



**«ԻՆՏԵՐԱԿՏԻՎ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ՉԱՐԳԱՑՈՒՄ»
ՀԻՄՆԱԴՐԱՄ**



**ՀԵՐԹԱԿԱՆ ԱՏԵՍԱԿՈՐՄԱՆ ԵՆԹԱԿԱ
ՈՒՍՈՒՑԻՉՆԵՐԻ ՎԵՐԱՊԱՏՐԱՍՏՄԱՆ
ԴԱՍԸՆԹԱՑ 2023**

ՀԵՏԱՉՈՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

ԹԵՄԱ

Տեքստային խնդիրների տեսակներ և լուծման եղանակներ

ԱՌԱՐԿԱ

Հանրահաշիվ և երկրաչափություն

ՀԵՂԻՆԱԿ

Արթուր Մարտիրոսյան

ՄԱՐԶ

Երջան

**ՈՒՍՈՒՄՆԱԿԱՆ
ՀԱՍՏԱՏՈՒԹՅՈՒՆ**

Գ.Գյուլբենկյանի անվան 190 ավագ դպրոց

Բովանդակություն

Ներածություն.....	3
Գլուխ 1 Շարժման խնդիրների տեսակները և նրանց լուծման եղանակներ.....	6
1.1 Պարզ խնդիրներ.....	6
1.2 Երկու օբյեկտ ունեցող խնդիրների տեսակներ.....	7
Գլուխ 2. Տեքստային խնդիրներ մասերով լուծույթների և ամաձուլվացքների օրինակով.....	11
Եզրակացություն.....	14
Օգտագործված գրականության ցանկ.....	15

Ներածություն

Արդիականություն

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 և համակարգավորվածությամբ:

Նպատակ

Դպրոցական մաթեմատիկական կրթության կարևոր նպատակներից մեկը աշակերտների մոտ պարզագույն իրական գործընթացների մաթեմատիկական մոդելների կառուցման, ըստ մաթեմատիկական մեդելների այդ գործընթացների ուսումնասիրության, միևնույն մաթեմատիկական մոդելով նկարագրվող գործընթացներում ընդհանուրը տեսնելու ունակությունների ձևավորումն է: Միևնույն ժամանակ կարևոր են սովորողների գործունեության ինչպես ալգորիտմային, այնպես էլ էվրիստիկ բաղադրիչները, նրանց ստեղծագործական ներուժի բացահայտումը:

Հասկանալի է, որ նշված նպատակների իրագործման մեջ կարևոր դերը պատկանում է տեքստային խնդիրներին:

Ինչպիսի մոդել է կիրառվել տեքստային խնդիրների լուծումներում՝ թվաբանական արտահայտություն, հավասարություն, անհավասարություն կամ դրանց համակարգը, գրաֆիկ և այլն, աշակերտը մոդելը կազմելիս պետք է ցուցաբերի ելակետային իրավիճակի ընկալում, հնարամտություն, առկա գիտելիքների և պատկերացումների համակարգավորման, իր կողմից կուտակած փորձի նպատակաուղղված կիրառման ունակություն: Ներմոդելային լուծումը մեծամասամբ կապված է մաթեմատիկայի դպրոցական դասընթացի բովանդակային գծերի հետ, այդ իսկ պատճառով էական արժեք

է ներկայացնում մաթեմատիկական խնդիրների լուծման ուսուցման գործում:

