները և տեսնել դրանց միջև կապը: Այդ թաքնված հատկություններն ու կապերը շատ կարևոր է առարկայի ճանաչողության համար:

Տարրական դասարանների աշակերտների՝ մոդելավորման մեթոդը, որպես կոգնիտիվ զարգացման միջոց յուրացնելու անհրաժեշտությունը կարելի է անդրադառնալ տարբեր տեսանկյուններից.

1. Մոդելավորումը նպաստում է դիալեկտիկական, մատերիալիստական աշխարհայացքի ձևավորմանը:

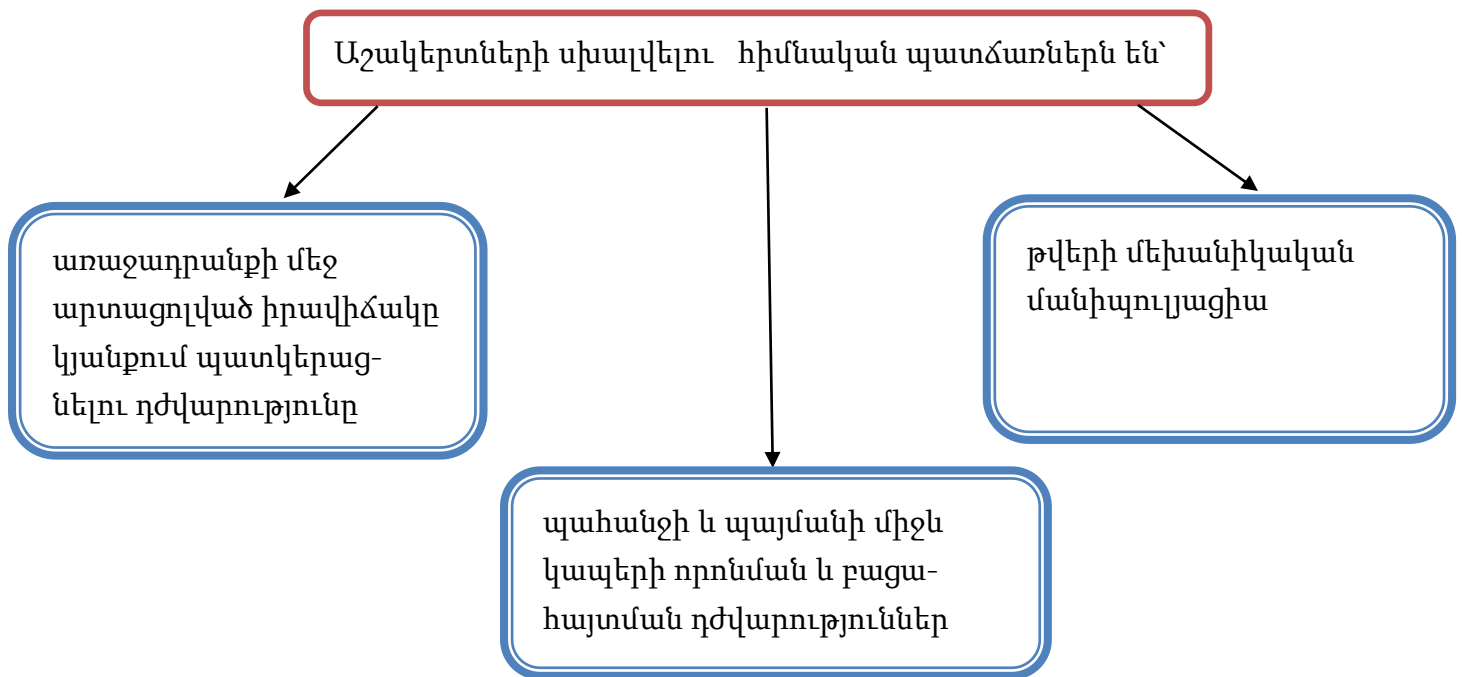
2. Ինչպես ցույց են դալիս փորձերը, ուսուցման գործընթացում «մոդել» և «մոդելավորում» հասկացությունների ներմուծումը էապես փոխում է աշակերտների վերաբերմունքը առարկայի նկատմամբ, դարձնում իրենց ուսումնական գործունեությունն ավելի իմաստալից և արդյունավետ:

3. Մոդելավորում մեթոդի նպատակային և համակարգված ուսուցումը աշակերտներին մոտեցնում է գիտական ճանաչողական մեթոդներին և նպաստում նրանց մտավոր զարգացմանը:⁵

Մաթեմատիկայի դասերին տարբեր առաջադրանքներ լուծելիս աշակերտները հաճախ են որոշակի դժվարություններ ունենում կամ սխալներ թույլ տալիս: Նման պարագայում ուսուցչի խնդիրն է հանդիսանում սխալի առաջացման հիմքերը պարզելը և դրանց վերացման ուղղությամբ քայլեր մշակելը:

⁵ Использование метода моделирование на уроках математики в начальной школе, А.В. Карпенко, стр 5

Իսկ ինչու՞ են աշակերտները սխալվում:



Այս դժվարություններն ի հայտ են գալիս առաջադրանքի նախնական ընկալման և վերլուծության ոչ ճիշտ կազմակերպման, մոդելի ոչ ռացիոնալ ընտրության, պատրաստի մոդելների կիրառման և աշակերտների կողմից մոդելի կառուցման ընթացքին ոչ բավարար ինքնուրույնության դրսևորման դեպքում:

Տարիքի հետ ընդունակությունների զարգացմանը համընթաց զարգանում է նաև երեխաների ճանաչողական-պատկերավոր մտածողությունը, որն ավելի ըմբռնելի է դարձնում առարկայական լեզուն մաթեմատիկական մոդելավորմամբ՝

- ուրվագծել մոդելի հավանական ծավալը և բովանդակությունը,
- ձևավորել կարողություններ առաջադրված մոդելներից համապատասխան ընտրելու համար,
- ձևավորել կարողություններ ունեցած մոդելները ձևափոխելու համար,
- կառուցել մոդելը,
- ուսումնասիրել օբյեկտն ըստ կառուցված մոդելի,
- անցում կատարել մոդելից օբյեկտին կամ իրական իրավիճակին:⁶

Որպեսզի գինենք աշակերտներին ինքնուրույն մոդելավորելու

⁶ Գ. Հայրապետյան, Ս. Մարգարյան, Նախնական մաթեմատիկական մոդելավորումը որպես տարրական դպրոցում դասապատրաստման արդյունավետ միջոց, Վանաձոր, 2019, էջ 3

կարողությամբ և նպաստենք նրանց ճանաչողական զարգացմանը, բավարար չէ միայն ցուցադրել տարբեր գրաֆիկական կամ իդեալական մոդելներ: Անհրաժեշտ է, որ աշակերտներն իրենք կառուցեն մոդելներ, ինքնուրույն ուսումնասիրեն ցանկացած առարկա կամ երևույթ՝ օգտագործելով մոդելավորման մեթոդը:

