УДК 51 (07): 371.3

.Салыков С.С,.Сартпаев Э.К,.Салыкова Н.С
К.Тыныстанов атындагы ЫМУ

ТАНДОО КУРСУН ОКУТУУДА ИНТЕРАКТИВДҮҮ ЫКМАЛАРДЫ КОЛДОНУУ

Күнөстүү кыргыз жерибиз эгемендүүлүккө ээ болгон жылдардын ичинде жогорку окуу жайлардын окуу пландарын түзүүгө жана аны ишке ашырууда профессордук-окутуучулар курамы активдүү катышууга мүмкүнчүлүк алышкандыгын өзгөчө канагаттануу менен белгилөөгө болот. Натыйжада, мурдагы союз боюнча бирдиктүү окуу пландарында орун алып келген кемчиликтерди эске алуу менен, бүтүрүүчүлөрдү предметтик-профессионалдык жактан даярдоо деңгээлин жогорулатуу максатында мектеп математикасын окутуунун бир катар көйгөйлүү маселелери боюнча тандоо курстарын киргизүүгө мүмкүнчүлүк ачылды. Бул багытта "Математика 540201" кесиби боюнча окуп жаткан жогорку курстун студенттерине "Математикалык түшүнүктөрдү калыптандыруунун психологиялык-дидактикалык негиздери", "Теоремаларды жана алардын далилдөөлөрүн окутуунун илимий-методикалык негиздери" деген аталыштагы жетишээрлик көлөмгө ээ болгон тандоо курстарын сунуш кылынууда. Биздин пикирибизче, аталган тандоо курстары болочок математика мугалимдерин кесиптик даярдоо деңгээлин жогорулатууда чоң мааниге ээ болот.

Чындыгында эле, теоремаларды жана алардын далилдөөлөрүн окутуу, баарыдан мурда, окуучулардын логикалык жактан аргументүү ой жүгүртүүсүн калыптандыруу максатын көздөп, дедуктивдик корутунду жасоо ыкмаларын калыптандырууга көмөктөшөт. Бул багытта келечектеги математика мугалимдерин далилдөөнүн анализ, синтез, карама-каршысынан далилдөө, геометриялык өзгөртүп түзүү, координаталык жана вектордук методдор менен тааныштыруу айрыкча мааниниге ээ экендиги талашсыз. Сөз жогоруда саналып өткөн методдордун өзгөчөлүктөрүн, алардын жетишкен жактарын, кемчиликтерин, ошондой эле логикалык негиздерин студенттер тарабынан терең өздөштүрүүсүн камсыз кылуу жөнүндө бара жатат.

Биз бул чакан макалабызда теоремалар жана алардын далилдөөлөрүн мектеп математикасында окутуунун илимий-методикалык негиздерин талдоого арналган тандоо курсунун мазмунун жана далилдөө методдорунун логикалык негиздерин студенттердин өздөштүрүүсүнө жетишүүдө колдонулган айрым интерактивдик методдор жөнүндо сөз кылмакчыбыз.

Албетте, аталган курстун алгачкы темаларында анын мааниси, орду жана максаттары жөнүндө кеңири сөз козголуп, математикалык ырастоолорду далилдөөнүн психологиялык негиздери талдоого алынат. Тагыраак айтканда, математикалык сүйлөмдөрдү далилдөө боюнча акыл ишмердүүлүгүн структурасына психологиялык анализ жүргүзүлөт. Д.Б.Эльконин, Н.Ф.Талызина белгилешкендей, далилдөө билгичтиктеринин составына жалпы жана өзгөчөлөнгөн (специфические) акыл иш-аракеттер сыяктуу компоненттер киришет. Жалпы акыл иш-аракеттер теореманын далилдөөсүнүн идеясын издөөдө жана аны чечмелеп жазып чыгууда (түзүүдө) чоң мааниге ээ болуп, анализ, синтез, абстракциялоо жана жалпылоо сыяктуу ой жүгүртүүнүн операцияларын камтыйт. Бул багытта теореманын формулировкасын, тиешелүү чиймелерди анализдөө жөнүндө, теореманын далилдөөнү талап кылган бөлүгүн анын шарттары менен айкалыштыруу жөнүндө сөз кылууга мүмкүн. Ал эми абстракциялоо жана жалпылоо аркылуу болсо, салыштыруу, конкреттештирүү сыяктуу операцияларга таянуу менен анча мааниге ээ болбогон шарттардан ой аркылуу алыстоо, ошондой эле далилденген теореманы мүмкүн болгон бардык учурларда колдонуу ишке ашырылат.

