УДК 51(07):371,3

Салыков С.С., Назарбаева М.Т., Салыкова Н.С.
К.Тыныстанов атындагы Ысык–Көл мамлекеттик университети

ҮЧ БУРЧТУКТАРДЫН ЭЛЕМЕНТТЕРИНИН КАСИЕТТЕРИН ОКУТУУНУН ИНТЕРАКТИВДИК ЖОЛДОРУ

Макала мектеп планиметриясынын негизги фигураларынын бири болгон үч бурчтуктун маанилүү касиеттерин окутуунун интерактивдүү ыкмаларын, илимий методикалык булактарды жана окутуу практикасын анализдөө аркылуу чечмелөөгө арналган.

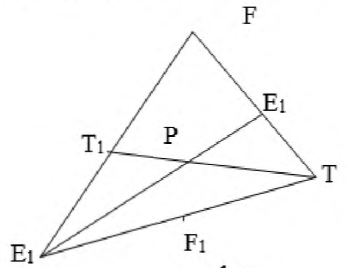
Мектеп геометриясында үч бурчтук жана анын касиеттери жөнүндөгү окуу планиметрия курсунун негизги бөлүмү катарында, окуучулардын логикалык ой жүгүртүүсүн өстүрүүдө чоң мааниге ээ. Ал эми окуучуларды өздөрүнүн пикирлерин аргументүү негиздей алуу билгичтиктерине ээ кылуу геометрия курсун окутуунун негизги максаты экендиги белгилүү. Планиметрия курсунун системалуу курсунда окуучулар үч бурчтуктун илимий классификациясы менен таанышышып, ошону менен бирге эле алардын медиана, биссектриса, бийиктик сыяктуу негизги кесиндилеринин аныктамаларын, касиеттерин жана катнаштарын өздөштүрүү менен ой жүгүртүүнүн жалпылоо, системалаштыруу анализдөө, салыштыруу д.у.с. операцияларды билгичтик катарында колдонуу аркылуу корутунду жасоо ыкмаларын, баарыдан мурда, силлогизм, контрпозиция, конъюнкцияны, (дизъюнкцияны) кийирүү жана аны алып салуу сыяктуу логикалык эрежелерди интуитивдик деңгээлде колдонушат да, дедуктивдик ой жүгүртүүнүн ыкмаларына ээ болуууну улантышат [3, 15-16], [4, 21-22].

Биз өзүбүздүн чакан макалабызда, жогоруда белгиленген максаттарды иш жүзүнө ашырууда традициялык жана интерактивдик методдорду чыгармачылык менен айкалыштырып колдонуу аркылуу окутуунун сапаттуу, демек, барынан мурун, аң–сезимдүү, оперативдүү жана бекем болушуна жетишүүнүн жолдорун талкууга алып, бир катар негиздүү сунуштарды келтирмекчибиз.

Окуучулар пропедевтикалык курста (5-6-класстар) үч бурчтукту тааный билүүгө, аларды үч тамга менен белгилөө менен жактары, бурчтары, чокулары ж.б. элементтери жөнүндөгү билимдерге ээ болушуп, бул түшүнүктүн логиканын талабын канагаттандырган, тектик түшүнүк катарында фигура, ал эми түрдүк белги катарында “бир түз сызыкта жатпаган үч чекиттен турат” жана “ошол чекиттерди удаалаш туташтыруучу үч кесиндиден турат” деген касиети көрсөтүлгөн тек түрдүк аныктамасын 7-класстын планиметриясынын алгачкы сабактарында өздөштүрүшөт. Ушул эле класста медианага бурчтун чокусун анын каршысында жаткан жактын тең ортосун туташтыруучу кесинди, ал эми биссектриса болсо, үч бурчтуктун чокусунан чыгып, ошол чокудагы бурчту тең экиге бөлүүчү түз сызыктын кесиндиси катарында берилген так аныктамалар окуучуларга сунушталат. Тек –түрдүк аныктама бийиктикке да берилип, бул үч негизги кесиндилердин жалпы жана айырмалоочу белгилерин талкууга алуу максатка ылайык. Маселен, үч бурчтуктун кандайдыр бир чокусунан чыга тургандыгы жөнүндөгү белги бардык үч кесинди үчүн жалпы белги болуп эсептелинет [2, 17].