Մոդելավորման մեթոդն ուսումնական գործընթացում նպաստում է դասի ստեղծագործական, արդյունավետ, նպատակաուղղված յուրացմանը: Ուսուցման նման գործընթացում ներդնում ենք ինտեգրված ծրագրեր, կիրառում մոդելավորման տարբեր ձևեր:

Այսպիսով՝ մաթեմատիկական մոդելավորումը նախատեսում է ստեղծել, յուրացնել և կիրառել աշակերտների կողմից վերլուծական, գրաֆիկական, առարկայական, խոսքային և ալգորիթմական մոդելներ՝ առաջադրանքներ կատարելիս, խնդիրներ լուծելիս, դասագործընթացում նոր տեսական հասկացություններ յուրացնելիս:

ԳԼՈՒԽ 2

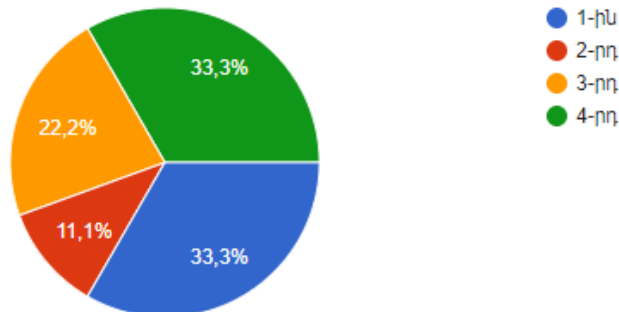
2.1 ԿՐՏՄԵՐ ԴՊՐՈՑԱԿԱՆԻ ՄՈՂԵԼԱՎՈՐՄԱՆ ԿԱՐՈՂՈՒԹՅԱՆ ՁԵՎԱՎՈՐՈՒՄԸ ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱՅԻ ԴԱՍԱԳՈՐԾՆԹԱՑՈՒՄ

Աշակերտներին մոդելավորել սովորեցնելը պահանջում է նպատակաուղղված աշխատանք: Երբ աշակերտները, լուծելով պրակտիկ մաթեմատիկական (սյուժետային) կամ քիմիական և ֆիզիկական խնդիրներ, հասկանում են, որ դա որևէ իրավիճակի նշանային մոդել է, կազմում են այդ իրավիճակի տարբեր մոդելների հաջորդականությունը, այնուհետև ուսումնասիրում (լուծում) են այդ մոդելները և վերջապես, փոխադրելով լուծումը նախնական առաջադրանքի լեզվով, աշակերտները սովորում են մոդելավորման մեթոդը կիրառել գործնականում:

Կարևորելով մաթեմատիկայի դասագործընթացին մոելավորման մեթոդի կիրառությունը՝ մեզ հետաքրիիր էր պարզել, թե ինչ հաճախանությամբ և ինչ նպատակով են դասվարները մաթեմատիկայի դասերին կիրառում մոդելավորումը, ինչ մեթոդներով են զարգացնում աշակերտի մոդելավորելու կարողությունը և ճանաչողական գործընթացը: Այդ նպատակով կազմեցինք հարցաթերթիկ և անցկացրինք այն 20 ուսուցիչների շրջանակներում:

Կից ներկայացնում ենք հարցաթերթիկի հարցերը, դրանց որակական և քանակական վերլուծությունը.

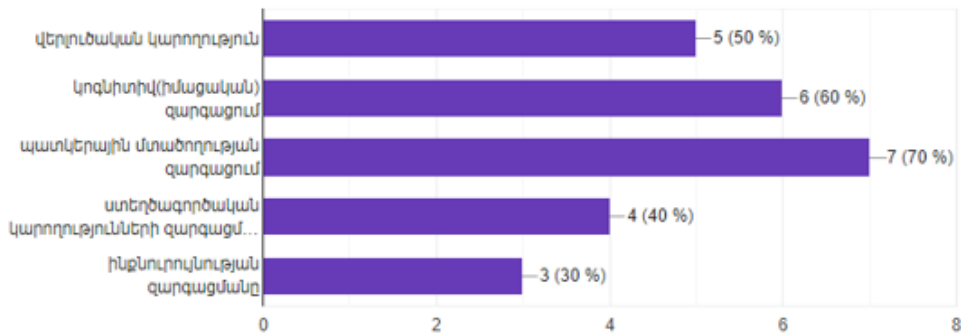
Ո՞ր դասարանում եք դասավանդում



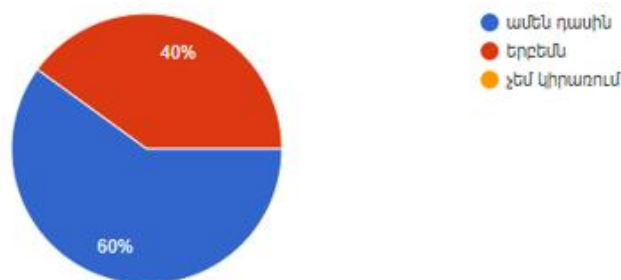
Ի՞նչ մեթոդներ եք կիրառում աշակերտների կոգնիտիվ(ճանաչողական) զարգացման համար մաթեմատիկայի դասերին.



Ի՞նչ կարողությունների զարգացման է նպաստում մոդելավորումը.



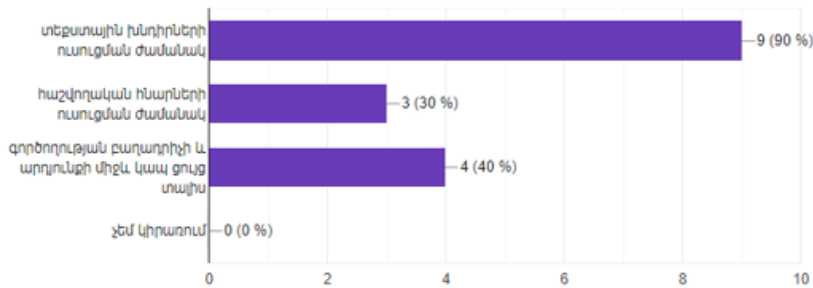
Ի՞նչ հաճախականությամբ եք մաթեմատիկայի դասին կատարում մոդելավորում.



