ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ
ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ

ԽԱՉԱՏՈՒՐ ԱԲՈՎՅԱՆԻ ԱՆՎԱՆ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՊԵՏԱԿԱՆ
ՄԱՆԿԱՎԱՐԺԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

ՆԱԶԱՐՅԱՆ ԼՈՒՍԻՆԵ ԱՎԵՏԻՔԻ

ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱՅԻ ՈՒՍՈՒՑՄԱՆ ՄԱՍՆԱԳԻՏԱԿԱՆ ՈՒՂՂՈՐԴՄԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԸ ՏՆՏԵՍԱԳԻՏԱԿԱՆ ՄԱՍՆԱԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐՈՒՄ

Ա Տ Ե Ն Ա Խ Ո Ս Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

ԺԳ.00.02 - «Դասավանդման և դաստիարակության մեթոդիկա» (Մաթեմատիկա) մասնագիտությամբ մանկավարժական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճան հայցելու համար

Գիտական ղեկավար՝
մանկավարժական գիտությունների
թեկնածու, պրոֆեսոր **Ա. Ղուշչյան**

ԵՐԵՎԱՆ 2014

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

- Հետագա շարադրանքում մենք «մասնագիտական ուղղորդման» դարձվածքի փոխարեն հիմնականում կօգտագործենք «մասնագիտուղղորդ» եզրույթը:

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Հետազոտության արդիականությունը. - Բարձրագույն մասնագիտական կրթությունը Հայաստանի Հանրապետությունում լայնամասշտաբ վերափոխումների ընթացքի մեջ է: Այդ ընթացքում մշտապես փոփոխվում են մասնագետին ներկայացվող պահանջները:

Մի կողմից ապագա մասնագետին ներկայացվող պահանջներում շեշտ է դրվում գործունեության ընդհանուր եղանակներին տիրապետելու համար անհրաժեշտ գիտելիքների և կարողությունների վրա. դա, այսպես կոչված, ***կոմպետենտային մոտեցումն է:*** Մյուս կողմից, այդ պահանջները արագորեն տարբերակվում են՝ կախված ապագա գործունեության այս կամ այն առանձնահատկություններից:

Առանցքայինը ներկայացվող տարաբնույթ պահանջներում հետևյալն. ապագա մասնագետը պետք է ստանա այնպիսի կրթություն, որը նրան, անհրաժեշտության դեպքում, հնարավորություն կտա արագ և որակով փոխել մասնագիտացումը և (կամ), նույնիսկ, մասնագիտությունը:

Այս համատեքստում՝ «գիտելիքներ, կարողություններ, հմտություններ» բանաձևը կորցնում է իր արդիականությունը՝ ձևափոխելով «գիտելիքներ, կարողություններ՝ կոմպետենտություններ» բանաձևի (կամ այլ բանաձևերի). բոլոր դեպքերում՝ առաջին պլան են մղվում ապագա մասնագետի անհատական որակները՝ որոշակի ***արժեքային համակարգի կրում, ռեֆլեքսիա անելու կարողություններ, «կրթություն ամբողջ կյանքի համար»*** կարգախոսից ***«կրթություն ամբողջ կյանքում»*** կարգախոսին անցնելու մարտահրավերներին պատրաստ լինելը:

Ուսանողի մաթեմատիկական կրթությունը (և կրթվածությունը) նրա ամբողջ կրթության համակարգի մի ենթահամակարգ է: Ըստ այդմ, վերը նշված բարեփոխումներն անմիջականորեն վերաբերում են նաև մաթեմատիկական կրթությանը՝ ընդհանրապես և, մասնավորապես (մեր հետազոտության համատեքստում), ժամանակակից տնտեսագետի մաթեմատիկական կրթությանը:

Ապագա մասնագետ - տնտեսագետին մաթեմատիկայի ուսուցման նպատակները (բացի գիտելիքների, կարողությունների, հմտությունների որոշակի համակարգի պաշար հաղորդելուց) նրա ինտելեկտուալ ոլորտի զարգացումն է, մտածողության ճկուն որակների ձևավորումը, անընդհատ ինքնակրթության ձգտում ներարկելը, մաթեմատիկական գիտելիքների կիրառման կարողություններ ձևավորել-զարգացնելն է:

Այս նպատակների համատեքստում, տնտեսագիտական մասնագիտությունների համար նախատեսված մաթեմատիկայի այն ավանդական դասընթացը, որը ներկայացված է չափորոշիչներում (և համապատասխան ծրագրերում), ըստ էության, ավելորդ ձևականացված է: Համենայն դեպս, չափորոշիչային «Կիրառական ուղղվածության» պահանջը ծրագրերում իրապես արտացոլված չէ. չի երևում նույնիսկ տնտեսագիտական-մասնագիտական առարկաների հետ միջառարկայական կապերը:

Բայց միջառարկայական կապերը «Կիրառական ուղղվածության» մի բաղադրիչն է միայն: Հիմնական բաղադրիչը՝ «ապագա տնտեսագետը պետք է ազատորեն տիրապետի տնտեսագիտական գործընթացները վերլուծելու և օպտիմալ վճիռներ կայացնելու մաթեմատիկական մոդելներին» պահանջը համարյա չի իրագործվում:

Կա նաև մի լուրջ թյուրըմբռնում. մաթեմատիկայի կիրառական ուղղվածության հիմնախնդրի լուծման ճանապարհը, սովորաբար, բերում է, այսպես կոչված, «Կիրառական ուղղորդվածության» խնդիրներ լուծելուն. այնինչ, և դա մեր հետազոտության հիմնական խնդիրներից մեկն է լինելու, մաթեմատիկան ունի հսկայական այլ ներուժեր, և կիրառական ուղղվածության հիմնախնդիրը ավելի խորքային է, քան միայն խնդիրներ լուծելը:

Մաթեմատիկայի ուսուցման մասնագիտաուղղորդություն ասելով (մեր հետազոտության մեջ՝ տնտեսագիտական ուղղորդվածություն) մենք հասկանում ենք հետևյալ բաղադրիչների ոչ ձևական և դինամիկ միավորումը.

1. մաթեմատիկայի տեսական դասընթացում տնտեսագիտական հասկացությունների պատվաստում մաթեմատիկական հասկացությունների և փաստերի վրա, տնտեսագիտական իրական մոդելների մաթեմատիկական վերլուծություն,

2. գործնական աշխատանքների հագեցում իրական տնտեսագիտական բովանդակությամբ խնդիրներով,
3. տնտեսագիտական իրական բովանդակությամբ խնդիրները մաթեմատիկական մեթոդներով լուծելու կարողություններ,
4. մաթեմատիկայի և տնտեսագիտական դասընթացների միջև միջառարկայական կապերի իրականացում,
5. մաթեմատիկայի միջոցով ապագա տնտեսագետ - մասնագետի մոտ այնպիսի անձնային որակների ձևավորում, ինչպիսիք են ինքնակրթության ձգտումը, ապագա մասնագիտական գործունեության մեջ անհրաժեշտ ստեղծագործական կարողությունների զարգացումը:

Ուսուցման գործընթացի մասնագիտաական և կիրառական ուղղվածության հիմնախնդրի լուծման ընդհանուր կողմերին են նվիրված մանկավարժ և հոգեբան գիտնականների բազմաթիվ աշխատանքներ՝ Օ. Ա. Բոկոնև [35], Բ. Վ. Գնեդենկո [52], Մ. Ի. Մախմուտով [105, 106], Ա. Դ. Միշկիս [118], Պ. Ի. Պիդկասիստի [122], Զ. Լ. Ռեշետովա [128], Ե. Ի. Սմիրնով [134], Ն. Ա. Տերեշին [141], Վ. Դ. Շադրիկով [154, 155] և այլք:

Մասնագիտական ուղղորդվածությանը՝ որպես դիդակտիկայի ընդհանուր սկզբունքի՝ վերաբերում են Ռ. Ու. Ախմերովայի [26], Կ. Ի. Վասիլևի [39], Ա. Ա. Վիրբիցկու [40], Վ. Ն. Զագվյազինսկու [67], Ն. Դ. Կովալենկոյի [76], Ա. Յա. Կուդրյավցևի [85], Մ. Ի. Մախմուտովի [108], Զ. Լ. Ռեշետովայի [138], Վ. Վ. Ֆիրսովի [148] (և այլոց) աշխատանքները: Նրանց կարծիքով, մասնագիտական ուղղորդվածության դիդակտիկական սկզբունքը պահանջում է ոչ միայն մասնագիտության նկատմամբ դրական կողմնորոշում, այլև այդ սկզբունքի գերակայություն ուսումնական նյութի բովանդակության ընտրության և կառուցման գործընթացում:

Ընդհանուր կրթական և մասնագիտական պատրաստության առարկաների մասնագիտական ուղղորդվածության մեթոդական կողմերին են նվիրված Օ. Ա. Բոկոնևի [35], Լ. Գ. Մորդկովիչի [116], Տ. Ն. Պիլշիկովայի [123], Ե. Վ. Սուխորուկովայի [136] և այլոց աշխատանքները: Հեղինակները ապացուցում են մասնագիտական ուղղորդվածության նպատակահարմարությունը, առաջարկում են այն իրագործելու կոնկրետ մեթոդիկաներ:

Հատուկ նշենք, որ վերը թվարկված (և շատ այլ) աշխատանքներ կամ ընդհանուր դիդակտիկական-հոգեբանական բնույթի են, կամ չեն վերաբերում բուն տնտեսագիտական մասնագիտություններում մաթեմատիկայի մասնագիտական ուղղորդվածության հիմնախնդրին:

Հոգեբանամանկավարժական, գիտամեթոդական աշխատանքների քննական վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ մինչ այժմ տնտեսագիտական մասնագիտությունների (բուհ, ավագ դպրոց) համար ուսանողների մասնագիտական ուղղորդվածությամբ մաթեմատիկական պատրաստության հարցերին նվիրված աշխատանքներն առանձնապես շատ չեն. զբաղվել են Ս. Ն. Դվորյատկինան [60], Վ. Ա. Դալինգերը [59], Է. Ա. Լոկտինովան [94], Ս. Դ. Չուրկինը [153]:

Ս. Ն. Դվորյատկինայի ատենախոսության մեջ ընդհանուր-մանկավարժական տեսակետների համատեքստում նշում է տնտեսագետ - ուսանողների մաթեմատիկական գիտելիքների և համալսարանական հատուկ դասընթացների միջև թույլ կապի մասին, տնտեսագետներին մաթեմատիկայի ուսուցման նպատակների և մաթեմատիկական կրթության բովանդակության անհամապատասխանության մասին:

Վ. Ա. Դալինգերը մաթեմատիկական մոդելավորումը դիտարկում է որպես առանցքային և համակարգաստեղծ գործոն մաթեմատիկայի և տնտեսագիտական գիտելիքների ինտեգրման գործընթացում:

Է. Ա. Լոկտիոնովան մաթեմատիկայի ուսուցման տնտեսագիտական ուղղորդվածության հիմնախնդիրը լուծում է մաթեմատիկական անալիզի դասընթացի հենքի վրա: Նրա կողմից կառուցվել է այդ հիմնախնդրի լուծման մեթոդական մոդել, ստեղծվել է մաթեմատիկական անալիզի մի քանի առանձին թեմաների («Սահմանային օգտակարության մոդելավորումը դիֆերենցիալ հաշվի միջոցներով») ուսումնամեթոդական համալիրներ:

Ն. Պ. Գավրիլովայի [47], Ս. Ն. Դվորյատկինայի [60], Ի. Բ. Մելնիկովայի [109] ատենախոսական աշխատանքները վերաբերում են մաթեմատիկայի դպրոցական դասընթացի առանձին թեմաների կիրառական ուղղվածության հարցերին:

Ի. Ա. Իվանովի [70], Ե. Օ. Նիկոնովայի [120], Լ. Դ. Ռյաբոկոնեվայի [130] հետազոտությունները վերաբերում են «թեքումով» դպրոցներում մաթեմատիկայի ուսուցման տնտեսագիտական ուղղվածության հարցերին:

Այս ուսումնասիրություններից յուրաքանչյուրն իր որոշակի ավանդն է ունեցել մաթեմատիկայի ուսուցման կիրառական և մասնագիտական ուղղվածության հիմնահարցի՝ այս կամ այն կողմի, այս կամ այն տեսանկյունից, այս կամ այլ չափով մշակման մեջ:

Նշենք նաև, որ այս ուսումնասիրությունները վերաբերում են Ռուսական իրականությանը: ՌԴ-ում և՛ չափորոշիչները, և՛ ծրագրերը, և՛ դասավանդման (ուսուցման) մեթոդական ապահովման հնարավորությունները տարբերվում են ՀՀ- ում համապատասխան պարամետրերից:

Շեշտենք, որ ՀՀ-ում տնտեսագետների համար մաթեմատիկայի ուսուցման մասնագիտուղղորդ դասագրքեր են ստեղծվել Մ. Հ. Մուրադյանի կողմից: Այդ դասագրքերը, թերևս եզակի են հայկական իրականության մեջ:

ՀՀ-ում դպրոցական մաթեմատիկական կրթության միջոցով տնտեսագիտական գիտելիքների ձևավորմանն են վերաբերում Գ. Ս. Հայրապետյանի [7] և Հ. Ա. Հարությունյանի [8] ատենախոսությունները:

Ամեն դեպքում, բուհական դասավանդման պրակտիկայի ուսումնասիրությունը, առկա գրականության քննական վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ տնտեսագիտական մասնագիտությունների համար մաթեմատիկայի ուսուցման մասնագիտուղղորդության հիմնահարցը համալիր ուսումնասիրության կարիք ունի:

Ասվածը և ընկած է մեր հետազոտության արդիականության հիմնավորման հիմքում:

Այսպիսով՝ ***հետազոտության արդիականությունը*** որոշվում է այն մեթոդական աշխատանքների անբավարար մշակվածությամբ, որոնք վերաբերում են տնտեսագիտական բուհում մաթեմատիկայի մասնագիտուղղորդ ուսուցմանը:

Ասվածը, ինչպես նաև բուհում տնտեսագետների մաթեմատիկական պատրաստման տեսության և պրակտիկայի վերլուծությունը, ի հայտ է բերել մի շարք ***հակասություններ.***

- տնտեսագիտության մեջ ժամանակակից մաթեմատիկական մեթոդների կիրառություններին տիրապետող մասնագետների՝ հասարակության սոցիալ-տնտեսական ոլորտներում պահանջված լինելու և այդպիսի մասնագետների տնտեսագիտական մասնագիտություններով բուհերում մաթեմատիկայի ուսուցման առկա ավանդական մեթոդներով պատրաստելու անհնարինության միջև,
- բուհական ուսուցման գործընթացում ընդհանուր մասնագիտական ուղղորդվածության էական դրական դերի բավականաչափ խորը ուսումնասիրված լինելու և ապագա տնտեսագետ-մասնագետների մաթեմատիկական պատրաստվածության իրագործման թույլ մեթոդական մշակվածության միջև,
- տնտեսագետների կողմից մաթեմատիկական գիտելիքների և կարողությունների միջոցով մասնագիտական՝ տնտեսագիտական խնդիրների լուծման կարևորության և տնտեսագիտական բուհում ավանդական ուսուցման մեթոդիկայով այդպիսի լուծումները ուսուցանելու անկարողության միջև:

Այս հակասություններն, ինքնին, բերում են մեր հետազոտության ***հիմնախնդրին***. – Ի՞նչ դիդակտիկական պայմանների դեպքում է հնարավոր ապահովել ապագա տնտեսագետների մաթեմատիկական կրթության մասնագիտական ուղղորդվածությունը:

Հիմնախնդրի անբավարար մշակվածությունը և արդիականությունը հիմք եղան հետազոտության թեմայի՝ «Մաթեմատիկայի ուսուցման մասնագիտուղղորդ համակարգը տնտեսագիտական մասնագիտություններում» ընտրության համար:

Հետազոտության նպատակը:

1. Ապագա տնտեսագետների մաթեմատիկական կրթության մասնագիտական ուղղորդվածությունն ապահովող ***դիդակտիկական պայմանների մշակումն է,***
2. ***ուսուցման համապատասխան մեթոդիկաների մշակումն է,***
3. այդ մեթոդիկաների հիմքում ընկած ***միջառարկայական ինտեգրման բովանդակության որոշումն է***,
4. մասնագիտաուղղորդվածություն ապահովող՝ ուսանողների ***դրական դրդապատճառային ոլորտի ձևավորման*** մանկավարժական պայմանների մշակումն է:

Հետազոտության օբյեկտը: Տնտեսագիտական մասնագիտությունների (բուհ, ավագ դպրոց) սովորողներին մաթեմատիկա ուսուցանելու գործընթացն է:

Հետազոտության առարկան: Տնտեսագիտական մասնագիտություններում սովորողների (ուսանողների) մաթեմատիկական պատրաստության մասնագիտական և կիրառական ուղղորդվածության իրագործման բովանդակությունն է, մեթոդները և դիդակտիկական պայմանները:

Հետազոտության գիտական վարկածը: Եթե տնտեսագիտական մասնագիտություններում մաթեմատիկայի ուսուցման գործընթացում՝

- որոշվեն մաթեմատիկա դասընթացի մասնագիտաուղղորդ բովանդակությունը և դրա իրականացման դիդակտիկական պայմանները,
- օգտագործվեն ներմուծվող մաթեմատիկական հասկացությունների, թեորեմների և այլ փաստերի տնտեսագիտական մեկնաբանությունները,
- դիտարկվեն տնտեսագիտական մաթեմատիկական մոդելներ, մշակվեն մաթեմատիկայի հասկացությունների տնտեսագիտական մեկնաբանումներ և, միաժամանակ, մաթեմատիկական լեզվով ներկայացվեն տնտեսագիտական փաստերը և փոխկապակցությունները,
- մշակվեն իրական տնտեսագիտական բովանդակությամբ մաթեմատիկական խնդիրներ,
- ուսումնական գործընթացն ապահովվի հատուկ մշակված ուսումնամեթոդական համալիրներով

ապա՝

1. կբարձրանա տնտեսագետ-ուսանողների հետաքրքրությունը մաթեմատիկայի նկատմամբ,
2. կբարձրանա տնտեսագետ-ուսանողների ստեղծագործական ակտիվությունը՝ մաթեմատիկական մեթոդները (և գիտելիքները) տնտեսագիտական հատուկ գիտելիքների մեջ կիրառման ուղղությամբ,
3. կբարձրանա ապագա տնտեսագետների մաթեմատիկական պատրաստության մակարդակը,
4. կբարձրանա ապագա տնտեսագետների կողմից ապագա գործունեության մեջ մաթեմատիկական մոդելներ կիրառելու կարողությունը:

Ելնելով հետազոտության նպատակներից և վարկածից, մեր կողմից դրվել են ***հետազոտության խնդիրները:***

1. Վերլուծել տնտեսագիտական մասնագիտություններում առարկայական պատրաստման մասնագիտական ուղղորդվածության մշակվածության աստիճանը (չափը):
2. Ճշգրտել մաթեմատիկայի ուսուցման ***մասնագիտական, կիրառական, տնտեսագիտական*** ուղղվածություն հասկացություններից յուրաքանչյուրի բովանդակությունը, որոշել դրանց կառուցվածքը և բաղադրիչները:
3. Որոշել տնտեսագիտական մասնագիտությունների սովորողների մաթեմատիկական պատրաստման տնտեսագիտական ուղղորդվածության հիմնական ուղղությունները և իրագործման ձևերը:
4. Ի հայտ բերել տնտեսագիտական մասնագիտությունների ուսանողների՝ մաթեմատիկական գիտելիքների խորացման նկատմամբ մոտիվացվածությունը:
5. Առանձնացնել ապագա տնտեսագետների մաթեմատիկական պատրաստության մասնագիտուղղորդ համակարգի իրագործման դիդակտիկական պայմանները:

6. Մշակել ապագա տնտեսագետների մաթեմատիկական կրթության մասնագիտուղղորդ համակարգի խնդիրների բովանդակությունը:
7. Մշակել մաթեմատիկայի մասնագիտուղղորդ ուսուցման մեթոդիկա:
8. Փորձարարական ճանապարհով հիմնավորել մշակված մեթոդիկայի իրական աշխատելիությունը:

Հետազոտության մեթոդաբանական հիմքերն են կազմել գիտական իմացության մեջ տեսության և պրակտիկայի փոխկապակցվածության և միասնության սկզբունքը, զարգացման մեջ ուսուցման առաջատար դերի սկզբունքը, անձի զարգացման տեսությունը, մաթեմատիկայի ուսուցման տեսության և մեթոդիկայի հիմնարար դրույթները:

- ***Ուսուցման գործունեական տեսություն*** (Պ. Յու. Գալպերին [50], Ն. Ֆ. Տալիզինա [140]):
- ***Մաթեմատիկայի փիլիսոփայական և մեթոդաբանական հիմունքներ*** (Բ. Վ. Գնեդենկո [52], Լ. Կուդրյավցև [85], Գ. Ֆրոդենտալյ [149]):
- ***Ուսումնական խնդիրների տեսություն*** (Վ. Պ. Բեսպալկո [32], Յու. Մ. Կոլյագին [78], Ա. Ա. Միցկևիչ [110]):
- ***Բուհում ուսուցման տեսություն և մեթոդիկա*** (Ս. Ի. Արխանգելովի [20], Ա. Ա. Վերբիցկի [40], Վ. Ս. Լեդնյով [90], Ա. Գ. Մորդկովիչ [114, 116], Ջ. Լ. Ռեշետովա [128]):
- ***Ուսուցման մասնագիտուղղորդության տեսություն*** (Ն. Յա. Վիլենկին [42], Ա. Գ. Մորդկովիչ [116]):

Դրված խնդիրների լուծման համար կիրառվել են ***հետազոտության մեթոդներ.*** հետազոտության թեմային վերաբերող հոգեբանամանկավարժական և գիտամեթոդական գրականության քննական վերլուծություն.

- մաթեմատիկայի և տնտեսագիտության բուհական չափորոշիչների, ծրագրերի, դասագրքերի և խնդրագրքերի քննական վերլուծություն,
- աշխատանքային վարկածի առաջադրում և առաջարկվող մեթոդիկայի տեսական մշակում,
- մանկավարժական դիտումներ, զրույցներ ուսանողների և դասախոսների հետ,

- մանկավարժական գիտափորձ և դրա արդյունքների մաթեմատիկական-վիճակագրական մշակում:

Հետազոտության գիտական նորույթը:

1. Ի հայտ են բերվել և հիմնավորվել տնտեսագիտական մասնագիտությունների համար մաթեմատիկայի մասնագիտուղղորդ դասընթացի կառուցվածքը և բովանդակությունը,
2. հիմնավորվել են տնտեսագետ-ուսանողի՝ մաթեմատիկայի դասընթացի ուսումնասիրելու գործընթացում դրական ուսումնական մոտիվացման տեսական եզրերը,
3. մշակվել է տնտեսագետ-ուսանողին՝ մաթեմատիկայի դասընթացը ուսումնասիրելու գործընթացում կիրառվող մեթոդական համակարգ,
4. զատվել-առանձնացվել է տնտեսագիտական մասնագիտությունների ուսանողների մաթեմատիկական պատրաստության մասնագիտուղղորդ համակարգի դիդակտիկական պայմանների համալիր,
5. մշակվել է տնտեսագիտական մասնագիտությունների ուսանողների մաթեմատիկական պատրաստման բովանդակության էական մաս կազմող մասնագիտուղղորդ մաթեմատիկան խնդիրների բազմամակարդակ համալիր,
6. որոշվել են տնտեսագիտական մասնագիտությունների համար մաթեմատիկական մասնագիտուղղորդ կրթության ապահովող միջառարկայական ինտեգրման շրջանակները:

Հետազոտության տեսական նշանակությունը կայանում է նրանում, որ՝

1. Ճշգրտվել է տնտեսագիտական մասնագիտություններով բուհերում մաթեմատիկայի՝ «տնտեսագիտական ուղղորդվածություն», «մասնագիտական ուղղորդվածություն», «կիրառական ուղղորդվածություն» հասկացություններից յուրաքանչյուրի բովանդակությունը, կառուցվածքը, բաղադրամասերը:
2. Տեսականորեն հիմնավորվել է տնտեսագիտական մասնագիտությունների համար մաթեմատիկական կրթության մասնագիտուղղորդության նպատակահարմարությունը:

3. Մշակվել են տնտեսագիտական ուղղորդվածության մաթեմատիկական խնդիրների համակարգի կազմման տեսական հիմունքները:
4. Տեսականորեն հիմնավորվել է մաթեմատիկայի ուսուցման մասնագիտուղղորդ համակարգի իրագործման դիդակտիկական պայմանների համալիրը:

Հետազոտության գործնական նշանակությունը կայանում է նրանում, որ`

- Մշակվել է ուսումնական և ուսումնամեթոդական նյութերի համալիր, որը հնարավորություն է տալիս իրագործելու մաթեմատիկայի ուսուցման տնտեսագիտական ուղղորդվածությունը:
- Ստեղծված համալիրը հնարավոր է օգտագործել տնտեսագիտական մասնագիտությունների համար մաթեմատիակա դասավանդողների պատրաստման և վերապատրաստման գործընթացում:

Հետազոտության արդյունքների հիմնավորվածությունն ու հավաստիությունը ապահովում են.

1. հիմնարար հոգեբանամանկավարժական և մեթոդական հետազոտությունների օբյեկտիվ օգտագործմամբ:
2. Հետազոտության նպատակներին, առարկային և խնդիրներին ադեկվատ ուսումնասիրության մեթոդաբանության ընտրությամբ:
3. Փորձարարկան հետազոտությունների արդյուքներով:

Հետազոտություն անցած փորձաքննությունը: Ատենախոսության հիմնական դրույթները, եզրակացություններեը և հանձնարարկանները ընդհանրացված են հրատարակումներում, զեկուցվել և քննարկվել են Երևանի պետական տնտեսագիտական համալսարանի Գյումրիի մասնաճյուղում, ՀՊՄՀ-ի մաթեմատիկայի դասավանդման մեթոդիկայի և մաթեմատիկական անալիզի և ֆունկցիաների տեսության ամբիոնների սեմինարներում, տարբեր մակարդակի գիտաժողովներում:

Հետաքննության փորձաքննությունը և արդյունքների ներդրումը իրագործվել է Երևանի պետական տնտեսագիտական համալսարանի Գյումրիի մասնաճյուղում:

Հետազոտությունը կատարվել է փուլերով:

Առաջին փուլում (2006-09թթ.) ուսումնասիրվել է խնդրի տեսական հիմունքները, վերլուծվել է գրականություն, ուսումնասիրվել է հիմնախնդրի դրվածքը բուհական պրակտիկայում, մշակվել են ուսումնամեթոդական նյութեր, անցկացվել է հաստատագրող փորձ:

Երկրորդ փուլում (2009-2010թթ.) ճշգրտվել են մաթեմատիայի՝ տնտեսագիտուղղորդ ուսուցմանը վերաբերող հիմնական հասկացությունները, ի հայտ են բերվել մաթեմատիկայի տնտեսագիտուղղորդ ուսուցման հիմնական բաղադրիչները, շարունակվել են ուսումնամեթոդական համլիրի մշակումները և համաուղղումները:

Երրորդ փուլում (2013թ.) անցկացվել է ձևավորող փորձ՝ մշակված մեթոդիկաների արդյունավետությունը պարզելու համար. ամփոփվել են փորձարարության արդյունքները, կատարվել են համապատասխան եզրակացություններ:

Պաշտպանության ներկայացվող հիմնական դրույթները.-

1. Տնտեսագիտական մասնագիտություններում մաթեմատիկական պատրաստության տնտեսագիտական ուղղորդվածությունը ներառում է մեթոդական որոշակի համալիր, որի համակցված կիրառումը նպաստում է ուսանողների կողմնից ստացված մաթեմատիկական գիտելիքները ապագա մասնագիտական գործունեության մեջ արդյունավետ կիրառելուն:
2. Տնտեսագիտական մասնագիտություններում մաթեմատիկայի ուսուցման մասնագիտական, կիրառական, տնտեսագիտական ուղղորդվածության համակարգի բովանդակությունը, կառուցվածք, բաղադրիչները:
3. Տնտեսագիտական մասնագիտությունների համար մաթեմատիկական դասընթացները պետք է հարստացվեն իրական տնտեսագիտական մոդելներով, ինչը հնարավորություն կտա՝
   ա) ապագա տնտեսագետի մաթեմատիկական կրթությունը դարձնել իրական (աութենտիկ) - մասնագիտուղղորդ,
   բ) բարձրացնել մաթեմատիկական առարկաների ուսուցման նկատմամբ ուսանողի դրական մոտիվացիան,

4. Տնտեսագիտական մասնագիտություններում մաթեմատիկական դասընթացների գործնական աշխատանքներում տնտեսագիտական ուղղորդվածության բազմամակարդակ խնդիրների և վարժությունների կառուցման մեթոդիկան:

Հետազոտության կառուցվածքը: Ատենախոսական աշխատանքը կազմված է ներածությունից, երկու գլխից, եզրակացությունից, գրականության ցանկից և հավելվածից: Աշխատանքի ընդհանուր ծավալը համակարգչային բնագրի 151 էջ է:

Գ Լ ՈՒ Խ I

ՏՆՏԵՍԱԳԻՏԱԿԱՆ ՄԱՍՆԱԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐՈՒՄ ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱՅԻ ՈՒՍՈՒՑՄԱՆ ԿԻՐԱՌԱԿԱՆ և ՄԱՍՆԱԳԻՏՈՒՂՂՈՐԴ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ՏԵՍԱԿԱՆ ՀԻՄՈՒՆՔՆԵՐԸ

1.1 Ուսուցման մասնագիտուղղորդ համակարգի տեսական եզրերը

Բարձրագույն դպրոցը, ինչպես նաև կրթությունն ընդհանրապես, Հայաստանում այսօր արմատական փոփոխությունների ժամանակահատված է ապրում: Խորհրդային մանկավարժության մի շարք գաղափարական սկզբունքներից հրաժարվելը, համաշխարհային փորձի լայնահուն օգտագործումն ու դեպի համամարդկային արժեքների համակարգ կողմնորոշվելը անպայմանորեն բերում են մանկավարժության տեսության և պրակտիկայի լուրջ փոփոխությունների: Կարևորագույն փոփոխություններ պետք է կատարվեն նաև բարձրագույն դպրոցի մանկավարժության մեջ: Շուկայական տնտեսության անցումն ու տնտեսական հարաբերությունների համակարգի մեջ մրցակցության հզոր գործոնի ներգրավումը օբյեկտիվորեն չեն կարող չբարձրացնել ուսուցման և, հատկապես, մասնագիտական ուսուցման ընթացքում պրագմատիկ հիմունքների նշանակությունը: Մասնագիտական գիտելիքները առաջնային նշանակություն են ձեռք բերում հաջողության հասնելու ճանապարհին: Սրա հետ կապված՝ զգալիորեն բարձրանում է մանկավարժության մեջ ավելի քան 30 տարի հայտնի ուսուցման ***մասնագիտական ուղղորդվածության*** սկզբունքը, որն մասնագիտական և ընդհանուր կրթության միջև ինչ-որ չափով կարգավորող դեր է խաղում:

Մասնագիտական ուղղորդվածության սկզբունքի իրականացման դիդակտիկական պահանջներն անհրաժեշտորեն բերում են համակարգային դիտարկումների, ընդ որում այնպիսի, որում բուն սկզբունքին համակարգաստեղծ նշանակություն է տրվում: Գրականության մեջ մասնագիտական ուղղորդվածության սկզբունքի այս կերպ ուսումնասիրմանը բավարար ուշադրություն, ակնհայտորեն, հատկացված չէ: Հենց այս հիմնախնդրի համալիր ուսումնասիրմանն է նվիրված սույն աշխատանքը:

Ուսուցման մասնագիտական ուղղորդվածության հասկացության բազմակողմանի վերլուծություն գրականության մեջ սկսել է իրականացվել միայն վերջին տասնամյակում: Դիդակտիկական սկզբունքների շարքում մասնագիտական ուղղորդվածության սկզբունքի ներառման հարցն առ այսօր լուծված չէ: Ներկայումս բավական ծավալուն գրականություն է կուտակվել այս հարցի շուրջ:

Ուսուցման մասնագիտական ուղղորդվածության հարցերն ուսումնասիրված են Ա. Ա. Վերբիցկու [40], Ա. Յա. Կուդրյավցևի [84], Ի. Վ. Կուզմինայի [86, 87], Մ. Ի. Մախմուտովի [106], Ն. Ա. Պոլովնիկովայի [125], Վ. Ա. Սլաստենինի [133]), Ա. Ի. Շչերբակովի [151] կողմից:

Ուսուցման մասնագիտական ուղղորդվածության խնդիրն ըստ էության և լիարժեք մշակված է մանկավարժական բուհերի մաթեմատիկական մասնագիտությունների համար (Գ. Լ. Լուկանկին [96], Ա. Մորդկովիչ [114, 115, 116]):

Ա. Յա. Կուդրյավցևի [84] և Մ. Ի. Մախմուտովի [106, 107] աշխատանքներում ուսուցման մասնագիտական ուղղորդվածությունը դիտարկվում է որպես դիդակտիկական սկզբունք: Ա. Յա. Կուդրյավցևը մասնավորապես նշում է. «Այս սկզբունքի հիմնական բովանդակությունը պարտադրում է օրգանապես միավորել ընդհանուր և մասնագիտական կրթությունը, կողմնորոշում սովորողներին՝ ստացած գիտելիքները նրանց կողմից ձեռք բերվող մասնագիտության ոլորտում կիրառելու նպատակաուղղված ուսուցմանը» [84, էջ 101]: Մասնագիտական ուղղորդվածության իրականացմանը վերաբերող նրա առաջարկած միջոցների վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ հեղինակը մասնագիտական ուղղորդվածության տակ հասկանում է ընդհանուր - կրթական և ընդհանուր - տեխնիկական բնագավառների միջառարկայական կապերը [84, էջ 105]: Սակայն, միջառարկայական կապերը որևէ ուսումնական նպատակի իրականացման միջոցներից մեկն են միայն, մասնավորապես, դրանք կարող են ծառայել մասնագիտական ուղղորդվածության իրականացմանը, սակայն ինքնին դրանք ուղղվածություն չունեն: Իսկ մասնագիտական ուղղորդվածությունը ենթադրում է մեկ ընդհանուր նպատակ, որի հասնելուն պետք է ուղղված լինի և՛ ընդհանուր, և՛ մասնագիտական կրթությունը:

Գրականության քննական վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ ուսուցման մեջ կարելի է առանձնացնել մասնագիտական ուղղորդվածության երկու տեսակետ: Առաջին. դրա տակ հասկացվում է պահանջմունքների, դրդապատճառների, հետաքրքրությունների և հակումների մի համակարգ, որն արտահայտում է անձի վերաբերմունքը ապագա մասնագիտության նկատմամբ: Ն. Վ. Կուզմինայի [86, 87], Վ. Ա. Սլաստենինի [133], Ա. Ի. Շչերբակովի [156] աշխատանքներում մասնագիտական ուղղորդվածության խնդիրն, այս իմաստով, դիտարկվում և լուծվում է մանկավարժական մասնագիտացումների համար:

Կրթության մասնագիտական ուղղորդվածության երկրորդ կողմը վերաբերում է կրթության բովանդակությանը, դրա կառուցման հիմնախնդրին: Մասնագիտական ուղղորդվածության՝ որպես առանձին սկզբունքի՝ առանձնացման առաջին հիմնավորումներից մեկը տրվել է Ա. Յա. Կուդրյավցևի կողմից (տեխնիկական ուսումնարանների դեպքում) [84]: Ցույց է տրվել, որ զգալի տարբերություններ կան մասնագիտական ուղղորդվածության սկզբունքի և տեսության ու պրակտիկայի կապի ընդհանուր սկզբունքի միջև: Մասնագիտական ուղղորդվածության սկզբունքի իրականացումը չի հակասում այս սկզբունքին. սակայն, ի տարբերություն, օրինակ, տեսության և պրակտիկայի միջև կապին, այն չի կողմնորոշում միայն դեպի արտադրական ուսուցման հետ կապը, այլև պահանջում է ներառել տեսական ուսուցում, ինչպես նաև հանրակրթական և հատուկ առարկաների միջև միջառարկայական կապերի կազմակերպում, «մասնագիտականի» օգտագործումը հանրակրթական առարկաների դասավանդման գործընթացում:

Ժամանակակից բարձրագույն դպրոցի գլխավոր խնդիրներից մեկը մասնագետի անձի ձևավորումն է: Մի շարք հետազոտողներ (Վ. Ի. Զագվյազինսկի [66, 67], Ա. Պոլովնիկովա [125] և այլոք) նշում են, որ անձի կայացման մեջ առաջատար դեր ունի ուսումնաճանաչողական գործունեությունը: Այստեղ գործում է Ս. Ա. Արխանգելսկու կողմից իհայտ բերված՝ ուսումնասիրվող առարկաների երկդիրության (կամ երկակի նշանակության) օրենքը. այն է՝ առարկայի իմացությունը որպես այդպիսին և դրա ազդեցությունը (ընդհանուր առմամբ) մասնագետի ձևավորման վրա [20]:

Բարձրագույն կրթությունը ոչ միայն մասնագիտական է, այլև մարդու հոգեբանական առանձնահատկությունների և ընդունակությունների զարգացման բարձրագույն մակարդակ է ապահովում: Ս. Լ. Ռուբինշտեյնի [129], Ա. Ն. Լեոնտևի [92] աշխատանքներից հետևում է, որ մարդու մոտ պետք է ձևավորվի նրա գործունեությանը համապատասխան հոգեկան աշխարհ: Մարդու անհատական հոգեկան զարգացումը կատարվում է շրջապատող մարդկանց կողմից՝ նրա սեփական գործունեության, դրա բոլոր բաղադրիչների և պայմանների կազմակերպման միջոցով: Այդ գործունեության ընթացքում անհատը դառնում է մարդ, յուրացնելով մարդկության համընդհանուր հասարակական-պատմական փորձի որոշակի մասը: Յուրաքանչյուր առանձին մարդու հոգեկան զարգացումը իրականացվում է այդ գործունեության մեջ նրա «մտնելու» չափով՝ իրականացվելով որպես դրա առանձին տեսակների և ձևերի բազմազան բովանդակության հարստության տիրապետում:

Կ. Ա. Աբուլխանովա-Սլավսկայան պնդում է, որ «գործունեության նկատմամբ վերաբերմունքը միջնորդավորված է անձի կենսափիլիսոփայությամբ՝ նրա աշխարհայացքով, արժեքներով, կենսական դիրքորոշումներով: Այս վերաբերմունքը կոնկրետ հանդես է գալիս պահանջմունքի տեսքով, իսկ գործունեության մեջ պահանջմունքի կարևորագույն սկզբունքը դրա ամրապնդումն է» [4, էջ 217]: Նույն հետազոտության մեջ Կ. Ա. Աբուլխանովա-Սլավսկայան ընդգծում է, որ «գործունեության նկատմամբ անձնավորության կոնկրետ վերաբերմունքի ձևավորումը սկսում է նրա համար այդ խնդրի նշանակալիության որոշումից. իսկ վերաբերմունքի, «որոշում կայացնելու» դրդապատճառի մշակումը այնքան ավելի բարդ է, որքան հեռու է տվյալ խնդիրը հասարակական և անձնային բնույթի խնդիրների ամբողջությունից» [4, էջ 222]:

Վ. Դ. Շադրիկովի հետազոտությունում փորձ է արվում իհայտել գործունեության և դրա բաղադրիչների հոգեբանական բովանդակության կառուցվածքը, նշվում է, որ «ցանկացած մասնագիտական գործունեություն աշակերտի առջև հառնում է որպես մասնագիտորեն-ընդունելի գործունեության միջոց: Մասնագիտության յուրացման գործընթացում մարդը տրված նորմատիվային միջոցը «առարկայադրում» է, այն վերածելով գործունեության անհատական միջոցի: Մասնագիտության տիրապետման ներքին կողմը գործունեության հոգեբանական համակարգի ձևավորումն է՝ գործունեության սուբյեկտի անհատական հատկությունների հիման վրա՝ դրանց վերակազմավորման, վերակառուցման ճանապարհով՝ ելնելով գործունեության դրդապատճառներից, նպատակներից և պայմաններից: Մարդու պահանջմունքները, հետաքրքրությունները, աշխարհայացքը, համոզմունքներն ու դիրքորոշումները, կենսափորձը, առանձին հոգեկան գործառույթների նյարդադինամիկ որակները, անձնային հատկությունների առանձնահատկությունները ելակետային հենք են գործունեության հոգեբանական համակարգի ձևավորման համար [154]: Վ. Դ. Շադրիկովը առանձնացնում է գործունեության հիմնական բաղադրիչները. դրդապատճառները, նպատակները, ծրագիրը, տեղեկատվական հիմքը, որոշման կայացումը, գործնականորեն կարևոր հատկությունների ենթահամակարգը:

Ա. Ի. Լեոնտևն իր՝ «գիտակցված նպատակը որոշում է գործողությունը», «պահանջմունքը, գործողություններում հանդիպելով իր «առարկային», վերածվում է դրդապատճառի, իսկ վերջինս ուղղորդում է գործունեությունը»՝ հոգեբանական բանաձևերում. մատնանշում է ուսումնաճանաչողական գործունեության նպատակների և նրա առարկայի միջև սերտ կապերի հաստատման անհրաժեշտությունը [93, էջեր 102, 190]: Այսպիսով, սովորողին՝ նրա ուսումնական գործունեության նպատակների ներկայացումը (որոնք որոշակիորեն հաշվի են առնում մասնագիտությանը մոտենալու նրա անձնական նպատակները) անկասկած կուժեղացնի այդ գործունեության մոտիվացիան:

Ուսուցման արդի փուլում սովորողների մոտ ուսումնական գործունեության դրդապատճառների (մոտիվացիաների) ձևավորման-զարգացման հարցը կարևորագույններից մեկն է համարվում: Ուսուցման որակը կախված է նրանից, թե ինչքանով է այն դրդապատճառավորված սովորողների մոտ: Ուսանողների ուսումնական գործունեության դրդապատճառային ոլորտի կառավարման գործընթացն իրենից ներկայացնում է նրանց ուսանելու, բուհի դասավանդողի ուսուցման և աշխատանքի գործընթացների կառավարման միասնություն: Ուսանողների ուսումնական գործունեության մոտիվացիայի կառավարման գործընթացի նպատակը անձի դաստիարակությունը, ուսումնական աշխատանքի և գործունեության, ակտիվության, ինքնուրույնության, նախաձեռնողականության նկատմամբ այնպիսի դրական դիրքորոշումների ձևավորումն է, որոնք կապահովեն շրջանավարտի՝ մասնագիտական գործունեության բարձր ձեռքբերումների հասնելու կարողություն ու պատրաստվածություն: Այս նպատակն էլ միավորում է ուսանողների ուսումնական գործունեության դրական մոտիվացիայի դաստիարակության գործընթացի բոլոր բաղադրիչներն ու բոլոր մակարդակները՝ դրանց միասնության, փոխկապվածության և դինամիկայի մեջ:

Մոտիվացիայի հիմնախնդրի բարդությունն ու բազմակողմանիությունը անհրաժեշտորեն բերում է դրա էության, բնույթի, կառուցվածքի, ինչպես նաև ուսումնասիրման մեթոդների նկատմամբ մոտեցումների բազմակիությանը (Բ. Գ. Անանև, Լ. Ի. Բոժովիչ, Վ. Կ. Վիլյունաս, Կ. Լևին, Ա. Ն. Լեոնտև, Ա. Մասլոու, Ժ. Նյուտեն, Ս. Լ. Ռուբինշտեյն և այլք):

Մոտիվացիայի հիմնախնդիրը միարժեք լուծում չունի. չկա նաև այդ հասկացության միարժեք սահմանում. գիտական տարբեր տեսանկյուններից են դիտարկվում «դրդապատճառ» («մոտիվ») և «մոտիվացիա» հասկացությունները՝ Լ. Ի. Անցիֆերովայի, Լ. Ի. Բոժովիչի, Ա. Վ. Բրուշլինսկու, Պ. Յա. Գալպերինի, Բ. Ի. Դոդոնովի, Կ. Լևինի հետազոտություններում:

Հետազոտողների մեծամասնությունը ընդունում են մոտիվացիա եզրույթի հետևյալ ձևակերպումները. «Մոտիվացիան տարբեր հնարավոր գործողությունների միջև ընտրություն կատարելու գործընթացն է» [34, էջ 73], «Գործընթաց, որը կարգավորում-ուղղորդում է գործողությունը՝ հասնելու տվյալ դրդապատճառին բնորոշ նպատակային վիճակներին» [103, էջ 220], «Անձին դեպի որոշակի նպատակների ուղղվածության վիճակ» [34, էջ52]:

Հետևաբար, «մոտիվացիայի էությունը ներառում է երկու փոխլրացնող բնութագրեր. վիճակագրական (սուբյեկտի դրությունը տվյալ ժամանակային հատվածում) և դինամիկ (գործընթացային)» [34, էջ 137]:

Մեր հետազոտության համար էական է Բ. Ի. Դոդոնովի կողմից մոտիվացիայի հետևյալ կառուցվածքային բաղադրիչների առանձնացումը.

