



ՀԵՐԹԱԿԱՆ ԱՏԵՍՏԱՎՈՐՄԱՆ ԵՆԹԱԿԱ ՈՒՍՈՒՑԻՉՆԵՐԻ
ՎԵՐԱՊԱՏՐԱՍՏՄԱՆ ԴԱՍԸՆԹԱՑՆԵՐ

ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

Մասնագիտություն՝ Տարրական մանկավարժություն և մեթոդիկա

*Թեմա՝ Մոդելավորման մեթոդի կիրառումը տարրական դասարանների
մաթեմատիկայի ուսուցման գործընթացում*

Կատարող՝ Գայանե Սեդրակի Քոչոյան

Ղեկավար՝ Մ. գ. թ. ,դոցենտ Քնարիկ Ասլանի Հովհաննիսյան

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Մաթեմատիկական կրթության առաջատար նպատակները սահմանվում են ժամանակակից հասարակության մեջ մաթեմատիկայի՝ որպես գիտության, տեղով և դերով, այդ հասարակության զարգացման միտումներով, նրա նախապատվություններով, կրթության հումանիտարացման գործընթացների խորությամբ ու համակարգավորվածությամբ:

Մաթեմատիկայի զարգացման, մաթեմատիկական ուսումնասիրությունների կատարման, ինչպես նաև մաթեմատիկական կրթության կազմակերպման հիմնական խթաններից մեկը պատմականորեն եղել է աշխարհի, նրա առարկաների և երևույթների ուսումնասիրության մեջ մաթեմատիկայի հիմնարար դերը: Այդ դերի իրականացման, իրականության ճանաչողության մեջ մաթեմատիկայի ներգրավման կարևոր ճանապարհներից մեկը մաթեմատիկական մոդելավորման մեթոդն է: Ըստ էության այս մեթոդը նպատակաուղղված է մաթեմատիկական լեզվի միջոցով բնության երևույթների գրառմանը, նրա առարկաների պատկերմանը և մաթեմատիկական ապարատի միջոցով դրանց հետագա ուսումնասիրության իրականացման: Մաթեմատիկական մոդելավորման միջոցով հնարավոր է դառնում բացահայտել, գտնել ու վեր հանել բնության առարկաների, երևույթների ամենաէական հատկանիշները, հատկանիշներ, որոնք անառարկելի են և բնութագրում են, տանում դեպի առարկայի, երևույթի ճշմարտական էությունը: Եթե արվեստը, նրա ստեղծագործությունը ուղղված են մարդու հուզական աշխարհին, ապա գիտությունն ու տեխնիկան և մոդելավորման միջոցով դրանց ուսումնասիրությունն իրականացնող մաթեմատիկան ուղղված են մարդու մտքին, եթե արվեստը բացահայտում է գեղեցիկը, ապա գիտությունը, տեխնիկան և մաթեմատիկան բացահայտում են ճշմարտությունը:

ՄՈՂԵԼԱՎՈՐՄԱՆ ՄԵԹՈԴԻ ԿԻՐԱՌՈՒՄԸ
ՏԱՐԲԱԿԱՆ ԴԱՍԱՐԱՆՆԵՐԻ ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱՅԻ ՈՒՍՈՒՑՄԱՆ
ԳՈՐԾԸՆԹԱՑՈՒՄ

Մողելավորման մեթոդը լայն կիրառություն ունի մաթեմատիկայի ուսուցման գործընթացում: Այն ծառայում է մաթեմատիկայի հետ միջառարկայական կապերի, լուծմանը, հայտնաբերմանը, բացահայտմանը:

Մաթեմատիկական մողելավորումը նշանային մողելավորման մի տեսակ է՝ գիտական հետազոտական մեթոդներից մեկը: Մաթեմատիկական մողելավորման էությունն այն է, որ հետազոտության օբյեկտի մասին հայտնի փաստերն արտապատկերում են ինչ-որ հարաբերությամբ օբյեկտին իզոմորֆ կամ հոմոմորֆ որևէ մաթեմատիկական ձևով բանաձևեր, դիֆերենցիալ հավասարումներ, բազմության խմբեր և այլն, իսկ օրինաչափությունների հետագա իմացությունը կատարվում է այդ մողելի ձևափոխության ու վերլուծության միջոցով: Ուստի, այն մողելի կառուցման և նրա հետազոտման գործընթացն է:

Մաթեմատիկայի ուսուցման գործընթացում կրտսեր դպրոցական տարիքը զգայուն ժամանակաշրջան է մողելների կառուցման համար, որոնք հետագայում կիրառվելու են մաթեմատիկայի ուսուցման մեջ, ինչը բացատրվում է այս տարիքին բնորոշ տարիքային հատկանիշներով՝ ակտիվության բարձրացում, ընդօրինակման ցանկություն, վարքագծի կամայական կարգավորումների զարգացման որակապես նոր փուլ, անդրադարձում, գործողության ներքին պլանի մշակում, հասակակիցների վրա կենտրոնացում և կրտսեր դպրոցականների մտածողության զարգացման գործընթացի առանձնահատկություններ, որոնք անցնում են պատկերավոր-կոնկրետ (որոշակի օբյեկտների կամ դրանց փոխարինող-մողելների հիման վրա) ճանապարհով մինչև վերացական (գործող թվային արժեքներով): Դպրոցական կրթությունը սկսելուն զուգահեռ սկսում է ավելի արագ զարգանալ աշակերտների տրամաբանական մտածելակերպը, որի ընթացքում աշակերտը հմտորեն կիրառում է հասկացությունները: Տրամաբանական-վերացական մտածողության հաջող զարգացմանը նպաստում է

մոդելավորման տարրերի տիրապետումը: Հետևաբար, սովորելու սկզբնական փուլերում շատ կարևոր է սովորեցնել երեխաներին պատկերացնել ուսումնասիրվող իրավիճակը որպես մոդել:

Մոդելները նպաստում են երեխաների մտածողության, երևակայության, տրամաբանության, հիշողության, խոսքի, ինչպես նաև մաթեմատիկական լեզվի զարգացմանը:

Խնդրի մոդելավորումը հնարավոր է իրականացնել մաթեմատիկայի յուրաքանչյուր դասին՝ ելնելով թեմայի, նյութի ուսումնասիրման նպատակներից և աշակերտների տարիքային առանձնահատկություններից:

Մոդելների կիրառումը նպաստում է դպրոցականների ստեղծագործական կարողությունների զարգացմանը, աշակերտներին նաև սովորեցնում են մտածել և խոսել մաթեմատիկորեն, մաթեմատիկական լեզվով: Դրանց կիրառումը մաթեմատիկայի դասերը ոչ միայն հետաքրքիր են դարձնում, նպաստում խնդրի արագ և հեշտ յուրացմանը այլև աշակերտներին ընձեռնում են ստեղծագործական և վերացական մտածողության զարգացման համար օգտակար հնարավորություններ:

Կրտսեր դպրոցական տարիքը նպաստավոր ժամանակաշրջան է ճանաչողական-վերացական մտածողության զարգացման համար, այդ իսկ պատճառով նպատակահարմար է հենց այս տարիքում մեծ ուշադրություն դարձնել մոդելավորման գործընթացին:

Խնդիրների լուծման հիմնական պայմանը ինֆորմացիայի ճիշտ ընկալումն ու մշակումն է: Առաջին իսկ քայլերից երեխաները պետք է հասկանան, որ հնարավոր չէ խնդիրը լուծել առանց խնդրի բովանդակության ճիշտ ըմբռնման: Սկզբնական շրջանում խնդիրները լուծվում են գլխավորապես զննական պարագաների օգնությամբ, քանի որ երեխաների մտածողությունը զննա-առարկայական է, կոնկրետ է: Իսկ մտածողության զննա-առարկայական ձևից վերացականին անցման շրջանում դժվարությունները հաղթահարելու համար խնդիրը բացատրվում է՝ կատարելով համապատասխան գծագիր, իսկ եթե կան նկարներ, ապա՝ դրանց միջոցով: Այնուհետև կատարվում է խնդրի համառոտագրումը, կազմվում լուծման պլանը: Հետագայում պահանջվում է