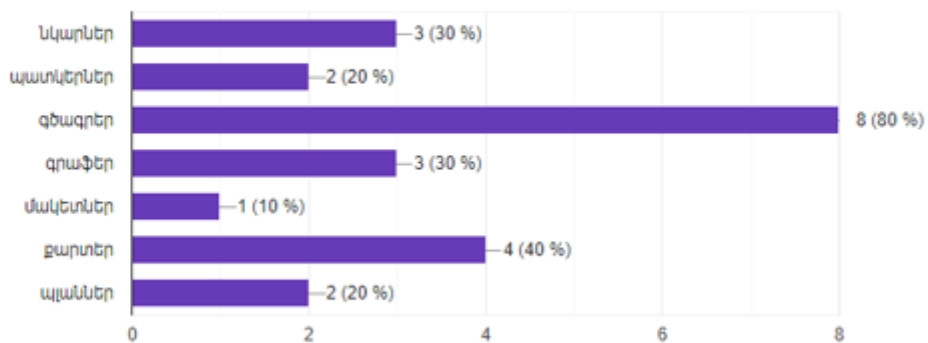
Այս հարցերից ակնհայտ է դառնում, որ հարցմանը մասնակցել էին տարրական օղակի բոլոր դասարանների դասվարներ, ովքեր գիտակցում էին մոդելավորման մեթոդի կարևորությունը ճանաչողական, իմացական զարգացման, ստեղծագործական կարողությունների, պատկերային մտածողության, վերլուծական կարողության զարգացման և մի շարք այլ հարցերում և նրանցից 60%-ը կիրառում

Էր մոդելներ ամեն դասին, իսկ 40%-ը՝ երբեմն: Հարցված ուսուցիչներն իրենց դասերին կիրառում են մոդելների գրեթե բոլոր տեսակները, առավել հաճախ՝ իդեալական մոդելներ՝ նկարներ (30%), գծագրեր և գրաֆներ (70%), ինչպես նաև 50%-ը կիրառում է իրադրային խաղեր, որը մոդել ստեղծելու նախապայման է հանդիսանում:

Ո՞ր թեմաների շրջանակում եք առավել հաճախ մոդելավորման մեթոդ կիրառում.



Ի՞նչ մոդելներ եք առավել հաճախ կիրառում մաթեմատիկայի դասին.



Սակայն մասնակիցների մեծ մասը՝ 90% -ը, մոդելներ կիրառում էր հիմնականում տեքստային խնդիրների ուսուցման ժամանակ, ինչը խիստ սահմանափակում է մոդելների կիրառության շրջանակը, քանի որ յուրաքանչյուր դասին համապատասխան կարելի ընտրել մոդելի որևէ տեսակ: Եվ այն հարցին, թե որ տեսակն են մոդելի առավել հաճախ կիրառում, հարցման մասնակիցների 80 %-ը նշել է գծագրեր՝ հավանաբար կապված „Տեքստային խնդիրներ,, թեմայի ուսումնասիրման շուրջ:

Խթանում էք արդյոք աշակերտների ինքնուրույն մոդելավորման կարողության զարգացմանը, ինչպե՞ս.

Այո

Այո, խթանում եմ: Հանձնարարում եմ ինքնուրույն կազմել տեքստային խնդիրների գծապատկերներ, հաճախակի են կատարում քարտային աշխատանքներ, յուր. դասի ժամանակ կիրառվում են նկարներ, պատկերներ

Ինքնուրույն գծում ենք մեր կարողացած խնդրի մոդելը՝ գծապատկերի տեսքով, կամ նկարում ենք այն:

Հաճախ կազմում ենք որևէ գործողության պլան, ինքնուրույն են կազմում տեքստային խնդիրների գծապատկերներ, կիրառում ենք քարտեր

Այո: Տեքստային խնդիրների համառոտագրման միջոցով:

Ինքնուրույն աշխատանքներ կատարելիս միշտ մոդելավորման վերաբերյալ խնդիրներ եմ հանձնարարում:

Այո խթանում եմ, տարաբնույթ խնդիրներ մոդելավորելու միջոցով

Ուսուցիչների մեծամասնությունը մոդելավորման կարողության զարգացումը ևս իրականացնում էր տեքստային խնդիրների շուրջ աշխատանքի միջոցով, ընդ որում՝ հաճախ զուտ ինքնուրույն մոդելավորել հանձնարարելով: Այնինչ մոդելներ կարելի է կիրառել մի շարք թեմաների ուսուցման ժամանակ և հատուկ մշակված քայլաշարով:

Պարզելու համար նաև, թե աշակերտները նախքան մեր մշակած մեթոդիկան և մոդելները ուսուցանելը որքանով են տիրապետում առաջադրանքը մոդելավորելու կարողությանը և ինչ առաջադիմություն են ցուցաբերում մի շարք թեմաների շրջանակում, կազմեցինք հայտորոշիչ թեստ, որը անցկացրինք 2-րդ դասարանում 20 աշակերտի շրջանակում:

Թեստը կազմված էր այնպիսի առաջադրանքներից, որոնց լուծման ընթացքում աշակերտները հաճախ են սխալներ թույլ տալիս, քանի որ ակնհայտ չեն տեսնում թաքնված կապերը: Թեստը պարունակում էր անհայտ բաղադրիչը գտնելու վերաբերյալ առաջադրանք, հետընթաց մեթոդով խնդիր լուծելու, բազմապատկման և բաժանման միջև կապի բացահայտման, ինչպես նաև մի քանի գործողությամբ հավասարություն պարունակող առաջադրանք:

Կից ներկայացնում եմ թեստը և դրա քանակական ու որակական վերլուծությունը:

Հայտորոշիչ թեստ

Մաթեմատիկա

1. Հաշվի՛ր արտահայտության արժեքը:

$15+26-37$

$24+36+30$

$49-(13+25)$

$16:2\cdot 4$

2. Գտի՛ր անհայտ աստիճանը:

$\square + 35 = 48$

$23 + \square = 50$

$\square - 24 = 13$

$89 - \square = 45$

3. Հաշվի՛ր արտահայտության արժեքը:

$3\cdot 6=$

$18:3=$

$18:6=$

$4\cdot 6=$

$24:4=$

$24:6=$

$5\cdot 6=$

$30:5=$

$30:6=$

$6\cdot 7=$

$42:6=$

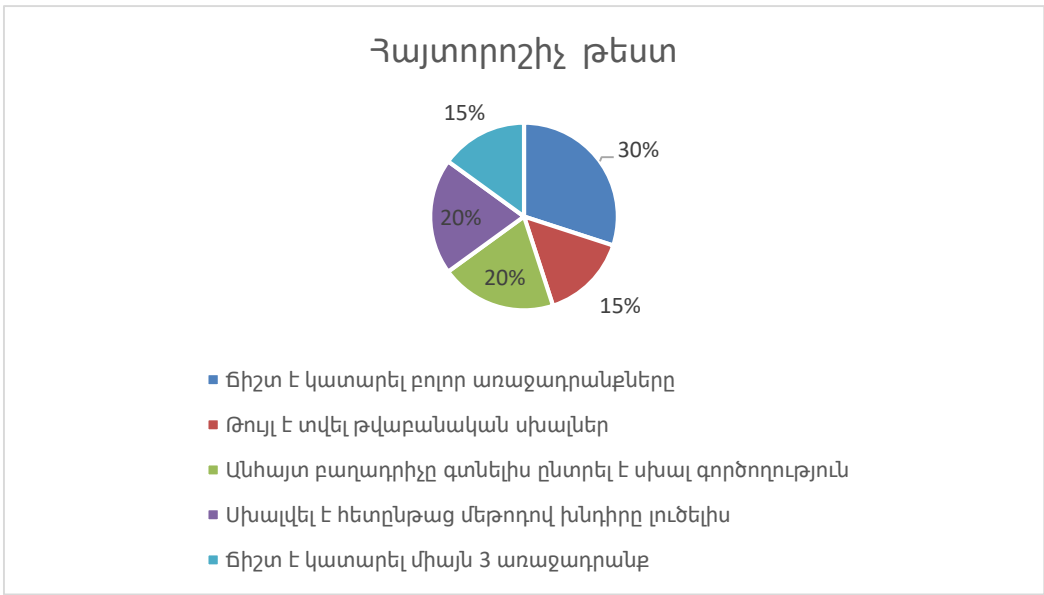
$42:7=$

4. Համաստրության մեջ պատկերների յեռնաստիճանը սեղանի քանակի քմեք ուր պատկեր ճնշո համաստրություն:

$(\nabla + \blacktriangle) \cdot \nabla = 36$

5. Աննն մտասասնե է մի թիվ, սասս սոս թմնն աննասոն է 7, հասն է 15, ասսսոն է 36 և 54 թմն: Ո՞ր թմնն է Աննն մտասասնե:

Հայտորոշիչ թեստի արդյունքներից պարզ դարձավ որ, աշակերտների 30%-ը ճիշտ էր կատարել բոլոր առաջադրանքները, 20%-ը սխալվել էր հետընթաց մեթոդով խնդիր լուծելիս թվաբանության մեջ, 15%-ը անհայտ բաղադրիչը գտնելիս ընտրել էր սխալ գործողություն, 20%-ը թույլ էր տվել թվաբանական սխաներ, իսկ 15%-ը ճիշտ կատարել միայն 3 առաջադրանք:



Քանի որ աշակերտներին ծանոթ չէր այս առաջադրանքները մոդելի օգնությամբ կատարելու մեթոդը, նրանք ոչ մի առաջադրանք լուծելիս չեն օգտվել մոդելավորման մեթոդից:

Հաշվի առնելով հարցաթերթիկից ստացած արդյունքները, ինչպես նաև հայտորոշիչ թեստի արդյունքները, մշակեցինք աշակերտների մոդելավորելու կարողության ձևավորմանը միտված մեթոդական քայլաշար, ուղեցույց:

Մոդելավորման մեթոդի միջոցով առաջադրանքների ուսուցումը բաղկացած է մի քանի փուլերից.

1. Նախապատրաստական փուլ՝



- գրաֆիկական հմտությունների զարգացում
- տեսողական ընկալման զարգացում
- մտածողության զարգացում

Այս ամենը իր հերթին ևս ընթանում է փուլերով :

I փուլ՝ առարկաների համապատասխանեցման գործընթացի ձևավորում:

Առաջադրանքներ առարկաների հատկանիշների միջև նմանությունների բացահայտման նպատակով՝

Ինչո՞վ են նման 51, 25 թվերը:

Ինչո՞վ են նման այն պատկերները՝  

Ընտրի՛ր մի քանի թվեր, որոնք ունեն որոշակի նմանություն:

Առաջադրանքներ առարկաների էական հատկանիշների միջև նմանությունների բացահայտման նպատակով՝

Ի՞նչ նմանություն ունեն այս հավասարությունները՝

$$\square + 10 = 17 \quad 56 : \square = 8 \quad 7 \cdot \square = 49$$

Այս բոլոր հավասարությունների էական նմանությունն այն է, որ բոլորն էլ պարունակում են անհայտ բաղադրիչ և բոլոր օրինակներում այն 7 թիվն է:

II փուլ՝ առարկաների տարբերակման գործընթացի ձևավորում:

Առաջադրանքներ օբյեկտների միջև տարբերությունների բացահայտման շուրջ: Ո՞րն է այս երկու արտահայտությունների տարբերությունը: Ո՞րն է էական տարբերությունը:

$$\blacksquare \blacksquare - \blacktriangle \blacklozenge - \heartsuit ;$$

$$\square \square - (\triangle \lozenge - \heartsuit) .$$

III փուլ՝ ընդհանրացնելու կարողության ձևավորումն է:

Առաջադրանքներ՝

$$2 \cdot 4 = 4 \cdot 2 \qquad 5 \cdot 6 = 6 \cdot 5 \qquad 8 \cdot 9 = 9 \cdot 8$$

Ի՞նչ նմանություններ կան հավասարությունների մեջ, արա եզրակացություններ և կազմիր հավասարություն՝

$$\star \cdot \text{☺}$$

2. Հիմնական փուլ՝

• մոդելի կառուցման կարողության ձևավորում.
 Առաջադրանքներ մոդելի ճիշտ ընտրության շուրջ:

Ընտրի՛ր այս մոդելներից՝ 7·3 արտահայտությանը համապատասխան մոդելը

$$\square + \square + \square ;$$

$$\square \cdot \triangle + \square \cdot \triangle + \square \cdot \triangle ;$$

$$\square \cdot \triangle ;$$

• մոդելը կառուցելու կարողության ձևավորում
 Առաջադրանքներ մոդելի կառուցումը ավարտելու շուրջ:

Օգտագործելով այս մոդելը՝

$$\blacklozenge \cdot \square = \underbrace{\blacklozenge + \blacklozenge + \blacklozenge \dots \blacklozenge}_{\square \text{ անգամ}} ,$$

արտահայտությունը ներկայացրու բազմապատկման տեսքով.

$$\heartsuit + \heartsuit + \heartsuit , \quad \triangle + \triangle + \triangle + \triangle + \triangle$$

$$\underbrace{\bullet + \bullet + \bullet + \dots + \bullet}_{17 \text{ անգամ}}$$

• առաջադրանքներ մոդելի ավելորդ տարրերի հեռացման շուրջ
 Ստուգի՛ր՝ ճիշտ է արդյոք անգետիկը կատարել առաջադրանքը.

