ՎԵՐԱՊԱՏՐԱՍՏՈՂ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒԹՅՈՒՆ

ՀՀ ԿԳՄՍՆ « Մարտունու Տ. Աբրահամյանի անվան ավագ դպրոց» ՊՈԱԿ

Ավարտական հետազոտական աշխատանք

ՀԵՐԹԱԿԱՆ ԱՏԵՍՏԱՎՈՐՄԱՆ ԵՆԹԱԿԱ ՈՒՍՈՒՑԻՉՆԵՐԻ

ՎԵՐԱՊԱՏՐԱՍՏՄԱՆ ԴԱՍԸՆԹԱՑՆԵՐ

Ոսկան Ոսկանյան

թեորեմների տեսակները և ուսուցման առանձնահատկությունները ավագ դպրոցի մաթեմատիկայի դասընթացում

(Մաթեմատիկա)

Բեյբության

Վարդենիս 2022

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Յուրաքանչյուր ուսումնական առարկայի բովանդակության ու մեթոդների ընտրության համար ելակետային նշանակության հարցը վերաբերում է կրթական նպատակների որոշակիացմանը: Երկրաչափության դպրոական դասընթացի գլխավոր նպատակը ոչ թե աշակերտներին երկրաչափություն սովորեցնելն ը, այլ երկրաչափություն ուսումնասիրելու միջոցով աշակերտի ունակություններիզարգացումը: Գիտելիքների օգտագործման միջոցով խնդրի արտահայտած իրադրությունը վերլուծելու, լուծման ուղիներ որոնելու, կողմնորոշվելու, վարկածներ առաջադրելու, կանխատեսումներ անելու, վճիռներ կայացնելու, գործողությունների պլան մշակելու, արդյունքները ստուգելու, գնահատելու, անհրաժեշտ ճշգրտումներ կատարելու, հետրանքները վերլուծելու և այլ կարողությունների ու հմտությունննեի զարգացումը:

Երկրաչափության դպրոցական դաընթացի թեորեմների ապացուցման նպատակաուղղված ուսուցումը, հենված սովորողների վերլուծահամադրական գործունեության վրա, կնպաստի երկրաչափության ուսուցման արդյունավետության բարձրացման:

1. ԹԵՈՐԵՄՆԵՐԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ ԵՎ ՏԵՍԱԿՆԵՐԸ

Հասկացությունների միջև կապը հաստատվում է դատողությունների օգնությամբ: Դատողությունը մտածողության ձև է, որում հաստատվում կամ ժխտվում է առարկաներին, դրանց հատկություններին և հարաբերություններին վերաբերող որևէ բան, և որն ունի հատկություն՝ արտահայտելու ճիշտը կամ սխալը: Դատողությունը կարելի է պատկերել խորհրդանշական կերպով բանաձևերի տեսքով՝ S-ը P-ն է (S-ը P-ն չէ), որտեղ S և P փոփոխականներ են:

Օրինակ: Համաչափ մարմինները հավասար են: Որպես S փոփոխական օգտագործվում են համաչափ մարմինները, իսկ որպես P փոփոխական՝ մարմինների հավասարությունը: Բերված դատողությունը համարվում է ճշգրիտ:

Դատողությունը, որը պատկերում է հարաբերությունները, օրինակ՝ «5>3», ունեն aRc ձևը, որտեղ a և c փոփոխականներն են, R նշանակում է հարաբերություն:

Տրամաբանության մեջ դիտարկվում են դատողությունների տարբեր տեսակներ՝ կախված դատողության մեջ պատկերվող առարկաների ծավալից և բովանդակությունից, առարկաների և հատկությունների կապի բնույթից:

1. Ըստ պատկերվող առարկաների ծավալի՝ դատողությունները բաժանվում են ընդհանուրի և մասնավորի. բոլոր S-ը P են, որոշ S-եր P են:

Օրինակներ.

ա) Բոլոր քառակուսիները զուգահեռակողմի էությունն են:

բ) Որոշ եռանկյուններ հավասարասրուն են:

2. Ըստ պատկերվող առարկաների և դրանց հատկությունների կապի բնույթի՝ դատողությունները բաժանվում են պայմանական, տրոհական և կատեգորիկ.