համառոտագրումը կատարել առանց զննական պարագաների օգտագործման: Ուսումնական գործընթացում խնդիր լուծել նշանակում է ոչ միայն պատասխանել առաջադրված հարցին, այլ նաև բնութագրել պայմանից պահանջին անցնելու գործընթացն այնպես, որ հասկանալի լինի երեխաների համար:

Խնդիրներ լուծելու հմտություններ ձևավորելու համար պետք է պարզ խնդիրների հետ կազմակերպել տարբեր աշխատանքներ՝ կազմել հակադարձը, ուղղակի ձևով արտահայտված խնդիրը դարձնել անուղղակի ձևով արտահայտված և այլն: Պետք է հիշել, որ Բաղադրյալ խնդիրները լուծելիս փաստորեն այն տրոհվում է պարզ խնդիրների: Ընդհանրապես խնդիրների հետ տարվող աշխատանքներում մեծ տեղ պետք է հատկացնել մոդելավորմանը: Պետք է նշել, որ մոդելավորումը չի հակասում խնդրի բովանդակության համառոտագրմանը կամ զննական պատկերացմանը:

Մոդել ասելով՝ պետք է հասկանալ մտովի կամ հատուկ կառուցված համակարգ կամ համախումբ, որը կոնկրետ կերպով արտացոլում է խնդրի բովանդակությունը:

Խնդրի բովանդակության վերլուծությունը, համառոտագրումը (մոդելի կառուցում), լուծման պլանի կազմումը պարզ խնդիրների համար առանձնակի դժվարություն չեն ներկայացնում: Բաղադրյալ խնդիրների համար այդ գործընթացն բարդ և աշակերտների համար ոչ միշտ դյուրին է: Այս փուլում պարզաբանվում է, թե ինչ տվյալներ են հայտնի խնդրի պայմանում, ինչ կապ կա տվյալների, ինչպես նաև դրանց և անհայտ մեծության միջև, ինչ է պահանջում խնդիրը:

Աշակերտները պետք է հստակ պատկերացում ունենան այդ բոլորի մասին, որպեսզի կարողանան կառուցել խնդրի լուծման մոդելը: Սկզբնական շրջանում այդ աշխատանքը կազմակերպում և ղեկավարում է ուսուցիչը, սակայն հետագայում պետք է հասնել նրան, որ աշակերտներն այն կատարեն ինքնուրույն՝ առանց ուսուցչի անմիջական միջնորդության:

Խնդրի վերլուծությունը կարելի է կատարել երկու եղանակով՝

- վերլուծական՝ հարցից դեպի տվյալներ,
- համադրական՝ տվյալներից դեպի հարց:

Մկսած հենց առաջին դասարանից երեխաներին պետք է սովորեցնել, որ խնդրի վերլուծությունից հետո (կամ վերլուծության ընթացքում) այն համառոտագրեն, կառուցեն օժանդակ մոդելը: Խնդրի համառոտագրումը կարելի է կատարել տարբեր եղանակով. գրել միայն թվային տվյալները, պատկերել գրաֆիկի կամ սխեմայի տեսքով, աղյուսակի միջոցով և այլն: Ընդհանրապես խնդրի բովանդակության համառոտագրությունը պետք է պարունակի թվային և անհայտ տվյալները, որոշ բառեր, որոնք պետք է հուշեն, թե ինչի մասին է խոսվում խնդրում, ինչ առնչության մեջ են գտնվում տվյալներն, ինչպես նաև տվյալները և անհայտները: Խնդրի համառոտագրությունը պետք է լինի այնպիսին, որ այն ընթերցելիս հասկացվի խնդրի բովանդակությունը:

Յուրաքանչյուր խնդրի համար կարելի է կիրառել համառոտագրության մեկ եղանակ:

Տարրական դասարաններում ուսուցանվող որոշ խնդիրների համառոտագրումը կարելի է կատարել վերլուծությունից հետո: Սակայն ավելի բարդ խնդիրների համար այն կարելի է կատարել վերլուծության ընթացքում, որը կհեշտացնի բովանդակության հաջող յուրացումը:

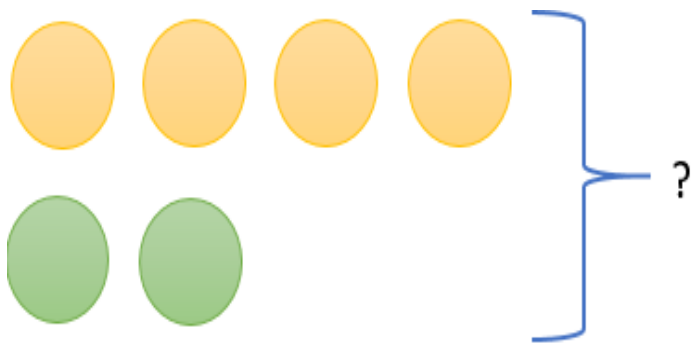
Պարզ խնդիրների ուսուցման սկզբնական շրջանում կառուցելով խնդրի երկրաչափական մոդելը, երեխաները առանց թվաբանական գործողություն կատարելու, հաշվում են պատկերված պայմանանշանները և պատասխանում են խնդրի հարցին :

Այսպես. Դավիթն ուներ 4 խաղալիք: Նրան 2 խաղալիք տվեց Արմենը: Քանի՞ խաղալիք ունեցավ Դավիթը:

Խաղալիքները կարող ենք պատկերել շրջանների տեսքով:

Պատկերելով շրջանների տեսքով այդ խնդրի մոդելը կունենա հետևյալ տեսքը.

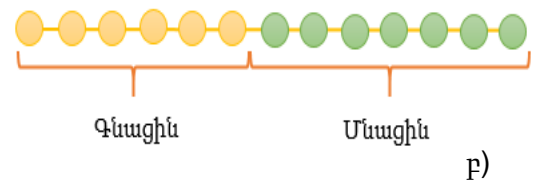
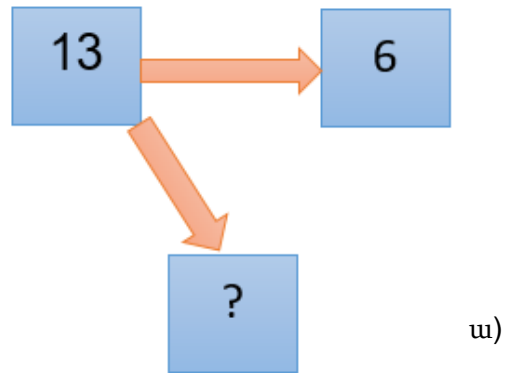
Հաշվելով շրջանների քանակը աշակերտը կարող է պատասխանել.



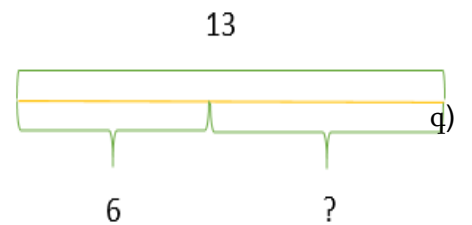
«Դավիթն ունեցավ 6 խաղալիք»:

Հետագայում երեխաներին պետք է սովորեցնել, որ առարկայական, պայմանական գնական պարագաների քանակը հաշվելուց բացի, խնդիրների լուծման համար, անցնեն թվաբանական գործողություններ կատարելուն:

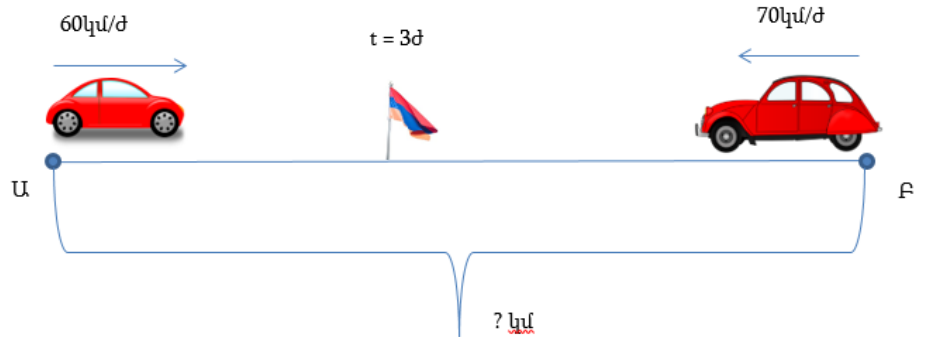
Ներկայումս մեծ ուշադրություն է դարձվում խնդիրների մոդելավորմանը, որը մեծ դժվարությամբ է ընկալվում կրտսեր դպրոցականների կողմից: Եթե խնդրի տեքստում առկա է գնացին կամ թռան, տարան ... բառերը, երեխաները կարծում են, որ խնդիրը պետք է լուծվի հանման գործողությամբ: Տարբեր ձևով կարելի է կազմել խնդրի լուծման մոդելն, որը կնպաստի, որ երեխաները խնդիրը լուծելու համար ընտրեն համապատասխան գործողություն և այն կատարելով տան խնդրի հարցի պատասխանը:



Խնդիր: Ավտոկայանում կանգնած 13 ավտոբուսներից 6-ը ուղևորվեցին տարբեր երթուղիներով: Քանի՞ ավտոբուս մնաց կանգնած ավտոկայանում:



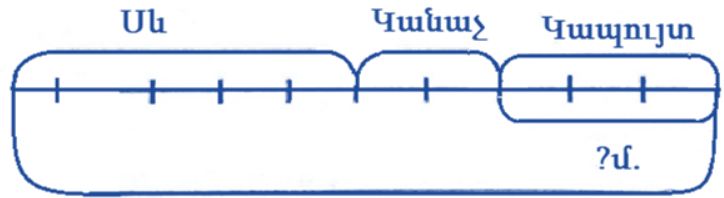
Ա և Բ քաղաքներից միաժամանակ սկսեցին շարժվել իրար հանդեպ երկու ավտոմեքենա և 3 ժամ հետո հանդիպեցին:



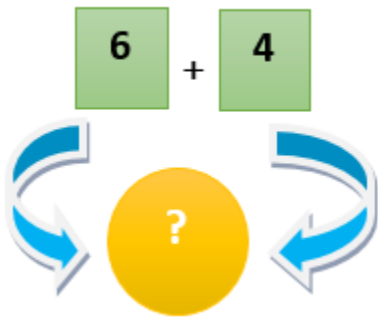
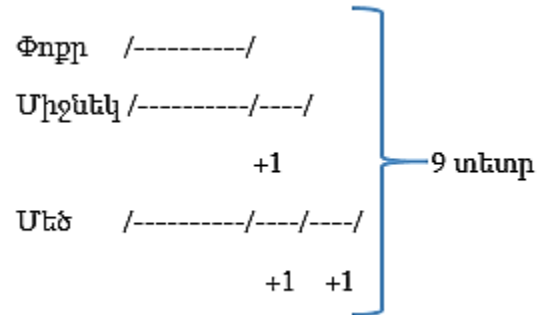
Ավտոմեքենաներից մեկի արագությունը 60կմ/ժ էր, մյուսինը՝ 70կմ/ժ: Գտնել Ա և Բ քաղաքների միջև հեռավորությունը:

Պատասխան՝ 390 կմ:

Դավիթը ունի 10 մատիտ, որոնցից 5-ը սև են, 2-ը կանաչ, մնացածը՝ կապույտ: Քանի՞ կապույտ գույնի մատիտ ունի Դավիթը:



Երեք եղբայր միասին գնեցին 9 տետր: Փոքր եղբայրը վերցրեց 1 տետր քիչ միջնեկից, իսկ մեծը՝ 1 տետր շատ միջնեկից: Քանի՞ տետր վերցրեցին եղբայրներից յուրաքանչյուրը:



Երեխաները դպրոցի այգում տնկեցին 6 խնձորենի և 4 տանձենի: Ընդամենը քանի՞ ծառ տնկեցին:

Լուծված խնդիրների հետ կարելի է հետևյալ տեսակի աշխատանքներ.