1) բավարարում բուն գործունեությունից,

2) անձի համար դրա արդյունքների նշանակալիություն,

3) գործունեության համար պարգևատրման «մոտիվացնող» ուժ,

4) անձի վրա հարկադրական ճնշում [61, էջ 17]:

Առաջին և երկրորդ բաղադրիչները բացահայտում են ուղղվածությունը- կողմնորոշումը դեպի բուն գործունեությունը (դրա ընթացքն ու արդյունքը)՝ ներքին հանդիսանալով դրանց նկատմամբ, իսկ երրորդն ու չորրորդը՝ ֆիքսում են ներգործության արտաքին գործոնները (գործունեության նկատմամբ դրական կամ բացասական), որոնք սահմանվում են որպես պարգև և պատիժ: Նշենք, որ մոտիվացիոն բաղադրիչների այդպիսի կառուցվածքային ներկայացումը՝ համուղղված սովորողների ուսումնական գործունեության կառուցվածքի հետ, էական է դասախոսի աշխատանքում ուսանողների ուսումնական գործունեության դրական մոտիվացիայի վերլուծության համար:

Ուսուցման մոտիվացիայի հիմնախնդրի հետագա վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ ուսուցման մոտիվացիոն կողմերից յուրաքանչյուրը կարող է մի շարք բովանդակային և դինամիկ բնութագրիչներ ունենա: Բովանդակային բնութագրիչների շարքին կարող են դասվել ուսումնական գործունեության ներքին առանձնահատկությունների հետ կապվածները. իսկ դինամիկներին՝ այն բաղադրիչները, որոնք ուղղակիորեն կապված չեն ուսումնական գործունեության առանձնահատկությունների հետ և կապված են սովորողի հոգեֆիզիոլոգիական առանձնահատկությունների հետ: Ուստի, մոտիվացիոն ոլորտի պարամետրերի մշակման հետ մեկտեղ անհրաժեշտ է մանրամասնել դրական մոտիվացիայի զարգացման մանկավարժական պայմանները:

Ուսման մոտիվացիայի հիմնախնդրի վերաբերյալ հոգեբանական և մանկավարժական գրականության վերլուծությունը թույլ է տվել բացահայտել մի շարք պայմաններ, որոնք բարենպաստ հենք են ստեղծում ուսման դրական մոտիվացիայի զարգացման համար: Դրանք են՝ գիտական հասկացությունների յուրացումը, դրանց առաջացման պայմանների բացահայտումը, առանձնահատուկ ուսումնական գործունեությունը (Պ. Յա. Գալպերին, Վ. Վ. Դավիդով, Ա. Կ. Մարկովա, Գ. Ի. Շչուկինա, Դ. Բ. Էլկոնին և այլոք), մասնագիտական ուղղորդվածությունը (Ա. Մ. Մատյուշկին, Վ. Կ. Վիլյունաս, Վ. Ա. Սլաստենին և այլոք) հայտնիի և անհայտի միջև հակասության ստեղծումը (Վ. Ի. Շուկինա և այլոք), կոլեկտիվ գործունեության կազմակերպումը (Վ. Յա. Լյաուդիս, Պ. Ի. Պիդկասիստի և այլոք), գիտելիքների նշանակալիության ցուցադրումը (Վ. Ի. Բեյակով, Ա. Ա. Վերբիցկի, Վ. Ս. Իլյին և այլոք), հեռանկարների ստեղծումը (Վ. Կ. Վիլյունաս, Ա. Կ. Մարկովա և այլոք):

Մեր հետազոտության համար հատկապես նշանակություն ունեն ընդհանուր մասնագիտական մանկավարժության ոլորտի ուսումնասիրությունները (Վ. Պ. Բեսպալկո, Վ. Ս. Լեդնև, Մ. Ն. Սկատկին, Բ. Ս. Գերշունսկի և այլոք) և սովորողների ինտելեկտուալ կարողությունների զարգացման ուղիներին և միջոցներին, նրանց գիտելիքները, կարողություններն ու հմտությունները վերահսկելու միջոցներին վերաբերող հետազոտությունները (Տ. Յա. Գալպերին, Ն. Ֆ. Տալիզինա և այլոք):

Քանի որ գործունեության մոտիվացիայի կառուցվածքում մոտիվացիայի տարբեր տեսակները փոխխառնված են, ապա մանկավարժորեն նպատակահարմար է դիտարկել մոտիվացիան ոչ թե ավանդական դասակարգմամբ, այլ դրա առարկայական և գործընթացային բնութագրերի համատեքստում, այսինքն որպես առարկայական ուսուցման ընթացքում ուսանողների ուսումնական գործունեության մոտիվացիա:

Եթե դիտարկենք ուսումնական գործունեության մոտիվացիոն կարգավորման հիմնախնդիրը, ապա այն բովանդակության մեջ ինչ-որ բան արագ և ճիշտ կատարելու, որևէ գործում բարձրագույն մակարդակի հասնելու ձգտումն է: Մյուս կողմից, ուսումնական գործունեության նկատմամբ սեփական ընդունակությունները և կարողությունները հնարավորինս ամենաբարձր մակարդակի վրա պահպանելու ձգտումը ***ձեռքբերումների մոտիվացիայի*** դասական տերմինաբանության շրջանակներում է: Անհրաժեշտ է նաև նշել, որ ուսումնական գործունեության մոտիվացիան անիմաստ է առանց գործունեության նպատակի հասնելու ձգտման:

Տեսական գիտելիքի շրջանակներում գոյություն ունեն մոտիվացիոն բաղադրիչի իրացման հնարավորության մի շարք մոտեցումներ: Առաջին մոտեցումը (Գ. Ի. Շչուկինա և այլոք) հիմնված է այն հիմնադրույթի վրա, որ դրդապատճառների բովանդակությունը գործունեության կառավարման իրական գործոն է, որը որոշում է նրա արդյունավետությունն ու ստեղծագործական բնույթը. այդ պատճառով հիմնախնդրի լուծումը բխում է բուն դրդապատճառի էությունից և կայանում է ուսումնական գործունեության որոշակի դրդապատճառների ձևավորման մեջ: Երկրորդ մոտեցումը (Օ. Ս. Գրեբենյուկ և այլոք) բխում է ուսումնական գործընթացի էությունից և հենվում է ուսումնական գործընթացի մոտիվացիոն ապահովման սկզբունքի վրա: Այդ հիմնադրույթի համաձայն, ուսումնական գործունեության նպատակների իրականացումն անհնար է առանց մոտիվացիոն ուղեկցման, քանի որ այն որոշում է սովորողի ուսումնական գործունեության դինամիկան և ուղղվածությունը: Մեր հետազոտության մեջ մենք հենվում ենք այս մոտեցման վրա, այսինքն ընդունում ենք, որ բուհում ուսանողների ուսումնական գործունեությունը և այդ գործունեության մոտիվացիոն ապահովումը պետք է դիտարկվի առարկայական ուսուցման գործընթացում:

Հետևաբար, սովորողների ուսումնական գործունեության մոտիվացիոն ապահովումը իրենից ներկայացնում է ժամանակի մեջ բացազատվող և միմյանց հաջորդող մոտիվացիոն վիճակների որոշակի հաջորդականություն, մոտիվացիոն ուղեկցություն, երբ ուսանողների ուսումնական գործունեության տարրերից յուրաքանչյուրին համապատասխանում է նրա մոտիվացիոն բաղադրիչը. այսինքն, ըստ էության, ուսուցումը պրոյեկտվում է դասախոսի և ուսանողի սուբյեկտ-սուբյեկտային հարաբերությունների վրա:

Ուսանողների ուսումնական գործունեության մոտիվացիոն ապահովման էության բացահայտումը հենվում է հոգեբան և մանկավարժ գիտնականների (Պ. Յա. Գալպերին, Վ. Վ. Դավիդով, Ա. Կ. Մարկովա, Գ. Ի. Շչուկինա, Դ. Բ. Էլկոնին, Վ. Դ. Շադրիկով, Վ. Յա. Լյաուդիս, Պ. Ի. Պիդկասիստի և այլոք) այն արդյունքների վրա, ըստ որոնց ուսումնական գործունեությունը մարդու երկրորդ մասնագիտությունն է, որը նրան ուղեկցում է մշտապես, այսինքն մարդը գործնականում ընդունակ է հաջողությամբ սովորել ողջ գիտակցական կյանքի ընթացքում: Ուսումնական գործընթացը երկու կողմերի գործունեության ամբողջություն է. դրանցից մեկը փոխանցում է մարդկության կուտակած փորձը, գիտելիքները, մյուսը՝ մասնակցում է դրանց ձեռքբերմանը, ուսման սուբյեկտի մտավոր ակտիվության, ինքնաուսումնասիրման և ինքնազարգացման ուղղությամբ գործունեությանը:

Մեր հետազոտության հիմնախնդրի շուրջ տեսական վերլուծության ընթացքում ի հայտ են բերվել ուսանողների ուսումնական գործունեության մոտիվացիոն ապահովման տարրերը. ***սովորողի ուշադրության կենտրոնացում ուսումնամեթոդական խնդրի (ՈւՄԽ) վրա, նրա կողմից պահանջմունքի առարկայի մասին տեղեկատվության ստացում, պահանջմունքի գիտակցում*** (դրդապատճառի ընտրություն), ***որոշման ընտրություն*** (ուսանողի կողմից նպատակի առաջադրում), ***ձգտում դեպի նպատակը*** (ուսումնական գործողությունների իրականացում), ***օպերատիվ տեղեկատվության ստացում,*** որը կարգավորում է գործողությունները (սեփական գործողություններում վստահության ամրապնդում), ***գործունեության ընթացքի և արդյունքի ինքնագնահատում*** (հուզական վերաբերմունք):

Ուսումնական գործունեության մոտիվացիոն ապահովման էության դիտարկումը թույլ է տալիս անցնել բուհում ուսանողների ուսումնական գործունեության դինամիկ առանձնահատկությունների բացահայտմանն ու հիմնավորմանը: Այդ առանձնահատկություններից մեկն այն է, որ բուհ ընդունվելիս ուսանողը ունի այնպիսի կենսափորձ, որը նրա կողմից կարող է օգտագործվել որպես ուսուցման կարևոր աղբյուր. հստակ գիտակցում է իր գործունեության իմաստը, հասկանում է, որ սովորում է կարևոր կենսական խնդիր լուծելու, իր կողմից դրված կոնկրետ նպատակի հասնելու համար:

Մենք հենվում ենք հետևյալ ելակետային դիրքի վրա. ուսանողների ուսումնական գործունեության մասնագիտական ուղղորդվածությունը ուսումնական գործունեության մոտիվացիոն ապահովման առանձնահատկություն է. այն ուսումնական և մասնագիտական գործունեության հետ կապված մղումների ինտեգրացիա է՝ ուսումնական և մասնագիտական դրդապատճառների փոխադարձ փոխանցման հիման վրա:

Մասնագիտական ուղղորդվածությունը նպաստում է ուսանողների մոտ ուսուցման ընթացքում գիտելիքների անհրաժեշտության գիտակցման դրդապատճառների ձևավորմանը, ինչը, իր հերթին, սովորողների մոտ կարողությունների և հմտությունների տիրապետելու պահանջմունք է առաջացնում: Ուսման դրդապատճառները իրական մանկավարժական գործոն են. դրանք զգալիորեն որոշում են բուհում ուսումնական գործընթացի արդյունավետությունը: Միաժամանակ, մեր կողմից անցկացված հետազոտությունները (անկետաներ, հարցարաններ, զրույցներ) ցույց են տվել, որ ուսանողների զգալի մասին մոտ առկա է ուսումնական գործունեության մոտիվացիայի ցածր մակարդակ: Դրա հիմնական պատճառներ են ուսանողների ոչ բավարար ակտիվությունը գիտելիքների և հմտությունների տիրապետման մեջ, ուսումնական գործունեության չձևավորվածությունը և ինքնակրթության նկատմամբ անպատրաստությունը:

Տնտեսագիտական մասնագիտությունների ուսանողների ուսումնական գործունեության մոտիվացիոն ապահովման հետազոտությունը անցկացվել է մաթեմատիկայի դասընթացի ուսուցման ընթացքում, ինչը պայմանավորված է մաթեմատիկայի և տնտեսագիտական տեսությունների կցվածքում գիտությունների նոր ճյուղերի ձևավորման և զարգացման միտումներով: Այդ պատճառով մոտիվացիոն ապահովման առանձնահատկություններից մեկը կապված է բուն առարկայի հետ և կայանում է մաթեմատիկայի դասընթացի իրականացման գործընթացի հաղորդակցական ուղղորդվածության մեջ (Ի. Ֆ. Տալիզինա, Մ. Ս. Կրասե, Վ. Ի. Մալիխին և այլոք). ըստ էության, սովորողները ձեռք են բերում ոչ թե գիտությունների հիմունքների մասին գիտելիքներ, այլ ձևավորվում են մաթեմատիկայի լեզվից կարողություններ և հմտություններ՝ նոր տեղեկատվության ստացման և սոցիալտնտեսական գործընթացի մաթեմատիկական մոդելավորման մեթոդներին ծանոթանալու միջոցով:

Մեր կողմից ուսանողների ուսումնական գործունեության դրական մոտիվացիայի գործառնական մոդելի ձևավորման տեխնոլոգիայի պրոյեկտումը իրականացվել է Վ. Պ. Բեսպալկոյի, Մ. Ի. Մախմուտովայի, Գ. Կ. Սելևկոյի գիտական հայացքների էական նորաբանման հիման վրա:

Գիտական գրականության մեջ գոյություն ունեցող գաղափարների և սեփական հետազոտությունների տվյալների միավորման հիման վրա մենք բուհի ուսանողների ուսումնական գործունեության դրական մոտիվացիայի բնույթի մասին եկանք հետևյալ եզրահագումների. դրանք որոշվում են հետևյալ էական հատկանիշներով.

ա) ուսումնական գործունեության մասնագիտական ուղղորդվածությամբ,

բ) ուսումնական առարկայի բովանդակության բոլոր հիմնական կողմերի և դրանց յուրացման միջոցների ողջ համակարգի գիտակցված յուրացմամբ,

գ) որոշակի դինամիկ հատկություններով՝ կայունությամբ, ուժով և գործունությամբ:

Մեր կողմից հաշվի են առնված նաև ուսուցման նշանային-կոնտեքստային տեխնոլոգիաները, որոնց իրագործման դեպքում մոդելավորվում է յուրացվող մասնագիտական գործունեության իրական առարկայական և սոցիալական բովանդակությունը, մանկավարժական պայմաններ են ստեղծվում նրա նկատմամբ հուզական-արժեքային վերաբերմունքի ձևավորման համար: Համատեքստային ուսուցման տեսությունն ու տեխնոլոգիան բավական լայն տարածում են գտել մասնագիտակա կրթության ոլորտում [40]:

Հատուկ նշենք, որ համատեքստային մոտեցման շրջանակներում իրականացված աշխատանքներում մաթեմատիկայի դասընթացի՝ միջառարկայական ինտեգրման հիման վրա իրականացվող ուսուցման ընթացքում, տնտեսագիտական մասնագիտությունների ուսանողների ուսումնական մոտիվացիայի զարգացման հիմնախնդիրը առանձնահատուկ չի հետազոտվել:

Գիտելիքների յուրացման գործընթացի կառավարման վերաբերյալ Ն. Ֆ. Տալիզինայի [140] և մի շարք այլ հեղինակների կողմից նախաձեռնվել է «գործունեություն» և «գործողություն» հասկացությունների սահմանազատում: Ըստ այդմ «գործունեության» տակ հասկացվում է ճանաչողական խնդիրների լուծման գործընթացը, որն առաջանում են այն նպատակից, որի ձեռքբերմանն այն ուղղված է: «Գործողությունը» առաջանում է ոչ թե նպատակով, այլ այն գործունեության դրդապատճառով, որի կառուցվածքի մեջ այն մտնում է: Եթե ղեկավարվենք այս դրույթով, ապա մեր կարծիքով խնդիրը կայանում է նրանում, որ հնարավոր լինի ուսանողների կողմից ընդհանուր գիտական առարկաների ուսումնասիրումը գործողությունների կարգավիճակից (երբ դրանք միայն դիպլոմի ստացման ճանապարհի անհրաժեշտ օղակ են հանդիսանում) անցնի գործունեության վիճակի, երբ դրանց ուսումնասիրման դրդապատճառը ընկած է հենց իրենց մեջ:

Դրդապատճառային կառուցվածքի այսպիսի մոտիվացիոն կառուցվածքի փոխա-կերպումը անհրաժեշտ է դիտարկել նաև Լ. Ն. Լեոնտևի մշակած գործունեական մոտեցման շրջանակներում [92]: Եթե այլ հեղինակների մոտ դրդապատճառը մեկնաբանվում էր որպես շարժիչ, որը նախորդում է գործունեությանը, ապա նա դրդապատճառը դիտարկեց որպես գործունեության ներքին կառուցվածք: Հետագայում Պ. Յա. Գալպերինը [49, 50], Վ. Վ. Դավիդովը [57], Ն. Ֆ. Տալիզինան [140], Դ. Բ. էլկոնինը [158] հիմնավորեցին գործունեության կազմակերպման միջոցով մոտիվացիայի բնույթը ծրագրավորելու սկզբունքային հնարավորությունը:

Մի շարք հեղինակների կարծիքով, բուհում մոտիվացիայի ձևավորման հիմնական միջոցներից մեկը առարկաների դասավանդման մասնագիտական ուղղորդվածությունն է:

Ներկայումս մասնագիտական ուղղորդվածության հիմնախնդրի մշակումն ընթանում է երկու ուղղություններով:

Ընդհանուր-տեսական իմաստով այն ընդհանուր և մասնագիտական կրթության փոխադարձ կապի և փոխներթափանցման խորացման ուղիների և միջոցների որոնումն է: Այս ուղղությունը հիմնված է ուսումնական առարկաների համալիր ինտեգրացիայի և դասավանդման ինտերակտիվ մեթոդների մշակման վրա (Ա. Պ. Բելյաևա [27], Մ. Ն. Բերուլևա [30], Մ. Ի. Մախմուտով [106], Յու. Ս. Տյուննիկով [145] և այլոք):

Երկրորդ ուղղությունը առանձին ընդհանուր-գիտական և հատուկ բնագավառների կապի մասնավոր մեթոդական մշակումն է (Տ. Ն. Ալյոշինա [15], Ա. Պ. Բելյաևա [27], Յա. Ս. Բրոդսկի [36], Ս. Ն. Դվորյատկինա [60], Ռ. Ա. Իսակով [72], Մ. Ս. Կրասե [80] և այլոք):

Սակայն բարձրագույն դպրոցի դիդակտիկայում համագիտական առարկաների դասավանդման մասնագիտական ուղղորդվածության իրականացման խնդիրը բավարար ուսումնասիրված չէ: Ներկայումս ուսուցման մասնագիտական ուղղորդվածության հարցերով ակտիվորեն զբաղվում են մանկավարժական բուհում՝ մաթեմատիկայի ուսուցչի պատրաստման համատեքստում (Վ. Վ. Աֆանասև [24], Գ. Լ. Լուկանին [96], Ա. Գ. Մորդկովիչ [114, 115, 116]): Այլ մասնագիտությունների համար ուսումնադաստիարակչական գործընթացի մասնագիտական ուղղորդվածության հետ կապված խնդիրները թույլ են մշակված (եթե, ընդհանրապես, մշակված են):

Դիտարկելով մասնագիտական պատրաստության խնդիրները՝ Կ. Ի. Վասիլևն ընգծում է, որ, չնայած թվացյալ պարզությանը, ուսանողների ուսուցման և դաստիարակության մասնագիտական ուղղորդվածության խնդիրը բարդ է ոչ միայն կառուցվածքով և բովանդակությամբ, այլ նաև բազմապլան է: Դրան են հարում նաև երկու հիմնախնդիրներ՝ ապագա երիտասարդ մասնագետի անձի մասնագիտական ուղղվածությունը և բուհական ուսուցման կազմակերպման մեջ միջառարկայական կապերը [34]: Ընդունելով մասնագիտական ուղղորդվածության սկզբունքի և միջառարկայական կապերի միջև փոխներթափանցվածությունը, մենք կարծում ենք, որ ուսուցման մասնագիտական ուղղորդվածությունն ավելի լայն է, քան միջառարկայական կապեր հասկացությունը: Բուհի առանձնահատկությունն այն է, որ միջառարկայական կապերի իրականացման ծանրության կենտրոնը տեղափոխվում է հիմնարարային և մասնագիտական առարկաների միջև կապերի հաստատման ոլորտ:

Իսկ ինչ վերաբերում է մասնագիտական ուղղորդվածության սկզբունքին, ապա, մեր կարծիքով, բավական ամբողջական է Մ. Ի. Մախմուտովի տված սահմանումը: Նա գրում է, որ ուսուցման մասնագիտական ուղղորդվածության սկզբունքը «մանկավարժական միջոցների յուրօրինակ օգտագործման մեջ է, որի ժամանակ ապահովվում է ծրագրով նախատեսված գիտելիքների, կարողությունների, հմտությունների յուրացումը սովորողների կողմից և, միևնույն ժամանակ, հաջողությամբ ձևավորվում է հետաքրքրությունը և արժեքային մոտեցումը տվյալ մասնագիտության նկատմամբ, ապագա աշխատողի անձի մասնագիտական որակներ: Դասավանդման մասնագիտական ուղղորդվածության իրականացմանը ծառայող մանկավարժական միջոցներ են ինչպես ուսուցման բովանդակության տարրերը, մասնավորապես ներկայացված նյութի նկարագրական բնույթը՝ ծրագրային թեմաները իմաստավորելու համար, դրա կառուցման միջոցները, այնպես էլ ուսուցման հնարների, մեթոդների և ձևերի որոշ բաղադրիչները» [106, էջ 18]:

Մենք մասնագիտական ուղղորդվածությունը դիտարկում ենք որպես ապագա մասնագիտների մոտիվացիայի և ուսուցման հումանիզման հիմք: Տեսական վերլուծության արդյունքում մենք առաջարկում ենք մասնագիտական ուղղորդվածության հետևյալ նորաբանված սահմանումը:

Ուսուցման մասնագիտական ուղղորդվածությունը բովանդակային և գործընթացային կողմերի միասնություն է: Ուսուցման մասնագիտական ուղղորդվածության սկզբունքի դիտարկման ժամանակ կարելի է առանձնացնել հետևյալ եզրերը. փիլիսոփայական, հոգեբանական, ընդհանուր-մանկավարժական, դիդակտիկական, մեթոդական:

Մասնագիտական ուղղորդվածության սկզբունքի իրականացման ժամանակ պետք է ապահովվեն ուսուցման հիմնական գործառույթները. հանրակրթական, զարգացնող, դաստիարակող: Բուն սկզբունքը պետք է մեթոդաբանական, կառուցողական և ձևավորող գործառույթներ կատարի: Մասնագիտական ուղղորդվածության մեթոդաբանական գործառույթը կայանում է հայացքների և համոզմունքների համակարգի դաստիարակության

մեջ՝ որպես աշխարհայացքի և մասնագիտական մտածողության ձևավորման հիմքերի: Դրանով իսկ, դրա իրականացումը որոշակի սոցիալական խնդիր է լուծում մասնագետի որոշակի անձնային որակների ձևավորման ուղղությամբ: Մասնագիտական ուղղորդվածության, սկզբունքը, որի հիման վրա կառուցվում է ուսուցման մեթոդական համակարգը (նպատակներ, բովանդակություն, ձևեր, մեթոդներ և այլն), կառուցողական գործառույթ է իրականացնում: Ձևավորող գործառույթը որոշակի անձնային որակների մշակման համար պայմանների (մոտիվացիոն կառուցվածքի, մասնագիտական անհրաժեշտ որակների, ստեղծագործության, ակտիվության և այլն) ստեղծումն է:

Բուհում ուսուցման մասնագիտական ուղղորդվածությունը բնութագրվում է իր յուրահատկություններով, որը պայմանավորված է բարձրագույն դպրոցի դիդակտիկայի առանձնահատկությամբ: Այդ առանձնահատկությունը, իսկ հետևաբար նաև ընդհանուր-գիտական առարկաների ուսուցման մասնագիտական ուղղորդվածությունը ունի հետևյալ երեք հատկանիշները: Առաջինը կրթության նպատակների տարբերությունն է: Բարձրագույն դպրոցի նպատակն է մտավոր աշխատանքի ոլորտում բարձր որակավորում ունեցող մասնագետներ պատրաստելն է, մասնագետներ, որոնք կատարելապես տիրապետում են գիտելիքների ընտրված ոլորտին, կարողանում են գիտելիքը կիրառել պրակտիկայում: Երկրորդ հատկանիշը, որը տարբերում է բուհի ուսումնական գործընթացը կրթական մյուս համակարգերից՝ ուսումնասիրվող գիտության բովանդակության լրիվությունն է: Երրորդ հատկանիշը այն է, որ բուհում ուսումնական գործընթացի կազմակերպման ձևերը տարբեր են կրթական մյուս համակարգերում կազմակերպման ձևերից:

Մասնագիտական ուղղորդվածության իրականացումը մենք դիտարկում ենք որպես բազմաբաղադրիչ գործընթաց: Տվյալ հետազոտության խնդիրներից մեկը տնտեսագի-տական բուհի համար այդպիսի բաղադրիչների համալիրի մշակումն է:

Կրթության համակարգի գործունեության հաջողության գրավականը կոնկրետ մարդու նպատակների և հասարակության նկատմամբ նրա պարտականությունների փաստացի համընկնումն է: Միայն ուսուցման մասնագիտական (պրոֆիլային) մոդելի հիման վրա է հնարավոր այնպիսի նոր գիտելիքների ստացումը, որոնք կնպաստեն առանձին մարդու և հասարակության նպատակների ներդաշնակ համապատասխանության հաստատմանը:

Ուսուցման կազմակերպված, կարգավորված և կառավարվող գործընթացի կազմակերպումը հատուկ միջոցառումներ և պայմանների ստեղծում է պահանջում, ինչպես նաև ուսուցման տարբեր միջոցների, ձևերի և մեթոդների կիրառում: Ուսուցման արդյունավետության անհրաժեշտ պայմանների մեջ են մտնում դիդակտիկական սկզբունքները:

Ա. Գ. Մորդկովիչը իր ատենախոսության մեջ հիմնավորում է, որ մասնագիտական ուղղորդվածությունը ուսուցման սկզբունք է, քանի որ բավարարվում են բոլոր այն պահանջները, որոնք ներկայացվում են դիդակտիկական սկզբունքի դերին հավակնող մանկավարժական պայմանին:

- գործիքայնություն, այսինքն մանկավարժական պայմանը ուսուցման ուղղությունների և բնույթի ծրագրավորման համար անհրաժեշտ է,
- համապարփակություն, այսինքն պատկանելություն ողջ ուսուցմանը կամ դրա այնպիսի տարրի, առանց որի ամբողջական ուսուցում չի կարող լինել,
- ինքնուրույնություն, այսինքն՝ ուրիշ սկզբունքով փոխարինելու, կամ ուրիշ սկզբունքի մեջ ներառելու անհնարինություն:
- անհրաժեշտություն, այսինքն սկզբունքի միջոցով այնպիսի բաների ներմուծում, որոնք մյուս սկզբունքներով նախատեսված չեն կամ առանց որի ուսուցման գործընթացն անլիարժեք է կամ անհնարին [116, էջ 8]:

Ա. Գ. Մորդկովիչը մատնանշում է նաև մասնագիտական ուղղորդվածության դերը մյուս դիդակտիկական սկզբունքների շարքում, որոնց, ինչպես հայտնի է, դասվում են գիտականությունը, պոլիտեխնիկականությունը, կայունությունը, զննականությունը, մատչելիությունը, անհատական և տարիքային առանձնահատկությունների հաշվառումը, գիտակցականությունը, ակտիվությունը, ուսուցումից ինքնակրթության անցումը, հետադարձ կապը, համակարգայնությունը, հաջորդականությունը, ուսուցման կոլեկտիվ բնույթը, դաստիարակությունը ուսուցման ընթացքում: Մասնագիտական ուղղորդվածության սկզբունքը իմաստ է տալիս մնացած բոլոր սկզբունքներին և ուսուցման ողջ գործընթացի համակարգածնորդ տարրի դեր է կատարում: Այս աշխատանքում հեղինակը բերում է մասնագիտական ուղղորդվածության հիմնական գործառույթները. համակարգային, ինտեգրացնող, տարբերակիչ, հումանիստական, դաստիարակչական, դրդապատճառային, զարգացնող, սոցիալական, կանխատեսող, տնտեսական:

Մասնագիտական ուղղորդվածության համակարգային գործառույթը դրսևորվում է նրանում, որ այն ուսուցման մեջ համակարգածնորդ սկզբունք է: Ուսուցման մնացած բոլոր սկզբունքները խմբավորում են դրա շուրջը, դրանց գործառույթները նոր իմաստով են լցվում, դրանք փոխկապակցվում են միմյանց հետ և դրանց կապն ապահովում է ուսումնական ծրագրերի, պլանների, սկզբունքների և կառուցվածքի ողջ համակարգի ամբողջականությունը: Իրականացման ընթացքում մասնագիտական ուղղորդվածության սկզբունքը ապահովում է կրթության բոլոր ոլորտներում տեսական և գործնական գիտելիքների համակարգային միավորումը՝ պլանավորման, բովանդակության, ուսուցման, դաստիարակության, զարգացման մեջ:

Մասնագիտական ուղղորդվածության ինտեգրող գործառույթը այն է, որ մասնագիտական ուղղորդվածությունը ընդհանուր կրթությունը առանձնացնում է որպես մասնագիտական գիտելիքների հիմք, միավորում է գիտելիքների, կարողությունների և հմտությունների լրիվ ամբողջությունը և այն վերածում է գործիքի, որը պիտանի է մասնագիտական գործունեության կառուցման համար: Ընդ որում, կտրուկ աճում է գիտական գիտելիքների և բնագիտական առարկաների տեսական հիմքերի նշանակությունը: Մասնագիտական ուղղորդվածության ինտեգրող գործառույթը դրսևորվում է ուսումնական առարկաների բովանդակության ընտրության, ուսումնական պլանների և ծրագրերի կազմման (որոնցում պետք է պահպանվի օրգանական կապը մասնագիտական գիտելիքների, կարողությունների և հմտությունների բոլոր բաղադրիչների միջև) գործընթացում:

Մասնագիտական ուղղորդվածության հումանիստական և մոտիվացիոն գործառույթները դրսևորվում են հետևյալում: Հերթական մանկավարժական խնդիրը, որը ծագում է ուսուցման գործընթացում այն բանից հետո, երբ որոշված են նրա բովանդակությունն ու ծրագիրը այն է, որ ապահովվի այդ բովանդակության կայացումը՝ որպես անհրաժեշտ արժեք սովորողների համար: Այդ առիթով Ի. Յա. Լերները գրում է, որ բովանդակությունն ինքնին, ինչպիսին էլ այն լինի, այդպիսի արժեք չի դառնում նաև հատուկ պայմաններում:

Մ. Ն. Սկատկինը ընդգծում է, որ բացի լայն սոցիալական դրդապատճառներից, մեծ դեր են խաղում այն դրդապատճառները, որոնք անմիջականորեն կապված են բուն ուսումնական գործունեության հետ, ծնավորվում են հենց ուսուցման գործընթացում և ուղղակիորեն կախված են ուսուցման կազմակերպման մոտակա խնդիրներից, մեթոդներից և կազմակերպումից (ճանաչողական հետաքրքրություններ, հաճույք, որը ստացվում է մտավոր լարվածությունից, խնդրի լուծման կոլեկտիվ որոնումից, աշխատանքային ջանքերից ստացվող ուրախությունը և այլն):

Հոգեբանների սահմանմամբ գործունեության դրդապատճառի տակ հասկացվում է այն ամենը, ինչ մարդուն դրդում է գիտակցական գործունեության՝ ուղղված այս կամ այն պահանջմունքի բավարարմանը: Հոգեբանների կողմից հաստատված է, որ մարդու կողմից ամենից լավ յուրացվում և մտապահվում է այն, ինչը կապված է նրա պահանջմունքների, նրա ապրումների հետ: Ընդ որում, ինչքան հուզական են եղել ապրումները, այնքան ամուր մարդը կհիշի այն նյութը, որը ուղեկցել է այդ ապրումներին: Գիտելիքների յուրացման կայունությունը ուղիղ համեմատական է պրակտիկ կամ ինտելեկտուալ գործունեության մեջ սովորողների ակտիվությանը: Խորը իմաստ ունեն ֆրանսիացի մաթեմատիկոս և ֆիզիկոս Բլեզ պասկալի խոսքերը. «աշակերտն անոթ չէ, որը պետք է լցնել, այլ ջահ, որն անհրաժեշտ է վառել»: Այդ պատճառով հարկ է այնպես կազմակերպել սովորողների ուսուցման գործընթացը, որպեսզի պայմաններ ստեղծվեն ոչ կամածին մտապահման, վառ տպավորությունների, հուզական ապրումների համար, որպեսզի առաջանա ուսման պահանջմունք:

Մենք գտնում ենք, որ գիտությունների հիմունքներին ուսուցանելու օբյեկտիվ բովան-դակության և սովորողների ուսման դրդաատճառների հարաբերակցության հիմնախնդրի լուծման համար կարող է հաջողությամբ օգտագործվել գիտելիքների հիմունքներին դասավանդման մասնագիտական ուղղորդվածության սկզբունքը:

Մասնագիտական ուղղորդվածության սոցիալական գործառույթը այն է, որ այն ապա-հովում է. կրթության ընթացքում ինքնակրթության անցնելն ու մասնագետի որակավորման բարձրացումը՝ ողջ աշխատանքային և կենսական հետագծում, փրկում է մասնագետին նրա մասնագիտական պատրաստության արագ ծերացումից, սովորողների հանրակրթական և մասնագիտական պատրաստվածությունը՝ ժամանակակից շուկայական պայմաններում՝ նրանց հետաքրքրությունների, ընդունակությունների, դրդապատճառների և պահանջմունքների հաշվառմամբ: Այս ամենը միասին վերցրած ապահովում է մասնագետի առավել բարձր սոցիալական պաշտպանվածությունը աշխատանքի շուկայում:

Մասնագիտական ուղղորդվածության կանխատեսող գործառույթը ապահովում է տարատեսակ գիտական տեղեկատվության օգտագործումը մասնագետների պատրաստման հարցում՝ տնական հեռանկարների ծրագրման, ընդհանուր, հատուկ և մասնագիտական կրթության բովանդակության օպերատիվ կարգավորման համար, գիտատեխնիկական առաջընթացին համապատասխան:

Մասնագիտական ուղղորդվածության սկզբունքի իրականացումը լուծում է նաև տնտեսագիտական դաստիարակության հարցերը, քանի որ դասավանդման ընթացքում պարտադիր դիտարկվում են հետևյալ հարցերը:

Այսպիսով, մասնագիտական ուղղորդվածության սկզբունքի իիրականացումը բերում է ուսանողների համար շատ կարևոր՝ բազմակողմանի զարգացման գործառույթների իրականացում, և դրանով իսկ ապահովում է շրջանավարտների արդյունավետ մասնագիտական պատրաստությունը:

1.2 Մաթեմատիկայի ուսուցման կիրառական և մասնագիտուղղորդ համակարգի կառուցման տեսական հիմունքները

Ապագա մասնագետների առարկայական պատրաստման գործընթացը պետք է մասնագիտորեն ուղղորդված լինի, պետք է իրականացվի ապագա մասնագիտական գործունեության «համատեքստում»:

Ա. Ա. Վերբիցկին [40], հենվելով խորը հոգեբանական վերլուծության վրա, գալիս է այն եզրակացության, որ բուհում ուսումնական գործընթացը պետք է ընթանա սովորողին՝ իր ապագա մասնագիտության մոդելավորելով այդ մասնագիտական գործունեությունը՝ հետևողականորեն մոտեցնելու ուղիով՝ սկսած առաջին կուրսից: Այսպիսի ուսուցումը նա անվանում է «համատեքստային» (կոնտեքստային): Այս ուսուցման էական բնութագրիչ է ապագա մասնագիտական գործունեության առարկայական և սոցիալական բովանդակության մոդելավորումը նշանային միջոցներով, ուսումնական առարկաների լեզվով: Մաթեմատիկայի ուսումնասիրման ողջ ընթացքում մշտապես պետք է ընդգծվի այն միտքը, որ մաթեմատիկան, ինչպես և մյուս գիտությունները, զբաղվում է իրական աշխարհի ուսումնասիրմամբ: Մաթեմատիկական հասկացությունները ու տեսությունները պատահաբար չեն բացահայտվում և զարգանում, այլ, որպես ելակետ, ունեն այն գործնական խնդիրները, որոնք առաջադրվում են կյանքի կողմից, ինչպես նաև արդեն գոյություն ունեցող հասկացությունների ու տեսությունների հենքի վրա: Այդ պատճառով մաթեմատիկայի ուսումնասիրման գործնական ուղղվածությունը շատ կարևոր ճանաչողական և դաստիարակչական նշանակություն ունի:

Ա. Գ. Մորդկովիչը իր աշխատանքներում մատնացույց է անում ուսանողների մաթեմատիկական գիտելիքները «գիտելիք-նպատակ» կարգավիճակից «գիտելիք-գործունեության միջոց» կարգավիճակի վերափոխելու անհրաժեշտությունը: Նրա հայեցակարգը բուհում մաթեմատիկայի ուսուցչի հատուկ պատրաստության մասնագիտական մանկավարժական ուղղորդվածության մասին առաջին համակարգային հետազոտությունն է մաթեմատիկայի ապագա ուսուցչի մաթեմատիկական պատրաստության մասնագիտացման բնագավառում: Այդ հայեցակարգի էությունը որոշվում է մանկավարժական չորս սկզբունքներով. ***հիմնարարություն*** (հիմնարար մաթեմատիկական պատրաստություն), ***երկդիրություն*** (ընդհանուր-գիտական և մեթոդական գծերի միավորում), գաղափարի ***առաջատարություն*** (բուհի մաթեմատիկական դասընթացի կապը մաթեմատիկայի դպրոցական դասընթացի հետ), ***անընդհատություն*** (բուհի բոլոր մաթեմատիկական դասընթացների մասնակցությունը ուսանողի կողմից մանկավարժական գործունեության տարրերի անընդհատ ձեռքբերման գործընթացին) [115]:

Մենք գտնում ենք, որ տվյալ հայեցակարգը համապափակ է այն իմաստով, որ համապատասխան նորաբանմամբ այն կարող է ցանկացած մասնագետի այդ թվում և տնտեսագետի մաթեմատիկական պատրաստման մասնագիտացման հայեցակարգ հանդիսանալ: Վերը թվարկված չորս մանկավարժական սկզբունքներից, ըստ էության, մանկավարժական բուհի համար յուրահատուկ հանդիսանում է միայն առաջատար գաղափարի սկզբունքը:

Մաթեմատիկայի ժամանակակից հայեցակարգերից մեկը, որում այն հասկացվում է որպես մարդկային բանականության ֆենոմեն, կապված է մաթեմատիկայի երկու բաղադրիչների՝ այսպես կոչված տեսական մաթեմատիկայի և կիրառական մաթեմա-տիկայի դիալեկտիկական միաստության հետ:

Մաթեմատիկական գիտության այս երկու ճյուղերի փոխադարձ կապի հիմնա-հարցի տարբեր ոլորտներին նվիրված են մեծ թվով հրատարակություններ գիտական գրականության մեջ:

«Մաքուր» մաթեմատիկայի մասին խոսելիս՝ մենք առաջին հերթին ի նկատի կունենանք «օրթոդոքսալ մաթեմատիկան՝ Վայերշտրասից մինչև Բուրբակի, որը հիմնված է բազմությունների նաիվ տեսության վրա»:

Լ. Դ. Կուդրյավցևի սահմանմամբ «մաքուր մաթեմատիկայի տակ սովորաբար հասկացվում է մաթեմատիկայի այն հատվածը, որում ուսումնասիրվում են մաթեմա-տիկական մոդելներ, անկախ այն իրական երևույթներից, որոնք կարող են մոդելա-վորել»: «Իսկ կիրառական մաթեմատիկային պատկանում է մաթեմատիկայի այն հատ-վածը, որում ուսումնասիրվում են այս կամ այն իրական երևույթները նկարագրող մոդելները» [85, էջ 48]:

Հասկանալով այս բաժանման հարաբերական բնույթը, շատ մաթեմատիկոսներ (Ա. Դ. Ալեքսանդրով. Ի. Ի. Բլեխման, Բ. Վ. Գնեդենկո, Ա. Դ. Միշկիս, Մ. Կլայն, Մ. Վ. Կելդիշ, Լ. Վ. Կանտորովիչ, Ա. Ն. Կոլմոգորով, Լ. Դ. Կուդրյավցև, Ռ. Կուրանտ և այլն) այն տեսակետն ունեն, որ բաժանումը, ըստ էության, պայմանական բնույթ է կրում և փաստորեն մենք գործ ունենք միևնույն գիտության տարբեր ասպեկտների հետ:

Ա. Ն. Տիխոնովի կարծիքով «կիրառական մաթեմատիկայի հիմնական տարրերը մաթեմատիկական մոդելներն են՝ հաշվողական ալգորիթմերն ու էլեկտրոնային հաշվիչ մեքենաները» [142, էջ 6]:

Համանման միտք է արտահայտել Ֆ. Կլայնը. «Մաքուր տրամաբանական կառույցները պետք է կազմեն մաթեմատիկայի, այսպես կոչված, ամուր կմախքը, որը նրան կայունություն և հավաստիություն է հաղորդում: Սակայն մաթեմատիկայի բուն կյանքը, կարևորագույն ուղղումներն ու նրա արդյունավետությունը վերաբերվում են առավելապես նրա կիրառություններին, այսինքն այս բոլոր ճյուղերի հետ նրա վերացական օբյկետների հարաբերություններին» [75, էջ 44]:

Այսպիսով, կիրառական մաթեմատիկայի տակ հասկանում են մաթեմատիկայի որոշակի շրջանակները, որոնք առաջանում են՝ կապված ոչ մաթեմատիկական խնդիրներ լուծման համար դրա կիրառությունների հետ, իսկ նրա հիմնական տարրեր են իրական գործընթացների մաթեմատիկական մոդելները (դրանց նկարագրմանը բնորոշ մաթեմատիկական օբյեկտների և մեթոդների հետ միասին):

Մաթեմատիկայի ուսուցման կիրառական ուղղվածության խնդիրը կարող է դի-տարկվել երկու տեսությունից: Խնդրի առաջին ասպեկտը կապված է մաթեմատիկայի զարգացման պատմության հետ, որի առաջընթացը բերել է երկու, միմյանց հետ դիալեկտիկորեն փոխներգործող ճյուղերի՝ տեսական և կիրառական մաթեմատիկայի առաջացմանը: Մաթեմատիկայի ուսուցման կիրառական ուղղվածության երկրորդ կողմը կապված է կրթական համակարգերի կառուցման ժամանակակից հայեցակարգի հետ, որը կողմնորոշված է դեպի սովորողի անձնային որակների զարգացման առավելությունը՝ առարկայի միջոցներով:

Առաջին կողմի մասին խոսելու դեպքում հարկ է նշել, որ մանկավարժական հետազոտություններում մաթեմատիկայի կիրառական ուղղվածությունը հասկացվում է որպես պրակտիկայի հետ մաթեմատիկայի դասընթացի բովենդակային և մեթոդաբանական կապ: Գիտական գիտելիքների զարգացման և գործունեության կոնկրետ մեխանիզմների հիմնախնդիրը գիտելիքների մեթոդաբանության մեջ կենտրոնական տեղ է զբաղեցնում:

Երկրորդ ասպեկտի մասին խոսելիս հարկ է նշել, որ գիտությունների տարբերակման միտումը միաժամանակ հակադարձ միտում է առաջացնում՝ գիտական գիտելիքի ինտեգրացիա, այսինքն ձգտում հաղթահարել մասնատվածությունը դրանց միջև, քանզի երևույթների էության մեջ խորը ներթափանցումը նեղ ոլորտում պահանջում է հարակից ոլորտների գիտական գիտելիքների համախավաք: Բնութագրելով գիտելիքների միավորման-ինտեգրման միտումը, տարբեր ոլորտների գիտնականները միաձայն ընդունում են մաթեմատիկայի առաջատար դերը այդ միտման համար: Ներկայումս այս միտումը վերածվել է գիտական գիտելիքի առավել բնորոշ առանձնահատկության և նրա զարգացման առաջատար ուժերից մեկն է: Կապված սրա հետ, հասարակությունը զգում է այնպիսի մարդկանց կարիք, որոնք տիրապետում են մաթեմատիկական ապարատին՝ պրակտիկ գործունեության տարատեսակ խնդիրների լուծման համար կամ կարողանում են լուծել խնդիրները գիտելիքների իրենց ոլորտի և մաթեմատիկայի հատման կետում:

Բուհում մաթեմատիկայի դասավանդման գործընթացում գործնականի հետ տեսության կապերին բավարար ուշադրություն չի հատկացվում: Բ. Վ. Գնեդենկոն և Դ. Բ. Գնեդենկոն իրենց մի հոդվածում գրում են. «Որոշ դասախոսներ քիչ է մնում իրենց արժանիք համարեն այն, որ շարադրում են մաթեմատիկական դասընթացը՝ լիովին կտրված գործնականում դրանց կիրառման հնարավորությունները ցուցադրելուց» [48, էջ 49]:

Ն. Ա. Տերեշինը մաթեմատիկայի դպրոցական դասընթացի կիրառական ուղղվածությունը դիտարկում է երկու կարևորագույն փոխկապակցված, սակայն լիովին ինքնուրույն, գործառույթների տեսանկյունից, որոնք այն կարող է իրականացնել, այն է աշխարհայացքային և սոցիալմանկավարժական [141]: Աշխարհայացքային գործառույթը իրականացվում է մաթեմատիկան այլ ուսումնական առարկաների մեջ օգտագործելու, մաթեմատիկական հասկացությունների առաջացման պատմության և էվոլյուցիայի դիտարկման, դրանց աղբյուրի, իրական վիճակների կամ գործընթացների մաթեմատիկական մոդելավորման տարրեի հետ ծանոթացման, ծագող ալգորիթմների կազմման և դիտարկման ժամանակ և այլն: Կիրառական ուղղվածության սոցիալմանկավարժական գործառույթը իրականացվում է սովորողների մասնագիտական ուղղորդվածության իրականացման ժամանակ: Նշենք նաև, որ մաթեմատիկական խնդիրները նպաստում են սովորողների տնտեսագիտական դաստիարակությանը:

Ի նկատի ունենալով մաթեմատիկայի ուսուցման նպատակն ու խնդիրները, հաճախ խոսում են մաթեմատիկայի կիրառությունների մասին: Այն, ինչ սովորեցնում են, պետք է շատ կապեր ունենա՝ այս էր պահանջում դեռևս Կոմենսկին: Գ. Ֆրոյդենտալը գրում է, որ «մաթեմատիկոս գիտնականին կարող է հետաքրքրել վերացական մաթեմատիկական համակարգը, ոչ մաթեմատիկոսի համար առավել կարևոր է փոխադարձ կապը իրական կյանքի հետ» [149, էջ 63]:

Առանց ամուր կապերի ուսումնասիրված արագ է մոռացվում: Եթե այն մաթեմատիկան, որն ուսումնասիրում է ուսանողը, նրա հետագա մասնագիտական գործունեության մեջ օտարածին մարմին է համարվում, ապա այդ մաթեմատիկան կմոռացվի քննությունը հանձնելուց անմիջապես հետո: Նյութի հաջող յուրացման համար անհրաժեշտ է առաջին հերթին ապահովել մոտիվացիան, այսինքն ներքին դրդման ձևավորումն ու պահպանումը, որն ուսանողին մղում է ակտիվ ստեղծագործական աշխատանքի՝ մաթեմատիկայի դասընթացի վրա:

Ստեղծագործական գործընթացի տարբեր կողմերը հետազոտվել են Վ. Վ. Աֆանասևի [24], Լ. Ս. Վիգոտսկու [46], Ա. Ն. Լեոնտևի [92], Ս. Լ. Ռուբինշտեյնի [129], Վ. Դ. Շադրիկովի [154, 155] աշխատանքներում:

Հետազոտողներն ուսումնասիրել են ստեղծագործական գործընթացի տարբեր կողմերը, հոգեբանների մեծամասնությունն ընդգծում է ստեղծագործական գործունեության դրդապատճառների ձևավորման անհրաժեշտությունը:

Վ. Վ. Աֆանասևը ուսանողների ստեղծագործական ակտիվությունը սահմանում է որպես անձի գործունեություն, որն ապահովում է նրա ներգրավվածությունը նորի ստեղծման գործընթացի մեջ, ենթադրում է գիտելիքների և կարողությունների ներհամակարգային և արտահամակարգային տեղափոխում նոր իրադրություններ, ուսումնական խնդիրների լուծման ժամանակ գործունեության ձևի փոփոխություններ: «Ստեղծագործությունը մարդուն բնորոշ նպատակաուղղված գործունեություն է, որն առանձնանում է անսովորությամբ, յուրատիպությամբ, ոչ շաբլոն մտածողությամբ, զգացողություններով, գործողություններով և ուղղված է սովորական գործընթացների, գործնական և մտավոր աշխատանքի վերջնական արդյունքի համար նոր, էական որակների, նշանների, հատկությունների ստացմանը, ինչպես նաև սեփական հնարավորությունների իրականացմանը՝ ինտելեկտուալ, հուզական և առարկայական - գործնական ոլորտներում» [24, էջ 37]:

Ե. Ի. Սմիրնովը պնդում է, որ ոչ բավարար մոտիվացիան և ընկալվող գիտելիքների կիրառական ուղղվածությունը այն գործոններից են, որոնք առաջացնում են գիտելիքների ձևականություն մաթեմատիկայի ուսուցման գործընթացում և, որպես հետևանք, ոչ բավարար պատրաստվածություն մասնագիտական գործունեություն իրականացնելու համար [134]: Հեղինակն ընդգծում է, որ այդ գործոնները կարելի է բաժանել օբյեկտիվների և սուբյեկտիվների: «Օբյեկտիվ գործոնները, որոնք (որոնք կախված չեն դասախոսների և ուսանողների կամքից և կարողություններից)՝ նշանային-պայմանանշանային միջոցներով գործառնությունների կատարման դժվարություններն են, մաթեմատիկական օբյեկտների հետ աշխատելիս վերացարկման բարձր մակարդակը, մաթեմատիկայի ուսուցման հոգեբանամանկավարժական տեսությունների (տեխնոլոգիաների, ընկալման հոգեֆիզիոլոգիական գործընթացների, հիշողության, մտածողության) անբավարար մշակվածությունը, մասնագիտական կողմնորոշման աշխատանքների ցածր արդյունավետությունը: Սուբյեկտիվ գործոնները (որոնք կախված են դասախոսների և ուսանողների կամքից և կարողություններից)՝ գիտելիքների տեղեկատվական հոսքի չափազանց ինտենսիվությունն է և անբավարար կառուցվածքայնությունը, ֆունկցիոնալ և օպերացիոն ընկալման չզարգացվածությունը և մաթեմատիկական տեղեկատվության մշակման անկարողությունը, թույլ մոտիվացիան և ընկալվող գիտելիքների կիրառական ուղղվածությունը, ուսումնական գործունեության մեթոդական ապահովման անբավարարությունը, մանկավարժների ոչ բավարար ուշադրությունը սովորողների ռեֆլեքսիայի կազմակերպման և մաթեմատիկայի ուսուցման ընթացքում ստեղծագործական ակտիվության ձևավորման խնդիրներին» [134, էջ 12]:

Ներկայումս գիտության և տեխնիկայի զարգացման մակարդակը ապագա այն մասնագետներին, ովքեր իրենց մասնագիտական գործունեության մեջ մաթեմատիկա են օգտագործում, բարձր պահանջներ է ներկայացնում՝ ինչպես գիտելիքների, կարողությունների և հմտությունների առումով, այնպես էլ՝ կիրառությունների: Սկսած 60-ական թվականներից, ուսուցման պոլիտեխնիկացման գաղափարին զուգահեռ, նկատվեց գործընթաց, կապված մաթեմատիկայի դասավանդման, այսպես կոչված, «կիրառական ուղղվածության» հետ: Դա պայմանավորված էր ժամանակակից գիտությունների մեծ մասի լայն մաթեմատացմամբ, և առաջ բերեց գործընթացներ, որոնք կապված էին դպրոցական մաթեմատիկայում ոչ միայն արտադրական բովանդակության, այլև տնտեսության, սոցիոլոգիայի և մարդկային գործունեության մնացած ոլորտների խնդիրների ներառման հետ: Մեթոդական գիտությունն իր ակտիվում ունի մեծաքանակ հետազոտություններ, որոնք կապված են դպրոցականներին՝ մաթեմատիկայի կիրառություններն ուսուցման հիմնախնդրի հետ:

Մաթեմատիկայի ուսուցման կիրառական ուղղվածության տեսական, ընդհանուր և մասնավոր - մեթոդական, հոգեբանամանկավարժական և սոցիալական կողմերը տարբեր ժամանակներում դիտարկվել են Պ. Ռ. Ատուտովի [23], Օ. Ա. Բոկոնևի [34], Գ. Մ. Վոզնյակի [45], Բ. Վ. Գնեդենկոի [52], Վ. Ա. Գուսևի [55], Գ. Ֆ. Դորոֆեևի [62], Յու. Մ. Կոլյագինի [79], Մ. Վ. Կրուտիխինայի [82, 83], Մ. Վ. Մոնախովի [113], Խ. Օ. Պոլլակի [124], Վ. Վ. Ֆիրսովի [147, 148] և այլոց աշխատություններում: Մաթեմատիկայի ուսուցման «կիրառական ուղղվածություն» հասկացության բովանդակությունը, որը ներմուծվել է Վ. Վ. Ֆիրսովի կողմից [147] 1974թ.-ին, սահմանվում էր հետևյալ կերպ: «Միջին մաթեմատիկական կրթության կիրառական ուղղվածության էությունը պրակտիկայի հետ մաթեմատիկայի դպրոցական դասընթացի նպատակաուղղված բովանդակային և մեթոդական կապի իրականացման մեջ է» [147, էջ 6]:

Յու. Մ. Կոլյագինի և Վ. Վ. Պիկանի համար «կիրառական ուղղվածությունը ուսուցման բովանդակության և մեթոդների կողմնորոշումն է դեպի մաթեմատիկայի կիրառում՝ հարակից գիտություններում և տեխնիկայի մեջ, ինչպես նաև մասնագիտական գործունեության, ազգային տնտեսության և կենցաղի մեջ» [79, էջ 27]: Ընդ որում նրանք առանձնացնում են նաև մաթեմատիկայի ուսուցման «կիրառական» ուղղվածությունը, դրա հետ կապելով մեթոդական համակարգը, որն ուղղված է սովորողների մոտ «մաթեմատիկական բնույթի ինքուրույն գործունեության հմտությունների» մշակմանը:

Կիրառական մաթեմատիկայի սահմանման նկատմամբ մոտեցումը՝ Ն. Ա. Տերեշինի մեկնաբանությամբ ենթադրում է մաթեմատիկայի ուսուցման կիրառական ուղղվածության սահմանում՝ որպես ուսուցման մեթոդների և բովանդակության կողմնորոշում դեպի մաթեմատիկայի կիրառումը ոչ մաթեմատիկական բնույթի խնդիրների լուծման համար [141]:

Գ. Ֆ. Դորոֆեևը գտնում է, որ «կիրառական» հասկացությունը դպրոցական մաթեմատիկայի շրջանակներում պետք է հասկացվի այլ կերպ, քան դա ընդունված է գիտության մեջ: «Եթե որոշակի մաթեմատիկական ապարատը օգտագործվում է որոշ կոնկրետ նպատակների ձեռքբերման համար, որոնք դրված են սովորողների առջև, ապա արդեն կարելի է համարել, որ այդ համակարգը նրանց համար կիրառական նշանակություն ունի, այսինքն նրանց լիովին գործնական օգուտ է բերում» [62, էջ 12]:

Ն. Ն. Շչուկինայի [157], Մ. Ի. Յակուտովայի [160] աշխատություններում մաթեմա-տիկայի ուսուցման կիրառական ուղղվածության տակ հասկացվում է մաթեմատիկական ապարատը ինչպես բուն մաթեմատիկայի դասընթացին, այնպես էլ այլ առարկաներում կիրառելու ուսուցումը՝ այն մեթոդների և հնարների օգտագործմամբ, որոնք բնորոշ են մաթեմատիկայի կիրառման ոլորտների գործունեության համար:

Մաթեմատիկայի ուսուցման կիրառական ուղղվածության իրականացման կոնկրետ ճանապարհները մշակված են Տ. Վ. Մալկովայի [91] հետազոտություններում:

Պ. Տ. Ապասանովի [18, 19], Գ. Մ. Մորոզովի [117] աշխատություններում առանձնացված են այն հիմնական կարողությունները, որոնք կապված են մաթեմատիկական մոդելների կազմման հետ՝ ածանցյալի միջոցով ֆունկցիայի մեծագույն և փոքրագույն արժեքների գտնելու վերաբերյալ գործնական խնդիրների լուծման ժամանակ: Նրանցում են արտացոլված մաթեմատիկական մոդելի կառուցման գործընթացի հիմնական փուլերը, ինչպես նաև համապատասխան կարողությունների ձևավորման մեթոդներն ու եղանակները, որոնք անհրաժեշտ են պրակտիկ խնդիրների լուծման ժամանակ: Ն. Յա. Վիլենկինի և Վ. Ֆ. Պուրկինայի [42] աշխատությունում դիտարկվում է մաթեմատիկական մոդելավորման մասին պատկերացումների օգտագործումը՝ ուսուցման մեջ միջառարկայական կապերի զարգացման համար:

Գործնական խնդիրների լուծման մեջ մաթեմատիկական մեթոդների կիրառումը ցուցադրելու համար Ա. Գ. Բլոխը [33], Ե. Պ. Եֆիմոչկինան և Գ. Ա. Պիտերցևան [65], Վ. Ն. Կասատկինը [74], Ա. Ն. Կոլեսնիկովը [77], Յու. Մ. Կոլյագինը [78], Մ. Վ. Կրուտիխինան [83], Ի. Ն. Սերգեևը, Ս. Ն. Օլեխնիկը և Ս. Բ. Գաշկովը [131], Տ. Ա. Տուրչիանովան [144] և այլոք բերում են խնդիրների օրինակներ, որոնք առաջանում են մարդու պրակտիկ գործունեության տարբեր ոլորտներում (երկրաբանություն, տրանսպորտ, հողաբարելավում, շինարարություն, գյուղատնտեսություն, տնտեսագիտություն և այլն):

Ինչպես տեսնում ենք, հետազոտությունների մեծ մասում չի դիտվում մասնագիտական և կիրառական ուղղորդվածություններ հասկացությունների հստակ տարբերակում: Որպես կանոն օգտագործված է «կիրառական ուղղորդվածություն» հասկացությունը, այն դեպքում, երբ հաճախ ի նկատի են ունենում մասնագիտական ուղղվածությունը: Բացի այդ, քիչ են բուհում մաթեմատիկայի ուսուցման կիրառական ուղղվածության հետազոտությունները:

Ինչպես հայտնի է՝ ընդհանուր-գիտական առարկաները ուսումնասիրվում են ցածր կուրսերում և հիմք են դառնում հետագա հատուկ պատրաստման համար: Գոյություն ունեն երկու տեսակետներ բուհում ընդհանուր-գիտական պատրաստության բովանդակության վերաբերյալ: Դրանցից առաջինի ներկայացուցիչները ընդհանուր-գիտական պատրաստվածության նշանակության բարձրացման ճանապարհները տեսնում են նրա ներքին տրամաբանական կապի ուժեղացման, գիտության ամենաժամանակակից ձեռքբերումների վրա հենվելու մեջ: Մյուս մոտեցման ներկայացուցիչները պնդում են, որ ընդհանուր-գիտական առարկաների դասավանդումը պետք է թափանցված լինեն կիրառական նյութով:

Հիմնախնդրի լուծումը, մեր կարծիքով, երկու ուղղությունների համատեղ իրականացման մեջ է՝ հետևյալ համատեքստում.

1. մասնագիտական առարկաների հիմնարարացում (ընդհանուր-տեսական հարցերի դիտարկում հատուկ առարկաների դասավանդման գործընթացում),
2. ընդհանուր-գիտական բնագավառների «մասնագիտացում»:

Այդ ուղղությունները չեն հակասում իրար: Խոսքը երկկողմանի գործընթացի մասին է. մասնագիտական առարկաների դասավանդման մեջ մաթեմատիկայի օգտագործման օգտակար գործակցի բարձրացում և մասնագիտական խնդիրների լուծման ժամանակ նրա կիրառման ընդհանուր սկզբունքների և կոնկրետ իրադրությունների ցուցադրում:

Առարկաների միջև կապի հաստատմանը նպաստում է կառուցվածքային-տրամաբանական ուրվագծերի (սխեմաների) կազմումը: Այստեղ հիմնականում իրականացվում է բովանդակային կողմը:

Վերը բերված աշխատություններից հետևում է, որ կազմակերպչական հիմնական ձևը, որում իրականացվում է կապը տարբեր բնագավառների միջև, գործնական պարապմունքներն են:

Հետազոտություննեի մեծ մասում լուծվում են իրական մասնագիտական խնդիրներին այդ խնդիրների մոտիության աստիճանի, այդպիսի խնդիրների դերի, ինչպես նաև այդ խնդիրներով գործնական պարապմունքների հագեցածության մասին հիմնախնդիրները: Այսպիսով, մաթեմատիկայի ուսուցման մասնագիտական և կիրառական ուղղվածությունը գործնականում նույնականացվում և հանգեցվում է կիրառական բնույթի խնդիրների լուծմանը: Այս հետազոտության նպատակներից մեկը այն է, որ ապացուցվում է, որ դա ակնհայտորեն բավարար չէ, և մաթեմատիկայի ուսուցման տնտեսագիտական ուղղորդվածության իրականացման համար անհրաժեշտ է միջոցների ամբողջ համալիր. դա դիտարկված է աշխատանքի երկրորդ գլխում:

Մասնագիտական ուղղվածության բովանդակային կողմը ներառում է ոչ միայն մաթեմատիկայի ուսուցման կիրառական ուղղվածությունը, այլ նաև մաթեմատիկայի այն դասընթացի մասնագիտական կողմնորոշված բովանդակությունն ու կառուցվածքը, որոնք իրականացվում է դասընթացի տեսական նյութում: Մասնագիտական ուղղորդվածության գործընթացային կողմը ներառում է ապագա մասնագիտական գործունեության հետ մաթեմատիկայի մեթոդաբանական կապը, դա թույլ է տալիս ի ցույց դնել մաթեմատիկայի դերը ժամանակակից աշխարհում, մաթեմատիկական մեթոդներին տիրապետելու անհրաժեշտությունը` որպես մարդկային գործունեության տարբեր ոլորտների ուսումնասիրման գործիքներ: Այս կապի իրականացման միջոց կարող է ծառայել մաթեմատիկայի դասընթացի հիմնական հասկացությունների և պնդումների մեկնաբանումը մասնագիտական ուղղության այլ առարկաների և բնագավառների հասկացությունների, երևույթների, գործընթացների և օրենքների միջոցով: Մասնագիտական ուղղորդվածության գործընթացային կողմը իր մեջ ներառում է նաև միջառարկայական կապերը:

1.3 Մաթեմատիկայի ուսուցման գործընթացում տնտեսագիտական գիտելիքների ներառման առանձնահատկությունները

Բարձրագույն կրթության պետական չափորոշիչը բավականաչափ բարձր պահանջներ է ներկայացնում բարձր որակավորում ունեցող տնտեսագետին. նա պետք է ոչ միայն հասկանա մաթեմատիկայի, մաթեմատիկական մոդելավորման դերն ու տեղը տնտեսագիտական հետազոտություններում, այլև կարողանա ինքնուրույն մոդելավորել կոնկրետ տնտեսագիտական իրավիճակներ և մոդելավորման ընթացքում ստացված արդյունքներին ադեկվատ բովանդակային մեկնաբանություն տալ: Տնտեսագիտության ոլորտի ժամանակակից մասնագետը պետք է կարողանա վերլուծել ընթացիկ տնտեսագիտական գործընթացները, ընդունակ լինի լուծելու արտադրական և կազմակերպական-կառավարչական խնդիրներ, հասկանալ մաթեմատիկայի և մաթեմատիկական մոդելավորման դերը տնտեսագիտության ոլորտում, ունենալ անձնական համակարգիչների հետ աշխատանքի հմտություններ:

Տնտեսագիտական ուղղորդվածության հիմնախնդրի արդիականությունը մաթեմատիկական դասընթացների դասավանդման մեջ (տնտեսագիտական բուհերում) պայմանավորված է ապագա տնտեսագետների ստեղծագործական հնարավորությունների զարգացման անհրաժեշտությամբ:

Բարձր որակավորման մասնագետների պատրաստման մակարդակի բարձրացման ուղիներից մեկը մասնագիտական ուղղորդվածության ապահովումն է մի շարք հանրակրթական առարկաների՝ մաթեմատիկա, ինֆորմատիկա և այլն դասավանդման մեջ: Այս հիմնախնդրի տեսական հիմնավորումը տրված է Բ. Վ. Գնեդենկոյի [52, 53], Յու. Մ. Կոլյագինի [78], Լ. Դ. Կուդրյավցևի [85], Գ. Լ. Լուկանկինի [95, 96], Ա. Գ. Մորդկովիչի [115, 116], Վ. Վ. Ֆիրսովի [148] և այլոց աշխատություններում: Հանրակրթական դպրոցում սովորողների տնտեսագիտական գրագիտության բարձրացման հիմնախնդիրը դիտարկվել է Հ. Ա. Հարությունյանի [6], Գ. Ս. Հայրապետյանի [5], Օ. Ա. Բոկովնևի [35], Տ. Պ. Գավրիլովայի [47], Տ. Վ. Մալկովայի [99], Վ. Մ. Մոնախովի [113], Ե. Յու. Նիկոնովայի [120] և այլոց աշխատություններում:

Դրանցում դիտարկվել են կոնկրետ տնտեսագիտական տարրերի ներդրման հարցերը՝ ֆակուլտատիվ պարապմունքներին՝ խնդիրների միջոցով: Ընդ որում նպատակ էր դրվում սովորողներին ծանոթացնել տնտեսագիտության մեջ մաթեմատիկայի առաջատար գաղափարների կիրառմանը: Այդ աշխատանքներից բխում է, որ ուսուցման կիրառական ուղղորդվածության հիմնախնդիրը պետք է լուծվի արդեն դպրոցական կրթության շրջանակներում: Այդ հետազոտություններում դիտարկվում են այն դպրոցականների տնտեսագիտական պատրաստման ընդհանուր պայմաններն ու միջոցները, ովքեր ցանկություն ունեն հետագայում տնտեսագիտական մասնագիտացում ձեռք բերել: Ավելի քիչ են հետազոտությունները միջին մասնագիտական և բարձրագույն ուսումնական հաստատություններում մաթեմատիկայի դասավանդման ուղղությամբ: Տնտեսագիտական ուղղորդվածությունը և դրա իրականացումը պրոֆտեխուսումնարաններում մաթեմատիկայի ուսուցման ընթացքում ուսումնասիրվել է Վ. Ն. Մոնախովի, Վ. Ֆ. Լյուբիչևայի և Տ. Վ. Մալկովայի աշխատությունում [113]: Բուհերի ուսանողների տեխնիկական-տնտեսագիտական պատրաստման գիտամեթոդական հիմունքներին է նվիրված Ս. Դ. Չուրկինի դոկտորական ատենախոսությունը [153]: Բուհերի տնտեսագիտական ֆակուլտետներում մաթեմատիկական անալիզի դասավանդման տնտեսագիտական ուղղվածությանն հարցերին է նվիրված Է. Ա. Լոկտիոնովայի աշխատությունը [94]: Տ. Ն. Պիլշիկովան իր թեկնածուական ատենախոսության մեջ դիտարկում է բուհում ուսանողներին՝ մասնագիտական գործունեությանը պատրաստվելու գործընթացում տնտեսագիտական մտածողության ձևավորման դիդակտիկական միջոցները [123]:

Տնտեսագիտական բուհերում մաթեմատիկայի դասընթացի կիրառական ուղղվածության հիմնախնդիրը հատկապես արդիական է դարձել սկսած 1991թ.-ից, երբ Հայաստանի տնտեսությունը սկսել է վերակողմնորոշվել դեպի զարգացման շուկայական մոդելը: Տնտեսագիտական բուհերում հայտնված տնտեսագիտության տեսության նոր դասագրքերը հիմնվում են առավել լայն մաթեմատիկական հենքի վրա:

Տնտեսագիտական մասնագիտության ուսանողների համար նախատեսված բարձրագույն մաթեմատիկա դասընթացի առկա գրականության վերլուծությունը ցույց է տվել, որ բավարար չափով չեն մշակված մաթեմատիկայի դասավանդման կիրառական ուղղվածության այն մեթոդներն ու ձևերը, որոնք բավարարում են մասնագետների պատրաստման ժամանակակից պահանջներին:

Մաթեմատիկայի դասավանդման տնտեսագիտական ուղղորդվածության հիմնային նպատակը տնտեսագիտական բուհի շրջանավարտների մասնագիտական գործունեությանը պատրաստելու մաթեմատիկական բաղադրիչի ձևավորումն է:

Տնտեսագիտական պրոֆիլի մասնագիտական պատրաստման յուրահատկությունը ոչ միայն նոր գիտելիքն է, նոր օպերացիոն համակարգեր ստանալն է, այլև տնտեսագիտական մտածողություն ձեռք բերելը, մասնագիտական գործունեության նկատմամբ պահանջմունքի ձևավորելն է: Դրան նպաստում է.

- դասընթացի կառուցվածքը, որն ուղղված է տնտեսագետների ապագա մասնագիտական գործունեությանը,

- խնդիրների համակարգը, որոնք ցույց է տալիս մաթեմատիկական գիտելիքների տեսական և կիրառական արժեքը՝ ապագա տնտեսագետների համար,
- ուսանողների կողմից մաթեմատիկայի և այլ ամբիոններում (որոնք կարող են իրականացնել միջառարկայական կապեր) ռեֆերատներ և կուրսային աշխատանքներ գրելու գործընթացի կառավարման համակարգն է:

Տնտեսագիտական ուղղորդվածությամբ մաթեմատիկայի դասավանդումը բարձրագույն մաթեմատիկայի ուսումնասիրման գործընթացում մոտիվացիայի կարևորագույն եզրերից մեկն է:

Մոտիվացիայի հարցերին նվիրված գրականության մեջ (Վ. Գ. Ասեև՝ [8], Ա. Ն. Բուկինա՝ [33], Օ. Ս. Գրեբենյուկ՝ [51], Ի. Ա. Զիմնյայա՝ [67], Ա. Կ. Մարկովա [110], Ջ. Լ. Ռեշետովա՝ [143], Պ. Լ. Տրախտենբերգ, Մ. Ն. Զեմցովա և Վ. Ստուլին՝ [164], Վ. Ի. Չիրկով՝ [188] և այլն) առանձնացվում են արդյունավետ ուսուցման հիմք հանդիսացող երկու սկզբունքներ: Առաջինը հիմնված է մաթեմատիկայի բովանդակության նկատմամբ արտաքին դրդապատճառների վրա, երկրորդ սկզբունքը հենված է այն բանի վրա, որ սովորողների հաջողությունները կախված են այն հետաքրքրությունից, որն իրենց մեջ առաջացնում է մաթեմատիկան: Սակայն, ինչպես ցույց է տալիս փորձը, առարկայի նկատմամբ հետաքրքրությունը միշտ չէ, որ կարող է շարժիչ ուժ հանդիսանալ տևական ջանքեր գործադրելու համար: Եթե արդյունքը բացակայում է, ապա հետաքրքրությունը արագ է կորչում: Ուսանողը պետք է հուզական բավարարվածություն ստանա իր աշխատանքի արդյունքներից, ընդ որում ոչ միայն այն արդյունքներից, որոնք համապատասխանում են նրա ընդունակություններին:

Քանի որ մասնագիտական ուղղորդվածություն ունեցող ուսուցումը ենթադրում է տնտեսագետների կողմից իրենց ապագա մասնագիտական գործունեության մեջ մաթեմատիկայի օգտագործման հաշվի առնում, ապա տնտեսագիտական կողմնորոշվածությունը՝ որպես հեռանկար՝ դառնում է ուսուցման դրդապատճառ:

Վերջին հինգ (2006-2010թթ.) տարիներին իրականացվել է ուսանողների փորձնական ուսուցում՝ մեր կողմից ստեղծված մեթոդական մշակումներով: Այդ մշակումների հիմքում դրված են հետևյալ դրույթները.

1. Ուսումնասիրվող նյութի կառուցվածքի ստեղծում և բովանդակության որոշում՝ հաշվի առնելով նրա տնտեսագիտական ուղղորդվածությունը:
2. Ներդրվող հասկացությունների, թեորեմների տնտեսագիտական մեկնաբանում:
3. Գործնական պարապմունքների ժամանակ տնտեսագիտական (նաև ֆինանսական) բովանդակության խնդիրների համաշարի կազմում:
4. Ուսանողների ստեղծագործական աշխատանք՝ դասախոսների ղեկավարությամբ. այնպիսի ռեֆերատների պատրաստում, որոնց թեման կապված է տնտեսագիտության մեջ մաթեմատիկայի կիրառությունների հետ:
5. Հատուկ ամբիոնների կողմից իրենց դասընթացների իրագործման ժամանակ մաթեմատիկական ապարատի օգտագործման անհրաժեշտության շեշտում:

Տեսական զուգահեռումները, ինչպես նաև մեր փորձարարական աշխատանքների արդյունքները հաստատում են, որ միայն այս հինգ ուղղությունների համատեղ, համալիր իրականացումն է նպաստում մաթեմատիկայի դասավանդման տնտեսագիտական ուղղորդվածության իրականացմանը: Իհարկե, դա պետք է իրականացվի դրական մոտիվացիայի հենքի վրա:

Ուսումնաճանաչողական գործունեության ակտիվացումը դրական մոտիվացիայի ձևավորման միջոց է: Իրականացնելով մաթեմատիկայի ուսուցման տնտեսագիտական ուղղորդվածությունը՝ անհրաժեշտ է խթանել ուսանողների մտավոր գործունեությունը, օգտագործելով հետևյալ հնարները. մաթեմատիկական հասկացությունների և թեորեմների տնտեսագիտականա մեկնաբանություն, տարրական օրինակներից աստիճանական անցում դեպի առավել բարդ իրադրային խնդիրներ: Հենց այս մաթեմատիկական հնարների օգտագործմամբ են ստեղծվել մաթեմատիկայի դասընթացի դասախոսությունների տեքստերն ու մեթոդական մշակումները: Մաթեմատիկայի դերի գիտակցումը ապագա տնտեսագետի մասնագիտական որակների կայացման գործում մեծ ազդեցություն է թողնում սովորողների համոզմունքների և դրդապատճառների համակարգի վրա:

Տնտեսագիտական բուհում մաթեմատիկական կրթության նպատակներ են.

1. սովորողների կողմից մաթեմատիկայի աշխարհայացքային նշանակության և տնտեսագիտական բնագավառներում նրա ինտեգրալ նշանակության գիտակցում,
2. մաթեմատիկական հասկացությունների յուրացում՝ դրանց տնտեսագիտական մեկնաբանության և տնտեսագիտության մեջ օգտագործելու առանձնահատկությունների հետ միասին,
3. տնտեսագիտական գործընթացների մաթեմատիկական մոդելների կառուցում,
4. ուսանողների բավարար մաթեմատիկական պատրաստության ապահովում՝ տնտեսագիտական առարկաների ուսումնասիրման և հետագա ինքնակատարելագործման համար:

Այս նպատակների իրականացումը պահանջում է տնտեսագիտական բուհում մաթեմատիկայի դասավանդման այնպիսի բովանդակություն, որը համապատասխանում է հիմնական դիդակտիկական սկզբունքներին. գիտականության, մատչելիություն, համակարգայնություն և հետևողականության, կիրառական ուղղվածության:

Գիտականության սկզբունքը պահանջում է, որ ուսուցման բովանդակությունը տնտեսագետներին ծանոթացնի օբյեկտիվ գիտական փաստերի, տնտեսագիտական տեսությունների, օրենքների հետ և արտացոլի մաթեմատիկական ու տնտեսագիտական գիտությունների ժամանակակից վիճակը: Մատչելիության սկզբունքը ենթադրում է, որ ուսումնական նյութի շարադրման ոճն ու մեթոդիկան խթանում է ուսանողներին, ինչը նրանց մոտ հետաքրքրություն է առաջացնում քննարկվող խնդիրների նկատմամբ և հետագա ճանաչողական գործունեության համար հենք է:

Համակարգայնության և հետևողականության սկզբունքները ենթադրում են գիտելիքների հաղորդում և յուրացում որոշակի հերթականությամբ և որոշակի համակարգով: Ուսումնասիրվող նյութը ծրագրվում է, բաժանվում է թեմաների, որոնցից յուրաքննչյուրում առանձնացվում են գլխավոր հասկացությունները, գաղափարները և, դրանց համապատասխան, կառուցվում է դասախոսությունների և գործնական պարապմունքների նյութը:

Կիրառական ուղղվածության սկզբունքը որոշում է ստացված մաթեմատիկական գիտելիքների կիրառումը գործնական խնդիրների լուծման համար և տնտեսագիտական մտածողության ձևավորումը:

Է. Ա. Լոկտիոնովան իր թեկնածուական հետազոտության մեջ առաջ է քաշում մի շարք այլ սկզբունքների ևս. ինվարիանտության, առաջնայնության, զուգահեռության [94]: Մաթեմատիկայի ուսուցման այս սկզբունքները նպաստում են, որ ուսուցման գործընթացը մասնագիտական կողմնորոշվածություն ունենա: Հեղինակը նշում է. «Ինվարիանտության սկզբունքը նշանակում է, որ մաթեմատիկական անալիզի դասավանդման ներկայացված կիրառական դասընթացը կարող է գործնականորեն իրականացվել ցանկացած բուհում, որտեղ կան տնտեսագիտական ֆակուլտետներ, իսկ մշակված մեթոդական մոդելը կարելի է կիրառել մաթեմատիկայի ցանկացած այլ բաժնի նկատմամբ: Առաջնայնության սկզբունքը կայանում է նրանում, որ մինչև հատուկ տնտեսագիտական առարկաների ուսումնասիրությանն անցնելը, ուսանողը պետք է կատարելապես տիրապետի մաթեմատիկական հմտություններին: Զուգահեռության սկզբունքը պահանջում է, որ տնտեսագիտական տեսության ուսումնասիրումը հետագայում էլ շարունակվի մաթեմատիկայի դասընթացին զուգահեռ: Այդ ժամանակ ուսանողն արդեն տիրապետում է բավարար մաթեմատիկական գիտելիքների, կարողությունների, հմտությունների և պետք է կարողանա կիրառել՝ դրանք տնտեսագիտական երևույթների նկարագրման և վերլուծության համար» [94, էջ 27-28]:

Առաջնայնության սկզբունքը մենք չենք ընդունում, քանի որ դրանից բխում է, որ սկզբում մաթեմատիկայի ուսուցումը տնտեսագիտական ուղղորդվածություն չի կրում:

Մենք առավել մանրամասն կանգ կառնենք հիմնական դիդակտիկական սկզբունքները տնտեսագիտական-մաթեմատիկական հարթություն պրոյեկտելու հիմնախնդրի վրա. մեր կողմից առաջարկվում է նորաբանված պրոյեկտում:

Տեսության և պրակտիկայի կապի սկզբունք

Բազմաթիվ օրինակներ են ցուցադրում պրակտիկայի հետ մաթեմատիկայի համակողմանի կապերը: Այդ կապերը որոշում նաև մաթեմատիկայի բուհական դասընթացի կապը պրակտիկայի հետ: Մաթեմատիկայի ուսուցման գործընթացում անհրաժեշտ է սովորողներին բացահայտել մաթեմատիկական հասկացությունների առաջացումը պրակտիկայի պահանջներից, ստացված արդյունքները պրակտիկ խնդիրների լուծման գործընթացում կիրառելու և տարբեր գիտություններում առաջացած խնդիրների ազդեցությունը մաթեմատիկական մեթոդների զարգացման վրա ցուցանելու համար:

Մաթեմատիկայի դասավանդման նկատմամբ այսպիսի մոտեցումը պետք է անդրադառնա ինչպես ուսուցման բովանդակության, այնպես էլ՝ մեթոդիկայի վրա, և մաթեմատիկական հասկացությունների ուսումնասիրման ժամանակ պետք է հատուկ ուշադրություն դարձվի այն հատկություններին, որոնք առավել կարևորություն ունեն՝ կիրառական իմաստով: Այս իմաստով առավել նպատակահարմար է, որ նոր մաթեմատիկական գիտելիքի մատուցումը ուղեկցվի ուսումնասիրված նյութի կիրառման եղանակների նշումով: Տնտեսագիտությունը այս իմաստով առավել հարմար գիտություն է, քան ցանկացած ուրիշը: Օրինակ, դիտարկելով բարդ տոկոսների հաշվման բանաձևը $S_n = S_0\,(1+p/100)^n$-ը այն դեպքում, երբ հայտնի են S_0, S_n և n թվերը, ապա p տարեկան տոկոսադրույքը գտնելու համար անհրաժեշտ է ներմուծել n-րդ աստիճանի արմատ հասկացությունը: Իսկ եթե մեզ հայտնի են S_0, S_n և p թվերը, ապա n-ը գտնելու համար անհրաժեշտ է ներմուծել լոգարիթմելու գործողությունը:

Կյանքի հետ ուսուցման կապի արդյունավետությունը կախված է կրթության բովանդակությունից, ուսուցման կիրառվող ձևերից և մեթոդներից, սովորողի տարիքային առանձնահատկություններից և ուսուցանողի կարողությունից. ամեն դեպքում, պետք է ցույց տալ, որ գիտությունը զարգանում է պրակտիկայի ազդեցության տակ, որ մաթեմատիկական գիտելիքները մշտապես օգտագործվում են նաև կենցաղում՝ հարկերի, տույժերի, որոշակի տոկոսով գների բարձրացումից կամ իջեցումից հետո դրանց արժեքների հաշվման և այլնի ժամանակ:

Մաթեմատիկայի ուսուցման ժամանակ տեսության և պրակտիկայի միջև կայուն կապերի ապահովման մեջ հիմնական դեր են խաղում պրոբլեմային-որոնողական և հետազոտական առաջադրանքները, որոնց ստեղծումը բարդ մեթոդական խնդիր է:

Այս սկզբունքից ելնելով հեղինակի կողմից մշակված են տեսական հիմնավորումներ, առաջադրանքների համակարգ, որոնք պարունակում են տնտեսագիտության հարցերին վերաբերող անհրաժեշտ ուսումնական նյութը, կառուցված են մաթեմատիկական մոդելներ: Այս մոտեցումը թույլ է տալիս, օրինակ, մաթեմատիկայի դասընթացում ծանոթանալ աշխատանքի արդյունավետության հաշվմանը՝ կախված ֆիրմայի աշխատակիցների թվից և աշխատանքային օրվա տևողությունից:

Ուսուցման գիտականության սկզբունքը և դրա դերը մաթեմատիկական մոդելների կառուցման ժամանակ

Ինչպես հայտնի է, ուսուցման գիտականության սկզբունքը պահանջում է, որպեսզի սովորողներին ուսուցման յուրաքանչյուր փուլում յուրացման համար տրվեն միայն արժանահավատ, գիտության կողմից հստակ հաստատված գիտելիքներ:

Դասավանդման գիտականությունը պահանջում է, որ սովորողները զինվեն իմացության գիտական մեթոդներով, և ոչ թե պարզապես ծանոթանան պատրաստի գիտական ճշմարտություններին: Դա անհրաժեշտ է գիտական գիտելիքների գիտակցված յուրացման համար, առանց ինչի հնարավոր չէ դրանք հաջողությամբ կիրառել գործնական խնդիրների լուծման և տեսության հետագա ուսումնասիրման մեջ:

Այս դրույթը հատկապես կարևոր է մեր կողմից ուսումնասիրվող հարցերի շրջանակի համար՝ այն պատճառով, որ եթե մաթեմատիկայի դասավանդման վերաբերյալ գիտականության սկզբունքի իրականացման ճանապարհները քիչ թե շատ պարզ են, ապա տնտեսագիտության հասկացությունների դեպքում պատկերը բոլորովին այլ է:

Գիտելիքների յուրացման գիտակցականության և ակտիվության սկզբունքը

Մաթեմատիկայի ուսումնասիրման ընթացքում մաթեմատիկական մոդելների կառուցումը, վերլուծությունն ու հետազոտումը գիտելիքների գիտակցական և խոր յուրացում է ապահովում, նպաստում է ճանաչողական գործունեության ակտիվացմանը և որոշ ազդեցություն է գործում ուսումնական նյութի տիրապետման խորության, արագության և կայունության վրա:

Այս սկզբունքի իրականացումը օգնում է պայքարելու ուսուցման և նյութի յուրացման պնդումները ձևականության դեմ: Միայն նյութի գիտակցված յուրացումն է թույլ տալիս մաթեմատիկայի ուսումնասիրումն ազատել անպետք անգիր անելուց, ձևական մտապահումից և այլն:

Ձևականության մասին Ա. Յա. Խինչինը գրել է. «Մեզ հայտնի բոլոր պնդումները, որոնք գնահատում են միջնակարգ դպրոցի շրջանավարտների մաթեմատիկական պատրաստվածության որակը, համընկնում են նրանում, որ այդ պատրաստության ամենատարածված և ծանր թերություններից մեկը մինչև օրս մնում է մաթեմատիկական գիտելիքների և հմտությունների ձևականությունը… Նա, ով դպրոցից տանում է մաթեմատիկական մեթոդների միայն արտաքին, ձևական արտահայտություններ, չյուրացնելով դրանց բովանդակային էությունը, իրական խնդրի բախվելիս, իհարկե, զրկված կլինի տեսնել, թե այդ մեթոդներից որոնք կարող են կիրառվել դրանց լուծման համար… Ոչ պակաս չափով էլ մաթեմատիկական գիտելիքների ձևականությունը արգելակում է միջնակարգ դպրոցի շրջանավարտների աշխատանքը բարձրագույն ուսումնական հաստատություններում սովորելու ժամանակ… Մաթեմատիկական գիտելիքների ձևականության հետևանքը մենք, ի վերջո, պետք է համարենք այդ գիտելիքների անշարժությունը, դրանց բացարձակ անպետքությունը սովորողների գիտական աշխարհայացքի ձևավորման գործում» [151, էջ 17]:

Գիտելիքների յուրացման գիտակցականության և ակտիվության սկզբունքների իրականացումը պահանջում է ամբողջական մեթոդական համակարգի ստեղծում, համակարգ, որը կներառի մաթեմատիկայի դասընթացի թեմաների մեծամասնությունը, կբացահայտի «Մաթեմատիկա» և «Տնտեսագիտություն» առարկաների բնագավառների կապի ներքին տրամաբանությունը: Գիտակցականության և ակտիվության սկզբունքները սովորողների մեջ ձևավորում է այն գիտելիքի իմաստավորում, որոնք ձեռք են բերվում սեփական մտավոր գործունեության ճանապարհով, և որոնք հենվում են հանգունության, վերլուծության, համադրության, համեմատման, ինդուկցիայի, դեդուկցիայի և այլնի վրա:

Սովորողների և դասավանդողների համատեղ գործունեության վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ գոյություն ունեն մի շարք պատճառներ, որոնք խոչընդոտում են գիտակացականության սկբունքի իրականացմանը և նպաստում են ձևականության առաջացմանը.

- տեսության անջատում գործնականից,
- ըստ ձևանմուշի խնդիրների լուծում,
- ընդհանուրի և մասնավորի անջատում միմյանցից,
- սովորողների գիտակցության մեջ մաթեմատիկական փաստի ներքին բովանդակության և նրա արտաքին դրսևորման միջև ճիշտ փոխազդեցության խանգարում, ինչի պատճառով սովորողները հարկադրված են յուրացնել գիտելիքները միայն հիշողության օգնությամբ,
- մաթեմատիկական փաստը տեղեկատվության այլ տեսակի ձևափոխելու անկարողությունը,
- դասավանդողների ոչ բարձր որակավորումը, որը բերում է դեպի դասագրքի բառացի կրկնությունը, նոր խնդիրներ և հարցեր առաջադրելու անկարողությունը, անգամ առաջադրանքում տրված թվերը փոփոխելուց վախը, անհրա-

ժեշտ բացատրություններ և ցուցադրություններ ներկայացնելու անկարողությունը:

Նշված թերությունների հաղթահարումը թույլ կտա հաստատել ուսումնասիրվող նյութի կապը արտաքին աշխարհի հետ, իմաստավորել փաստերի, արդյունքների և հասկացությունների միջև առկա կախվածությունը:

Մաթեմատիկայի ուսուցման ժամանակ գիտակցականության սկզբունքի իրականացումը կնպաստի ուսանողների մոտ վերացական մաթեմատիկական կառույցներում կոնկրետ բովանդակություն տեսնելու կարողության զարգացմանը:

Ուսուցման մատչելիության սկզբունքը

Մաթեմատիկական մոդելների օգտագործումն ընդհանրապես, և տնտեսագիտության մաթեմատիկական մոդելների օգտագործումը մասնավորապես, ունի մի շարք առանձնահատկություններ, որոնք անհրաժեշտ է հաշվի առնել ուսուցման գործընթացում: Հաշվի առնելով մաթեմատիկայի և տնտեսագիտության միջև ներառական կապերը, մենք պետք է միաժամանակ հոգ տանենք ինչպես մաթեմատիկական, այնպես էլ տնտեսագիտական կառույցների մատչելիության մասին: Եվ եթե, օրինակ իրական թվերը մաթեմատիկայի դասընթաց ներմուծելու մի քանի մեթոդական հնարներից մենք ընտրում ենք անվերջ տասնորդական կոտորակների հետ (որին հանգեցնում է հատվածների չափման բնական գործընթացը), ապա տնտեսագիտության մեջ, ընտրություն կատարելով արտադրական ֆունկցիայի և օգտակարության ֆունկցիայի միջև, մենք նախընտրում ենք առաջինը, քանի որ օգտակարության ֆունկցիան որպես վերացական հասկացություն պակաս մատչելի է ուսանողին:

Ուսուցման մատչելիության սկբունքը մաթեմատիկայի և տնտեսագիտության կապի հարացույցում մաթեմատիկա դասավանդողին խիստ պահանջներ է առաջադրում. նա ոչ միայն պետք է հստակորեն պատկերացնի տնտեսագիտական հասկացությունների իմաստը, այլև տեսնի այն հասկացությունների հետ ծանոթացման հեռանկարը: Այսպես, եթե դասախոսը նախապես չի ծանոթացրել տնտեսագիտության մեջ ուսումնասիրվող կորերի՝ իզոքվանտների և իզոգների հետ, ապա նա դժվարությամբ աշակերտներին կբացատրի հայտնի մաթեմատիկական խնդրի տնտեսագիտական իմաստը. տանել y=f(x) ֆունկցիայի գրաֆիկին շոշափող, որը զուգահեռ է ax+by+c=0 (b≠0) տրված ուղղին:

Ուսումնասիրվող նյութի համապատասխանությունը հնարավորություններին և պատրաստվածության մակարդակին, այն գործոնն է, որը որոշում է ուսումնասիրվող գիտելիքի ծավալը, շարադրման եղանակը և նոր հասկացությունների և տերմինների օպտիմալ քանակությունը: Ընդ որում, Լ. Վ. Զանկովի ուսմունքի համաձայն, մատչելիության սկզբունքը պետք է համադրվի յուրաքանչյուր ուսանողի՝ իր հնարավորությունների ամենաբարձր մակարդակին համապատասխան ուսուցման և ծրագրային նյութի ուսումնասիրության արագության հետ:

Մատչելիության սկզբունքի կիրառումը թույլ է տալիս իրականացնել անցում սովորողների և ուսուցանողների համատեղ ուսումնաճանաչողական գործունեությունից դեպի յուրաքանչյուր աշակերտի ինքնուրույն գործունեություն:

Հայտնի է, որ դասավանդման հաջողությունը կախված է նրանից, թե ինչքանով են մաթեմատիկական վերացարկումներն ու տնտեսագիտական կատեգորիաները համապատասխանում մատչելության սկզբունքին: Սակայն միայն այն վերացարկումները, որոնք ընդհանրացնում են առանձին ուսանողի (և մարդկությանը ընդհանուր վերցրած) կենսափորձը իրավունք ունեն օգտագործվել ուսուցման ընթացքում: Հենց գիտական վերացարկումների հեռացումը փորձից, ուսուցման մատչելիության սկբունքի խաթարող պատճառներից մեկն է, որ վերջիվերջո, մերժվում է, օրինակ, Ն. Բուրբակիի մոտեցումը՝ ուսանողի չձևավորված ուղեղի համար ընկալվող հանդիսացող ֆունկցիայի հասկացությունը՝ որպես «մեծությունների եռյակ, որոնցից մեկը դեկարտյան մյուս երկուսի դեկարտյան արտադրյալի. ենթաբազմություն է» - սահմանումը, որն անթերի է մաթեմատիկական տեսանկյունից, սակայն բացարձակապես անընդունելի է դասվանդման համար:

Ուսուցման համակարգայնության և հետևողականության սկզբունքը

Այս սկզբունքի իրականացման մեջ է կայանում ուսուցման այնպիսի մեթոդիկայի մշակման բարդությունը, որը սովորողներին կբացահայտեր «Մաթեմատիկա» և «Տնտեսագիտություն» առարկայական բնագավառների ներքին տրամաբանությունը, ներքին տրամաբանական կապեր կհաստատեր այդ ոլորտներից յուրաքանչյուրում և, բացի այդ, կպարզաբաներ նաև միջառարկայական կապերը: Դրա համար անհրաժեշտ է ամբողջական մեթոդական համակարգի ստեղծում, որը կընդգրկի մաթեմատիկայի դասավանդման բոլոր եզրերը, ինչպես նաև նրա այն հատվածը, որն ունի տնտեսագիտական մեկնաբանություններ, որոնք էլ, իրենց հերթին, ամբողջական համակարգ են կազմում:

Եվ այստեղ մենք նորից վերադառնում ենք այն դրույթին, որ և ոչ մի առանձին օրինակներ լուծելու մաթեմատիկական մեթոդների կիրառումը մաթեմատիկայի դասընթացի կիրառական և գործնական ուղղվածության հիմնախնդրի լուծում չէ: Դա կարող է իրագործել միայն տնտեսագիտության մաթեմատիկական մոդելների կապակցված համակարգը, որը կառուցված է մաթեմատիկայի դասընթացի վրա: Վերջին պնդումը չի բացառում, իհարկե, մաթեմատիկայի առավել լայն հենքի դիտարկումը: Դրան համապատասխանող մաթեմատիկական մոդելները առավել խորը և լայնորեն կարտացոլեն ուսումնասիրվող գործընթացները:

Համակարգայնության սկզբունքը բավականաչափ կարևոր է վարժությունների համակարգի կառուցման համար: Սակայն այստեղ մենք հանդիպում ենք դժվարու- թյունների՝ կապված համապատասխան խնդրագրքերում տնտեսագիտական բովան- դակությամբ խնդիրների բացակայության հետ: Խնդիրների հետաքրքիր հավաքա- ծուները, ինչպես նաև տնտեսագիտություն ուսումնասիրողների համար նախատեսված խնդրագրքերը [44, 80, 110, 111] ընդունակ չեն լուծել այս խնդիրը: Այդպիսի խնդրագրքի ստեղծման փորձ է արվել Մ. Մուրադյանի կողմից [7, 8, 9]:

Այսպիսով, ուսուցման համակարգայնության և հաջորդականության սկզբունքը թույլ է տալիս ապահովել սովորողների սահուն անցումը պարզ մաթեմատիկական և տնտեսագիտական գիտելիքներից դեպի մաթեմատիկական մոդելավորման, մասնավորապես՝ տնտեսագիտության մաթեմատիկական մոդելների կառուցման մեջ մաթեմատիկայի դերի գերակայությունը:

Զննականության սկզբունք

Ցանկացած առարկայի՝ այդ թվում և մաթեմատիկայի լիարժեք ուսուցումը, հնարավոր է միայն այն դեպքում, երբ այն չի հանգեցվում միայն խոսքային և տրամաբանական դատողություններին, այլ տարվում է զննականորեն, մոդելների, գծագրերի, աղյուսակների, գրաֆիկների և դիագրամների և այլնի միջոցով:

Ն. Յա. Վիլենկինը գրում է. «Մաթեմատիկայի դասավանդման մեջ զննականության սկզբունքի կիրառումները բազմազան են և տարբեր՝ նրա տարբեր հատվածների ուսումնասիրման ժամանակ: Ընդ որում, չնայած շարադրվող ուսմունքների վերացականությանը (իսկ ավելի ճիշտ, հենց դրանց վերացականության շնորհիվ) մաթեմատիկայի ուսուցման ժամանակ անհնար է բաց թողնել անմիջական հայեցումը, քանի որ միայն նրա հիման վրա է հնարավոր սովորողների մոտ մշակել լիարժեք վերացական մտածողություն» [42, էջ 24]: Զննականությունը օգտագործվում է ժամանակակից մաթեմատիկայի ամենավերացական բաժիններում:

Մաթեմատիկական և տնտեսագիտական գիտելիքների փոխներթափանցման մեզ հետաքրքրող հարցերի ուսումնասիրման ժամանակ զննականությունը հատուկ դեր է ձեռք բերում ֆունցկիաների և դրանց գրաֆիկների բաժիններն ուսումնասիրելիս: Նայելով ֆունկցիայի գրաֆիկին, ուսանողը «կարդում է» դրա հատկությունները և նշում՝ նրա առանձնահատկությունները:

Ուսումնասիրվող ֆունկցիաների դասի ընդլայնման տեսանկյունից, տնտեսագիտությունը մաթեմատիկային ներկայացնում է բազմաթիվ ֆունկցիաներ՝ կապված իրական տնտեսագիտական հասկացությունների հետ: Ավելի ցայտուն են արտահայտվում ֆունկցիայի տրման բոլոր միջոցները՝ աղյուսակային, գրաֆիկական, անալիտիկ: Տնտեսագիտությունը, ինչպես ոչ մի այլ գիտություն, չափազանց շատ է առաջադրում ելակետային տվյալները՝ աղյուսակների տեսքով, և սովորողների մոտ ձևավորվում է ճիշտ հարաբերակցություն ֆունկցիաների տրման ձևերի միջև: Պահանջարկի և առաջարկի կորի դիտարկման ժամանակ, բնականաբար ծագում է հակադարձ ֆունկցիա հասկացությունը:

Ֆունկցիաների և դրանց գրաֆիկների մեծ հավաքածուն, բացի առաջարկի և պահաջարկի կորերից, ուսումնասիրում է իզոքվանտներն ու իզոգները, կազմակեր-պության եկամտի ու ծախսերի կորերը, ինչպես նաև ֆունկցիաները, որոնք նկարագրում են ֆիրմայի ծախսերը, արտադրական ֆունկցիաներ և այլն: Ավելին, ֆունկցիաների գրաֆիկների ծանոթ երկրաչափական փոփոխությունները ստանում են ակնառու տնտեսագիտական պատկերումներ՝ հարկերի և տույժերի, ապրանքի արժեքի փոփոխության մասշտաբների ձևով: Երկրաչափական պատկերումը թույլ է տալիս զննականորեն ուսանողներին ցույց տալ շուկայում ապրանքի ավելցուկը կամ նրա պակասը՝ այն դեպքում, երբ կամային որոշմամբ շուկայում գին է հաստատվում՝ տարբեր այն գնից, որը սահմանվել է շուկայական մեխանիզմով:

Այսպիսով, տնտեսագիտական հասկացությունների ներմուծումը մաթեմատիկայի դասընթաց թույլ է տալիս դասավանդման մեջ օգտագործել ֆունկնցիաների մեծ պաշար՝ փոփոխականների կախվածության շատ կոնկրետ տնտեսագիտական իմաստով: Այսպիսի մոտեցումը թույլ է տալիս բացահայտել ֆունկցիաների և նրանց գրաֆիկների ձևափոխությունների տնտեսագիտական իմաստը:

Գիտելիքների կայունություն սկզբունքը

Այս սկզբունքն ամրապնդում է էմպիրիկ և տեսական օրինաչափությունները և, առաջին հերթին՝ սովորողների իմացական հետաքրքրությունների ձևավորումը և զարգացման բովանդակության յուրացումը: Կայունության սկզբունքի հիմքը պնդումն է այն մասին, որ ուսանողի համար որքան կարևոր և հետաքրքիր է ուսումնասիրվող նյութը, այնքան ամուր է այդ նյութն ամրապնդվում և այնքան ավելի երկար է պահպանվում: Ուսումնասիրվող նյութի կարևորության հասկացումն ու դրա նկատմամբ հետաքրքրության առկայությունը՝ ահա ուսումնադաստիարակչական գործընթացի այն կողմերը, որոնց ակտիվացումը նպաստում է տնտեսագիտական և մաթեմատիկական գիտելիքների փոխներթափանցմանը: Բազմաթիվ տնտեսագիտական խնդիրներ, որոնք թույլ են տալիս որոշել շուկայական հավասարակշռությունը, գտնել կազմակերպության առավելագույն շահույթն ու եկամուտը, կազմել վճարումների բազմաթիվ այլ, ոչ պակաս հետաքրքիր խնդիրներ, որոնք ցուցադրում են սովորողների կողմից երկու բնագավառների ուսումնասիրման կարևորությունը, և դրա նկատմամբ հետաքրքրության զարգացման ճանապարհները, հետևաբար նաև նպաստում է գիտելիքների յուրացման կայունությանը:

Այստեղ տեղին է ուշադրություն դարձնել գիտելիքների կայունության սկզբունքի իրականացման երկու առանձնահատկություններին, որոնք կապված են մաթեմա-տիկայի հետ:

Մաթեմատիկայի առաջին առանձնահատկությունը նրա բոլոր բաժինների սերտ փոխադարձ կապն է, ըստ էության այն ավելի սերտ է, քան մյուս գիտություններում: Այս առանձնահատկությունը գիտելիքների յուրացման կայունության սկզբունքի նկատմամբ երկակի դեր է խաղում: Մի կողմից մաթեմատիկայի բաժինների միջև սերտ կապերը և մաթեմատիկայի կապը մյուս գիտությունների հետ հեշտացնում է նոր մաթեմատիկական փաստերի յուրացումը և, դրանով իսկ, նպաստում է գիտելիքների կայունությանը: Սակայն, վիճակն այսպիսին է միայն այն ուսանողների համար, ովքեր իրենց կարողությունների, կամ լավ «վարժեցվածության» շնորհիվ կարողանում են տեսնել նոր փաստի կապը նախկինում հայտնիի հետ: Մյուս կողմից, այն ուսանողներին, ում մաթեմատիկան դժվարությամբ է տրվում և անհետաքրքիր առարկա է հանդիսանում, այդպիսի ներքին կապերի առկայությունը չի հեշտացնում դրա ուսումնասիրումը, այլ հակառակը՝ բարդեցնում է:

Ուսումնասիրվող սկզբունքի իրականացման մեջ կարևոր տեղ է զբաղեցնում մաթեմատիկայի գիտելիքների պրոպեդևտիկ, այսինքն հարցերի շարադրումը գիտելիքների այն մակարդակում, որն ունեն սովորողները: Չավարտված կոնկրետ-ինտուիտիվ մակարդակում մաթեմատիկական հասկացության օգտագործումը, մինչև նրա խիստ ձևական սահմանումը, թույլ կտա լուծել տնտեսագիտության մեջ ծագած մաթեմատիկական խնդիրները ինտուիտիվ մեթոդներով և, բացի այդ, սովորողներին նախապատրաստել մաթեմատիկական հասկացությունների խիստ սահմանմանը, որոնք ավելի ուշ են ներմուծվելու:

Դիդակտիկական հիմնական սկզբունքների պրոյեկտման համատեքստում քննարկենք մաթեմատիկական մոդելավորման տնտեսագիտական կիրառման եզրերը:

Ժամանակակից գիտությունը մաթեմատացումը մեծապես բացատրվում է մաթեմատիկայի կարողությամբ՝ տալ շրջապատող աշխարհի լիովին ընդհանուր և բավական հստակ մոդելներ: «Ըստ էության, ամբողջ մաթեմատիկան զբաղվում է շրջապատող աշխարհի ձևականացված մոդելներով» (Ա. Ն. Կոլմոգորով): Այս միտքը անտեսանելիորեն պետք է առկա լինի մաթեմատիկայի ցանկացած դասընթացի դասավանդման ժամանակ: Այսպիսի մոտցեումը հատկապես անհրաժեշտ է ապագա տնտեսագետներին, քանի որ նրանց համար մաթեմատիկան ոչ թե կլինի մասնագիտություն, այլ պետք է դառնա միջոց նրան մասնագիտական գործունեության համար: Այդ պատճառով ուսանողների մաթեմատիկական պատրաստության խնդիրներից մեկը նրանց ուսուցումն է մաթեմատիկական մոդելավորման տարրերին, որը դիդակտիկական տեսանկյունից գործնական խնդիրների լուծման ուսումնական գործողությունների ամբողջություն է: Բացի այդ, մաթեմատիկական մոդելավորումն ապահովում է բովանդակային և մեթոդաբանական կապ մաթեմատիկական և տնտեսագիտական ցիկլի առարկաների միջև:

Տնտեսագիտական երևույթների մոդելավորման գործընթացը կարող է դիտարկվել որպես մաթեմատիկական տեսության կիրառում մոդելի նկարագրման ժամանակ. գծայնություն, ուռուցիկություն, կախվածությունների մոնոտոնություն, ինչպես նաև մոդելի առանձին պարամետրերի միջև փոխադարձ կապերի կոնկրետ տեսակներ: Եզրակացություններ.

1. Մաթեմատիկական գիտելիքները էական ներդրում ունեն ապագա տնտեսագետների անձի ձևավորման մեջ՝ միայն այն դեպքում, երբ դրանք ընկալվում են ուսանողների կողմից՝ այդ գիտելիքները հատուկ բնագավառների ուսումնասիրության ժամանակ կիրառելու, այսինքն տնտեսագիտական կրթություն ստանալու և ապագա աշխատանքում դրանց անհրաժեշտության գիտակցմամբ: Մաթեմատիկայի դասավանդման փորձը ցույց է տալիս, որ տնտեսագիտական ասպեկտների անտեսումը ուսանողների մաթեմատիկական գիտելիքների ձևականության գլխավոր աղբյուրներից մեկն է: Նրանցից շատերը չեն զգում մաթեմատիկական գիտելիքների հետագա ընդլայնման և խորացման անհրաժեշտություն, չեն ձգտում կիրառել դրանք հատուկ բնագավառների ուսումնասիրման ժամանակ: Հաճախ ուսանողները ընկալում են մաթեմատիկան որպես զուտ վերացական գիտություն:

2. Տնտեսագիտական պրոֆիլի բուհերում մաթեմատիկայի ուսուցման գործընթացը պետք է տիրապետի ֆունկցիաների առավել լայն համակարգի, ֆունկցիաներ, որոնք զարգացնում են ապագա տնտեսագետի անձը, պետք է լիովին կողմնորոշված լինի դեպի ուսանողների հետագա մասնագիտական գործունեությունը, որպեսզի մաթեմատիկական գիտելիքները նրանց կողմից ընկալվեն հետագա մասնագիտական գործունեության համար դրանց անհրաժեշտության մեջ վստահ լինելու տեսանկյունից:

3. Ուսանողների մոտ տնտեսագիտական կողմնորոշվածությամբ մաթեմատիկական գիտելիքների և մեթոդների ձևավորման համար անհրաժեշտ պայմաններ են: Մաթեմատիկայի ուսուցման թեմատիկ պլանում պետք է ներառել այնպիսի բաժիններ և թեմաներ, որոնք ելք ունեն դեպի տնտեսագիտական գործունեություն (օրինակ՝ միջճյուղային բալանսային մոդելը, գծային ծրագրումը, խաղերի տեսությունը, գրաֆների տեսությունը):

Գ Լ Ո Ւ Խ II

ՏՆՏԵՍԱԳԻՏԱԿԱՆ ՄԱՍՆԱԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐՈՒՄ ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱՅԻ ՈՒՍՈՒՑՄԱՆ ՏՆՏԵՍԱԳԻՏԱԿԱՆ ՈՒՂՂՈՐԴՎԱԾՈՒԹՅԱՆ ԻՐԱԳՈՐԾՄԱՆ ՄԵԹՈԴԻԿԱՆ

2.1. Տնտեսագիտական մասնագիտությունների համար մաթեմատիկայի բովանդակության (և կառուցվածքի) ընտրության դիդակտիկական սկզբունքները

Ուսուցման գործընթացի հիմնական բաղադրիչներից մեկը ուսուցման բովանդակությունն է: Կրթության բովանդակության խնդիրը դիդակտիկայի կենտրոնական խնդիրներից մեկն է: «Ի՞նչ սովորեցնել» հարցի պատասխանին շարունակում է մեծ ուշադրություն դարձվել մանկավարժ գիտնականների կողմից:

Ժամանակակից հասարակության մեջ կրթության նկատմամբ նոր մոտեցումները՝ ընդհանուր առմամբ, օբյեկտիվ փոփոխությունները տնտեսության մեջ և կյանքի մնացած ոլորտներում, պահանջում է մանկավարժական խնդիրների լուծումների շատ մոտեցումների և արդյունքների վերանայում, այդ թվում և կրթության բովանդակության ընտրության ոլորտում:

Կրթության բովանդակությունն իրենից ներկայացնում է ուսուցման գործընթացի ծրագրվող արդյունք: Կրթության բովանդակության չհամաձայնեցվածությունը ուսուցման բովանդակության հետ մասնագետների պատրաստման անորակության հիմնական պատճառներից մեկն է: Արտացոլելով հասարակության սոցիալական պատվերը, կրթության բովանդակությունը պահանջում է ուսուցման համարժեք բովանդակության ձևավորում: Իր հերթին ուսուցման բովանդակությունը պահանջում է մասնագիտական գործունեության և մասնագետի անձի զարգացման համար կրթության իրական պահանջմունքների բացահայտում:

Կրթության հիմնարարացումը չպետք է հակասության մեջ մտնի գործունեության կոնկրետ ոլորտում մասնագետների բարձր մասնագիտական պատրաստությանը ներկայացվող խնդիրների հետ: Կրթության մեջ հիմնարարի և մասնագիտականի հարաբերակցության հարցը ժամանակի սուր պակասի պայմաններում, հիմնարա-րացման սկզբունքով չի լուծվում, և հենց դա առաջնային նշանակություն ունի մասնագիտական ուսուցման մեջ՝ բովանդակության ընտրության և կառուցման ժամանակ:

Մասնագիտական ուղղորդվածության դիդակտիկական սկզբունքը ոչ միայն պահանջում է կողմնորոշում դեպի մասնագիտության նկատմամբ վերաբերմունքի դաստիարակություն, այլ կարևորագույնն է համարվում ուսումնական առարկայի բովանդակության ընտրության և կառուցման ժամանակ: Այնուամենայնիվ, այս սկզբունքի հաշվի առնելը բովանդակության ընտրության հիմնավորման, ընտրության չափանիշների և մեթոդների հիմնավորման մակարդակում՝ հանրադիդակտիկական իմաստով դեռևս բավարար չէ:

Ցանկացած առարկայի բովանդակությունը համապատասխան գիտության բովան-դակության մանկավարժական պրոյեկցիան է: Ուսուցման բովանդակության որոշումը՝ կախված հատուկ պատրաստման և մասնագիտական գործունեության պահանջ-մունքներից, արդիական գիտամեթոդական խնդիր է:

Կրթության բովանդակության ընտրության հիմնախնդրի վերաբերյալ հիմնարար արդյունքներ են ստացվել Վ. Ի. Զագվյազինսկու [66, 67], Վ. Ս. Լեդնևի [89], Մ. Ն. Սկատկինի [132] հետազոտություններում:

Հոգեբանամանկավարժական շրջանակներում ուսումնական առարկաների բովանդակության հարցերը բուհում դիտարկվել են Վ. Ս. Լեդնևի [90], Զ. Ա. Ռեշետովայի [128] և այլոց աշխատություններում: Զ. Ա. Ռեշետովան նշում է, որ շրջանավարտների մասնագիտական կոմպետենտության ապահովման համար անհրաժեշտ է սերտ կապ ստեղծել նրանց կողմից ձեռք բերվող հիմնարար և մասնագիտական գիտելիքներին միջև: Ուսումնական բնագավառի մասնագիտացումը նրա կողմից բնութագրվում է որպես ուսումնական նյութի և գործունեության այն ձևերի ու տեսակների յուրացման կազմակերպում, որոնք համարժեք են դասընթացի կառուցման համակարգային տրամաբանությանը և որոնք մոդելավորում են բուհի շրջանավարտի ապագա մասնագիտական գործունեության գործնական խնդիրները [128]: Վ. Ս. Լեդնևը կրթության բովանդակության իր հայեցակարգում նույնպես մատնանշում է մասնագետի տեսական, մասնագիտական և գործնական պատրաստման բովանդակությունների շարունակականությունը [89, էջեր 300-301]:

Բովանդակության ընտրության խնդրի սրությունն ու արդիականությունը նշված են հայտնի հոգեբանների, մանկավարժների և մեթոդիստների բազում աշխատություններում. Պ. Յա. Գալպերին [50], Բ. Ս. Գերշունսկի [51], Վ. Ա. Գուսև [55], Վ. Մ. Մոնախով [112], Ն. Ֆ. Տալիզինա [139, 140], Ն. Ա. Տերեշին [141], Վ. Վ. Աֆանասև [25] և այլք:

Այս ուղղությամբ հետազոտություններ մասնագիտական-տեխնիկական, միջին մասնագիտական և բարձրագույն կրթության համար նվիրված են Ն. Ի. Դումչենկոյի [63], Մ. Ի. Մախմուտովի [106], Ն. Ն. Նեչաևի [119], Զ. Ա. Ռեշետովայի [128], Ն. Ֆ. Տալիզինայի [140], Ս. Դ. Չուրկինի [153] աշխատությունները: Այդ հետազոտությունների էական մասը մասնագիտական գործունեության մոդելավորումն է և մշակված մոդելների վերլուծության հիման վրա ուսուցման նպատակների և բովանդակության կառուցումը: Ն. Ն. Նեչաևի [119] և Ն. Ֆ. Տալիզինայի [140] աշխատանքներում դիտարկվում են մասնագետի մոդելի պատրաստման մեթոդաբանական հարցեր՝ գործունեական մոտեցման համատեքստում:

Ա. Ա. Վերբիցկին իր աշխատանքում առաջարկում է ուսուցման կոնտեքստային մոտեցում, որի էական բնութագրիչ է նշանային միջոցներով մոդելավորումը՝ ուսումնական առարկաների լեզվով [40]: Դասախոսի և ուսանողի աշխատանքի միավորը Ա. Ա. Վերբիցկու կոնտեքստային ուսուցման մեջ ոչ թե «տեղեկատվության չափաբաժինն է», այլ այն իրադրությունը, որն իր մեջ հնարավորություն է կրում բացազատել կրթության բովանդակությունը՝ դինամիկայի մեջ: Մաթեմատիկական կրթությունը պետք է ոչ այնքան ապահովվի մաթեմատիկայի այս կամ այն գիտելիքների հանրագումարով, որքան մաթեմատիկայի միջոցներով ընդհանուր ուսումնական կարողություններ ձևավորի և ուսուցանի մաթեմատիկական գործունեության որոշակի տեսակներ: Կարևորագույն ընդհանուր ուսումնական կարողություններից են. համապատասխան լեզվով հստակորեն ձևակերպել խնդիրը (որը լուծում է պահանջում), դրա լուծման համար անհրաժեշտ միջոցների յուրացումը, լուծման տարբեր տարբերակների և դրանցից օպտիմալների ընտրելը: Այդ կարողություններին է փաստացիորեն հանգեցվում է մաթեմատիկական գործունեության հիմնական տեսակը՝ գործընթացների և երևույթների մաթեմատիկական մոդելավորումը:

Մաթեմատիկայի ուսուցման մասնագիտական ուղղորդվածության իրականացումը կարող է տեղի ունենալ տարբեր ճանապարհներով, այն է՝ իրական աշխարհի պրակտիկայից մաթեմատիկական հասկացությունների ծագման ցուցադրում, ծրագրի մեջ նոր բաժինների ներգրավում, որոնք նշանակալի դեր ունեն ժամանակակից կիրառական մաթեմատիկայում, ինչպես նաև տնտեսության մեջ:

Բուհում մաթեմատիկայի դասընթացի մասնագիտական ուղղորդվածության իրականացման եղանակներից մեկը մոդելավորման տարրերի ուսուցանումն է:

«Մոդելավորում» հասկացությունը փիլիսոփայական կատեգորիա է, իմացության կարևորագույն ուղիներից մեկը: Մյուս մեթոդների հետ օրգանական միասնության մեջ կիրառվելով, մոդելավորումը հանդես է գալիս որպես իմացության խորացման գործընթաց:

Ցանկացած ուսումնական առարկայի օպտիմալ բովանդակության ձևավորման համար անհրաժեշտ է լավ գիտակցել այն առանձնահատկությունները, որոնք բնորոշ են ուսումնական հաստատությունների տրված տիպին:

Տնտեսագիտական բուհում մաթեմատիկայի բնորոշ գիծ է նրա ուղղորդվածությունն է դեպի հատուկ պատրաստություն ու մասնագիտական գործունեություն: Այն ներառում է մաթեմատիկայի դասընթացի կիրառական ուղղորդվածությունը և մյուս առարկաների հետ նրա միջառարկայական կապերի իրականացումը: Դրա ապահովման համար անհրաժեշտ է.

1. ստեղծել մաթեմատիկական մոդելների շտեմարան, որում նկարագրում են տարբեր առարկաների վերաբերող երևույթներ և գործընթացներ:

2. ձևավորել այն գիտելիքներն ու կարողությունները, որոնք անհրաժեշտ են առանձնացված մաթեմատիկական մոդելների ուսումնասիրման համար,

3. ուսանողներին սովորեցնել կառուցել և հետազոտել իրական երևույթների և գործընթացների պարզագույն մաթեմատիկական մոդելներ, ինչպես նաև բովանդակային ձևով մեկնաբանել այդ հետազոտությունների արդյունքները:

Տնտեսագիտական պրոֆիլի բոլոր բուհերում մաթեմատիկայի ցանկացած դասընթաց պետք է իր մեջ ներառի տնտեսագիտության մեջ մաթեմատիկայի կիրառման տարրեր, որոնք կապված են հետևյալ չորս փուլերի հետ:

- անցում կոնկրետ տնտեսագիտական իրադրությունից դեպի ձևական մաթեմատիկական մոդել,
- ստացված մաթեմատիկական խնդրի լուծման մեթոդի կամ ալգորիթմի ընտրություն,
- կառուցված մաթեմատիկական մոդելի ներսում խնդրի լուծում. դրա ներառում է ուսումնասիրման որակյալ մաթեմատիկական մեթոդների կիրառում, թվային մեթոդների կիրառում,
- ստացված լուծման մեկնաբանություն՝ տնտեսագիտական տեսանկյունից, այսինքն ստացված լուծման վերլուծություն և ելակետային տնտեսագիտական խնդրի համար գործնական հանձնարարականների մշակում:

Մասնագիտական ուղղորդվածության իրականացման մեկ այլ ճանապարհ (մաթեմատիկական մոդելավորմանը զուգընթաց) միջառարկայական ինտեգրումը:

Տնտեսագիտական բուհում մաթեմատիկական առարկաների ուսումնասիրման առանձնահատկությունը սովորողի համար դրանց յուրացման անհրաժեշտության և նպատակահարմարության ակնհայտ բացակայության մեջ է, քանի որ շատ ուսանողներ չեն տեսնում կապ մաթեատիկական, ընդհանուր մասնագիտական, նեղ մասնագիտական առարկաների և իրենց հետագա մասնագիտական գործունեության միջև:

Այդ պատճառով բուհական դասախոսի խնդիրն այն է, որ գտնվի այնպիսի մանկավարժական մոտեցում, որը կնպաստի ուսանողների հետաքրքրվածության՝ մաթեմատիկական առարկաներ ուսումնասիրելու դասընթացում: Այդպիսի պահանջմունք է առաջանում, եթե սովորողը կապ է տեսնում տվյալ ուսումնական առարկայի և նեղ մասնագիտական առարկաների միջև: Ընդ որում, այդ փոխադարձ կապերի առանձնացումը չպետք է հանգեցնի ուսումնական առարկաների տրամաբանական բովանդակության խախտմանը, այլ հակառակը՝ միջառարկայական կապերի (ՄԱԿ) իրականացումը և ուսումնասիրվող մաթեմատիկական առարկաների մասնագիտական ուղղորդվածությունը պետք է նպաստեն կրթական համակարգի մասին ամբողջական պատկերացման մշակմանը, իրականացնեն ուսանողների կողմնորոշում դեպի ուսումնական գործունեության գիտելիքների համակարգի և հմտությունների ակտիվ դրդապատճառավորված տիրապետումը:

Միջառարկայական կապերի իրականացումը բուհում կապված է որոշակի առանձնահատկությունների հետ. փոխադարձ կապերի մեծ բազմազանությամբ և դրանց մասնագիտական ուղղորդվածությամբ, ՄԱԿ-ի իրականացման ժամանակ ուսումնական գործընթացի յուրահատկությունով, ՄԱԿ-ը առավել բարձր մակարդակներում (գործընթացներ, նպատակներ և էություններ) իրականացնելու անհրաժեշտությամբ:

ՄԱԿ-երի մասշտաբային գործնական իրականացման կարևորագույն պայման է հանդիսանում կոնկրետ մասնագիտական բուհում ուսումնական գործընթացի կազմակերպման ժամանակ տիպային և աշխատանքային ուսումնական պլանների, տարբեր բնագավառների ծրագրերի մշակման, գործընթացում փոխադարձ կապերի հաշվառման և վերլուծության անհրաժեշտությունը:

Մաթեմատիկայի և տնտեսագիտության միջառարկայական կապերի դիտարկման ժամանակ կարելի է առանձնացնել այն, որ մաթեմատիկական ապարատն անհրաժեշտ է որպես լեզու, որն օգտագործվում է տնտեսագիտական երևույթների, գործընթացների նկարագրման համար: Ինչպես հայտնի է, տնտեսագիտական գործընթացները տեղի են ունենում ժամանակի ընթացքում՝ որոշակի ուժգնությամբ: Համապատասխանաբար, տնտեսագիտական գործընթացների նկարագրման համար ակտիվորեն ներգրավվում են հարակից ոլորտների գիտելիքներ՝ մաթեմատիկակա, տնտեսագիտական տեսություններ: Մի կողմից կիրառական խնդիրների լուծումները, որոնք առաջանում են տնտեսագիտության մեջ, բերում են մաթեմատիկական ապարատի զարգացմանը: Մյուս կողմից, մաթեմատիկական ապարատի օգտագործումը տնտեսագիտական գործընթացների վերլուծության համար նպաստում է տնտեսագիտության մեջ նոր ժամանակակից տեսությունների առաջացմանը: Այսպիսով, տնտեսագիտական տեսությունները հենվում են մաթեմատիկական ապարատի վրա, որը զարգանում է տնտեսագիտության և այլ գիտությունների հետ համատեղ:

Մաթեմատիկայի դասընթացի հիմնարար և կիրառական բաժինների մաթեմատիկական ապարատը իր կիրառական ավարտին է հասնում տնտեսագիտություն տեսության, տնտեսագիտական և ֆինանսական վերլուծությունների մեջ: Անցկացված հետազոտությունը ցույց է տրվել, որ մաթեմատիկայի գրեթե բոլոր բաժինները նվազ կամ ավել չափով կապված են ընդհանուր-մասնագիտական առարկաների հետ, իսկ կապերի ամենամեծ քանակությունն իրականացվում է մաթեմատիկայի հիմնարար բաժինների կարևոր հասկացությունների միջոցով: Սակայն, գործնականում, պրոֆիլային առարկաների դասավանդողները չեն իրականացնում իրենց ուսումնական առարկայի բովանդակության մաթեմատիկական կողմը:

Մաթեմատիկայի դասընթացի միջառարկայական ինտեգրացման հաջող իրականացումը ուսումնական գործընթացում պետք է նպաստի տնտեսագետ-ուսանողների գիտելիքների, կարողությունների և հմտությունների համակարգի մշակմանը. դա անհրաժեշտ են պրոֆիլային ուղղության առարկաներ ուղղորդված մաթեմատիկական հասկացությունների կիրառման համար: Միջառարկայական կապերի իրականացումը երևույթների և գործընթացների մակարդակում կնպաստի տնտեսագետ-ուսանողների մոտ դրական ուսումնական մոտիվացիայի զարգացմանը, նրանց հետաքրքրվածությանը ընդհանուր-մասնագիտական բնագավառների ուսումնասիրման նկատմամբ:

Միջառարկայական ինտեգրացման հիման վրա կառուցված մաթեմտաիկայի դասընթացը պետք է լինի ամբողջական, հայեցակարգային, կողմնորոշված դեպի ռացիոնալ մտածողության, տնտեսագիտական մտածողության տարրերի և աշխարհի, հասարակության ժամանակակից պատկերի մասին պատկերացումների ձևավորումը, սակայն, պետք է հաշվի առնել տնտեսագիտական առարկաների առանձնահատկությունները, բուն մասնագիտությունն ու մասնագիտացումը: Այստեղ առաջնային դեր են խաղում մաթեմատիկայի հիմնարար և կիրառական բաժինները, որոնք հիմք են հանդիսանում ընդհանուր մաթեմատիկական մշակույթի ձևավորման և կիրառական հետազոտությունների կատարման համար:

Տնտեսագիտական մասնագիտությունների համար մաթեմատիկայի ժամանակակից դասընթացը ինտեգրում է գիտելիքներ, որոնք ընտրված են մաթեմատիկական, տնտեսագիտական հարակից գիտություններից, տեսություններից: Մաթեմատիկայի ինտեգրացված դասընթացի այլընտրանք են ինքնուրույն ուսումնական մաթեմատիկական առարկաները, ֆակուլտատիվ դասընթացները, հատուկ դասընթացները: Մաթեմատիկայի դասընթացը առանձին ուսումնական առարկաների բաժանելու կողմնակիցների գլխավոր փաստարկը ուսումնական առարկայում յուրաքանչյուր մաթեմատիկական տեսության տրամաբանության և նրան բնորոշ գիտական լեզվի հաշվառման հնարավորությունն է, մաթեմատիկական մասնագիտացումների առանձնացվածությունը:

Ինտեգրացված դասընթացի կողմնակիցների (որոնց թվին ենք մենք մեզ դասում) հիմնական փաստարկը, ուսումնական այնպիսի առարկայի ստեղծման անհրաժեշտությունն է, որն ունի սեփական մանկավարժական տրամաբանություն, կողմնորոշված դեպի բարձրագույն տնտեսագիտական կրթության նպատակները և մասնագիտական հաղորդակցման լեզվի յուրացումը: Այդ պատճառով միջառարկայական ինտեգրացման պայմաններում մաթեմատիկայի դասընթացի ամբողջականության պահպանման համար անհրաժեշտ է ներմուծել մաթեմատիկայի ինտեգրացված դասընթացը, որն իր մեջ ներառում է մաթեմատիկայի դասընթացը՝ որպես այդպիսին, բնական գիտությունների ցիկլի միջառարկայական դասընթացները, ֆակուլտատիվները:

Տնտեսագիտական մասնագիտությունների համար միջառարկայական ինտեգրացման հիման վրա մաթեմատիկայի դասընթացի կառուցման համար գոյություն ունեն տեսական հետազոտություններ՝ բովանդակության ընտրության ոլորտում. դրանք արտացոլում են մաթեմատիկական գիտելիքների զարգացման էվոլյուցիան, տնտեսագիտական համակարգերի ձևավորման տեսությունը, մաթեմատիկայի զարգացնող ուսուցման տեսությունը, մաթեմատիկայի ուսումնասիրման ժամանակ դիդակտիկական միավորների խոշորացման տեսությունը:

Բնագիտական ցիկլի առարկաների ուսուցումը ենթադրում է ոչ միայն բովանդակության և մեթոդների ընտրություն, որոնք արտացոլում են սիներգետիկ մոտեցումներ, այլև ուսումնական գործընթացի կազմակերպմանը համարժեք միջոցների ընտրություն: Մտածողական գործընթացների ոչգծային բնույթը առավել հստակորեն դրսևորվում է տնտեսագիտական խնդիրների լուծման գործընթացում: Տնտեսագիտական գործընթացների մասին ամբողջական պատկերացում ձևավորելու համար որակական բնութագրերը պետք է կապվեն քանակականներին: Եթե առաջինները դիտարկվում են տնտեսագիտական գործընթացում, ապա վերջինները՝ ընդլայնվում են տնտեսագիտական գործընթացի մոդելավորման ժամանակ:

Տնտեսագիտությունը Ադամ Սմիթի ժամանակներից սկսած, գիտություն հասարակության գործունեության և զարգացման օբյեկտիվ պատճառների մասին. այն տարատեսակ քանակական բնութագրիչներ ունի, այդ պատճառով իր մեջ է ներառել մեծ քանակությամբ մաթեմտիկական մեթոդներ: Ժամանակակից տնտեսագիտությունն օգտագործում է օպտիմիզացման հատուկ մեթոդներ, որոնք կազմում են մաթեմատիկական ծրագրավորման, խաղերի մաթեմատիկական տեսության, ցանցային պլանավորման, զանգվածային սպասարկման տեսության և մի շարք այլ կիրառական գիտությունների հիմքերը:

Մաթեմատիկական առարկաների և դրանց տնտեսագիտական կիրառումների ուսումնասիրումը, որը արդի տնտեսագիտական մաթեմատիկայի հիմքն է, ապագա մասնագետին թույլ է տալիս ոչ միայն ձեռք բերել անհրաժեշտ հենքային հմտություններ, որոնք օգտագործվում են տնտեսագիտության մեջ, այլև ձևավորել սեփական տնտեսագիտական մտածողության բաղադրիչները: Այս ամենը կպահանջվի հաջողակ աշխատանքի և ապագա մասնագիտական գործունեության մեջ կողմնորոշվելու համար:

Ուսումնական առարկայի ընտրությունը որպես միջառարկայական ինտեգրացման գործոն՝ զգալիորեն բարձրացնում է կրթական գործընթացի որակը՝ նպաստելով առարկայական բովանդակության հարստացմանը, ուսանողների մոտ աշխարհի ամբողջական պատկերի կայացմանը, սովորողների ինտելեկտուալ և անձնային ոլորտների ակտիվացմանը, ուսանողի անձի ամբողջական զարգացմանը:

«Մաթեմատիկա» ուսումնական առարկան կարող է հանդես գալ որպես միջառարկայական ինտեգրացման գործոն՝ տնտեսագիտական մասնագիտություններով ուսանողների ուսումնական գործունեության դրական մոտիվացիայի զարգացման մեջ, որովհետև՝

1. «Մաթեմատիկայի» առարկայական ոլորտը ի վիճակի են հանդես գալ որպես միջառարկայական ինտեգրացման արդյունավետ գործոն և զգալիորեն բարձրացնել կրթական գործընթացի որակը: Ուսումնական առարկայի և առարկայական ոլորտի ուսումնասիրումն այս տեսանկյունից դասախոսին նոր մաթեմատիկական գործիք է տալիս, որն էլ նպաստում է ուսանողի անձի ամբողջական զարգացմանը և ժամանակակից կրթական գործընթացի այլ նպատակների իրականացմանը:

2. Մաթեմատիկականն կրթության բովանդակությունը, որը վերցվել է որպես միջառարկայական ինտեգրացման միջոց, ունի այլ առարկայական և կրթական ոլորտների մեջ ներառվելու զգալի կարողություն. նաև ապահովում է մաթեմատիկական գիտելիքի ներառումը ուսանողների դրդապատճառային ոլորտ:

3. Մաթեմատիկական բովանդակության միջառարկայական ինտեգրացիայի պահանջները, որոնք իրականացման են մաթեմատիկայի դասընթացի դասավանդման ժամանակ՝ միջառարկայական ինտեգրացիայի հիման վրա, ենթադրում են ուսումնասիրվող առարկաների փոխներթափանցող կապեր՝ ուղիղ և հետադարձ, հորիզոնական և ուղղահայաց, տեսական և գործնական պարապմունքների ինտեգրացման, միջառարկայական ուսումնական խնդիրներ: Դրանք թույլ են տալիս քննականորեն նայել գործող

ծրագրերին և դասագրքերին՝ դրանց մեջ միջառարկայական ինտեգրացնող գաղափարների արտացոլման տեսանկյունից:

Մաթեմատիկայի դասընթացը՝ որպես միջառարկայական ինտեգրացման գործոն՝ բարձրագույն մասնագիտական տնտեսագիտական կրթությունը դուրս է բերում նոր որակական մակարդակի, նպաստելով այլ առարկայական և կրթական ոլորտների միջոցով մաթեմատիկական գիտելիքը անձնային-իմաստային տեքստում ներառելուն, մաթեմատիկական գիտելիքները տնտեսագիտական բովանդակությամբ հագեցնելուն, տնտեսագիտական գործընթացի բազմաչափության իհայտբերմանը, տնտեսագիտական մտածողության համակարգայնության ձևավորմանը:

Հարկ է նշել, որ արդեն ընդհանուր մաթեմատիկական և բնագիտական բնագավառների յուրացման փուլում, դրանց հաջորդական իրականացման ժամանակ կարող են ծագել ոչ միայն բովանդակային (կապված ուսումնական նյութի մատուցման խորության հետ), այլև կրթական-տեխնոլոգիական տարբերություններ՝ կապված ուսումնական գործընթացի կազմակերպման հետ: Կրթական գործընթացում միջառարկայական ինտեգրացման գաղափարների իրականացումը պահանջում է մանկավարժական մտածողության փոփոխություններ դասախոսից, մեթոդիստներից, ինչպես նաև՝ ուսանողների ընդհանուր-մանկավարժական, դիդակտիկական և մեթոդական պատրաստություն համուղղում:

Դասախոսի մակարդակը ենթադրում է մանկավարժի դուրս գալ սեփական առարկայի շրջանակներից, իր առարկայի խորը իմացություն, որը զուգորդվում է մյուս ոլորտներից ընդգրկուն գիտելիքների հետ, փաստացի նյութը փիլիսոփայական դիրքերից իմաստավորելու կարողությունը, սեփական առարկայի տեղի գիտակցումը կրթության համակարգում: Այս ամենը պահանջում է դասախոսի մանկավարժական կուլտուրայի մակարդակի բարձրացում: Դրան հասնելու համար մանկավարժը պետք է անցնի մի շարք փուլերով. սեփական փորձը միջառարկայական ինտեգրացման մեջ իրականացնելու ինքնավերլուծության փուլ, ինտեգրացիայի տեսական հիմքերի ձեռքբերման փուլ, հիմնախնդրի մեջ խորանալու փուլ, ռեֆլեքսիայի փուլ: Այս համատեքստում կարևորվում է մեթոդական ծառայության դերը:

Մեթոդական ծառայության մակարդակը ենթադրում է բուհական պրակտիկայում միջառարկայական կապերի հիմնախնդիր վիճակի ախտորոշում, դասախոսների մանկավարժական մտածողության անձնային կողմնորոշվածության ախտորոշում, ուսուցանող սեմինարների անցկացում դասախոսների համար՝ ինտեգրացման խնդիրների շուրջ: Ինտեգրացման տեսության և պրակտիկայի հարցերը պետք է արտացոլվեն ընդհանուր մանկավարժության, դիդակտիկայի, մեթոդիկայի մեջ, մանկավարժական պրակտիկայում:

Մեր կողմից անցկացված վերլուծությունը ցույց է տալիս հետևյալը.

1. Կրթության առկա համակարգը բնորոշվում է նեղ-առարկայական կողմնորոշվածությամբ, ուսումնադաստիարակչական խնդիրների լուծման ժամանակ անձի առանձնահատկության դերի թերագնահատումով: Մարդու բնական ամբողջականության և ապաինտեգրված կրթական տարածության միջև հակասությունը, ընդունակ է գոնե մասամբ լուծել կրթական տարածության բովանդակության միջառարկայական ինտեգրացումը:

2. Ինտեգրացման հիմքի վրա ուսումնական գործընթացի կառուցումը այն պայմանով, որ միջառարկայական ինտեգրացման գործոն է հանդես գալիս առանձին ուսումնական առարկան, զգալիորեն ուժեղացնում են ուսանողների դրական ուսումնական մոտիվացիայի զարգացումը: Ընդ որում հարստացվում է առարկայական բովանդակությունը, ուսանողների մոտ ձևավորվում է աշխարհի ամբողջական պատկեր, ակտիվանում են նրան ինտելեկտուալ և անձնային ոլորտները:

3. Մաթեմատիկան, որպես միջառարկայական ինտեգրացման գործոն, բարձրացնում է մաթեմատիկական կրթության մակարդակը, ընդ որում՝ այն հագենում է նոր բովանդակությամբ, բարձրանում է մաթեմատիկայի ուսուցման մոտիվացիան, այլ առարկաների բովանդակության միջոցով մաթեմատիկական կրթության բովանդակությունը ուսանողների աչքերում նոր իմաստ է ստանում և, դրանով իսկ նպաստում է ուսանողների անձնային զարգացման մակարդակի բարձրացմանը:

4. Ինտեգրացման հիմքի վրա մաթեմատիկայի դասընթացը, աշխատանքի համակարգը բուհի պրակտիկայում միջառարկայական ինտեգրացման ներդրման ուղղու-

թյամբ որոշում է միջառարկայական ինտեգրացման եղանակի տիրապետման պրակտիկ հեռանկարը և ժամանակակից բուհում ինտեգրացված ուսուցման կազմակերպման կարևոր պայմաններ են:

Տնտեսագիտական մասնագիտություններում մաթեմատիկայի դասընթացի առաջարկվող բովանդակությունը ուսումնական առարկայի միջառարկայական ինտեգրացման հնարավոր տարբերակներից մեկն է: Այն իր մեջ ներառում է հետևյալ տարրերը.

1. Հասկացություն մաթեմատիկայի մասին՝ որպես գիտության, առարկայան ոլորտի, մոդելաձև բաղադրիչի և միջառարկայական ինտեգրացման գործոնի: Մաթեմատիկայի գործառույթները՝ որպես միջառարկայական ինտեգրացման գործոն, բաժանվում են ընդհանուր-մանկավարժական և հատուկ-առարկայականների, ընդհանուր-մանկավարժականների թվին, մասնավորապես, դասում ենք, ուսումնական և գիտական խնդիրների նկատմամբ պատմական տեսակետի ձևավորումը, պատմական մեթոդի օգտագործումը որպես ուսումնական և գիտական իմացության և մտածողության մեթոդ: Հատուկ-առարկայական գործառույթները ներկայացված են տնտեսագիտական գործընթացի բազմակողմանիության, բազմաչափության բացահայտմամբ, մաթեմատիկական գիտելիքներին անձնային իմաստ հաղորդելով՝ ուսանողների հետաքրքրությունները գիտելիքների այլ ոլորտներում, միջառարկայական դասընթացներում, ֆակուլտատիվ առարկաներում բավարարելու հաշվին:

2. Մաթեմատիկայի որպես առարկայի և առարկայական ոլորտի՝ ինտեգրող բաղադրիչները՝ ընդհանուր և հատուկ: Ընդհանուր ինտեգրող բաղադրիչները բնորոշ են բոլոր առարկաներին և առարկայական ոլորտներին, իսկ հատուկները՝ միայն մաթեմատիկային: Առաջիններից են՝ առարկայական-պրոբլեմային բովանդակությունը (տվյալ առարկայի հիմնախնդիրը այլ առարկաներում), հիմնարար, ընդհանուր հասկացությունները, ուսումնական դասընթացի գաղափարները, տեսությունները: Երկրորդների շարքին են պատկանում տնտեսագիտական հասկացությունները, տնտեսագիտական գաղափարը, տեսությունը:

3. Մնացած առարկաներն ու առարկայական ոլորտները մաթեմատիկայի նկատմամբ խմբավորվում են ընդհանուր-մասնագիտական առարկաների ցիկլում:

4. Մաթեմատիկայի միջինտեգրացնող հատկությունները: Մաթեմատիկական բովանդակությունը, այնպես ինչպես և բոլոր առարկայական ոլորտների բովանդակությունն, ունի վառ արտահայտված ինտեգրացնող հատկություններ:

5. Մաթեմատիկայի և մյուս առարկաների և առարկայական ոլորտների ինտեգրացնող կապերը:

6. Այլ առարկաների և առարկայական ոլորտների բովանդակության հետ մաթեմատիկայի դասընթացի ինտեգրացվածության մակարդակը:

Տնտեսագիտական մասնագիտությունների համար, մաթեմատիկայի դասընթացի դասավանդումը միջառարկայական ինտեգրացման հիման վրա, ուսանողների կողմից տնտեսագիտական իրականության մասին պայմանականորեն նոր գիտելիքի ստացման նպատակով, ենթադրում է մաթեմատիկական գիտելիքների ինտեգրացում: Այս կերպ ձեռք է բերվում ռացիոնալ մտածողության զարգացման ամբողջականությունն ու ներդաշնակությունը:

Մաթեմատիկայի դասընթացի հիմնարար բաժինների դիտարկման ժամանակ` բացի հենքային հասկացություններից, մեր կողմից սահմանվում են հենքային հասկացություններ` մասնագիտական ուղղորդվածության ադապտացված մատրիցա` որոշակի միասեռ տեղեկատվության պայմանանշան` աղյուսակի տեսքով. վեկտոր` հավաքածու օբյեկտներից, որոնք բնութագրում են որոշակի գործընթաց, գրառված տողի կամ սյունյակի տեսքով, գործառույթ` արդյունքային ցուցանիշ է, որը բնորոշում է որոշակի գործընթաց, գործոնային նշանների վերաբերյալ. ֆունկցիայի սահման` թվային ցուցանիշի սահմանային նշանակում, որը որոշակի գործընթաց է բնութագրում. ֆունկցիայի դիֆերենցում, ինտեգրում` մաթեմատիկական գործողություններ ֆունկցիայի հետ և այլն:

Մաթեմատիկայի դասընթացի դասավանդումը միջառարկայական ինտեգրացման հիման վրա նպաստում է տնտեսագետ ուսանողների ուսումնական գործունեության դրական մոտիվացիայի զարգացմանը` միջհամակարգային գիտելիքների ձևավորման շնորհիվ, որը տեղի է ունենում մաթեմատիկական և ոչ մաթեմատիկական գիտելիքների զուգորդման գործընթացում:

Մաթեմատիկական կրթության միջառարկայական ինտեգրացման պահանջներին համաձայն տնտեսագիտական մասնագիտությունների համար անցկացված է մաթեմատիկայի դասընթացի գիտականորեն հիմնավորված և մանկավարժորեն նպատակահարմար բովանդակության ընտրություն.