ա) եթե S-ը P-ն է, ապա S_1-ը P_1-ն է, բ) S-ը P_1 կամ P_2 է, գ) S-ը P-ն է:

Օրինակներ.

ա) Եթե քառանկյունը զուգահեռակողմ է, ապա դրա հակադիր անկյունները հավասար են:

բ) Զուգահեռ կողմերին համապատասխան անկյունների մեծությունները հավասար են, կամ դրանց ընդհանուր գումարը կազմում է 180°:

գ) Ուղղահայաց անկյունները հավասար են:

3. Ըստ պատկերվող առարկաների որակի՝ դատողությունները բաժանվում են հաստատականների և բացասականների. ա) բոլոր S P-ի էությունն են, բ) ոչ մի S P չէ:

Օրինակներ.

Բոլոր քառակուսիներն ուղղանկյուններ են:

Ոչ մի եռանկյուն քառակուսի չէ:

Մաթեմատիկական տրամաբանության մեջ ընդհանուր-հաստատական, ընդհանուր-բացասական, մասնավոր-հաստատական և մասնավոր-բացասական դատողությունները գրված են այսպես.

Ընդհանուր-հաստատական դատողությունը՝ $\forall x(S(x) \Rightarrow P(x))$՝ ≪Բոլոր x համար, եթե x բնորոշ է S հատկությունը, ապա x բնորոշ է P հատկությունը>>:

Մասնավոր-հաստատական դատողություն՝ $\exists\ x(S(x) \wedge P(x))$՝ ≪Գոյություն ունի այնպիսի x օբյեկտ, որին բնորոշ է S հատկությունը և որին բնորոշ է նաև P հատկությունը≫:

Ընդհանուր-ժխտական դատողությունը՝ $\forall x(S(x) \Rightarrow \overline{P}(x))$՝ ≪Ոչ մի x-ին, որին բնորոշ է S հատկությունը, բնորոշ չէ P հատկությունը≫:

Մասնավոր-ժխտական դատողությունը՝ $\exists x(S(x) \wedge \overline{P}(x))$՝ ≪Գոյություն ունի այնպիսի x, որին բնորոշ է S հատկությունը և բնորոշ չէ P հատկությունը≫:

Մաթեմատիկայում դատողությունների մեծամասնությունը համարվում է ընդհանուր-հաստատական կամ ընդհանուր-բացասական: Դրանք կամ ընդունվում են որպես ճշմարիտ առանց ապացույցի, կամ դրանց ճշմարտությունը հաստատվում է հատուկ տրամաբանական դատողության հետևանքով: Առաջին դեպքում դատողությունները կոչվում են աքսիոմներ, երկրորդում՝ թեորեմներ:

Տրամաբանական գործողությունը, որի արդյունքում մեկ կամ մի քանի դատողություններից ստացվում է նոր դատողություն, կոչվում է հետևություն: Ելակետային դատողությունները կոչվում են նախադրյալներ, իսկ նորը՝ եզրակացություն կամ ամփոփում: Եթե եզրակացությունն արվում է մեկ դատողությունից, ապա հետևությունն անվանում են պարզ, իսկ եթե երկու դատողությունից, ապա հետևությունն անվանում են սիլլոգիզմ:

Թեորեմների ապացուցման ժամանակ մաթեմատիկայի դպրոցական կուրսում առավել օգտագործելի է սիլլոգիզմը, որն ունի հետևյալ կառուցվածքը.

Բոլոր M P-ի էությունն են (մեծ նախադրյալ)

S-ը M-ի էությունն է (փոքր նախադրյալ)

S-ը P-ի էությունն է (եզրակացություն)

Ցանկացած թեորեմ բաղկացած է երկու հիմնական մասերից՝ S պայմանից և P եզրակացությունից: Բացի այդ, կարելի է առանձնացնել այսպես կոչված բացատրական մասը:

Գրենք թեորեմը $S \Rightarrow P$ տեսքով, այդ դեպքում $P \Rightarrow S$ դատողությունն անվանում են $S \Rightarrow P$ թեորեմին հակադարձ թեորեմ (կամ, կարճ, հակադարձ թեորեմ): $S \Rightarrow P$ թեորեմում պայմանը և եզրակացությունը փոխարինելով դրանց բացասականներով, ստանում են $\bar{S} \Rightarrow \bar{P}$, որն անվանում են հակադիր: $\bar{P} \Rightarrow \bar{S}$ թեորեմն անվանում են հակադարձ հակադիր: Ասվածն արտացոլում է «լայն» տեսակետ թեորեմի վերաբերյալ: Համաձայն դրա՝ թեորեմ կարող է համարվել ոչ միայն ճշմարիտ, այլև սխալ պնդումը: Օրինակ՝«Ուղղահայաց անկյունները հավասար են» թեորեմի հետ միասին կարելի է խոսել նաև «Եթե անկյունները հավասար են, ապա դրանք ուղղահայաց են» թեորեմի մասին, որը ճիշտ չէ: Թեորեմի հասկացության բովանդակության վերաբերյալ այս տեսակետը նկատվել է Վ.Վ. Ռեպևի «Մաթեմատիկայի դասավանդման ընդհանուր մեթոդիկան» գրքում և Վ.Գ. Բոլտյանսկու վերը նշված հոդվածում:

Կա նաև մեկ այլ տեսակետ, համաձայն որի թեորեմներին վերաբերում են միայն ընդհանուր-հաստատական կամ ընդհանուր-ժխտական ճշմարիտ դատողությունները: Այն արտացոլված է, օրինակ, Ա.Ա. Ստոլյարի «Մաթեմատիկայի մանկավարժությունը» գրքում: Այս մեկնաբանության կոնցեպցիայում «Եթե անկյունները հավասար են, ապա դրանք ուղղահայաց են» նախադասությունը չի համարվում թեորեմ: Դպրոցական դասագրքերի հեղինակները կողմ են թեորեմի հասկացության բովանդակության վերաբերյալ երկրորդ տեսակետին:

Վերջապես, նշենք, որ թեորեմի բառային արտահայտման համար օգտագործվում են դատողությունների կատեգորիկ և պայմանական ձևերը:

Օրինակներ.

1. Ուղղահայաց անկյունները հավասար են:

2. Եթե զուգահեռակողմում անկյունագծերը հավասար են, ապա զուգահեռակողմը համարվում է ուղղանկյուն:

Դժվար չէ համոզվել, որ $S \Rightarrow P$ և $\bar{P} \Rightarrow \bar{S}$, ինչպես նաև $P \Rightarrow S$ և $\bar{S} \Rightarrow \bar{P}$ թեորեմները հավասարազոր են միմյանց, այսինքն՝ եթե մեկը ճիշտ է, ապա ճիշտ է նաև մյուսը:

Ապացուցենք $S \Rightarrow P$ և ¯ $\Rightarrow \bar{S}$ թեորեմների հավասարազորությունը:

Ենթադրենք ունենք $S \Rightarrow P$: Ապացուցենք, որ $\bar{P} \Rightarrow \bar{S}$:

Ենթադրենք, որ $\bar{P} \Rightarrow S$, այդ դեպքում, հաշվի առնելով պայմանը, ստանում ենք $\bar{P} \Rightarrow P$, ինչն անհնար է: Հետևաբար, $\bar{P} \Rightarrow \bar{S}$:

Նմանօրինակ ձևով ապացուցվում է, որ $\bar{P} \Rightarrow \bar{S}$ պայմանից հետևում է $S \Rightarrow P$:

Եթե S-ից հետևում է P, ապա P անվանում են անհրաժեշտ պայման S համար, այսինքն՝ S համար անհրաժեշտ պայմանը նրա հետևանքն է: «Եթե քառանկյունը համարվում է շեղանկյուն, ապա դրա անկյունագծերն ուղղահայաց են» թեորեմը կարելի է մեկնաբանել նաև այնպես՝ որպեսզի քառանկյունը լինի շեղանկյուն, անհրաժեշտ է, որ դրա անկյունագծերը լինեն ուղղահայաց:

Եթե S-ից հետևում է P, ապա S անվանում են բավարար պայման P համար: Մեր օրինակում «Քառանկյունը շեղանկյուն է» պայմանը համարվում է բավարար նրա անկյունագծերի ուղղահայացության համար: Այս պնդումը կարելի է ձևակերպել այսպես՝ որպեսզի քառանկյան անկյունագծերը լինեն ուղղահայաց, բավարար է, որ այդ քառանկյունը լինի շեղանկյուն:

2. Թեորեմների ուսումնասիրության փուլերը

Թեորեմի ուսումնասիրության գործընթացը ներառում է հետևյալ փուլերը՝ 1) թեորեմի ուսումնասիրության մոտիվացիան, 2) ծանոթացումը թեորեմում արտացոլված փաստին, 3) թեորեմի ձևակերպումը և թեորեմի ձևակերպման մեջ յուրաքանչյուր բառի իմաստի բացահայտումը, 4) թեորեմի բովանդակության յուրացումը, 5) թեորեմի ձևակերպումը հիշելը, 6) ծանոթացումն ապացուցման միջոցին, 7) թեորեմի ապացույցը, 8) թեորեմի կիրառումը, 9) նախկինում ուսումնասիրված թեորեմների հետ թեորեմի կապերի հաստատումը:

Նշված փուլերն արտացոլում են թեորեմի գործնական բնույթը, կազմավորման հումանիզացման և հումանիտարացման գաղափարները, մաթեմատիկական գիտելիքի և դրա յուրացման առանձնահատկությունները: Այստեղից էլ թեորեմների ուսումնասիրության մեջ գլխավորը համարվում է ոչ թե դրանք և դրանց ապացույցները սովորելը, այլև դպրոցականների կողմից թեորեմի, դրա ապացույցի միջոցի բացահայտումը, ապացուցման ինքնուրույն կառուցումը, թեորեմի կիրառումը տարբեր իրավիճակներում, մյուս թեորեմների հետ այդ թեորեմի տարբեր կապերի հաստատումը:

Առաջին երկու փուլերն իրականացվում են կառուցման, չափումների միջոցով, որին հաջորդում է ընդհանրացումը, շրջապատող իրականության իրավիճակների վերլուծության, հատուկ վարժությունների միջոցով:

3. Ապացույցի տրամաբանական հիմքերը

Պայմանից մինչև դատողության եզրակացության փաստարկների կապի միջոցն անվանում են ապացուցման մեթոդ: Ապացուցման մեթոդը բաժանում են ուղիղ և անուղղակիի: Տարբերում են ուղիղ ապացուցման եղանակներ՝ դատողության պայմանի կազմավորման փոխակերպման եղանակը (սինթետիկ), դատողության եզրակացության փոխակերպման եղանակը՝ եզրակացության ճշմարտության բավարար հիմքերի որոնումը (վերընթաց վերլուծություն), դատողության ճշմարտության անհրաժեշտ նշանների որոնումը, որին հաջորդում է դատողությունների դարձունակության ստուգումը (վարընթաց վերլուծություն), պայմանի, այնուհետև դատողության եզրակացության հաջորդական փոխակերպման եղանակը: Անուղղակի ապացուցման եղանակներին վերաբերում են՝ 1) հակառակից մեթոդը (ապացուցվող պնդման ճշմարտությունը հաստատվում է դրան հակասող դատողության հերքումով), 2) բաժանիչ (ապացուցվող պնդումը դիտարկվում է որպես առաջադրության հնարավոր տարբերակներից մեկը, երբ բոլոր ենթադրությունները հերքվում են, բացի մեկից): Կախված ապացուցման մեթոդի մաթեմատիկական ապարատից՝ բաժանվում են հանրահաշվական մեթոդի, երկրաչափական փոխակերպումների մեթոդի, վեկտորային և այլն: Դիտարկենք թվարկված

եղանակները:

1. Պայմանի փոխակերպման եղանակը (սինթետիկ):