- Պայմանի փոփոխություն, որպեսզի խնդիրը լուծվի այլ թվաբանական գործողությամբ:
- Նոր հարցի ձևակերպում, տարբեր հնարավոր պահանջների ձևակերպում, որոնք կարելի է բավարարել՝ ելնելով պայմանից:
- Տրված խնդիրների բովանդակության և լուծման համեմատումը մյուս խնդիրների բովանդակության և լուծման հետ:
- Խնդրիչների լուծումը այլ եղանակով՝ թվաբանական, հանրահաշվական, գրաֆիկական և այլն:
- Խնդրում թվային տվյալների այնպիսի փոփոխություն, որը կօգնի բացահայտել խնդրի լուծման նոր եղանակ կամ հակառակը՝ որևէ եղանակը դարձնի անհնարին:

Երբեմն կարելի է կատարել այնպիսի աշխատանքներ, որոնք չեն պարտադրում նորից լուծել խնդիրը:

- Տրված խնդրի և աղյուսակի կամ գծագրի միջև համապատասխանության ստեղծում: Այսինքն՝ որքանով է համապատասխանում այս կամ այն գծագրիը խնդրին:
- Տրված խնդիրներից ընտրել այն խնդիրը, որը համապատասխանում է տրված մոդելին կամ համառոտագրմանը:
- Տրված մոդելներից կամ համառոտագրումներից որն է համապատասխանում տվյալ խնդրին:
- Տրված գծագրում կամ աղյուսակում սխալների որոնում:
- Տրված խնդիրներից ընտրել կոնկրետ որևէ տեսակի խնդիր:
- Ընտրել այն խնդիրները, որոնց պահանջները կատարելու համար պետք է կատարել թվաբանական գործողությունների տրված հաջորդականությունը:
- Տվյալ խնդիրների լուծման թվաբանական եղանակների քանակի որոշումը: Որոշել, թե քանի թվաբանական եղանակով կարելի է լուծել տվյալ խնդիրը:
- Լուծման մեջ սխալների որոնում:
- Ավելորդ տվյալներով խնդիրների լուծում:
- Պակաս տվյալներով խնդիրների լուծում:
- Տրված խնդիրներից ընտրել այնպիսի խնդիրներ, որոնք կարելի է լուծել բանավոր:

Տեքստային խնդիրների լուծումը հարուստ նյութ է տալիս սովորողների զարգացման և դաստիարակության համար: Խնդիրների պայմանների հակիրճ գրառումները՝ մաթեմատիկայի սկզբնական փուլում կիրառվող մոդելների օրինակներ են:

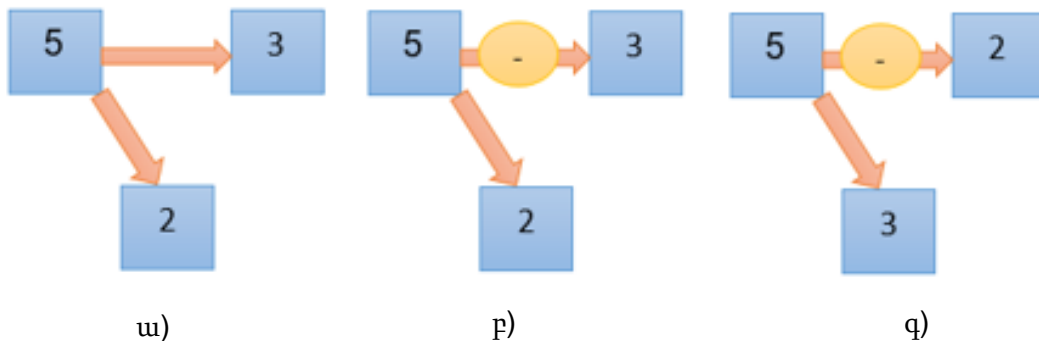
Մաթեմատիկական մոդելավորման մեթոդի կիրառումը հնարավորություն է տալիս սովորեցնել կրտսեր դպրոցականներին.