Математиканы терендетип окуучу класстарда Чевынын (Италиялык окумуштуу XV кылым) теоремасын далилдөөсү менен, ал эми жалпы билим берүүчү мектептерде сүйлөмдүн өзүн эле берүүгө, теореманын мазмунун жана далилдөө ыкмасынын жөнөкөйлүгү мүмкүндүк берет. (Мындай мүмкүнчүлүктүн пайда боло турганын педпрактика учурунда ишендик). Теоремада үч бурчтуктун үч чокусунан чыгуучу үч түз сызыктын бир чекитте кесилишүүсүнүн зарыл жана жетиштүү шарты катарында

(1) $\frac{EF_1}{TF_1}\cdot\frac{TE_1}{EE_1}\cdot\frac{FT_1}{ET_1}=1$ барабардыгынын орун алышы көрсөтүлөт (1-сүр.).



1-сүр.

Көрсөтүлгөн барабардыктын орун ала турганын далилдөө үчүн “бийиктиктери барабар болгон эки үч бурчтуктун аянттары алардын негиздериндей катышат” деген, баскыч идея катарында кабыл алына турган сүйлөмдү пайдаланууну окуучуларга сунуш кылуу менен, далилдөө боюнча иш-аракеттин багыт берүүчү негизин көрсөткөн болобуз. Кошумча түрдө, окуучуларга 5-6-класстардын математика курсунан белгилүү болгон пропорциянын касиетин колдонуу да сунушталат. Натыйжада, төмөнкүдөй барабардыктар пайда болот:

$\frac{S_{\Delta EPF_1}}{S_{\Delta TPF_1}}=\frac{\frac{1}{2}EF_1\cdot h_p}{\frac{1}{2}TF_1\cdot h_p}=\frac{EF_1}{TF_1}$; ушуга окшош эле $\frac{S_{\Delta EFF_1}}{S_{\Delta TFF_1}}=\frac{EF_1}{TF_1}$ барабардыгы алынат. Андан ары төмөнкүдөй теңдеш өзгөртүп түзүүлөрдү жүргүзөбүз:

$$\frac{S_{\Delta EPF_1}}{S_{\Delta TPF_1}}=\frac{S_{\Delta EFF_1}}{S_{\Delta TFF_1}} \Rightarrow \frac{S_{\Delta EFF_1}}{S_{\Delta EPF_1}}=\frac{S_{\Delta TFF_1}}{S_{\Delta TPF_1}} \Rightarrow \frac{S_{\Delta EFF_1}-S_{\Delta EPF_1}}{S_{\Delta EPF_1}}=\frac{S_{\Delta TFF_1}-S_{\Delta TPF_1}}{S_{\Delta TFF_1}} \Rightarrow \frac{S_{\Delta EFP}}{S_{\Delta EPF_1}}=\frac{S_{\Delta TFP}}{S_{\Delta TPF_1}}$$

$$\Rightarrow\ \Rightarrow \boxed{\frac{S_{\Delta EFP}}{S_{\Delta TFP}}=\frac{S_{\Delta EPF_1}}{S_{\Delta TPF_1}}}$$ Демек, $\frac{S_{\Delta EFP}}{S_{\Delta TFP}}=\frac{EF_1}{TF_1}$ (*1)

Аналогия методун колдонуу менен төмөнкү барабардыктарды окуучулар негиздеп табышат.