Սինթետիկ ապացուցման էությունը կայանում է նրանում, որ պայմանից դուրս են բերում B_1 ընթացքը, այնուհետև B_1-ից դուրս են բերում B_2 և այդպես այնքան ժամանակ, մինչև ընթացքը չդառնա թեորեմի եզրակացությունը: Այլ կերպ ասած՝ դիտարկվող եղանակի էությունը կայանում է այն բանի ապացուցման մեջ, որ եզրակացությունն անհրաժեշտ է ապացուցվող առաջադրության պայմանի համար: Սխեմատիկորեն դատողության այս տեսակը կարելի է պատկերել այսպես. $Պ \Rightarrow B_1 \Rightarrow B_2 \Rightarrow \ldots \Rightarrow B_n \Rightarrow Ե$:

Նշենք այն, որ առաջադրությունների դուրսբերումն իրականացվում է հայտնի փաստերի (թեորեմների, աքսիոմների, սահմանումների) ներգրավումով: Հաշվի առնելով դա՝ սինթետիկ ապացուցման էությունը կարելի է պատկերել հետևյալ ձևով՝ Տ, Պ ⇒ Ե, որտեղ Տ որոշակի տեսության առաջադրությունն է, իսկ Պ և Ե՝ համապատասխանաբար ապացուցվող առաջադրության պայմանը և եզրակացությունը:

2. Եզրակացության փոխակերպման եղանակը (վերընթաց վերլուծությունը):

Դատողության գործընթացը վերընթաց վերլուծության մեթոդով կարելի է պատկերել հետևյալ սխեմայով՝ $Ե \Rightarrow B_1 \Leftarrow B_2 \Leftarrow \ldots \Leftarrow B_n \Leftarrow Պ$:

Եզրակացության ապացուցման համար ընտրում են B_1 դատողությունը, որը համարվում է բավարար պայման եզրակացության համար, այնուհետև ընտրում են B_2 դատողությունը, որը բավարար է B_1 համար, և այդպես մինչև չեն հայտնաբերում, որ տվյալները համարվում են բավարար պայման B_n դատողության համար այն դատողությունների շղթայից, որոնք բավարար են ապացուցվող առաջադրության եզրակացության համար: Այլ կերպ ասած՝ վերընթաց վերլուծության մեթոդի էությունը կայանում է այն բանի ապացուցման մեջ, որ թեորեմի պայմանը բավարար է դրա եզրակացության համար:

3. Եզրակացության փոխակերպման եղանակը (վարընթաց վերլուծություն):

Վարընթաց վերլուծության էությունը կայանում է հետևյալում. ելնելով այն ենթադրությունից, որ ապացուցվող առաջադրության եզրակացությունը ճիշտ է, ստանում ենք B1, B2 և այդպես մինչև չենք հանգում այն եզրակացությանը, որը կարող է ծառայել որպես ելակետային հարաբերակցություն հակառակ դատողությունների շղթայում: Ակնհայտ է, որ այս եղանակով գտնում են պայմանը, որն անհրաժեշտ է ապացուցվող առաջադրության եզրակացության համար: Այդ պատճառով, ի տարբերություն վերընթաց վերլուծության, վերլուծության այս տեսակը չի համարվում ապացուցելի: Այն բանի հաստատումը, որ գտնված ճիշտ հարաբերակցությունը համարվում է նաև բավարար պայման ապացուցվող պնդման համար, սինթեզի՝ դրան համապատասխան տեսակի էությունն է:

Վարընթաց վերլուծությունը կիրառվում է կառուցման վերաբերյալ խնդիրների լուծման դեպքում, ինչն արտահայտվում է հետևյալում. ենթադրում են, որ խնդիրը լուծված է՝ պահանջվող մարմինը կառուցված է, և այդ մարմնի տարբեր փոխակերպումների եղանակով փնտրում են այնպիսի մարմին, որը կարելի է կառուցել, և որը կսահմաներ պահանջվող մարմնի կառուցումը: Հայտնի է, որ կառուցման վերաբերյալ խնդրի լուծման բաղադրիչը համարվում է ապացուցումը, որի նպատակն է հիմնավորել, որ կառուցված մարմինը բավարարում է տրված պահանջներին:

Հաջորդ գլխում դիտարկված են նշված եղանակների կիրառման օրինակները կոնկրետ իրավիճակներում:

4. Պնդման պայմանի, այնուհետև եզրակացության հաջորդական փոխակերպման եղանակը:

Որոշակի առաջադրության ապացուցման իրական գործընթացը չի իրականացվում միայն մեկ ճանապարհով՝ վերլուծական կամ սինթետիկ: Այն կատարվում է ինչպես առաջին, այնպես էլ երկրորդ ճանապարհով: Կիրառելով «Եթե քառանկյան մեջ երկու կողմերը հավասար են և զուգահեռ, ապա այդ քառանկյունը զուգահեռակողմ է» թեորեմում՝ դրա ապացուցման գործընթացը կիրականացվի մոտավորապես հետևյալ ձևով:

Ենթադրենք ABCD քառանկյան մեջ AB || CD և AB = CD:

Ուսուցիչը. Ինչպե՞ս ապացուցել, որ ABCD քառանկյունը զուգահեռակողմ է: (Ի՞նչ պետք է իմանալ պնդելու համար, որ ABCD քառանկյունը զուգահեռակողմ է:)

Աշակերտը. Դրա համար անհրաժեշտ է ապացուցել, որ AB || CD և AD || BC:

Ուսուցիչը. Ինչպե՞ս ապացուցել երկու ուղիղների զուգահեռությունը:

Աշակերտը. Դրա համար անհրաժեշտ է ապացուցել, որ կատարվում է զուգահեռ ուղիղների նախանշաններից մեկը:

Ուսուցիչը. Եկե՛ք դիմենք թեորեմի պայմանին: Արդյոք չկա՞ պայմանում այն, ինչը կհեշտացնի մեր հետագա որոնումը:

Աշակերտը. Պայմանում ասված է, որ AB || CD: Այսինքն՝ մենք պետք է ապացուցենք, որ AD || BC:

Ուսուցիչը. Ինչպե՞ս անենք դա:

Աշակերտը. Կարելի է օգտվել զուգահեռ ուղիղների նախանշաններից մեկից: Պետք է ասել, որ $\angle A + \angle B = 180^\circ$ ($\angle C + \angle D = 180^\circ$) և այլն:

Ընթերցողին առաջարկում ենք ինքնուրույն ավարտել ուսուցչի և աշակերտի դատողությունը:

5. Մեթոդը հակառակից:

Հակառակից ապացուցման մեթոդի բովանդակության մասին հարցը մեթոդաբանական գրականության մեջ լուսաբանվել է բազմիցս: Այս թեմային նվիրված աշխատությունների հեղինակները սովորաբար դիտարկում են այն որպես տվյալ թեորեմի ապացուցման փոխարինում հակառակ թեորեմի ապացուցումով: Այսպես, Ի.Ս.

Գրադշտեյնը «Ուղիղ և հակառակ թեորեմը» գրքում գրում է. «Հաճախ այս կամ այն թեորեմի անմիջական ապացուցումը ներկայացնում է մեծ դժվարություններ (երբեմն նույնիսկ անհնար է թվում), մինչդեռ հակառակ թեորեմի ապացուցումը հատուկ բարդություններ չի ներկայացնում: Նման դեպքերում ուղիղ թեորեմի փոխարեն ապացուցում են դրան հավասարազոր հակառակ թեորեմը: Սակայն հակառակ թեորեմի ապացուցումով տվյալ թեորեմի ապացուցման փոխարինման մասին խոսելու փոխարեն խոսում են հակառակից ապացուցման մասին:» Հակառակից ապացուցման մեթոդի տրամաբանական հիմքը դիտարկվում է $A \Rightarrow B$ իմպլիկացիայի և դրա $\bar{B} \Rightarrow \bar{A}$ հակադրության համարժեքության մեջ: Սակայն այս մեթոդի նման մեկնաբանումը որոշակի չափով սահմանափակում է դրա բովանդակությունը:

Դիտարկելով թեորեմի ապացուցման սկզբունքը հակառակից մեթոդով առավել լայն պլանով՝ մենք ցույց ենք տալիս, որ թեորեմի եզրակացության սխալ լինելը հանգեցնում է աքսիոմի կամ արդեն հայտնի թեորեմի հակասությանը: Հակառակից ապացուցման սկզբունքի ձևակերպումը կարող է տրված լինել հետևյալ ձևով. ենթադրենք Γ նախադրյալների բազմությունն է, որը ներառում է տեսության աքսիոմները, սահմանումները և նախկինում ապացուցված թեորեմները, որի լեզվով արտահայտված է նաև ապացուցվող T առաջադրությունը: Այդ դեպքում անուղղակի ապացուցման ենթադրությունը կլինի $\bar{T}$: Հաստատվում է $\Gamma, \bar{T} \Rightarrow \bar{A}$ ընթացքը, որտեղ $A \in \Gamma$: Ընթացքի հատկություններով ունենք նաև $\Gamma, \bar{T} \Rightarrow A$: Բայց $\Gamma, \bar{T} \Rightarrow \bar{A}$ և $\Gamma, \bar{T} \Rightarrow A$ ստանում ենք $\Gamma \Rightarrow T$:

Իմպլիկացիայի ապացուցման միացումը դրա հակադրության ապացուցմանը համարվում է հակառակից ապացուցման մեթոդի մասնավոր դեպքը, որի դեպքում ցույց է տրվում, որ թեորեմի սխալ լինելու մասին առաջադրությունը հանգեցնում է ելակետային առաջադրության հետ հակասմանը: Սակայն հաճախ ավելի հեշտ է ստանալ հակասություն ոչ թե ելակետային առաջադրության հետ, այլ աքսիոմի կամ նախկինում ապացուցված թեորեմի հետ:

6. Առաջադրությունների բացառման մեթոդը:

Թեորեմը: Եթե երկու զուգահեռ հարթությունները հատվում են երրորդով, ապա ուղիղ հատումները զուգահեռ են:

Ուղիղ հատումները նշանակենք a և b, իսկ զուգահեռ հարթությունները՝ α, β, ապա այդ դեպքում կարող են ներկայացվել հետևյալ դեպքերը. ա) a և b խաչվող ուղիղներն են, բ) a և b հատվում են, գ) a և b զուգահեռ են: ա) դեպքը հերքվում է միանգամից, քանի որ a և b ուղիղները պատկանում են մեկ հարթության: Եթե տեղ ունենար բ) դեպքը, ապա α և β հարթությունները կհատվեին, իսկ մեզ հայտնի է, որ դրանք զուգահեռ են: Մնում է ընդունել գ) դեպքը, այսինքն՝ a || b:

Տարբերում են բովանդակալից և ֆորմալ ապացուցումներ, որոնք կիրառվում են համապատասխանաբար բովանդակալից (ոչ ֆորմալ) կամ կիսաֆորմալ և ֆորմալ մաթեմատիկական տեսություններում:

Մաթեմատիկայի դպրոցական կուրսը ներառում է որոշ մաթեմատիկական տեսությունների (հանրահաշվի, երկրաչափության, վերլուծության) սկզբնական դրվագները բովանդակալից շարադրման մեջ: Այդ պատճառով ապացույցները նույնպես մաթեմատիկայի դպրոցական կուրսի մեջ կառուցվում են որպես բովանդակալից ապացույցներ, որոնցում օգտագործվում են սովորական դատողությունները, իսկ տրամաբանական եզրակացության կանոնները չեն ֆիքսվում: Ապացուցման ընթացակարգը հենվում է ոչ միայն մաթեմատիկայի օբյեկտների վրա, դրանում օգտագործվում են նաև սովորական, բնական լեզվի հասկացությունները (ինչպես նաև ֆիզիկայի, մեխանիկայի և այլնի հասկացությունները): Բացի այդ հաճախ նշվում են կամ ինտուիտիվ կերպով ակնհայտ փաստերը, կամ կիրառվում են թեորեմները, որոնք ապացուցված չեն երկրաչափության կուրսում: Ինտուիտիվ պահերից հրաժարվելը կպահանջեր բարձրացնել ապացուցման մակարդակը, ինչն անհնար է դպրոցականների տարիքային առանձնահատկությունների պատճառով: Սակայն այնուամենայնիվ հնարավոր է նույնիսկ VII դասարանի երկրաչափության ամենաառաջին դասերի ժամանակ օգտագործել թեորեմի ապացուցման ծավալուն գրառումը՝ ուշադրությունը կենտրոնացնելով պնդումների, հիմնավորումների և եզրակացությունների վրա: Ակնհայտ է, որ ասվածը չի բացառում դպրոցականներին հաղորդակից դարձնելու կարևորությունը դրանց հիմնավորման փաստերի և միջոցների բացահայտմանը:

Պետք է ասել, որ ապացուցման խստության մակարդակը կախված է երկրաչափության դպրոցական կուրսի կազմումից: Օրինակ՝ Ա.Վ. Պոգորելովի՝ երկրաչափության դասագիրքը կազմված է աքսիոմատիկայից, որը ենթադրում է պնդումների ապացուցման խստության աստիճանաբար ուժեղացումը: Լ.Ս. Աթանասյանի և մյուս հեղինակների՝ երկրաչափության դասագրքի կազմումն իրականացվում է դեդուկտիվ հիմքի վրա, բայց աքսիոմների համակարգն ինքնին չի ներմուծվում, փաստարկման համար օգտագործվում են նախկինում ապացուցված թեորեմները, ինտուիտիվ ակնհայտ դրույթները, մարմինների հատկությունները, որոնք հանված են նկարից: Երկրաչափության մի շարք դասագրքերը տարբերվում են նրանով, որ դրանցում օգտագործվող աքսիոմների համակարգը ներմուծվում է կուրսի սկզբում, և բացահայտվում է «աքսիոմ», «թեորեմ», «ապացույց» տերմինների իմաստը: Ակնհայտ է, որ դասագրքերի վերջին տարբերակը հնարավորություն է տալիս իրականացնելու ապացույցներն արդեն խստության բավական բարձր մակարդակի վրա, որը, բնականաբար, պետք է պատասխանի դպրոցականների տարիքային առանձնահատկություններին:

Յուրաքանչյուր թեորեմը պարունակում է պնդումներ, որոնք վերաբերում են որոշակի տեսակի օբյեկտներին և դրանց միջև հարաբերություններին: Մինչդեռ ապացույցը, զգայական-դիտողական ձևով կապված լինելով կոնկրետ նկարի հետ, վերաբերում է վերջինին և միայն դրա միջոցով է արդեն վերաբերում իդեալական օբյեկտներին, որոնց համար տվյալ պատկերը համարվում է լիիրավ ներկայացուցիչ: Այս դրույթը երկրաչափության դպրոցական կուրսի մեջ ներառված ապացույցների շարադրման հետ միասին պահանջում է ոչ միայն ապացույցի ծավալուն գրառում՝ առաջադրությունների հաջորդականության տեսքով, այլև դիմում եզրակացությանը, նախադրյալների առանձնացմանը, այսինքն՝ փաստերին, սահմանումներին, թեորեմներին, որոնք օգտագործվում են եզրակացության ժամանակ:

ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ

Թեորեմների տեսակները և կառուցվածքը, դրա տեսակները, ապացուցման ուսուցման առանձնահատկությունների իմացությունը, հենված սովորողների վերլուծահամադրական գործունեության վրա, կնպաստի երկրաչափության ուսուցման արդյունավետության բարձրացման:

Երկրաչափության դպրոցական դաընթացի թեորեմների ապացուցման նպատակաուղղված ուսուցումը, հենված սովորողների վերլուծահամադրական գործունեության վրա, կնպաստի երկրաչափության ուսուցման արդյունավետության բարձրացման:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Աթանասյան Լ. Ս. Երկրաչափություն: 7-11-րդ դասարանների դասագրքեր: Եր.: Զանգակ.-2008թ.
2. Ղուշչյան Ա.Խ. և ուրիշ. Երկրաչափության դպրոցական դասընթացի ուսուցման հոգեբանամանկավարժական առանձնահատկությունները: Եր.: 2005թ.
3. Մաթեմատիկա/հանրակրթական դպրոցի առարկայական չափորոշիչ և ծրագրի/: Ե. Անտարես 2006 թ
4. Мишин В.И. Методика преподавания математики в средней школе. М., Просвещение, 1987.
5. Далингер В.А. Методика обучения учащихся аоказательству математических предложений. М.; Просв., 2005