Յուրաքանչյուր խնդրի մաթեմատիկական մոդելը կառուցելու համար պետք է սովորել թարգմանել խնդրի պայմանը՝ սովորական լեզվից հատուկ՝ մաթեմատիկական լեզվի: Լեզվի օգնությամբ մարդիկ իրար փոխանցում են տարատեսակ տեղեկություններ, փոխանակում տեղեկատվությունը: Աշխարհում գոյություն ունեն 2000 տարբեր լեզուներ, որոնցով խոսում, կարդում, գրում են տարբեր ժողովուրդները: Դրանք, այդպես կոչված, բնական լեզուներն են. Դրանք առաջացել և զարգացել են ժողովուրդների հետ: Մաթեմատիկայի ուսուցման ընթացքում մարդիկ աստիճանաբար ծանոթանում են մաթեմատիկական լեզվին: Մաթեմատիկական լեզուն պատկանում է արհեստական, հատուկ լեզուների թվին, որոնք ստեղծվում և զարգանում են այս կամ այն գտության հետ միասին: Մաթեմատիկական լեզվով նախադասություններն ավելի կարճ ու պարզ են և, բացի այդ, հասկանալի են տարբեր լեզուներով խոսող մարդկանց: Լեզվաբանության մեջ դա կոչվում է գիտական ոճ, և այն գործառական ոճի տարատեսակներից մեկն է: Գիտական ոճի բնութագրական հատկանիշները պայմանավորված են դիտական ոլորտում հաղորդակցման խնդիրներով և գիտական մտածողության եղանակով: Գիտական ոճի բնորոշ հատկանիշներն են համարվում ընդհանրականությունը, նորմատիվությունը, ճշգրտությունը, շեշտված տրամաբանականություն տվյալ ոլորտի բնույթով, նրա նպատակով, խնդիրներով¹: Ակնհայտ է, որ այն աշակերտը, ով որոշ չափով տիրապետում է մոդելավորման մեթոդին, համեմատած նրա հետ, ով այդ մեթոդին չի տիրապետում, ավելի հաջող է լուծելու խնդիրները՝ հավասարում կազմելու մեթոդով: Հասկանալով պայմանը՝ նա պարզապես կթարգմանի այն մաթեմատիկական լեզվով, կկառուցի այս խնդրի մաթեմատիկական մոդելը, այսինքն կներմուծվի փոփոխականը, կգրանցի դրա օգնությամբ խնդրում առկա բոլոր հարաբերակցությունները և կկազմի դրանք կապող մաթեմատիկական արտահայտությունը/ հավասարումը, անհավասարումը, մեկ կամ մի քանի փոփոխականներով հավասարումների ու անհավասարումների համակարգը/: Այնուհետև իրեն կմնա միայն գտնել փոփոխականի այն արժեքները, որոնց դեպքում արտահայտությունը դառնում է ճշմարիտ թվային

¹ Մերգեյ Աբրահամյան «Գիտական ոճը և նրա առանձնահատկությունները», Երևան 1982

հավասարություն, և ստուգել՝ դրանցից որոնք են համապատասխան խնդրի պայմանին:

1. Տեքստային խնդիրների լուծման ընթացքում կատարվում է եռափուլ աշխատանք.
 1. Մաթեմատիկական մոդելի կազմում.
 2. Ստացված մաթեմատիկական մոդելի լուծում.
 3. Խնդրի հարցին պատասխան:

Ինչպես ցույց է տալիս փորձը, սովորողների համար առավելագույն դժվարություն է ներկայացնում առաջին փուլը: Դա բացատրվում է նրանով, մոր երկրորդ փուլի կատարումը մշակվում է նաև տեքստային խնդիրներից անկախ. Լուծվում են հավասարումներ և անհավասարումներ, հավասարումների համակարգեր: Երրորդ փուլի կատարումը սովորաբար առանձնակի դժվարություններ չի առաջացնում սովորողների մոտ, թեպետ այստեղ ևս կարող են խնդիրներ առաջանալ անուշադրության պատճառով. Անհայտի ստացված արժեքը միանգամից գրվում է որպես խնդրի պատասխան, թեպետ խնդրի հարցը վերաբերվում էր այլ մեծությանը և այլն: Այդ ուղղությամբ հմտությունները զարգացնելու համար կարելի է առաջադրել մաթեմատիկական լեզվի թարգմանել տվյալ խնդրի պայմանը, կառուցել հնարավոր մաթեմատիկական մոդելը: Աշակերտները ստանում են աղյուսակ, որտեղ երկրորդ սյունն անհրաժեշտ է լրացնել:

Գլուխ 1 Շարժման խնդիրների տեսակները և նրանց լուծման եղանակները

1.1 Պարզ խնդիրներ

Շարժման խնդիրների առանձնահատկություններից է օբյեկտների (գնացք, հետիոտն, բեռնատար մեքենա և այլն) տվյալների մի քանիսը լինելն է՝ անցած ճանապարհը, ծախսած ժամանակը և արագությունը, որոնցից մեկը (կամ երկուսը)անհայտ են: Այդ պատճառով տվյալները գրանցելու համար հարմար է լրացնել հետևյալ աղյուսակը.