$\frac{S_{\Delta EPT}}{S_{\Delta EFF_1}}=\frac{TE_1}{FE_1}$ (*2), $\frac{S_{\Delta EPT}}{S_{\Delta TPE}}=\frac{FT_1}{ET_1}$ (*3) Эми (*1) – (*3) барабардыктардын оң жана сол жактарын мүчөлөп көбөйтүп, андан ары теңдеш өзгөртүп түзүүнү сунуштайбыз:

$\frac{S_{\Delta EFP}}{S_{\Delta TFP}}\cdot\frac{S_{\Delta EPT}}{S_{\Delta EPF}}\cdot\frac{S_{\Delta EPT}}{S_{\Delta TPE_1}}=\frac{EF_1}{TF_1}\cdot\frac{TE_1}{FE_1}\cdot\frac{FT_1}{ET_1}$ Сол жагындагы кыскартууну аткарып, (1) катнаш орун аларына ишенебиз. $\frac{EF_1}{TF_1}\cdot\frac{TE_1}{FE_1}\cdot\frac{FT_1}{ET_1}=1$

Эми үч бурчтуктун үч бийиктиги бир чекитте кесилише турганын Чевынын теоремасына таянуу менен негиздеп көрсөтөлү. Окуучулардын таанып-билүү активдүүлүгүнө таянуу менен, бул далилдөөнү төмөнкүдөй, таблицаны толтуруу формасында берүүгө болот [1, 174].

Катар номери	Сүйлөм	Сүйлөмдөрдүн негиздөөсү
1.	$FF_1\perp ET$, $EE_1\perp FT$, $TT_1\perp EF$	Түзүү (шарт) боюнча
2.	ΔEFF_1 ($\angle EF_1F=90^0$) ΔEE_1T($\angle EE_1T=90^0$) ΔFTT_1($\angle TT_1F=90^0$)	1 – кадамдан бийиктиктин аныктамасы боюнча

3.	$\cos\angle FEF_1=\frac{EF_1}{EF}$ $\cos\angle FEF_1=\frac{ET_1}{ET}$	Тар бурчтун косинусунун аныктамасы боюнча ΔEFF_1 жана ΔTET_1 үч бурчтуктарынан
4.	$\frac{EF_1}{EF}=\frac{ET_1}{ET}$	3-кадамдан, барабардыктын касиети боюнча.
5.	$\frac{EF_1}{ET_1}=\frac{EF}{ET}$	4 – кадамдан пропорциянын касиети боюнча
6.	$\frac{F_1T}{E_1T}=\frac{TF}{ET}$	Аналогия методу боюнча ΔEE_1Tжана ΔFF_1T үч бурчтуктарынан
7.	$\frac{FE_1}{FT_1}=\frac{EF}{FT}$	Аналогия методу боюнча ΔEFE_1 жана ΔFTT_1 үч бурчтуктарынан
8.	$\frac{FF_1}{TE}\cdot\frac{F_1T}{E_1T}\cdot\frac{FE_1}{FT_1}=\frac{EF}{FT}\cdot\frac{TF}{ET}\cdot\frac{EF}{FT}$	5,6 жана 7 кадамдардан мүчөлөп көбөйтүү менен
9.	$\frac{FF_1}{F_1T}\cdot\frac{E_1T}{FE_1}\cdot\frac{FT_1}{ET_1}=1$	8-кадамдан теңдеш өзгөртүп түзүү аркылуу
10.		Чевынын теоремасы боюнча үч бийиктик бир чекитте кесилише турары далилденди.

Эми ушул теореманын далилдөөсүнүн башка варианты бар экендигине окуучулардын көңүлүн буруп, анын башкы идеясын айтып коебуз: үч бурчтуктун үч бийиктиги бир чекитте кесилише турганын далилдөө үчүн тиешелүү тик бурчтуу үч бурчтуктарга Пифагордун теоремасын колдонуу менен алынган туюнтмаларды максатка ылайыктуу теңдеш өзгөртүп түзүү жана тиешелүү корутундуларды жасоо жетиштүү. Кошумча, кыскалык үчүн $F_1T = t_1$ (*1) $E_1T=t_2$, $ET_1=t_3$ (*2) деген белгилөөнү киргизүүнү сунуштайбыз. Анда FEF_1, FTF_1 тик бурчтуу үч бурчтуктарынан шарттуу түрдө (1-сүрөт) Пифагордун теоремасы боюнча $EF^2-(ET-t_1)^2=FF_1^2=FT^2-t_1^2$ деген катнашты алабыз жана аны теңдеш өзгөртүп түзүү менен төмөнкүдөй катнашка келебиз. $EF^2-ET^2+2ET\cdot t_1-t_1^2=FT^2-t_1^2$ $F_1T=t_1=\frac{FT^2+ET^2-EF^2}{2\cdot ET}$ (*4) Аналогия методу сунушталгандан кийин окуучулар $FETF_1$ жана FEE_1 ошондой эле FTT_1 жана ETT_1 тик бурчтуу үч бурчтуктарын колдонуу менен, төмөнкүдөй барабардыктарды жазышат:

$$E_1T=\frac{ET^2+FT^2-EF^2}{2\cdot ET}\ (*5)\quad FE_1=\frac{ET^2+FT^2-EF^2}{2\cdot FT}\ (*6)$$

Андан ары FTT_1 жана ETT_1, EFF_1 жана FTF_1 тик бурчтуу үч бурчтуктарынан жогоркуларга окшоштуруп, төмөнкүдөй катыштарды жазышат:

$$FT_1=\frac{ET^2+FT^2-EF^2}{2\cdot EF^2}\ (*7)\qquad ET_1=\frac{FT^2+EF^2-ET^2}{2\cdot EF^2}\ (*8)\quad EF_1=\frac{EF^2-FT^2+ET^2}{2\cdot ET}\ (*9)$$

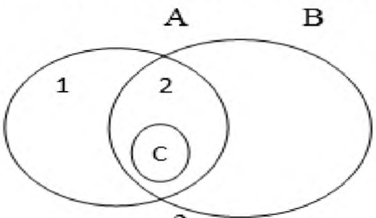
Эми(*4) –(*5) барабардыктарынан төмөнкүдөй жыйынтыкка келебиз:

$$\frac{EF_1}{TF_1}\cdot\frac{TE_1}{FE_1}\cdot\frac{FT_1}{ET_1}=\frac{EF^2+ET^2-FT^2}{2\cdot ET}\cdot\frac{2\cdot ET}{ET^2+FT^2-EF^2}\cdot\frac{ET^2+FT^2-EF^2}{2\cdot FT}\cdot\frac{2\cdot FT}{ET^2+FT^2-EF^2}\cdot\frac{ET^2+FT^2-EF^2}{2\cdot EF^2}\cdot\frac{2\cdot EF^2}{FT^2+EF^2-ET^2}=1$$

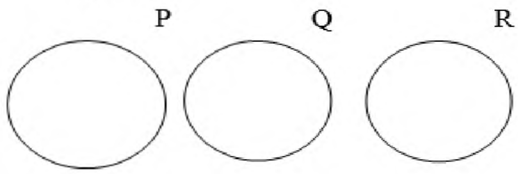
Анда, Чевынын теоремасына ылайык, тар бурчтуу үч бурчтук учурунда үч бийиктик бир чекитте кесилише тургандыгы далилденди. Бул теореманын далилдөөсүн окуучулар тарабынан аң-сезимдүү өздөштүрүүсүнө жетишүү үчүн интерактивдүү методду төмөндөгүдөй тартипте пайдаланууга болот. Класстын окуучуларын, алардын санына жараша үч же төрт чакан группага бөлүп, алардын бирине кең бурчтуу, экинчисине тик бурчтуу үч бурчтуктун бийиктиктери бир чекитте кесилише тургандыгын, жогоруда көрсөтүлгөн биринчи жол менен, калган топторго экинчи жол менен далилдөөнү сунуш кылабыз да, андан ары ар бир группа презентациялоону ишке ашырууну уюштурабыз.

Сабакты уюштуруунун экинчи вариантын төмөндөгүчө иш жүзүнө ашырууну сунуштоого болот. Пифагордун теоремасына таянуу менен, берилген үч бурчтуктун жактарынын ортосундагы катышты мугалим үлгү катары негиздеп көрсөтөт. Андан кийин класстын окуучуларын, ыңгайына жараша эки, же үч топко бөлүп (*5)–(*9) формулаларды үлгү боюнча, аны чыгармачылык менен колдонуу аркылуу далилдеп көрсөтүүнү мугалим сунуштап, аягында презентациялоо ишке ашырылат. Чакан топ түзүп иштетүү ыкмасы менен бирге эле ротация методун колдонууга каралып жаткан мазмун мүмкүнчүлүк бере турганын белгилейли [1, 276].