1) մաթեմատիկայի դասընթացի հիմնարարային բաժիններ (մաթեմատիկական բնագավառների հիմնական հասկացություններն ու օբյեկտները, դրանց փոխհարաբերությունները և փոխադարձ կապերը, պատկերացումներ տնտեսագիտական հետազոտություններում մաթեմատիկական դատողությունների բնույթի մասին). գծային հանրահաշվի և վեկտորայի հանրահաշվի տարրերը, վերլուծության երկրաչափության և մաթեմատիկական անալիզի հիմունքները, դիֆերենցիալ և ինտեգրալ հաշվի հիմունքները, շատ փոփոխականների ֆունկցիաները, պարզագույն դիֆերենցիալ հավասարումներ, շարքեր.
2) մաթեմատիկայի դասընթացի կիրառական բաժիններ. հավանականությունների տեսության և մաթեմատիկական վիճակագրության հիմունքներ.
3) տնտեսագիտական-մաթեմատիկական մեթոդները (կիրառական խնդիրների լուծման ընդհանուր մեթոդներ, որոնք առաջանում են տնտեսագիտական հետազոտությունների արդյունքում).
4) տնտեսագիտական-մաթեմատիկական մոդելներ (արտադրության և սպառման գլոբալ մոդելներ).
5) բնագիտական ցիկլի միջառարկայական դասընթացներ, որոնք ապահովում են մաթեմատիկայի դասընթացի տրամաբանական միասնությունը, լրացումը, եզրափակումը.

Տնտեսագիտական բուհում մաթեմատիկային դասընթացի կառուցման ժամանակ նպատակահարմար է նրա մեջ ներառել բաժիններ, որոնք անմիջական ելքեր ունեն դեպի տնտեսագիտություն, օրինակ՝ միջճյուղային բալանսային մոդելը, գծային ծրագրավորումը, խաղերի տեսությունը և այլն:

Միջառարկայական բալանսային մոդելը առաջին լուրջ մաթեմատիկական մոդելն է, որին ուսանողները հանդիպում են մաթեմատիկայի դասընթացում:

Եվ այստեղ կարևոր է հետևել մոդելի կառուցման բոլոր փուլերին: Մաթեմատիկական իրադրության նկարագրությունը, անհայտների և պարամետրերի ներմուծումը, մի շարք պայմանակությունների (որոնք մոդելը նույնական չեն դարձնում ուսումնասիրվող օբյեկտին) ընդունումը, n գծային հավասարումների համակարգի կառուցում` n անհայտով և, վերջապես, մաթեմատիկական խնդրի ձևակերպումը, այդպիսին կարող է լինել կոնկրետ տնտեսագիտական խնդրի մաթեմատիկական մոդելի կառուցման հաջորդականությունը:

Այնուհետև սկսում է աշխատել գծային հանրահաշվի մաթեմատիկական ապարատը. գծային հավասարումների համակարգը գրառվում է մատրիցային ձևով, գտնվում է հակադարձ մատրիցը ապա փնտրվող վեկտոր պլանը:

Շատ կարևոր է, որ միջառարկայական բալանսային մոդելը ներառված է թեմատիկ պլանում` գծային հանրահաշվի տարրերի ուսումնասիրումից անմիջապես հետո: Դրանով, վերացական մաթեմատիկական հասկացությունները (մատրից, գծային հավասարումների համակարգ, հակադարձ մատրից, մատրիցաների արտադրյալ) կոնկրետ տնտեսագիտական բովանդակություն են ստանում, գծային հանրահաշվի ապարատը աշխատում է կոնկրետ տնտեսագիտական խնդրի լուծման վրա:

Մենք առաջարկում ենք «Միջառարկայական բալանսային մոդել» թեմայի շարադրման այսպիսի պլան` նապատեսված 8 ժամի համար (4 դասախոսային և 4 գործնական).

- միջառարկայական բալանսի կառուցվածքը,
- գծային բալանսային մոդելի կառուցումը,
- բալանսային հավասարումների համակարգի լուծում մատրիցային միջոցով,
- մատրիցի տարրեի տնտեսագիտական իմաստը,
- ամբողջական ներարտադրական ծախսեր,
- աշխատանքի և կապիտալի ներդրման բալանս:

Մատրիցային բալանսի հավասարումների համակարգի դրական լուծման հարցը կարող է հանձնարարվել ուժեղ ուսանողներին որպես ինքնուրույն աշխատանք: Նյութի շարադրման ժամանակ հարկ է ուսանողների ուշադրությունը դարձնել հետևյալ հարցերին.

1. Տնտեսության ողջ արտադրական ոլորտը մենք բաժանել ենք n մաքուր ոլորտների (այսինքն այդ ոլորտներից յուրաքանչյուրի ապրանքը ենթադրվում է համասեռ): Մաքուր ոլորտը որոշակի տնտեսագիտական վերացարկում է, որը պարտադիր չէ, որ գոյություն ունենա իրականում՝ որպես ինչ-որ կազմակերպական ձև, նախարարություն, միավորում: Անկասկած, միջառարկայական բալանսի սխեմայի մեջ միայն մաքուր ոլորտների ներառումը բարդացնում է նրա անմիջական կիրառումը, քանի որ պրակտիկայում պլանավորումն ու հաշվարկն իրականացվում են գոյություն ունեցող կազմակերպական կառուցվածքների շրջանակներում: Սակայն այսպիսի իդեալականացումը արդարացված է մի կողմից նրանով, որ այն թույլ է տալիս իրականացնել հասարակական արտադրության ձևավորված տեխնոլոգիական կառուցվածքի մանրամասն վերլուծություն իսկ մյուս կողմից նրանով, որ այս պարզեցված սխեմայի պայմաններում կուտակված փորձը բերում է առավել բովանդակային մոդելների կառուցման:

2. Մեծությունների չափման միավորները կարող են լինել կամ բնական (տոննա, հատ, կիլոգրամ, ժամ և այլն), կամ գնային, կախված դրանից տարբերում են բնական և արժեքային միջճյուղային բալանսներ:

3. Ուղիղ ծախսերի գործակիցներից կախված մատրիցը շատ ինֆորմացիա է կրում միջճյուղային կապերի ձևավորված կառուցվածքի, հասարակական արտադրության գոյություն ունեցող տեխնոլոգիայի մասին: Համեմատելով այսպիսի մատրիցաները, կարելի է դիտել տեխնոլոգիայի զարգացման փոփոխությունների ու զարգացման ուղղությունները:

4. Մենք երկու կարևոր ենթադրություն ենք անում. առաջինն այն է, որ մենք արտադրության ձևավորված տեխնոլոգիան անփոփոխ կհամարենք որոշակի ժամա-

նականիշոցի համար: Երկրորդ ենթադրությունն այն է, որ գոյություն ունեցող տեխնոլոգիան մենք համարում ենք գծային:

Իհարկե, այս ենթադրություններից յուրաքանչյուրը իրերի իրական դրության հերթական իդեալականացումն է: Այսպես, գծայնության պահանջը նշանակում է, որ յուրաքանչյուր ճյուղ ընդունակ է իրացնել իր արտադրանքի ցանկացած ծավալ այն պայմանի դեպքում, որ կապահովվի բավարար քանակությամբ պահանջարկ: Իրականում, իհարկե, դա այդպես չէ, քանի որ ցանկացած ճյուղի արտադրական հնարավորությունները սահմանափակված են աշխատանքայի ռեսուրսների առկա ծավալով և հիմնական ֆոնդերով՝ սարքեր, արտադրական տարածություն և այլն:

5. Այն բանից հետո, երբ ստացված է մատրիցային հավասարման լուծումը անհրաժեշտ է բացահայտել հակադարձ մատրիցայի տարրերի ներմուծման իմաստը: Ընդ որում հարկավոր է ընդգծել ուղիղ և լրիվ ներարտադրական ծախսերի գործակիցների տարբերությունը:

Նյութի շարադրումը հենց սկզբից պետք է կատարել երկու ճյուղերի համակարգերի օրինակով: Գործնական պարապմունքները կարելի է իրագործել հետևյալ սխեմայով.

1) բալանսային հավասարումների համակարգի գրառում հաշվետվական շրջանի համար,
2) ուղիղ ծախսերի գործակցի հաշվում,
3) պլանավորվող ժամանակի համար բալանսային հավասարումների համակարգի կազմում,
4) այս համակարգի գրառում մատրիցային ձևով,
5) համակարգի լուծման գրառում մատրիցայի տեսքով,
6) հակադարձ մատրիցայի հաշվում:

Երկրորդ գործնական պարապմունքին կարելի է աշխատանքային ծախսերի և հիմնական ֆոնդերի բալանսը: Հարկ է ուշադրություն դարձնել աշխատանքային ծախսերի և հիմնական ֆոնդերի բալանսների լիարժեք միանմանությանը: Այս պարապմունքի ժամանակ հիմնական հասկացությունների ներմուծելուց և աշխատանքի գումարային ծախսերի հաշվարկման պլանի կառուցումից հետո ուսանողներին հանձ-նարարվում են վարժություններ, որոնք կարելի է բաժանել երկու խմբի: Առաջինի մեջ մտնում են վարժությունները, որոնք թույլ են տալիս մշակել գումարային ծախսերի հաշվարկման պալնի յուրաքանչյուր կետը: Երկրորդ խմբին պատկանում են խնդիրները, որոնցում անհրաժեշտ է հաշվարկել ճյուղերի համախառն արդյունքները և աշխատանքի ու դրամաներդման գումարային այն ծախսերը, որն ապահովում է նշված կիրառումը:

Մաթեմատիկայի դասընթացի հաջորդ բաժինը, որն ունի տնտեսագիտական ուղղվածություն՝ **գծային ծրագրավորումն է:**

Հարկավոր է ընդգծել, որ «գծային» բառը արտացոլում է մոդելի մաթեմատիկական բնույթը՝ անհայտ և օպտիմիզացվող ֆունկցիաների վրա դրվող բոլոր սահմանափակումները գծային են:

Մաթեմատիկայի դասընթացում «գծային ծրագրավորում» բաժինը կազմված է երեք թեմաներից. գծային ծրագրավորման մաթեմատիկական հիմունքները, գծային ծրագրավորման խնդիրների լուծման սիմպլեքս-մեթոդը, փոխադրման խնդիրը: Թեմայի առաջին դասախոսության հիմնական նպատակը մաթեմատիկական և գծային ծրագրա-վորում հասկացությունների ներմուծումն է, գծային ծրագրավորման խնդիրների տարբեր ձևերի դիտարկումը և մի տեսակից մյուսին անցումը. պետք է բերել գծային ծրագրավորման խնդիրների օրինակներ, ցույց տալ գծային ծրագրավորման խնդիրների լուծման գրաֆիկական մեթոդը: Որպես գծային ծրագրավորման խնդիրների օրինակներ՝ տեղում կարող են բերվել տնտեսագիտական խնդիրներ. հումքի օգտագործման և սարքավորման բեռնման մասին: Ընդ որում առաջին խնդրում մենք գալիս ենք գծային ծրագրավորման խնդրին ստանդարտ ձևով, իսկ երկրորդ խնդրում՝ ընդհանուր տեսքով: Գծային ծրագրավորման խնդիրների լուծման գրաֆիկական միջոցին նախորդում է երկու փոփոխականներով անհավասարության, երկու փոփոխականներով անհավասարությունների համակարգի երկրաչափական իմաստի բացահայտումը: Արդեն այստեղ պարզվում է, որ գծային ծրագրավորման խնդիրը կարող է ունենալ միակ լուծում, անթիվ քանակությամբ լուծումներ և կարող է չունենալ օպտիմալ պլան: Թեմայի երկրորդ դասախոսության նպատակը գծային հավասարումների համակարգի լուծման հասկացության ներմուծումն է, գծային հավասարումների համակարգի սիմպլեքային վերափոխումը և սիմպլեքսային վերափոխման հիմնական հատկության ուսումնասիրումը: Ընդ որում, հարկ է ընդգծել, որ մենք նպատակադրվում ենք ընտրել գծային հավասարումների հենքային լուծումներ, սակայն ուզում ենք, որ այդ գործընթացը տարերային, չկարգավորված չլինի, և այն կառավարել մենք կարող ենք նպատակային ֆունկցիայի միջոցով:

Գծային հավասարումների համակարգի երկու հենքային լուծումները տարբերվում են ազատ անհայտների կազմով: Կպահաջենք, որպեսզի նպատակային ֆունկցիան մեր կողմից ստացվող հենքային լուծումներից յուրաքանչյուրի համար արտահայտվի ազատ փոփոխականների հավաքածուի միջոցով, որոնք համապատասխանում են տվյալ հենքային լուծմանը, այսինքն նպատակային ֆունկցիայի համար արտահայտությունից պետք է բացառվեն հենքային փոփոխականները: Դրված նպատակին հասնելու համար բավական է գծային հավասարումների համակարգի ընդլայնված մատրիցին ավելացնում ենք լրացուցիչ տող, որը համապատասխանում է նպատակային ֆունկցիային՝ գրառված ինչպես համակարգի ևս մեկ հավասարում, իսկ հետո այդ տողը ներառում ենք Ժորդանի-Գաուսի մեթոդով հաջորդական ձևափոխությունների գործընթաց: Այսպիսով, բնականաբար գալիս ենք այսպես կոչված սիմպլեքս-աղյուսակի և ազատ փոփոխականի գնահատման հասկացությանը:

«Գծային ծրագրավորման խնդրի լուծում սիմպլեքս-մեթոդի» թեման հաշվարկված է երեք դասախոսության համար: Առաջին դասախոսության նպատակը սիմպլեքս-մեթոդի գաղափարը շարադրելն է ու հիմնական թեորեմները ապացուցելը, որոնք հիմնավորում են խնդրի լուծման ալգորիթմը՝ սիմպլեքս-մեթոդով: Հատուկ ուշադրություն է հարկավոր դարձնել ստացված միակ օպտիմալ պլանի հետազոտմանը և այն իրադրությանը, երբ օպտիմալ պլան չկա:

Սիմպլեքս-մեթոդի երկրաչափական կողմերին է նվիրված երկրորդ դասախոսությունը՝ վերլուծական և երկրաչափական օբյեկտների միջև փոխմիարժեք համաձայնության հաստատման մասին:

Երրորդ դասախոսության ժամանակ դիտարկվում են երկակիության տեսության տարրերը: Խելամիտ է ավարտել այս դասախոսությունը փոխադարձ երկակի խնդիր-ների տնտեսագիտական մեկնաբանությամբ:

«**Տրանսպորտային խնդիր**» թեմայում, որը հաշվարկված է երկու դասախոսության համար, շարադրումը սկսում է տնտեսագիտական խնդրի առաջադրումից, որի համար կառուցվում է մաթեմատիկական մոդել: Այնուհետև այդ մաթեմատիկական մոդելի վերլուծության ժամանակ մենք պարզում ենք, որ գործ ունենք գծային ծրագրավորման խնդրի հետ, որ ունի մի շարք առանձնահատկություններ: Այդ առանձնահատկություն-ներն էլ մեզ թույլ են տալիս չլուծել գծային ծրագրավորման խնդիրը՝ ներմուծելով մի շարք հասկացություններ, իրականացնել սիմպլեքս-մեթոդի նույն ալգորիթմը, սակայն ոչ թե սիմպլեքս-աղյուսակների, այլ այսպես կոչված բաշխիչ աղյուսակների միջոցով: Ընդ որում, չափազանց կարևոր է հիմնավորել փոխադրման խնդրի լուծման մեթոդի ալգորիթմը: Հարկավոր է հատկապես ընդգծել, որ ցիկլով շարժմանը համապա-տասխանում է սիմպլեքսային ձևափոխումը, որը բերում է նոր հենքային պլանի: Իսկ գործակիցը, որով ազատ փոփոխականը մտնում է նպատակային ֆունկցիայի համար արտահայտության մեջ, հավասար է բաշխիչ աղյուսակի համապատասխան ազատ վանդակների վերահաշվարկի ցիկլի հանրահաշվական գումարին:

Այս թեմայի ամփոփման ժամանակ կարևոր է ընդգծել, որ դիտարկված կոնկրետ տնտեսագիտական խնդիրը, կապված բեռների փոխադրման հետ, հանդիսանում է տնտեսագիտական խնդիրների մի ամբողջ դասի ներկայացուցիչ, որոնց մեծամաս-նությունը որևէ կապ չունի տրանսպորտային փոխադրումներին, սակայն դրանց մաթեմատիկական մոդելը հանդիսանում է փոխադրման խնդրի մաթեմատիկական մոդել: Կարելի է բերել այդպիսի խնդիրների օրինակներ գործնական պարապմունքների ժամանակ:

Խաղերի տեսությունը՝ «Հավանականությունների տեսություն» բաժնի բնական շարունակությունն է կազմում: Դրա ուսումնասիրման ժամանակ ուսանողները հնարա-վորություն ունեն համոզվել, որ գծային ծրագրավորումը և հավանականությունների տեսությունը կոնկրետ ելքեր ունեն ֆինանսական, տնտեսագիտական խնդիրների լուծման մեջ: Խաղերի տեսության ուսումնասիրման ժամանակ հարկ է ընդգծել, որ մենք գործ ունենք ևս մեկ մաթեմատիկական մոդելի՝ կոնֆլիկտային իրադրության մաթեմա-տիկական մոդելի հետ: Այս թեմայի նյութը ուսումնասիրվում է երեք դասախոսու-թյունների և երեք գործնական պարապմունքների ժամանակ: Առաջին դասախոսու-թյունը նվիրված է խաղերի տեսության հիմնական հասկացությունների մեկնաբանմանը և մաքուր մարտավարություններում մատրիցային խաղերին: Երկրորդ դասախոսության ժամանակ դիտարկվում են մատրիցային խաղերը խառը մարտավարություններում: Երրորդ դասախոսության ժամանակ ցույց են տրվում մատրիցային խաղի պարզեցման հնարավորությունները և տնտեսագիտական խնդիրների լուծման առանձնահատկու-թյունները: Տնտեսագիտության ոլորտներում մի շարք պրակտիկ խնդիրների լուծման ժամանակ հարկ է լինում գործ ունենալ անորոշության պայմաններում որոշում կայացման հիմնախնդրի հետ: Անորոշությունը կարող է առաջանալ խելամիտ հակառակորդի գործողություններով ով ամեն անգամ մեզ համար նվազ նպաստավոր լուծումներ է ընտրում: Սակայն ավելի հաճախ անորոշությունը կապված է ոչ բավարար տեղեկացվածությամբ այն պայմաններից, որոնք կախված են ոչ թե գիտակցականորեն մեզ հակադրվող հակառակորդից, այլ օբյեկտիվ իրականությունից: Զգալիորեն ավելի հաճախ է հարկ լինում ընտրել գործողության հնարավոր միջոցներից մեկը իրադրության անորոշության պայմաններում: Որոշման կայացումը, այս դեպքում, սկսում է գործողության հնարավոր միջոցների ձևավորումից, այսինքն խաղացողի մարտավարությունից և իրադրության հնարավոր բաշխումներից: Այնուհետև անհրա-ժեշտ է գնահատել խաղացողի գործողություններից յուրաքանչյուրի արդյունավե-տությունը «բնույթի» բոլոր վիճակներում և կազմել վճարման աղյուսակ: Աշխատանքի այս փուլը համապատասխանում է առաջադրանքների ձևականացման փուլին, այսինքն կոնկրետ տնտեսագիտական առաջադրանքից մաթեմատիկական մոդելի անցմանը: Դրանցից մեկն այն է, որ մատրիցային խաղի պարզեցման դեպքում մենք չենք կարող դուրս հանել բնության վիճակներից ոչ մեկը, երկրորդ առանձնահատկությունն այն է, որ «խաղեր բնության հետ» հասկացություններով խնդրի լուծման ժամանակ, մի շարք դեպքերում վճարման մատրիցը նպատակահարմար է լինում փոխարինել ռիսկերի մատրիցով: Մատրիցի կազմումից հետո խաղի լուծումը հանգեցվում է խաղացողի լավագույն մարտավարությունը գտնելուն:

Գրաֆերի տեսությունն իր զննականության, բոլոր տեսագրաֆիկական դատողությունների ալգորիթմականության հաշվին արդյունավետ մաթեմատիկական ապարատ, տնտեսագիտական հաշվարկների համար. այդ պատճառով այդ թեմայի ներառումը տնտեսագիտական բուհում, մաթեմատիկայի ուսուցման ծրագրում աշխատում է մաթեմատիկայի ուսուցման կիրառական ուղղվածության օրինակ է: Ցանցային պլանավորումն ու կառավարումը հիմնված է գործընթացի մոդելավորման վրա՝ ցանցային գրաֆիկի միջոցով: Աշխատանքների կոմպլեքսի տակ հասկանում են խնդիր, որի իրականացման համար անհրաժեշտ է իրականացնել բավարար մեծ քանակությամբ տարատեսակ աշխատանքներ: Որպեսզի կազմվի բարդ նախագծերի իրականացման աշխատանքների պլան, անհարժեշտ է նկարագրել այն մաթեմատիկական մոդելների օգնությամբ: Նախագծերի նկարագրման այդպիսի միջոց է հանդիսանում ցանցային մոդելը: Ցանցային մոդելը իրենից ներկայացնում է փոխկապակցված աշխատանքների որոշակի համակարգի իրականացման պլան, որի գրաֆիկական պատկերումը կոչվում է ցանցային գրաֆիկ:

Ցանցային գրաֆիկի կառուցման կարգը կարող է լինել, օրինակ, հետևյալը.

1. Պլանավորվող աշխատանքը բաժանվում է առանձին խմբերի, կազմվում է աշխատանքների և իրադարձությունների թվարկում,
2. հաստատվում են աշխատանքների տրամաբանական կապերը և դրանց կատարման հաջորդականությունը,
3. գնահատվում է յուրաքանչյուր աշխատանքի տևողությունը,
4. կազմվում է ցանցային գրաֆիկ,
5. հաշվարկվում են իրադարձությունների և աշխատանքների ժամանակային չափանիշները,
6. որոշվում են ժամանակի ազատ և լիարժեք ռեզերվները,
7. որոշվում է կրիտիկական պարամետրերը:

Կրիտիկական ճանապարհը հատուկ նշանակություն ունի ցանցային պլանավորման համակարգում:

2.2. Տնտեսագիտական և մաթեմատիկական հասկացությունների ներառված փոխմեկնաբանումը՝ տնտեսագիտական խնդիրների լուծման համատեքստում

Տնտեսագիտական բաղադրիչի այն բովանդակության ընտրությունը, որի ուսումնասիրումը մաթեմատիկայի դասընթացի յուրացման ընթացքում օգտակար է և՛ մաթեմատիկոսի, և՛ տնտեսագետի համար՝ նոր խնդիր է:

Վ. Ա. Լեդնևը [90] նշում է, որ կրթության բովանդակությունը անձի կրթության եռամասնական գործընթաց է՝ բաղկացած հետևյալ բաղադրիչներից՝ ա) փորձի յուրացում, բ) անձնավորության զարգացում, գ) անձնավորության դաստիարակություն:

Տնտեսագիտական գիտելիքների պատվաստումը ուսանողների մաթեմատիկական կրթության, մաթեմատիկոսների, տնտեսագետների, մեթոդիստների առջև բարդ և բազմաբնույթ խնդիրներ է դնում: Մաթեմատիկայի դասընթացի տնտեսագիտական բաղկացուցչի հասկացանային համակարգի և բովանդակության ընտրությունը պահանջում է լուծել մեթոդաբանական բնույթի հիմնական խնդիր, այն է հստակորեն որոշել մաթեմատիկայում դիտարկվող տնտեսագիտական հարցերի նշանակությունն ու բնույթը, դրանց տեղը, ծավալը և նշանակությունը:

Ուսանողների մաթեմատիկական կրթության մեջ տնտեսագիտական գիտելիքների պատվաստման վերաբերող մոտեցման բնորոշ առանձնահատուկ գիծը այն է, որ այդ գործընթացում սովորողների բուն մաթեմատիկական գործունեությունը որևէ էական փոփոխությունների չի ենթարկվում, քանի որ նորացվում են միայն այդ գործունեության օբյեկտները, և ոչ թե՝ դրանց ուսումնասիրման մեթոդներն ու հնարները:

Մոր կողմից առաջարկվող տնտեսագիտական հասկացությունների և խնդիրների հավաքածուն, հասկանային համակարգի և կոնկրետ տնտեսագիտական նյութի անհրաժեշտ հավաքածուի ընտրությունը կարող է հիմք ծառայել տնտեսագիտության տարրերով մաթեմատիկայի դասագրքերի և ծրագրերի կազմման համար:

Տնտեսագիտական նյութը մաթեմատիկայի դասընթաց պատվաստելու համատեքստում անցնենք մաթեմատիկայի բուհական դասընթացի բովանդակության տնտեսագիտական բաղկացուցչի ընտրության սկզբունքների և չափանիշները քննարկմանը: Մաթեմատիկայի ուսուցման գործընթաց պատվաստելու նպատակով տնտեսագիտական նյութի ընտրության հարցն, առաջին հերթին, պահանջում է ընտրել և նկարագրել հասկացանային-տերմինաբանական խնդիրները՝ ինչպես ընդհանուր-մանկավարժական, այնպես էլ մասնավոր գիտական իմաստներով: Այսպես օրինակ, քննարկելով կրթության բովանդակության հիմնախնդրի մեջ տեսական մոդելի կառուցումը, մենք նկարագրում ենք դրա գործառույթները, կապերը (և այլն) ինչ-որ մի մետահամակարգում, այսինքն առավել բարձր աստիճանակարգային մակարդակի համակարգում: Երբ մենք քննարկում ենք տնտեսագիտության, բնության, տեխնիկայի ինչ-որ երևույթի ավելի մասնավոր, ավելի նեղ մաթեմատիկական մոդել՝ մենք ի նկատի ենք ունենում ավելի մասնավոր դեպք: Այստեղից հետևում է, որ աստիճանակարգային մոդելների միայն այնպիսի համակարգն է ընդունակ տալու էլ ավելի շատ ամբողջական գիտելիք՝ ուսումնասիրվող առարկայի մասին: Տնտեսագիտական նյութի ընտրությունը՝ այն մաթեմատիկակում քննարկվող խնդիրների շրջանակ ներառելու համար, պայմանավորված է հետևյալ պահանջներով.

- այն պետք է նպաստի մաթեմատիկական դասընթացի կիրառական և գործնական ուղղվածության իրականացմանը, ցուցադրի մաթեմատիկայի սերտ կապը շրջապատող աշխարհի, մասնավորապես՝ տնտեսագիտության հետ, ցույց տա մաթեմատիկական մեթոդների կիրառման արդյունավետությունն ու օգտակարությունը տնտեսագիտական խնդիրների լուծման ժամանակ,

- ընտրած նյութը պետք է զարգացնի ուսանողի՝ ինչպես մաթեմատիկական, այնպես էլ տնտեսագիտական մտածողությունը, նպաստի երկու գիտություն-ների նկատմամբ հետաքրքրության զարգացմանը,
- այն պետք է նպաստի որոշում կայացնելու հմտության մշակմանը, զարգացնի նախաձեռնողականության, ստեղծագործական նախաձեռնություն, ձևավորի ուսանողի տնտեսագիտական մշակույթը:

Տնտեսագիտական նյութի ընտրությունը՝ այն մաթեմատիկական կրթության համակարգ պատվաստելու համար, պետք է հիմնվի նպատակահարմարության, մատչելիության, նշանակալիության և գիտակցվածության սկզբունքների վրա: Այդ չափանիշների իրականացմանը նպաստում են մաթեմատիկայի և տնտեսագիտության միջառարկայական կապերը: Խոսքը մի կողմից մաթեմատիկական կառույցների մասին է, որոնք ունեն հստակ տնտեսագիտական իմաստ: Դրանց ցուցադրումը (իսկ ավելի ճիշտ՝ մաթեմատիկական սահմանումների, թեորեմների և այլ փաստերի ներկայացումը տնտեսագիտական կերպի) շատ օգտակար է և՛ մաթեմատիկայի, և՛ դիտարկվող տնտեսագիտական հարցերը հասկանալու համար:

Մեր կարծիքով, տնտեսագիտական բովանդակության պատվաստումը մաթեմատիկայի դասընթաց իրենից ներկայացնում է գիտելիքների այնպիսի համակարգ, որն ապահովում է.

- վերացական մաթեմատիկական հասկացությունների սերտ կապը մեզ շրջա-պատող իրականության ռեալ խնդիրների հետ,
- մաթեմատիկական մեթոդների կիրառման արդյունավետության ցուցադրումը ժամանակակից (շուկայական) տնտեսագիտության խնդիրների լուծման հա-մար,
- մի շարք մաթեմատիկական հասկացությունների և առնչությունների տնտեսա-գիտական իմաստի բացահայտումը,
- մաթեմատիկայի ուսումնասիրման մեջ ձևականության հաղթահարումը,

- ձեռք բերված մաթեմատիկական և տնտեսագիտական գիտելիքները առօրյա պրակտիկայում կիրառելու հնարավորության ձևավորում և դրանք կիրառելու կարողություն՝ մաթեմատիկական մոդելավորման հիման վրա,
- ուսանողների հետաքրքրության ձևավորման, պահպանման և զարգացման լայն հնարավորություններ՝ մաթեմատիկայի կիրառությունների ցուցադրության հիման վրա:

Մաթեմատիկական և տնտեսագիտական գիտելիքների ինտեգրման գործընթացը տնտեսագիտական բուհում, մաթեմատիկայի ուսումնասիրման գործընթացում պահանջում է պատասխանել մի շարք հարցերի: Դրանցից են.

- տնտեսագիտության ո՞ր հիմնարար հասկացությունները պետք է դրվեն այդ ինտեգրման հիմքում,
- ինչպիսի՞ մեթոդական մոտեցումներ և հնարներ կարող են ապահովել սովորողների կողմից այդ հասկացությունների յուրացումը,
- ինչպե՞ս անհրաժեշտ տնտեսագիտական հասկացություններ կարելի է ներառել մաթեմատիկական խնդիրների և վարժությունների համակարգի մեջ,
- ինչպե՞ս ապահովել տնտեսագիտական հասկացությունների մեկնաբանման ճշտությունը այն մաթեմատիկական խնդիրներում, որոնցում դրանք օգտագործվում են,
- ինչքանո՞վ է անհրաժեշտ ներմուծվող հասկացությունը տնտեսագիտության համապատասխան բաժնի տեսական դրույթները և պրակտիկ հմտությունները հասկանալու համար և ինչքանո՞վ են արդյունավետ մաթեմատիկական մեթոդները այդ հասկանալը խորացնելու համար,
- ինչքանո՞վ է ներմուծվող հասկացությունը կայուն և համընդհանուր:

Կազմենք հիմնական տնտեսագիտական հասկացությունների մի շար, որոնք բավարարում են թվարկված պահանջներին: Այդ շարը (ամբողջությունն), իհարկե, կլինի ավելի լայն, քան իրապես հնարավոր է ներմուծել մաթեմատիկայի դասերի ընթացքում:

1. Պահանջարկի օրենքը. պահանջարկի ֆունկցիա. պահանջարկի կորի բնույթը և տեսքը: Պահանջարկի կորի ձևափոխությունների (զուգահեռ տեղափոխություններ) տեղաշարժման տնտեսագիտական իմաստը:
2. Առաջարկի օրենքը: Առաջարկի ֆունկցիան: Առաջարկի կորի բնույթն ու տեսակները: Ապրանքի առաջարկի կորեր կառուցելու կարողություն: Ապրանքի առաջարկի կորի տեղաշարժերի տնտեսագիտական իմաստը:
3. Արտադրական հնարավորությունների կորերը և դրանց հատկությունները:
4. Արտադրության գործոններ (աշխատանք և դրամագլուխ): Արտադրական ֆունկցիաները և դրանց հատկությունները: Նույնաքվանտ դաշտ: Բյուջետային սահմանափակումներ և նույնագին դաշտ: Կոտորակային աստիճանների տնտեսագիտական իմաստը:
5. Առաջարկի և պահանջարկի գումարային կորերի կառուցումը:
6. Ֆիշերի փոխանակման հավասարումը և փողի դերը:
7. Միջին և սահմանային ծախսերի կորեր:
8. Շուկայական հավասարակշռություն: Հավասարակշիռ գին: Ապրանքի հավասարակշիռ քանակը: Վաճառքի ծավալ:
9. Շուկայական մեխանիզմը և շուկայական հավասարակշռության դինամիկան՝ առաջարկի և պահանջարկի ֆունկցիաների փոփոխության ժամանակ:
10. Շուկայական հավասարակշռությանը միջամտելու հետևանքները (հաստատագրված գներ), պակասորդի կամ ավելցուկի առաջացում:
11. Ձեռնարկության եկամուտը: Դրա դրական կամ բացասական լինելու պայմանները: Անկորուստության կետերը:
12. Գծային անհավասարությունների համակարգերը, ուռուցիկ բազմությունները, գծային ծրագրավորման խնդիրները:
13. Հակադարձ խնդիրներ:
14. Ցուցիչներ՝ ինդեքսներ (աճի և գնաճի):
15. Արժեզրկման ինդեքս:

16. Հասույթ, ծախսեր և շահույթ: Ծախսերի կառուցվածքը, հաստատուն, փոփոխական, միջին, սահմանային: Ծախսերի կորեր. դրանց հատկություններ:
17. Ձեռնարկության շահույթի մաքսիմալացում՝ մենատիրական շուկայում և կատարյալ մրցակցության շուկայում:
18. Գնագոյացումը մենատիրական շուկայում: Սահմանային հասույթի և սահմանային ծախսերի հավասարությունը՝ մենատիրական շուկայում և կատարյալ մրցակցության շուկայում. շուկայական գնի և միջին ծախսերի հարաբերակցությունը:
19. Ածանցյալի տնտեսագիտական իմաստը:
20. Սահմանային բնութագրեր. սահմանային ծախսեր, սահմանային հասույթ, աշխատանքի սահմանային արտադրողականություն և այլն:
21. Ածանցյալը և առաձգականության տարբեր տեսակները: Աղեղային և կետային առաձգականություն:
22. Տարբերակային վերլուծության օգտագործումը արտադրանքի այն ծավալի որոշման համար, որը մաքսիմալացնում է ձեռնարկության եկամուտը տարբեր տիպի շուկաներում:
23. Աշխատանքի արտադրողականություն և դրա կախվածությունը արտադրության ծավալից, կատարման ժամկետից, աշխատողների թվից (և այլն):
24. Արտադրական ֆունկցիաները և օպտիմալացման խնդիրները.
25. արտադրանքի տրված թողարկվող ծավալի՝ նվազագույն արժեքի որոշումը,
26. բ) տրված արժեքի դեպքում առավելագույն թողարկվող ծավալի որոշումը:
27. Շուկայական հավասարակշռությունը՝ առաջարկի և պահանջարկի կոտորակագծային և քառակուսային ֆունկցիաների համար:
28. Պարզ տոկոսներ: Բարդ տոկոսներ: Տոկոսների անընդհատ ավելացում: e թիվը: Բանկի կողմից տոկոսադրույքի ընտրությունը:
29. Բանկային համակարգ: Վարկավորման հնարավորությունները: Բազմապատիկ ընդլայնում: Բազմապատկիչ: Մի բանկի կամ բանկերի համակարգի վարկավորման հնարավորությունների ընդլայնում α անգամ: Անվերջ

նվազող երկրաչափական պրոգրեսիայի անդամների գումարի տնտեսագիտական իմաստը:

30. Զեղչում: Դրամական հոսք. դրամական հոսքի արժեքներ (ապագա, ներկա):
31. Անժամկետ ռենտա և անվերջ նվազող հաջորդականության անդամների գումարը:
32. Բանկի հետ փոխառուի հաշիվների հստակեցում. հավասարաչափ և հանրա-գումար վճարումներ:
33. Տարատեսակ հարկեր և դրանց գանձման միջոցները: Ֆիզիկական անձանց հարկադրման սանդղակ և եկամտահարկ:
34. Շահութաբերություն և հարկերի հաշվում:
35. Հարկային բեռի բաշխում. արտադրողների և սպառողների միջև:
36. Գնորդների և վաճառողների հավելորդներ:
37. Ակցիզային հարկ և ինտեգրալ:
38. Հասարակության կորուստները կողմնակի հարցերի ներմուծումից և մե-ծացումից:
39. Արժեթղթերի տեսակները և դրանց հաշվառումը:

Մաթեմատիկան` որպես ուսումնական առարկա, ունի հսկայական աշխարհայաց-քային ներուժ քանի, որ այն հատուկ տեղ զբաղեցնելով գիտությունների համակարգում: Մաթեմատիկայի ուսուցման տնտեսագիտական ուղղորդվածությունը ենթադրում է ոչ միայն մաթեմատիկայի ուսուցման տնտեսագիտական-կողմնորոշված բովանդակություն և կառուցվածք, ոչ միայն ուսուցման ընթացում կիրառական խնդիրների լուծում: Այն ենթադրում է նաև մաթեմատիկայի մեթոդաբանական կապ տնտեսագիտական համաշարի առարկաների հետ, որը թույլ է տալիս ուսանողներին ցույց տալ մաթեմատիկայի դերը ժամանակակից աշխարհում, մաթեմատիկական մեթոդներին տիրապետելու անհրաժեշտությունը` որպես գործիք մարդկային գործունեության տարբեր ոլորտներ ուսումնասիրելու համար: Տնտեսագիտական ուղղորդվածության այս կողմի իրականացման համար կարևոր միջոց է դասախոսությունների ժամանակ հիմնական մաթեմատիկական հասկացությունների, տեսությունների, փաստերի տնտեսագիտական մեկնաբանությունը:

Որպես կանոն, ածանցյալ և այլ մաթեմատիկական հասկացություններ ներմուծելու ժամանակ սահմանափակվում են ներմուծվող հասկացությունների երկրաչափական և մեխանիկական իլյուստրացիաներով: Այնինչ, տնտեսագիտական մեկնաբանություններ կարելի է տալ մատրից հասկացության ներմուծման, մատրիցի հետ գործողությունների սահմանման, ածանցյալ, որոշյալ ինտեգրալ, դիֆերենցիալ հավասարում հասկացությունների ներմուծման, ինչպես նաև դրանց հետ առնչվող փաստերի ստուգման ժամանակ: Տնտեսագիտական մեկնաբանությունների օգտագործման ավելի բարձր մակարդակը մաթեմատիկական պնդումների տնտեսագիտական բովանդակության դիտարկումը: Կարելի է դիտարկել, օրինակ, մատրիցների բազմապատկման զուգորդականության հատկության տնտեսագիտական իմաստը, որոշյալ ինտեգրալի համար միջին արժեքի թեորեմի, գծայի ծրագրավորման երկակիության երկրորդ թեորեմի տնտեսագիտական իմաստները:

Դիտարկենք մաթեմատիկայի դասընթացի տարբեր թեմաների և բաժինների հնարավորությունը՝ տնտեսագիտական մեկնաբանման այս երկու մակարդակների իրականացման ժամանակ:

Դիտարկենք մաթեմատիկական անալիզի հիմնական հասկացությունների տնտեսագիտական մեկնաբանությունը:

Տնտեսագիտության մեջ **գծային** կախվածության օրինակ է արտադրության ծախսերի գումարի կախվածությունը ապրանքի թողարկումից: Արտադրության տրված տեխնիկական մակարդակի դեպքում ապրանքի միավոր քանակության արտադրության համար պահանջվում է հումքի, աշխատանքի, էլեկտրականության, տրանսպորտային ծախսերի և այլնի որոշակի քանակ: a_1-ով նշանակենք այդ բոլոր ծախսերի գումարը, այդ դեպքում x քանակի արտադրանքի թողարկման ժամանակ ծախսերը կկազմեն a_1x: Սակայն գոյություն ունեն նաև ծախսեր, որոնք կախված չէն թողարկվող x արտադրանքից: Օրինակ, ծախսեր՝ կապված գործարանների մաշվածքամարման, ծառայողների աշխատավարձի, արտադրամասերի ջեռուցման և լուսավորման և այլն: a_0-ով նշանակենք բոլոր այդպիսի ծախսերի գումարը. այդ դեպքում ծախսերի ընդհանուր գումարը թողարկվող արտադրանքի x ծավալի դեպքում կլինի՝

$$y = a_1x + a_0$$

Միկրոտնտեսագիտության կարևորագույն հարցերից մեկը հանդիսանում է պահանջարկի և առաջարկի փոխազդեցության ուսումնասիրումը: Առաջարկը սահմանվում է որպես ապրանքի քանակ, որը կարող է ներկայացվել շուկայում տվյալ գնով վաճառքի համար: Պարզ է, որ առաջարկը գնից որոշակի ֆունկցիա է: Հակադարձ ֆունկցիան արտահայտում է գնի կախվածությունը առաջարկից: Այդ կախվածության կոնկրետ տեսակը կարող է ստացվել էմպիրիկ տվյալներից կամ տնտեսագիտական տեսությունից: Իրականության խիստ պարզեցում է գնի և առաջարկի միջև գծային կախվածության մասին ենթադրությունը:

Տնտեսագիտության մեջ կոտորակագծային կախվածության օրինակ հանդիսանում է y ինքնարժեքի կախվածությունը այդ արտադրանքի x ծավալից.

$$y = \frac{a_1x+a_0}{x} \text{ կամ } y = a_{1+}\frac{a_0}{x}$$

Կոտորակագծային ֆունկցիայի այլ օրինակ է y բարեկեցության մակարդակի կախվածությունը խնամարկյալների x քանակից՝

$$y = \frac{A}{1+x} + B,$$

որում A-ն միջին աշխատավարձն է, B՝ վճարումների միջին մեծությունը՝ հասարակական ֆոնդերից (թոշակներ, անվճար բժշկական օգնություն, անվճար ուսուցում և այլն):

Ցուցչային ֆունկցիան տնտեսագիտության մեջ օգտագործվում է այնտեղ, որտեղ մեծությունները՝ որոշակի պայմանների դեպքում՝ ժամանակի հավասար հատվածներում փոփոխվում են հավասար հարաբերությամբ: Մեծությունների այդպիսի փոփոխության սովորաբար բերում է այն, որ ձեռք բերված մակարդակը հիմք ծառայում հետագա աճի համար: Դրա պարզագույն օրինակ է դրամագլխի մեծացումը, որը դրվել է շրջանառության մեջ և որոշակի հավասարաչափ ժամանակահատվածներից հետո (օրինակ ամեն տարվա վերջում) իրեն որոշակի եկամուտ է հավելում:

Տնտեսագիտական հետազոտություններում ֆունկցիայի խզումը՝ **ընդհատությունը** հանդիպում է ոչ պակաս հաճախ, քան անընդհատությունը: Վերցնենք այնպիսի մեծություն, ինչպես սև մետաղագործության մեջ չուգունի արտադրության հզորությունը, որպես ժամանակի ֆունկցիա: Ակնհայտ է, որ այդ հզորության փոփոխություն տեղի է ունենում յուրաքանչյուր նոր վառարանի շահագործման հանձնելու պահին: Այդ պահերին ֆունկցիան խզումներ է ունենում, ժամանակի մնացած պահերին այն անընդհատ է:

Ածանցյալ հասկացության ներմուծման դեպքում կարելի է բերել մի շարք տնտեսագիտական օրինակներ, որոնց հանգեցնում է այդ հասկացությունը: Տնտեսագիտության մեջ սովորաբար օգտվում են միջին մեծություններից. ապրանքի միջին ինքարժեք, աշխատանքի միջին արտադրողականություն և այլն: Սակայն, արտադրության զարգացման ուսումնասիրման ժամանակ անհրաժեշտություն է առաջանում պատասխանել հետևյալ հարցին. ինչքանո՞վ է աճում արդյունքը, եթե մեծացվեն ծախսերը, և հակառակը: Միջին մեծությունները այս հարցին չեն պատասխանում: Այստեղ խոսքը այն մասին է, որ պահանջվում է գտնել արդյունքի աճի և ծախսի աճի հարաբերական սահմանը՝ վերջինիս զրո ձգտելու դեպքում, այսինքն անցնել ածանցյալի:

Դիտարկենք անցումը միջին մեծություններից դեպի սահմանային արդյունքներ օրինակների վրա:

Օրինակ 1. Ենթադրենք աշխատանքի y արտադրողականությունը $y = f(t)$ ժամանակի ֆունկցիա է: Եթե t ստանա Δt աճ, ապա աշխատանքի արտադրողականությայն փոփոխությունը Δt ժամանակահատվածի համար կկազմի $\Delta y = f(t + \Delta t) - f(t)$: Աշխատանքի արտադրողականության միջին փոփոխությունը միավոր ժամանակի դեպքում որոշվում է $\frac{\Delta y}{\Delta t} = \frac{f(t+\Delta t)-f(t)}{\Delta t}$ հարաբերությամբ: Այս հարաբերության սահմանը (եթե այն գոյություն ունի) որոշում է աշխատանքի արտադրողականության աճը՝ $f'(t) = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta y}{\Delta t}$:

Օրինակ 2. T Սարքավորման զանգվածի շարքից դուրս գալու գործընթացը որոշակի t ժամանակի ընթացքում T=T(t) է. հետևյալ սահմանը $\lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta T}{\Delta t}$ (եթե այն գոյություն ունի) որոշում է սարքավորման մաշման արագությունը T´(t)= $\lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta T}{\Delta t}$:

Գոյություն ունեն բազմաթիվ այլ օրինակներ, որոնցում մեկնաբանվում է ածանցյալ հասկացությունը: Օրինակ, ավտոտրանսպորի վերանորոգման արագությունը գյուղատնտեսական արտադրանքի հավաքելու արագությունը և այլն: Ինչպես տեսնում ենք, ի տարբերություն ածանցյալի երկրաչափական և ֆիզիկական կիրառությունների, տնտեսագիտության ոլորտում այդ հասկացությունը ավելի բազմազան է մեկնաբանվում: Ակնհայտ է, որ մաթեմատիկայի ուսուցման գործընթացում անհրաժեշտություն չկա դիտարկել բոլոր հնարավոր տնտեսագիտական իրավիճակներն ու գործընթացները, որոնցում հանդիպում ենք ածանցյալ ֆունկցիա հասկացության տնտեսագիտական տարբեր մեկնաբանությունների.էականն այն է, որ ուսանողը պետք է հասկանա հետևյալ փաստը. եթե ինչ-որ ֆունկցիա նկարագրում է որոշակի տնտեսագիտական գործընթաց, ապա այդ ֆունկցիայի առաջին կարգի ածանցյալը բնութագրում է այդ գործընթացի սահմանային արդյունավետությունը:

Տնտեսագիտական շատ գործընթացներում աճը (նվազելը) գնահատում են տոկոսով, այսինքն հարաբերական աճի տեսքով: Այդ հարաբերական աճը անվանում են աճի տեմպ: Սակայն եթե աճի արագությունը դիտարկվի ոչ թե հնգամյա կամ տարեկան ժամանակահատվածի, այլ անվերջ փոքր Δx ժամանակի համար, ապա աճի բացարձակ տեմպը կչափվի ածանցյալով, իսկ հարաբերական արագությունը կամ տեմպը կլինի՝ $\frac{y'}{y}$: Նկատենք, որ $\frac{y'}{y} = (\ln y)'$:

Այսպիսով, լոգարիթմական ածանցյալը չափում է ֆունկցիայի փոփոխության հարաբերական արագությունը, նրա տեմպը: Լոգարիթմական ածանցյալի օգնությամբ կարելի է ստանալ մի շարք կանոններ տեմպերի վերաբերյալ:

$\ln(uv) = \ln u + \ln v$ բանաձևից հետևում է, որ $\frac{(u/v)'}{uv} = \frac{u'}{u} + \frac{v'}{v}$, այսինքն արտադրյալի տեմպը հավասար է բազմապատկիչների տեմպերի գումարին: Համանման ձևով ստանում ենք, որ քանորդի տեմպը հավասար է բաժանելիի և բաժանարարի տեմպերի տարբերությանը $\frac{(u/v)'}{u/v} = \frac{u'v-v'u}{v2\,.u/v} = \frac{u'}{u} - \frac{v'}{v}$:

Օրինակ 3. Եթե երկաթուղային ցանցի երկարությունը աճի 8% տեմպով, իսկ շարժական կազմի արտադրությունը 20% տեմպով, ապա ճանապարհների հագեցվածությունը շարժական կազմով կաճի 12% տեմպով: Գումարի փոփոխության տեմպը կստանանք հետևյալ արտահայտությունից.

$$\frac{(u+v)'}{u+v} = \frac{u'+v'}{u+v} = \frac{\frac{u'}{u}.u + \frac{v'}{v}.v}{u+v}:$$

<u>Գումարի տեմպը</u> գումարելիների տեմպերի միջին թվաբանականն է՝ կշռված նրանց մեծությամբ:

Օրինակ 4. Անցյալ տարում շարժիչների գործարանի արտադրամասերի ապրանքի աճը, որոնք անմիաջականորեն շարժիչ են արտադրում, կազմել է 24%, իսկ արտադրամասերի ապրանքների աճը, որոնք թողարկում են սպառման առարկաներ, կազմում է 32%: Տարվա սկզբում շարժիչների արտադրությունը կազմում էր գործարանի ողջ արտադրանքի 78%, իսկ մնացած ապրանքներինը՝ 22%: Հաշվենք գործարանի ապրանքների աճը անցած տարվա ընթացքում.

$$\frac{24u+32v}{u+v} = \frac{24\,.78+32\,.22}{100} = 25\,.\ 76\%$$

Տնտեագիտության մեջ օգտագործվում է ածանցյալի հասկացության հետ սերտորեն կապված **ֆունկցիայի առաձգականություն հասկացությունը:** Ածանցյալի օգնությամբ կարելի է հաշվել կախյալ փոփոխականի աճը, որը համապատասխանում է անկախ փոփոխականի աճին: Տնտեսագիտական գործընթացների դինամիկայի նկարագրման ժամանակ ավելի հարմար է օգտվել ոչ թե ֆունկցիայի և անկախ փոփոխականի բացարձակ աճերով, որոնք չափողականություն չունեցող մեծություններ են կամ հաշվվում են տոկոսներով: Իսկ տնտեսագիտական շատ խնդիրներում ավելի հարմար է հաշվել կախյալ փոփոխականի աճի տոկոսը, որը համապատասխանում է անկախ փոփոխականի աճի 1%-ին:

$\frac{\Delta y}{y}$ ֆունկցիայի հարաբերական աճի հարաբերությունը $\frac{\Delta x}{x}$ անկախ փոփոխականի հարաբերական աճի նկատմամբ ցույց է տալիս ինչքանով է ֆունկցիայի հարաբերական աճը մեծ անկախ փոփոխականի հարաբերական աճից, այդ հարաբերությունը կարելի է գրել $\frac{x}{y}\cdot\frac{\Delta y}{\Delta x}$ տեսքով: Եթե $y = f(x)$ ֆունկցիան ունի ածանցյալ, ապա գոյություն ունի $\lim_{\Delta x\to 0}\frac{x}{y}\cdot\frac{\Delta y}{\Delta x} - \frac{x}{y}f'(x)$:

Այս սահմանը կոչվում է $y = f(x)$ **ֆունկցիայի առաձգականություն** և նշանակվում է $E_x(y)$ –ով. $E_x(y) = \frac{x}{y}\cdot\frac{dy}{dx}$:

$y = f(x)$ ֆունկցիայի առաձգականությունը x-ի նկատմամբ ֆունկցիայի մոտավոր տոկոսային այն աճն է, որը համապատասխանում է անկախ փոփոխականի 1%- ով աճին:

Օրինակ 5. Հաշվենք $y = 7 + 4x - x^2$ ֆունկցիայի առաձգականությունը.

$$E_x(y) = \frac{x}{7+4x-x^2}(4-2x):$$

Նկատենք, որ x=0 և x=2 դեպքում $E_x(y) = 0$: Սա նշանակում է, որ եթե անկախ փոփոխականը աճում է 1%-ով x=0 կամ x=2 կետում (x_0=0-ից մինչև x=0. 01 կամ x_0=2-ից մինչև x=2. 02), ապա y-ի արժեքը չի փոխվում:

Կարելի է ապացուցել առաձգականության հետևյալ հատկությունները.

$$E_x(uv) = E_x(u) + E_x(v)$$

$$E_x\left(\frac{u}{v}\right) = E_x(u) - E_x(v),$$

որտեղ u-ն և v-ն x-ից դիֆերենցելի ֆունկցիաներ են:

Որպես առաձգականության հասկացության կիրառություն կարելի է դիտարկել միջին և լրիվ ծախսերի առաձգականությունը: Եթե ձեռնարկությունը արտադրում է ինչ-որ ապրանքի x միավոր և տրված է լրիվ ծախսերի ծավալը՝ k=k(x), ապա լրիվ ծախսերի առաձգականությունը կլինի՝ $E_x(k) = \frac{x}{k} . \frac{dk}{dx} = \frac{dk}{dx} : \frac{k}{x}$, այսինքն լրիվ ծախսերի առաձգականությունը $\left(\frac{dk}{dx}\right)$ սահմանային ծախսերի հարաբերությունն է միջին $\frac{k}{x}$ ծախսերին:

Գտնենքն միջին ծախքերի առաձգականությունը. $y = \frac{k}{x}$:

$$E_x(y) = \frac{x}{y} . \frac{dy}{dx} = \frac{x}{kx} - 1 = Ex(k) - 1:$$

Ստացանք, որ միջին ծախսերի առաձգականությունը մեկ միավորով փոքր է լրիվ ծախսերի առաձգականությունից:

$$E_x(\pi) = E_x(k) - 1:$$

Եթե $E_x(k) = 1$, ապա միջին ծախսերի առաձգականությունը 0 է, իսկ սա նշանակում է, որ միջին ծախսերը հաստատուն են: Սակայն՝ $E_x(k) = 1$ –ից բխում է, որ $\frac{x}{k} . \frac{dk}{dx} = 1$, այսինքն $\frac{dk}{dx} = \frac{k}{x}$ և $k = cx$:

Շատ տնտեսագիտական խնդիրներում անհրաժեշտ է լինում որոշել՝ արդյո՞ք ֆունկցիան աճում է կամ նվազում «քանի գնում է» «արագ» կամ «դանդաղ» (այսինքն ֆունկցիայի ածանցյալը աճում է կամ՝ նվազում): Այդպիսի հարցերի պատասխանում է երկրորդ կարգի ածանցյալը:

Թեորեմ: Եթե՝

ա) $f'(x) > 0$ և $f''(x) > 0$, ապա f-ը աճում է արագ,

բ) $f'(x) > 0$ և $f''(x) < 0$, ապա f-ը աճում է դանդաղ,

գ) $f'(x) < 0$ և $f''(x) > 0$, ապա f-ը նվազում է արագ,

դ) $f'(x) < 0$ և $f''(x) < 0$, ապա f-ը նվազում է դանդաղ:

Օրինակ 6. Մի որոշ ապրանքի նկատմամբ պահանջարկը որոշվում է այսպես.

$P=\frac{600}{x+20}$, որտեղ P-ն գինն է, x-ը՝ պահանջարկը:

Հետազոտել՝ ինչպես է փոխվում եկամուտը՝ կախված պահանջարկից:

Լուծում. Հասույթը կլինի՝ $u = xp = \frac{600x}{x+20}$. $u' = \frac{600(x+20) - 600x}{(x+20)^2} = \frac{12000}{(x+20)^2} > 0,$

$$u'' = -\frac{24000}{(x+20)^3} < 0$$

Այսինքն՝ պահանջարկի աճին զուգընթաց եկամուտը աճում է ավելի դանդաղ:

Օրինակ 7. Ապրանքի թողարկման փոփոխական ծախսերի (ըստ ամսական x ծավալի) կազմում է k = $\frac{1}{10}x^3$ - $\frac{9}{2}x^2$ + 80x + 30: Հաշվել փոփոխական ծախսերի աճը: Լուծում. $K' = \frac{3}{10}x^2 - 9x + 80 > 0$, $k'' = \frac{3}{5}x - 9$:

Ակնհայտ է, որ եթե x<15, ապա k''<0, եթե x > 15, ապա $k'' > 0$: Հետևաբար, եթե արտադրանքի թողարկումը չի գերազանցում ամիսը 15 միավորը, ապա փոփոխական ծախսերը աճում են՝ գնալով ավելի դանդաղ, իսկ եթե արտադրանքի ամսեկան թողարկումը գերազանցում է 15-ը, ապա փոփոխական ծախսերը աճում են՝ գնալով ավելի արագ:

Այժմ կիրառենք ածանցյալը ձեռնարկության շահույթի մաքսիմալացման հարցի լուծման համար:

Օրինակ 8. Ենթադրենք, որ ձեռնարկությունը որոշում է արտադրել ապրանքի x միավոր: Ասենք գինը, որը կախված է պահանջարկից, որոշվում է P=P(x) հավասարությամբ: Ձեռնարկության հասույթը կլինի.

Z(x)=U(x)-k(x)=xP(x)-k(x), որտեղ U(x)-ը շահույթն է, k(x)-ը՝ ձեռնարկության ընդհանուր ծախսերը: Եկամուտը առավելագույնն է այն x_0 միավոր արտադրանքի համար, որ

$$Z'(x_0) = 0, \qquad Z''(x_0) < 0$$

Ունենք $U'(x) - k'(x) = 0$ կամ $U'(x) = k'(x)$

$U''(x) - k''(x) < 0$ կամ $U''(x) < k''(x)$:

Դա նշանակում է որ ձեռնարկությունը ստանում է առավելագույն շահույթ արտադրության այնպիսի x ծավալի դեպքում, որի համար սահմանային շահույթը հավասար է սահմանային ծախսերին, ընդ որում՝ սահմանային շահույթի աճի տեմպը փոքր է սահմանային ծախսերի աճի տեմպից:

Օրինակ 9. Արտադրության գումարային ծախսերն են $k=\frac{1}{50}x^2+15x+800$: P գնի կախվածությունը և ապրանքի այն միավոր քանակի միջև, որը կարելի է վաճառել այդ գնով, արտահայտվում է $P=50-\frac{1}{10}x$ բանաձևով: Հաշվել՝ ինչպիսի՞ պայմաններում է հասույթը առավելագույնը:

Լուծում: Հասույթը կլինի՝ $U=xp=50x-\frac{1}{10}x^2$: Սահմանային գումարային ծախսերը $\frac{dk}{dx}=\frac{1}{25}x+15$, սահմանային հասույթը՝ $\frac{dU}{dx}=50-\frac{1}{5}x$:

Պահանջենք, որ $U'(x)=k'(x)$:

Ունենք $\frac{1}{25}x+15=50-\frac{1}{5}x$, որտեղից $x\approx 146$:

Ունենք, որ $U''(x)=\ -\frac{1}{5},\ k''(x)=\frac{1}{25}$, որտեղից՝

$U''(x)\ <\ k''(x)$ ցանկացած x-ի համար: Այդ պատճառով ձեռնարկությանը առավելագույն շահույթը 146 միավորի թողարկման դեպքում, իսկ ապրանքի գինը կլինի.

$P=50-\frac{1}{10}$. 146≈35. 4 (դրամ. միավ.):

Հետևաբար, x=3-ի դեպքում միջին ծախսերը նվազագույն են և կազմում են π(3)=6:

Որոշյալ ինտեգրալի տնտեսագիտական իմաստը պարզելու համար կարելի է դիտարկել աշխատանքի արտադրողականության մասին խնդիրը:

Օրինակ 10. Աշխատանքի արտադրողականությունը փոփոխվում է: Ենթադրենք հայտնի է f(x) ֆունկցիան, որն արտահայտում է աշխատանքի արտադրողականությունը, որտեղ x-ը ժամանակահատված է, որը հաշվարկվում է աշխատանքային օրվա սկզբից: Որոշել ապրանքի ծավալը, որը արտադրվում է աշխատողների կողմից աշխատանքային օրվա չորրորդ ժամում:

Այդ ծավալը կարելի է դիտարկել որպես այն ապրանքների ծավալների գումար, որոնք արտադրվել են անսահման փոքր ժամանակահատվածներում, որոնց պետք է բաժանվի [3,4] ժամանակը: Կարելի է ընդունել, որ այդ անսահման փոքր Δx_i ժամանակահատվածներից յուրաքանչյուրում $f(x)$ ֆունկցիան չի փոխվում և, հետևաբար, արտադրվող ապրանքի ծավալը Δx_i ժամանակի համար $f(c_i)$ աշխատանքի արտադրողականության և Δx_i ժամանակի ածանցյալն է:

Հետևաբար, ապրանքը, որն արտադրվել է աշխատանքային օրվա չորրորդ ժամի ընթացքում հավասար է որոշակի ինտեգրալի՝ $\int_3^4 f(x)dx$

Կարելի է բերել որոշյալ ինտեգրալի տնտեսագիտական մեկնաբանման այլ օրինակներ ևս:

Օրինակ 11. Եթե ապրանքի քանակը, որը գալիս է պահեստ ժամանակի x պահին, հավասար է $f(x)$, ապա Δx ժամանակի ընթացքում, որը հաշվվում է x պահից սկսած, խանութ կմտնի $f(x).\Delta x$ ապրանքի միավոր: Հետևաբար, եթե ապրանքը ստացվում է անընդհատ, ապա ապրանքի ընդունման t պահից սկսած պահեստում կձևավորվի ապրանքի $\int_0^t f(x)dx$ պաշար:

Միջին արժեքի մասին թեորեմի տնտեսագիտական մեկնաբանություն կարող են հանդիսանալ հետևյալ տնտեսագիտական փաստերը:

Օրինակ 12. Եթե արտադրության փոփոխական ծախսերը որոշվում են $y = f(x)$ կախվածությամբ, որտեղ x-ը արտադրվող ապրանքի քանակն է, ապա արտադրության միջին p ծախքերը արտադրության x_1 և x_2 ծավալների դեպքում կկազմեն.

$$p = \frac{\int_{x_1}^{x_2} f(x)dx}{x_2 - x_1}:$$

Օրինակ 13. Եթե կախվածությունը կարտոֆիլի q պահնջարկի (հարյուր կիլոգրամներով) և դրա p գնի միջև (դրամներով) արտահայտվում է q = f(p) ֆունկցիայով, (a ≤ p ≤ b), ապա 100 կգ կարտոֆիլի վաճառքից ստացված միջին շահույթը p_1-ից մինչև p_2 գնի դեպքում ($a \leq p_1 \leq p_2 \leq b$) կկազմի.

$$u = \frac{\int_{p_1}^{p_2}. f(p)dp}{p_2 - p_1}:$$

Դիֆերենցիալ հավասարումների տնտեսագիտական մեկնաբանման համար կարելի է դիտարկել աշխատուժի մասին հարցը: Կոպիտ ասած, դիֆերենցիալ հավասարումների էությունն այն է, որ դիտարկելով տրված մեծությունների անվերջ փոքր փոփոխությունները, կարելի է սահմանափակվել դրանց գլխավոր մասերով՝ հաշվի առնելով բարձր կարգի անսահման փոքրերը:

Ենթադրենք հոսունության գործակիցը հավասար է μ : Դա նշանակում է, որ ժամանակի անվերջ փոքր հատվածի ընթացքում դուրս է գալիս աշխատողների մի քանակ, որը համեմատական է նրանց y թվին և dx ժամանակահատվածին՝ համեմատականության μ գործակցով:

Քանի որ խոսքը վնասի մասին է, ապա

$$dy = -\mu\, ydx, \text{ կամ } \frac{dy}{y} = -\mu\, dx, \text{ որտեղից}$$

$$\mathrm{In}\,|y| = -\mu \cdot x + \mathrm{In}\,|C|, \qquad y = C \cdot e - \mu \cdot x$$

Տնտեսագիտական գործընթացների կամ օբյեկտների մաթեմատիկական նկարագրության ժամանակ շատ հարմար է օգտագործել **մատրիցները:** Սա կապված է այն բանի, որ մատրիցը իրենից ներկայացնում է աղյուսակ, իսկ տվյալների և արդյունքների գրառման այդպիսի ձևը, առաջին հերթին, շատ տեսանելի է, իսկ երկրորդ՝ հարմար է ԷՀՄ ներմուծման համար, իսկ երրորդ՝ մատրիցների հետ գործողությունները լավ են աշխատում տնտեսագիտական արդյունքների ստացման ժամանակ:

Տնտեսագիտական մեկնաբանման տեսակետից ոչ միայն մատրիցների բազմապատկման գործողությունները, այլ նաև դրանց զուգորդականության հատկությունը կարող են ծառայել օրինակ:

Օրինակ 14. Որոշել ռեսուրսների գինը ապրանքի երկու տեսակներից յուրաքանչյուրի միավորի արտադրության համար, եթե օգտագործվում են ռեսուրսների երեք տեսակներ, որոնց գները համապատասխանաբար 10, 15 և 20 միավոր են: Առաջին, երկրորդ և երրորդ տեսակների ծախսերը առաջին տիպի ապրանքի միավորի արտադրության համար կազմում են համապատասխանաբար 2, 5 և 3 միավոր և երկրորդ տիպի ապրանքի միավոր արտադրության համար՝ 3, 7 և 4 միավոր: Գտնել ռեսուրսների ընդհանուր ծախսերը առաջին տիպի 100 նմուշի և երկրորդ տիպի 120 միավորի դեպքում:

Լուծում: Ապրանքի ամեն տեսակի միավորի արժեքի որոշման համար կարելի է յուրաքանչյուր տեսակի միավորի արտադրության ռեսուրսների ծախսի 2x3 չափի A մատրիցը բազմապատկել այդ ռեսուրսների գների B մատրից-սյունյակին:

$$A \cdot B = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 3 \\ 3 & 7 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 10 \\ 15 \\ 20 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 155 \\ 215 \end{pmatrix}:$$

Ռեսուրսների ընդհանուր արժեքի որոշման համար կարելի է գտնել թողարկվող առաջին և երկրորդ տեսակի արտադրանքի ծավալների մատրից-տողի արտադրյալը C=(100 120), ապրանքի յուրաքանչյուր միավորի համար ռեսուրսների AB արժեքների մատրից-սյունյակի հետ:

$$C \cdot (A \cdot B) = (100 \quad 120) \cdot \begin{pmatrix} 155 \\ 215 \end{pmatrix} = 41300:$$

Ռեսուրսների ընդհանուր արժեքը կարելի է գտնել նաև այլ կերպ, և դա ցույց կտա մատրիցների բազմապատկման զուգորդականության հատկությունը: Սկզբում պետք է գտնվի ապրանքի տրված ծավալների ռեսուրսների արտադրության CA ծախքերի մատրիցը:

$$C \cdot A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 3 \\ 3 & 7 & 4 \end{pmatrix} = (560 \; 1340 \; 780):$$

Այնուհետև ռեսուրսների ընդհանուր արժեքը կգտնվի որպես CA մատրիցի արտադրյալ ռեսուրսների յուրաքանչյուր տեսակի միավորի գների մատրից-տողի հետ:

$$(C \cdot A) \cdot B = (560 \; 1340 \; 780) \cdot \begin{pmatrix} 10 \\ 15 \\ 20 \end{pmatrix} = 41300:$$

Հարուստ տնտեսագիտական բովանդակություն ունի **երկակիության տեսությունը** գծային ծրագրավորման մեջ: Երկակիության երկրորդ թեորեմի համաձայն, եթե ելակետային խնդրի օպտիմալ պլանում ինչ-որ i-րդ սահմանափակում տեղի ունի որպես խիստ անհավասարություն, ապա համապատասխան i-րդ փոփոխականը երկակի խնդրի օպտիմալ պլանում հավասար է 0-ի: Տնտեսագիտական տեսակետից սա նշանակում է, որ դրական երկակի գնահատական կարող են ունենալ միայն այն ռեսուրսները, որոնք ամբողջությամբ օգտագործվել են օպտիմալ պլանում, ոչ լիովին օգտագործված ռեսուրսների գնահատականները միշտ հավասար են 0-ի:

Մյուս կողմից, եթե ելակետային խնդրի i-րդ փոփոխականը մտնում է օպտիմալ պլանի մեջ դրական նշանով, ապա երկակի խնդրի համապատասխան սահմանափակումը ունի հավասարման տեսք:

Այդ մաթեմատիկական փաստի տնտեսագիտական բովանդակությունը հետևյալն է, եթե ապրանքի տվյալ տեսակը մտել է օպտիմալ պլանի մեջ, ապա ռեսուրսների երկակի գնահատումը, որոնք ծախսվում են այդ ապրանքի միավորի վրա, ճշտությամբ հավասար է դրա գնին և ապրանքի արտադրությունը այդ գնահատականներով արդարացված է: Իսկ եթե այդ ապրանքը թողարկում են ոչ ռացիոնալ ձևով և այն չի մտել օպտիմալ պլանի մեջ, ապա դրա արտադրությունը վնասով կլինի, այսինքն դրա վրա ծախսվող ռեսուրսների գնահատումը կլինի այդ ապրանքի գնից բարձր (և որպես ծայրագույն դեպք, կարող է հավասար լինել դրան խնդրում բազմաթիվ օպտիմալ պլանների առկայության դեպքում):

Այսպիսով, երկակի գնահատականները չափում են ռեսուրսների ծավալների փոքր աճերը տվյալ խնդրի կոնկրետ պայմաններում: Խոսելով արդյունավետության, ռեսուրսների արժեքի մասին մենք ի նկատի ունենք ոչ թե դրանց շուկայական արժեքը, այլ ռեսուրսների արժեքը բացառապես տվյալ կազմակերպության ներքին տեսանկյունից. այդ ռեսուրսի արդյունավետ օգտագործման տեսանկյունից՝ կազմակերպության ձևավորված կառուցվածքի պայմաններում: Ընդ որում, արժեքի գնահատումը իրականացվում է միայն արտադրության մեկ ցիկլում ռեսուրսի օգտագործման ընթացքում: Սա պայմանականության, վերացարկման տարր է, որն ամբողջովին չի արտացոլում իրականությունը:

Եթե մեր նպատակն է ընդլայնել արտադրությունը և բարձրացնել պլանի արդյունավետությունը լրացուցիչ ռեսուրսների գրավման միջոցով, ապա գնահատականների վերլուծությունը կօգնի ընտրել ճիշտ լուծումը: Տարբեր ռեսուրսների աճը եզակի արդյունք չի տա և գնահատականները թույլ կտան մեծ ճշտությամբ բացահայտել «նեղ տեղերը», որոնք հետ են պահում արտադրության արդյունավետությա աճը:

Հավանականությունների տեսության ուսումնասիրության ժամանակ կան բազմաթիվ հնարավորություններ մաթեմատիկական հասկացությունների և փաստերի տնտեսագիտական մեկնաբանման համար: Կարևոր է ընդգծել, որ հավանականությունների տեսության օրենքներն արտացոլում են իրական վիճակագրական օրինաչափություններ, որոնք բնորոշ են զանգվածային վիճակագրական երևույթներին: Պատահական մեծությունների ուսումնասիրման ժամանակ նշվում է դրանց թվային բնութագրերի կարևորությունը տնտեսագետների համար: Օրինակ, բաժնետոմսերի գնման մասին որոշում կայացնելու դեպքում կարևոր է առաջին հերթին իմանալ դրանց միջին եկամուտը և դրանց մեջ փող ներդնելու այն ռիսկը, որը բնորոշվում է եկամտի ցրվածության աստիճանով:

Անընդհատ պատահական մեծությունների մեջ կարևոր դեր է պատկանում **նորմալ օրենքի** պատահական մեծություններին: Առաջին հարցը, որն առաջանում է նորմալ բաշխման օգտագործման ժամանակ հետևյալն է. ո՞ր դեպքում կարելի է ենթադրել, որ տվյալ պատահական մեծությունը նորմալ է բաշխված: Այս խնդրի լուծման համար տեսական հիմք է ծառայում Լյապունովի կենտրոնական սահմանային թեորեմը: Հենց այս թեորեմն է հիմնավորում այն մեծ դերը, որը խաղում է վիճակագրության և գիտության բազմաթիվ այլ ոլորտներում նորմալ բաշխումը: Գործոնների բազմությունը, որոնք որոշում են այս կամ այն տնտեսագիտական ցուցանիշը, որպես կանոն, բավական մեծ է, և թեորեմի պայմանների կատարման դեպքում այդ ցուցանիշի պատահական շեղումը միջին ցուցանիշից կարող է մոտավորապես նկարագրվել նորմալ բաշխմամբ: Նորմալ բաշխման ուսումնասիրման ժամանակ հարկավոր է նշել, որ այն գործում է հետևյալ պատահական մեծությունների նկատմամբ.

1. չափողական սարքերի ծրագրերի թերություններ,
2. սարքավորման տեղադրման ժամանակ արտադրական գործընթացի խաթարման ժամանակ,
3. արտադրանքի մասնիկների չափերի շեղումներ նմուշի նկատմամբ,
4. սխալանք չափումների ժամանակ,
5. մեխանիզմներում մասնիկների մաշվածության մեծություններ:

Մեծ թվերի օրենքը պնդում է, որ պատահույթների մեծ քանակի դեպքում, դրանց միջին արդյունքը պատահական չէ և կարող է կանխագուշակվել որոշակիության բավական բարձր մակարդակով: Այս մաթեմատիկական պնդման տնտեսագիտական մեկնաբանություն կարող են ծառայել հետևյալ տնտեսագիտական փաստերը:

1. Խնայբանկում, մեկ օրվա ընթացքում դրամական միջոցների գումարային մուտքը մոտավորապես մնում է նույնը, չնայած հնարավոր չէ գուշակել, թե կոնկրետ ինչպիսի գումար կհանի կամ կդնի իր ներդրման վրա հերթական այցելուն:

2. Բենզինի գումարային վաճառքը սովորական օրերի ընթացքում մոտավո-րապես նույնն է:

3. Հաջող ֆինանսական ներդրումը խոշոր բանկին կարող է ապահովել բազմա-թիվ տարբեր ֆինանսական գործառնությունների միջոցով. միջբանկային շուկայում վարկավորում, այլ բանկերից գումարային միջոցների փոխառում, ֆիզիկական և իրավաբանական անձանց ներդրումների ընդունում և տրամադրում, բաժնետոմսերի վաճառք կամ գնում և այլն: Ընդ որում որոշ գործողությունների վնասը փոխհատուցվում է մյուսների շահույթով, ինչն էլ ապահովում է բանկի կայուն ֆինանսական դրությունը:

Մեր հետազոտության կարևորագույն նպատակը տնտեսագիտական և մաթեմատիկական հասկացությունների փոխպատվաստումն է: Հատուկ շեշտենք, որ որպես նորույթ, մենք առաջարկում ենք դա կատարել «տեսության» մակարդակով (ի տարբերություն գոյություն ունեցող ուղղընթացների, որոնք առաջարկում են դա անել խնդիրների միջոցով):

Բայց տեսությանը զուգահեռ մենք կարևորում ենք նաև խնդիրները:

Ուսումնական գործունեության բաղադրիչներից մեկը ուսումնական խնդիրն է: Մաթեմատիկայի ուսուցման մեթոդիկային վերաբերող ուսումնասիրություններում գործնականորեն միշտ հատուկ ուշադրություն է հատկացվում ուսումնական խնդիրներին: Կարելի է համընդհանուր համար այն պնդումը, որ մաթեմատիկայի ուսուցման արդյունավետությունը կապված է խնդիրների լուծման հետ: Մաթեմատիկայի մեթոդիկայում ամրապնդվել է այն դրույթը, ըստ որ խնդիրների լուծումը և՛ ուսուցման նպատակ է, և՛ միջոց: Խնդիրների արդյունավետ գործառնությունը որպես մաթեմատիկայի ուսուցման միջոց ուսուցման որակի բարձրացման, մաթեմատիկական մտածողության ձևավորման, ստեղծագործական անձնավորությանը բնորոշ որակների ձևավորման անհրաժեշտ պայման է: Մաթեմատիկայի ուսուցման ժամանակ խնդիրների վճռորոշ դերը կապված է մաթեմատիկայի ուսուցման ընդհանուր նպատակների հետ՝ հանրակրթական, դաստիարակչական, գործնական: Ուսուցման կիրառական ուղղորդվածության իրականացման կարևորագույն միջոց է, այսպես կոչված, կիրառական մաթեմատիկական խնդիրների լուծումը:

Մանկավարժական գրականության մեջ կիրառական խնդիր հասկացությունը տարբեր կերպ է մեկնաբանվում: Որոշ հետազոտողներ (Գ. Մ. Վոզնյակ, Ն. Լ. Տիխոնով և այլոք) կիրառական են անվանում խնդիրը, որը պահանջում է թարգմանություն բնական լեզվից մաթեմատիկականի [45, 142]: Այլ հետազոտողներ (Ն. Գայբուլլաեւ, Գ. Մ. Մորոզով և այլոք) գտնում են, որ կիրառական խնդիրը պետք է իր առաջադրմամբ և լուծման մեթոդներով ավելի մոտ լինի պրակտիկայում առաջացող խնդիրներին [48, 117]: Ըստ Մ. Վ. Կրուտիխինայի կիրառական խնդիրը սյուժետային խնդիրն է, որը, որպես կանոն, ձևակերպված է խնդիր-պրոբլեմի տեսքով և բավարարում է հետևյալ պահանջներին.

1. հարցադրումը պետք է այնպես դրվի, ինչպես այն սովորաբար դրվում է պրակտիկայում,
2. փնտրվող և տրված մեծությունները պետք է լինեն իրական, պրակտիկայից վերցրած [82, 83]:

Կիրառական խնդրի լուծման առաջին քայլը պայմանի ներկայացումն է խնդրի մաթեմատիկական մոդելի տեսքով, այսինքն **ձևականացման** փուլի իրականացումը:

Իրական տնտեսագիտական իրադրությունից համարժեք մաթեմատիկական մոդելի կառուցման անցնելու համար սովորողները պետք է կարողանան առանձնացնել հիմնական փոխադարձ կապերը՝ ուսումնասիրվող խնդրի բաղադրիչների միջև, կարողանան վերլուծել խնդրի պայմանում առկա տվյալների ամբողջությունը, կարողանան մաթեմատիկական նշաններով արտահայտել այն տնտեսագիտական դրույթները և կապերը, որոնք տրված են խնդրի պայմանում:

Սակայն խնդրի պայմանում նկարագրված տնտեսագիտական երևույթները մաթեմատիկական խնդրի բաղադրիչներ են. այդ պատճառով առավել բարդ խնդիրների անցնելիս դրանց բաղադրիչների միջև առնչությունները բարդանում են՝ ինչպես մաթեմատիկական, այնպես էլ տնտեսագիտական իմաստով: Եվ որքան բարդ են խնդիրները, այնքան ավելի հստակ պետք է բացվեն բաղադրիչների միջև պատճառահետևանքային կապերը՝ ոչ միայն նրա համար, որպեսզի համարժեք մաթեմատիկական մոդել կառուցվի, այլև որպեսզի խնդիրների լուծման արդյունքների և ելակետային իրադրության մեկնաբանման փուլում առավել խորությամբ բացվեն խնդրի բաղադրիչների միջև պատճառահետևանքային կապերը:

Սրա հետ կապված ձևականացման փուլը նպաստում է սովորողների մաթեմատիկական զարգացմանը: Մաթեմատիկական մոդելի լուծման այս փուլում սովորողների մոտ դաստիարակվում է կոնկրետ առաջադրված մաթեմատիկական խնդրի լուծման համար առավել հարմար մեթոդ ընտրելու կարողություն, օժանդակ մաթեմատիկական միջոցներից օգտվելու կարողություն, ինքնուրույն լուծման «նոր» մաթեմատիկական հնարներ մշակելու հմտությունը:

Մեկնաբանման փուլում սովորողների մոտ դաստիարակվում է ելակետային իրադրությանը անցնելու կարողություն, դիտարկվող տնտեսագիտական իրադրությանը՝ խնդրի լուծման ստացված արդյունքների համապատասխանությունը բացահայտելու կարողություն, տրված տնտեսագիտական գործոնների նշանակությունը պրակտիկ գործունեության տեսակետից գնահատելու կարողություն և այլն: Պատճառահետևանքային տնտեսագիտական գործոնների բացահայտումը մեծ դաստիարակչական նշանակություն ունի: Այսպես, օրինակ, տնտեսագիտական այն գործոնների բացահայտումը, որոնք անհրաժեշտ են կոնկրետ դիտվող պրակտիկ իրադրության շահութաբերության բարձրացման համար, նպաստում է սովորողների մոտ տնտեսագիտական գրագիտության ձևավորմանն ու տնտեսվարության սկզբունքների դաստիարակությանը:

Միևնույն խնդրի շրջանակներում մաթեմատիկական և տնտեսագիտական հարցերի միաժամանակյա դիտարկումը պահանջել է մշակել տնտեսագիտական բովանդակությամբ մաթեմատիկական խնդիրների կառուցման նոր մեթոդաբանական համակարգ:

Այդ խնդիրներին ներկայացվող կարևորագույն պահանջներից մեկն այն է, որ տնտեսագիտական բովանդակությունը, տնտեսագիտական «սյուժեն» պետք է խնդրի պայմանի էական մասը լինի, այլ ոչ թե միայն ձևական հասկացնային ֆոն: Այլ կերպ ասած՝ դիտարկվող խնդիրները պետք է տնտեսագիտական տեսանկյունից բովանդակային լինեն:

Տնտեսագիտական բովանդակությամբ խնդիրների համաշարի երկրորդ պահանջն այն է, որ այն պետք է կազմեն խորը մաթեմատիկական բովանդակությամբ խնդիրները, այսինքն մաթեմատիկական տեսանկյունից դրանք պետք է լինեն հետաքրքիր, բովանդակային, ոչ թե ձևական, պարզունակ խնդիրներ:

Միայն այսպիսի մոտեցումը թույլ կտա որակյալ ձևով իրականացնել ուսուցման գործընթացի սովորեցնող, զարգացնող և դաստիարակող գործառույթները և իրականացնել դրա ընթացքում յուրաքանչյուր բովանդակային մեթոդաբանական գիծ, այդ թվում և տնտեսագիտականը՝ որպես մեզ համար առավել հետաքրքիր:

Այսպիսով, խնդիրների համաշարի ստեղծման ժամանակ,- խնդիրներ որոնք նպաստում են ճանաչողական հետաքրքրության զարգացմանը, մաթեմատիկայի և տնտեսագիտության կապերի խորը հասկանալուն հարկ է հաշվի առնել, որ այդ նպատակի համար կառուցված խնդիրները լինեն մաթեմատիկորեն հետաքրքիր և տնտեսագիտական առումով՝ բովանդակային:

Խնդիրների համաշար (որի մեջ մտնում են ինչ-որ մասնավոր, ֆիքսված խնդիրները) մենք հետագայում կընդունենք խնդիրների այնպիսի հավաքածուն, որին բնորոշ են սերտ կապերը այն կազմած խնդիրների և քննարկվող հարցերի էության մեջ առավել խորը ներթափանցելու ուղղվածության միջև: Խնդիրների կարգավորված հավաքածուն, որոնք մտնում են մի համաշարի մեջ, կազմավորում է ուսուցման այնպիսի դիդակտիկական համակարգ, որում յուրաքանչյուր հաջորդ քայլ անհնար է՝ առանց բոլոր նախորդող խնդիրների յուրացնելու և հասկացնելու:

Մանրամասն նկարագրենք այն համակարգը, որը համաշարի կառույցն է. այն բաղկացած է հետևյալ ենթահամակարգերից (մակարդակներից):

Ենթահամակարգ I. ներառում է խնդիրներ, որոնց լուծման համար բավական է պատրաստի բանաձևի մեջ տեղադրել պարամետրերի որոշ արժեքները:

Ենթահամակարգ II. ներառում է խնդիրներ, որոնց լուծման համար ուսանողը պետք է ինքնուրույն ընտրի պարամետրեր՝ ինչ-որ բազմությունից, որը երբեմն հարկավոր է նախապես որոշել, և լուծել ստացված խնդիրն այնպես, ինչպես դա արվում է I ենթահամակարգում:

Ենթահամակարգ III. այն ենթադրում է խնդիրների լուծում ընդհանուր տեսքով (եթե դա հնարավոր է): Որոշակի մասնավոր դեպքերի դիտարկումը I և II ենթահամակարգերի մակարդակում բնական է դարձնում պարամետրերի փոփոխությունները և անցումը դեպի ընդհանուր դեպքի ու ընդհանուր տեսքով խնդրի լուծմանը: Սովորողները դասախոսի հետ միասին իրականացնում են «վերացարկում»՝ մասնավոր դեպքերից դեպի ընդհանուր կառուցվածքը: Եթե հաջողվել է լուծել խնդիրը ընդհանուր դեպքում, ապա հնարավորություն է հայտնվում վերահսկել I և II ենթահամակարգերի մակարդակում ստացված արդյունքները և ցանկության դեպքում ընդհանուր բանաձևից ստանալ մի շարք մասնավոր արժեքներ: Այժմ, արդեն ուսանողների հետ միասին ուսուցիչը իրականացնում է «անցում» ընդհանուր պնդումներից դեպի մասնավոր արժեքների մակարդակը: III ենթահամակարգի կարևորությունը խնդիրներում դատողությունների ինդուկտիվ և դեդուկտիվ մեթոդները ցուցադրելու հնարավորության մեջ:

Ենթահամակարգ IV. Ընդհանուր տեսքով խնդրի լուծումը պահանջում է ստացվածի կախվածության ուսումնասիրություն՝ նրա մեջ մտնող պարամետրի արժեքներից: Մի շարք դեպքերում այսպիսի մոտեցումը նկարագրում է այն բնական տիրույթը, որում աշխատում են դիտարկվող մաթեմատիկական մոդելները:

IV փուլում սովորաբար ծագում են պարամետրից կախված հետաքրքիր մաթեմատիկական խնդիրներ, որոնք և իրականացնում են դիտարկվող խնդիրների մաթեմատիկական բովանդակալիության վերաբերյալ պահանջները:

Ենթահամակարգ V. III և IV ենթահամակարգերի խնդիրների իրականացման արդյունքում ստացված արդյունքների հիման վրա կարելի է դնել մի շարք նոր հարցեր, որոնք տարբեր են ելակետայիններից: Դրանց պատասխանը թույլ է տալիս դիտարկել ուսումնասիրվող գործընթացը այլ կողմերից և ստանալ առավել ամբողջական պատկերացում ուսումնասիրվող երևույթի մասին:

Ենթահամակարգ VI. Այս ենթահամակարգը, որոշ իմաստով, հանդիսանում է համաշխարային մեթոդի բարձրագույն ձևն է: Յուրաքանչյուր ուսանող ինքնուրույն կառուցում է տնտեսագիտական իրադրություն՝ միաժամանակ փոխելով ելակետային խնդրի կազմույթը և թվային տվյալները:

Օրինակ.

I. Առաջարկի ֆունկցիան տրվում է $p = 5q^2$ առնչությամբ, իսկ պահանջարկինը՝ $p = 30 - 5q$: Որոշեք շուկայական հավասարակշությունը:

II. Փոխեք պահնաջարկի ֆունկցիան, մեծացնելով ձեռք բերված ապրանքի քանակը 3 միավորով: Գտեք նոր հավասարակշությունը:

III. Առաջարկի և պահանջարկի ֆունկցիաները դիտարկեք ընդհանուր տեսքով.

$$p = aq^2 + b, \qquad p = m - kq:$$

Գտեք a, b, m, k-երի վրա դրվող այն պայմանները, որոնց դեպքում գոյություն կունենա շուկայական հավասարակշռություն:

IV. p-ի ի՞նչ արժեքների դեպքում գործարքը շուկայում չի կայանա:

V. Առաջին ենթահամակարգի պայմաններում մեծացրեք գինը երեք դրամական միավորով, իսկ ապրանքի քանակը՝ 5 միավորով: Ինչպե՞ս կփոխվի շուկայական հավասարակշռությունը:

Հետագա օրինակները մենք բերում ենք՝ առանց մանրամասնելու I-IV քայլերը:

Խնդիր 12. Քիմիական արդյունաբերության համար ճյուղային արտադրական ունի հետևյալ տեսքը.

$$\ln y = -1{,}136 + 0{,}856 \ln x_1 + 0{,}271 \ln x_2 + 0{,}593 \ln x_3,$$

որտեղ y-ը համախառն արտադրանքի ծավալն է, x_1-ը՝ արդյունաբերական-արտադրական աշխատակազմի թիվը, x_2-ը՝ արդյունաբերական-արտադրական ֆոնդերի արժեքը, x_3-ը՝ շրջանառու միջոցների արժեքը: Գտնել թողարկման ծավալի առաձգականության մասնավոր գործակիցները փոփոխականներից յուրաքանչյուրի համար:

Լուծում: Առաձգականության գտնված գործակիցները՝ E_1=0,856, E_2=0,271, E_3=0,593 ցույց են տալիս մոտավորապես քանի տոկոսով կփոխվի y համախառն արտադրանքի ծավալը միայն համապատասխան x_i ռեսուրսի 1%-ով փոփոխության դեպքում:

Փոքրագույն քառակուսիների մեթոդի ուսումնասիրման ժամանակ ուսանողին կարող է առաջարկվել հետևյալ խնդիրը.

Խնդիր 13. Շրջանի ֆինանսական ծառայության տնօրենը ստացել է ֆինանսավորման հայտ 8 մլն դրամ ծավալով: Որոշել տվյալ հայտի հիմնավորվածության աստիճանը և լուծել պահանջվող գումարի հատկացման մասին հացը, եթե շրջանի ֆինանսական ծառայության տնօրենն ունի տվյալներ տվյալ գումարային միջոցների ծախսի մասին վերջին՝ 5 տարիների համար.

1996	1997	1998	1999	2000
5. 5	6. 5	7. 4	7. 2	7. 7

Լուծում: Հայտի Y գումարի չափի և T տարվա միջև կախվածությունը համարենք գծային: Ներմուծենք պայմանական փոփոխական՝ X=T-1998: Այդ դեպքում Y=kX+b: k և b պարամետրերը գտնենք հետևյալ համակարգից.

$$\begin{cases} \boldsymbol{k}\sum_{t=1}^{5}\boldsymbol{x_i^2}+\boldsymbol{b}\sum_{t=1}^{5}\boldsymbol{x_i}=\sum_{t=1}^{5}\boldsymbol{x_i}\cdot\boldsymbol{y_i} \\ \boldsymbol{k}\sum_{t=1}^{5}\boldsymbol{x_i}+\boldsymbol{5b}=\sum_{t=1}^{5}\boldsymbol{y_i} \end{cases}$$

Կազմենք աղյուսակ՝

N	X_i	Y_i	X_i^2	X_i, Y_i
1	-2	5. 5	4	-11
2	-1	6. 5	1	-6. 5
3	0	7. 4	0	0
4	1	7. 2	1	7. 2
5	2	7. 7	4	15. 4
Գումար	0	34. 3	10	5. 1

Գծային կախվածության անհայտ k և b պարամետրերը գտնելու համար ունենք հետևյալ համակարգը.

$$\begin{cases} 10.\mathrm{k}+0.\mathrm{b}=5.1 \\ 0.\mathrm{k}+5.\mathrm{b}=34.3 \end{cases}$$

Այստեղից k=0. 51, b=6. 86, և y=0. 51x + 6. 86:

Գրաֆերի տեսության ուսումնասիրման ժամանակ կարելի է դիտարկել, օրինակ, ցանցային գրաֆ կառուցելու խնդիրը:

Խնդիր 14. Ենթադրենք ինչ-որ նախագիծ բաժանված է մի քանի գործողություն-ների (A, B, C, D, E, F, K, L): Տրված է աղյուսակ, որտեղ տրված են այն աշխատանքները, որոնք պետք է իրականացված լինեն տվյալ աշխատանքը սկսելու պահին, ինչպես նաև յուրաքանչյուր աշխատանքի տևողությունը.

Աշխատանք	Նախորդող աշխատանքներ	Աշխատանքների տևողությունը
A	-	10

B	A	5
C	A	7
D	A	5
E	B	3
F	C	5
K	D	10
L	E, F	7

Ցանցային գրաֆիկի պատրաստման գործընթացը կկայանա հետևյալում.