Педагогикалык-психологияда белгиленгендей математикалык ырастоолорду далилдөө ишмердүүлүгүнө мүнөздүү болгон өзгөчө акыл-иш аракеттери төмөнкүдөй билгичтиктерди камтыйт: обңектилерди түшүнүккө алып келүү; ырастоонун корутундусунда сөз болуп жаткан түшүнүктүн зарыл жана жетиштүү белгилерин, берилген шартка ылайык келе турган белгилерин тандап алуу; шартты чечмелөө. Айрым учурларда акыркы иш-аракетти натыйжаларды изилдөө деп да атап коюшат. Көрсөтүлгөн иш-аракеттердин негизгилеринин бири түшүнүкко алып келүү болуп, бул иш-аракет структуралык жактан бир катар операциялардан турат. Ачык айтканда, Х объектисинин У түшүнүгүнө таанык экендигин негиздеп көрсөтүү үчүн, берилгенден, биринчиден, У түшүнүгүнүн белгилерин тизмелеп көрсөтүү зарыл, экинчиден, ал белгилер кандай логикалык байланыштар менен өз ара байланышканын тактоо, үчүнчүдөн, эгерде белгилер конңюнктивдик структурада болсо, анда Х обңектисинде У түшүнүгүнүн бардык белгилери орун аларын текшерүү керек жана бул айтылыш чын болсо, анда Х объектиси, У тин көлөмүнө кирет. Ал эми Х объектиси У тин бир эле белгисине ээ болбой калса, анда У тин көлөмүнө таандык боло албайт. Эми, эгерде У тин белгилери дизңюнктивдик структурага ээ болсо, анда Х обңектиси У түшүнүгүнүн жок дегенде бир белгисине ээ болорун текшерүү жетиштүү [4;18]. Түшүнүккө алып келүү иш-аракетине мисал келтирели. 7-класстын планиметриясында программага ылайык үч бурчтуктун биссектрисасы түшүнүгү киргизилет. AL кесиндиси ABC үч бурчтугунун биссектрисасы экендигин далилдөө үчүн, адегенде биссектрисанын аныктамасында көрсөтүлгөн белгилерин эске тутуу зарыл, андан ары бул белгилер “жана” деген логикалык байламта менен бириктирилгенин тактап, ошондой эле AL кесиндисин биссектрисанын эки белгисине тең ээ болуп жатканын текшерүү керек. Стабилдүү окуу китебинде [1; 55] үч бурчтуктун биссектрисасынын төмөнкүдөй маңыздуу белгилери көрсотүлүп, алар «жана» деген байламта аркылуу бириктирилген:

1. Үч бурчтуктун бурчунун биссектрисасы болот.

2. А бурчунун чокусун анын каршысында жаткан жантык тиешелүү чекитине туташтыруучу кесинди болот. Эгерде AL кесиндиси үчүн көрсөтүлгөн эки белги тең аткарылса, анда ал биссектриса болот; ал эми кесинди эки белгинин бирине эле ээ болбосо, ал биссектриса боло албайт. Окуучулардын акыл-сезиминде далилдөө ыкмасын калыптандыруу үчүн жогоруда көрсөтүлгөн түшүнүккө алып келүүдөн башка машыгуулар да маанилүү. Маселен, түз сызыктардын параллелдүүлүгүн далилдөөдө аныктамада көрсөтүлгөн белгилерден тышкары башка бардык касиеттерди колдонууга туура келет [1; 48-51], [2;28-30]. Параллель түз сызыктардын окуу китебиндеги “Тегиздикте жаткан эки түз сызык кесилишпесе, алар параллель түз сызыктар деп аталышат” деген аныктамасы конструктивдик мүнөзгө ээ болбогондуктан, аны практикада колдонууга дээрлик мүмкүн эмес. Мына ушуга байланыштуу түз сызыктардын параллелдүүлүгүн далилдөөдө параллелдиктин белгилерине (эки түз сызыкты үчүнчү түз сызык менен кесип өткөндө пайда болгон ички кайчылаш жана туура келүүчү бурчтардын барабардыгы, ички бир жактуу бурчтардын суммасы 180^0 ка барабар