Венндин диаграммасын системалуу түрдө колдонуу, ой жүгүртүүнүн негизги формулаларынын бири болгон түшүнүктүн көлөмүн, негизги белгилер боюнча ажыратууну, б.а., классификациялоо ыкмасынын маңызын өздөштүрүүгө окуучуларга жардам берет. Бул багытта үч бурчтук түшүнүгүн бурчтарынын чоңдугунун жана жактарынын узундугу боюнча классификациялоону, билимдерди системалаштыруучу сабакта, колдонууну төмөндөгүчө сунуш кылууга болот.



2-сүрөт.



3-сүрөт.

Мында A көптүгүнүн элементтери тар бурчтуу үч бурчтуктар болсо, B нын элементтери тең капталдуу, ал эми C көптүгү - тең жактуу үч бурчтуктардан турат. Ал эми A жана B көптүктөрүнүн кесилиши 2-сүрөттө тар бурчтуу тең капталдуу үч бурчтуктардан турса, C көптүгү тар бурчтуу, тең жактуу үч бурчтуктардан турат. B көптүгүнүн 2-сүрөттө 3 саны менен белгиленген бөлүгүнүн элементтери тик бурчтуу жана кең бурчтуу тең капталдуу үч бурчтуктардын көптүгүнөн турат. 3-сүрөттө болсо P, Q жана R тамгалары аркылуу, тиешелүү түрдө, тар бурчтуу, тик бурчтуу, тик бурчтуу жана кең бурчтуу ар түрдүү жактуу үч бурчтуктардын көптүктөрү белгилинген. Алардан тышкары жаткан элементтер – тең капталдуу, тар бурчтуу, тик бурчтуу жана кең бурчтуу үч бурчтуктардын көптүгүнөн турат. Арийне түшүнүктөрдүн арасындагы көрсөтүлгөн катыштарды, катнаштарды изилдөө окуучулардын активдүү катышуусу менен иш жүзүнө ашырылууга тийиш экендиги түшүнүктүү. Бул максатта көнүүгүлөрдүн төмөнкүдөй системасын колдонуу максатка ылайык.

1. Тең капталдуу болбогон, ар түрдүү жактуу тар бурчтуу үч бурчтук жашайбы? Чиймеде көрсөткүлө
2. Эмне үчүн тик (кең) бурчтуу үч бурчтук тең жактуу боло албайт.
3. Тең капталдуу, бирок кең бурчтуу үч бурчтуктун жашай турганын негиздеп көрсөткүлө.
4. Эмне үчүн тең жактуу үч бурчтук, тар бурчтуу гана үч бурчтук боло алат? Негиздеп көрсөткүлө.

Жыйынтыктап айтканда, тегиздиктеги фигуралардын негизгилеринин бири болгон үч бурчтуктун элементтеринин касиеттерин, интерактивдүү методдорду ыгы жана орду менен колдонуу аркылуу, окуучулар тарабынан системалуу жана аң сезимдүү өздөштүрүүсүнө жетишүү менен, алардын ой жүгүртүүсүнүн өсүшүнө көрүнүктүү салым кошууга болот.

Адабияттар:

1. Бекбоев И.Б. Инсанга багыттап окутуу технологиясынын теориялык жана практикалык маселелери. - Б., Педагогика, 2003.
2. Бекбоев И.Б. ж.б. Геометрия: Орто мектептин 7-9-кл. үчүн окуу китеби. - Б.: Педагогика, 2008.
3. Бекбоев И.Б., ж.б. Геометрияны 7-9-класстарда окутуу: Мугалимдер үчүн методикалык колдонмо. – Б.: Педагогика, 2003.

4. Иманалиев М., Бекбоев И., Абдиев А. Жалпы билим берүүчү орто мектептердин V–XI класстары үчүн математика курсунун программасы. – Б.: Педагогика, 2009.