$$\square \cdot 4 + \heartsuit \cdot 3 = \square + \square + \square + \square + \square +$$

$$+ \heartsuit + \heartsuit + \heartsuit + \heartsuit + \heartsuit .$$

3. Վերջնական փուլ՝

• մոդելը կոնկրետացնելու վարժություններ

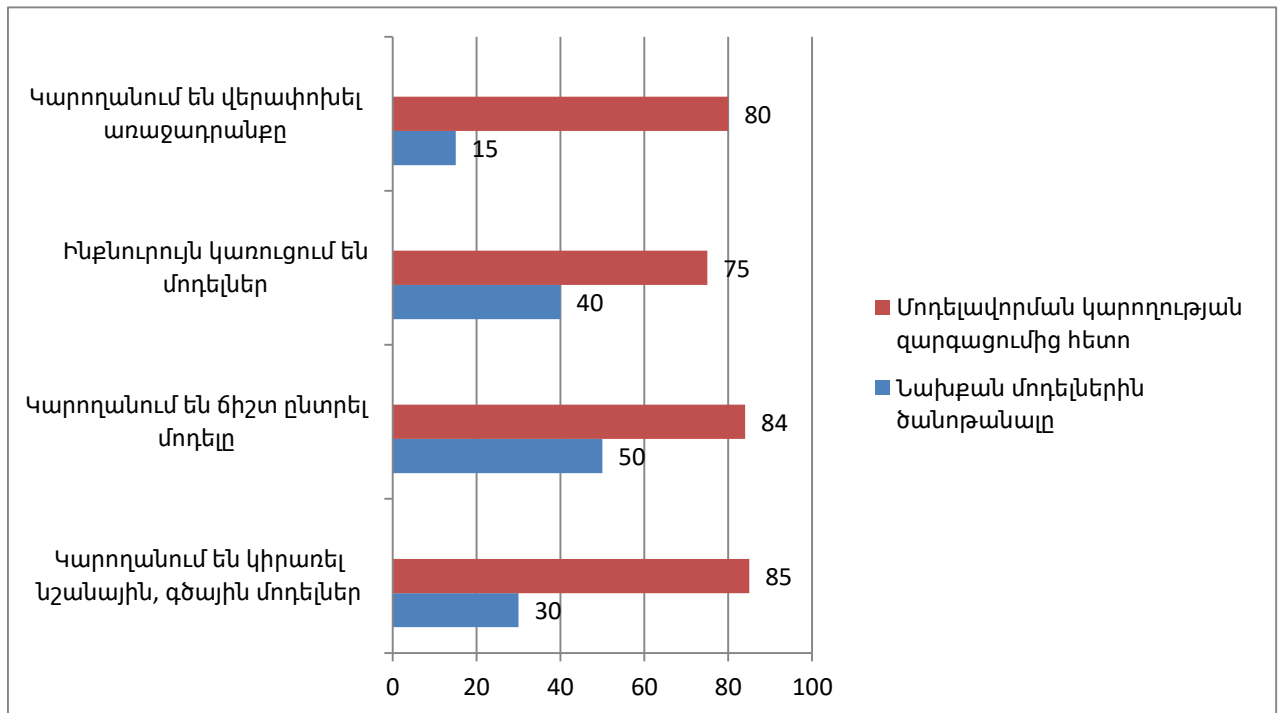
Գիտունիկը առաջարկեց հավասարությունների այս մոդելները.



$$(\nabla + \blacktriangle) \cdot \nabla = 36.$$

Պատկերների փոխարեն տեղադրիր թիվ, որպեսզի ստանաս ճիշտ հավասարություն:

Այս ամենը դիտարկելուց հետո, կարող ենք համեմատական անկացնել աշակերտների մի շարք կարողությունների միջև նախքան մոդելավորման մեթոդին տիրապետելը և դրանից հետո.



Այս մեթոդական քայլաշարը կիրառելուց հետո մաթեմատիկայի դասագործընթացին տարբեր առաջադրանքներ լուծելիս սկզբնական շրջանում միայն 15%-ն էր կարողանում առաջադրանքը վերափոխել մոդելի, ինքնուրույն պարզագույն մոդելներ կարողանում էր կառուցել աշակերտների 40%, իսկ ճիշտ ընտրել մոդելը՝ 50%-ը: Աշակերտների 30%-ը կարողանում էր կիրառել նշանային մոդելներ, սակայն գծային մոդելի միջոցով նյութը դժվարանում էին ներկայացնել: Մոդելավորման կարողությունը վերը նշված քայլաշարով և տարբեր այլ առաջադրանքների միջոցով կիրառելուց հետո արդյունքը ակնհայտ բարձրացավ:

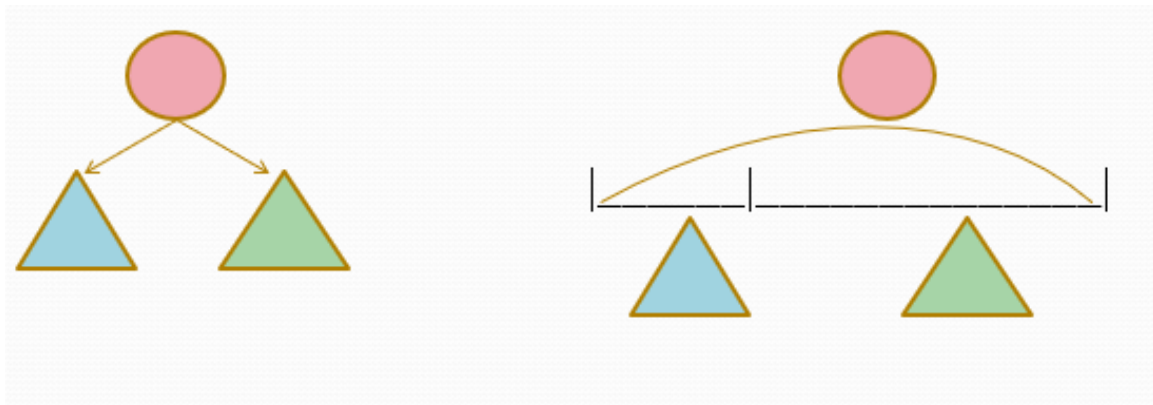
Աշակերտները կիրառում էին որ միայն նշանային մոդելներ, նկարներ և առարկաների պատկերներ, այլ առաջադրանքները կարողանում էին ներկայացնել գծային, ինչպես նաև սխեմատիկ մոդելների տեսքով: Աշակերտների 80%-ը կարողանում էր առաջադրանքը ներկայացնել մոդելի տեսքով և հասկանալ պահանջը: 75%-ը կարողանում էր ինքնուրույն կառուցել մոդելներ և ամեն առաջադրանքի համար ընտրել ճիշտ մոդելներ:

ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱՅԻ ԴԱՍԸՆԹԱՑՈՒՄ

Ուսումնասիրելով մոդելները և դրանց ուսուցման մեթոդական քայլաշարը տարրական դասարաններում, հաշվի առնելով այն թեմաները, որոնց շուրջ մաթեմատիկայի դասագործնացում աշակերտները հինականում թույլ են տալիս սխալներ կամ դժվար են յուրացնում տվյալ թեման՝ մենք մաթեմատիկայի դասընթացից ընտրել ենք մի քանի թեմա և դրանց շուրջ ստեղծել ենք տարբեր տեսակի մոդելներ, որոնց կիրառումը կնպաստի աշակերտների կոգնիտիվ զարգացմանը և թեմայի հեշտ յուրացմանը:

Հանում և գումարում

Գումարում և հանում գործողությունների միջև կապի ակնառու պատկերացում

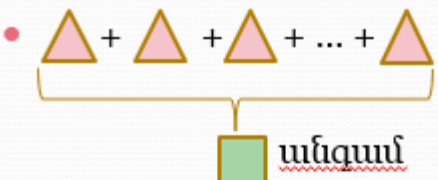

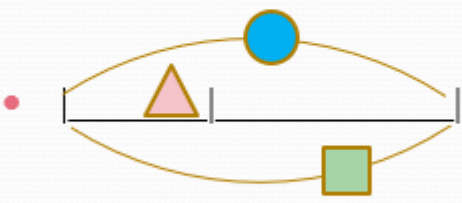






Առաջին մոդելը կազմության մոդելն է: Թիվը կազմված է մասերից՝ 10-ը կազմված է 4-ից և 6-ից: Այս մոդելը նաև գումարման օրինակ է, քանի որ 4 և 6 թվերը միասին 10 են: Երկրորդ մոդելի միջոցով կարող ենք կատարել և՛ գումարում, և՛ հանում: Երկու եռանկյունների գումարը շրջան է: Շրջանից հանելով կապույտ եռանկյունը՝ կստանանք կանաչ և հակառակը: Այն ակնառու ձևով ցույց է տալիս գումարման և հանման գործողությունների միջև կապը:

Այս մոդելը նաև պատկերացում է տալիս մասի և ամբողջի մասին: Ակնառու կերպով երևում է, որ շրջանը՝ ամբողջը, կազմված է մասերից:

Բազմապատկում և բաժանում

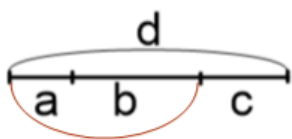
Բազմապատկման և բաժանման միջև կապի ակնառու պատկերացում

- 
- 
- 
- 
- 
 $6 \times 3 = 18$
- 
 $18 : 3 = 6$
- 
 $18 : 6 = 3$

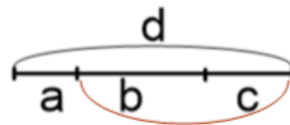
Այս մոդելի տեսքով կարելի է ներկայացնել բոլոր թվերի բազմապատկումն ու բաժանումը: Աշակերտները հաճախ նայելով բազմապատկան աղյուսակին անգամ չեն կարողանում գտնել բաժանման գործողության պատասխանը: Դա նշանակում է, որ գործողությունների միջև կապը լավ չեն պատկերացնում: Այս մոդելը պատկերավոր է դարձնում երկու գործողությունների միջև կապը:

Գումարման տեղափոխական և գուգորդական հատկություններ

$$(a+b)+c = \square$$



$$a+(b+c) = \square$$



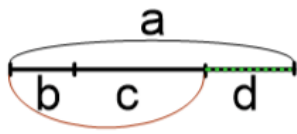
Պահանջ՝

Համեմատի՛ր հավասարությունները օգտվելով մոդելից:

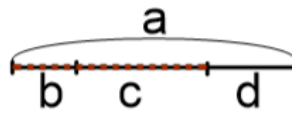
Կատարե՛ր առաջադրանքը մոդելի օգնությամբ՝ բացահայտում ենք գումարման գուգորդական օրենքը: Նույն մոդելը կարելի է կիրառել նաև գումարման տեղափոխական օրենքի համար:

Թվից գումար հանելը

$$a-(b+c) = \square$$



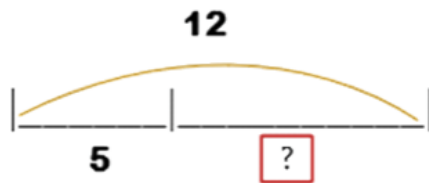
$$a-b-c = \square$$



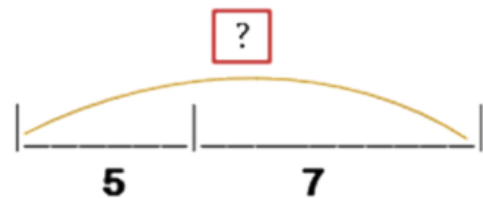
Մոդելի օգնությամբ գործողությունները կատարելով և պատասխանները համեմատելով, նկատում ենք, որ երկու դեպքում էլ արժեքը նույնն է:

Հետևություն. $a-(b+c)=a-b-c$

Անհայտ բաղադրիչը գտնելը



$$5 + \square = 12$$



$$\square - 5 = 7$$

Առաջին դեպքում անհայտ է գումարելին: Այս թեմայի ուսումնասիրման ժամանակ ուսուցիչները հաճախ սովորեցնում են կանոնը՝ կատարելով անգիր սովորած, մեխանիկական գործողություն: Սակայն մոդելի ակնհայտ երևում է, որ 12-ը կազմված է 5-ից և անհայտ թվից, ուստի թիվը գտնելու համար, պետք է $12-5$: Նույն մոդելով կարելի է ներկայացնել անհայտ հանելի դեպքը: Այս դեպքում ևս պետք է $12-5$, որպեսզի գտնենք հանելին:

Երկրորդ մոդելում անհայտ է նվազելին: Մոդելից ակնհայտ երևում է, որ անհայտ թիվը կազմված է 5 և 7 թվերից, ուստի գտնելու համար պետք է $5+7$:

Որպեսզի այս մոդելի կիրառությունը և անհայտ բաղադրիչը գտնելու թեման առավել ակնհայտ լինի և հեշտ յուրացվի, իրականացրել ենք միջառկայական կապ և կապելով այն մայրենիի դասի բառակազմություն թեմայի հետ, ստեղծել նմանատիպ մոդել.

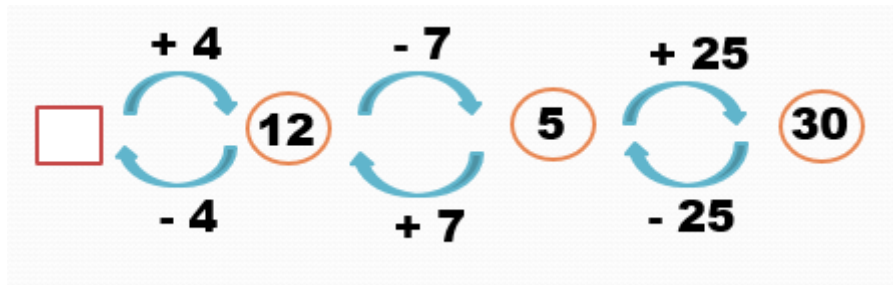
- խաղ = ընկեր

խաղ + ընկեր = խաղընկեր

գիր + = գիրք

գիրք - գիր = ք

Հետընթաց մեթոդով առաջադրանքներ



Այս մոդելը կարելի է կիրառել հետընթաց մեթոդով առաջադրանքների համար: Այս դեպքում առաջադրանքը հետևյալն է՝

- Ես մտապահել եմ թիվ, որին ավելացրել եմ 4, ապա հանել 7, գումարել 25 և ստացել եմ 30: Ո՞ր թիվն էի ես մտապահել:

Այս մոդելը կիրառելի է նաև հետընթաց մեթոդով լուծվող այլ բոլոր առաջադրանքների համար:

Մաթեմատիկայի դասագործընթացում մոդելները բազմազան են, ինչպես նաև մի որևէ մոդել կարելի է կիրառել բազմաթիվ թեմաների յուրացման համար: Հենց առաջին դասարանի դասագրքում զետեղված են *գումար, տարբերություն* հասկացությունները մեկնաբանող մոդելներ, պարզ խնդիրներ լուծելիս հանդիպում են խնդիրը մոդելավորելու միջոցով ընկալելու մեթոդին, ինչպես նաև ըստ մոդելի խնդիր կառուցելու առաջադրանքների, որոնք նպաստում են աշակերտի մոդելավորելու կարողության զարգացմանը:

Մոդելավորելու կարողությունը ձևավորող մեր մեթոդական հնարները և ստեղծած մոդելները կիրառելով անցկացրինք ստուգողական թեստ: Ներկայացնենք թեստը և արդյունքների վերլուծությունը:

Ստուգողական թեստ

Մաթեմատիկա

1. Հաշվի՛ր արտահայտության արժեքը.