жөнүндөгү теоремалар жана параллелдик катышынан транзитивдик катышка өтүү), бир түз сызыкка перпендикулярдуу болгон эки түз сызыктын касиети жөнүндөгү теореманы, ошондой эле кесиндилердин (түз сызыктардын) параллелдигин далилдөөдө борбордук симметрия параллель көчүрүү жана гомотетия сыяктуу геометриялык өзгөртүүлөрдү колдонууга мүмкүн. Ушулар менен катар эле, тандоо курста түз сызыктардын параллелдигин далилдөөнүн дагы бир катар жолдору бар экендигине студенттердин көңүлүн буруп, аларды келечекте мектепте математика сабагын окутууда колдонуу сунуш кылышат. Маселен, паралллелограммдын карама-каршы жактары, трапециялардын негиздери үч бурчтуктардын орто сызыгы негизине параллель болушат. Практика көрсөткөндөй, окуучулар параллель түз сызыктардын жогоруда саналып өткөн белгилерин аң-сезимдүү өздөштүрүшкөндө гана бул катышка карата болгон далилдөөгө, түзүүгө жана эсептөөгө берилген маселелерди эч кыйынчылыксыз эле аткарышат [3], [4].

Берилген шартка туура келүүчү түшүнүктүн белгисин тандап алуу машыгуусу да маанилүү экендиги төмөнкү мисалдан көрсөтүүгө мүмкүн.. Тандоо курсунда бул багытта мисал катарында окуу китебинин [1; 49] 10-теореманын далилдөөсүн сунуш кылабыз. Теореманын формулировкасын төмөндөгүчө логикалык математикалык символдорду колдонуу менен, жазууга болоор эле:

$$\underline{(\forall a, в, c)(a, в, c \subset \alpha \,\&\, a \perp c,\ в \perp c \Rightarrow a \,//\, в)}$$

Теореманын далилдөөсү эки-үч кадамдан турган өркүндөтүлгөн анализ методун колдонуу менен ишке ашырылышы мүмкүн экендигин белгилейли (А жана В түз сызыктарынын параллель экендигин далилдөө үчүн үчүнчү с түз сызыгы аларды кесип өткөндө пайда болгон ички кайчылаш бурчтардын барабардыгын же ички бир жактуу бурчтардын суммасы 180^0ка барабар экендигин далилдөө жетиштүү экендиги эскертилет. Андан ары маселенин шартына көбүрөөк ылайык келүүчү кайсы белги деген суроо класска фронталдык формада коюлуп, ички бир жактуу бурчтардын суммасы жөнүндөгү теореманы колдонуу максатка ылайыктуу экендиги белгиленет. Шартка ылайык с жана в түз сызыктары, о.э. с жана а түз сызыктары перпендикулярдуу болушкандыктан, кесилиште пайда болгон бурчтардын ар бири 90^0 ка барабар болгон градустук ченге ээ болот дегенден, алардын суммасы 180^0 ка барабар экендигин келип чыгат. Демек, а//в болот.

Далилдөө ишмердүүлүгүнүн өзгөчө акыл-иш аракети болгон натыйжаларды издөөнүн мааниси дагы окуучуларды далилдөө ыкмаларына ээ кылууда маанилүү экендиги тандоо курсунда көрсөтүлүшү керек. Мисал катарында 7-класстын геометриясында [1;28-29] жандаш бурчтар жана анын касиети өтүлгөндөн кийин натыйжаны издөө ыкмасын жыйынтыктоочу сабагында колдонууга мүмкүн. ВОД жана АОД бурчтары жандаш бурчтар болушат дегенден төмөнкүдөй натыйжаларды алууга болот:

1. Бир жагы жалпы жак болуп, калган эки жагы бир түз сызыкты түзүүчү жалпы чокулуу эки бурч болот;
2. ВОД бурчу тик бурч болсо, анда АОД бурчу дагы тик бурч болот;
3. ВОД бурчу тар (кең) бурч болсо, анда АОД бурчу кең (тар) бурч болот.;
4. ДОВ жана ДОА бурчтарынын суммасы 180^0 ка барабар болот;
5. ВОД жана ДОА бурчтарынын биссектрисалары тик бурч боюнча кесилишет.