	արագություն	ժամանակ	հեռավորություն
1. օբյեկտ			
2. օբյեկտ			

Նախ սահմանենք արագությունը. Օբյեկտի 1 միավոր ժամանակահատվածում անցած ճանապարհը կանվանենք արագություն: Սահմանումից հետևում է, որ ճանապարհը(s)= արագություն(v) · ժամանակ(t):

Սովորողին անհրաժեշտ է իմանալ, որ արագությունը և ճանապարհը, ժամանակը և ճանապարհը ուղիղ համեմատական մեծություններ են, իսկ արագությունը և ժամանակը՝ հակադարձ համեմատական մեծություններ են: Այդ պայմաններից են կախված օգտագործվող գործողությունները:

Բոլոր խնդիրներում տրված տվյալները լուծումը սկսելու պահին պետք է ունենան նույն չափման միավորները: Այդ պատճառով աղյուսակի տվյալները բերվում են նույն միավորների: Օրինակ՝ 30րոպե=0.5ժամ, 15մ/վ=54կմ/ժ:

Պարզ խնդիրները կազմվում են մեկ օբյեկտի վերաբերյալ. գտնել արագությունը ճանապարհի և ժամանակի առկայության դեպքում, գտնել ժամանակը ճանապարհի և արագության առկայության դեպքում, գտնել ճանապարհը արագության և ժամանակի առկայության դեպքում: Օրինակ՝ Հետիոտն գնում է գյուղից քաղաք, որը գտնվում է 15կմ հեռավորության վրա, 5կմ/ժ արագությամբ: Քանի ժամ հետո նա կհասնի քաղաք:

Այդպիսի խնդիրները սովորողները սկսում են լուծել ցածր դասարաններում, երբ

նոր են ծանոթանում շարժման խնդիրների հետ: Ի դեպ ցանկացած շարժման խնդիր ի վերջո բերվում է այդ պարզ խնդրին կամ օգտագործվում է միջանկյալ հարց լուծելիս:

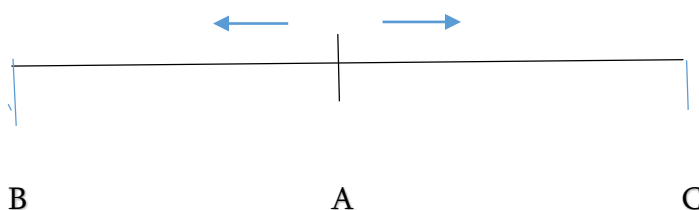
1.2 Երկու օբյեկտ ունեցող խնդիրների տեսակներ

Երկու օբյեկտ խնդրի մեջ կարող են ունենալ տարբեր պայմաններ. մի ուղղությամբ ընթացող, հակառակ ուղղություններով ընթացող, իրար ընդառաջ ընթացող, միաժամանակ դուրս եկող, տարբեր ժամանակ դուրս եկող, նրանց միքսերը և այլն: Կախված խնդրի տեսակի լուծումները կտրուկ տարբերվում են իրենց լուծման ալգորիթմով: Անհրաժեշտություն է դառնում ունենալ խնդրի գծապատկերը սխեման, որը օգնում է կառուցել լուծման ալգորիթմի քայլերը:

Խնդիր 1. Մի կայարանից միաժամանակ հակառակ ուղղություններով դուրս եկան երկու գնացք առաջինի արագությունը 50կմ/ժ է, իսկ երկրորդինը՝ 85կմ/ժ: Ինչ հեռավորության վրա կլինեն նրանք 3ժ հետո:

Անհրաժեշտ է հիշել շարժման խնդիրների բանաձևերը, եթե պետք է մեծությունները բերել նույն միավորների, կատարել խնդրի բառային բովանդակության վերլուծություն, ընտրել խնդրին համապատասխան մոդելը, կառուցել գծագիրը, լրացնել աղյուսակը, կազմել հավասարումը, արտահայտությունը կամ համակարգը և լուծել, կատարել ստացված արդյունքների վերլուծություն:

	արագություն	ժամանակ	ճանապարհ
I գնացք	50կմ/ժ	3ժ	? կմ
II գնացք	85կմ/ժ	3ժ	? կմ



AB հատվածը առաջին գնացքի անցած ճանապարհն է, որը գտնելու համար պետք է հաշվել արագության և ժամանակի արտադրյալը. $50\text{կմ/ժ} \cdot 3\text{ժ} = 150\text{կմ}$: AC հատվածը երկրորդ գնացքի անցած ճանապարհն է՝ $85\text{կմ/ժ} \cdot 3\text{ժ} = 255\text{կմ}$: BC հատվածը գնացքների հեռավորությունն է 3 ժամ հետո, որը գտնելու համար գումարվում են AB և AC հատվածները: Արդյունքում ստացվեց հետևյալ արտահայտությունը $50 \cdot 3 + 85 \cdot 3 = 405\text{կմ}$: Սա խնդրի լուծման հատվածների եղանակն է: Երկրորդ եղանակը ունի իր դատողությունների շարքը. ամեն ժամ գնացքները հեռանում են A կետից առաջին գնացքը 50կմ, իսկ երկրորդ գնացքը 85կմ: Մեկ ժամ հետո նրանց միջև կլինի $(50+85)$ կմ, իսկ 3 ժամ հետո երեք անգամ ավելի՝ $(50+85) \cdot 3$ կմ: Սովորողներին տրվում է հնարավորություն ընտրելու իրենց համար ընկալելի տարբերակը: Բայց հարկ էմ համարում նշել, որ երկրորդ տարբերակով լուծելիս ավելի քիչ քայլեր ենք անում, լուծումը ավելի կարճ է ստացվում, ուրեմն ռացիոնալ տարբերակ է: Հաշվարկները ցույց տվեցին, որ անկախ եղանակների ընտրությունից պատասխանը 405կմ է:

Այժմ քննարկենք նույն տվյալներով բայց ուրիշ պայմանով խնդիր:

Խնդիր 2. Մի կայարանից միաժամանակ նույն ուղղությունով դուրս եկան երկու գնացք առաջինի արագությունը 50կմ/ժ է, իսկ երկրորդինը՝ 85կմ/ժ : Ինչ հեռավորության վրա կլինեն նրանք 3ժ հետո:

	արագություն	ժամանակ	ճանապարհ
I գնացք	50կմ/ժ	3ժ	? կմ
II գնացք	85կմ/ժ	3ժ	? կմ



AB հատվածը առաջին գնացքի անցած ճանապարհն է, որը գտնելու համար պետք է հաշվել արագության և ժամանակի արտադրյալը. $50\text{կմ/ժ} \cdot 3\text{ժ} = 150\text{կմ}$: AC հատվածը

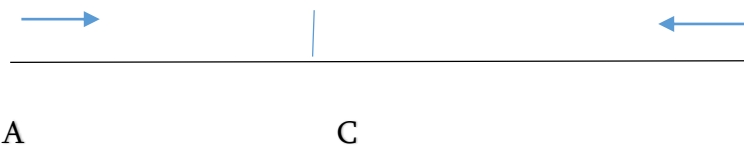
Երկրորդ գնացքի անցած ճանապարհն է՝ $85\text{կմ/ժ} \cdot 3\text{ժ} = 255\text{կմ}$: BC հատվածը գնացքների հեռավորությունն է 3 ժամ հետո, որը գտնելու համար հաշվում են AC և AB հատվածների տարբերությունը: Արդյունքում ստացվեց հետևյալ արտահայտությունը $85 \cdot 3 - 50 \cdot 3 = 105\text{կմ}$: Սա խնդրի լուծման հատվածների եղանակն է:

Երկրորդ եղանակը ունի իր դատողությունների շարքը. ամեն ժամ գնացքները հեռանում են A կետից առաջին գնացքը 50կմ, իսկ երկրորդ գնացքը 85կմ: Մեկ ժամ հետո նրանց միջև կլինի $(85-50)$ կմ, իսկ 3 ժամ հետո երեք անգամ ավելի՝ $(85-50) \cdot 3$ կմ = 105կմ: Անկախ եղանակների ընտրությունից պատասխանը 105կմ է:

Դիտարկենք նույն տվյալներով ևս մեկ խնդիր.

Խնդիր 3 Երկու քաղաքներից միաժամանակ իրար ընդառաջ դուրս եկան երկու գնացք. առաջինի արագությունը 50կմ/ժ է, իսկ երկրորդինը՝ 85կմ/ժ: Քանի ժամ հետո նրանք կհանդիպեն, եթե քաղաքների միջև հեռավորությունը 405կմ է:

	արագություն	ժամանակ	ճանապարհ
I գնացք	50կմ/ժ	?ժ	? կմ
II գնացք	85կմ/ժ	?ժ	? կմ



AC հատվածը առաջին գնացքի անցած ճանապարհն է հանդիպման պահին, իսկ BC հատվածը երկրորդ գնացքինը: AB հատվածը գնացքները անցնում են միասին, ամեն ժամ մոտենալով $(50+85)$ կմ: Հետևաբար 405կմ ճանապարհը նրանք կանցնեն $405 : (50+85) = 3$ ժամում: Խնդիրը կարելի է լուծել կազմելով հավասարում. որոնելի ժամանակը

նշանակելով x . $50x+85x = 405$, որտեղ $50x$ -ը AC հատվածի երկարությունն է, իսկ $85x$ -ը՝ BC հատվածի երկարությունն է:

Գլուխ 2. Տեքստային խնդիրներ մասերով լուծույթների և համաձուլվացքների օրինակով

Օրինակ 1. Ունենք պղնձի և անագի 12կգ համաձուլվածք, որը պարունակում է 45% պղինձ: Որքան մաքուր անագ պետք է ավելացնել այդ համաձուլվածքին, որպեսզի նոր համաձուլվածքը պարունակի 40% պղինձ:

Լուծում: Համաձուլվածքը բաղկացած է պղնձից և անագից: Հետևեք այդ նյութերից մեկի, օրինակ, անագի պարունակությունը՝ սկզբնական համաձուլվածքի և ստացված համաձուլվածքի մեջ:

12կգ համաձուլվածքի մեջ 45%-ը պղինձ է, հետևաբար նրա մեջ անագը 55%-ն է, այսինքն՝ $12 \cdot \frac{55}{100}$ կգ: Ենթադրենք, թե սկզբնական համաձուլվածքին ավելացրել են x կգ անագ: Այդ դեպքում ստացվում է $(12+x)$ կգ նոր համաձուլվածք, որի մեջ անագը դարձել է

60%, այսինքն՝ $\frac{60(12+x)}{100}$ կգ:

Այսպիսով, ստացվում է հետևյալ հավասարումը՝ $\frac{55 \cdot 12}{100} + x = \frac{60(12+x)}{100}$:

Լուծելով այս հավասարումը, կստանանք՝ $x=1,5$: Խնդրի իմաստի համաձայն $x>0$: Գտնված արժեքը բավարարում է այդ պայմանին: Նշանակում է՝ սկզբնական համաձուլվածքին պետք է ավելացնել 1,5 կգ անագ:

Օրինակ 2: 10%-անոց աղի լուծույթը խառնեցին 20%-անոց աղի լուծույթին հետ 2:3 կշռային հարաբերությամբ: Քանի տոկոսանոց աղի լուծույթ ստացվեց:

Լուծում: Ենթադրենք, թե 10%-անոց աղի լուծույթը խառնեցին 20%-անոց աղի լուծույթից վերցրած կլինեն $3a$ կգ: Ընդունենք նաև, որ ստացված $5a$ կգ-ը $P\%$ -անոց լուծույթ է:

Խնդրի պայմաններից ստացվում է հետևյալ հավասարումը՝ $\frac{2a \cdot 10}{100} + \frac{3a \cdot 20}{100} = \frac{5a \cdot P}{100}$:

Այդ հավասարումից անմիջապես կգտնենք P -ն: Պատ. 16:

Օրինակ 3: Ինչ կշռային հարաբերությամբ պետք է խառնել 15%-անոց աղի լուծույթը թորած ջրի հետ, որպեսզի ստացվի 12%-անոց աղի լուծույթ:

Լուծում: Դիցուք աղի 15%-անոց x կգ լուծույթը խառնել են y կգ թորած ջրի հետ և ստացել են 12%-անոց աղի լուծույթ: Այդ x կգ լուծույթը կպարունակի $\frac{x \cdot 15}{100}$ կգ աղ, իսկ $(x+y)$ կգ նոր լուծույթը՝ $\frac{(x+y) \cdot 12}{100}$ աղ: Նշանակում է՝ $\frac{x \cdot 15}{100} = \frac{(x+y) \cdot 12}{100}$:

Այս հավասարումից կունենանք՝ $x=4y$, այսինքն՝ $x:y=4:1$: Պատ. 4:1:

Օրինակ 4: Ունենք ոսկու և արծաթի երկու համաձուլվածքներ: Մի համաձուլվածքում այդ մետաղները պարունակում են 1:2 հարաբերությամբ, իսկ մյուսում՝ 2:3: Յուրաքանչյուր համաձուլվածքից քանի գրամ պետք է վերցնել, ոչպեսզի ստացվի 19գ այնպիսի համաձուլվածք, որտեղ ոսկին և արծաթը պարունակվեն 7:12 հարաբերությամբ:

Լուծում: Դիցուք առաջին համաձուլվածքից պետք է վերցնել x գ, իսկ երկրորդից՝ y : Քանի որ առաջին համաձուլվածքի մեջ $\frac{1}{3}$ մասը ($\frac{1}{1+2}$) ոսկի է և $\frac{2}{3}$ մասը ($\frac{2}{1+2}$) արծաթ է, ուստի այդ համաձուլվածքի x գրամը կպարունակի $\frac{x}{3}$ կգ ոսկի և $\frac{2x}{3}$ կգ արծաթ: Համանման դատողությամբ կարող ենք ասել, որ երկրորդ համաձուլվածքի y գրամը պարունակում է $\frac{2y}{5}$ գ ոսկիր և $\frac{3y}{5}$ գ արծաթ: Խնդրի մյուս տվյալներից հետևում է, որ 19գ նոր համաձուլվածքի մեջ 7 գրամը ոսկի է ($19 \cdot \frac{7}{19} = 7$) և 12 գրամը՝ արծաթ ($19 \cdot \frac{12}{19} = 12$): Այսպիսով, կունենանք

հետևյալ համակարգը՝
$$\begin{cases} \frac{x}{3} + \frac{2y}{5} = 7, \\ \frac{2x}{3} + \frac{3y}{5} = 12 \end{cases} :$$

Լուծելով այս պարզ համակարգը, կստանանք՝ $x=9$, $y=10$: Պատ. 9գ., 10գ.:

Օրինակ 5: Համաձուլվածքը կազմված է անագի, պղնձից և ցինկից: Եթե այդ համաձուլվածքից կտրենք 20գ-անոց մի կտոր և ձուլենք 2գ անագի հետ, ապա նոր ստացված համաձուլվածքում պղնձի զանգվածը հավասար կլինի անագի զանգվածին: Իսկ եթե սկզբնական համաձուլվածքից կտրենք 30գ-անոց կտոր և վերջինիս ավելացնենք 9գ պղինձ, ապա նոր համաձուլվածքում անագի զանգվածը հավասար կլինի ցինկի զանգվածին: Որոշել սկզբնական համաձուլվածքի բաղադրությունը՝ արտահայտված տոկոսներով:

Լուծում: Դիցուք համաձուլվածքում անագի, պղնձի և ցինկի խտոթյունները, համապատասխանաբար, հավասար են x, y, z : Համաձայն խնդրի պայմանների կունենանք՝ $20x=20y+2$ և $30y=30z+9$:

Արդյունքում կստանանք հետևյալ համակարգը.
$$\begin{cases} 10x = 10y + 1, \\ 10y = 10z + 3, \\ x + y + z = 1: \end{cases}$$

Առանց դժվարության լուծելով այս համակարգը, կգտնենք՝ $x=0,5$, $y=0,4$, $z=0,1$: Պատ.
50%, 40%, 10%:

Եզրակացություն

Խնդիրների ընտրությունը, դրանց ֆաբուլայի, բարդության մակարդակի ընտրությունը, դրանց լուծման դասավանդումը եղել և մնում է արդիական, ինչն էլ մղում է հանրահաշվի դասընթացում տեքստային խնդիրների լուծման ճանապարհների ու մեթոդների որոնմանը: Այսպիսով՝ որպես խնդրի լուծման հիմնական միջոց ընտրված է ուսուցչի նպատակաուղղված աշխատանքի համակարգը հետևյալ ուղղություններով՝ դպրոցականների մոտ տեքստային առաջադրանքների հանրահաշվական լուծման երեք փուլերի հստակ պատկերացումների և անհրաժեշտության հասկացողության ձևավորում, առաջադրանքում դիտարկվող իրավիճակի մաթեմատիկական մոդելի կազմում, ներմոդելային լուծում, լուծման եղանակի որոնում, խնդրի լուծման իրականացում, խնդրի լուծման ստուգում, խնդրի հետազոտում, անդրադարձ խնդրի բովանդակությանը, խնդրի պատասխանի ձևակերպում:

Օգտագործված գրականության ցանկ

1. Գ.Գևորգյան, Ա.Սահակյան «Հանրահաշիվ և մաթեմատիկական անալիզի տարրեր» (Բնագիտամաթեմատիկական հոսք), Երևան, Տիգրան Մեծ, 2017
2. «Մաթեմատիկայի շտեմարան», մաս 1ին, մաս 2րդ, Երևան, Բարունի ՍՊԸ, 2018
3. Սերգեյ Աբրահամյան «Գիտական ոճը և նրա առանձնահատկությունները», Երևան 1982