- վերլուծություն՝ խնդրի ընկալման և լուծման իրականացման ճանապարհի ընտրություն ,
- խնդրի առարկաների միջև հարաբերությունների հաստատումը, առավել համապատասխան սխեմայի կառուցումը.

- ստացված խնդրի լուծման մեկնաբանումը ,
- պատրաստի մոդելներով խնդիրների կառուցում և այլն :

Մոդելավորման հնարը կարելի է կիրառել ինչպես տեքստային խնդիրների, այնպես էլ հավասարումների լուծման ուսուցման ժամանակ:

Հիմնական ուշադրությունը պետք է սևեռել նրան, որ աշակերտները սովորեն բացատրել իրավիճակը հավասարության միջոցով, սխեման դարձնել հավասարություն, իսկ հավասարությունը՝ սխեմա: Օրինակ՝ պատկերված սխեմայից կարելի է դուրս բերել 2 հավասարություն: Դա կախված է նրանից, թե որտեղ կդրվի գործողության նշանը:



Կար 5 խորանարդ՝ 2 կարմիր, 3 կապույտ՝ նկար 4 բ:

Գրառում. $5-2=3$

Կար 5 խորանարդ՝ 3 կապույտ, 2 կարմիր: Գրառում՝ $5-3=2$ նկար 4 գ:

Կարելի է կիրառել մոդելավորման այլ ձևեր:

Ինչպես նկատեցինք թե՛ խնդիրների լուծման ժամանակ, թե՛ հավասարումների լուծման ժամանակ մոդելավորման հնարը առավել տեսանելի է դարձնում լուծման ճանապարհը և հենց լուծումը:

Աշակերտները հանձնարարության մոդել կարող են կառուցել առաջադրանքի կատարման տարբեր փուլերում:

- Գործողությունը կարող է ուղեկցվել մոդելով: Օրինակ, եթե կառուցումը ավելի հեշտ է իրականացնել մոդելի վրա, որպես տեքստային առաջադրանքի վրա աշխատելու փուլ՝ ընթերցման ժամանակ արժեքների միջև հարաբերությունը արտահայտվում են սխեմատիկորեն :

- Մոդելը կառուցվում է գործողությունների ավարտից հետո: Կատարված գործողությունները գիտակցելու համար անհրաժեշտ է կառուցել առանձին հարաբերությունների սխեմա:

Այսպիսով՝ կրտսեր դպրոցականների նախնական մաթեմատիկական մոդելավորման ուսուցումը դիտարկվում է որպես կարողություն՝ առանձնացնել ուսումնասիրվող երևույթի՝ գործընթացի, խնդրային իրավիճակի, էական բնութագրիչները, ակնառու պատկերել տրված երևույթը՝ գործընթացը, իրավիճակը՝ պատկերելով բոլոր առանձացված հատկությունները և հարաբերությունները, այսինքն՝ կառուցել համապատասխան մոդել, խնդիրը լուծել մոդելի շրջանակներում, ստանալ արդյունք, այնուհետև փոխանցել, մեկնաբանել ուսումնասիրվող երևույթին, գործընթացին, իրավիճակին, ամփոփել եզրակացությունը, եզրակացություն անել: Մինևույն ժամանակ կրտսեր դպրոցականի մոտ զարգանում է ինքնուրույնությունը՝ որպես նրանց անհատականության ընդհանուր բնութագիր, որը բաղկացած է մաթեմատիկական գիտելիքների համակարգային և հաջորդական ձեռքբերմամբ՝ նախնական մոդելավորման մեթոդների յուրացման հիման վրա, անհրաժեշտ օգնության միջոցներից տեղափոխում է ինքնուրույն կատարելու առաջադրանքները:

ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ

Մոդելները նպաստում են երեխաների մտածողության, երևակայության, տրամաբանության, հիշողության, խոսքի, ինչպես նաև մաթեմատիկական լեզվի զարգացմանը: Խնդրի մոդելավորումը հնարավոր է իրականացնել մաթեմատիկայի յուրաքանչյուր դասին՝ ելնելով թեմայի, նյութի ուսումնասիրման նպատակներից և աշակերտների տարիքային առանձնահատկություններից: Մոդելների կիրառումը նպաստում է դպրոցականների ստեղծագործական կարողությունների զարգացմանը, երեխաներին նաև սովորեցնում են մտածել և խոսել մաթեմատիկորեն, մաթեմատիկական լեզվով: Դրանց կիրառումը մաթեմատիկայի դասերը ոչ միայն հետաքրքիր են դարձնում, նպաստում խնդրի արագ և հեշտ յուրացմանը այլև աշակերտներին ընձեռնում են ստեղծագործական և վերացական մտածողության զարգացման համար օգտակար հնարավորություններ:

Կրտսեր դպրոցականների ստեղծագործական կարողությունների զարգացումը, ինքնուրույնությունը կարելի է ապահովել միայն այն ժամանակ, երբ կստեղծվի կրթական բարենպաստ միջավայր, որն էլ կնպաստի այդ կարողությունների բացահայտմանն ու զարգացմանը: Կրտսեր դպրոցականների ստեղծագործականությունը պետք է և կարող է զարգանալ միայն ազատ մթնոլորտում, առանց պարտադրանքի, երեխայի հետաքրքրության և անկախության սկզբունքների վրա:

Մոդելի կիրառումը առաջացնում է հետաքրքրություն մաթեմատիկայի նկատմամբ, բարձրացնում է դասի արդյունավետությունը, բարձրացնում է երեխաների ակտիվությունը, ներգրավվածությունը դասապրոցեսին:

Մոդելավորման մեթոդի կիրառումը հնարավորություն է տալիս համադրել ոչ բարդ մաթեմատիկական օրինաչափություններ, կատարել ինքնուրույն եզրահանգումներ:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. Իսկանդարյան Ս.Ա., Իսկանդարյան Ս.Ս., Տարրական դասարաններում խնդիրների ուսուցման մեթոդիկան, ուսումնամեթոդական ձեռնարկ, Երևան, 2015, 170 էջ:
2. Իսկանդարյան Ս.Ա., Իսկանդարյան Ս.Ս., Տարրական դասարաններում մաթեմատիկայի ուսուցման մեթոդիկայի ընտրովի գլուխներ, ուսումնամեթոդական ձեռնարկ, Երևան, 2015, 150 էջ:
3. Իսկանդարյան Ս.Ա., Իսկանդարյան Ս.Ս., Տարրական դասարաններում մեծությունների ուսուցման մեթոդիկան, ուսումնամեթոդական ձեռնակ, Երևան, 2014, 161 էջ:
4. Մկրտչյան Ս., Աբրահամյան Ա., Իսկանդարյան Ս., Մաթեմատիկա 1 դասագիրք-տետր, մաս 1-ին, Երևան, 2022, 96 էջ:
5. Մկրտչյան Ս., Աբրահամյան Ա., Իսկանդարյան Ս., Մաթեմատիկա, 1-ին դաս. դասագիրք, մաս 2-րդ, Երևան, 2018, 96 էջ:
6. Մկրտչյան Ս., Աբրահամյան Ա., Իսկանդարյան Ս., Մաթեմատիկա 2 դասագիրք, Երևան, 2022, 176 էջ:
7. Մկրտչյան Ս., Աբրահամյան Ա., Իսկանդարյան Ս., Մաթեմատիկա 3 դասագիրք, Երևան, 2020, 192 էջ:
8. Մկրտչյան Ս., Աբրահամյան Ա., Իսկանդարյան Ս., Մաթեմատիկա 4 դասագիրք, Երևան, 2020, 190 էջ:
9. 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