- 150+300-100
- 244+15+300
- 490-(150+200)
- 36:6:2

2. Չտե՛ր անհասց բառադրույթը.

- + 200 = 300
- 240 = 130
- 230 + = 500
- 190 - = 140

3. Հաշվի՛ր արտահայտության արժեքը.

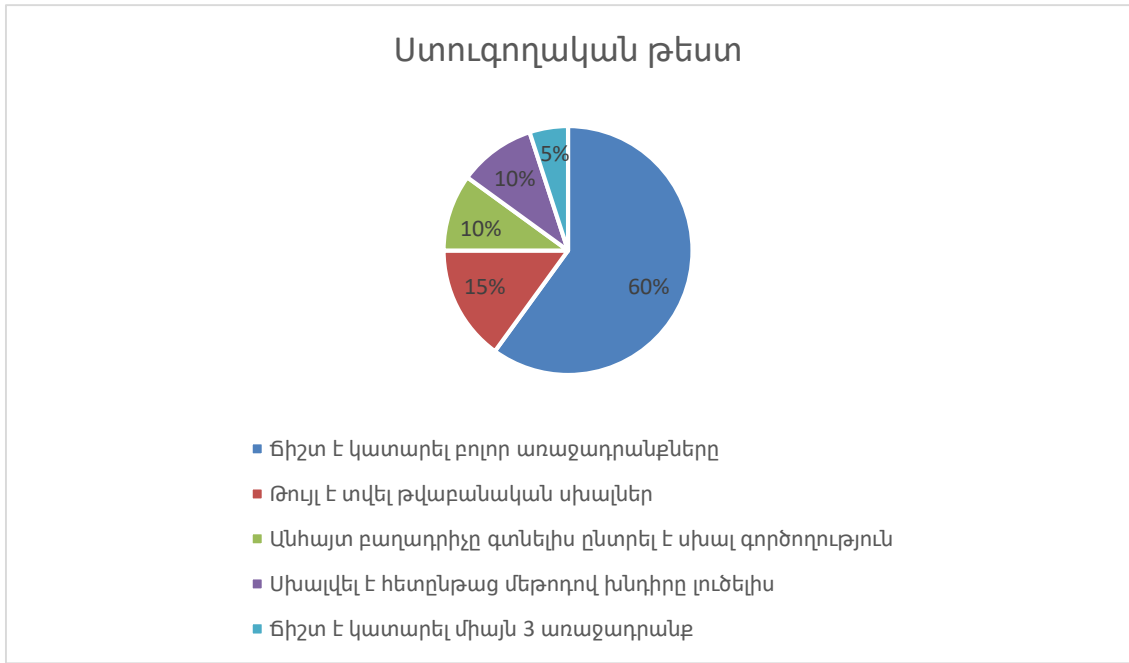
- | | | |
|------|-------|-------|
| 8:6= | 48:8= | 48:6= |
| 7:6= | 42:6= | 42:7= |
| 5:8= | 40:5= | 40:8= |
| 9:8= | 72:8= | 72:9= |

4. Համաստրության մեջ պատկերների մոտեքան, տեղադրի՛ր անհայտ բնիշ, որ ստանա՞ս ճիշտ համաստրություն.



5. Անին մտքում մտածել էր մի թիվ, որը 4 անգամ մեծացնելուց հետո մտքնազեղեց 20-ով, ցույց տե՛ր 16, իսկ մտքնազեղեց 6 անգամ և ստորմտքում ստացավ 4: Ո՞ր թիվն էր մտածածնի Անին:

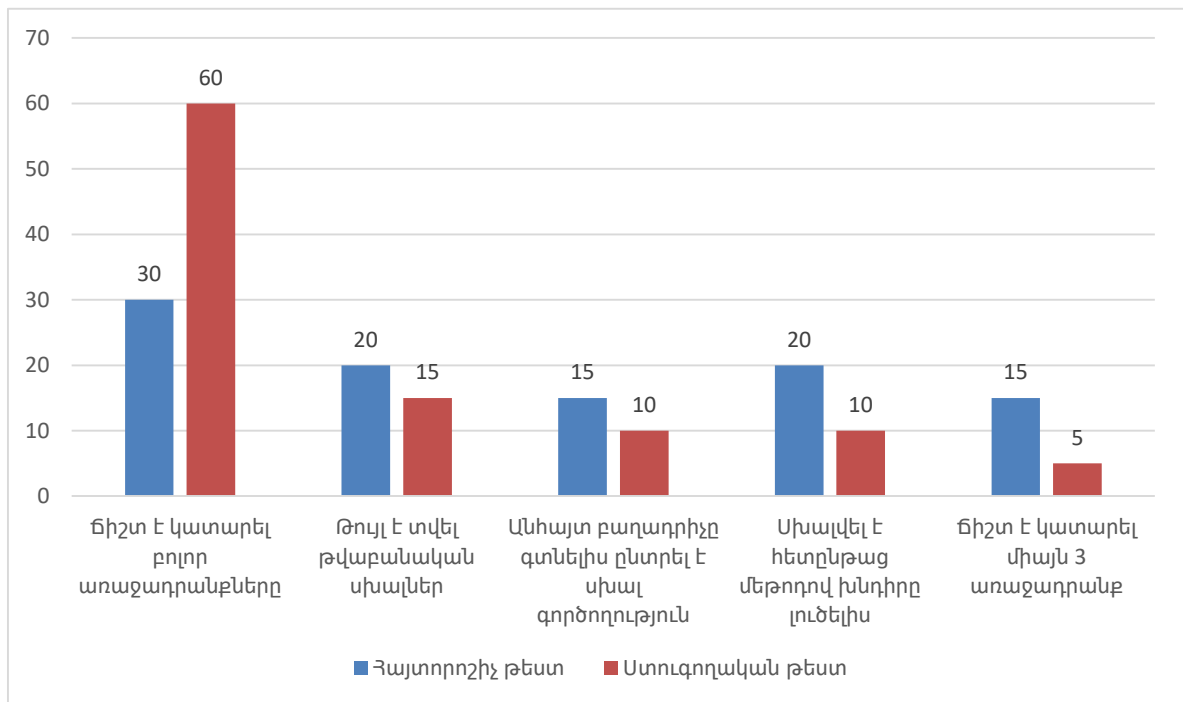
Ստորև ներկայացնում եմ ստուգողական թեստի քանական և որակական վերլուծությունը:



Թեստը բաղկացած էր 5 հարցից: Ներառված էին նաև եռանիշ թվերով գործողություններ, առավել բարդ՝ մի քանի գործողությամբ առաջադրանքներ, սակայն ակնհայտ է, որ աշակերտները ցուցաբերել էին ավելի բարձր առաջադիմություն, քան հայտորոշիչ թեստի ժամանակ, ինչը խոսում է առաջարանքի լուծման ճիշտ ընտրված մեթոդի մասին: Հետաքրքիր էր, որ մի շարք

աշխատանքներում առաջադրանքի կողքը գծված էր համապատասխան մոդելը, ինչը առավել տեսանելի է դարձրել առաջադրանքի պահանջի և պայմանի միջև կապը, հեշտացրել լուծումը:

Կից ներկայացնենք հայտորոշիչ և ստուգողական թեստերի համեմատական վերլուծությունն դիագրամի տեսքով.



Չնայած ստուգողական թեստի առավել բարդ լինելուն՝ ակնհայտ է, որ մոդելները մատչելի են դարձրել աշակերտի ճանաչողական գործունեությունը, հնարավորություն են ընձեռնել ուսումնասիրել առարկաների թաքնված հատկությունները և տեսնել դրանց միջև կապը:

Մոդելավորման կարողության զարգացումը նպաստել է հետագայում յուրացվելիք թեմաների մատչելիության ապահովմանը, ինչը ազդել է աշակերտների ուսումնական գործընթացում ցուցաբերած առաջադիմության վրա: Եթե առաջին դեպքում աշակերտների միայն 30% -ն էր ճիշտ կատարել բոլոր առաջադրանքները, ապա ստուգողական թեստի ժամանակ՝ 60%-ը: Այնուհետև սխալները թույլ տված աշակերտների տոկոսը ստուգողական թեստի ժամանակ նվազել էր:

Դիտարկելով արդյունքների վիճակագրական վերլուծությունը, ակնհայտ է դառնում, որ մոդելավորելու կարողությունը նպաստել է առաջադրանքների ճիշտ

կատարմանը, ինչպես նաև տարաբնույթ առաջադրանքների կողքին կառուցված էին դրանց մոդելները, որոնք ևս նպաստել են ճիշտ լուծումներ տալուն:

Տիրապետելով որևէ մոդելի, հիմնվելով մոդելի վրա, աշակերտը կատարում է այդ մոդելին համապատասխան բոլոր առաջադրանքներն առանց դժվարության, ստեղծում համընդհանուր մոդել որևէ թեմայի շրջանակում, կատարում է վերլուծություն:

ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

1. Մաթեմատիկական մոդելավորման ուսումնասիրությանն ուղղված ծավալուն անդրադարձ ենք նկատել առկա մասնագիտական գրականության մեջ. այս հիմնախնդիրը մշտապես եղել է մաթեմատիկների և մեթոդիստների ուշադրության կենտրոնում, ովքեր անդրադարձել են մոդելների տեսակներին, տեքստային խնդիրները մոդելավորուն: Մակայն մանրամասն անդրադարձ չի կատարվել, թե ինչ աշխատանքներ կազմակերպել այս թեմայի յուրացումն առավել արդյունավետ դարձնելու և դրա միջոցով կոգնիտիվ մտածողությունը զարգացնելու ուղղությամբ:
2. Մոդելավորման մեթոդը կիրառելի է տարրական բոլոր դասարաններում. մաթեմատիկայի դասագրքում սկսած առաջին դասարանից զետեղված են որոշ առաջադրանքներ, որոնք մեկնաբանվում են մոդելավորների միջոցով: Ուստի մոդելավորման կարողությունը նպատակահարմար է զարգացնել հենց առաջին դասարանից սկսած, ինչը ավելի հեշտ կդարձնի հետագա յուրացվելիք թեմաները մոդելի տեսքով պատկերացնելն ու առավել հեշտ ընկալելը:
3. Աշակերտների կոգնիտիվ զարգացման նպատակով մեր կողմից ստեղծված մոդելների և դրանց կառուցման ուսուցման մեթոդիկայի կիրառմամբ անցկացրած փորձնական դասերը թեմայի ուսումնասիրումը դարձնում են ավելի մատչելի և հետաքրքրաշարժ: Սովորողները վերլուծական ճանապարհով ձեռք են բերում գիտելիքներ, հանդես են գալիս բացահայտողի, կառուցողի, ստեղծագործողի դերում:

Գրականության ցանկ

1. Գ. Հայրապետյան, Ս. Մարգարյան, Նախնական մաթեմատիկական մոդելավորումը որպես տարրական դպրոցում դասապատրաստման արդյունավետ միջոց, Վանաձոր, 2019
2. Հ. Խաչատրյան, Ժան Պիաժեի կոգնիտիվ զարգացման տեսությունը ժամանակակից կրթական մոտեցումների համատեքստում, Wisdom, 2013,
3. А.А. Ермолаева, Моделирование на уроках в начальной школе. Модели, разработки уроков, практические задания. М.- Глобус; Волгоград: Панорама, 2009.-с.144.
4. А. А. Самарский, Математическое моделирование / А.А. Самарский, А.П. Михайлов. — Москва: Наука. Физматлит, 1997.— 320 с.
5. А.В. Карпенко , Использование метода моделирование на уроках математики в начальной школе, / Начальная школа плюс до и после, 2005, №9
6. М. А. Урбан, А. С. Обчинец, Моделирование в образовательной процессе начальной школы: учебно-методический комплекс по учебной дисциплине, Белорусь, 2014
7. С. В. Звонарев, Основы математического моделирования, Екатеринбург Издательство Уральского университета 2019
8. С. Р. Когаловский, Знаковые моделирование в обучении детей математике / С. Р. Когаловский, Е. Р. Гурбатова / Начальная школа плюс до и после, 2005, №9
9. <https://www.imdproc.am/p/informatika/8-dasaran/mvodelavvorum-16023/mvodelneri-tesaknery-16026/re-02f90130-88e9-49fd-8533-89560fff75d5>
10. https://hy.wikipedia.org/wiki/%D5%84%D5%A1%D5%A9%D5%A5%D5%B4%D5%A1%D5%BF%D5%AB%D5%AF%D5%A1%D5%AF%D5%A1%D5%B6_%D5%B4%D5%B8%D5%A4%D5%A5%D5%AC%D5%A1%D5%BE%D5%B8%D6%80%D5%B8%D6%82%D5%B4