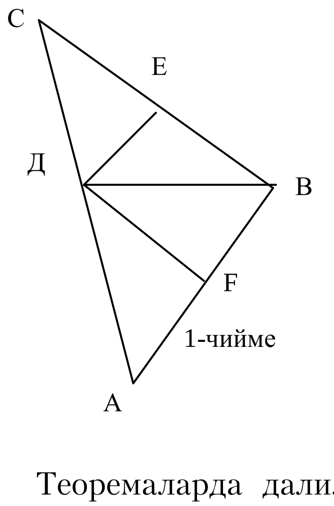
Ал эми АВС үч бурчтугу тең капталдуу болот дегенден окуучулар төмөнкүдөй натыйжаларды чыгарышы керек экендиги тандоо курста өзгөчө белгиленет.

(Анткени тең капталдуу үч бурчтуктун касиеттери кийинки теоремаларда далилдөөдө, мисалы, маселелерди иштөөдө кеңири колдонулат):

1. АВ=ВС;
2. В чокусунан жүргүзүлгөн медиана симметрия огу болот;
3. В чокусунун биссектрисасы медиана болот;
4. В чокусунун биссектрисасы бийиктик болот;
5. $\angle A=\angle C$ болот.

Жогоруда айтылгандар менен бирге эле математикалык сүйлөмдөрдү далилдөө машыгуулары окуучуларга бир топ тереӊ калыптанып калгандан кийин жана алар тарабынан теоремаларды, маселелерди далилдөө боюнча алгачкы тажрыйбалар топтолуп калган кезде далилдөөлөрдү издөөнүн эвристикалык схемасын берүү керектигине студенттердин коңүлүн бурабыз.

Маселе. Эгерде үч бурчтуктун медианасы өзү түшүрүлгөн жактын жарымына барабар болсо, анда бул үч бурчтук тик бурчтуу үч бурчтук экендигин далилдегиле. Окуучулар теореманын шартына анализдөөнү жүргүзүп, чиймени (2-чийме) даярдашат. Студенттер үчүн теорема-маселенин шартын жана корутундусун символикалык формада төмөндөгүчө жазып көрсөтүүгө болот $(\forall\Delta ABC)\left(AД=ДС(m_в-медиана)\ \&\ ВД=АД=ДС\Rightarrow\angle B=90^0\right)$. Андан ары окуучулардан теореманын шартын чечмелөө сунушталат. Окуучулар теореманын шартын эске алуу менен, АД=ВД, СД=ВД барабардыктарынан АДВ жана СДВ үч бурчтуктары тен капталдуу үч бурчтуктар болот деп корутунду чыгарышат. Мугалим андан ары акыркы корутундудан кандай катыштар келип чыгарын сурайт. Окуучулар $\angle A=\angle ДВА$, $\angle C=\angle ДВС$ деген барабардыктарды тең капталдуу үч бурчтуктун негизги касиетине таянуу менен жазышат. Ушундан кийин класска $\angle B=90^0$ барабар экендигин жогорку корутундуларга таянуу менен, кантип далилдөөгө болот деген суроо коебуз.



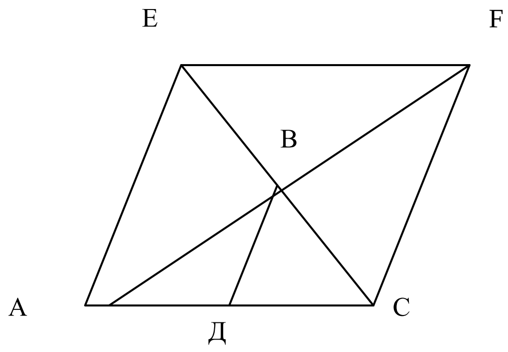
1-чийме

Бул максатты ишке ашыруу үчүн, балким, үч бурчтуктардын ички бурчтарынын суммасы жөнүндөгү теореманы колдонуу максатка ылайыктуу болбосун деген идея айтылат. Натыйжада, төмөнкү туура барабардыктар доскага жазылат. $\angle A+\angle B+\angle C==180^0\Rightarrow 2\cdot(\angle АВД+\angle СВД)=180^0\Rightarrow\angle АВД+\angle СВД=90^0$. б.а. $\angle B=90^0$. Демек, АВС үч бурчтугу тик бурчтуу үч бурчтук экендиги далилденди. Ушул теореманын мисалында ар кандай математикалык далилдөөнүн мазмуну өз ара тыгыз байланыштагы составдуу үч бөлүктү камтый тургандыгы студенттердин көңүлүн буруп коюу максатка ылайыктуу.

Теоремаларда далилдөө ыкмаларын калыптандырууда бир эле теореманын бир канча варианттагы далилдөөлөрүн берүү жолун колдонуу да чоң мааниге ээ. Бир эле теореманы далилдөөнүн бир нече жолдорун көрсөтүп, азыркы учурда мектеп математикасын окутууда кеңири таралып жаткан интерактивдүү ыкмаларды колдонуу жолдорун тандоо курсунда көрсөтүүгө мүмкүнчүлүк ачат. Көрсөтүлгөн багытта чакан топ түзүү, ротация, инсерт, Венндин диаграммасы ж.б. ыкмаларды колдонууга мүмкүн. Акыркы мисал, маселенин жогоруда келтирилгенден башка дагы бири-биринен айырмаланган ар түрдүү далилдөөлөрүн изилдөөнү, чакан топторго тапшырма катары берип иштетүү, тандоо боюнча курстун практикалык сабактарында төмөндөгүчө ишке ашырылат. Группада студенттерди кандайдыр бир ыкманы колдонуп, чакан топторду түзүү менен маселенин далилдөөсүнүн жаңы вариантын табууну сунуш кылабыз. Группалардын акыл-ишмердүүлүгүнө багыт берүү максатында биринчи группага далилдөөдө үч бурчтуктун тышкы бурчунун чоңдугу жөнүндөгү теореманы колдонууну сунуш кылабыз. Экинчи группага болсо, АДВ жана СДВ бурчтарынын биссектрисаларын жүргүзүп көрүү сунушталат. Учүнчү группадагы студенттерге болсо, АВС үч бурчтугуна карата геометриялык өзгөртүүлөрдү колдонуп көргүлө деп көрсөтмө беребиз. Чакан топтордогу алтын эрежелерди эске алуу менен (алар мурда берилген), жүргүзүлгөн талкуулардын натыйжасында группалар, негизинен, тапшырмаларды аткарышып, презентациялоого чыгышат. Толуктук үчүн бининчи топ тарабынан сунуш кылынган далилдөөнү кыскача баяндап берели.

∠АДВ жана ∠СДВ бурчтары тиешелүү түрдө АДВ жана СДВ үч бурчтуктары үчүн тышкы бурчтар болгондуктан, ∠АДВ = ∠СВД+∠С, ∠СДВ=∠АВД+∠А шарттары мурда далилденген теоремага ылайык орун алат. Ал эми тең капталдуу үч бурчтуктардын касиетине ылайык ∠АВД =∠А жана ∠ АВД =∠С болгондуктан, ∠ВДС=2·∠АВД, ∠АДВ=2·∠СВД барабардыктары алынат. Анда бул туура барабардыктарды мүчөлөп кошуп, ∠ВДС+ ∠ВДА=180^0=2·(∠АВД +∠СДВ) жана
∠ АВД +∠ СДВ =90^0 деген жыйынтык алынат.

Теоремаларды далилдөө процессинде окуучулардын логикалык ой жүгүртүүсүн өстүрүү проблемасы көңүлдүн борборунда болушу зарыл экендигине, тандоо курсунда, өзгөчө басым жасалат. Бул маанилүү максатты иш жүзүнө ашырууда ар бир кадамдын логикалык негиздери ачык түрдө көрсөтүлгөн сүйлөмдөрдүн удаалаштыгы катарында, теоремалардын далилдөөлөрүн берүү чоң мааниге ээ болору талашсыз [4;12-13]. Анткени, окутуунун күчү жетээрлик принцибин эске алуу менен, дидактикалык жана логикалык жактан терең талдоо жүргүзүүгө таянган далилдөөлөрдү, негиздүү корутундуларды жасоого окуучуларды үйрөтөт. Мисал катарында, тандоо курсунда жогоруда студенттерге сунуш кылынган теорема-маселенин далилдөөсүнүн кадамдар боюнча, логикалык негиздери ачык түрдө көрсөтүү аркылуу берилген дагы бир жолун келтирели (2-чийме).



2-чийме

Далилдөө:	**Далилдөөнү анализдөө:**
1. АВ жана СВ жактарын улантабыз.	Кесинди менен аткарылуучу амалдарга ылайык
2. АЕ//ВД&CF//ВД	Параллелдиктин аксиомасына ылайык түзүү боюнча

3. AEFC-параллелограмм	Экинчи кадамга ылайык
4. АД=ДС	Теореманын шарты боюнча
5. EB=BC	Параллелограммдын диагоналынын касиетине ылайык
6. АД=ДС&EB=BC	Конъюнкциянын кийирүү эрежеси боюнча (Х жана У чын болсо Х&У формуласы аткарылат).
7. АД=ДС&EB=BC⇒ВД кесиндиси АСЕ үч бурчтугунун орто сызыгы.	Алтынчы кадамдан, орто сызыктын аныктамасы боюнча
8-10. ВД кесиндиси ACF үч бурчтугунун орто сызыгы	Аналогия методун 4-7 кадамдарга колдонуу менен
11. $ВД = 0{,}5\ AE = 0{,}5\ CF$	Орто сызыктын жана параллелограммдын касиетине ылайык
12. $ВД = 0{,}5\ AC = 0{,}5\ EF$	Орто сызыктын жана параллелограммдын касиетине ылайык
13. $ВД = 0{,}5\ AE = 0{,}5CF\ \&$ $\&\ ВД = 0{,}5AC = 0{,}5EF$	Коннюнкцияны кийирүү эрежеси боюнча
14. $ВД = 0{,}5AE = 0{,}5CF\ \&$ $\&\ ВД = 0{,}5AC = 0{,}5EF \Rightarrow AE = EF = FC = AC$	Барабардыктын касиети боюнча
15. AEFC- ромб.	Ромбдун аныктамасына ылайык 13 жана 14 кадамдардан чыгаруу эрежеси боюнча (Х→У жана Х орун алса, анда У да орун алат).
16. AEFC- ромб ⇒AF⊥CE	Ромбдун касиети боюнча
17. AF⊥CE	15 жана 16 кадамдарга чыгаруу эрежесин колдонуунун натыйжасында
18. $\angle ABC=90^0$	17 кадамдан перпендикуляр түз сызыктардын аныктамасы боюнча

Жыйынтыктап айтканда, теоремаларга жана алардын далилдөөлөрүнө илимий-методикалык талдоо жүргүзүү менен окуучулардын математикалык сүйлөмдөрдү негиздөө машыгууларын калыптандырууда салттуу жана интерактивдүү ыкмаларды эффективдүү айкалыштарып колдонуунун жолдорун конкреттүү типтүү мисалдар менен коштоп көрсөтүү аркылуу болочок математика мугалимдеринин методикалык, методологиялык жана математикалык даярдыктарынын деңгээлин жогорулатууга мүмкүн.

Адабияттар:

1. Бекбоев И.Б., Бөрүбаев А.А., Айылчиев А.А. Геометрия: Орто мектептин 7-9 -кл. үчүн окуу китеби. -Б.: Педагогика, 2000.

2. Бекбоев И.Б. Салыков С.С. ж.б.Геометрияны 7-9 кл.окутуу: Мугалимдер үчүн методикалык колдонмо. -Б.: Педагогика, 2003.

3. Бекбоев И.Б. Инсанга багыттап окутуу технологиясынын теориялык жана практикалык маселелери. -Б.: Педагогика, 2003

4. Салыков С.С. Теоремалар жана алардын далилдөөлөрүн окутуу методикасы. - Каракол, 2009