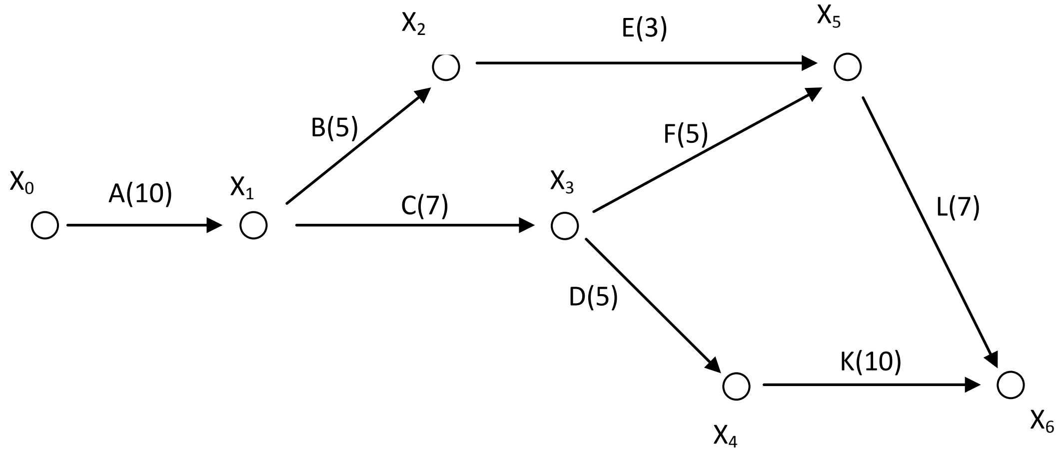
1. ներմուծում ենք X_0՝ բոլոր աշխատանքների սկիզբը,

2. ընտրում ենք աշխատանքների աղյուսակն, որոնց չեն նախորդում որևէ այլ աշխատանքներ, այդպիսի աշխատանքը մեկն է՝ A-ն: Տանում ենք մեկ այլ, այդ աշխատանքին համապատասխանող աղեղ, որը դուրս է X_0 գագաթից, այդ աղեղի ծայրը՝ X_1 գագաթն է,

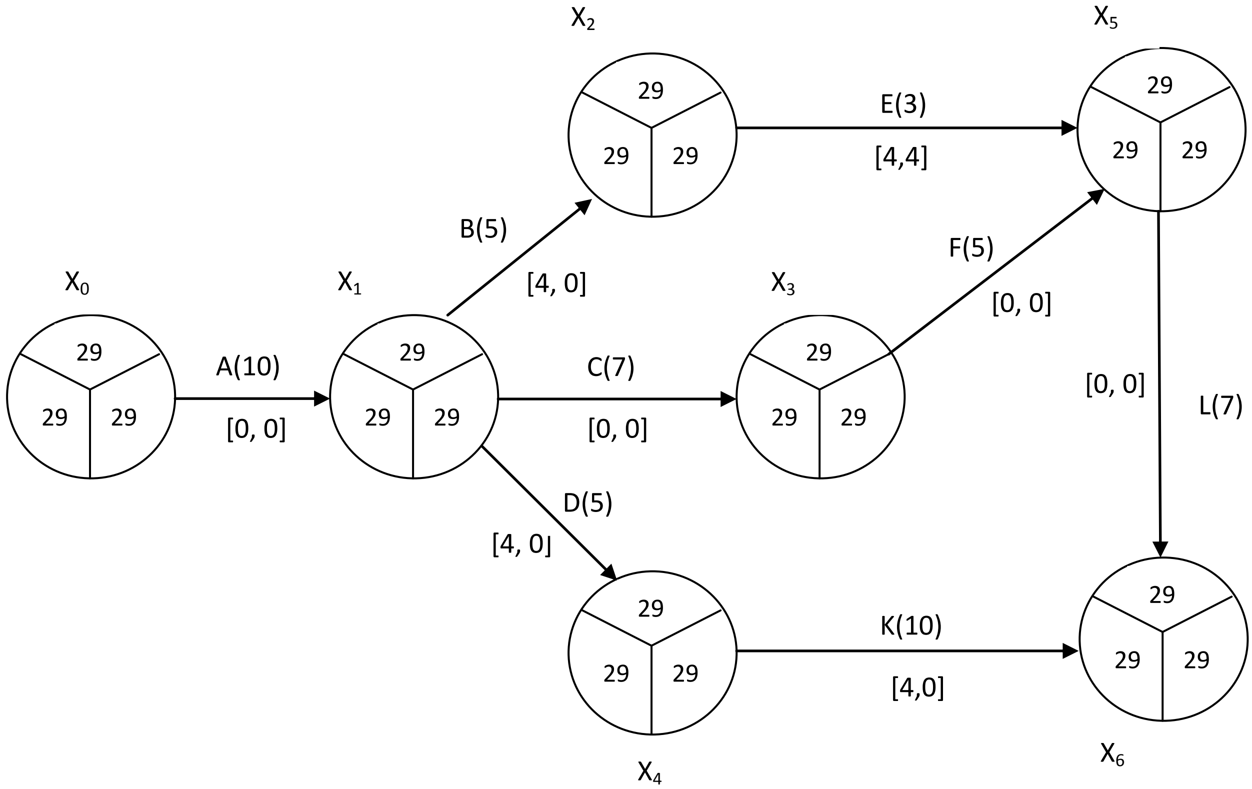
3. կառուցված աշխատանքները դնում ենք երկրորդ սյունյակում և ջնջում ենք առաջինից,

4. վերցնում ենք առաջին սյունյակի հաջորդ աշխատանքը, եթե բոլոր աշխատանքները այդ գծում տարված են (երկրորդ սյունյակում), ապա այդ աշխատանքը կարելի է կցել A աշխատանքի վերջից, հակառակ դեպքում՝ վերցնում ենք առաջին սյունյակի հերթական աշխատանքը,

5. շարունակում ենք գործընթացը այնքան ժամանակ, քանի դեռ չեն պատկերվել բոլոր աշխատանքները: Փակագծերում նշում ենք աշխատանքների տևողությունը:



Վերջնական ցանցային գրաֆիկը կունենա հետևյալ տեսքը.



Հավանականությունների տեսության ուսումնասիրության ժամանակ կարելի է լուծել, օրինակ, այսպիսի խնդիրներ:

Խնդիր 15. Տնտեսագետը ենթադրում է, որ ինչ-որ ընկերության բաժնետոմսերի արժեքի աճի հավանականությունը հավասար է 0.75, եթե երկրի տնտեսությունը վերելք է ապրում, և այդ նույն հավանականությունը հավասար կլինի 0.30, եթե երկրի տնտեսությունը հաջող չզարգանա: Այդ տնտեսագետի կանխատեսմամբ նոր տարում տնտեսական վերելքի հավանականությունը հավասար է 0.80: Պահանջվում է, օգտագործելով տնտեսագետի ենթադրությունները, գնահատել այն բանի հավանականությունը, թե ընկերության բաժնետոմսերի արժեքը կբարձրանա՞ հաջորդ տարում:

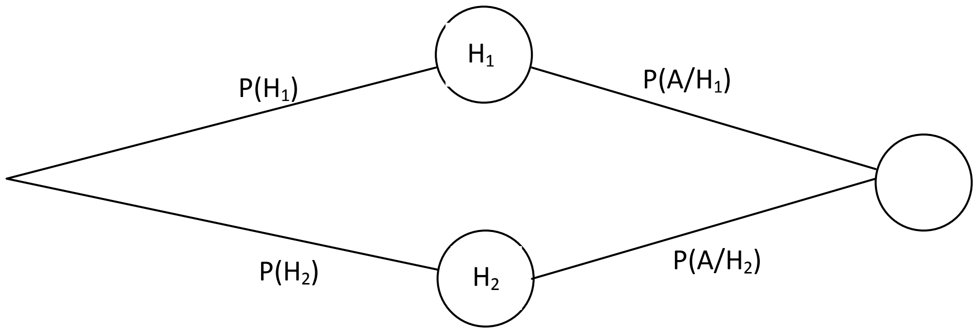
Լուծում: Այս խնդրում հարկ է օգտագործել լրիվ հավանականության բանաձևը: Ներմուծենք իրադարձությունները.

A={Ընկերության բաժնետոմսերի գինը հաջորդ տարի կավելանա},

H_1={Երկրի տնտեսությունը վերելք կապրի},

H_2={Երկրի տնտեսությունը հաջող չի զարգանա}:

Այդ խնդրի լուծման ժամանակ կարելի է օգտագործել գրաֆեր, որոնք այս խնդրի, ինչպես նաև տարբեր բաժինների նյութի շարադրումն ու խնդիրների լուծումը առավել ակնառու և մատչելի է դարձնում: Իրադարձության լրիվ հավանականությունը հավասար է ամբողջ հավանականական գրաֆի կշռին՝ իր վարկածների հետ միասին (և ընտրված գագաթով):



Խնդրի պայմանով հայտնի են հետևյալ վարկածների հավանականությունները. $P(H_1)$=0. 80, $P(H_2)$=0. 20, և A իրադարձության պայմանական հավանականությունները. $P(A/H_1)$=0. 75, $P(A/H_2)$=0. 30: Այդ դեպքում՝

$$P(A) = P(H1) \cdot P(H2) + P(H2) \cdot P(A/H2) = 0.80 \cdot 0.75 + 0.20 \cdot 0.30 = 0.66:$$

Խնդիր16. Այն բանի հավանականությունը, որ նոր ապրանքը շուկայում պահանջարկ կունենա, եթե մրցակիցը վաճառքի չհանի համանման ապրանք, հավասար է 0.67: Այն բանի հավանականությունը, որ ապրանքը պահանջարկ կունենա շուկայում մրցակցող ապրանքի առկայության դեպքում 0.42 է: Հավանականությունը, որ մրցակցող կազմակերպությունը համանման ապրանք կթողարկի շուկա մեզ հետաքրքրող ժամանակի ընթացքում՝ 0. 35 է: Պարզվեց, որ ապրանքը շուկայում հաջողություն չունեցավ: Ինչի՞ է հավասար այն բանի հավանականությունը, որ մրցակցող կազմակերպությունը համանման ապրանք է թողարկել: Խնդիրը լուծվում է խնդիր 15-ի հանգունությամբ: Ֆինանսական բովանդակությամբ հաջորդ խնդրում աշխատում է

Լյապունովի թեորեմը, նորմալ բաշխման օրենքը, ինչպես նաև պատահական մեծությունների թվային բնութագրիչների հատկություններ:

Խնդիր 17. Հաստատության դրամարկղում կա գումար՝ 35.000 ռուբլի: Հերթ է կանգնած n=20 մարդ: Գումարը, որը պետք է վճարել առանձին մարդուն, պատահական մեծություն է՝ a=1500 ռուբլի մաթեմատիկական սպասումով, և 600 ռուբլի միջին քառակուսային շեղումով: Գտնել այն բանի հավանականությունը, որ d գումարը, որը կա դրամարկղում, չի բավարարի հերթում կանգնած ինչ-որ մեկին վճարելու համար: Ինչպիսի՞ d_1 գումար պետք է ունենալ դրամարկղում, որպեսզի 0.995 հավանականությամբ գումարը բավարարի հերթ կանգնած բոլոր մարդկանց:

Լուծում. Ենթադրենք Xi պատահական մեծությունը այն գումարն է, որը պետք է վճարել առանձին i-րդ մարդուն: $Y_n = \sum_{i=1}^{n} X_i$ պատահական մեծությունը ունի մոտավոր նորմալ բաշխում հետևյալ պարամետրերով.

$$M(Y_n) = na = 20 \cdot 1500 = 30000, \qquad \sigma(Y_n) = 2683$$

Ունենք՝

$$P(Y_n > 35000) = 1 - P(Y_n \le 35000) = 1 - F(35000) = 1 - 0.5 - \Phi\left(\frac{35000 - M(Y_n)}{\sigma(Y_n)}\right) =$$

$$= 0.5 - \Phi(5000/2683) \approx 0.032:$$

Այսպիսով, հավանականությունը, որ 35000 ռուբլի գումարը, որը կա դրամարկղում, չի բավականացնի բոլոր աշխատողներին վճարելու համար, ովքեր կանգնած են հերթում, մոտավորապես հավասար է 0.03:

Այնուհետև ունենք.

$$P(Y_n < d_1) = F(d_1) = 0.5 + \Phi\left(\frac{d_1 - 30000}{2680}\right) = 0.995,$$

այդ դեպքում

$$\Phi\left(\frac{d_1 - 30000}{2680}\right) = 0{,}495 \quad \text{և} \quad \frac{d_1 - 30000}{2680} \approx 2.58.$$

որտեղից

$$d_1 = 36910$$

Այսպիսով, d գումարի համեմատաբար փոքր մեծացումը բավական է, որպեսզի 0.995 հավանականությամբ երաշխավորվի հերթում կանգնած բոլոր աշխատողներին գումարի վճարումը:

2.3. Մանկավարժական գիտափորձի արդյունքները

Հետազոտության մեջ ձևակերպված գիտական վարկածի ստուգման նպատակով իրագործվել է մանկավարժական գիտափորձ՝ երեք փուլերով. հաստատող (հաստատագրող), որոնողական և ձևավորող (ուսուցանող): Այս ենթագլխում հաջորդաբար նկարագրվում են փորձարարական աշխատանքների փուլերից յուրաքանչյուրի՝ նպատակները, կատարումը և արդյունքները:

Փորձարարական աշխատանքները կատարվել են Երևանի պետական տնտեսագիտական համալսարանի Գյումրու մասնաճյուղում:

Առաջին փուլում (2008-2009թթ.) կիրառվել են հետազոտության հետևյալ մեթոդները. դիտում, զրույց (և՛ ուսանողների, և՛ դասախոսների հետ), սեփական մանկավարժական պրակտիկայի ինքնավերլուծություն, կիսամյակային ստուգողական աշխատանքների, ստուգարքների և քննությունների արդյունքների վերլուծություն, ինչպես նաև «ֆունկցիայի ուսումնասիրում ածանցյալի միջոցով», «գծային ծրագրման խնդիրներ. դրա տարբեր տեսքեր» թեմաների վերաբերյալ թեստավորում:

Հաստատագրող փորձարարության նախապատրաստական շրջանում լուծվում էին հետևյալ հարցերը.

- հետազոտության նպատակներին և խնդիրների նպատակներին համապատասխան ուսումնական նյութի բովանդակություն, ինչպես նաև խնդիրների ընտրություն,
- հետազոտությունն արդիացնելու նպատակով փորձարարական և ստուգողական խմբերի ընտրություն,
- հետազոտության թեմայի համար ուսումնական ձեռնարկների ընտրություն,

- հարցարանների կազմում:

Հաստատագրող փորձարարության մեջ նպատակ էր դրվել լուծելու հետևյալ խնդիրները.

- ի հայտ բերել տնտեսագիտական ամբիոնների դասախոսների պահանջները ուսանողների մաթեմատիկական գիտելիքների նկատմամբ
- բարձր կուրսերի ուսանողների կողմից մաթեմատիկական գիտելիքների այն քանակությամբ պահանջը, որն անհրաժեշտ է տնտեսագիտական ուղղությունների գիտելիքների ուսումնասիրման համար
- որոշել ուսանողների գիտելիքների մակարդակը և մաթեմատիկայի ուսումնասիրման դրդապատճառների համակարգը:

Փորձարարական աշխատանքների արդյունքները մշակվել են մաթեմատիկական – վիճակագրական մեթոդներով, համեմատվել և վերլուծվել են: Ընդսմին՝ օգտագործվել են «մաթեմատիկայից միջին միավոր», «պարապմունքի առանձին փուլերի նկատմամբ հետաքրքրության մակարդակ», «տնտեսագիտական ուղղության առարկաների ուսումնասիրության գործընթացում մաթեմատիկական գիտելիքների նկատմամբ պահանջի մակարդակ» հասկացությունների գնահատման ցուցանիշներ:

Պարապմունքներին, ստուգարքներին ու քննություններին ի հայտ բերված գիտելիքների մակարդակի վերլուծության ընթացքում մենք եղել ենք այն հոգեբանամանկավարժական գրականության մեջ հայտնի (Ս.Լ. Ռուբինշտեյն [129] և հիշողության մեխանիզմներին վերաբերող ուսումնասիրությունների արդյունքներից:

Մասնագիտական ուղղորդվածության գնահատման հիմքում ընկած էր ուսանողների կողմից գիտելիքների, կարողությունների, հմտությունների տիրապետման արդյունքում դրանց կիրառման արդյունավետությունը: Դա գնահատելու համար օգտագործվել են հետևյալ հատկանիշները.

- ուսումնական պարապմունքից կամ քննությունից անմիջապես հետո գիտելիքների ի հայտ բերված մակարդակը,
- ուսանողի հիշողության մեջ որոշակի ժամանակահատված հետո պահպանված գիտելիքների մակարդակը,

- գործնականում գիտելիքները կիրառելու կարողությունը:

Օրինակ, քննության ժամանակ ի հայտ բերվող գիտելիքների մակարդակը գնահատելու համար, քննական տոմսերը կազմվել են ատոմային միջուկների տեսքով. յուրաքանչյուր հարց բաժանվել է տարրական ենթահարցերի, որոնցից յուրաքանչյուրը պարզում էր այդ հարցի պատասխանի բովանդակության մի կողմը:

Ըստ տարրական ենթահարցերին տրված պատասխանների քանակի, և որոշվում էր ամբողջ քննատոմսին տրված պատասխանի գնահատականը՝ տոկոսների տեսքով:

Փորձերին մասնակցել են փորձարարական խմբի 80 ուսանող և ստուգողական խմբի 84 ուսանող:

Բերենք քննական որևէ տոմսի հարցերի և դրա ենթահարցերի օրինակ.

հարց՝ «ֆունկցիայի ուսումնասիրումը՝ մոնոտոնության և էքստրեմումի առումով»,

ենթահարցեր՝

- Ֆունկցիայի՝ միջակայքում մոնոտոն լինելու որոշումը – պարզումը,
- միջակայքում մոնոտոն լինելու անհրաժեշտ պայմանը,
- միջակայքում մոնոտոն լինելու բավարար պայմաններ,
- «ֆունկցիայի էքստրեմումի կետ» հասկացության սահմանումը,
- «ֆունկցիայի կրիտիկական կետ» հասկացության սահմանումը,
- էքստեմումի կետ լինելու բավարար պայման առաջին կարգի ածանցյալի միջոցով,
- էքստեմումի կետ լինելու բավարար պայման երկրորդ կարգի ածանցյալի միջոցով,

Այս ենթահարցերը բաժանվել են ավելի «տարրական» ենթահարցերի, օրինակ՝

- տվեք միջակայքում աճող (նվազող) ֆունկցիայի սահմանումը,
- տվեք միջակայքում չաճող (չնվազող) ֆունկցիայի սահմանումը,
- տրված գրաֆիկը ունեցող (նկարներում բերված են (2) աճող-վարուռուցիկ, (2) աճող-վարուռուցիկ, (2) աճող - «տարբեր» ուռուցիկ, (2) նվազող – վարուռուցիկ, (2) նվազող – վերուռուցիկ, (2) նվազող - «տարբեր»

ուռուցիկ ֆունկցիաների օրինակներ) ֆունկցիայի մոնոտոնության տեսակը:

- Ճի՞շտ են, արդյոք, հետևյալ պնդումները. եթե միջակայքում՝

  ա) եթե ֆունկցիայի ածանցյալը դրական է, ապա այն աճող է,

  բ) եթե ֆունկցիայի ածանցյալը բացասական է, ապա այն աճող է (չնվազող է),

  գ) եթե ֆունկցիայի ածանցյալը բացասական է, ապա այն նվազող է,

  դ) եթե ֆունկցիայի ածանցյալը ոչ դրական է, ապա այն նվազող է (չաճող է),

  ե) եթե ֆունկցիան աճող է, ապա դրա ածանցյալը այդ միջակայքի յուրաքանչյուր կետում կետում դրական է (ոչ բացասական է):

Ուսանողների պատասխաններին դրվել է միավոր՝ հետևյալ կերպ (p-ն ճիշտ պատասխանված ենթահարցերի տոկոսն է).

- եթե - ապա 1 միավոր,
- եթե - ապա 2 միավոր,
- եթե - ապա 3 միավոր,
- եթե - ապա 4 միավոր:

Հետևյալ աղյուսակում բերված են համապատասխան տվյալները.

Աղյուսակ 1.

Կիսամյակներ	Հաճախությունները							
	Փորձարարական խմբեր				Ստուգողական խմբեր			
	1	2	3	4	1	2	3	4
առաջին	6	25	23	6	8	30	20	4
երկրորդ	6	24	26	4	6	31	20	5
երրորդ	4	18	32	6	6	31	21	4
չորրորդ	4	10	38	8	6	27	24	5
Կիսամյակներ	Հարաբերական հաճախությունները (%)							

	Փորձարարական խմբեր				Ստուգողական խմբեր			
	1	2	3	4	1	2	3	4
առաջին	10	42	38	10	13	49	32	6
երկրորդ	10	40	43	7	10	50	32	8
երրորդ	7	30	53	10	10	50	34	6
չորրորդ	7	30	50	13	10	43	39	8
միջին	8	36	46	10	11	48	34	7
№	**60 = 5+21+28+6**				**62 = 7+30+21+4**			

Քննության ժամանակ ի հայտ բերված գիտելիքների քանակների միջև վիճակագրական տեսակետից էական տարբերությունը գնահատելու համար, մենք կիրառում ենք Պիրսոնի X^2 հայտանիշը [64, էջ 58]:

X^2-ն հաշվվում է.

$$X^2 = \sum_{k=1}^{4} \frac{\left(f' - f_k'\right)^2}{f_k'}$$

բանաձևով, որում f_k'-ը փորձարարական խմբերի միջակայքի հարաբերական հաճախությունն է, իսկ f_k'-ը՝ ստուգողական խմբինը:

Քանի որ, միջակայքերի քանակը 4 է, ապա ազատության աստիճանը կլինի 3 : X^2 արժեքների աղյուսակից [64, էջ 306] գտնում ենք, որ ազատության 3 աստիճանի և նշանակելիության $\alpha = 0,05$ աստիճանի համար (որը լիովին բավարար է մանկավարժական հետազոտությունների դեպքում) ստանում ենք

$X^2_{\text{կրիտ.}} = 7,815$: Եվ, քանի որ $X^2_{\text{էմպ.}} = 9,457$

$X^2_{\text{էմպ.}} > X^2_{\text{կրիտ.}} \left(9,457 > 7,185\right)$, ապա ուսանողների գիտելիքների մակարդակների տարբերությունը փորձարարական և ստուգողական խմբերում հավաստի է: Իսկ դա վկայում է, որ մաթեմատիկայի՝ տնտեսագիտական ուղղորդվածությամբ ուսուցման առաջարկված մեթոդիկան իսկապես ապահովում է ուսումնական նյութի յուրացման որակի բարձրացում:

Հաշվելով համապատասխան մեծությունները՝ դրանք ամփոփ ներկայացնենք X^2 արժեքը հաշվարկային աղյուսակով.

Աղյուսակ 2

Տեսակ (կատոգորիա)	Հաճախականություն		Հարաբերական հաճախականություն		$f'-f_k$	$(f'-f_k)^2$	$\frac{(f'-f_k)^2}{f'_k}$
	f	f_k	f	f'_k			
1	5	7	8	11	-3	9	0,818
2	21	30	36	48	-12	144	3,000
3	28	21	46	34	12	144	4,235
4	6	4	10	7	3	9	1,285
∑	60	62	100	100			9,338

Պարզենք՝ ինչպիսի՞ն են տարբերությունները ըստ կիսամյակների:

Առաջին կիսամյակի համար X^2 –ու հաշվարկային աղյուսակը կլինի՝

Աղյուսակ 3

Տեսակ (կատոգորիա)	Հաճախականություն		Հարաբերական հաճախականություն		$f'-f_k$	$(f'-f_k)^2$	$\frac{(f'-f_k)^2}{f'_k}$
	f	f_k	f	f'_k			
1	6	8	10	13	-3	9	0,692
2	25	30	42	49	-7	49	1,000
3	23	20	38	32	6	36	1,125
4	6	4	10	6	4	16	2,666
∑	60	62	100	100			5,483

Նորից, քանի որ միջակայքերի քանակը 4 է, ապա ազատության աստիճանը 3 է: Եվ նորից 0,05 նշանակելիության աստիճանով ստանում ենք, որ $X^2_{\text{կրիտ.}} = 7,815$:

Քանի որ $X^2_{\text{էմպ.}} < X^2_{\text{կրիտ.}}$, ապա ստուգողական խմբերի արդյունքները չեն տարբերվում փորձարարական խմբի արդյունքներից:

Երկրորդ, երրորդ, չորրորդ կիսամյակների համար X2 –ում հաշվարկային աղյուսակները կլինեն.

Աղյուսակ 4

Տեսակ (կատոգորիա)	Հաճախականություն		Հարաբերական հաճախականություն		$f' - f_k$	$(f' - f_k)^2$	$\frac{(f' - f_k)^2}{f_k'}$
	f	f_k	f	f_k'			
1	6	6	10	10	0	0	0
2	24	31	40	50	-10	100	2
3	26	20	43	32	11	121	3,78
4	4	5	7	8	-1	1	0,125
∑	60	62	100	100			5,905

Աղյուսակ 5

Տեսակ (կատոգորիա)	Հաճախականություն		Հարաբերական հաճախականություն		$f' - f_k$	$(f' - f_k)^2$	$\frac{(f' - f_k)^2}{f_k'}$
	f	f_k	f	f_k'			
1	4	6	7	10	-3	9	0,900
2	18	31	30	50	-20	400	8,000
3	32	21	53	34	19	361	10,61
4	6	4	10	6	4	16	2,666
∑	60	62	100	100			22,176

Աղյուսակ 6

Տեսակ (կատոգորիա)	Հաճախականություն		Հարաբերական հաճախականություն		$f' - f_k$	$(f' - f_k)^2$	$\frac{(f' - f_k)^2}{f_k'}$
	f	f_k	f	f_k'			
1	4	6	7	10	-3	9	0,900
2	10	27	30	43	-13	169	3,930
3	38	24	50	39	11	121	3,103
4	8	5	13	8	5	25	3,125
∑	60	62	100	100			11,930

$\alpha = 0,05$ նշանակելիության աստիճանով ունենք, որ

երկրորդ կիսամյակ՝ $X^2_{\text{կրիտ.}} = 7,815$ և $X^2_{\text{էմպ.}} < X^2_{\text{կրիտ.}}$,

երրորդ կիսամյակ՝ $X^2_{\text{կրիտ.}} = 22,176$ և $X^2_{\text{էմպ.}} > X^2_{\text{կրիտ.}}$,

չորրորդ կիսամյակ՝ $X^2_{\text{կրիտ.}} = 11,930$ և $X^2_{\text{էմպ.}} > X^2_{\text{կրիտ.}}$

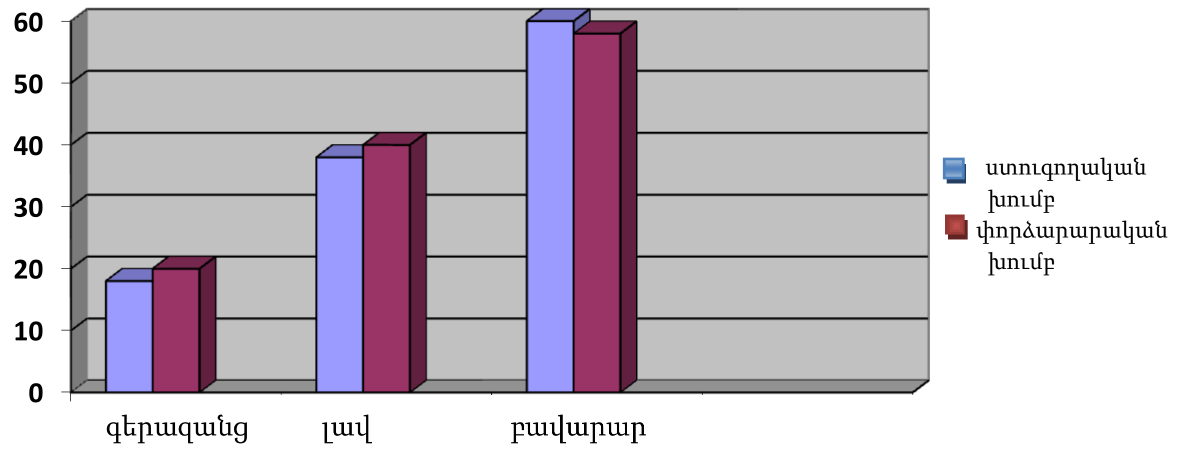
Ուստի եզրակացությունները այսպիսին են.

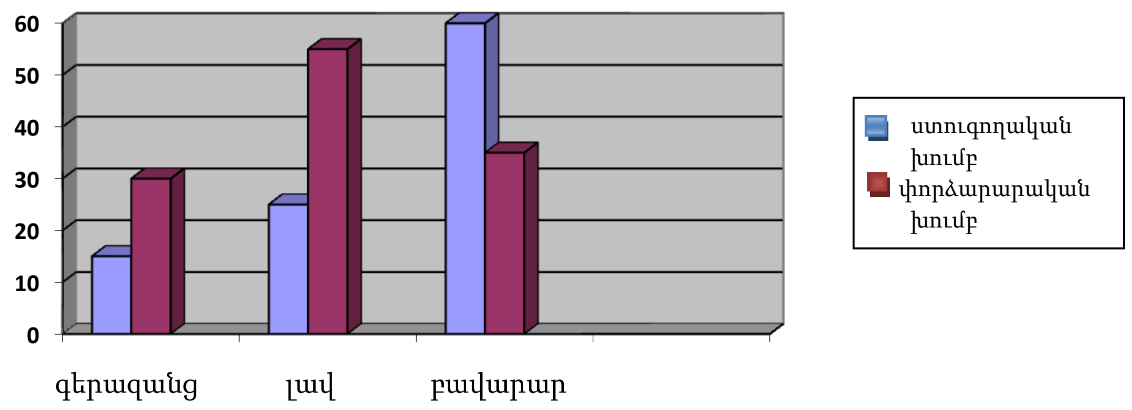
Փորձարարական և ստուգողական խմբերի արդյունքները՝

- երկրորդ կիսամյակում իրարից չեն տարբերվում,
- երրորդ և չորրորդ կիսամյակներում՝ տարբերվում են:

Մի այլ եզրակացություններ. առաջարկվող մեթոդիկան անմիջապես արդյունքներ չի տալիս. մեր դեպքում այն ի հայտ է գալիս ուսուցման երկրորդ տարում (երրորդ և չորրորդ կիսամյակներ)

Ասվածը ակնառուացնելու նպատակով կառուցենք դրանց գծապատկերները:





ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

ՀՀ-ում բարձրագույն կրթության նորացումը, ուսուցման և ուսումնառության որակի բարձրացումը էապես կապված են մի շարք խնդիրների համալիր լուծման հետ: Խնդիրների այդ համախմբում կարևորագույներն են.

- ուսանողների դրական մոտիվացիայի զարգացումը,
- հոգեբանական, մանկավարժական, մասնավոր մեթոդական (մաթեմատիկա) գիտությունների ժամանակակից մշակումների ընդհանրացումը և ուսուցման գործընթաց դրանց պրոյեկտումը,
- տեղեկատվական – հաղորդացական նորագույն տեխնոլոգիաները ուսումնական գործընթաց ներդրումը:

Եթե այս խնդիրները ադեկվատ են լուծվում, ապա դասախոսը կարող է համուղղել ուսանողի մտավոր գործունեությունը, զարգացնել մտածողությունը, ակտիվացնել ուսումնառական դրական մոտիվացիան, ակտիվությունն ու ինքնուրույնությունը:

Ի հայտ է բերվել, որ բուհում, ընդհանուր-մասնագիտական դասընթացների ուսուցման գործընթացում դեռևս գերակշռում է վերարտադրողական մոտեցումը: Իսկ ավանդական ուսումնական առարկաների կառուցվածքն ու բովանդակությունն այնպիսին է, որ, ըստ էության, դրանք բերվում են այդ առարկայի գիտական բովանդակության՝ դիդակտիկական տեսակետից ոչ նպատակահարմար պրոյեկտմանը: Դրանով, իսկ դասընթացի բովանդակութունը փոխարինվում է դրա գիտական հիմունքներով, մի բան, որ զգալիորեն իջեցնում է ուսումնառողի դրական մոտիվացիան, ինքնուրույն և ստեղծագործաբար ընկալելու կարողությունները:

Արդյունքում, բուհում մասնագիտական կրթության գործընթացը կրում է նեղ առարկայական ուղղորդվածություն, հաշվի չեն առնվում (կամ թերագնահատվում են) ուսումնառուի անձնային հատկությունները, չի զարգանում նրա ուսումնական գործունեությունը:

Ատենախոսական աշխատանքում հիմնավորվում է տնտեսագիտական բուհում մաթեմատիկայի ուսուցման գործընթացը ինտեգրալային հիմքի վրա կառուցելու անհրաժեշտությունը, ընդսմին դա հնարավոր կլինի, եթե որպես միջառարկայական ին-տեգրման գործոն դիտարկվի բարձրագույն մաթեմատիկայի դասընթացը:

Ըստ այդմ, աշխատանքում ապացուցվում է, որ բարձրագույն մաթեմատիկայի դասընթացը կարելի է կառուցել այնպես, որ ստացված մաթեմատիկական գիտելիքը ներառվի հատուկ մասնագիտական առարկաների բնագավառ (ըստ էության, ոչմաթե-մատիկական գիտելիքը հարստանա մաթեմատիկական բովանդակությամբ):

Հիմնավորվում է նաև, որ ասվածը հնարավոր է միայն այն դեպքում, եթե բարձրա-գույն մաթեմատիկայի տեսական դասընթացի իրագործումը կատարվում է ոչ միայն (ավելին՝ աչ այնքան) տնտեսագիտական բովանդակությամբ լուծելու միջոցով, այլ (և հատկապես) այդ դասընթացը տնտեսագիտական բովանդակությամբ հարստացնելով: Դա հնարավորություն է տալիս՝

- ուսանողի մեջ ձևավորել ինքնուրույն աշխատանքի հմտություններ,
- ուսանողի մեջ ձևավորել անհրաժեշտ ընդհանուր ուսումնական կարողու-թյուններ,
- ուսանողին պատրաստել տարբեր ուսումնական գործունեությունների՝ ուսուցման կազմակերպման տարբեր ձևերի դեպքում:

Ատենախոսության մեջ մշակվել է ուսումնական գործունեություն իրագործող անձի ձևավորվածության հայտանիշներ. դրանք են՝

- տարբեր մակարդակների ուսումնական խնդիրներ լուծելու ձևերի տիրա-պետում,
- ռեֆլեքսիա անելու կարողություն,
- ուսումնական գործունեության ինքնակառավարում,
- ուսումնառության գործընթացում ակտիվ սուբյեկտային դիրքորոշում:

Հիմնավորվում է, որ ատենախոսության մեջ դրված խնդիրները հնարավոր է լուծել ուսուցման մասնագիտուղղորդության սկզբունքի շրջանակներում, իսկ տնտեսագիտական բուհում ուսանողի մաթեմատիկական պատրաստության մասնագիտուղղորդության ուղիներն են՝

1. ուսուցանվող մաթեմատիկական նյութի բովանդակության և կառուցվածքի ընտրությունը,

2. ներմուծվող հասկացությունների և ապացուցվող թեորեմների տնտեսագիտական մեկնաբանումը,
3. մասնագիտուղղորդ սեմինարների անցկացումը և ռեֆերատների պատրաստումը:

Փորձարարական հետազոտությունների անցկացումը ցույց տվեցին, որ մաթեմատիկայի ուսուցման տնտեսագիտուղղորդ տեխնոլոգիան՝

1. բարձրացնում է ուսումնական նյութի յուրացման աստիճանը, դրա հասկանալու մակարդակը, իմաստավորում և տրամաբանական կապեր է հաստատում նյութի իմացական միավորների միջև,
2. նպաստում է ուսումնական գործունեության դրական մոտիվացիային,
3. բարձրացնում է ձեռք բերված գիտելիքները՝ այլ բնագավառներ փոխանցելու աստիճանը:

Այսպիսով, ըստ վերը շարադրվածի մեր հետազոտության մեջ ստացվել են հետևյալ արդյունքները (դրանք հաստատում են հետազոտության գիտական վարկածը և հավաստում, որ լուծվել են դրված խնդիրները).

1. Ի հայտ են բերվել սկզբնական այն տեսական և գործնական պայմանները, որոնք ընկած են տնտեսագետ-ուսանողի ուսումնական գործունեության դրական մոտիվացիայի հիմքում:
2. Հիմնավորվել է տնտեսագիտական և մաթեմատիկական գիտելիքի ինտեգրալային բովանդակությունը և կառուցվածքը:
3. Մշակվել է մաթեմատիկայի դասընթացի՝ դիդակտիկորեն հիմնավորված ծրագիր՝ հիմնված միջառարկայական ինտեգրման վրա, այն է՝ մաթեմատիկայի հիմնական հասկացությունների և օբյեկտների ու դրանց միջև առնչությունների տնտեսագիտական մեկնաբանում,
4. Մշակվել է տնտեսագիտական և մաթեմատիկական հասկացությունների փոխներառված մեկնաբանման մեթոդիկա:
5. Հիմնավորվել է, որ այդ փոխներառման դեպքում մաթեմատիկական հասկացությունները կարելի է «պատվաստել» տնտեսագիտության դասընթաց

և հակառակը՝ տնտեսագիտության հասկացությունները «պատվաստել» մաթեմատիկայի դասընթաց:

6. Մշակվել է տնտեսագիտական բովանդակությամբ մաթեմատիկական խնդիրների համաշարի կառուցման նոր մեկնաբանության:
7. Մշակվել է տնտեսագիտական մասնագիտությունների համար մաթեմատիկայի դասընթացի իրագործման տնտեսագիտուղղորդ մեթոդիկա, որում էականն այն է, որ ուսուցման հիմնական ծանրությունն ընկնում է տեսական նյութի վրա:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Աբրահամյան Ա. Վ. Լուրջ ուշադրություն աշակերտների տնտեսագիտական կրթությանը «Հայաստանի գյուղատնտեսություն», 1975, №9, - էջեր 37, 38:
2. Ծրագիր. Տեսական տնտեսագիտության դասընթացի. – Եր. ԵՊՀ, 2004, -24 էջ:
3. Ծրագիր. «Բարձրագույն մաթեմատիկա» դասընթացի (0601-0618, 0610, 0611, 0614-0619, 0624-0626, 0719, 0720 մասնագիտությունների բակալավրիական ուսուցման համար՝ 136 ժամ). – Եր. ԵՊՏՀ, 2004, - 5 էջ:
2. Ծրագիր. «Տնտեսամաթեմատիկական մեթոդները և մոդելները էկոնոմիկայում» դասընթացի. – Եր. ԵՊՏՀ, 2004, - 4 էջ:
3. Ծրագիր. «Հավանականությունների տեսություն և մաթեմատիկական վիճակագրություն» դասընթացի. – Եր. ԵՊՏՀ, 2006, - 4 էջ:
4. Հանրակրթության պետական կրթակարգ
5. Հայրապետյան Գ. Ս., Մաթեմատիկայի ուսուցման մեթոդական առանձնահատկությունները տնտեսագիտական թեքումով դպրոցներում և դասարաններում: Սեղմագիր՝ մանկ. գիտ. թեկն. – Եր. 2002, - 18 էջ:
6. Հարությունյան Հ. Ա., Տնտեսագիտական կրթության իրականացումը հանրակրթական դպրոցի մաթեմատիկայի դասընթացում: Սեղմագիր՝ մանկ. գիտ. թեկն. – Եր. 2005, - 19 էջ:
7. Մուրադյան Մ. Հ. Բարձրագույն մաթեմատիկա տնտեսագետների համար (մաթեմատիկական անալիզ). – Եր. Էդիթ Պրինտ, 2005, - 720 էջ:
8. Մուրադյան Մ. Հ. Բարձրագույն մաթեմատիկա տնտեսագետների համար (շատ փոփոխականի ֆունկցիաներ). – Եր. Տնտեսագետ, 2004, -268 էջ:
9. Մուրադյան Մ. Հ. Բարձրագույն մաթեմատիկա տնտեսագետների համար (շատ փոփոխականի ֆունկցիաներ). – Եր. Տնտեսագետ, 2002. – 282 էջ:
10. Նազարյան Լ. Մաթեմատիկայի ուսուցման գործընթացի կիրառական ուղղվածության որոշ հոգեբանական սկզբունքների մասին (մաթեմատիկայի դասավանդման

արդի մանկավարժական տեխնոլոգիաներ. գիտամեթոդական հոդվածների ժողովածու). –Եր. Զանգակ 97, 2009. – էջեր 80-82:

11. Նազարյան Լ. Բուհի տնտեսագիտական մասնագիտությունների համար մաթեմա-տիկայի դասընթացի կիրառական ուղղվածության մի քանի հարցեր (Բնագետ հա-տուկ թողարկում). – Եր. – 2009, էջեր 150-151:
12. Նազարյան Լ. «Տնտեսագիտական մասնագիտություններում մաթեմատիկայի ուսուցման մեթոդական եզրերը» Եր. – 2009, էջեր 359-360:
13. Նազարյան Լ. «Մաթեմատիկական և տնտեսագիտական գիտելիքների համադրու-թյան խնդրադիր կիրառումը» (ՀՊՏՀ ԳՄ հանրապետական գիտաժողովի նյութերի ժողովածու: Գումրի 2012, էջ 289-292):
14. Абульханова-Славская К. А. Деятельность и психология личности. М. Наука, 1980. -335с.
15. Алешина Т. Н. О разработке дидактических материалов по математике с профессиональной направленностью. //Математика в школе. 1990, №4. С.44-47.
16. Ананьев Б. Г. О проблемах современного человекознания. М. Наука, 1977. -346с.
17. Анцыферова, Л. И. Принцип связи сознания и деятельности и методология психологии / Л. И. Анцыферова // Методологические и теоретические проблемы психологии. -М., 1974. -С. 18-25.
18. Апанасов П. Т. Построение системы упражнений с экономическим содержанием в курсе математики средних учебных заведений. Дис. ... канд. пед. наук. М, 1975. - 197с.
19. Апанасов П. Т., Апанасов Н. П. Сборник математических задач с практическим содержанием. М, Просвещение, 1987. - 109с.
20. Архангельский, СИ. Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и методы: учеб.-метод, пособие / СИ. Архангельский. - М: Высш. шк., 1980. - 368 с.
21. Асеев В. Г. Мотивация поведения и формирование личности / В. Г. Асеев. -М.: Высш. шк., 1976. - 146 с.

22. Асмолов А. Г. Деятельность и установка / А. Г. Асмолов. - М.: Изд-во МГУ, 1979.-151 с.
23. Атутов П. Р. Политехнический принцип в обучении школьников. М. Педагогика, 1976.- 192с.
24. Афанасьев В. В. Формирование творческой активности студентов в процессе решения математических задач. Ярославль. Изд-во ЯГПУ, 1996. -168с.
25. Афанасьев В. В., Поваренков Ю. П., Смирнов Е. И., Шадриков В. Д. Профессионализация предметной подготовки учителя математики в педагогическом вузе. Ярославль, 2000. - 389с.
26. Ахмерова Р. У. Реализация принципа профессиональной направленности обучения в вузе. Дисс. ... канд. пед. наук. Казань, 1988. - 188с.
27. Беляева А. П. Проблема методики профессионального образования в средних профессионально-технических училищах. М. Высшая школа, 1985.- 128с.
28. Беляева Э. С. Система факультативных курсов “Математические методы в экономике”. Автореферат дис. ... канд. пед. наук. М. 1973. -16с.
29. Беляков В. И. Особенности активизации познавательной деятельности при изучении курса высшей математики / В.И. Беляков, Е.Н. Тимофеева, СИ. Хребто // Методы активизации познавательной деятельности студентов: сб. науч. тр. - Новочеркасск, 1993. - С.23-25.
30. Берулева М. Н. Интеграция содержания общего и профессионального обучения в профтехучилищах. Томск. Изд-во Том. ун-та, 1988. - 221с.
31. Беспалько В. П., Татур Ю. Т. Системно-методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса подготовки специалистов. М. Высшая школа, 1989.- 143с.
32. Беспалько В. П. Слагаемые педагогической технологии. М. Педагогика, 1991. - 308с.
33. Блох А. Я. О решении задач на оптимизацию в курсе математики старших классов.

//Математика в школе. 1981, №1. С.32-35.

34. Божович, Л. И. Избранные психологические труды: Проблемы формирования личности / Л. И. Божович; под ред. Д. И. Фельдштейна. - М., 1995.-209 с.

35. Боковнев О. А. Система изучения векторных пространств и линейного программирования на специальном факультативном курсе в старших классах общеобразовательной школы. Дис., ... канд. пед. наук. М. 1969. -291с.

36. Бродский Я. С., Павлов А. Л. О сущности и путях реализации межпредметных связей математики с другими предметами. //Методические рекомендации по математике. Вып. 10. М. Высшая школа, 1988.С.5-19.

37. Брушлинский, А. В. Субъект: мышление, учение, воображение / А. В. Брушлинский. -М., 1996. - 196 с.

38. Букина А. Н. Воспитание положительной мотивации учебной деятельности студентов. Дис. ... канд. пед. наук. Екатеринбург, 1994. -14с.

39. Васильев К. И. Профессионально-педагогическая направленность образования и воспитания в педагогическом вузе. //Проблемы профессиональной подготовки студентов педвуза и университета. М., 1976. С.3-I2.

40. Вербицкий А. А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. М. Высшая школа, 1991 -204с.

41. Вигдорчик Е. А., Жданова Т. Н. Элементарная математика в экономике и бизнесе. – М.: Вита-Пресс, 1995. – 95 с.

42. Виленкнн Н. Я., Пуркина В.Ф. Использование представлений о математическом моделировании для развития межпредметных связей в обучении. //Методика преподавания математики в школе. Свердловск, 1994. с.132-141.

43. Вилюнас В. К. Психологические механизмы биологической мотивации / В.К. Вилюнас. - М., 1986. - 206 с.

44. Винедкурова Е. Экономика в задачах 1-ое сентября: Математика, 1998.- N34. –

с 1-29.

45. Возняк Г. М. Экстремальные задачи как средство прикладной ориентации курса математики восьмилетней школы. Автореферат дис. ... канд. пед. наук. М. 1979.- 15с.

46. Выготский Л. С, Возрастная психология. М. Просвещение, 1986. - 342с.

47. Гаврилова Т. П. Проблема введения элементов линейного программирования ь среднюю общеобразовательную школу. Дис. ... канд. пед. наук. М. 1970. - 243с.

48. Гайбуллаев Н. П. Практические занятия как средство повышения эффективности обучения математике. /Пособие для учителя. Ташкент, 1979.Ŀ 243с.

49. Гальперин П. Я. Развитие исследований по формированию умственных действий //Психологическая наука в СССР, Т. 1. М. 1969.

50. Гальперин П. Я, Методы обучения и умственного развития ребенка. М. Изд-во МГУ, 1985. -450с.

51. Гершунский Б. С. Философия образования для XXI века (в поисках практико-ориентированных образовательных концепций) / Б. С. Гершунский. -М., 1998.-240 с.

52. Гнеденко Б. В., Гнеденко Д. Б. В единстве теории и практики // Вестник высшей школы. 1987, №4. - С.48-51.

53. Гнеденко Б. В., Черкасов Р. С. О преподавании математики в предстоящем тысячелетии //Математика в школе. 1996, №1. С.52.

54. Гребенюк О. С. Проблемы формирования мотивации учения и труда учащихся средних профтехучилищ. М. Педагогика, 1985. - 151с.

55. Гусев В. А. Как помочь ученику полюбить математику? М. Авангард, 1994. - 168с.

56. Давыдов В. В. Виды обобщений в обучении (Логико-психологические проблемы построения учебных предметов). М. Педагогика, 1972. - 423с.

57. Давыдов В. В., Варданян А. У., Учебная деятельность и моделирование. Ереван,

1981. -220 стр.

58. Давидов В. В. Виды обобщений в обучении. М.: Педагогика, 1972. -423 с.

59. Далингер В. А. Внутрипредметные связи как основа совершенствования процесса обучения математике в школе. Дис. ... докт. пед. наук. Омск, 1992. -489с.

60. Дворяткина С. Н. Межпредметные связи и прикладная направленность школьного курса математики в классах экономического профиля. Дисс. ...канд. пед. наук. М., 1995. - 191с.

61. Додонов Б. И. Структура и динамика мотивов деятельности/ Б. И. Додонов // Вопросы психологии. – 1984. –N4. –С. 12-30.

62. Дорофеев Г. В. Применение производных при решении задач в школьном курсе математики. //Математика в школе, 1980. №5. С. 12-17.

63. Думченко Н.И. Содержание подготовки квалифицированных рабочих кадров. М. Высшая школа, 1983. - 112с.

64. Ермолаев О. Ю. Математическая статистика для психологов. – М. Флинта, - 2000, - 335 с

65. Ефимочкина Е. П. Питерцева Г. А. Математические методы в экономике. Пособие по решению двойственных задач линейного программирования, задач из теории игр и дискретного динамического программирования. М. Изд-во МАИ, 1970. -92с.

66. Загвязинский В. Н. Учебный процесс в современной высшей школе. М., 1975.

67. Загвязинский В. Н., Гриценко Л. И. Основы дидактики высшей школы. Тюмень. ТГУ, 1978.-91с.

68. Закарлюк Л. И. Реализация прикладной направленности изучения функций в курсе алгебры 6-8 (7-9) классов. Дис. ... канд. пед. наук. М, 1989. - 171с.

69. Зимняя И. А. Педагогическая психология. Учебное пособие. Ростов-на-Дону. Изд-во ‚Фениксt, 1997. - 480с.

70. Иванов И. А. Методика реализации прикладной направленности школьного курса

алгебры и начал анализа в инженнерно-физических классах. Дис. ... канд. пед. наук. СПб, 1997. -. 192с.

71. Иванова, А. В. Организационно-методическое обеспечение математического образования в регионах Севера / А. В. Иванова. - Якутск: Изд-во ЯГУ, 1996. -56 с.

72. Исаков Р. А. Усиление профессиональной направленности преподавания математики в вузах сельхозпрофиля. Автореферат дис. ... канд. пед. наук. Ташкент. 1999. -16с.

73. Каганов А. Б., Формирование профессиональной направленности студентов па младших курсах. Дис, ... канд. пед. наук. М., 1981. - 180с.

74. Касаткин В.Н. Через задачи к программированию. Киев. Рад. шк. 1989. -127с.

75. Клейн Ф. Элементарная математика с точки зрения высшей. Т.1. М.-Л., Глав. ред. общетех. лит-ры, 1935. - 480с.

76. Коваленко Н. Д. Методы реализации принципа профессиональной направленности при отборе и построении содержания общеобразовательных предметов в высшей школе. Дис. ... канд. пед. наук. М. 1995.-158с.

77. Колесников А. Н. Краткий курс математики для экономистов. Учебное пособие. М. ЙНФА-М, 1997. - 208с.

78. Колягин Ю. М. Задачи в обучении математике. 4.1. М. Просвещение, 1977. -110с.

79. Колягин Ю. М., Пикан В.В. О прикладной и практической направленности обучения математике. //Математика в школе. 1985, №6. С.27-32.

80. Красе М. С. Математика для экономических специальностей. Учебник. М. ИНФА-М., 1998.-464с.

81. Крейдлин Г. Е., Шмелов А.Д. Математика помогает лингвистике. – М.: Просвещение, 1994. – 174 с.

82. Крутихина М. В. Прикладная математика. М. Просвещение, 1988.

83. Крутихина М. В. Обучение элементам моделирования при решении сюжетных

задач в курсе алгебры восьмилетней школы. Автореферат дис. ... канд. пед. наук. Ленинград, 1986. - 16с.

84. Кудрявцев А. Я. К проблеме принципов обучения. //Советская педагогика. 1988, №4, С.100-106.

85. Кудрявцев Л. Д. Мысли о современной математике и ее изучении. М. Наука, 1977.-108с.

86. Кузьмина Н. В. Методы исследования педагогической деятельности. Л. Изд-во Ленннгр. ун-та, 1970. - 160с.

87. Кузьмина Н. В., Тихомиров С. А. Методические проблемы вузовской педагогики. //Проблемы педагогики высшей школы. Л. 1972. С.6-43.

88. Кулак И. А. Психо-физиологические принципы обучения. Минск. Изд-во Белорус, ун-та, 1981.- 287с.

89. Леднев В. С. Содержание образования: сущность, структура, перспективы. М. Высшая школа, 1991. - 223с.

90. Леднев В. С. Многоуровневый характер целей обучения: Содежание образования, сущность, структура, перспектива, 2-е инд., перераб. – М.: Высш. школа, 1991. – 224 с.

91. Левин К. Динамическая психология / К. Левин. - М., 2001. - 572 с.

92. Леонтьев А. Н. Деятельность, сознание, личность / А. Н.Леонтьев // Психология личности: тексты. - М.: Изд-во МГУ, 1982. - С.21-27.

93. Леонтьев А. Н. Избр. психол. прогаведения: В 2 т. / А. Н. Леонтьев. - М., 1983.-Т.1.-412 с.

94. Локтионова Э. А. Профессиональная направленность преподавания математики при подготовке специалистов экономического профиля. Дис. ... канд. пед. наук. Орел. 1998. - 170с.

95. Луканкин Г. Я., Луканкина В. К. Реализация политехнической, практической

направленности в программах по дисциплинам естественно-математического цикла //Актуальные вопросы современного математического образования. Сборник научных трудов. Отв. ред. Г. Л. Луканкин. М. Изд-во НИИ школ МО РСФСР, 1987. - 147с.

96. Луканкин Г. Л. Научно-методические основы профессиональной подготовки учителя математики в педагогическом институте. Автореф. дис. ... д-ра пед. наук. Л., 1989. - 59с.

97. Любичева В. Ф. К вопросу совершенствования экономических знаний учащихся //Математика в школе. 1984, №6. С.40-41.

98. Ляудис В. Я. Основы самоорганизации учебной деятельности и самостоятельная работа студентов / В.Я. Ляудис. - М.: Изд-во МГУ, 1981. -80 с.

99. Малкова Т. В., Монахов В.М. Математическое моделирование -необходимый компонент современной подготовки школьника //Математика в школе. 1984, №3. С.46-50.

100. Малыхин В. И. Математика в экономике / В. И. Малыхин. - М.: ИНФРА-М, 1999.-240 с.

101. Маркова А. К. Формирование мотивации учения в школьном возрасте. М Просвещение, 1983. -96с.

102. Маслоу, А. Самоактуалшация / А. Маслоу. // Психология личности: тексты. - М., 1982. - С. 108-117.

103. Маслоу А. Мотивация личности /А. Маслоу.- СПб.: Евразия, 1999.-478 с.

104. Математика в экономике. /Под ред. Н. Ш. Кремера. М. ЗАО ‚Финстатинформѣ, 1999. - 94с,

105. Махмутов М. И. О совершенствовании общего образования в средних профтехучилищах. (Проблемы процесса обучения) //Совершенствование общего образования в средних профтехучилищах. М. 1981. С.5-22.

106. Махмутов М. И. Принцип профессиональной направленности обучения //Принципы

обучения в современной педагогической теории и практике. Челябинск. ЧПУ, 1985.

107. Махмутов М. И. Проблемное обучение: Основные вопросы теории / М.И. Махмутов. - М.: Педагогика, 1975. - 368 с.

108. Матюшкин А. М. Проблемы развития профессионального теоретического мышления /А. М. Матюшкин. - М., 1980. - 347 с.

109. Мельникова И. Б. Проблема прикладной экономической ориентации курса алгебры средней школы. Дис. ... канд. пед. наук. М. 1980. - 168с.

110. Мицкевич А. А. Сборник задач по экономике. – М.: Вита-Пресс, 1997.-142с.

111. Мицкевич А. А. Эконимика в задачах и тестах. – М.: Вита-Пресс, 1995.-318с.

112. Монахов В. М., Гуревич В.Ю. Оптимизация объема и структуры учебного материала// Советская педагогика. 1981,№12, С. 19-26.

113. Монахов В. М., Любичева В. Ф., Малакова Т. В. Преподавание математики и экономическая подготовка учащихся профтехучилищ. М. Высшая школа, 1989. - 109с.

114. Мордкович А. Г. О профессиональной направленности математической подготовки будущих учителей. МШ. 1984, №6. С.42-44.

115. Мордкович А. Г. О профессионально-педагогической направленности математической подготовки будущих учителей. //Советская педагогика. 1985. №2. С.52-57.

116. Мордкович А.Г. Профессионально-педагогическая направленность специальной подготовки учителя математики в педагогическом институте. Автореферат дис. ... д-ра пед. наук. М., 1986. -36с.

117. Морозов Г. М. Проблема формирования умений, связанных с применением математики. Дисс.... канд. пед. наук. М., 1978. - 150с.

118. Мышкис А. Д. Особенности применения математических методой к решению прикладных задач. //Математизация знаний и научно-технический прогресс.

Сборник статей. Киев. Наукова думка, 1975. С. 16-33.

119. Нечаев Н. Н. Психолого-педагогические основы формирования профессиональной деятельности. М.; 1988. - 165стр.

120. Никонова Е. О. Особенности содержания математического образования учащихся классов экономического направления. Автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 1995. - 16с.

121. Нюттен, Ж. Мотивация / Ж. Нюттен // Экспериментальная психология / Сост. П. Фресс, Ж. Пиаже /Пер. с франц. -М., 1986. - С.32-50

122. Пидкасистый П.И. Педагогика, М., 1996. - 602с.

123. Пильщикова Т. Н. Дидактические средства формирования экономического мышления в процессе подготовки студентов педвуза к профессиональной деятельности. Автореферат дис. ... канд. пед. наук. М. 1995. - 22с.

124. Поллак X. О. Как мы можем научить приложениям математики // Математика в школе. 1971, №2. С.90-93.

125. Половникова Н.А. Совершенствование процесса научной подготовки учителя. //Совершенствование подготовки учителя. Казань, 1980. С. 8-21.

126. Проблемы принципов обучения (Обзор материалов совещания) //Советская педагогика, 1980. №12. С.54-62.

127. Пути оптимизации обучения математике в вузе и школе: межвуз. сб. науч. тр. /Под ред. В. И. Гришанова. - Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 1986.-168 с.

128. Решетова 3. Л. Психологические основы профессионального обучения. М. МГУ, 1985.-207с.

129. Рубинштейн С. Л. Проблемы общей психологии. М. Педагогика, 1973. -416с.

130. Рябоконева Л. Д. Особенности содержания и методики преподавания математики в классах экономического профиля. Дис. ... канд. пед. наук. Омск. 1996.-191с.

131. Сергеев И. Н., Олехник С. Н., Гашков С. Б. Примени математику. М Наука, 1989.

240с.

132. Скаткин М. Н. Проблемы современной дидактики. 1. Педагогика, 1984. -96с.

133. Сластенин В. А. Формирование личности учителя советской школы в процессе профессиональной подготовки, М. Просвещение, 1976. - 160с.

134. Смирнов Е. И. Технология наглядно-модельного обучения математике. Ярославль, 1998.-312с.

135. Справочник по математике для экономистов // под ред. В.И. Ермакова. – М.: Высш. шк., 1987. – 336с.

136. Сухорукова Е. В. Прикладные задачи как средство формирования математического мышления учащихся: Автореф. дис. … канд. пед. наук. – М., 1997. – 18с.

137. Сысоева А. А. Формирование экономической культуры студентов педвуза как условие по профессиональной подготовки: Автореф. дис. … кано. пед. наук. – Туха, 1997. – 29с.

138. Талызина Н. Ф. Деятельностный подход к построению модели специалиста //Вестник высшей школы. 1986, №3. СЮ-14.

139. Талызина Н. Ф. Теоретические основы разработки модели специалиста. М. Знание, 1986.- 108с.

140. Талызина Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний. М. Изд-во МГУ, 1984.-344с.

141. Терешин Н. А. Прикладная направленность школьного курса метематики. Книга для учителя. М., ‚Просвещениеъ, 1990. - 96с.

142. Тихонов А. Н., Костомаров Д. П. Рассказы о прикладной математике. М. Наука, 1979.-255с.

143. Трахтенберг П. Л., Земцова М. Н., Стулин Н. В. Мотивация - важный аспект //Вестник высшей школы. 1983, №10. С.24-27.

144. Турчанинова Т. А. Практические приложения интеграла // Методика преподавания математики в средней школе. Свердловск, 1984. С.22-32.

145. Тюнников Ю. С. Методика выявления и описания интегративных процессов в учебно-воспитательной работе СПТУ. М., 1988. - 46с.

146. Фестингер, Л. Введение в теорию диссонанса / Л. Фестингер // Современная зарубежная социальная психология: Тексты. - М., 1984. - С.46.

147. Фирсов В. В. Некоторые проблемы обучения теории вероятностей как прикладной дисциплине. Автореферат дис. ... канд. пед. наук. М., 1974 - 16с.

148. Фирсов В. В. О прикладной ориентации курса математики //Углубленное изучение алгебры и анализа /Сост. С. И. Шварцбурд, О. А. Боковнев. М. Просвещение, 1977. С.215-239.

149. Фройденталь Г. Математика как педагогическая задача. Пособие для учителей /Под редакцией Н. Я. Виленкина. 4.1. М. Просвещение, 1982. -208с.

150. Хекхаузен Х. Мотивация и деятельность: в 2 т. / Х. Хекхаузен. - М.: Педагогика, 1986. - Т.2. - 262 с.

151. Хинчин А. Я. О формализме в школьним преподавании математики. – М.: Изд-во АПН ПСФСР, 1946. – N4. – с. 7-20

152. Чирков В. И. Мотивация учебной деятельности. Ярославль. ЯГУ, 1991. -52с.

153. Чуркин С. Д. Научно-методические основы технолого-экономической подготовки студентов. Автореферат дис. ... док. пед. наук. М., 1998. -32 с.

154. Шадриков В. Д. Психология деятельности и способности человека. М. Логос, 1996. -318с.

155. Шадриков В. Д. Философия образования и образовательные политики. М. Из-во фирмы ,ЛогосЪ, 1993. - 181с.

156. Щербаков Л. Л. Некоторые вопросы совершенствования подготовки учителя //Советская педагогика, 1971. №9. С.82-89.

157. Щукина Г. П. Педагогические проблемы формирования познавательных интересов учащихся. М. Педагогика, 1988.-205с.

158. Эльконин, Б. Д. Психология развития: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Б.Д. Эльконин. - М.: Академия, 2001. - 144 с.

159. Якобсон, П. М. Психологические проблемы мотивации поведения человека / П. М. Якобсон. - М., 1969. - 257 с.

160. Якутова М. И. Пути реализации профессиональной направленности курса алгебры восьмилетней школы, Дис.... канд. пед. наук. М. 1988. - 219с.

161. Ялмпольский В. З., Матлис Б. С. Применение метода ранговой корреляции для определения весовых коэффициентов показателей деятельности вуза. Сб. “Кибернетика и вуз”, вып. 2. Томск, 1969. - 98с.

ՀԱՎԵԼՎԱԾ

ա) ՖՈՒՆԿՑԻԱ, ԱԾԱՆՑՅԱԼ, ԻՆՏԵԳՐԱԼ

1. Ֆունկցիաներ

1.1. Ընկերությունն իր ապրանքի վաճառքը խթանելու նպատակով զեղչ է սահմանում ըստ հտևյալ աղյուսակի.

1.2.

Ծավալ - Զեղչ	
Ծավալը ($ x)	**Զեղչի չափը(%)**
$300 \le x < 1000$	3%
$1000 \le x < 3000$	5%
$3000 \le x < 5000$	7%
$5000 \le x$	10%

Ենթադրենք զեղչը վերաբերում է ամբողջ քանակությանը, այսինքն, օրինակ, եթե գնվել է $4000-ի, ապա դրա մինչև $1000 մասը զեղչվում է 3%-ով, $1000-ից մինչև $3000-ը՝ 5%-ով, $3000-ից մինչև $4000-ը 7%-ով:

Դիցուք x-ը նախքան զեղչը գնված քանակությունն է, իսկ D(x)-ը՝ զեղչված քանակությունը:

Հաշվե՛լ հետևյալ միակողմանի սահմանները.

$$\lim_{x \to 1000-} D(x), \lim_{x \to 3000+} D(x), \lim_{x \to 5000-} D(x),$$

1.3. Անհատական քոմփյութըր վաճառողի հիմնական աշխատավարձը ամսեկան $100 է և ստանում է հավելյալ 5%, եթե վաճառքը անցնում է $10000-ից: Իսկ եթե վաճառքը անցնում է $20000-ից, ապա վաճառողը ստանում է $500 միանվագ պարգև:

Դիցուք E(s)-ը վաճառողի ամսեկան հասույթն է s քանակությամբ վաճառքի համար:

ա) Կառուցել E(s)-ի գրաֆիկը, եթե $0 \le x \le 3000$:

բ) Գտնել $\lim_{s \to 10000} E(s)$-ը և E(10000)-ը:

գ) Գտնել $\lim_{x\to 2000} E(s)$-ը և E(20000)-ը:

դ) Անընդհատ է՞, արդյոք, E(s)-ը s = 10000-ում, s = 20000-ում:

2. Վաճառքի, հասույթի և շահույթի վերլուծություն

2.1. x քանակությամբ ավտոմեքենա վաճառելուց ստացված հասույթը ($-ով) տրվում է հետևյալ բանաձևով:

$$R(x) = 60x - 0{,}025x^2,\ 0 \le x \le 2400:$$

ա) Գտնել հասույթի միջին փոփոխությունը, եթե վաճառքը 1000 ավտոմեքենայից դառնում է 1050 ավտոմեքենա:

բ) Գտնել հասույթը և հասույթի «ակնթարթային» փոփոխությունը 1000 մեքենայի դեպքում:

2.2. x քանակությամբ ավտոմեքենա վաճառելուց ստացված շահույթը ($-ով) տրվում է հետևյալ բանաձևով:

$$P(x) = 45x - 0{,}025x^2,\ 0 \le x \le 2400:$$

ա) Գտնել շահույթի միջին փոփոխությունը, եթե վաճառքը 800 մեքենայից դառնում է 850 մեքենա:

բ) Գտնել շահույթը և շահույթի «ակնթարթային» փոփոխությունը 800 մեքենայի դեպքում:

2.3. Ընկերության վաճառքը t ամսվա ընթացքում տրվում է

$$S(t) = 2\sqrt{t + 10}$$

բանաձևով ($):

ա) Գտնել $S(10)$-ը և տալ այդ արդյունքի նկարագրությունը բառերով:

բ) Գնահատել ամբողջ վաճառքը՝ 16 ամիս հետո, 17 ամիս հետո:

3. Վաճառքի, հասույթի և շահույթի վերլուծություն

3.1. x քանակությամբ ավտոմեքենա վաճառելուց ստացված հասույթը ($-ով) տրվում է հետևյալ բանաձևով:

$$R(x) = 60x - 59{,}95x - 0{,}025x^2 + 59{,}975,\ 0 \le x \le 2399:$$

ա) Գտնել հասույթի միջին փոփոխությունը, եթե վաճառքը 999 ավտոմեքենայից դառնում է 1049 ավտոմեքենա:

բ) Գտնել հասույթը և հասույթի «ակնթարթային» փոփոխությունը 1000 մեքենայի դեպքում:

3.2. x քանակությամբ ավտոմեքենա վաճառելուց ստացված շահույթը ($-ով) տրվում է հետևյալ բանաձևով:

$$P(x) = 40{,}05x - 0{,}025x^2 - 45{,}025,\ 0 \leq x \leq 2401:$$

ա) Գտնել շահույթի միջին փոփոխությունը, եթե վաճառքը 801 մեքենայից դառնում է 851 մեքենա:

բ) Գտնել շահույթը և շահույթի «ակնթարթային» փոփոխությունը 801 մեքենայի դեպքում:

3.3. Ընկերության վաճառքը t ամսվա ընթացքում տրվում է

$$S(t) = 2\sqrt{t+8}$$

բանաձևով ($):

ա) Գտնել $S(12)$-ը և տալ այդ արդյունքի նկարագրությունը բառերով:

բ) Գնահատել ամբողջ վաճառքը` 18 ամիս հետո, 19 ամիս հետո:

4. Հասույթ, ծախս, շահույթ, վերլուծություն

4.1. Հեռուստացույցի գին-պահանջարկ ֆունկցիան տրվում է x = 9000 – 30P բանաձևով, իսկ ծախսի ֆունկցիան` C(x) = 150000 + 3x բանաձևով, (x-ը $P գնով վաճառված հեռուստացույցի քանակն է, C(x)-ը (4$-ով)` ամբողջական ծախսը):

ա) P գինը արտահայտել x պահանջարկից կախված ֆունկցիայի տեսքով:

բ) Գտնել հասույթի ֆունկցիան, ինչպես նաև` դրա որոշման տիրույթը,

գ) Գտնել սահմանային ծախսը:

դ) Կառուցել (միևնույն կոորդինատային հարթության վրա) ծախսի ֆունկցիայի և շահույթի ֆուկցիայի գրաֆիկները, եթե 0 ≤ x ≤ 9000: Գտնել (նշել) վնասի և շահույթի տիրույթներից յուրաքանչյուրը:

ե) Գտնել $P'(1500)$-ը և $P'(4500)$-ը և մեկնաբանել ստացված արդյունքները:

4.2. Որևէ ապրանքի գին-պահանջարկ ֆունկցիան տրվում է $P = 60 - 2\sqrt{x}$ բանաձևով, իսկ ծախսի ֆունկցիան՝ $C(x) = 3000 + 5x$ բանաձևով (x-ը $P գնով ապրանքի քանակությունն է, $C(x)$-ը ($-ով)՝ ամբողջական ծախսը):

ա) Հասույթը գրառել որպես ֆունկցիա x-ից:

բ) Միևնույն կոորդինատային հարթության վրա պատկերել ծախսի և հասույթի ֆունկցիաներից յուրաքանչյուրի գրաֆիկը, եթե $0 \le x \le 900$:

4.3. Ընկերությունը վաճառում է ամսեկան x հեռուստացույց: Այդ ընկերության ծախսի և գին-պահանջարկ ֆունկցիաները տրվում են՝ համապատասխանաբար

$$C(x) = 72000 + 60x, \qquad P = 200 - \frac{x}{3} \; (0 \le x \le 6000)$$

բանաձևերով:

ա) Գտնել մեծագույն հասույթը:

բ) Գտնել մեծագույն շահույթը և այդ շահույթն ապահովող արտադրության մակարդակը:

գ) Եթե կառավարությունը որոշել է հարկել $5 յուրաքանչյուր վաճառված հեռուստացույցի համար, ապա քանի հեռուստացույց պետք է արտադրի ընկերությունը իր շահույթը մեծագույն դարձնելու համար:

5. Հասույթ, ծախս, շահույթ վերլուծություն

5.1. Հեռուստացույցի գին-պահանջարկ ֆունկցիան տրվում է x = 9060 – 30P բանաձևով, իսկ ծախսի ֆունկցիան՝ C(x) = 150003 + 3x բանաձևով, (x-ը $P գնով վաճառված հեռուստացույցի քանակն է, C(x)-ը (4$-ով)՝ ամբողջական ծախսը):

ա) P գինը արտահայտել x պահանջարկից կախված ֆունկցիայի տեսքով:

բ) Գտնել հասույթի ֆունկցիան, ինչպես նաև՝ դրա որոշման տիրույթը,

գ) Գտնել սահմանային ծախսը:

դ) Կառուցել (միևնույն կոորդինատային հարթության վրա) ծախսի ֆունկցիայի և շահույթի ֆուկցիայի գրաֆիկները, եթե $0 \le x \le 9002$: Գտնել (նշել) վնասի և շահույթի տիրույթներից յուրաքանչյուրը:

ե) Գտնել $P'(1502)$ –ը և $P'(4502)$-ը և մեկնաբանել ստացված արդյունքները:

5.2. Որևէ ապրանքի գին-պահանջարկ ֆունկցիան տրվում է $\mathrm{P} = 60 - 2\sqrt{\mathrm{x}+2}$ բանաձևով, իսկ ծախսի ֆունկցիան՝ $\mathrm{C(x)} = 3010 + 5\mathrm{x}$ բանաձևով (x-ը $P գնով ապրանքի քանակությունն է, $\mathrm{C(x)}$-ը ($-ով)՝ ամբողջական ծախսը):

ա) Հասույթը գրառել որպես ֆունկցիա x-ից:

բ) Միևնույն կոորդինատային հարթության վրա պատկերել ծախսի և հասույթի ֆունկցիաներից յուրաքանչյուրի գրաֆիկը, եթե $0 \leq x \leq 898$:

5.3. Ընկերությունը վաճառում է ամսեկան x հեռուստացույց: Այդ ընկերության ծախսի և գին-պահանջարկ ֆունկցիաները տրվում են՝ համապատասխանաբար

$$\mathrm{C(x)} = 72120 + 60\mathrm{x}, \quad \mathrm{P} = 200 - \frac{\mathrm{x}+2}{3} \ (0 \leq x \leq 5998)$$

բանաձևերով:

ա) Գտնել մեծագույն հասույթը:

բ) Գտնել մեծագույն շահույթը և այդ շահույթն ապահովող արտադրության մակարդակը:

գ) Եթե կառավարությունը որոշել է հարկել $5 յուրաքանչյուր վաճառված հեռուստացույցի համար, ապա քանի հեռուստացույց պետք է արտադրի ընկերությունը իր շահույթը մեծագույն դարձնելու համար:

6. Գին-պահանջարկ, գին-առաջարկ վերլուծություն

6.1. Դեղատան՝ x շիշ դեղամիջոց վաճառելու սահմանային գինը տրվում է

$$\mathrm{P}'(\mathrm{x}) = \frac{-6000}{(3\mathrm{x}+50)^2}$$

բանաձևով:

ա) Գտնել գին-պահանջարկ հավասարումը, եթե 150 շիշ պահանջարկի դեպքում մեկ շշի գինը $4 է:

բ) Ինչի՞ է հավասար պահանջարկը, եթե մեկ շշի գինը $2,5 է:

6.2. Որոշակի ապրանքի արտադրության (մեկ շաբաթվա կտրվածքով) սահմանային ծախսը տրվում է

$$\mathrm{C}'(\mathrm{x}) = 12 + \frac{500}{\mathrm{x}+1}$$

բանաձևով ($\mathrm{C(x)}$-ը ծախսն է՝ $-ով):

ա) Եթե հաստատուն ծախսը $2000 է, ապա ինչպիսի՞ տեսք ունի ծախսի ֆունկցիան:

բ) Որքա՞ն է արտադրության միջին ծախսը շաբաթական 1000 արտադրության դեպքում:

7. Գին-պահանջարկ, գին-առաջարկ վերլուծություն

7.1. Դեղատան՝ x շիշ դեղամիջոց վաճառելու սահմանային գինը տրվում է

$$\mathrm{P'(x)} = \frac{-6000}{(3\mathrm{x}+53)^2}$$

բանաձևով:

ա) Գտնել գին-պահանջարկ հավասարումը, եթե 147 շիշ պահանջարկի դեպքում մեկ շշի գինը $4 է:

բ) Ինչի՞ է հավասար պահանջարկը, եթե մեկ շշի գինը $2,5 է:

7.2. Որոշակի ապրանքի արտադրության (մեկ շաբաթվա կտրվածքով) սահմանային ծախսը տրվում է

$$\mathrm{C'(x)} = 12 + \frac{500}{\mathrm{x}+2}$$

բանաձևով ($\mathrm{C(x)}$-ը ծախսն է՝ $-ով):

ա) Եթե հաստատուն ծախսը $1999 է, ապա ինչպիսի՞ տեսք ունի ծախսի ֆունկցիան:

բ) Որքա՞ն է արտադրության միջին ծախսը շաբաթական 1999 արտադրության դեպքում:

բ) *ԴԻՖԵՐԵՆՑԻԱԼ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐ, ԻՆՏԵԳՐԱԼ*

8. Գին-պահանջարկ-շահույթ-ծախս-պահեստավորում

8.1. Որևէ ապրանքի (շաբաթական) x քանակությամբ արտադրության $P'(x)$ սահմանային պահանջարկը համեմատական է P գնին: $100 գնի դեպքում պահանջարկ չկա (P(0) = 100), իսկ $77,88 գնի դեպքում պահանջարկը 5 իավոր է (P(5) = 77,88):

ա) Գտնել գին-պահանջարկ հավասարումը:

բ) Շաբաթական 10 միավոր պահանջարկի դեպքում ինչի՞ է հավասար գինը:

8.2. Որևէ ապրանքի գին-պահանջարկ հավասարումը տրվում է

$$P = 8 - \frac{x}{50}\ (0 \leq x \leq 300)$$

հավասարումով (x-ը ապրանքի քանակությունն է, P-ն՝ գինը $-ով), իսկ հասույթի ֆունկցիան՝

$$R(x) = 8x - \frac{x^2}{50}$$

բանաձևով:

ա) $\int_{100}^{200} R'(x)d(x)$ մեծությունը մեկնաբանել հասույթի փոփոխության տեսակետից:

բ) Հաշվել R(200) – R (100)-ը:

8.3. Մեքենայի x (հատ) թափք արտադրելու ընդհանուր ծախսը ($-ով) տրվում է

$$C(x) = 60000 + 300x$$

բանաձևով:

ա) Գտնել 500 թափքի արտադրության միջին ծախսը:

բ) Գտնել ծախսի ֆունկցիայի միջին արժեքը [0, 500] միջակայքում:

բ) Քննարկել՝ ի՞նչ տարբերություն կա ա) և բ) կետերի պատասխանների միջև:

գ) ՀԱՎԱՆԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՏԵՍՈՒԹՅՈՒՆ

9.1. Որոշակի տեսակի հեռուստացույցի անխափան աշխատելու ժամկետը անընդհատ պատահական մեծություն է, որի խտության ֆունցիան տրվում է

$$f(x) = \begin{cases} \frac{2}{(x+2)^2}, & \text{եթե} \quad x \geq 0 \\ 0, & \text{եթե} \quad x < 0 \end{cases}$$

բանաձևով:

ա) Գտնել հավանականությունն այն բանի, որ պատահականորեն ընտրված հեռուստացույցն անխափան կաշխատի ամենաշատը 6 տարի:

բ) Գտնել հավանականությունն այն բանի, որ պատահականորեն ընտրված հեռուստացույցն անխափան կաշխատի 6-ից 12 տարի:

9.2. Որոշակի քաղաքում մեկ ընտանիքի ջրի օրական ծախսն անընդհատ պատահական մեծություն է, որի խտության ֆունկցիան տրվում է

$$f(x) = \begin{cases} 0{,}15 \cdot e^{-0{,}15x}, & \text{եթե} \quad x \geq 0 \\ 0, & \text{եթե} \quad x < 0 \end{cases}$$

բանաձևով:

Գտնել հավանականությունն այն բանի, որ պատահականորեն ընտրված ընտանիքը՝

ա) օրական կծախսի ամենաշատը 400 լիտր ջուր,

բ) օրական կծախսի 300-ից 600 լիտր ջուր:

դ) ՇԱՏ ՓՈՓՈԽԱԿԱՆԻ ՖՈՒՆԿՑԻԱՆԵՐ

10. Արտադրություն-բյուջե

10.1.Ապրանք արտադրող ընկերության բյուջեն ամսեկան $60000 է՝ աշխատուժի և նյութերի համար: եթե $x ծախսվում է աշխատուժի և $y՝ նյութերի համար, ապա արտադրվում է

N(x, y) = 4xy – 8x միավոր ապրանք:

ա) Ինչպե՞ս պետք է բաշխել $60000-ը (աշխատուժի և նյութերի վրա), որպեսզի ստացվի մեծագույն քանակությամբ ապրանք:

բ) Ինչի՞ է հավասար այդ մեծագույն քանակությունը:

10.2. Որևէ ընկերության արտադրության Կոբի-Դուգլասի ֆունկցիան տրվում է.

$$N(x, y) = 10 \cdot x^{0{,}6} \cdot y^{0{,}4}$$

բանաձևով, որում x-ը աշխատուժի, իսկ y-ը՝ կապիտալի այն միավորներն են, որոնց դեպքում արտադրվում է $N(x, y)$ միավոր: Աշխատուժի մեկ միավորի արժեքը $30 է, իսկ կապիտալինը՝ $60:

ա) Եթե ընկերության բյուջեն $300000 է, ապա ինչպե՞ս պետք է բաշխվեն աշխատուժն ու կապիտալը, որպեսզի արտադրությունը լինի մեծագույնը:

բ) Գտնել արտադրության աճը, եթե բյուջեն մեծացվել է $80000-ով:

ե) ԳԾԱՅԻՆ ԾՐԱԳՐՈՒՄ (ԾՐԱԳՐԱՎՈՐՈՒՄ)

11.Օգտագործելով սիմպլեքս ալգորիթմը (մեթոդը) լուծել օպտիմալացման հետևյալ խնդիրները.

11.1. $\max z = 5x_1 - x_2$

եթե $2x_1 + x_2 = 6$

$x_1 + x_2 \leq 4$

$x_1 + 2x_2 \leq 5$

$x_1, x_2 \geq 0$:

11.2. $\min z = -x_1 - 2x_2$

եթե $2x_1 + x_2 \geq 5$

$x_1 + x_2 \leq 3$

$x_1, x_2 \geq 0$:

11.3. Ավտոբուսների պարկը (ընկերությունը) հաշվարկ է կատարել՝ թե առաջիկա 5 տարվա ընթացքում քանի՞ վարորդի կարիք ունի. ըստ այդմ՝ 1-ին տարի - 60 վարորդ, 2-րդ տարի – 70 վարորդ, 3-րդ տարի – 50 վարորդ, 4-րդ տարի – 65 վարորդ, 5-րդ տարի – 75 վարորդ: Յուրաքանչյուր տարի ընկերությունը պետք է որոշի՝ քանի վարորդ ընդունի և քանի վարորդ ազատի: Մեկ վարորդ ընդունելու վրա ծախսվում է $4000, իսկ ազատելու վրա՝ $2000: Մեկ վարորդի տարեկան աշխատավարձը $10000 է: Առաջին տարվա սկզբին ընկերությունն ուներ 50 վարորդ:

Ձևակերպել գծային ծրագրման խնդիր, որը մինիմալացնում է աշխատավարձը, վարորդ ընդունելու և ազատելու ծախսը 5 տարվա կտրվածքով:

11.4. Կոշիկ արտադրող ընկերությունը պահանջարկի կանխատեսում է արել վեց ամսվա կտրվածքով.

1-ին ամիս – 5000 զույգ, 2-րդ ամիս – 6000 զույգ, 3-րդ ամիս – 5000 զույգ, 4-րդ ամիս- 9000 զույգ, 5-րդ ամիս – 6000 զույգ, 6-րդ ամիս – 5000 զույգ: Կոշիկ արտադրող մեկ բանվորը մի զույգ կոշիկ արտադրելու վրա ծախսում է 15 րոպե: յուրաքանչյուր բանվոր աշատում է 150 ժամ ամսեկան և 40 ժամ՝ լրացուցիչ: Յուրաքանչյուր բանվորի ամսեկան աշխատավարձը $2000 է, իսկ յուրաքնաչյուր լրացուցիչ ժամի համար ստանում է $50: Յուրաքանչյուր ամսվա սկզբին ընկերությունը վարձում է և (կամ) ազատում բանվորներ: Ընկերությունը ծախսում $1500 մեկ բանվոր վարձելու և $1900՝ մեկ բանվոր ազատելու վրա:

Մեկ զույգ կոշիկի պահեստավորման ծախսը ոչ լրացուցիչ ժամանակում մեկ կոշիկ արտադրելու ծախսի 3%-ն է, ընդսմին մեկ կոշիկ արտադրելու համար անհրաժեշտ նյութերն արժեն $10:

Ձևակերպել գծային ծրագրման խնդիր, որը մինիմալացնում է վեց ամսվա արտադրության ծասխերը, եթե առաջին ամսվա սկզբին կար 13 բանվոր:

12.Տրանսպորտային խնդիր

12.1.Ընկերությունը արտադրում է հեռուստացույց՝ երեք (տարբեր) գործարաններում: Առաջին գործարանը շաբաթական արտադրում է 50 հեռուստացույց, երկրորդը՝ 100, երրորդը՝ 50: Հեռուստացույցերը պետք է առաքվեն երեք սպառողների: Ընկերության շահույթը կախված է ինչպես այն գործարանից, որտեղ արտադրվում է հեռուստացույցը, այնպես էլ սպառողներից, ում առաքվում է հեռուստացույցը: Հետևյալ աղյուսակում նշված է այդ շահույթը:

Դեպի սպառողը (Ս)՝ $

Գործարանից (Գ)	Ս1	Ս2	Ս3
Գ1	75	60	69
Գ2	79	73	68
Գ3	85	76	70

Ընկերությունը ցանկանում է մաքսիմալացնել իր շահույթը:

ա) Ձևակերպե՛լ ընկերության բալանսավորված տրանսպորտային խնդիրը (ՏԽ):

բ) Հյուսիս-արևմտյան մեթոդի օգտագործմամբ գտե՛ք այդ ՏԽ-ի մի լուծում:

գ) Օգտագործելով տրանսպորտային սիմպլեքս մեթոդը՝ գտնել խնդրի օպտիմալ լուծումը:

12.2.Ընկերությունը արտադրում է մեկ կոնկրետ ապրանք իր երեք գործարան-ներում՝ չորս սպառողներին առաքելու համար:

Այդ գործարանները (որոշակի ժամանակահատվածում) արտադրում են համապատասխանաբար 3000, 5000, 5000 միավոր ապարք:

Ընկերությունը պարտավորվել է առաքել չորս սպառողներին համապատաս-խանաբար 4000, 3000, 3000-ից ոչ պակաս (ցանկացած քանակությամբ) միավոր ապրանք:

Ընկերության շահույթն արտահայտվում է հետևյալ աղյուսակով.

Դեպի սպառողը (Ս)՝ //			
Գործարանից (Գ)	Ս1	Ս2	Ս3
Գ1	75	60	69
Գ2	79	73	68
Գ3	85	76	70

ա) Ձևակերպել ընկերության բալանսավորված տրանսպորտային խնդիրը (ՏԽ), որը մաքսիմալացնում է շահույթը:

Բ) Լուծել այդ ՏԽ-ն:

ԽԱՂԵՐԻ ՏԵՍՈՒԹՅՈՒՆ

13.1. Լուծել խաղը հաջորդական բացառման մեթոդով.

ա)

	t_1	t_2	t_3
S_1	5,0	3,3	1,1
S_2	3,4	2,2	3,1
S_3	2,2	1,1	0,5

բ)

	t_1	t_2	t_3
S_1	5,0	2,3	1,1
S_2	3,4	2,2	3,1
S_3	2,2	1,5	0,5

գ)

	X	Y	Z
A	2,2	1,4	3,1
B	9,3	2,4	0,3
C	3,0	0,1	0,5
D	1,7	0,1	2,2

դ)

	X	Y	Z
A	7,1	4,2	3,3
B	9,2	5,1	4,3
C	2,3	1,0	3,4
D	4,4	3,0	5,3

ե)

	E	F
C	0,2,2	2,1,1
D	0,1,1	3,0,0

A

	E	F
C	1,0,1	3,1,2
D	1,1,0	5,2,1

B

զ)

	E	F
C	1,1,2	0,2,0
D	0,1,0	2,0,1

A

	E	F
C	0,1,3	2,1,0
D	1,0,1	4,2,1

B

13.2. Գտնել խաղի բոլոր (և՛ «զուտ», և՛ «խառը») հավասարակշռությունները (ըստ Նեշի).

ա)

	L	R
T	2,1	0,2
B	1,2	3,0

բ)

	L	R
T	2,1	0,2
B	1,2	3,0

գ)

	L	R
T	0,0	0,0
B	0,0	1,1

դ)

		t1	t2
	S1	2,1	3,0
	S2	1,2	4,3
	S3	0,1	0,3

ե)

		t1	t2
	S1	4,1	2,3
	S2	2,3	1,2
	S3	0,4	5,0

զ)

	D	E	F
A	5,4	7,7	4,5
B	5,7	6,7	1,8
C	4,8	1,9	3,8

է)

	D	E	F
A	5,0	2,3	1,1
B	3,4	1,2	3,1
C	4,2	1,1	1,5

ը)

	E	F
C	0,2,2	2,1,1
D	0,1,1	3,0,0

A

	E	F
C	1,0,1	3,1,2
D	1,1,0	2,2,1

B

թ)

	E	F
C	1,1,3	0,1,0
D	2,1,0	0,2,2

A

	E	F
C	0,1,3	2,1,0
D	1,0,2	4,2,1

B

13.3. Երկու շահույթ հետապնդող ընկերություններ արտադրում են նույն ապրանքը՝ առաջինը q_1 քանակությամբ, երկրորդը՝ q_2: Պահանջարկի հակադարձ ֆունկցիան տրվում է

$$P = P\,(q_1, q_2) = 8 - (q_1 + q_2)$$

բանաձևով:

Առաջին ընկերության ծախսի ֆունկցիան տրվում է $C_1(q_1) = \frac{5}{2}q_1^2$ բանաձևով, երկրորդինը՝ $C_2(q_2) = \frac{5}{2}q_2^2$ բանաձևով:

ա) Դիտարկվում է հետևյալ խաղը. երկու ընկերությունները ընտրում են արտադրանքի իրենց քանակությունները (q_1, q_2) իրարից անկախ և միաժամանակ: գտնել այս խաղի բոլոր Նեշ-հավասարակշռությունները.

բ) ենթադրենք այդ երկու ընկերությունները միավորվել են և ծախսի ֆունկցիան տրվում է

$$C(q) = (1 - S) \cdot \frac{5}{2}q^2 \qquad (0 < S < 1)$$

բանաձևով:

Գտնել S-ի այն բոլոր արժեքները, որոնցից յուրաքանչյուրի համար այս խաղի Նեշ-հավասարակշռությունները համընկնում է ա) կետի Նեշ-հավասարակշռությանը հետ:

13.4. Երեք ուսանող միասին աշխատում են մի նախագծի վրա: Առաջինն այդ նախագծի վրա ծախսում է x_1 ժամանակ, երկրորդը՝ x_2 ժամանակ, երրորդը՝ x_3 ժամանակ: Նախագծի q որակը կախված է x_1, x_2, x_3-ից այսպես՝

$$q(x_1, x_2, x_3) = 2x_1 + 2x_2 + x_3 - x_1 \cdot x_2 - x_1 \cdot x_3:$$

Նախագծի վրա աշխատանքը ծախսեր է պահանջում. ծախսի ֆունկցիաները համապատասխանաբար հետևյալն են՝

$$C_1(x_1) = x_1^2, \qquad C_2(x_2) = x_2^2, \qquad C_3(x_3) = x_3^2:$$

օգտակարության ֆունկցիաները յուրաքանչյուր ուսանողի համար որոշվում են.

$$U_i(x_1, x_2, x_3) = q_i(x_1, x_2, x_3) - C_i(x_1) \; (i = 1,2,3)$$

բանաձևով:

ա) Ենթադրենք ուսանողները միաժամանակ և իրարից անկախ որոշում են՝ որքան ժամանակ տրամադրեն նախագծին: Գտնել այդ խաղի բոլոր Նեշ-հավասարակշռությունները:

բ) Դիտարկենք հետևյալ խաղը. սկզբում առաջին ուսանողը որոշում է՝ որքան ժամանակ տրամադրի նախագծին, ապա 2-րդ և 3-րդ ուսանողները՝ իմանալով առաջինի տրամադրած ժամանակը՝ միաժամանակ և իրարից անկախ որոշում են՝ որքան ժամանակ տրամադրեն նախագծին:

Գտնել այս (նոր) խաղի Նեշ-հավասարակշռությունները:

13.4. Երկու շահույթ հետապնդող ընկերություններ արտադրում են տարբերակված ապրանքներ: Դրանք իրենց գները (P_1 և P_2) որոշում են միաժամանակ (և իրարից անկախ): Պահանջարկի ֆունկցիաներն այդ ընկերությունների համար որոշվում են

$q_1(p_1, p_2) = a + b(p_1 - p_2),\ q_2(p_1, p_2) = a + b(p_2 - p_1), \qquad (a, b > 0)$

բանաձևով: Սահմանային ծախսերը հավասար են

$$C_1 \in \left(0, \frac{a}{b}\right), \quad C_2 \in \left(0, \frac{a}{b}\right)$$

ա) Գտնել այս խաղի Նեշ-հավասարակշռությունները:

բ) Ենթադրենք երկու ընկերությունների միջև խաղը կրկնվում է անվերջ անգամ, ժամանակի t = 1, 2, 3, ... մեջ, ընդսմին զեղչի գործոնը $\delta \epsilon (0,1)$ է: Գտնել այս խաղի բոլոր Նեշ-հավասարակշռությունները:

13.5. Դիտարկենք հետևյալ խաղը ոստիկանի և հանցագործի միջև. Հանցագործը ընտրում է հանցագործության ծանրության չափը՝ x, իսկ ոստիկանը՝ իր կողմից գործադրված ջանքերի չափը՝ y (նրանք ընտրում են այդ չափերը միաժամանակ և իրարից անկախ):

Հանցագործի օգտակարության ֆունկցիան որոշվում է $U_c = (1 - xy)x$ բանաձևով, իսկ ոստիկանինը՝ $U_S = xy\ cy^2$ բանաձևով $(c > 0)$:

ա) Գտնել այս խաղի Նեշ-հավասարակշռությունները:

բ) գտնել խաղի բոլոր Նեշ-հավասարակշռություններն այն դեպքում, եթե հանցագործին հայտնի է c-ն:

ՄԱԿՐՈԷԿՈՆՈՄԻԿԱ

14.Արժեզրկման միտումներ

14.1.Դիտարկվում է տնտեսություն, որում համախառն առաջարկի ֆունկցիան տրվում է

$$\pi_t = \pi^e_{t,t-1} + y_t - \bar{y} + S_t$$

$$(\mathrm{E}(S_t) = 0, \quad \mathrm{E}(S_t^2) > 0, \quad E(S_t \cdot S_z) = 0 \quad \text{եթե} \quad t \neq z)$$

(որով, իսկ սոցիալական նախընտրությունը՝ սոցիալական կորստի

$$SL_t = k(\pi_t - \pi^*)^2 + (y_t - y^*)^2 \qquad (y^* = \bar{y} + \omega)$$

ֆունկցիայով: Պետությունը դրամական քաղաքականության β $(0 \leq \beta \leq 1)$ մասը հանձնել է կենտրոնական բանկին՝ հետևյալ սոցիալական կորստի ֆունկցիայով.

$$SL_t^{cb} = (k + \varepsilon)(\pi_t - \pi^*)^2 + (y_t - y^*)^2 \qquad (\varepsilon > 0):$$

ա) Ցույց տալ, որ արժեզրկման չափը ժամանակի t պահին որոշվում է

$$(k + \beta \cdot \varepsilon)(\pi_t - \pi^*) \quad + \left(\pi_t - \pi^e_{t,t-1} - S_t - \omega\right) = 0$$

հավասարումով:

բ) Ցույց տալ, որ հավասարակշռությունը որոշվում է

$$\pi^e_{t,t-1} = \pi^* + \frac{\omega}{k + \beta \cdot \varepsilon},$$

$$\pi_t = \pi^* + \frac{\omega}{k + \beta \cdot \varepsilon} + S_t \cdot \frac{1}{1 + k + \beta \cdot \varepsilon}$$

$$y_t = \bar{y} - S_t \cdot \frac{k + \beta \cdot \varepsilon}{1 + k + \beta \cdot \varepsilon}$$

հավասարումներով:

14.2.Դիտարկվում է տնային տնտեսության սպառման (C_t) $(t = 0,1,2,3, \dots)$ հետագիծը ընտրելու խնդիր, երբ դրվում է օգտակարության

$$U_0 = \int_0^\infty \frac{C_t^{1-\sigma}}{1-\sigma} \cdot e^{-(p-n)t} dt$$

ֆունկցիայի մաքսիմալացման հարց՝

$$a_t = (\dot{r}_t \cdot n) \cdot a_t + W_t - T_t - C_t \qquad \left(a_t = \frac{da}{dt}\right)$$

սահմանափակության պայմանով:

ա) Ցույց տալ, որ այդ խնդրի լուծումը գտնվում է

$$\frac{\dot{C}_t}{C_t} = \frac{r_t - \rho}{\sigma}$$

դիֆերենցիալ հավասարումից :

Իսկ համընդհանուր հավասարակշռությունը կարելի է գտնել հետևյալ հավասարումներից.

$$r_t = f'(k_t) - \delta,$$

$$\dot{k}_t = f(k_t) - C_t - g - k_t(n + \delta)$$

$$g = T_t:$$

բ) Օգտագործելով ֆազային դիագրամը` վերլուծել g-ի մեծացման հետևանքները: