

Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті

ӘОЖ 514.01(071.2)

Қолжазба құқығында

АРДАБАЕВА АЛМАГУЛЬ КАЙРБАЕВНА

**Білім беру мазмұнын жаңарту жағдайында орта мектепте геометрия
курсын оқытудың әдістемелік ерекшеліктері**

6D010900 - Математика

Философия докторы (PhD)
дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация

Отандық ғылыми кеңесшілері:
Педагогика ғылымдарының
докторы, ҚР ҰҒА академигі,
профессор Әбілқасымова А.Е.
Педагогика ғылымдарының
кандидаты, доцент Тұяқов Е.А.
Шетелдік ғылыми кеңесші:
физика-математика ғылымдарының
докторы, профессор Смирнов В.А.
(Ресей Федерациясы)

Қазақстан Республикасы
Алматы, 2023

МАЗМҰНЫ

НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР.....	3
БЕЛГІЛЕУЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР.....	4
КІРІСПЕ.....	5
1 ЖАЛПЫ БІЛІМ БЕРЕТІН МЕКТЕПТЕ ГЕОМЕТРИЯ КУРСЫН ОҚЫТУДЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ.....	12
1.1 Жалпы білім беретін мектептерде геометриялық білім берудің тарихи маңыздылығы мен қазіргі жағдайы.....	12
1.2 Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңы мен нормативтік-құқықтық құжаттарды, оқу материалдарын талдау.....	31
1.3 Мектептің жаңартылған білім мазмұнына сай геометрия курсының оқытудың әдістемелік аспектілері.....	53
Бірінші бөлім бойынша қорытынды.....	76
2 ЖАЛПЫ БІЛІМ БЕРЕТІН МЕКТЕПТЕ ГЕОМЕТРИЯ КУРСЫН ОҚЫТУДЫ ҰЙЫМДАСТЫРУ БОЙЫНША ТӘЖІРИБЕЛІК ЖҰМЫСТАР.....	78
2.1 Жаңартылған білім мазмұны бойынша геометрия курсының оқытуды ұйымдастыру әдістемесі.....	78
2.2 Мектеп оқушыларына геометриялық есептерді шығаруды үйрету әдістемесі.....	116
2.3 Педагогикалық экспериментті ұйымдастыру және оның нәтижелері	172
Екінші бөлім бойынша қорытынды.....	180
ҚОРЫТЫНДЫ.....	182
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ.....	184
ҚОСЫМША А - Жалпы білім беретін мектептің 9, 11 сынып оқушыларына арналған сауалнама.....	197
ҚОСЫМША Ә - Жиынтық бағалауға арналған тапсырмалар.....	198
ҚОСЫМША Б - Оқу процесіне енгізу актілері.....	206
ҚОСЫМША В - Оқу құралы.....	212

НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР

Диссертациялық жұмыста келесі нормативті құжаттарға сілтемелер қолданылған:

1 «Білім туралы» Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319 Заңы (ҚР 20.04.2023ж. № 226-VII Заңымен өзгерістер мен толықтырулар енгізілген). <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z070000319>

2 «Білімді ұлт» сапалы білім беру ұлттық жобасын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2021 жылғы 12 қазандағы № 726 қаулысы. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2100000726>

3 «Қазақстан Республикасында мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023-2029 жылдарға арналған тұжырымдамасын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2023 жылғы 28 наурыздағы № 249 қаулысы. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2300000249>

4 «Мектепке дейінгі тәрбие мен оқытудың, бастауыш, негізгі орта, жалпы орта, техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттарын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 3 тамыздағы № 348 бұйрығы (ҚР Оқу-ағарту министрінің 23.09.2022ж. №406 бұйрығымен өзгерістер енгізілген). <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200029031>

5 «Қазақстан Республикасындағы бастауыш, негізгі орта, жалпы орта білім берудің үлгілік оқу жоспарларын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2012 жылғы 8 қарашадағы № 500 бұйрығы ((ҚР Оқу-ағарту министрінің 03.07.2023ж. № 194 бұйрығымен өзгерістер енгізілген). <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V1200008170>

6 «Жалпы білім беру ұйымдарына арналған жалпы білім беретін пәндердің, бастауыш, негізгі орта және жалпы орта білім деңгейлерінің таңдау курстарының үлгілік оқу бағдарламаларын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 16 қыркүйектегі № 399 бұйрығы. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200029767>

7 Негізгі орта білім беру деңгейінің 7-9-сыныптарына арналған «Геометрия» оқу пәні бойынша үлгілік оқу бағдарламасы //Қазақстан Республикасы Оқу - ағарту министрлігінің 2022 жылғы 16 қыркүйектегі № 399 бұйрығымен бекітілген. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200029767#z200>

8 Жалпы орта білім беру деңгейінің жаратылыстану-математикалық бағыттағы 10-11 сыныптарына арналған «Геометрия» оқу пәні бойынша үлгілік оқу бағдарламасы //Қазақстан Республикасы Оқу - ағарту министрлігінің 2022 жылғы 16 қыркүйектегі № 399 бұйрығымен бекітілген. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200029767#z252>

9 Жалпы орта білім беру деңгейінің қоғамдық-гуманитарлық бағыттағы 10-11 сыныптарына арналған «Геометрия» оқу пәні бойынша үлгілік оқу бағдарламасы //Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігінің 2022 жылғы 16 қыркүйектегі № 399 бұйрығымен бекітілген. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200029767#z253>

БЕЛГІЛЕУЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР

ҚР	– Қазақстан Республикасы
ТМД	– Тәуелсіз Мемлекеттер Достастығы
ҚР БҒМ	– Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі
ҚР ОАМ	– Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігі
ҚР ҒЖБМ	– Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі
ҚР ҒЖБМ ҒЖБССҚК	– Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті
МЖМБС	– мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарты
ЖББМ	– жалпы білім беретін мектептер
ҮОЖ	– үлгілік оқу жоспары
ҮОБ	– үлгілік оқу бағдарламасы
АКТ	– ақпараттық-коммуникациялық технологиялар
ҰБТ	– ұлттық бірыңғай тестілеу
ЖМБ	– жаратылыстану-математикалық бағыт
ҚҒБ	– қоғамдық-гуманитарлық бағыт
ЭТ	– эксперименттік топ
БТ	– бақылау тобы

КІРІСПЕ

Зерттеудің өзектілігі. Республикамыздағы жалпы орта білім беру жүйесін жаңғырту бойынша негізгі бағыттар Қазақстан Республикасында Білім беруді және ғылымды дамытудың 2016-2019 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасында [1], сондай-ақ оған өзгерістер мен толықтырулар енгізіліп қабылданған 2020-2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасында [2], «Білімді ұлт» сапалы білім беру» ұлттық жобасында [3], Қазақстан Республикасында мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023-2029 жылдарға арналған тұжырымдамасында [4] анық көрсетілген. Ондағы басты міндет – білім беру сапасын көтеру және ұлттық білім беру жүйесінің бәсекеге қабілеттілігін арттыру.

2020-2021 оқу жылында орта мектептің 1-11-сыныптарында жаңартылған білім мазмұны толығымен енгізілді. Білім беру мазмұны пәнді оқытудың әдістемелік жүйесінің компоненті болғандықтан, ол оқытудың мақсатын, формасын, әдістері мен құралдарын жетілдіруді де қажет етеді.

Математикалық білім беру үздіксіз білім беру жүйесінің негізгі бөлігі және қазіргі қоғамда адамның интеллектуалдық және функционалдық қабілетін дамытуда маңыздылығы жоғары. Ал, оқушылардың логикалық ойлауын, кеңістіктік елестетулері мен түсініктерін қалыптастыру мен дамытуда геометрияны оқу пәні ретінде оқытудың маңыздылығы жоғары, өйткені бұл жеке тұлғаның ақыл-ой, мәдени, адамгершілік және т.б. сияқты қасиеттерін кең ауқымында дамытудың негізгі құралы болып табылады [5, б.13].

Геометрия қоршаған әлемдегі шынайы объектілерді модельдеу ерекшелігімен логика мен көрнекілікті, жалпылау мен дербестілікті, абстрактылы мен нақтылықты қамтиды. Мектептегі геометрия курсының мазмұны математика ғылымының адамзат өркениетінің қалыптасуы мен дамуындағы маңыздылығымен, тұлғаның интеллектуалдық қабілетін қалыптастырудағы орнымен, игерген білімнің күнделікті өмірдегі маңыздылығымен, сабақтас пәндерді оқып-білу үшін қажеттілігімен анықталады. Осыған орай, дәстүрлі түрде геометриялық білім берудің екі жағы, яғни адамның күнделікті өміріне, қызметіне қажетті құралдарды жасау және пайдаланумен байланысты *практикалық* және адамның ойлауымен, әлемді танып білудегі геометриялық әдістерді меңгеруімен байланысты *рухани* жақтары қалыптасты.

Қоршаған әлемді танып білудегі ерекше әдістерінің бірі – осы геометриялық әдіс болып табылады, ол кеңістіктік формаларды бейнелеумен қатар, олардың элементтері мен қасиеттерінің арасындағы логикалық байланыстарды орнатуымен негізделеді. Дегенмен, геометрия пәнін оқыту барысында әдістердің игерілуіне қарамастан, оқушылардың геометриялық білімі мен геометриялық әдістерді қолдану біліктері жылма-жыл сайын төмендеуде, оқушыларға геометрия сабақтары қызықсыз өтіп, оқыту процесі теориялық білімді жаттауға айналуға, мектеп түлектерінің білім деңгейін анықтайтын және жоғары оқу орындарына түсуге арналған оқу жетістіктерін бағалайтын негізгі құрал, іріктеу

емтихандарының бір нысаны – ұлттық бірыңғай тестілеудегі геометриядан сұрақтарға жауап беру нәтижелері де төмен деңгейде екенін көрсетіп отыр. Осының бәрі орта мектептегі геометрия курсының оқытудың әдістемелік жүйесін жаңартылған білім мазмұнына сай жетілдірудің қажеттілігін көрсетеді.

Геометрияның оқу пәні ретіндегі мүмкіндіктерін максималды түрде жүзеге асыру үшін оқыту процесі оқушылардың жас ерекшелігіне сәйкес келуі тиіс, ал оқытудың мақсаты, мазмұны мен әдістері оқушының әлемді танып білу қабілеттерімен келісімді болуы керек [6]. Сондықтан жаңартылған білім мазмұнына сай геометрияны оқытудың әдістемесін жетілдіруде теориялық материалды логикалық қатаң түрде беріп қана қоймай, геометрияның көрнекілік интуитивті негіздері мен практикалық бағыттылығын дамытуға, қоршаған әлеммен байланысы бар ұғымдарды, тұжырымдар мен есептерді кіріктіре отырып, оқу материалын қабылдауға мүмкіндіктер жасау маңызды мәнге ие болып табылады.

Геометрияны оқыту әдістемесіне үлес қосқан ТМД елдерінің Н.М.Бескин [7], В.Г.Чичигин [8], Г.Д.Глейзер [9], А.Д.Александров [10], А.П.Киселев [11], В.А.Гусев [6, б.8], И.М.Смирнова [12], В.А.Далингер [13] және басқа ғалымдардың еңбектері бар. Сондай-ақ, қазақстандық ғалым-әдіскерлердің А.А.Бидосов [14], А.Е.Әбілқасимова [5, б.18], Қ.Жұбаев [15], Ә.К.Қағазбаева [16], А.М.Мұбаракөв [17], Л.К.Жайдақбаева [18], Л.С.Қайынбаева [19], Б.Рабинович [20], Р.С.Шуақбаева [21], М.Б.Оңғарбаева [22], А.Ж.Садықова [23], Б.Д.Дыбыспаев [24], С.Қ.Меңлікөжаева [25] және т.б. еңбектерінде де геометрияны оқыту әдістемесі бойынша мазмұндық-әдістемелік идеялар ұсынылған. Алайда, зерттеулердің кең ауқымына қарамастан, геометрияны оқытудың қалыптасқан тәжірибесінде жаңартылған білім беру мазмұнына сай оқушылардың геометриялық білімі мен ойлауының мақсатты дамуына байланысты жекелеген аспектілердің теориялық және тәжірибелік тұрғыдан зерттелуінің жеткілікті орын алмағанын айтуға болады.

Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, жалпы орта білім беру ұйымдарында математиканы оқытудың қазіргі заманғы тәсілдері арасында математикалық іс-әрекетті игеру процесі және олардың геометрияны сапалы деңгейде оқыту әдістемесінде жеткіліксіз жүзеге асырылуы, жаңартылған білім беру мазмұнына сай геометрия курсының оқытудың әдістері, формалары мен құралдарын жасаудың объективті қажеттілігі мен оқытудың тиісті әдістемелік жүйесінің болмауы арасындағы белгілі дәрежедегі объективті қарама-қайшылықтардың бар болуы біздің зерттеу жұмысымыздың *өзектілігін* анықтайды.

Ал, жаңартылған орта білім беру мазмұны бойынша геометрияны оқытудың әдістемесін, оқу процесін ұйымдастыру тәсілдері мен құралдарын, оқушыларға геометриялық ұғымдарды меңгерту, есептерді әртүрлі әдістермен шығару мен теоремаларды дәлелдеу біліктерін қалыптастыру әдістемесін әзірлеудің қажеттілігі біздің зерттеу жұмысымыздың тақырыбын «Білім беру мазмұнын жаңарту жағдайында орта мектепте геометрия курсының оқытудың әдістемелік ерекшеліктері» деп алуымызға себеп болды.

Жоғарыда тұжырымдалған қарама-қайшылықтар жаңартылғын білім мазмұны бойынша жалпы орта білім беретін мектепте геометрия курсының оқытудың теориялық-әдістемелік негіздемесі ретінде зерттеу мәселесін анықтады.

Зерттеудің мақсаты: Жаңартылған білім мазмұнына сай жалпы білім беретін мектепте геометрия курсының оқытудың әдістемесін жасау және оны тәжірибе жүзінде іске асыру.

Зерттеу нысаны: Жалпы білім беретін мектепте жаңартылған білім мазмұны бойынша геометрия курсының оқыту процесі.

Зерттеу пәні: Жалпы білім беретін мектепте геометрияны оқытудың мазмұны мен әдістемесі.

Зерттеудің ғылыми болжамы: егер жалпы білім беретін мектепте геометрия курсының оқытудың мазмұны мен әдістемесі сабақтастық және пәнаралық байланыстар негізінде жүйелі түрде жасалса, онда бұл геометрияны оқыту процесінде оқушылардың білімдерін көтеруге мүмкіндік береді, өйткені жаңартылған білім беру мазмұнына сай геометрияны оқыту процесінде белсенді оқыту әдістері, ұйымдастыру тәсілдері мен құралдары қолданылады, есептерді әртүрлі әдістермен шығаруға үйрету іске асырылады.

Диссертациялық жұмыстың мақсаты, пәні және болжамы **зерттеудің келесідей міндеттерін** шешуге мүмкіндік берді:

- зерттеу тақырыбы мәселелеріне арналған шетелдік және отандық зерттеу жұмыстарына талдау жасау арқылы әдістемелік зерттеудің теориялық негізін айқындау;

- жалпы білім беретін мектептерде геометрияны оқытудың маңыздылығы мен қазіргі жағдайын зерделеу, мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарттары мен геометриядан оқу бағдарламалары мен оқулықтарды талдау, жаңартылған білім мазмұнындағы ерекшеліктерді айқындау;

- жалпы орта білім беретін мектептерде жаңартылған білім беру мазмұны бойынша геометрия курсының оқытуды ұйымдастыру әдістерін, формалары мен құралдарын көрсету, геометриялық есептерді шығаруға үйрету әдістемесін жасау;

- әзірленген әдістеменің тиімділігін эксперимент жүзінде тексеру және оны оқу процесіне енгізу.

Берілген міндеттерді шешу үшін келесі **зерттеу әдістері** пайдаланылды:

- зерттеу тақырыбы бойынша философиялық, психологиялық, оқу-әдістемелік әдебиеттерге, ҚР «Білім туралы» Заңына, негізгі орта, жалпы орта білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттарына, геометрия пәнінен оқу бағдарламаларына, оқулықтарға, оқу құралдарына және оқу-әдістемелік кешендеріне, геометрияны оқыту іс-тәжірибелеріне талдау жасау;

- әртүрлі кезеңдердегі геометрияны оқытудың құрылымы мен мазмұнындағы, оқыту әдістемесіндегі ерекшеліктер және ортақ қасиеттерін айқындауға бағытталған математикалық, әдістемелік еңбектер мен геометрияны оқыту тәжірибесінің салыстырмалы талдау жасау;

- зерттеу мәселесі бойынша педагогикалық тәжірибені жалпылау; оқыту процесін бақылау, әңгімелесу, сауалнама жүргізу, тестілеу; диссертацияның негізгі теориялық ұстанымдарын және тұжырымдарын эксперименттік тексеру және олардың нәтижелерін өңдеу;

- зерттеу нәтижелерін әдістемелік семинарларда, ғылыми-практикалық конференцияларда талқылау.

Зерттеудің әдіснамалық негіздері жүйелі іс-әрекеттік тәсіл бойынша зерттеулер, таным теориясының негізгі философиялық қағидалары, білім мазмұнының теориясы, математиканы оқыту әдістемесінің қазіргі заманғы тұжырымдамалары, геометрияны оқыту теориясы мен әдістемесінің негізгі ережелері, оқу процесін ұйымдастырудағы тұлғаға бағытталған және дамыта оқыту теориясы; оқушылардың оқу іс-әрекетін қалыптастыру теориясы; орта мектепте геометрияны оқыту мәселелері бойынша математик ғалым-педагогтардың, әдіскерлердің жұмыстары.

Зерттеудің теориялық негіздері: зерттеу мәселелері бойынша философиялық, психологиялық, педагогикалық, әдістемелік және математикалық еңбектер; іс-әрекет тәсілінің және тұлғаға бағытталған оқыту тұжырымдамасы; заманауи математикалық білім беру жүйесінің дамуын анықтайтын әдіснамалық ережелер; жалпы білім беретін мектепте геометрияны оқытудың әдіснамалық негіздері.

Зерттеу көздері: Қазақстан Республикасының «Білім туралы» заңы; Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың мемлекеттік бағдарламалары, «Білімді ұлт» сапалы білім беру» ұлттық жобасы, Қазақстан Республикасында мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023-2029 жылдарға арналған тұжырымдамасы, негізгі орта, жалпы орта білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттары, геометриядан оқу бағдарламалары, оқулық, оқу-әдістемелік кешендері, геометрияны оқыту мен тәрбиелеу мәселелері бойынша философиялық, психологиялық, педагогикалық, әдістемелік еңбектер.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы:

1. Жалпы білім беретін мектептерде геометриялық білім берудің алатын орны мен маңыздылығы, тарихи қалыптасу кезеңдері, құрылымы мен мазмұндық ерекшеліктері айқындалды.

2. Мектептің жаңартылған білім мазмұнына сай негізгі орта және жалпы орта білім беру деңгейлерінде геометрияны оқытудың сабақтастығы мен пәнаралық байланысы айқындалды.

3. Жаңартылған білім беру мазмұны бойынша геометрияны оқыту әдістері, оқу процесін ұйымдастыру тәсілдері, компьютерлік программаларды қолдану мүмкіндіктері, оқушыларға геометриялық есептерді шығаруды үйрету әдістемесі жасалды.

Зерттеудің теориялық маңыздылығы: жалпы орта білім беретін мектепте геометрияны оқытудың құрылымы мен мазмұны, жаңартылған білім мазмұнына сай геометрияны оқытудың теориясы мен әдістемесі, мектеп оқушыларының геометриялық білім сапасын арттыруға бағытталған белсенді оқыту әдістері,

құралдары мен тәсілдері, геометриялық есептерді шығаруға үйрету әдістемесі жасалуынан тұрады. Сонымен қатар, геометрияны оқытуды ұйымдастыру және оқушылардың білімін бақылау процестерін жетілдіру және жобалау қызметін технологияландырудың идеялары дамыды, жобалау тетіктері әзірленді, геометрия курсының оқытудың әдістемелік ерекшеліктері анықталды.

Зерттеудің практикалық маңыздылығы: диссертацияда тұжырымдалған теориялық қағидалар және жаңартылған білім мазмұны бойынша геометрия курсының оқытуды ұйымдастыру тәсілдері, компьютерлік программаларды қолдану бойынша әдістемелік ұсынымдарды, геометриялық есептерді әртүрлі әдістермен шығаруға үйрету әдістемесін мұғалімдер сабақтарда оқушылардың білім, білік және дағдыларының сапасын арттыруда тиімді пайдалана алады. Зерттеу нәтижелерін жалпы орта білім беретін мектептерде геометрияны оқыту мазмұны мен әдістерін жетілдіруде, сонымен қатар оқушылар геометрияны оқып-білуде қолдана алады.

Қорғауға ұсынылатын негізгі қағидалар:

- жалпы білім беретін мектептерде геометриялық білім берудің алатын орны мен маңыздылығы, жаңартылған бағдарлама бойынша геометрия пәнінің білім мазмұнының ерекшеліктері;

- жалпы білім беретін мектепте геометриялық білім мазмұнының сабақтастығы мен пәнаралық байланысы негізінде геометрияны оқытудың әдістемелік жүйесінің құрылымы мен мазмұны;

- жаңартылған білім беру мазмұны бойынша геометрия курсының оқыту процесінде оқушылардың оқу іс-әрекетін ұйымдастырудың әдістері, құралдары мен тәсілдері, есептерді әртүрлі әдістермен шығаруды үйрету әдістемесі және эксперимент нәтижелері.

Зерттеу нәтижелері бойынша жарияланымдар. Диссертациялық жұмыстың мазмұны бойынша жарияланған еңбектердің жалпы саны – 19, оның ішінде Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған ғылыми басылымдарда – 4, халықаралық ғылыми-практикалық конференциялар жинағында (Қазақстан, Ресей, Украина) – 7, республикалық ғылыми конференциялар жинағы мен журналдарында – 2, Scopus және Web of Science базаларына енген журналдарда – 2, шетелдік ғылыми журналда – 2, оқу құралы – 2.

Орта білім беру мазмұнын жаңарту аясында Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі бекіткен геометриядан оқу бағдарламасы бойынша қазақ, орыс, ұйғыр және өзбек тілдерінде жалпы білім беретін мектептерге арналған «Геометрия: Есептер жинағы» оқу құралдары (Алматы: Мектеп, 2019. – 40 б.) әзірленді және олармен республиканың мектеп оқушылары білім алууда.

Диссертациялық жұмыстың қағидалары мен нәтижелері халықаралық конференциялар мен форумда: «Үздіксіз педагогикалық білім беру мәселелері: дәстүр және инновациялар» (Алматы, 2018 жыл), «Білім берудегі инновациялар: ізденіс және шешімдер» (Астана, 2018 жыл), «Тенденции и перспективы развития науки и образования в условиях глобализации» (Переяслав, 2021 жыл),

«Жаңартылған білім беру мазмұны жағдайында мектеп пен жоғары оқу орындарында математика мен физиканы оқытудың өзекті мәселелері» (Алматы, 2021 жыл), «XXI Сәтбаев оқулары» (Павлодар, 2021 жыл), «Білім беру мазмұнын жаңарту – уақыт талабы» (Алматы, 2021 жыл), «Актуальные проблемы обучения математике в школе и вузе: от науки к практике» (Мәскеу, 2022 жыл), «Жаңа Қазақстан жағдайындағы педагогикалық білім беруді жаңғырту: теориялық және қолданбалы аспектілері» (Павлодар, 2022 жыл), сонымен қатар Алматы қаласы мектептерінің жаратылыстану-математика бағытындағы сыныптардың математика пәні мұғалімдеріне арналған семинарларда, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті Математика, физика және информатика институтында «Мектеп пен жоғары оқу орындарында физика-математикалық пәндерді оқытудың дидактикалық-әдістемелік негіздері» ғылыми-әдістемелік семинарында, «Математика, физика және информатиканы оқыту әдістемесі» кафедрасының кеңейтілген мәжілісінде талқыланды.

Зерттеу кезеңдері:

Бірінші кезеңде (2017-2018 жж.) зерттеу жұмысының тақырыбы анықталып, зерттеу мәселесіне талдау жасалды. Зерттеудің мақсаты, нысаны, пәні, болжамы анықталды, шешуге қажетті міндеттер қойылды. Таңдап алынған тақырыптың теориялық және әдіснамалық негіздерін зерттеу жүзеге асырылды. Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың мемлекеттік бағдарламалары, ҚР «Білім туралы» Заңы мен негізгі орта, жалпы орта білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттарына, геометрия пәнінің оқу бағдарламалары мен оқулықтарына, педагогикалық және психологиялық, ғылыми-әдістемелік әдебиеттерге талдау жасалды. Алматы қаласының озық тәжірибелі математика пәні мұғалімдерінің геометрия сабақтарына қатысып, талдау жүргізілді. Мектеп мұғалімдері мен оқушылармен әңгімелесілер жүргізіліп, сауалнамалар алынып, оның нәтижелері талданды.

Екінші кезеңде (2018-2019 жж.) орта мектепте математика мен геометрияны оқыту әдістемесі саласында, геометриялық білім берудің тарихи қалыптасуы және мазмұнының ерекшеліктері, геометрияны оқытуда сабақтастық пен пәнаралық байланыстарды жүзеге асыру, оқушылардың оқу іс-әрекеттерін қалыптастыру мәселесіне және зерттеу тақырыбына арналған еңбектерді оқып, зерттеу, талдау және жүйелеу жұмыстары орындалды. Жаңартылған білім мазмұны бойынша сыныптар арасындағы геометрия курсының тақырыптарының сабақтастығы мен пәнаралық байланыстары айқындалды және оның негізінде геометрияны оқытуды ұйымдастыру әдістері, формалары мен құралдары көрсетілді, геометриялық есептерді әртүрлі әдістермен шығаруға үйрету әдістемесі жасалды.

Үшінші кезеңде (2019-2022 жж.) ұсынылған әдістеменің тиімділігін анықтау мақсатында Алматы қаласындағы №98 жалпы білім беретін мектебінде, №33 мектеп-лицейінде, С.А.Ходжиков атындағы №39 мамандандырылған лицейде, №178 мамандандырылған лицейде, Махатма Ганди атындағы №92 мамандандырылған лицейде педагогикалық эксперименттер жүргізіліп, алынған мәліметтер бойынша математикалық статистикалық әдіспен өңдеулер жасалды.

Сондай-ақ, бұл кезең диссертацияны талапқа сай рәсімдеумен аяқталды. Диссертациялық жұмыстың қолжазба нұсқасы дайындалып, талқылауға ұсынылды.

Зерттеу базасы: Жасалған әдістеме бойынша геометрияны оқыту Алматы қаласының №98 жалпы білім беретін мектебінде, №33 мектеп-лицейінде, С.А.Ходжиков атындағы №39 мамандандырылған лицейде, №178 мамандандырылған лицейде, Махатма Ганди атындағы №92 мамандандырылған лицейде 9-11 сыныптарында жүргізілді.

Диссертация құрылымы және көлемі. Диссертацияның мазмұны логикалық тұрғыда байланысы бар кіріспеден, екі бөлімнен, қорытындыдан, пайдаланылған әдебиеттер тізімінен және қосымшалардан құралған.

Кіріспеде зерттеу жұмысының өзектілігі негізделді, зерттеудің мақсаты, міндеттері, нысаны, әдіснамалық және теориялық негіздері мен болжамы, ғылыми жаңалығы, теориялық және практикалық маңыздылығы, жүргізілген жұмыстың кезеңдері мен әдістері, қорғауға ұсынылатын негізгі қағидалар анықталды, сынақтан өткізу мәліметтері мен зерттеу нәтижелері бойынша жарияланымдар тұжырымдалды.

«Жалпы білім беретін мектепте геометрия курсының оқытудың теориялық негіздері» атты бірінші бөлімде жалпы білім беретін мектептерде геометриялық білім берудің тарихи маңыздылығы мен қазіргі жағдайы, жаңартылған бағдарлама бойынша геометрия пәнінің білім мазмұнына талдаулар, геометрия курсының оқытудың әдістемелік аспектілері, яғни геометрияны оқытудың дидактикалық және әдістемелік қағидалары тұжырымдалды.

«Жалпы білім беретін мектепте геометрия курсының оқытуды ұйымдастыру бойынша тәжірибелік жұмыстар» атты екінші бөлімде жаңартылған білім мазмұны бойынша геометрия курсының оқытудың әдістемелік жүйесі, яғни оқу процесін ұйымдастыру әдістері, формалары мен құралдары, оқушыларға геометриялық есептерді шығаруды үйрету әдістемесі, компьютерлік программаларды қолдану мүмкіндіктері мен педагогикалық эксперимент барысы мен оның нәтижелері көрсетілді.

Қорытындыда зерттеу жұмысы барысында алынған нәтижелер жүйеленген және ой тұжырымы жасалған, жаңартылған білім мазмұнына сай 7-11–сыныптарда геометрия курсының оқыту барысында қолданылатын әдістемелік идеялар мен ұсыныстар тұжырымдалды.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімінде зерттеу жұмысы кезінде талданған диссертациялар, психологиялық және педагогикалық, әдістемелік және арнаулы әдебиеттер, ғылыми мақалалар бірізділікпен келтірілді.

Қосымшада орта мектептің математика пәні мұғалімдері мен оқушыларына жүргізілген сауалнамалар, оқу құралы, педагогикалық эксперименттің актісі мен 9, 10-сынып оқушыларының білімін анықтау үшін жүргізілген жиынтық бағалау жұмыстары мен критерийлері ұсынылды.

1 ЖАЛПЫ БІЛІМ БЕРЕТІН МЕКТЕПТЕ ГЕОМЕТРИЯ КУРСЫН ОҚЫТУДЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ

1.1 Жалпы білім беретін мектептерде геометриялық білім берудің тарихи маңыздылығы мен қазіргі жағдайы

Геометрия оқу пәні бар екенін, осы пәнді оқытудың тәсілдері қандай екенін, геометриялық білім берудің қазіргі жағдайын түсіну үшін оның тарихи аспектісіне жүгінеміз. Зерттеу мәселеміздің қазіргі жағдайын талдау геометрияның қалыптасу тарихымен және оқу пәні ретінде оқытудағы геометрияның рөлін ашумен тығыз байланысты.

Математикалық білім беру мен ғылымды дамытуда геометрияның алатын орны ерекше. Адамзат мәдениетінің дамуы барысында геометрия тек математиканың ғана емес, сондай-ақ басқа да ғылым салаларының дамуына зор үлес қосып келеді. Алғашқы теоремалар мен оларды дәлелдеу ұғымы, дәлелдеу әдістері, математикалық ойлаудың заңдылықтары геометрияда пайда болып, қалыптасқан.

Геометрияның ғылым ретінде дамуы астрономияның, навигацияның дамуымен, жер өлшеумен, құрылыспен тығыз байланысты және оның қалыптасуы осы қажеттілік туындаған елдерде белсенді іске асты. Ежелгі Мысыр елінде ауданды есептеу үшін төртбұрыш ең қолайлы фигура деп қабылданған. Бұл кезеңде ешқандай дәлелдер болмады. Геометрия эмпирикалық сипатта болды.

Геометрияның теориялық сипаты Ежелгі Грекияда пайда болды. Гректер теориялық геометрияның пайда болуын Милетский Фалес (б.з.д. 624-546) және Пифагор есімдерімен байланыстырады, олар тәжірибеден алынған геометриялық фигуралардың қасиеттерін негіздеп, геометрияда дәлелдеменің негізін салды.

Геометрия ғылымының қалыптасуын негізінен үш кезеңге бөлуге болады:

Бірінші кезең - гректерге дейінгі геометрия - эмпирикалық ғылым болды.

Геометрияның шығу тегі көптеген басқа ғылымдар сияқты Ежелгі Мысырдан ізделуі керек. Бұл кезеңде біртұтас білімді қалыптастыру туралы, тіпті оны берудің мақсатты түрде қалыптасқан тәсілдері туралы айтуға әлі ерте. Геометрия эмпирикалық сипатқа ие болды, ол көрнекілік түсініктерге негізделіп, астрономия, құрылыс, навигация, ауыл шаруашылығы және т.б. сұрақтарына жауап берді.

Осы кезеңде мысырлықтар, вавилондықтар, қытайлар мен үндістердің күнделікті өмірінде тәжірибелер жасау, эксперимент пен бақылау нәтижесінде көптеген геометриялық деректер жинақталды. Олар осы күнге дейін өзінің нақтылы мен құндылығы бойынша өте жоғары бағаланып келеді.

Геометрия жерді өлшеу деп түсінілді, оның негізгі мақсаты – жер телімдерінің аудандарын есептеу болып саналды.

Екінші кезең - гректік геометрия. Геометрияның қатаң қолданбалы мағынасынан теориялық зерттеулерге ауысуы Ежелгі Грекияда басталады және Фалес, Милет, Пифагор және т.б. есімдерімен байланысты. Гректер б.з.д. VI ғасырда мысырлықтардың қолданған геометриялық әдістерін зерделеп, оларды

математика ғылымының жоғары сатысына көтеріп, дамыта білді.

Олар бірте-бірте практикалық геометрияны теориялық геометрияға көшіріп, геометрияның көптеген деректерін ашқан, соның ішінде Евклидтің «Бастамалары» атты еңбегін дүниеге әкелді. Осы еңбектің маңыздылығы жоғары, екі мың жыл бойы геометрияның дамуына ықпал етіп, оқу құралы ретінде бүкіл әлем қолданысқа енгізді.

Геометрияның дамуы осы күнге дейін негізделетін іргелі жұмыстардың пайда болуына әкелді. Евклидтің «Бастамалары» еңбегінде ежелгі Грекия ғалымдарының маңызды математикалық жетістіктері жүйеленді. Геометрия және арифметика бойынша бүгінгі күнге дейін жеткен 13 кітапта Евклид Аристотельдің сұлбасы бойынша сол кездегі ізашар, замандастар мен шәкірттері жинақтаған негізгі геометриялық білімді бірізділікпен дедуктивті түрде баяндады.

Геометрияны құру кезінде Евклид Аристотельдің философиялық тұжырымдамасын, яғни оның индуктивті және дедуктивті ғылымдар туралы ілімдерін пайдаланды. Аристотельдің метафизикалық көзқарастарына ілесіп Евклид жағдайларды неғұрлым толық зерттеді, ғылыми зерттеулердің философиялық және әдіснамалық негізіне байланысты қозғалыстар мен басқа да түрлендірулерге көңіл бөлді. Мұндай тәсілдің нәтижесіне Евклидке дейінгі ежелгі ғалымдар тиімді қолданған қозғалыс идеясына негізделген геометриялық зерттеулер пайда болды.

Ежелгі гректердің қоршаған әлемнің ақиқаттығын мақсатты түрде орнатудағы ғылыми ізденістері арқасында Евклид геометрияның аксиомалар жүйесін құруға үлесін қосты. Мысалға: әрбір нүктеден кез-келген басқа нүктеге түзу жүргізуге болады; әрбір түзуді шексіз түрде жалғастыруға болады; барлық тік бұрыштар тең болады; үшіншіге тең болатындар өзара тең болады; егер теңдіктерге тең шамаларды қоссақ, онда тең шамаларды аламыз; тең шамалардың жартысы өзара тең болады; бүтін бөлшек бөліктен үлкен болады.

Евклид өзінің еңбегінде аксиомалар негізінде 500-ге жуық теоремаларды тұжырымдап, дәлелдеген. Ал оның ізбасарлары Архимед және Аполлоний теоремалардың санын арттырды.

Үшінші кезең - қазіргі геометрия – геометрия дамуында аксиоматикалық әдіс-тәсілдердің пайда болуымен байланысты. Геометрия дедуктивтік ғылым ретінде б.з.д. VII-III ғасырларда дами бастады. Алғашқы рет геометрияда теоремалар ендіріліп, оларды қатаң ой-түсініктігі жағынан негіздеме жасау арқылы геометрия пәнінің негізі қаланды.

Біздің заманымызға дейін жеткен геометрияның алғашқы оқулығын Евклид жазып қалдырды (б.з.д. III ғ.). «Бастамалар» еңбегінде Евклид геометрияны аксиомалар жүйесі арқылы негіздеген. Сондықтан XX ғасырға дейін Евклидтің «Бастамалары» бірден бір логикалық құрылымы қатаң, түсінікті негізделген оқулық ретінде қолданылып келді [26].

Ғылымның дамуында Н.И.Лобачевскийдің еңбектері үлкен рөл атқарады, ол басқадай параллельдік аксиомаға негізделген жаңадан евклидтік емес геометрияны құрды. Лобачевскийдің идеялары мойындалғаннан кейін геометрия

қарқынды дами бастады. Геометрияның дамуына Риман, Кэли, Клейн, Гильберт және т.б. айтарлықтай үлес қосты.

Аксиоматикалық әдістің негізін қалаушы әйгілі неміс математигі Д.Гильберт болды. Ол өзінің «Геометрия негіздері» деп аталатын еңбегінде Евклидтік геометрияның логикалық құрылымын аксиомалар жүйесі арқылы берген. Осыдан кейін аксиоматикалық әдіс математиканың басқа салаларында (арифметика, алгебра, ықтималдықтар теориясы және т.б.) тарай бастады.

Қазақстан өңірінде де математикалық сауаттылық ертерек өркен жайып, математикалық білім беру ісі ерте заманнан қалыптаса бастаған.

Академик А.Е.Әбілқасымова және профессор Б.М.Қосановтың «Математиканы оқыту әдістемесінің Қазақстанда қалыптасуы мен дамуы» атты оқу құралында математиканы оқыту әдістемесінің оқу пәні және педагогика ғылымының бір саласы ретінде ежелгі заманнан бері қазіргі уақытқа дейінгі қалыптасуы мен дамуына, оның ішінде геометрия ғылымына үлес қосқан Әбу Насыр әл-Фараби, қазақ мектептерінде геометрияны оқытуға қатысты әдістемелік мұралар қалдырған Алаш зиялылары Е.Омарұлы және т.б. еңбектеріне талдаулар жасалған.

IX ғасырда дүниежүзінің ғылымына, оның ішінде математикаға үлкен үлес қосқан, кейін қазақ халқының ұлы перзенттері деп аталған ғалымдар бар. Солардың ішінде Ғаббас ибн Саид әл-Жауһариды (800-860жж.) ерекше атауға болады. Ол Отырар аймағындағы Жауһарана (қазіргі Гауһартөбе) қалашығында туған. Бұл ғалым – ежелгі грек геометрі Евклидтен кейінгі «Екінші Евклид» деген құрметті атаққа ие болған. Ол Евклидтің «Негіздеріне» түсініктемелер ретінде жазылған трактаттардың авторы және дүниежүзінде бірінші болып Евклидтің атақты бесінші постулатын дәлелдеуге әрекеттенген математик. Ғаббас әл-Жауһари «Бұрыштың ішінде жатқан кез келген нүкте арқылы сол бұрыштың екі қабырғасын да қиып өтетін түзу жүргізуге болады» деген теореманы дәлелдеген. Бұл аса маңызды тұжырымды 1800 жылы атақты француз математигі А.М.Лежандр өз дәлелдемесіне негіз етіп алған. Дүние жүзінің көптеген геометрлері (эт-Туси, әл-Кәши, А.М.Лежандр және т.б.) Жауһаридің еңбектерімен жақсы таныс болған және оны өздеріне ұстаз тұтқан [27].

Қазақ топырағынан шыққан, дүниежүзілік ғылым мен мәдениеттің, оның ішінде математиканың дамуына зор ықпал еткен ірі тұлғалардың бірі – Әбунәсір әл-Фараби (870-950жж.). Оның шығармаларында математика және оны оқыту мәселелері де ерекше орын алады. Ол математика ғылымын арифметика; геометрия; оптика; астрономия; музыка; салмақ туралы ғылым (статика); айла – әрекет туралы ғылым деп жеті тарауға бөліп көрсеткен. Әл-Фараби арифметика мен геометрияны теориялық және практикалық деп екіге бөле отырып, олардың әрқайсысының мәнімен мазмұнын тығыз бірлікте, байланыста тұжырымдап берді [28].

Әл-Фараби «Ғылымдардың шығуы» деп аталатын еңбегінде ғылымдардың басқа да салаларымен бірге арифметика мен геометрияның шығуын түсіндіреді, ғылымдарды оқу мен оқытудың жолдарын белгілеп береді. Мұнда арифметика мен геометрия ғылымдарының негізгі ұғымдарын (сан мен фигура ұғымдарын)

басқа ешқайдан емес, тұрмыстан, табиғаттан алынған деп түсіндіреді. Ол арифметика, геометрия, астрономия және музыканы педагогикалық ғылымдар деп атайды және олардың тәрбиелік маңызын ашып көрсетеді.

Әл-Фарабидің математиканы оқыту мәселелеріне қатысты аса құнды ой-пікірлері «Евклидтің бірінші және бесінші кітаптарының кіріспелеріндегі қиыншылықтарға түсіндірмелер» атты трактатында кездеседі [29].

Әл-Фараби өз еңбектерінде «геометрия ғылымдары» деген атауды екі ғылымға, яғни практикалық геометрия және теориялық геометрияға бөліп түсіндіреді. Оның «Практикалық геометрия ағаш және темір дененің сызықтары мен беттерін қарастырады, өйткені ұсталар оларды шынайы өмірде пайдаланады. Теориялық геометрия сызықтарды, беттерді және денелерді абсолютті түрде қарастырады, сондықтан олар барлық денелердің жазықтықтары үшін ортақ болып табылады» - деген сөздерінде «адамды қоршаған әлем геометриялық пішіндер әлемі болса, қоғамның өзі бұл әлемді қалай танып біледі» - деген ойды анық аңғаруға болады [30].

Қазақстандағы геометрия ғылымының қалыптасуына үлесін қосқан Алаш ардагері Елдес Омарұлы (1892-1937жж.) көптеген еңбектер жазған ғалым. Оның лайықты бағасы бар төл оқу құралдарының бірі – «Пішіндеме». Ол еңбегі 1928 жылы араб графикасы негізіндегі қазақ әліпбиімен Қызылорда қаласында «Қазақ мемлекеттік баспасынан» жарық көрді. Көлемі өте үлкен болғандықтан (448 бет), оның материалдары 10 тараудан тұратын бірінші кітап пен 9 тараудан тұратын екінші кітапта қарастырылған [27, б.98].

«Пішіндеме» оқу құралы планиметрияның барлық материалдарын қамтиды. Ондағы тараулар мен тақырыптардың тізімінен бізге тосындау көрінетін бейтаныс атаулар, соның ішінде халықаралық терминдер де көптеп кездеседі. Оқулық осы сипатымен де құнды, өйткені онда математиканың үлкен бір саласы тұңғыш рет толығымен төл атаулар негізінде таза ана тілімізде баяндалған. Сондықтан да оны геометрияның шын мәніндегі тұңғыш төл оқу құралы деп айтуға болады.

Оқу құралында кездесетін терминдерді үш топқа бөлуге болады:

1) қазіргі оқулықтарда қолданыста жүрген терминдер: «жазықтық», «кесінді», «бұрыш», «сүйір бұрыш», «қабырға», «шеңбер», «дөңгелек», «сыбайлас бұрыштар», «шаршы», «жанана», «доға», «аудан», «ұқсастық», «шек» және т.с.с. Егер «Пішіндеме» геометриядан ана тілімізде жазылған тұңғыш еңбек екенін ескерсек, қазіргі геометрия терминдерінің көпшілігінің қазақ тіліне Е.Омарұлы тарапынан енгізілгенін байқаймыз.

2) оқу құралындағы халықаралық терминдер саны саусақпен санарлық қана: «масштаб», «план», «тірәнспәртір», «астрелеб», «Бүйпегер түйіні», «тірегенометр». Автор қазақша баламасын табу мүмкін болмаған кейбір халықаралық терминдерді сол күйінде, өзгеріссіз қалдырған, кейбіреуін фонетикалық өзгерістер жасау жолымен алған. Мысалы, астрелеб – астролябия, тірегенометр – тригонометрия, тірәнспәртір – транспортир, Бүйпегер түйіні – Пифагор теоремасы және т.с.с.

3) оқу құралында қазіргі күнгі қолданыста болатын кейбір халықаралық

терминдер қазақша атаулармен берілген. Олар – «пішіндеме» (геометрия), «аудандық пішіндеме» (планиметрия), «тиянақ» (аксиома), «түйін» (теорема), «кесе» (перпендикуляр) сызықтар, «қатар» (параллель) сызықтар, «қиықша» (параллелограмм), «шаршы» (квадрат), «тең жақты қиықша» (ромб), «қостабан» (трапеция), «тұстас» (вертикаль) бұрыштар, «керме» (хорда), «кіндік» (центр), «өріс» (радиус), «өре» (диаметр), «қар» (катет), «қима» (гипотенуза), «құрылымдас» (пропорционал), «жарма» (биссектриса), «қия сызық» (диагональ), «сабақтас пішіндер» (гомотетиялы фигуралар), «жиек» (периметр), «берне» (функция), «тетік» (аргумент) және т.с.с

Оқу құралы иллюстрациялық материалға өте бай. Барлық теоремалардың тұжырымдалуы геометриялық сызбаларымен кескінделген және есеп шығаруға да көңіл бөлінген. «Пішіндеме есептері» және «Есеп» атты тақырыптармен геометриялық есептер топтастырылып беріліп, олардың шешу жолдары көрсетілген.

Оқу құралының тағы бір ерекшелігі – материалдың баяндалу тілі, яғни қазақша пайымдалып, қазақша ой қорыту арқылы қазақ оқушысына ұғынықты, таза қазақ тілінде, сауатты жазылған.

Бірінші кітаптағы «Тиянақ. Түйін» деген 7-тақырыпта: «Дәлелсіз-ақ шын екені өзінен-өзі көрініп тұрған шындықтарды тиянақ дейміз. Дәлел тілейтін, шын екені дәлелмен сипаттағанда ғана ашылатын шындарды түйін дейміз», - делінген. Бұл жерде «тиянақ» сөзінің «аксиомаға» балама ретінде алынған. Мән берсек, оның мағынасының аксиома сөзінен де терең екендігін аңғаруға болады.

Аксиомалар – геометрияның іргетасы, геометриялық білімдер аксиомалардың негізінде тұжырымдалады, яғни аксиоманы кең мағынада геометриялық білімдердің қайнар көзі, осы білімдерді алудағы біздің табан тірер тиянағымыз деп түсінуге болады.

«Теорема» терминінің баламасы ретінде «түйін» сөзі алынған және «Теорема» ұғымының мән-мағынасын ана тілімізде дәл және мазмұнды ашуға тырысқан, яғни дәлелдеуді қажет ететін математикалық тұжырым ретінде анықтаған.

Автордың теоремаларды дәлелдеу жолдарын баяндау әдістері, ана тілімізде математикалық сөйлем құру мәнері (мысалы «тиянақтар», «түйіндер» мен анықтамаларды және «түйіндерді шешудің») ерекше назар аудартады.

«Тиянақ: кез келген екі нүктені бастыра түзу сызық сызуға болады, олай сызылған түзу сызық жалғыз-ақ болады».

«Түйін: бір қабырға жанама да екінші қабырғасы көлденең болып, төбесі дөңгелектен сыртқары түскен бұрыш екі қабырғасымен шектелген екі доғаның жарты айырымымен өлшенеді».

«Бір жазықтықтағы тұйық қисық сызықтың өзінен ішкері бір нүктеден алыстығы бірдей болса, олай тұйықталған қисық сызық шеңбер болады. Жазықтықтың шеңбермен жиектелген жерін дөңгелек дейді. Дөңгелектің ортасындағы, шеңбердің барлық нүктесінен алыстығы бірдей нүкте шеңбердің (дөңгелектің де) кіндігі болады. Кіндік пен шеңбердің бір нүктесіне шейін тартылған түзу кесінді шеңбердің өрісі делінеді. Шеңбердің екі нүктесін баса

тартылған түзу сызық көлденең сызық болады, көлденең сызықтың шеңбермен шектелген кесіндісі (шеңбердің екі нүктесімен шектелген түзу кесінді) керме делінеді. Шеңбердің кіндігін баса тартылған керме шеңбердің өресі болады. Шеңбердің кесіндісін доға дейді» [27, б.102].

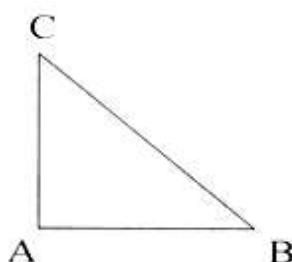
Мысалы, «241-суреттегі $\triangle ABC$ тікбұрышты үшкіл; $\angle A = 90^\circ$ болған соң $\angle B + \angle C = 90^\circ$, $\angle C = 90^\circ - \angle B$ болады.

$$\sin \angle B = \frac{AC}{CB}, \quad \cos \angle C = \frac{AC}{CB},$$

сондықтан

$$\sin \angle B = \cos \angle C; \quad \sin \angle B = \cos(90^\circ - \angle B) \text{ болады.}$$

Бір бұрыштың синусы өзі мен 90° бұрыштың айырымының косинусымен тең болады» (1-сурет).



Сурет 1 – ABC тікбұрышты үшбұрыш (оқу құралындағы 241-сурет)

Оқу құралында тарихи мәліметтерге де назар аударылған. Автор екінші кітаптың « π -дің жуық мөлшері» атты 83-параграфында Архимедтің геометриялық әдісі бойынша (шеңберге іштей және сырттай сызылған дұрыс көпбұрыштың қабырғаларын екі еселеу арқылы) π -дің мәнін табу мәселесін қарастырған және бұл туралы тарихи мәлімет берген.

«Пішіндеме» оқу құралының тағы бір ерекшелігі – геометриялық материалдың тиімді іріктеліп алынуы мен оларды оқыту ретінің таңдалып алынуы. Оқу құралында өте мол геометриялық материал жүйелі түрде өзіндік әдістемелік ретпен орналастырылған. Жоғарыда келтірілген тақырыптар тізімінен-ақ материалдың орналастырылу ретінде тығыз логикалық байланыс сақталғаны байқалады. Алайда, ондағы материалдың орналасу реті қазіргі оқулықтардан өзгешелеу: тиянақтар оқулық басында беріле салмаған, олар қажет болған кезінде сәйкесінше тақырыптарда тұжырымдалады.

Қазіргі мектеп геометрия оқулықтарында әлі күнге дейін Евклидтің «Бастамаларының» (б.з.б. III ғ.) материалды баяндау жүйесі сақталып келеді. Әрине, Евклидтің «Бастамаларының» математика оқулықтарын жетілдірудегі маңызы аса зор. Алайда, оның кейбір кемшіліктері де бар. Соның бірі Евклид кітабында геометрияның бастапқы ұғымдарының «жекеден жалпыға көшу» жолымен «нүкте, сызық, жазықтық, бет» ретімен баяндалуы болып табылады. Осы кемшілікті дүние жүзі математиктері арасынан ең алғашқы болып, дәл тауып атап көрсеткен және оны түзетудің жолын ұсынған – Әбунасыр әл-Фараби. Еуропада осы кемшілікті әл-Фарабиден алты ғасырдан кейін ғана

француз математигі П.Рамус сынға алған болатын. Әл-Фарабидің пікірі бойынша, геометрияны бастапқыда сезімге жақын келетін тәртіппен («бет, жазықтық, сызық, нүкте») оқытып-үйреткен дұрыс, кейінірек ақылға жақын келетін тәртіпті («нүкте, сызық, жазықтық, бет») қолданған жөн [31].

Е.Омарұлы бастапқыда геометриялық білімдерді баяндауды текшеден (геометриялық денеден) бастайды да кейін жазықтыққа, біртіндеп сызыққа және одан кейін нүктеге көшеді, яғни алдымен әл-Фараби бойынша, сезімге жақын жолмен түсіндіреді. Одан кейін автордың кері жолды, яғни ақылға жақын келетін тәртіпті қолданатынын байқаймыз. Бұл әдістемелік қағиданы басшылыққа алу Ресейдің жаңа сипаттағы кейбір геометрия оқулықтарында соңғы жылдары ғана жүзеге асырылып жатқандығын ескерер болсақ, бұл тұрғыда Е.Омарұлының өз заманынан көп озық алға кеткендігін көреміз. Біздің ойымызша, әлемдік әдістемелік-математикалық ғылымның тарихында ең алғашқы болып әл-Фараби бабамыз тұжырымдап берген әдістемелік қағиданың тұңғыш рет қазақ топырағында Е.Омарұлының «Пішіндеме» атты оқу құралында көрініс табуын кездейсоқтық деп қарауға болмайды. Бұл өз заманында бірі «Екінші Аристотель», ал екіншісі «қазақтың Ломоносовы» атанған екі ғұламаның пікірлерінің үндестігін ғана емес, сонымен бірге қазақстандық әдістемелік-математикалық ғылымның даму жолындағы сабақтастықтың жаңа бір бетін ашады [32].

XIX ғасырда орта білім беру жүйесінде (бастауыш мектептерді қоспағанда) геометрия жеке оқу пәні ретінде қалыптасты. Гимназияларда элементар геометрия оқытылды: алғашқы ұғымдардан бастап конустық қималарға дейін, толық емес орта мектептерде (қалалық және уездік мектептерде) стереометрия элементтері (денелердің беттері мен көлемдері дәлелдеусіз) қосылған планиметрияның қысқартылған аяқталған курсы оқытылды [6, б.21].

Кеңес мектептерінде геометрияны оқытудың үлкен тәжірибесі қалыптасты. Педагог-математик А.П.Киселевтің «Элементар геометрия» (1-бөлім «Планиметрия», 2-бөлім «Стереометрия») оқулығы 1892-1893 жылдары жарық көрді. Бұл кітаптар сол кездегі оқулықтардан жоғары теориялық деңгейімен, жүйелілігімен, баяндылығымен және қысқаша тұжырымдалуымен ерекшеленді. Олар орта мектептердегі математиканың негізгі оқулықтарына айналды [11, б.8].

Курстың мазмұны екі бөлімнен, яғни планиметрия (сызықтар мен фигуралар) және стереометриядан (денелер) тұрды. Курс жүйелі болған жоқ, бірақ дедуктивті негіздегі Евклидтік дәстүрмен құрылған элементар геометрияның бірізділік курсы болды. Курстың басында аксиомалар толығымен немесе ішінара берілгенімен, олардың геометриялық теорияны құрудың негізі ретіндегі маңыздылығы мектеп оқулықтарында қарастырылмады. Аксиомаларды анық шындықтар деп түсіндірген. Осылайша, XIX ғасырдағы гимназиялық геометрия курстары аксиоматикалық емес, мазмұны жағынан элементар геометрияның курстарына қарағанда кеңірек болды. Онда аналитикалық геометрия элементтері қамтылмай, шектер теориясы енді. XIX ғасырдың соңында геометрияның оқу пәні ретінде және дамып келе жатқан ғылым ретіндегі арасында үлкен алшақтық пайда болды деп айтуға болады.

Геометрия курсына анықтамалар мен дәлелдемелердің берілуінде логикалық олқылықтар болды. Кейбір ұғымдардың анықтамалары сипаттамалар түрінде берілді. Мысалы, сызық бір жағынан беттің шекарасы, екінші жағынан нүкте қозғалысының нәтижесі ретінде қарастырылды. Кері теорема ұғымы да еркін түсіндірілді.

Геометрия курсы негізінен теориялық сипатта болды, практикалық қосымшалары жергілікті жердегі өлшеулер мен салуларды және оларға сәйкес құралдарды аздаған көлемінде қарастырумен іске асырылды.

XIX ғасырда оқыту, білімді бекіту және бақылау мәселелеріне ерекше көңіл бөлінді, ал бұл геометриядан есептер жинағының пайда болуына алып әкелді. Мұғалімнің негізгі қызметі оқушыларға дайын геометриялық білімді беру және оның игерілуін тексеру болды.

Жоғарыда айтылғандарды қорыта келе, әртүрлі елдердегі мектеп геометриясы Евклидтің «Бастамалары» негізінде өзара байланыста дами отырып, бірыңғай математика курсы, жеке көп сатылы және әр деңгейлі геометрия курсы ретінде ұсынылды деп айтуға болады.

XIX ғасырдың аяғында мектеп геометрия курсының негізгі мазмұны қалыптасты. Оған келесідей сұрақтарды қарастыру қамтылды: фигуралар, олардың қасиеттері мен қатынастары; өлшеулер мен есептеулер; кейінірек мазмұнға қозғалыстар, аналитикалық геометрия, ғылым ретінде геометрия тарихы мен құрылымы енді.

Сонымен, XX ғасырдың басында геометрияны оқыту әдістемесінің дамуының ең маңызды нәтижелері деп мыналарды айтуға болады:

1) геометрия курсы екі (үш) сатыға бөліп оқыту қажеттілігі: дедуктивті негіздегі Евклидтік дәстүрмен құрылған элементар геометрияның бірізділік курсы, яғни интуицияны кеңінен қолдануға арналған дайындық курсы, геометрияның көрнекі-конструктивті курсы (А.П.Киселев, Н.А.Глаголев, Н.Н.Никитин) – 19ғғ. Бұл теориялық және практикалық геометрияны оқытуды жақтаушылардың «татуласуына» және олардың іс-әрекетін тиісті сатыларда жандандыруға ықпал етті;

2) мектеп геометриясының қатаң емес логикалық курсы, Евклидтің «Бастамалар» еңбегін ғылыми басылым ретінде қабылдаудан бас тарту. Аксиоматикалық тәсілдің мектеп оқулықтарында берілмеуі. А.Н.Колмогоровтың заманауи математика ұғымдары мен әдістерін – теориялық-жиындар тәсілін енгізуі - 20ғ.;

3) фузионизм идеясының мектеп геометрия курсының мазмұнына енуі және оның дайындық курстарында жүзеге асырылуы (Я.М.Жовенир, А.Д.Александров, В.А.Гусев және т.б.) – 20ғ.;

4) Евклидтік негіздегі мектеп геометрия курсының аксиоматикалық құрылымы, геометрияны баяндауда аналитикалық әдістің кеңінен қолдануы, планиметрия және стереометрияның жүйелі курстары (А.В.Погорелов, Л.С.Атанасян және т.б.) – 20ғ. бастап осы күнге дейін.

XX ғасырда көптеген ғалымдар мен педагог-математиктер (А.П.Киселев, А.Д.Александров, Л.С.Атанасян, А.В.Погорелов, Н.М.Бескин, И.Ф.Шарыгин,

Г.Д.Глейзер, В.А.Гусев, И.М.Смирнова және т.б.) геометрияның мектеп пен жоғары оқу орындарының оқу пәні ретінде қалыптасуына маңызды үлес қосты. Олардың геометрияны оқытудағы әдістемелік идеялары мен көзқарастары бүгінгі күнге дейін өзекті болып табылады.

1916 жылы А.П.Киселевтің 25-ші басылым «Элементар геометрия» оқулығы өңделіп шықты. 1925 жылғы бағдарламада түбегейлі маңызды әдістемелік идеялар көрініс тапты - ең алдымен, мектептің екі сатысы үшін геометрия курсы құру, мектеп геометриясының қатаң логикалық курсы, оқытудағы іс-әрекеттік тәсіл идеялары.

1932 жылғы бағдарлама бойынша 5-сыныпта сызықтар, бұрыштар, үшбұрыштар, салуға арналған есептер; 6-сыныпта – параллель түзулер, төртбұрыштар, фигуралардың аудандары, нүктелердің геометриялық орны, шеңбер және дөңгелек; 7-сыныпта – кесінділердің пропорционалдығы және ұқсастық, үшбұрыштағы метрикалық қатынастар, іштей және сырттай сызылған көпбұрыштар; 8-сыныпта – кеңістіктегі түзулер мен жазықтықтардың өзара орналасуы; 9-сыныпта - көпбұрыштар және дөңгелек денелер; 10-сыныпта – аналитикалық геометрия (1934 жылы бағдарламадан алынды) оқытылды [32, б.38].

1938 жылы белгілі математик-педагог Н.А.Глаголевтің редакциясымен А.П.Киселевтің «Геометрия» оқулығы шықты. Ол 6-8 сыныптарға және 9-10 сыныптарға арналып екі бөлімнен тұрды. Бұл тұрақты да жалғыз оқулық болып есептелді және 1974 жылға дейін қолданысқа енгізілді. А.П.Киселевтің оқулығы ондаған жылдар бойы геометрияны баяндаудың қатандығы мен нақтылығына және оқушылар үшін түсінікті болуына үлгі болып қала береді [11, б.9].

XX ғасырдың 60-шы жылдардың аяғына дейін геометрияны оқыту оқулықты зерттеумен, ал көзделген нәтиже – «оқулықты оқып шығумен» шектелу кемшіліктері оқушылардың математиканы оқуға деген жоғары ынтасымен және тек қана А.П.Киселевтің геометрия оқулығының болуымен орны толтырылып келді.

70-ші жылдардың соңында мектептегі қалыптасқан геометрия курсы қатаң сынға ұшырады, яғни мектеп геометрия курсы теориялық-жиындар негізінде, геометриялық түрлендірулер негізінде, аксиоматикалық негізде құруға мектеп мұғалімдері тарапынан қарсылықтар білдірді. XX ғасырдың екінші жартысында геометрия бойынша бірнеше баламалы оқулықтардың пайда болуы мен оқушылардың геометрияны оқуға деген ынтасының төмендеуі мұндай оқыту әдістемесінің тиімділігін төмендетті.

Мектеп оқушыларына сапалы білім беру көп жағдайда олар оқитын оқулықтың мазмұны мен құрылымына байланысты екені белгілі. Кейбір оқулықтармен оқушылар қуана жұмыс істейді (оқиды, сызбаларды қарайды, ұсынылған тапсырмаларды белсенді орындайды). Ал кейбір оқулықтардағы мәтіндермен берілген тұжырымдар мен есептерді басқаша қабылдайды; оқушылардың басым бөлігі оқулықты ашуға, қажетті мәтінді табуға құлықсыз және онымен жұмыс істеуге немқұрайлы кірісетінін байқауға болады.

Н.М.Бескин геометрияны оқытудың арнайы үш мақсатын бөліп көрсетеді:

геометриялық мәліметтерді айту, логикалық дамыту және кеңістіктік ойлауды дамыту [7, б.8].

Геометриялық мәліметтерді айту, біріншіден, көптеген кәсіптердің қызметкерлеріне тікелей қажет. Екіншіден, олар физика, география сияқты басқа да пәндерді оқу кезінде қажет. Үшіншіден, жоғары мектепте оқыған кезде геометриялық мәліметтер маңызды.

Логикалық ойлауды дамыту мектепте негізінен геометрия курсына жүктеледі. Геометрия курсына оқытуда логикалық әдістерді қолдану жүзеге асырылады. Егер оқушы тек қана тапсырмаларды шешу дағдыларын меңгерсе және оқулықта келтірілген теоремалардың дәлелдемелерін есте сақтаса, онда ол геометрияны оқыту мақсатына әлі қол жеткізген жоқ. Н.М.Бескиннің пікірінше, математиканы барлық сатыда оқытудың негізгі ережесі – ғылыми деңгейді төмендетпеу, принципті мәселелерді айналып өтпеу, керісінше, оларды атап көрсету.

Геометрия пәнін оқу кезінде оқушы барлық сызбаны бірден қамтып (алдымен қарапайым, содан кейін күрделі) және оны салу кезінде қажетті болатын сызба элементтері арасындағы қатынастарды түсінуге қол жеткізу қажет. Әсіресе есепті шешу үшін сызбада қосымша салуларды жасауға тура келетін жағдайлар пайдалы. Геометриялық тұжырымдарды жасау барысында тақтада немесе қағазда сызбаларды жасамай тұрып, оны ойда ұсынатын жаттығулар өте пайдалы. Салу есептерін шешу кеңістіктік елестің дамуына ықпал етеді [33].

В.М.Брадис өзінің еңбектерінде геометрияны оқытудың негізгі мақсаты - осы ғылымның негіздерін меңгеру деп атап көрсетеді. Автор бұл ретте геометрияны осы ғылымның дамуының үш тарихи сатысына сәйкес оқу керек дейді:

а) жекелеген фактілерді жинақтау және олардың арасындағы байланыстарды орнатудың алғашқы әрекеттері; мұнда геометрия көбінесе эксперименталды сипатқа ие;

ә) Евклидтік геометрия: геометрияның эксперименталды базасы айтарлықтай тарылады; салу мен өлшеудің орнына бірінші қатарға логикалық ойлау ұсынылады;

б) Евклидтік емес геометрия: Евклидтік геометриямен қатар басқалардың да пайда болуы, олардың әрқайсысында аксиомалар саны минимумға дейін жеткізіледі [34].

С.Е.Ляпин мен С.А.Гастееваның «Математиканы оқыту әдістемесі» оқу құралында геометриялық ұғымдар арасындағы ішкі логикалық байланыстарды анықтауға назар аударуды күшейту, оқушыларды геометрияның логикалық құрылымымен, негізгі ұғымдардың рөлімен, анықтамалармен, аксиомамен, теоремалармен және олардың жаңа ұғымдарды енгізу кезіндегі рөлімен таныстыру қажет екеніне көңіл бөледі [35].

Академик А.Д.Александров геометрияны оқыту мақсаты туралы айта келіп, жалпы басқа ғылымдардың арасында геометрияны бөліп тұратын ерекшелігі – мұнда тұжырымның логикалық қатаңдығы көрнекілікпен, елестете білумен

біріктіріледі деген. Ол геометрияның ерекшелігі ондағы қатаң логика көрнекі бейнелермен байланысқан деп санайды. Оның пікірінше, геометрияны оқыту бір-бірімен тығыз байланысқан үш элементті қамтиды: логика, көрнекі бейнелеу, шынайы заттармен байланысы және оқушылардың: 1) кеңістіктік елестетуін; 2) логикалық ойлауды; 3) практикалық дағдыларды дамытуға арналған. Оның пікірінше «Геометрияны оқытудағы міндет оқушылардың бойында үш сапаны: кеңістіктік елестету, практикалық түсіну және логикалық ойлауды дамыту. Геометрияның практикалық құрамдас бөлігі басқа ғылымдарда да, өмірде де, сабақтас пәндерде де әртүрлі қолдануларында көрінеді», - деп түсіндіреді [10, б.57].

А.Д.Александров өз оқулығын стереометрияда оқылатын фигуралар, олардың шынайы өмірде кездесу орны, тәжірибедегі рөлі туралы әңгімеден бастаған. Оның геометрияға деген құштарлығы оның алғаш жазған оқулығындағы алғысөз бен кіріспесінен көруге болады: «Геометрияның мәні - кеңістіктік түсініктердің қатаң логикамен органикалық үйлесуі, мұнда олар өзара кіріктіріліп, бір-бірін ұйымдастырады. Барлық нәрселер кеңістікте орналасқандықтан, геометрияның кеңістіктік формалар мен қатынастар теориясы ретінде жалпы маңызы бар. Біз оның шынайы нысандарымен қоршалғанбыз, ол барлық техниканың негізінде жатыр, пішіндер мен өлшемдерді анықтауда ең кішкентай дәлдік қажет жерде болады. Геометрия осыларды байланыстырып тұрады.

Оқулықта ұғымдар мен дәлелденетін теоремалар күнделікті өмірдегі қолданылатын шынайы заттар мен техникалар және физика заңдарына сүйеніп көрсетілген. Геометрияның математиканың басқа салаларынан, жалпы ғылымдардан ерекшелігі – шынайы қиялдардың қатаң логикамен ажырамас байланыста болуында. Геометрияның мәні негізінен қатаң логикамен енгізілген және ұйымдастырылған кеңістіктік қиял болып табылады. Кез келген шынайы геометриялық тұжырымда, яғни аксиома, теорема немесе анықтамада геометрияның бір-бірінен ажырамас екі элементі қамтылады: көрнекі сурет пен қатаң тұжырым, қатаң логикалық қорытынды. Осы екеуінің біреуі жоқ жерде шынайы геометрия болмайды. Көрнекілік, қиял көбінесе өнерге тиесілі, ал қатаң логика – ғылымның артықшылығы. Дәл қорытындының жетіспеушілігі мен көрнекі суреттің жандылығы – «мұз бен оттың бір-бірінен айырмашылығы жоқ». Ал геометрия осы екі қарама-қайшылықты біріктіреді. Сондықтан қиялдың жандылығын логикамен, көрнекі суреттерді қатаң тұжырымдар мен дәлелдеулермен үйлестіру арқылы оқып-білу керек», - деп жазған.

А.Д.Александров «О геометрии» атты мақаласында мектеп оқулықтарында әртүрлі қызығушылықтары мен қабілеттері бар оқушыларға арналған күрделі деңгейлі материалдардың болуы және планиметрия курсы стереометрия элементтерімен толықтырылуы тиіс екендігі туралы жазған [10, б.58].

Ол элементар планиметрияның мазмұнын айтарлықтай ықшамдап, жеңілдетті. Бұл оқулықтарда стереометриялық материалдар көрнекі түрде ұсынылады және планиметрия курсынан ұқсас материалмен параллельді баяндалған. Осылайша, бұл оқулықтармен негізгі мектепке арналған жаңа

буынды геометрия оқулықтары басталады және онда планиметрияның жүйелі курсы көрнекі деңгейде стереометрия элементтерімен үйлесімді ұсынылған.

А.В.Погорелов мектептің геометрия курсына деген өз көзқарасын «Элементарная геометрия» кітабында баяндаған [36]. Осы кітаптың алғы сөзінде былай деп жазады: «Геометрияны мектеп бағдарламасында оқытудың негізгі міндеті – білім алушыны логикалық ойлауына, өзінің ойы мен пікірін дәлелдей білуге, негіздеуге үйрету. Мектеп түлектерінің ішінен математиктер, яғни геометрияны жақсы меңгеретіндері де болады. Күнделікті іс-әрекетінде Пифагор теоремасы қолданыс таппаған жағдайлары да кездеседі. Дегенмен, ой тұжырымдамайтын, талдау жасамайтын, дәлелдеме бермейтін кем дегенде бір адамның болмауы мәлім. Евклидтік дәуірден бастап элементар геометрияны оқытудың дәстүрлі жүйедегі тәжірибесі қалыптасты. Осыған орай, геометрияны оқытудың курсы теорияны қатаң логикалық түрде дәстүрлі баяндаумен және кейбір тараулардың маңыздылығын көрсетумен ерекшеленіп отыр. Бұл курстың негізінде сендерге таныс бастауыш сыныптарда оқытылатын геометриялық материалдар бар және олар болашақта аксиомалар деп аталып, тұжырымдарды дәлелдеу барасында қолданумен көрсетіледі» [37].

В.А.Гусев зерттеу жұмыстарында «Біз геометрияны ең көне ғылым және оны оқыту туралы бәрі белгілі деп ойлауға дағдыланғанбыз. Алайда олай емес, біріншіден, геометрия шын мәнінде ең көне ғылым болғанымен, оның заманауи әдіснамалық негізі салыстырмалы түрде ХІХ ғасырдың аяғы – ХХ ғасырдың басында қалыптасты.

Бастауыш мектепте геометрияны оқытудың негізгі мақсаттары мынадай:

- бейнелеудің бір түрі ретінде кеңістіктік ойлауды дамыту;
- әлемнің геометриялық кескінін құрудың негізі ретінде оқушылардың геометриялық тұрғыдан қоршаған әлемді танып білуі;
- оқушылардың рефлексивтік қабілеттерін дамыту.

5-11 сыныптарға арналған геометрия курсының жалпы білім беру және дамытушылық маңыздылығы бар. Геометрия курсы оқушыларды білім, білік және дағдылар жүйесінде математиканың базалық дайындық деңгейімен, сабақтас пәндерді оқуға қажетті білім және біліктермен (геометриялық материалдың басқадай пәндердің өзара байланысын) қамтамасыз етуге, сондай-ақ оқушылардың жеке қабілеттері мен ынталарына сәйкес жоғары білім алуға дайындауға мүмкіндік жасайды», - деп тұжырымдайды [6, б.156].

И.М.Смирнова өз зерттеу жұмысында орта мектепте геометрияны оқытудың мақсатын айқындауға келесідей талаптарды ұсынады: 1) геометрияны оқытудың дамуының үздіксіздігін қамтамасыз етудегі сабақтастығы; 2) оқыту мақсаттары геометрияның қоғам өмірде атқаратын рөліне сәйкес болуын білдіретін ғылыми және практикалық маңыздылығы; 3) оқу мақсаттары қоғамдық сұраныстарға сай болуы; 4) оқу мақсаттары оқушылардың жеке ерекшеліктерін ескеруі; 5) оқу мақсаттары нақтылы болуы; 6) оқу мақсаттары оқу процесіне қойылатын психологиялық-педагогикалық талаптарға сай болуы керек [12, б.65].

В.М.Тихомиров геометрияның қол жетімді мақсаттардың алуан түрлілігін

көрсетеді. Бұл оқушылардың ойлау қабілеттерін дамыту, эстетикалық талғамын дамыту, мәдениет және идеялар тарихымен таныстыру; ғылыми дүниетанымды қалыптастыру үшін геометрияның маңыздылығын түсіну, өйткені геометрияны білмейінше әлемнің қалай орныққанын түсіну қиын [38].

И.Ф.Шарыгин геометрияны оқыту мәселелерін зерттей келе, геометрия адамның практикалық қажеттілігінен ғана емес, рухани қажеттілігіне де пайдалы, адам мектепте геометрияны оқымаса мәдени және рухани дами алмайды деді [39].

И.Ф.Шарыгин және Л.Н.Ерганжиеваның пікірінше, геометриямен шұғылдану кез келген шығармашылық процестің негізінде жатқан түйсіктің, елестің және басқадай маңызды қасиеттердің дамуына ықпал етеді, адамның эмоционалдық, эстетикалық және рухани дамуына үлкен мүмкіндіктер береді. Олар геометрияның жалпы мәдени маңыздылығы бойынша: «Геометрия – ол тек ... мектептің оқу пәні ғана емес, ол ең алдымен әлемді танып білудің өзіндік әдісін тасымалдаушысы болатын жалпыадамзат мәдениетінің феномені», - деп тұжырымдайды [40].

Бұл пікірмен Г.Д.Глейзерде келіседі. Геометрияны оқып-білу әртүрлі жағымен маңызды: логикалық – геометрияны оқу адамның белсенді интеллектуалды дамуының, оның ақыл-ой қабілеттерінің қайнар көзі және құралы; танымдық – оқушылар геометрияның көмегімен күнделікті өмірдегі қоршаған ортаны, ондағы кеңістіктік пішіндер мен олардың орналасуы мен қатынастарын танып біледі; қолданбалы – геометрия адамның сабақтас пәндерді және көптеген кәсіптерді игеруге дайындығын қамтамасыз ететін негіз болып табылады; тарихи – геометрия математиканың ғана емес, елдің мәдениетінің дамуындағы әсерінен көрінеді; философиялық – геометрия адамзаттың қоршаған әлемді түсінуіне, адамның шынайы физикалық кеңістік туралы ғылыми түсініктерін қалыптастыруға көмектеседі [41].

Дегенмен, тарихи тұрғыдан қарағанда геометрияны оқытуда логикалық ойлауды, кеңістіктік елестетуді және геометрияның практикалық қолданылуын дамыту негізгі болып саналады.

Көрнекті геометр Ж.Адамар элементар математикада геометрияның алатын орнын ескеріп, логикалық ойлауды дамытудағы рөлін бірінші орынға қояды. Шынында да, оқушылар танысатын алғашқы математикалық пәндердің бірі болатын геометрия - математикалық пайымдаудың ең қарапайым және қол жетімді түрі болады. Оның әдістері салыстырмалы түрде абстрактілі арифметикалық және алгебралық теорияларға қарағанда бірден көзге түседі. Сондықтан геометрия белсенді ойлауды дамытуға даусыз әсер етуге қабілетті» [42]. Адамар геометриялық пайымдаудың қарапайымдылығы мен қолжетімділігін атап көрсетеді, оның көзі геометриялық көрнекілік болып табылады. Сондай-ақ, осы көрнекілік немесе Адамардың пікірінше, «сезімталдық» геометриялық әдістерді кең ауқымды есептерді шешуде қолдану мүмкіндігін анықтайды.

Академик А.В.Погореловта Ж.Адамардың ұстанымын қолдайды. Ол да логикалық ойлауды дамытуды бірінші орынға қойып отыр. Оның пікірінше,

«Логикалық ойлау – барлық танымның қажетті бөлігі. Геометрия нәтижені тұжырымдауда да, осы нәтиже алынатын бастапқы жағдайларда айқындылығымен және қарапайымдылығымен ерекшеленеді. Сондықтан геометрия бізге логикалық ойлауды дамытудың ең жақсы мүмкіндіктерін береді...» [36, б.7].

В.Г.Болтянский, М.Б.Волович, А.Д.Семушин авторлар ұжымы да геометрияны оқытудың негізгі міндеті – оқушыларға «есептерді шешуде қалай ойлау керек, қалай дұрыс қорытынды жасау немесе қалай логикалық ойлай білу керектігі туралы түсінік беру ... », - деп санайды [43].

Д.Гильберт геометрияның екі жағын, екі процесін атап көрсетті: «әртүрлі материалды жүйелі байланыстыра отырып, логиканы дамытатын абстракциялау процесі; екіншісі – қоршаған ортадағы нысандарды және олардың ішкі құрылымы мен қатынастарын орнататын көрнекілеу процесі» [44].

Геометрияны қатаң түрде негіздеу міндетін қойған және оны шешкен алғашқылардың бірі – Гильберт «көрнекі түрде түсіну геометрияда жетекші рөл атқарады, сонымен қатар зерттеуде дәлелдеу үшін ғана емес, түсіну және зерттеу нәтижелерін бағалау үшін маңызды рөл атқарады», - деп санайды.

Сонымен, Гильберт ғалым ретінде геометрияның маңыздылығын оның адамның зерттеу қызметін дамыту үшін ұсынатын мүмкіндіктеріне сүйене отырып, бағалайды. Осыған ұқсас ойларды И.Ф.Шарыгин мен Л.Н.Ерганжиева да білдіреді. Бұл авторлардың геометрияның мәнін, оның тұлғаның үйлесімді дамуы үшін негізгі рөлін түсінудегі көзқарастарының сәйкес келуі қызықты. Әрқашан ұстамдылық танытқан Гильберт алғы сөзінде «Оқырман геометрияның үлкен саябағында серуендесін және онда әркім өзіне ұнайтын гүл шоғын жасай алсын», - деген эмоционалды пікір білдіреді. Мектептегі геометрия курсы оқытудағы саралау идеясын қамтитын геометрияның әрбір адамның дамуына әсері туралы Гильберттің осы сөздерін ерекше атап өту маңызды.

Л.С.Атанасян мен В.И.Мишиннің пікірінше, мектептің геометрия курсының мақсаты - кеңістіктік түсініктерді дамыту және оқушылардың белгілі бір практикалық біліктерін дамыту болып табылады [45].

Г.Д.Глейзердің айтуынша, геометрияны оқытудың негізгі мақсаты – оқушылардың логикалық ойлауын дамыту. Сонымен қатар, бұл мақсат әлі де болса асыра сілтеп, білім берудің бастапқы кезеңінде қол жетпейтін міндетке – оқушылардың аксиоматикалық ойлауын қалыптастыруға түрленді. Осыдан логикалық ойлауды дамыту іс жүзінде оқытудың негізгі ғана емес, бірден-бір мақсатына айналады.

Г.Д.Глейзер «геометрияны оқытудың мақсаты жалпымәдени, ғылыми (өзіндік геометриялық) және қолданбалы мақсаттардың жиынтығы ретінде ұсынылады. Геометрияны оқытудың жалпымәдени мақсаттары оқушылардың ойлауын, яғни интеллект қасиеттерін (геометриялық интуиция, кеңістіктік ойлау, логикалық ойлау, конструктивті-геометриялық әрекетке қабілеттілік, геометрияның символдық тілін білу) жан-жақты дамытуды көздейді», - деп есептейді [41, б.68].

Сонымен, біздің ойымызша, ең дұрысы логиканы, елестетуді және

тәжірибені - геометрияның үш құрамдас бөлігін және оны оқытудың негізгі бағыттарының бірлігін дамытуды көздейді.

Енді қазіргі заманғы шетелдік авторлардың геометриялық білім беруге және оның маңыздылығына деген көзқарастарын талдайық. Біз Евклидтік жүйемен геометрияны оқытуды басқаларға қарағанда ертерек бастаған елдердің бірі Америка құрама штатының тәжірибесін қарастырайық.

Американдық математиктер Г.Д.Бирхофф және Г.Битлимен бірлесе отырып, оқушыларға геометрияны оқытудың қажеттілігі туралы өз көзқарастарын былайша баяндайды: «Күнделікті өмірімізге сәйкес біз өз көзқарасымызды негіздеп, дәлелдей білуіміз керек. Басқа адамдарды адастырмас үшін, өзіміз де адаспау үшін жақсы мен жаманды айыра білуіміз керек. Соңында біз келтірілген дәлелдер арасындағы логикалық байланыстарды түсінуді ғана емес, сонымен қатар олардың логикалық құрылымын талдауды үйренуіміз керек. Алайда, мұның бәрін күнделікті өмірде үйрену қиын. Бізге бір жағынан абсолютті дұрыс, ал екіншіден дұрыс емес шешімді қажет ететін абстрактілі жағдайлар тізбегі қажет. Біздің мақсаттарымыз үшін мұндай жағдайлардың ең жақсы көзі - геометрия. Сондықтан біз ойлауды және өз дәлелдерімізді логикалық түрде негіздеу біліктігін дамыту үшін, сондай-ақ берілген пәнмен байланысты барлық идеяларды қайшылықтарсыз еркін, анық логикалық жүйе түрінде қалай бере алатынымызды көру үшін геометриялық жағдайларды оқып-білуіміз керек».

Г.Д.Бирхофф геометрияны оқытудың негізгі мақсаты – оқушылардың ойлауын дамыту деп тұжырымдайды. Мұндай мақсаттың қажеттілігін күнделікті тәжірибемен негіздей отырып, логикалық ойлауды дамытудың келесі жолын келесідей атап өтеді: «Біз геометрияның әрбір сөйлемінің дәлелдемесін мұқият талдаймыз, дәлелдеудің дұрыс тәсілін көрсетіп, геометрияны абстрактілі логикалық жүйенің идеалы ретінде түсінуге келеміз. Кейінірек, біз теориялық пайымдаудың белгілі бір дағдыларын игергеннен кейін, бұл дағдыны шынайы өміріміздегі жағдаяттарда қалай қолдануға болатынын байқауға тырысамыз». Ол осы айтылғандармен шектелмейді, ол геометрия логикалық жүйенің идеалы ғана емес, оқушылардың геометрия сабағында танысатын логикалық дәлелдемелердің, яғни ақиқат пен жалған, тұжырым және салдар, шарт пен қорытынды, аксиома мен дәлелдеу және т.б. өрнектелетін тілімен танысуға мүмкіндік береді. Және тағы да геометрияның күнделікті өмірмен байланысы туралы ойды қайталайды: «Өмірімізде кездесетін жағдаяттарды шешу үшін мүмкіндігінше мәліметтер болса да, туындаған мәселелердің бірімәнді шешімін анықтайтын жол жоқтың қасы. Көбінесе олардың жауабын деректерді жан-жақты зерттеу мен зерделеу арқылы алуға болады, ал геометрия ғылымында тек теориялық тұжырымдар мен әдістердің негізінде алынады» [46].

Аллан Хоффер геометрияны оқуды бастаушыларға былай деп жазады: «Геометрияны мектептегі басқа пәндер сияқты өз өміріңізде қолдануға болады. Адамдар: «Геометрияны не үшін оқу керек?», - деген сұрақты жиі қояды. Біз бұл сұраққа жауап беруге тырысамыз. Геометрия өте қызықты. Ол ойымызды суретте білдіруге мүмкіндік береді. Геометриялық есептер көбінесе

басқатырғыштарға ұқсайды және олардың шешімін іздеуге мәжбүр етеді. Геометрия – бұл жай ғана қарындаш пен қағазбен жұмыс істеуден гөрі күрделі. Физикалық объектілермен тәжірибе жасау кезінде геометриялық идеяларды ашу немесе түсіну әлдеқайда жеңіл болады. Геометрия бізді қоршаған әлемді, оның геометриялық қатынастарын сипаттайды» [47].

Геометрия – күнделікті өмірдегі барлық сұрақтар бойынша өз дәлелдеріңізді талдауға және ұсынуға, шынайы негіздерді танып білуге үйрететін оқу пәндерінің бірі. Көптеген адамдар геометрияны эстетикалық және логикалық жақтары үшін ұнатады. Олар айқындалған заңдылықтарға қызығып, геометрияның практикалық қолданылуына назар аудара бермейді. Бірақ геометрия көптеген мамандықтарда, сәулетте, құрылыста, астрономияда, инженерлік жұмыстарда жоғары дәрежеде қолданыс табады.

А.Хоффер адамның ойын білдіру үшін геометрияның көрнекі тілін пайдалану мүмкіндігіне назар аударады. Сонымен қатар, геометриялық есептерді шығарудың тартымдылығы мен қарапайымдылығы оқушылардың шынайы қызығушылығын тудырады, сол арқылы логикалық ойлауын дамытуға ықпал етеді. Автор геометрияның эстетикалық жағына назар аударып, физикалық денелермен эксперимент жасау жаңа идеяларды алуға мүмкін беретінін атап өтеді. Ол геометрияның негізгі орнын, яғни қоршаған шынайы әлемді, оның геометриялық қатынастарын сипаттау мен оқып-білу екенін көрсетеді. Геометрияның күнделікті өмірде қолданылуы туралы тұжырым шығарады. Біз осыдан Г.Д.Бирхофф пен А.Хоффердің көзқарастары іс жүзінде сәйкес келетіні аңғарамыз.

Джон Фуджидің кітабында геометрияны оқыту мақсаттарына басқаша көзқарастар келтірілген. Автор геометрияның практикалық бағыттылығына және оқушылардың кеңістіктік түсініктерін дамытуға баса назар аударады: «а) Сендер қайда өмір сүріп жатсыңдар? ә) Үйге баратын жолды қалай сипаттайсыңдар? б) Тұратын үйлеріңнің жобасы қандай? в) Өз бөлмелеріңнің өлшемі қандай? Осындай берілген сұрақтарға Сендердің жауаптарың қандай болады? Өздеріңнің жауаптарыңды түсінікті етіп ақ қағазға жазып бере аласың ба? Мұндай және тағы басқадай сұрақтардың жауаптарын бере алу дағыдысын қалыптастыру – геометрияны оқытудың негізгі міндеттерінің бірі болады. Геометрияны оқып-білу оқушылардың кеңістіктік елестері мен ойлауына қатысты орналасу; бағыт; пішін; өлшемдер сияқты көптеген мәселелерге көңіл бөледі» [48].

М.Уилкокс басқа көзқарасты ұстанады. Ол: «Элементар геометрияны оқып-білудің екі жағын: 1) қарапайым дәлелдемелерді түсіну және орындай алу; 2) геометриялық байланыстар туралы ақпарат алу және бұл ақпаратты математиканың келесі курстарында, басқадай салаларда пайдалана білу», - деп жазады [49].

Біз «Геометрия тек қарапайым дәлелдемелерді түсінуге және орындауға үйретуге мүмкіндік береді», - деген пікірімен келіспейміз, өйткені геометрия адамның ойлауын дамытудағы, практикалық іс-әрекетінде қолданудағы рөлі әлдеқайда кеңірек болып табылады.

Сондықтан тұлғаның дамуындағы геометриялық білім берудің маңыздылығын анықтауда геометрия математиканың құрамдас бөлігі екенін есте ұстаған жөн.

Бұл тұрғыда Д.Гильберт «Математикадан геометрияны айырып тастаса, одан да маңызды өмірлік жүйке бар бола ма?», - деп жазады [44, б.15].

Математикалық білім беру мен ғылымды дамытуда геометрияның алатын орны ерекше. Адамзат мәдениетінің дамуы кезінде геометрия тек математиканың ғана емес, сондай-ақ басқа да ғылым салаларының дамуына зор үлес қосып келеді. Алғашқы теоремалар мен оларды дәлелдеу ұғымы, дәлелдеу әдістері, математикалық ойлаудың заңдылықтары геометрияда пайда болып, қалыптасқан.

Геометрия орта мектептегі оқу пәндерінің ішінде маңызды орын алады. Ол шынайы нысандарды ғана емес, жазықтықтағы және кеңістіктік фигураларды және олардың орналасуы мен қатынастарын зерттейді. Бұл геометриялық әдістердің әмбебаптылығынан байқалады. Басқа да ғылымның салаларында қолданбалы жағынан ерекше.

Қазіргі мектеп геометрия курсының логикалық құрылымының қатаңдығы Евклид ұсынған аксиоматикалық әдіске негізделген. Оның мағынасы – белгілі бір объектінің нақты сипаты, оның қасиеттері, негізгі белгілері, негізгі емес белгілері абстрактіленіп, онымен жұмыс жасаудың ережелері (аксиомалар) қорытылады.

Дәстүрлі орта білім беру жүйесінде геометриялық білім, білік және түсініктерді меңгеру бастауыш мектепте кейбір анық емес геометриялық дайындықтан; 5-6 сыныптарда бастапқы геометриялық материалдан; 7-9 сыныптарда планиметрияның жүйелі курсынан; 10-11 сыныптарда стереометрияның жүйелі курсынан құрылады:

1) планиметрия – жазықтықтағы фигураларды және олардың орналасуы мен қасиеттерін зерттейтін бөлім.

7-9-сыныптарында жазықтықтағы геометриялық фигуралар және олардың қасиеттері туралы жүйелі білім беріледі. Соның ішінде, оқушылар геометриялық шамалармен (кесіндінің, вектордың, шеңбердің және шеңбердің доғасының ұзындықтары, бұрыштардың шамасының өлшемдері, фигуралардың аудандары) танысып, оларды есептеу біліктігі жүйеленіп, тереңдетіледі.

2) стереометрия – кеңістіктегі фигураларды және олардың орналасуы мен қасиеттерін зерттейтін бөлім.

10-11-сыныптардағы геометрия курсына кеңістіктегі фигуралар (екіжақты бұрыш, жартыкеңістік, көпжақтар, айналу денелері) және олардың қасиеттері жүйелі түрде оқытылады. Соның ішінде, оқушылар геометриялық шамаларды (екіжақты бұрыштарды, беттің ауданын, геометриялық дененің көлемін) өлшеуді оқып біледі.

Мектеп геометрия курсының құрылымын былайша сипаттауға болады:

1) негізгі геометриялық ұғымдар аталып өтеді, олар анықтамасыз енгізіледі;

2) енгізілген ұғымдар негізінде барлық қалған геометриялық ұғымдарға анықтамалар беріледі;

3) аксиомалар тұжырымдалады;

4) аксиомалар мен анықтамалар негізінде теоремалар дәлелденеді, өз кезегінде олар геометрия курсының басқа теоремаларын дәлелдеуге пайдаланылады. Осылардың бәрінің орындалуын ескере отырып, құрылған геометрияны *аксиоматикалық геометрия* деп атайды.

Қазақстандық ғалым-әдіскерлері мен педагог-математиктерінің А.Е.Әбілқасымова, Ә.К.Қағазбаева, А.М.Мұбарақов, Л.Т.Искакова, Б.Д.Дыбыспаев, Қ.Жұбаев, А.Ж.Садыкова, Л.К.Жайдақбаева, Л.С.Каинбаева, Б.В.Рабинович және т.б. мектептегі геометриялық білім беруді жетілдіруге арналған зерттеу жұмыстары баршылық.

Әр уақытта геометрияны оқыту, оның мектептің білім беру жүйесіндегі орны мен маңыздылығы туралы әртүрлі пікірлер айтылды. Біздің ойымызша, мектептегі геометрия – оқу пәні ғана емес, адамзат мәдениетінің қалыптасуындағы маңызды құраушыларының бірі болып табылады. Геометрияны меңгерудегі кемшіліктер бүкіл дүниетанымға рухани және материалдық жағынан үлкен зиян келтіреді. Сондықтан оқушылардың геометриялық ойлауын тәрбиелеу геометрия пәнін оқыту шеңберінен тыс олардың мектепте болған уақытында да жалғасуы керек.

Біз В.А.Гусевтің «Геометрияның мектептегі математикалық білім беруде маңыздылығы жоғары, өйткені геометриялық білім оқушылардың кеңістіктік елестету қабілеттерін қалыптастырып, дамытумен қатар, олардың логикалық ойлау қабілеттерін де дамытады», - деген пікірімен келісеміз [50].

Академик А.Е.Әбілқасымова «Геометриялық объектілерді зерттеу ішкі түйсікті (интуиция), кеңістіктік елестету мен қиялды дамытады. Геометрия математиканың нақты өмірдегі орны мен қатынасын анықтайтын дүниетанымдық міндеттерді шешеді, яғни «...Оқушының бізді қоршаған ортаны танудың нақты математикалық әдістерін меңгеруіне көмектесу. Геометрияның әдістерін қолдану ғылымның басқа салаларының ғылыми деңгейін көтереді. Осы пәнді оқыту оқушыларды ғылыми ойлау әдістерімен қаруландырады. Геометрия сабағында ең алдымен көрнекі құралдар арқылы жазықтықтағы және кеңістіктегі геометриялық фигуралардың геометриялық кескіні, көрінісі қалыптастырылып, біртіндеп күрделі геометриялық фигураларды және комбинациясын сызбада дұрыс кескіндеуге машықтандырылады», - деп айтады [5, б.32].

Дегенмен, соңғы 20 жыл ішінде оқушылардың геометрияны оқуға деген қызығушылығының және геометрияны оқыту тиімділігінің, оқушылардың геометриялық есептерді шығару біліктерінің төмендеп кеткені байқалады. Оған мектеп мұғалімдері мен оқушылары арасындағы жүргізілген «Сен үшін «Геометрия» пәні неге қызықсыз?» және «Сен үшін «Геометрия» пәні неге қызықты?» тақырыбындағы сауалнамалар және ұлттық бірыңғай тестілеудегі оқушылардың геометриялық білім көрсеткіштері дәлел болып табылады. Сауалнама және оның нәтижелері 2.3 параграфта берілген.

Ж.Қайдасов және Ә.К.Қағазбаева ғылыми-әдістемелік еңбектерінде «Геометрия пәні аса қиын оқу пәндерінің қатарында екендігі мойындалғандығы баршаға мәлім. Кейбір информаторлар геометриялық білім мазмұнының

дидактикалық проблемаларын зерттеудің орнына, оқушыларды кейбір геометриялық фигуралармен және геометриялық шамалардың қарапайым өлшеу әдістерімен таныстырумен шектеліп, мектептегі геометрияның жүйелі курсынан бас тартуды ұсынуда. Әрине, өскелең ұрпаққа ғылыми жаратылыстанудан білім беруде геометрияның алатын орнының зор екенін ескерсек, бұл ойлармен келісуге болмайды. Математиканың дамып, ғылым болып қалыптасуында да геометрияның үлкен роль атқарғанын да ескерген дұрыс.

Мектептегі геометриялық білім беру мәселесін және мектептегі геометрия курсы мен жоғарғы оқу орнындағы геометрия пәнінің мазмұндарындағы үйлесімділікті қажетті деңгейде шешпей геометриялық ғылымның білім негіз ретінде ғана емес ғылым ретінде де даму мәселесі мен жоғарғы мектептегі геометриялық білім беру проблемасын да шешу мүмкін емес», - деп тұжырымдайды [51].

Сондай-ақ, Ә.К.Қағазбаева геометриялық білімнің «мектеп – жоғарғы оқу орны» өтпелі кезеңіндегі жағдайына талдау жасау арқылы, мектеп бітірушілердің геометриялық білімдерінің төмен екендігін көрсетті. Мұндай жағдайдың негізгі себептеріне келесілерді атауға болады:

- 1) геометрияны оқытуға мектепте сағат санының аз бөлінуі;
- 2) ұлттық бірыңғай тестілеу (ҰБТ) тапсырмаларында геометриялық есептердің өте аз болуы (жоқтың қасы десе де болады);
- 3) мектепте геометрияны оқыту процессінің нәтижелілігінің өте төмен болуы;
- 4) геометрия мазмұнын жетілдіру мәселесінің әр уақытта күн тәртібінен түспеуіне байланысты оны шешу қарқынының төмендігі [52].

Қазіргі уақытта геометрияны тереңдетіп оқытудың әртүрлі формалары мен әдістері іске асырылуда, оқу материалы мен оқыту әдістері де өзгеруде. Геометрия курсы оқушыларға әлемнің жалпы бейнесін түсінуіне және оны танып білуде геометриялық білімді пайдалануға септігін тигізеді.

Қандай оқулық жазылмасын, қандай әдістемелік нұсқаулар берілмесін бәрінде де геометрияны оқытудағы негізгі мақсат – оқушылардың ойлау дағдыларын дамыту. Геометрияны дамыту бір ғана мақсатта, бір ғана бағытта оқыту оқушының да, мұғалімнің де барлық күш-жігері мен уақытын алады. Сондықтан да соңғы жылдары орта білім беру мазмұнын, оның ішінде геометриялық білім берудің мазмұны мен әдістемесін жаңарту процесі жүргізіліп жатыр.

Геометриялық білім беруді оқушының мектептегі алғашқы қадамдарынан бастап көркем еңбек, бейнелеу өнері, жаратылыстану, география сабақтарында игеруі керек. XIX-XX ғасырларда геометриялық дағдыларды үйде де үйретуге болған, бұл кезде балалар, әсіресе ауылдық жерлерде, күнделікті ата-анасының жұмысын бақылап, оған мүмкіндігінше қатыса отырып, көптеген эмпирикалық геометриялық материалды меңгерген.

Өскелең ұрпаққа ғылыми жаратылыстанудан білім беруде геометрияның алатын орнының зор екенін, математиканың дамып ғылым болып қалыптасуында да геометрияның үлкен роль атқарғанын да ескерген дұрыс.

Бұған мысал ретінде математиканың жаңа сапалы түрге ауысуындағы ұлы ғылыми жетістіктерге қалай қол жеткізілгенін еске алсақ та жеткілікті.

Мысалы, даңқты Евклид «Бастамаларында» геометрияны өз алдына ғылым саласы етіп құру элементар математика (немесе тұрақты шамалар математикасы) кезеңінің бастауы болды, аналитикалық геометрияның ашылуы классикалық жоғары математика кезеңін анықтауға, ал XIX ғасырдың бірінші жартысында Н.И.Лобачевский мен Я.Больяйдің евклидтік емес геометрия жүйесін құруы – қазіргі математика кезеңінің бастамасына себепкер болды.

Н.И.Лобачевский геометрияны ең алдымен оның практикалық қолдануы тұрғысынан қарастырады: «Геометрияны оқыту барысындағы негізгі мақсат – өлшеулер жүргізудің негізгі ережелерін ұсыну ... Осы ережелерді ұсына отырып, білім алушылардың іс-әрекетінде қолдануымен сай келуі керек не сай келуі керек? сөйлемді стилистикалық түрде дұрыстау керек.» [53].

Н.И.Лобачевский метрикалық көзқарасты геометрияны оның практикалық қолдануынан алшақтатып, оны толығымен абстрактілі логикалық тұжырымдамаға әкелетін сол кездегі геометрияны дәстүрлі оқытуға қарама-қарсы қойды.

Сонымен, тұлға дамуындағы геометриялық білім берудің маңыздылығын түсінудің әртүрлі тәсілдерін талдау нәтижесінде келесідей қорытынды жасауға болады:

1) геометрия жалпы адамзаттық мәдениеттің бір бөлігі ретінде құрылып, дамыды, сондықтан геометриялық білімнің адам өміріндегі маңыздылығы туралы түсінік тарихи қалыптасқан;

2) геометрияның маңыздылығы оның білім беру, мәдени, ғылыми және практикалық құндылығымен негізделеді;

3) геометриялық әдістер мен «геометриялық тіл» математика ғылымының әдістері мен тілінің бөлігі ретінде және адам қызметінің әртүрлі салаларында қарым-қатынас тәсілі ретінде әрекет етеді;

4) геометрия әр адамның жеке басының дамуына үлкен мүмкіндіктер береді. Геометриялық білім беру оқушылардың логикалық, кеңістіктік, интуитивтік ойлауын, функционалдық сауатталығын, танымдық қабілеттерін дамытады.

1.2 Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңы мен нормативтік-құқықтық құжаттарды, оқу материалдарын талдау

Еліміздің тәуелсіздік алғаннан бастап білім беруді және ғылымды дамыту бойынша қабылданған мемлекеттік бағдарламаларына сәйкес білімді жаһандандыру бағытында бірталай жұмыстар атқарылып келеді. Жүргізілген жұмыстар Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңына сәйкес мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарттарын, оқу жоспарлары мен бағдарламаларын әзірлеуді қамтыды. Ал бастауыш, негізгі орта және жалпы орта білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттары барлық білім ұйымдарының типтері мен түрлері, меншік нысандарына қарамастан міндетті болып табылды [54, 55].

Жалпы орта білім берудің отандық мектептерге арналған стандарттары, оның ішінде оқу пәндерінің стандарттары 1998, 2001, 2002 және 2012 жылдары әзірленіп, толықтырылды. Олардың барлығы оқу процесінде өз кезеңінде енгізілді, бірақ олардың құрылымы мен мазмұнында өзіндік ерекшеліктер болды.

Қазақстан Республикасы Білім, мәдениет және денсаулық сақтау министрінің 1998 жылдың 21 тамызындағы №456 бұйрығымен бекітілген бастауыш, орта білім берудің стандарттары оқу пәндері бойынша әзірленіп, қазақ және орыс тілдерінде оқытатын мектептерге арналды.

Бұл стандартта бастауыш мектепте геометриялық білім берудің негізгі міндеті – геометриялық фигуралармен, олардың кескіндерімен, шамаларды өлшеумен байланысты геометриялық іс-әрекеттің бастапқы тәжірибесін меңгеру; негізгі мектептегі міндет – планиметрияның негізгі деректері мен әдістерін меңгеру, ал жоғары сыныптардағы негізгі міндет – кеңістіктік денелердің қасиеттерін оқып-білу, осы қасиеттерді практикалық есептерді шешуде қолдану біліктерін қалыптастыру болып көрсетілген [56].

Мектептің бастауыш, негізгі және жоғарғы сатыларында геометриялық білім берудің мазмұны «Геометриялық фигуралар. Геометриялық шамаларды өлшеу» мазмұндық-әдістемелік бағытымен анықталады.

Бастауыш сатыда оқушылар тәжірибелік-көрнекілік негізінде қарапайым геометриялық пішіндермен танысады, геометриялық фигураларды салудың бастапқы дағдыларын, ұзындық пен ауданның өлшем бірліктерін меңгереді.

Негізгі сатыда оқушылар негізгі жазық фигуралар және олармен байланысқан геометриялық шамалар, жазықтықтағы негізгі геометриялық қатынастар туралы жүйелі білімді меңгереді; геометриялық есептерді шешуде аналитикалық аппаратты қолдану тәжірибелерін игереді.

Жоғарғы сатыда планиметрия бойынша мәліметтер кеңейтіле түседі, кеңістіктік денелер мен олардың орналасуын, кеңістіктегі геометриялық шамалар мен қатынастарды оқып-білуге баса назар аударылады.

2001 жылы Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің бұйрығымен бекітілген мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандартында бастауыш, негізгі орта және жалпы орта білім берудің базалық мазмұны анықталған, базистік оқу жоспары білім берудің мемлекеттік компоненті мен мектеп компонентінен тұрды. Жалпы білім беретін мектептердің мектеп компонентіне тереңдетіп оқыту курстары есебінен таңдау бойынша пәндер, факультативтік курстар мен сыныптан тыс сабақтар қарастырылды [57].

Бұл мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандартына 2002 жылдың 24 қыркүйегінде өзгерістер мен толықтырулар енгізілді және олар Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің №693 бұйрығымен бекітілді. 10-11-сыныптарда бейіндік оқыту қоғамдық-гуманитарлық және жаратылыстану-математикалық бағыттарға бөлінді. Бұл стандарт пәндік болып табылды, яғни оқу пәндерінің базалық мазмұнын айқындады.

Мектептің математикадан оқу бағдарламаларында геометрия – математикалық білім берудің маңызды компоненттерінің бірі ретінде

қарастырылған. Ол оқушыларға кеңістік туралы нақтылы білімдер мен практикалық маңызды дағдыларды меңгеруге, қоршаған әлемдегі нысандарды сипаттау тілін қалыптастыруға, кеңістіктік қиял мен интуицияны, математикалық мәдениетті дамытуға, эстетикалық тәрбие беруге арналған. Геометрияны оқып-білу логикалық ойлаудың дамуына, дәлелдеу ұғымының қалыптасуына ықпал етеді.

«Математика» оқу пәні бойынша стандартта геометриялық білім берудің негізгі міндеті – планиметрияның негізгі деректерімен және әдістерімен, кеңістік денелерінің қасиеттерімен таныстыру, осы қасиеттерді практикалық есептер шығаруда қолдану біліктерін қалыптастыру болып анықталған.

Бастауыш сатыда (1-4 сыныптар) қарапайым геометриялық фигуралардың түрлерімен, олардың өлшем бірліктерімен таныстырылады.

Негізгі сатыда (7-9 сыныптар) геометрияның планиметрия курсы жүйелі түрде оқыту басталады. Мұнда оқушыларға жазықтықтағы негізгі геометриялық фигуралар және олармен байланысты геометриялық қатынастар туралы жүйелі мағлұматтар беріліп, олардың геометриялық есептерді шешуде аналитикалық аппаратты қолдану тәжірибелері жинақталады.

Жоғары сатыда (10-11 сыныптар) геометрияның стереометрия курсы жүйелі түрде оқыту басталады. Мұнда планиметриядан алынған мағлұматтар кеңейтіле түседі, оқушылардың кеңістік денелерінің қасиеттері мен оларды практикалық есептерді шығаруға қолдану біліктерін қалыптастыруға баса көңіл бөлінеді.

Стандарттағы «Геометриялық фигуралар. Геометриялық шамаларды өлшеу» мазмұндық-әдістемелік бағыты геометриялық фигуралардан және олардың қасиеттерінен, геометриялық қатынастар мен шамалардан және алгебралық пен аналитикалық аппараттардың қолданылуынан тұратын базалық білім мазмұнын қамтиды [58].

Геометрияны сапалы оқытудың маңызды аспектісі – оқулық мәселесі болып табылады. Оқулықтардың жиі ауысуы, оларды ұшқыр сынға алу оқушылар үшін негізгі білім көзі – мектеп оқулығының беделінің төмендеуіне әкелді. Әртүрлі баспалардан басылымға шыққан орта мектептерде геометрияны оқытуға арналған оқулықтар көп. Кеңес мектептерінен бастап Ресей және ТМД елдерінде ең көп таралғандары Л.С.Атанасян (геометрия 7-9), А.В.Погорелов (геометрия 7-11), А.Д.Александров, А.Л.Вернер, В.И.Рыжик (геометрия 7-9, 10-11), И.Ф.Шарыгин (геометрия 7-9, 10-11), И.М.Смирнова, В.А.Смирнов (геометрия 7-9, 10-11) оқулықтары болды.

Көптеген мамандардың пікірінше, практикалық іс-тәжірибелерді ескере отырып, Л.С.Атанасянның оқулығы басқалардан ерекше өзгешелігі бар. Бұл оқулықтың ең маңызды артықшылығы – оның қарапайым, түсінікті, көрнекі және қолжетімді жазылғандығы сонша, оқушы мұғалімсіз геометрияның негізгі ұғымдарын өздігінен меңгере алады. Аудан ұғымына тиімді көзқарастың арқасында көптеген теоремалардың дәлелдемелері ықшамды түрде, көптеген есептер қысқаша шешіледі [59]. А.В.Погорелов оқулығының артықшылығы – бұл оқулық үшін көптеген әдістемелік әдебиеттер басылып шығарылды және

оларды мұғалімдер тиімді пайдалануда [60].

1995 жылы А.Д.Александровтың редакциясымен 7-9 сыныптарға және 10-11 сыныптарға арнап жазылған геометриядан жаңа оқулықтар жарық көрді. 7-9 сыныптарға арналған геометрия оқулығы планиметрия курсына арналған. Оқулық тарауларға, тараулар параграфтарға, параграфтар пунктерге бөлінген. Әр параграфта алдымен теория баяндалып, соңынан өзін-өзі тексеру үшін сұрақтар берілген. Өзін-өзі бақылауға арналған сұрақтардан кейін. Олар «?» белгісімен белгіленген. Оларға жауап беру арқылы оқушылар теорияны қаншалықты түсінгенін тексере алады. Әрбір параграфке және тараулардың көпшілігіне есептер ұсынылады. Есептердің ішінде негізгі есептер бөлінген. Олар «!» белгісімен белгіленеді, есептер тобының алдында осы есептер тобы жататын пункттің нөмірі болады. Күрделі есептер «*» белгісімен белгіленген [61].

И.Ф.Шарыгин және И.М.Смирнова оқулықтарын мұғалімдер математиканы тереңдетіп оқытатын сыныптарда және дарынды балалармен жұмыс істеуде пайдаланады. Бұл оқулықтарды математика пәні мұғалімдерінің біліктілігін арттыру курстарында пайдаланған [62-65].

2011 жылдың 24 қазанында «Білім туралы» Қазақстан Республикасының Заңына өзгерістер мен толықтырулар енгізілуіне байланысты «Мемлекеттік жалпыға міндетті орта (бастауыш, негізгі орта, жалпы орта) білім берудің стандарты дайындалды және ол 2012 жылдың 23 тамызында Қазақстан Республикасы Үкіметінің №1080 қаулысымен бекітілді (бұл – елімізде тұңғыш рет Үкімет қаулысымен бекітілген оқу-нормативтік құжат болды) [66].

Бұл стандартта орта білім берудің барлық үш деңгейіндегі білім беру мазмұнына қойылатын талаптар тиянақты баяндалды; пәндік оқытудан жалпы білім беруге бағытталуға ауысу барысындағы жүйелі әрекеттер және тұлғалық мақсаттар мен нәтижелер келтірілді; оқушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыру мақсаты мен оның мазмұндық және құрылымдық сипаттамаларына айтарлықтай өзгерістер енгізілді.

Математиканы негізгі орта білім беру деңгейінде оқыту мектептің білім беру сатыларындағы сабақтастықты қамтамасыз етумен; математиканы ғылымның әмбебап тілі және құбылыстар мен үдерістерді модельдеудің құралы ретінде түсінуді қалыптастырумен; деңгейлік саралап оқытуды жүзеге асырумен; оқушылардың логикалық ойлауы мен өзіндік танымдық қабілеттерін дамытумен; оқушыларды нақты практикалық іс-әрекетке даярлаумен ерекшеленді.

Математиканы жалпы орта білім беру деңгейінде оқыту деңгейлік саралап оқытуды күшейтумен; математиканың практикалық және қолданбалы бағыттылығының маңыздылығымен; оқушылардың логикалық есептерді шеше білу қабілеттерін дамытумен; математикалық әдістер мен математикалық аппаратты әртүрлі ғылым салаларындағы үдерістерді модельдеуде қолдана білумен ерекшеленеді [27, б.209].

Оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамыту жөніндегі 2012-2016 жылдарға арналған ұлттық іс-қимыл жоспарын іске асыру мақсатында үлгілік

оқу бағдарламалары әзірленіп, ҚР Білім және ғылым министрінің 2013 жылғы 3 сәуірдегі № 115 бұйрығымен бекітілді.

Осы оқу бағдарламалары ішіндегі «Геометрия» пәнінің қолданыстағы және алдыңғы жылдардағы оқу бағдарламаларына салыстырмалы талдауларымыз бен анықтаған ерекшеліктеріміз келесі кестеде келтірілген (1-кесте).

Кесте 1 - 7-11 сыныптарға арналған геометриядан оқу бағдарламаларының мазмұнын салыстырмалы талдау

2002-2010ж. оқу бағдарламасы	2013ж. оқу бағдарламасы
<p>Оқу пәнінің базалық мазмұны оқытуға қажетті тақырыптар мен тарауларды қамтымаған.</p> <p>Оқу материалын беруде сабақтастық, бірізділік пен жүйелілік принциптерінің жүзеге асуы жеткілікті қамтамасыз етілмеген.</p> <p>Бөлімдер мен тақырыптарды оқытуға бөлінген сағаттардың тиімсіз үлестірілулері орын алған.</p> <p>Оқушылардың оқып-білу дайындығына қойылатын талаптар 7-11 сыныптардағы білім мазмұнында толығымен ашып көрсетілмеген.</p>	<p>1. Түсінік хатта пәнді оқытудың мақсаттары, міндеттері, мазмұндық-әдістемелік бағыттары, пәнаралық байланыстар және оқу пәнін оқытуға бөлінген апталық оқу жүктемесі берілген.</p> <p>2. Базалық білім мазмұны бөлімдерді қамтитын тақырыптар толық беріліп, білім беру деңгейлері арасындағы тұтастық, сабақтастық пен бірізділік жүйелі түрде қарастырылған.</p> <p>3. Пәннің бөлімдері мен тақырыптарын оқытуға арналған сағат сандарының үлестірімі тиімді жүзеге асырылған.</p> <p>4. Оқушылардың білім деңгейіне қойылатын талаптар тұлғалық, жүйелі-әрекеттік, пәндік болып анықталған.</p> <p>Геометрия курсының мазмұны геометриялық білім негізінде практикалық әрекеттердің дағдыларын қалыптастыруға, математикалық сауаттылықты дамытуға бағытталып құрастырылған.</p>

Жаңа бағдарламада Геометриядан оқу бағдарламасында пәнаралық байланысты күшейту және оқу материалдарын қайта бөлу арқылы білім мазмұны жүйеленген, қазақстандық компонент кеңейтілген, тәрбиелік әлеует күшейтілген, практикалық жұмыстар мен тапсырмаларға берілетін сағат саны бөлінген.

Мектеп геометрия курсы «геометриялық фигуралар мен олардың қасиеттері; шамаларды өлшеу; векторлық-координаталық; функционалдык; кеңістіктік түсініктер» атаулы негізгі мазмұндық-әдістемелік бағыттардан құралған.

Негізгі мектептің 7-9-сыныптарында геометрияны оқытудың негізгі мақсаты - барлық оқушыларды жаратылыстану-ғылыми мен қоғамдық-гуманитарлық пәндерді және одан әрі стереометрияны оқуға қажетті геометрияның базалық білімімен қамтамасыз ету [67].

Геометрия курсының негізгі орта білім беру деңгейіндегі базалық мазмұны келесіден тұрады:

Геометриялық фигуралар және шамалар. Геометриялық шамаларды өлшеу. Геометриялық фигуралар (нүкте, түзу, кесінді, сәуле, бұрыш, жартыжазықтық, сынық, көпбұрыш, дөңес көпбұрыш, шеңбер, дөңгелек) және олардың қасиеттері. Геометрия аксиомалары. Геометриялық фигуралардың

өзара орналасуы. Фигуралардың теңдігі мен ұқсастығы. Геометриялық шамаларды өлшеу (кесінді мен шеңбер доғасының ұзындығы, бұрыштарды өлшеу, фигураның ауданы). Жазықтықтағы геометриялық түрлендірулер: қозғалыс (осьтік және центрлік симметриялар, бұру, параллель көшіру); гомотетия және ұқсастық. Геометриялық фигуралардың симметриялары. Геометриялық орындар әдісімен (қиылысу әдістері) және алгебралық әдіспен салу есептері. Жазықтықтағы нүктелер мен векторлардың координаталары; түзу мен шеңбердің теңдеулері; геометриялық фигуралардың қасиеттерін зерттеуге координаталар әдісін қолдану. Стереометрия элементтері [67, б.8].

Сыныптар бойынша білім мазмұнының ерекшеліктерін қарастырайық.

7-сыныпта сызбалар кеңінен пайдаланылады, оқушылар геометриялық фигуралар мен қатынастардың қасиеттерін оқып біледі, есептер шығарады, теоремаларды дәлелдейді, циркуль және сызғыштың көмегімен негізгі салуларды орындайды. Сызбаларды орындау дағдылары геометриялық түсініктерді қалыптастырумен қатар дамиды. Оқушылар геометриялық фигуралармен, олардың қасиеттерімен (нүкте, түзу, сәуле, кесінді, бұрыш, жазықтық, үшбұрыш, шеңбер); геометриялық қатынастармен (тиістілік, қиылысу, параллельдік, перпендикулярлық, теңдік); геометриялық шамалармен, яғни кесіндінің ұзындығы мен бұрыштың өлшемімен танысады [67, б.8].

8-сыныпта жазықтықтағы геометриялық фигуралар туралы білімдері, геометриялық фигураларды салу және дедукциялық ойлау (тура әдіс, қарсы ұйғару әдісі) дағдылары, игерген қасиеттер мен формулаларды қолданып, геометриялық шамалардың, яғни ұзындықтар, бұрыштар, аудандар мәндерін есептеу біліктігі қалыптасады, тереңдетіледі және жүйеленеді. Оқушылар сүйір бұрыштың тригонометриялық функцияларымен және жазықтықтағы координаталар әдісімен танысады; тригонометриялық өрнектерді түрлендірудің алғашқы дағдыларын және геометриялық есептерді шешуде координаталар әдісін қолдану дағдыларын меңгереді [67, б.9].

9-сыныпта материалдың теориялық маңыздылығы, дедукциялық рөлі және қарастырылатын объектілердің абстракциялық дәрежесі артады. Оқушылар векторлық-координаталық әдіс және қозғалыс, ұқсастық сияқты түрлендірулер әдісімен геометриялық фигуралардың қасиеттерін игерудің жаңа әдістерімен, сонымен қатар стереометрия элементтерімен танысады [67, б.10].

Негізгі мектепте геометрияны оқытудың әдістемелік ерекшелігі - планиметрия курсына оқытуда геометриялық фигуралар мен қоршаған әлемдегі нақты объектілерді пайдалану. 7-9-сыныптардағы геометрия курсына теорияны дедуктивті жолмен баяндауға көшу, геометрияны оқытудың алғашқы кезеңдерінен бастап (7-сыныптан), стереометрияны оқытуға дайындау жүзеге асырылады. Практикалық мазмұнды есептерді шығару оқушылардың қоршаған әлемдегі геометриялық формалар мен қатынастарды айыра білу және оларды геометрия тілімен суреттей білу біліктігін дамытады.

10-11 сыныптарда геометрия курсы жаратылыстану-математикалық және қоғамдық-гуманитарлық бағыттарға бөлініп оқытылады.

Жаратылыстану-математикалық бағыттағы сыныптарда геометрияны оқытудың мақсаты – барлық оқушыларды одан әрі математика облыстарында білім алуын жалғастыруы мен өздігінен әрекет етуі үшін, сонымен қатар болашақ кәсіби қызметі үшін геометрия аймағындағы математикалық дайындықтың қажетті деңгейімен қамтамасыз ету [68].

Қоғамдық-гуманитарлық бағыттағы сыныптарда геометрияны оқытудың мақсаты – барлық оқушыларға сабақтас пәндерді оқып білуге және одан әрі жоғары мектепте оқуын жалғастыруға қажетті геометриялық білім мен біліктердің жүйесін меңгерту болып табылады [69].

Геометрия курсының жалпы орта білім беру деңгейіндегі базалық мазмұны келесіден тұрады:

Геометриялық фигуралар және шамалар. Геометриялық шамаларды өлшеу. Геометриялық фигуралар (екіжақты бұрыш, жартыжазықтық, көпжақтар, айналу денелері) және олардың қасиеттері. Кеңістіктегі геометриялық фигуралардың өзара орналасуы. Кеңістіктегі фигуралардың теңдігі. Дөңес фигуралар. Геометриялық шамаларды өлшеу (екіжақты бұрыштарды өлшеу, бет ауданы, геометриялық дененің көлемі). Көпжақтар мен айналу денелерінің және олардың жазықтықпен қимасының кескіндерін салу. Кеңістіктегі нүктелер мен векторлардың координаталары; кеңістіктегі геометриялық фигуралардың теңдеулер мен теңсіздіктер арқылы берілуі. Геометриялық фигураның симметриялары: центрлік симметрия, жазықтыққа және түзуге қатысты симметриялар.

Жаратылыстану-математикалық бағыттағы 10-11 сыныпта оқушылар кеңістіктік геометриялық фигуралармен (екіжақты бұрыш, жартыкеңістік, көпжақтар, айналу денелері) және олардың қасиеттерімен танысады. Оқушылар кеңістіктегі геометриялық фигуралардың өзара орналасуын; кеңістіктік фигуралардың теңдігін; дөңес фигураларды; геометриялық шамаларды (екіжақты бұрыштарды, беттің ауданын, геометриялық дененің көлемін) өлшеуді; көпжақтардың, айналу денелерінің және олардың жазықтықпен қималарының кескіндерін салуды; кеңістіктегі нүктелердің және векторлардың координаталарын; кеңістіктік геометриялық фигуралардың теңдеулермен және теңсіздіктермен берілуін; геометриялық фигураның симметрияларын (центрлік симметрияны, түзуге және жазықтыққа қатысты симметрияларды) оқып біледі [68, б.4].

Қоғамдық-гуманитарлық бағыттағы 10-11 сыныпта оқушылар кеңістіктік геометриялық фигуралармен (екіжақты бұрыш, жартыкеңістік, көпжақтар, айналу денелері) және олардың қасиеттерімен танысады. Оқушылар кеңістіктегі геометриялық фигуралардың өзара орналасуын; геометриялық шамаларды (екіжақты бұрыштарды, беттің ауданын, геометриялық дененің көлемін) өлшеуді; көпжақтардың, айналу денелерінің және олардың жазықтықпен қималарының кескіндерін салуды; кеңістіктегі нүктелердің және векторлардың координаталарын оқып біледі [69].

Осы оқу бағдарламалары негізінде орта мектептерде геометрияны оқытуға дайындалған келесі авторлардың В.Гусев, И.Бекбоев, Ж.Қайдасов,

Г.Досмағанбетова, Г.Хабарова, А.Абдиев, Ә.К.Қағазбаева (геометрия 7, 8, 9, 10, 11), А.Шыныбеков (геометрия 7, 8, 9, 10, 11), К.Букубаева, А.Миразова (геометрия 7, 8), Ж.Юсупов, С.Заурбеков (геометрия 8), С.Чакликова, Ж.Нурпейс, Г.Калдыбаева (геометрия 9) оқулықтары мен дидактикалық қосымшалары оқу процесіне енгізілді.

2013, 2014 жылдардағы оқулықтардың мазмұны Қазақстан Республикасының мемлекеттік жалпыға міндетті орта білім беру стандартына және 2013 жылғы оқу бағдарламаларына сәйкес келетіні айқындалды.

Енді кейбір оқулықтардың мазмұндық ерекшеліктеріне қысқаша тоқталайық.

«Атамұра» баспасынан шыққан А.Н.Шыныбековтың 7-сыныпқа арналған геометрия оқулықтарында бағдарламалық материалдар толық қамтылғанымен, аздап кемшіліктер орын алған. Оқулық мазмұнын беруде жүйелілік, бірізділік, нақтылық дұрыс сақталмаған. Оқулықта грамматикалық және орфографиялық қателер кездеседі, бағдарламадан тыс қосымша материалдар қамтылған [70].

«Мектеп» баспасынан шыққан Ж.Қайдасов, Г.Досмағанбетова, А.Әбдиевтің 7-сыныпқа арналған геометрия оқулығы ҚР мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандартындағы геометрия пәнінің үлгілік оқу жоспарына, пәннің оқу жүктемесіне, оқу бағдарламасына сәйкес келеді. Оқулықтың мазмұны геометрия пәнін оқыту мақсаттарына және міндеттеріне сай келеді. Геометрияның жүйелі курсының құрудың логикасы келесі ғылыми төрт принципке негізделеді:

- 1) алғашқы (негізгі) геометриялық түсініктер беріледі;
- 2) олардың көмегімен қалған геометриялық түсініктер анықталады;
- 3) аксиомалар беріледі;
- 4) теоремалар дәлелденеді.

Планиметрия курсының аксиомалары тиістілік аксиомалары (2 аксиома), реттілік аксиомалары (2 аксиома), өлшеу аксиомалары (4 аксиома), өлшеп салу аксиомалары (2 аксиома), параллельдік аксиомасы (1 аксиома) болып бес топқа бөлінген. Әрбір тақырып бойынша оқып-үйренетін жаңа геометриялық ұғымдарға негізгі түсініктер арқылы анықтамалар беріледі. Сонымен, бұл оқулық ғылыми және практикалық тұрғыда жақсы жазылып, оқушыға геометрияның бастамасын жүйелі түрде оқып үйренуге ықпал етеді. Оқулық оқушыны тұжырымдарды дәлелдеуге, өз ойын қысқаша нақты айта білуге үйретеді [71].

«Атамұра» баспасынан шыққан А.Н.Шыныбековтың 8-сыныпқа арналған геометрия оқулығында оқу бағдарламасынан тыс тақырыптар бойынша материалдар қамтылған: «Үшбұрыштағы метрикалық қатынастар» тақырыбы, оның ішінде Стюарт теоремасы, ал «Жазықтықтағы тікбұрышты координаталар жүйесі» тарауында «Эллипс, гипербол және парабола теңдеулері» тақырыптары берілген. Қиын деңгейлі қосымша есептерде барлық материалдарды қамтитындай жаттығулар қарастырылған [72].

9-сыныпқа арналған геометрия оқулығында тапсырмалар жазықтықтағы векторлар бойынша, үшбұрыштарды шешу бойынша, сондай-ақ көпбұрыштар,

көпжақтар және айналу денелері қасиеттері бойынша білімдерін кеңейту және тереңдету мақсатында құрастырылған [73].

«Мектеп» баспасынан шыққан И.Бекбоев, А.Әбдиев, Ж.Қайдасов, Г.Хабарованың 8, 9-сыныптарға арналған геометрия оқулықтары жалпыға міндетті білім беру стандартына, оқу жоспары мен оқу бағдарламасына сәйкес жазылған. Оқушылардың теориялық материалды меңгеруі практикалық бағыттағы жаттығуларды орындау арқылы бекітіледі. Оқу материалдарының мазмұнын әртүрлі суреттер түріндегі иллюстрациялық материалдар тақырыпқа сәйкес анық, көрнекі берілген. Тақырыптар жүйелілік, бірізділік ұстанымдарын сақтап, тұжырымдар математикалық тілде қысқаша және ықшамды түрде баяндалған [74].

«Атамұра» баспасынан шыққан А.Н.Шыныбековтың 10-сыныпқа арналған геометрия оқулығында оқыту нәтижелеріне жетуді тексеру мақсатында қайталауға арналған сұрақтар мен есептер, үш деңгейлі есептер жиыны және есептердің жауаптары келтірілген. Оқулықтың мазмұны әртүрлі мәтіндік, иллюстрациялық және сызба материалдар түрлері арқылы іске асырылған. Оқулыққа оқу бағдарламасынан тыс қосымша ретінде жоғары математика элементтері енгізілген, яғни «Кеңістіктегі векторлар» тарауында «2-ші және 3-ші ретті анықтауыштар», «Векторлардың векторлық көбейтіндісі», «Векторлардың аралас көбейтіндісі» тақырыптары, «Кеңістіктегі түзу мен жазықтықтың теңдеулері» тарауы және оның құрамында «Жазықтықтың теңдеуі», «Кеңістіктегі түзудің теңдеуі», «Кеңістіктегі түзулер мен жазықтықтардың өзара орналасуы», «Кеңістікте қашықтықтарды табу», «Кеңістікте бұрыштарды табу», «Кеңістіктегі координаталар әдісінің қолданылуы» тақырыптары қосылған [75].

11-сыныпқа арналған геометрия оқулығы мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандартына, оқу бағдарламасының негізгі мазмұндық желісіне сәйкес құрылған [76].

«Мектеп» баспасынан шыққан В.Гусев, И.Бекбоев, Ж.Қайдасов, А.Қағазбаева, А.Әбдиевтің 10, 11-сыныптар үшін дайындалған «Геометрия» оқулықтарының оқу материалы МЖМБС мен оқу бағдарламасына сәйкес жасалған. Оқулық мазмұны оқушылардың танымдық қызығушылығын, логикалық ойлауын, интеллектуалдық әлеуетін және шығармашылық белсенділігін дамытуға бағытталған. Оқулық мазмұны қазіргі ғылыми көзқарастарға сәйкес және пәнішілік, пәнаралық байланыстар жүзеге асырылған. Оқушылардың түсініп, оқу дағдылырын, ақпаратпен өздігінен жұмыс істеу біліктіліктерін дамытуға, өз іс-әрекетін ұйымдастыру қабілеттерін, материалдарды сараптау, талдау, таңдау және жүйелей білу дағдыларын қалыптастыруға және материалды бекіту және қайталауды қамтамасыз ету мүмкіндіктері бар. Оқулықтың тілі мен стилі оқушылардың жас ерекшеліктері мен даярлық деңгейлеріне сәйкес. Параграфтардың мәтіндері толық көлемде және түсінікті баяндалған, қажетті сызбалар мен суреттер дұрыс бейнеленген, әр тақырып бойынша сұрақтар мен тапсырмалар екі деңгейде таңдап алынған: А деңгейі – орындауға міндетті тапсырмалар, ал В деңгейі – шығармашылық

сипаттағы тапсырмалар. Тапсырмалар стереометрия және кеңістіктегі векторлар бойынша білімдерін кеңейту және тереңдету мақсатында құрастырылған [77-80].

Бұл күндері кең ауқымды математикалық білімдер жиыны қазіргі заман адамының жалпы мәдениетінің міндетті элементіне айналды. Математикаға және басқа да пәндерге оқыту жүйесі, игерілетін білімдердің кешені қолданыс табуын жан-жақты көрсетуге бағытталатындай етіп құрылуы тиіс. Осыған орай, математикалық білім мазмұнын таңдаудың тиімді жолдарын және математиканы, әсіресе геометриялық білімді игертуге оқыту сапасын көтеру жолдарын іздестіру қазіргі таңдағы маңызды мәселе болып табылады.

Елімізде 2016 жылдан бастап Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың 2016-2019 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасында көрсетілген негізгі міндет – орта білім беру мазмұнын жаңарту процесі жүргізілді [1, б.2].

2016-2017 оқу жылынан бастап орта мектептерде жаңартылған білім мазмұны бекітілген кестемен ене отырып, 2020-2021 оқу жылымен 1-11 сыныптарда толығымен аяқталды.

Жаңартылған мазмұндағы мемлекеттік жалпыға міндетті орта білім берудің (бастауыш, негізгі орта, жалпы орта білім беру) стандарттары, оқу бағдарламалары оқушылардың функционалдық сауаттылығының бұрынғымен салыстырғанда жоғарғы деңгейін қалыптастыруды және дамытуды көздейді [81, 82].

Бұл стандарт білім беру парадигмасының ауысуына, яғни «өмірлік білім алудан – өмір бойы білім алу» қағидасына, теориялық білімді игеруден құзыреттілікке көшуіне негізделген. Стандарттың жаңашылдығы – оқушылардың алған білімін күнделікті өмір тіршілігі мен қызметінде қолдана білуге дағдыландырумен ерекшеленеді. Мазмұндық мәні – оқушыларға кең ауқымды дағдыларды бойына сіңіртіп, оқыту процесін нәтижеге қарай бағыттау.

Математикалық білім берудің мазмұнын жаңартудың негізгі бағыттары:

- тұлғаның қоғамда қалыптасуына ықпал ететін құндылықтарды дамыту;
- оқушылардың жас шамаларын ескерумен, қоғамның қарқынды сұраныстарына мектептік білім берудің мазмұнын сәйкестендіру;
- математикалық білім мазмұнын жобалаудың сабақтастық ұстанымын, яғни білім және біліктер жүйесінің тақырыптар бойынша тігінен және сыныптар бойынша көлденеңінен сабақтастығын жүзеге асыру;
- білім мазмұны мен оқыту мақсаттарын жобалауда барлық курс бойы пәннің ішіндегі және пәндер арасындағы байланыстарды іске асыру;
- білім мазмұнының академиялық пен практикалық мәнділігін үйлестіре отырып, оқушылардың теориялық білімді игерумен қатар, функционалдық сауаттылығын дамыту, зерттеу мен жобалық іс-әрекеттерін қалыптастыру;
- оқытудан күтілетін нәтижелердің тұлғаның ойлау деңгейі бойынша және танымдық заңдылықтарға негізделген Блум таксономиясы бойынша иерархиялық жіктелімі («білу», «түсіну», «қолдану», «талдауы», «жинақтау», «бағалау») болуына қол жеткізу;
- математиканы оқыту әдістерін, формасын және құралдарының

вариативтілігін, оқыту процесінде жекелей оқу бағдарламаларын таңдау мүмкіндігін қамтамасыз ету;

- математиканы оқыту процесін ұзақ, орта және қысқа мерзімді жоспарлар арқылы ұйымдастыруға, саралап және жеке оқытуға мүмкіндік жасау;

- жоғары сыныптарда математикалық білім мазмұнының жоғары оқу орындарының мазмұнымен сабақтастығын қамтамасыз ету болып табылады [83].

Математикалық білім беру мазмұнын жаңарту келесі принциптерге негізделген:

- математикалық білім берудің базалық деңгейі сақталып, оқушылардың логикалық ойлауын дамытуға бағыттау;

- тұлғаның бойында рухани-адамгершілік қасиеттер мен ұлттық құндылықтарды қалыптастыруға қолайлы білім беру ортасын құру;

- математиканың қолданбалы бағыты мен практикалық мазмұнын нығайту;

- математикалық тілмен әртүрлі ұғымдарды дұрыс айту, жазу, сөйлеу және математикалық тұжырымдарды түсіну, қолдану, талдау, бағалау дағдыларын, функционалдық сауаттылығын дамыту және т.б. [84].

Білім сапасын арттыру бағытындағы білім беру жүйесін реформалау жұмыстары одан әрі Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың 2020-2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасымен жалғасын табуда [2, б.2]. Сондай-ақ, бұл міндет «Білімді ұлт» сапалы білім беру» ұлттық жобасында нақты көрсетілген. PISA тестілеуі нәтижесі бойынша мектепте оқушылардың білім беру сапасын бағалау көрсеткіштерін көтеру болып табылады [3, б.4].

PISA зерттеуіндегі оқушылардың математикалық сауаттылық бойынша білім деңгейін көтеруде геометрия пәнінің ықпалы зор. Осыған сәйкес жаңартылған білім мазмұнындағы геометриялық білім берудің негізгі міндеті – отандық мектептердегі геометриялық білім беруге сүйене отырып, геометрияны оқытуды заманауи және қызықты түрде, оқушылардың жеке қабілеттері мен икемділіктеріне сәйкес әрбір оқушының математикалық мәдениетін қалыптастыруға, интеллектуалдығын, шығармашылық қабілеттерін дамытуға, математиканың қазіргі замандағы алатын орны мен рөлі туралы түсінігін қалыптастыруға бағыттап ұйымдастыру болып табылады. Мектеп бітіруші түлектер геометриялық есептерді шығарып, теоремаларды дәлелдей білумен қатар, алған білімдерін практикада және күнделікті өмірде қолдана білуі тиіс [85].

2012 жылдың 8 қарашасында Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің № 500 бұйрығымен бекітілген «Қазақстан Республикасындағы бастауыш, негізгі орта, жалпы орта білім берудің үлгілік оқу жоспарларына» ҚР Оқу-ағарту министрінің 2022 жылдың 12 тамызындағы № 365 бұйрығымен және ҚР Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 30 қыркүйектегі № 412 бұйрығымен өзгерістер мен толықтырулар енгізілді. Мұндағы негізгі ерекшелік – төмендетілген оқу жүктемесінің енгізілуі болып табылады [86].

Негізгі орта және жалпы орта білім беру деңгейлеріндегі «Геометрия» оқу пәнінің толық және төмендетілген оқу жүктемелерін салыстырмалы түрде

қарастырайық (2 кесте).

Кесте 2 - «Геометрия» оқу пәнінің толық және төмендетілген оқу жүктемесі

Пән атауы	Сынып	ҮОЖ (толық оқу жүктемесімен)	ҮОЖ (төмендетілген оқу жүктемесімен)
Геометрия			
Геометрия	10-11 (ЖМБ)		
	10-11 (ҚГБ)		

2-кестедегі «Геометрия» оқу пәнінің толық және төмендетілген оқу жүктемелері бойынша 2022 жылдың 16 қыркүйегінде Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің № 399 бұйрығымен тиісті үлгілік оқу бағдарламалары бекітілді. «Геометрия» оқу пәнінің оқу бағдарламаларының құрамында төмендетілген оқу жүктемесімен оқу пәнінің мазмұны және ұзақ мерзімде іске асырудың жоспарлары қамтылған [87].

Мектепте геометрияны оқытудағы білім мазмұны «геометриялық фигуралар туралы түсінік; геометриялық фигуралардың өзара орналасуы; метрикалық қатыстар; векторлар және түрлендірулер» сияқты бөлімшелерді қамтиды. Оларды игеруден күтілетін нәтижелер (біліктер немесе дағдылар, білім немесе түсініктер) әр сынып бойынша бөлімдердің оқу мақсаттарынан түзілген. Бірізділікпен жазылған оқу мақсаттары бойынша мұғалім оқу процесін ұйымдастыруда, бағалау жұмысын жоспарлауға, сабақтың кезеңдерін тиімді орындауға мүмкіндік береді.

Зерттеу барысында «Геометрия» пәнінің 2013 жылғы және жаңартылған мазмұндағы 2017 (2022) жылғы үлгілік оқу бағдарламаларындағы базалық мазмұндарына салыстырмалы талдаулар жасап, жаңартылған білім мазмұнындағы ерекшеліктерін анықтадық.

Атап айтсақ, бастауыш білім беру деңгейінің оқу бағдарламасында негізгі және жоғары сыныптарда геометрияны табысты меңгерудің алғышарты ретінде «Геометриялық фигуралар» бөлімшесі кеңінен қарастырылған.

1-4-сыныптарға арналған «Математика» пәнінің мазмұнында геометрия элементтері, яғни геометриялық фигуралар және олардың классификациясы (нүкте, түзу, қисық сызық, тұйықталған және тұйықталмаған сызық, кесінді, сәуле, бұрыш, тіктөртбұрыш, шаршы, шеңбер мен дөңгелек, центр, радиус, диаметр, симметриялы және симметриялы емес жазық фигуралар, тікбұрышты үшбұрыш, куб, тікбұрышты параллелепипед, шар, цилиндр, конус, пирамида және оның элементтері), геометриялық фигураларды кескіндеу және салу, геометриялық фигуралардың қабырғаларын, периметрді табу, шаршы, тіктөртбұрыш аудандары, құрастырылған фигуралардың периметрін табу, кеңістіктік фигуралардың жазбалары мен орналасуы, тікбұрышты параллелепипедтің көлемін табу, нүктелердің координаталары, қозғалыс қамтылған [87, б.752-755].

Негізгі орта білім беру деңгейінің 5-6-сыныптарға арналған «Математика»

пәнінің мазмұнында геометрия курсының элементтері, яғни 5-сыныпта «Бұрыш. Көпбұрыш» тарауында «Бұрыш. Бұрыштың шамасы. Бұрышты салу және өлшеу. Транспортер. Бұрыштарды салыстыру. Көпбұрыш. Көпбұрыштың қабырғалары мен бұрыштарын өлшеу, периметрін табу» тақырыптарын және «Кеңістік фигураларының жазбалары» тарауында «Тік бұрышты параллелепипед (текше). Тік бұрышты параллелепипедтің (текшенің) жазбасы. Фигураларды қиюға берілген есептер. Фигураларды құрастыруға берілген есептер» тақырыптары қамтылған. 6-сыныпта «Координаталық жазықтық» тарауында «Жазықтық. Перпендикуляр түзулер және кесінділер. Параллель түзулер мен кесінділер. Координаталық жазықтық. Тікбұрышты координаталар жүйесі. Центрлік симметрия. Осьтік симметрия» тақырыптарын және «Кеңістіктегі фигуралар» тарауында «Фигуралардың кеңістікте орналасуы. Кеңістік фигураларын кескіндеу, «көрінбейтін» сызықтар. Вектор ұғымы» тақырыптары қамтылған [87, б.2336-2337].

Негізгі орта білім беру деңгейінің 7-9-сыныптарда «Геометрия» пәнін оқытуда пәннің практикалық бағыттылығы күшейтілген.

Пәнді оқытудың мақсаты – сапалы іргелі білімді игеру, оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамыту, басқа пәндермен пәнаралық байланысын іске асыра отырып, геометриялық білімін кеңейту, жалпы адами құндылықтар негізінде зияткерлік деңгейді дамыту [87, б.2383].

7-9-сыныптар үшін «Геометрия» оқу пәнінің 2013 жылғы және жаңартылған мазмұндағы 2017 (2022) жылдардағы үлгілік оқу бағдарламаларының салыстырмалы білім мазмұны 3-кестеде көрсетілген.

Кесте 3 - 7-9-сыныптары үшін «Геометрия» пәнінен оқу бағдарламаларына салыстырмалы талдау

2013 жылғы оқу бағдарламасы	2017 (2022) жылғы оқу бағдарламасы
1	2
7 сынып	
«Геометрияның алғашқы ұғымдары» тарауы (13 сағат).	«Геометрияның алғашқы мәліметтері» тарауы.
«Үшбұрыштар» тарауы (19 сағат).	«Үшбұрыштар» тарауы.
«Түзулердің өзара орналасуы» тарауы (12 сағат).	«Түзулердің өзара орналасуы» тарауы.
8-сынып	
«Төртбұрыштар» тарауы (18 сағат).	«Көпбұрыштар. Төртбұрыштарды зерттеу» тарауы. Көпбұрыш. Дөңес көпбұрыш. Көпбұрыштың ішкі бұрыштарының қосындысы. Көпбұрыштың сыртқы бұрышы. Көпбұрыштың сыртқы бұрыштарының қосындысы.
«Тікбұрышты үшбұрыштың қабырғалары мен бұрыштары арасындағы қатыстар» тарауы (15 сағат).	«Тікбұрышты үшбұрыштың қабырғалары мен бұрыштары арасындағы қатыстар» тарауы.

3 - кестенің жалғасы

1	2
«Жазықтықтағы тікбұрышты координаталар жүйесі» тарауы (10 сағат).	«Жазықтықтағы тікбұрышты координаталар жүйесі» тарауы.
Аудан (14 сағат).	«Аудан» тарауы.
9-сынып	
«Векторлар» тарауы (16 сағат).	«Жазықтықтағы векторлар» тарауы.
«Жазықтықтағы түрлендірулер» тарауы (10 сағат).	«Жазықтықта түрлендіру» тарауы.
"Көпбұрыштар» тарауы (13 сағат). Сынық сызық. Дөңес көпбұрыштар, дөңес көпбұрыштың бұрыштарының қосындысы. Шеңберге іштей сызылған бұрыштар және олардың қасиеттері. Шеңбердің хордалары мен қиюшы кесінділерінің пропорционалдығы туралы теорема. Шеңберге іштей және сырттай сызылған төртбұрыштар. Дұрыс көпбұрыштар. Іштей және сырттай сызылған шеңберлердің радиустарын, қабырғаларды, периметрді және ауданды байланыстыратын формулалар. Дұрыс көпбұрыштарды салу.	
«Үшбұрыштарды шешу» тарауы (7 сағат). Синустар және косинустар теоремалары.	«Үшбұрыштарды шешу» тарауы. Синустар және косинустар теоремалары. Шеңберге іштей немесе сырттай сызылған үшбұрыштың ауданын пайдаланып шеңбердің радиусын табу формулалары.
«Шеңбердің ұзындығы және дөңгелектің ауданы» тарауы (6 сағат). Шеңбердің ұзындығы, π саны. Шеңбердің доғасының ұзындығы. Бұрыштың радиандық өлшемі. Дөңгелектің және оның бөліктерінің (сегменттің және сектордың) ауданы.	«Шеңбер. Дұрыс көпбұрыштар» тарауы. Іштей сызылған бұрыш және оның қасиеттері. Шеңбердің хордалары мен қиюшы кесінділерінің пропорционалдығы туралы теорема. Шеңберге іштей және сырттай сызылған төртбұрыштар. Дұрыс көпбұрыштар және олардың қасиеттері. Шеңбер доғасының ұзындығы. Сектор мен сегмент ауданы. Іштей және сырттай сызылған шеңберлердің радиустарын көпбұрыштың қабырғаларымен, периметрімен және ауданымен байланыстыратын формулалар. Дұрыс көпбұрыштарды салу.
«Стереометрия элементтері» тарауы (6 сағат). Стереометрия аксиомалары және олардың қарапайым салдарлары. Кеңістіктегі екі түзудің, түзу мен жазықтықтың, екі жазықтықтың өзара орналасуы. Түзу мен жазықтықтың арасындағы бұрыш. Түзулердің, түзу мен жазықтықтың перпендикулярлығы. Параллелепипед, тік және көлбеу призмалар, пирамида, олардың қырларының өзара орналасуы, биіктік. Цилиндр, конус, шар және олардың кескіндері.	

Сонымен, 2013 жылғы оқу бағдарламасымен салыстырғанда жаңартылған мазмұндағы оқу бағдарламасында келесідей өзгерістер орын алғаны анықталды.

8-сыныптың геометрия курсына «Көпбұрыш. Дөңес көпбұрыш. Көпбұрыштың ішкі бұрыштарының қосындысы. Көпбұрыштың сыртқы бұрышы. Көпбұрыштың сыртқы бұрыштарының қосындысы» тақырыптары қосылған.

9-сыныптың геометрия курсына білім мазмұнынан 8-сыныпқа «Сынық сызық. Дөңес көпбұрыштар, дөңес көпбұрыштың бұрыштарының қосындысы» тақырыптары ауыстырылған; «Шеңберге іштей сызылған бұрыштар және олардың қасиеттері» тақырыбы «Үшбұрыштарды шешу» тарауынан кейін оқыту жоспарланған. Бұл тақырыптардың мазмұндық бірізділігіне қайшы келеді, өйткені шеңберге іштей сызылған бұрыштардың қасиеттері негізінде синустар теоремасы, шеңберге іштей немесе сырттай сызылған үшбұрыштың ауданын пайдаланып шеңбердің радиусын табу формулалары қорытылып шығады; білім мазмұнынан «Стереометрия элементтері» тарауы толығымен жоғары сынып геометрия курсына ауыстырылған.

Жаратылыстану-математикалық бағыттағы 10-11 сыныптарында оқитын оқушыларға «Геометрия» пәнін оқытудың мақсаты – оқушылардың практикалық іс-әрекетте қолдануға, одан әрі математикалық білім алуын жалғастыруға қажетті білімді меңгеруі; адами құндылықтар және ұлттық мәдениеттің озық салт-дәстүрлер негізінде зияткерлігін дамыту болып табылады [87, б.4104].

Қоғамдық-гуманитарлық бағыттағы 10-11 сыныптарында оқитын оқушыларға «Геометрия» пәнін оқытудың мақсаты – оқушылардың қоғамда өзін жүзеге асыруға қажетті зияткерлік деңгейін дамыту; практикалық іс-әрекеттерде қолдануға, білімін одан әрі жалғастыруға қажетті білімді меңгеру болып табылады [87, б.4119].

10-11-сыныптарға арналған «Геометрия» оқу пәнінің 2013 жылғы және жаңартылған мазмұндағы 2017 (2022) жылғы үлгілік оқу бағдарламаларының салыстырмалы білім мазмұны 4-кестеде көрсетілген.

Кесте 4 – 10-11-сыныптарына арналған «Геометрия» пәнінен оқу бағдарламаларына салыстырмалы талдау

2013 жылғы оқу бағдарламасы	2017 (2022) жылғы оқу бағдарламасы
1	2
10 сынып (жаратылыстану-математикалық бағыт)	
«Стереометрия аксиомалары» тарауы (4 сағ.). «Түзулер мен жазықтықтардың параллельдігі» тарауы (15 сағ.). Параллель проекциялау, оның қасиеттері. Кеңістіктік фигуралардың жазықтықтағы кескіндері. Призмалар мен пирамидалардың жазықтықпен қималарын салу.	«Стереометрия аксиомалары. Кеңістіктегі параллельдік» тарауы. Тетраэдр. Параллелепипед.

4 - кестенің жалғасы

1	2
«Түзулер мен жазықтықтардың перпендикулярлығы» тарауы (18 сағ.).	«Кеңістіктегі перпендикулярлық» тарауы. Тікбұрышты параллелепипед. Жазық фигураның жазықтыққа ортогональ проекциясы және оның ауданы.
«Кеңістіктегі координаталар және векторлар» тарауы (17 сағ.). Кеңістіктік геометриялық фигуралардың теңдеулермен және теңсіздіктермен берілуі. Жазықтықтың теңдеуі.	«Кеңістіктегі тікбұрышты координаталар жүйесі және векторлар» тарауы. Сфера теңдеуі. Жазықтық теңдеуі. Кеңістіктегі түзудің теңдеуі.
11 сынып (жаратылыстану-математикалық бағыт)	
«Көпжақтар» тарауы (21 сағ.). Кеңістіктегі қозғалыстар туралы түсінік: нүктеге, түзуге, жазықтыққа қатысты симметриялар. Кубтың, параллелепипедтің, призманың және пирамиданың симметриялары.	«Көпжақтар» тарауы. Көпжақтардың жазықтықпен қималары.
Көпжақтардың жазықтықпен қималары (өлшеу есептері).	
	«Кеңістіктегі түзу мен жазықтық теңдеулерінің қолданылуы» тарауы. Кеңістіктегі түзу мен жазықтықтың өзара орналасуы. Кеңістіктегі нүктеден жазықтыққа дейінгі арақашықтық. Кеңістіктегі түзулер арасындағы бұрышты, түзу мен жазықтық арасындағы бұрышты табу.
«Айналу денелері» тарауы (19 сағ.). Призмаға іштей және сырттай сызылған цилиндрлер. Пирамидаға іштей және сырттай сызылған конустар. Сфераның теңдеуі. Көпжаққа іштей және сырттай сызылған сфералар. Цилиндрдің, конустың, шардың және оның бөліктерінің бетінің ауданын табуға арналған практикалық мазмұнды есептер.	«Айналу денелері және олардың элементтері» тарауы.
«Денелердің көлемдері» тарауы (18 сағ.). Геометриялық фигуралардың комбинациясына арналған есептер. Кеңістіктік денелердің көлемдерін табуға арналған практикалық мазмұнды есептер.	«Денелердің көлемдері» тарауы. Геометриялық денелердің комбинациялары.
10 сынып (қоғамдық-гуманитарлық бағыт)	
«Түзулер мен жазықтықтардың параллельдігі» тарауы (9 сағ.)	«Стереометрия аксиомалары. Кеңістіктегі түзулер мен жазықтықтардың өзара орналасуы» тарауы.

4 - кестенің жалғасы

1	2
«Түзулер мен жазықтықтардың перпендикулярлығы» тарауы (10 сағ.)	«Кеңістіктегі бұрыш. Кеңістіктегі арақашықтық» тарауы
«Кеңістіктегі координаталар және векторлар» тарауы (9 сағ.)	«Кеңістіктегі тікбұрышты координаталар жүйесі және векторлар» тарауы. Сфера теңдеуі.
11 сынып (қоғамдық-гуманитарлық бағыт)	
«Көпжақтар» тарауы (9 сағ.). Призмалар мен пирамидалардың жазықтықпен кейбір қималары.	«Көпжақтар» тарауы.
«Айналу денелері» тарауы (10 сағ.) Цилиндрдің осьтік қималары.	«Айналу денелері және олардың элементтері» тарауы.
Конустың осьтік қимасы. Конустың табанына параллель жазықтықпен қимасы.	Айналу денелерінің жазықтықпен қималары.
«Денелердің көлемдері» тарауы (9 сағ.)	«Денелер көлемдері» тарауы.

Сонымен, 2013 жылғы үлгілік оқу бағдарламасы мазмұнымен салыстырғанда жаңа оқу бағдарламасында келесідей өзгерістер орын алғаны анықталды.

Жаратылыстану-математика бағыттағы 10-11-сыныптары үшін үлгілік оқу бағдарламасының білім мазмұнында *10-сыныпта*:

- «Стереометрия аксиомалары. Кеңістіктегі параллельдік» тарауында «Тетраэдр. Параллелепипед» тақырыптары енгізілген. Кеңістіктегі түзулер мен жазықтықтардың өзара орналасуын (параллельдігі, перпендикулярлығы), қашықтық пен бұрыштарды табуды кескіндеу үшін бұл фигуралар ғана емес призма мен пирамида қажет болады. Сондықтан бұл тарауға «Негізгі кеңістіктік фигуралар: параллелепипед, призма, пирамида» тақырыбын қосуды ұсынамыз;

- «Параллель проекциялау, оның қасиеттері», «Кеңістіктік фигуралардың жазықтықтағы кескіндері», «Призмалар мен пирамидалардың жазықтықпен қималарын салу» тақырыптары алып тасталған, тек 11-сыныпта «Көпжақтардың жазықтықпен қималары» тақырыбы оқытылады;

- «Кеңістіктегі перпендикулярлық» тарауында «Жазық фигураның жазықтыққа ортогональ проекциясы және оның ауданы» тақырыбы енгізілген. Бұл тақырыпты оқымас бұрын 11-сыныптан «Көпжақтардың жазықтықтағы қималары» тақырыбын қосуды, қималарды салудың әртүрлі әдістерін көрсетуді ұсынамыз. Бұл қима мен оның ортогональ проекциясының аудандарының байланысы туралы формуланы қорытып шығаруға және оның қолданылу аясын кеңейтуге мүмкіндік жасайды, сондай-ақ тақырып бойынша оқушылардың білімдері мен берік біліктері мен дағдыларын қалыптастырады;

- «Кеңістіктегі тікбұрышты координаталар жүйесі және векторлар» тарауына «Жазықтық теңдеуі» тақырыбынан басқа «Сфера теңдеуі» және «Кеңістіктегі түзудің теңдеуі» тақырыптары қосылған.

11-сыныпта:

- «Кеңістіктегі түзу мен жазықтық теңдеулерінің қолданылуы» тарауымен (кеңістіктегі нүктеден жазықтыққа дейінгі қашықтық, кеңістіктегі екі түзудің арасындағы бұрышты табу, түзу мен жазықтықтың арасындағы бұрышты табу) толықтырылған;

- «Айналу денелері» тарауындағы «Призмаға іштей және сырттай сызылған цилиндрлер», «Пирамидаға іштей және сырттай сызылған конустар», «Көпжаққа іштей және сырттай сызылған сфералар» тақырыптары жекелей емес, «Денелердің көлемдері» тарауында «Геометриялық денелердің комбинациялары» тақырыбымен берілген.

Қоғамдық-гуманитарлық бағытындағы 10-11-сыныптарға арналған оқу бағдарламасының білім мазмұнында *10-сыныпта*:

- «Стереометрия аксиомалары. Кеңістіктегі түзулер мен жазықтықтардың өзара орналасуы» тарауында кеңістіктік фигуралар берілмеген. Кеңістіктегі түзулер мен жазықтықтардың өзара орналасуын (параллельдігі, перпендикулярлығы), қашықтық пен бұрыштарды табуды кескіндеу үшін призма мен пирамида қажет болады. Сондықтан «Стереометрия аксиомалары. Кеңістіктегі параллельдік» тарауына «Негізгі кеңістіктік фигуралар: параллелепипед, призма, пирамида» тақырыбын қосуды ұсынамыз;

- «Сфера теңдеуі» тақырыбымен толықтырылған.

11-сыныпта:

- «Көпжақтар» тарауынан «Призмалар мен пирамидалардың жазықтықпен кейбір қималары» тақырыбы алып тасталған;

- «Айналу денелері және олардың элементтері» тарауы «Айналу денелерінің жазықтықпен қималары» тақырыбымен толықтырылған.

Сонымен, мектептегі геометриялық білім мазмұнын өзара байланысты үш кезеңнің бірігуінен құралған біртұтас пән ретінде қарастыруға болады.

Бірінші кезең - бастауыш сыныптың математикасында оқытылатын «Көрнекі геометрия». Бұл кезеңдегі негізгі мақсат - оқушыларға жазықтықтағы және кеңістіктегі геометриялық фигуралар бойынша алғашқы түсініктер беру, фигураларды қарапайым түрде бейнелеуге үйрету; оқу іскерліктері – қатты қағаздан, ермексаздан (пластилиннен) геометриялық фигураларды құрастыру, тең және симметриялы фигураларды көрсету мен анықтау үшін қарапайым эксперименттер жасай білу.

Екінші кезең – 5-6-сыныптың математика курсында оқытылатын «Практикалық геометрия». Бұл кезеңдегі негізгі мақсат – оқушылардың бастапқы кеңістіктік түсініктерін қалыптастыру, геометрияның негізгі ұғымдарымен таныстыру, тәжірибе мен эксперимент жүргізу арқылы геометриялық фигуралардың қоршаған ортада танып білуге үйрету; оқу іскерліктері – тәжірибелік жұмыстарда өлшеу, салу, кескіндеу, шамаларды есептеу, дайын сызбалармен берілген геометриялық денелердің көлемдерін формуламен табу.

Мектептегі геометриялық білім мазмұнының жүзеге асырылуының бірінші және екінші кезеңдерін әдістемелік тұрғыда геометрияның гректерге дейінгі «көрнекі - практикалық геометрия» курсы деуге болады.

Үшінші кезең – негізгі мектепте «планиметрия» бөлімі және жоғары сыныптарда «стереометрия» бөлімі оқытылатын біртұтас «Геометрияның жүйелі курсы».

Негізгі мектептің 7-9-сыныптарында геометрия курсы оқыту барысында жазықтықтағы геометриялық фигуралар туралы білімдері қалыптасып, тереңдетіледі және жүйеленеді; есептеуге, дәлелдеуге және салуға арналған геометриялық есептерді шешу біліктігі мен дағдылары қалыптасады және дамиды; жазықтықтағы түрлендірулер арқылы алынған жазық фигуралардың бейнелерін салу біліктігі қалыптасады және дамиды; логикалық және бейнелік ойлауы дамиды.

10-11-сыныптарда геометрия курсы оқу барысында оқушылардың бойында кеңістіктік геометриялық фигуралардың қасиеттері туралы жүйелі білім қалыптасады; кеңістіктік фигуралардың кескіндерін және осы кескіндерде қосымша салуларды салу біліктігі мен дағдылары дамиды; сызбалардағы кескіндері бойынша жазық және кеңістіктік геометриялық фигураларды танып білу біліктігі мен дағдылары дамиды; кеңістіктік фигуралардың симметриялары туралы тұрақты түсініктері қалыптасады; геометриялық шамаларды (екіжақты бұрыштарды, беттің ауданын, геометриялық дененің көлемін) өлшеу туралы білім жүйесі қалыптасады; есептерді шешуде геометриялық әдістерді қолдану біліктігі мен дағдылары қалыптасады [26, б.27].

Жалпы орта білім беру деңгейінде «Геометрия» пәнін оқыту маңызды болып табылады, себебі оны оқып-үйрену барысында математиканың практикалық маңыздылығы, оқушының логикалық және кеңістіктік ойлау қабілетін қалыптастыру мен дамыту арқылы оқушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыруға мүмкіндік жасалады [85, б.687].

Геометрияны оқыту процесінің негізгі ресурсы – оқулық болып табылады. Қазіргі уақытта 7-9-сыныптарда және 10-11 сыныптарда геометрияны оқыту процесі жаңартылған білім мазмұнындағы негізгі орта және жалпы орта білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттары мен «Геометрия» оқу пәні бойынша үлгілік оқу бағдарламалары негізінде және «Мектеп» баспасының В.А.Смирнов, Е.А.Тұяқов; «Атамұра» баспасының Ә.Н.Шыныбеков, Д.Ә.Шыныбеков; «Келешек-2030» баспасының Г.Н.Солтан және т.б. авторларының жазған оқулықтарымен білім алуға.

Енді осы оқулықтардың мазмұндық ерекшеліктерін қарастырайық.

«Мектеп» баспасының В.А.Смирнов, Е.А.Тұяқовтың авторлығымен жазған 7-11-сыныптарға арналған геометрия оқулықтары «Геометрия» пәнінің үлгілік оқу бағдарламаларына сәйкес келеді және олардың негізгі ерекшелігі – геометрияны оқытудағы көрнекілік пен қатаңдықты үйлестіру, оқытудың нәтижелеріне жетуге бағыттау, оқушыларды одан әрі оқуын жалғастыруға дайындау болып табылады. Сонымен қатар, оқулықтардың мазмұнында:

- оқу материалының баяндалуы, тақырыптардың теориялық мазмұны қарапайым тілмен ғылымилық, қатаңдық пен көрнекілік, түсініктілік принциптерін сақтап жазылған, пәнішілік және пәнаралық байланыстар қамтамасыз етілген;

- оқу материалы мазмұнының іргелі білімге бағытталуы, жүйелілік пен бірізділігі, сабақтастығы, оқыту мен тәрбиенің тұтастығы принциптері, ақпараттық материалдар көлемін азайту іске асырылған;

- жаңа оқу материалын бұрыннан белгілі біліммен кіріктіруге, мәселе қою арқылы оқу материалын жоғары деңгейде меңгертуге, оқытудың белсенді әдістерін қолдануға жағдай жасалған;

- тақырыптар бойынша жаңа білімді меңгеру барысында шешілетін мәселелік сұрақтар мен теориялық материалды өзіндік оқып-үйренуге қажетті тапсырмалар берілген;

- тақырыптар бойынша есептер күрделілігі әртүрлі *A, B, C* деңгейдегі есептерге бөлінген және олардың саны жеткілікті мөлшерді қамтиды және басқа оқулықтармен салыстырғанда көбірек берілген;

- тақырыптар бойынша есептеуге, дәлелдеуге, салуға, геометриялық фигураларды кескіндеуге, модельдеуге және құрастыруға берілген есептермен қатар, торкөзді қағаздағы, дайын сызбамен берілген, практикалық мазмұнды, яғни өмірдегі жағдаяттарды шешуге және ұлттық құндылықтарды дарытуға бағытталған есептерді, ауызша жаттығуларды қамтиды;

- қосымша ретінде геометрияның дәстүрлі тапсырмаларынан өзге, ғылыми-танымдық және қолданбалы сипаттағы материал, сондай-ақ стандартты емес және зерттеушілік тапсырмалары, тарихи мәліметтер енгізілген;

- әр параграфтың соңында «Жаңа білімді меңгеруге дайындалыңыз» айдарымен жаңа математикалық білімді меңгерудің негізін қамтамасыз ететін жаттығулар енгізілген;

- «Сұрақтарды тұжырымдаңдар және есепті шығарыңдар» айдарымен оқулықта сұрақтарын оқушылардың өздеріне құрастыруға ұсынылған жаттығулар берілген;

- әрбір тараудың соңында оқушылардың оқу материалдарын меңгеру сапасын тексеру үшін «Өзінді тексер!» тест тапсырмаларын қамтиды [88-93].

Геометрияны оқыту тиімділігі көбінесе ақпараттың қалай берілетініне байланысты болады, бұл ретте суреттер, сызбалар, схемалар тиімді пайдаланылған. Оқулықтарда теоремалардың дәлелдеулері олардың қиындық деңгейіне қарай емес, оқу материалының берілу логикасына сәйкес баяндалған. Әрбір теоремаға өзіндік дәлелдеу әдісі қолданылады. Дәлелдеулер немесе есептердің шешімдері суреттермен берілген.

Оқулық авторлары геометрияны оқытуда А.Д.Александровтың «Геометрияны оқытудың міндеті – оқушылардың бойында үш сапаны: кеңістіктік елестетуді, практикалық түсінуді және логикалық ойлауды дамыту» тұжырымына сүйенеді [10, б.58].

Сонымен бірге, «геометрияның практикалық мүмкіндігіне, яғни қолданылуына көңіл бөлуді», «геометрияның сабақтас пәндермен байланысын» атап өткен. Оқулықтардағы материалдар мен жаттығулар практикалық қолданысы мен пәнаралық байланысты іске асыруға назар аударады. Деңгейлік есептердің ішінде қолданбалы және ұлттық құндылықтарды дарытуға арналған есептерді де қамтиды. Дегенмен, олар әр тақырыпта ұсынылмайды. Практикалық

мазмұны бар есептерді авторлар дидактикалық материалдар мен есептер жинағына да енгізеді.

Жоғары сынып оқушыларының кеңістіктік түсініктерін дамыту негізгі кеңістіктік геометриялық фигураларды дұрыс кескіндей білу мен олардың өзара орналасуын зерттей білуден тұрады. Сондықтан оқулықта кеңістіктік фигураларды кескіндеуге баса назар аударылған [93, б.41].

«Атамұра» баспасының Ә.Н.Шыныбеков, Д.Ә.Шыныбековтың авторлығымен жазылған 7-11 сыныптарға арналған геометрия оқулықтары «Геометрия» пәнінің үлгілік оқу бағдарламаларына сәйкес келеді. Дегенмен, мазмұны геометрияның қолданбалы аспектілеріне аса көңіл бөлмейді. Оқулықтардың мазмұны негізінен теориялық тұрғыда жазылған және ұсынылған есептер де теорияны меңгеруге бағытталған. Сонымен қатар, оқулықтардың мазмұнында:

- тақырыптардың теориялық мазмұны қатаңдық принципті сақтап жазылған, баяндалуында пәнішілік бірізділік сақталады;
- тақырыптар бойынша есептер А, В, С деңгейлері бойынша бөлінген және олардың саны жеткілікті мөлшерді қамтиды;
- есептердің барлығы мәтін түрінде берілген, дайын сызбамен берілген есептер жоқ;
- практикалық жұмыстар берілген, бірақ бірақ практикалық мазмұнды және ұлттық құндылықтарды қамтитын есептер мен тапсырмаларды қамтымайды.

«Келешек-2030» баспасының Г.Н.Солтан, А.Е.Солтан, А.Ж.Жумадилованың авторлығымен жазылған 8-11 сыныптарға арналған «Геометрия» оқулығы «Геометрия» пәнінің үлгілік оқу бағдарламаларына сәйкес келеді, сонымен қатар:

- оқулықтың мазмұны теориялық сипатта жасалған, қатаңдық принципі негізінде баяндалуында пәнішілік бірізділік сақталады;
- тақырыптар бойынша есептер А, В, С деңгейлері бойынша бөлінген және олардың саны жеткіліксіз;
- параграф соңында практикалық тапсырмалар ұсынылған және практикалық мазмұнды, ұлттық құндылықтарға арналған есептерді қамтиды;
- параграфтардағы оқу материалдары ауқымды, бұл оқушыларға бір параграфты бірнеше сабақ бойы оқуларына тура келтіреді [93, б.42].

Академик А.Е.Әбілқасымова мектептің жаңартылған білім мазмұны бойынша математикадан оқулықтарды әзірлеудің құрылымдық-әдістемелік ерекшеліктерін, оқушылардың өздігінен оқу-танымдық қызметін оятатын әдістерді қолдануды, оқулықтардың мазмұнына қойылатын талаптарды, заманауи оқулықтар тұжырымдамасының негізгі ережелерін ашып көрсеткен.

«Оқулықтың құрылымы оқушылардың пәнді оқуға деген ынтасы мен ойлауын арттыруға, олардың дұрыс және сауатты сөйлеуін, өз ойын анық, дәлелді жеткізе білуге, оқушылардың өздігінен танымдық белсенділігін дамытуға мүмкіндік жасауы керек. Оқушылар оқулықтан тек есте сақтау үшін дайын білімді ғана алып қоймайды. Жаңа оқулықтар оқушылардың оқу

материалдарын меңгеруі көрнекілік арқылы әртүрлі мазмұндағы тапсырмаларды пайдалана отырып, іс-әрекеттерін ұйымдастыру негізінде жүзеге асырылатындай етіп құрылуы керек. Мұндай тәсіл оқушылар үшін жаңа білімді ашуға, тапсырмаларды өздігінен талдау және оларды тұжырымдау дағдыларын игеруге мүмкіндік береді. Сондықтан оқулықтағы тапсырмалар оқушылардың негізгі біліктері мен дағдыларын дамытуға бағытталуы тиіс», - деп тұжырымдайды [94].

Сонымен қатар, А.Е.Әбілқасымова орта білім беру мазмұнын жаңарту жағдайында математика пәнінен оқулықтарды әзірлеудің әдістемелік ерекшеліктерін, авторлық ұжыммен жазылған жаңартылған мазмұндағы 5-6 сыныптар үшін «Математика», 7-9 сыныптар үшін «Алгебра», 10-11 сыныптар үшін «Алгебра және анализ бастамалары» оқулықтары туралы айтады.

«Оқулықтың мазмұны ең алдымен мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандартына сәйкес болуы керек. Екіншіден, оқулықта пән бойынша үлгілік оқу бағдарламасының құрылымы мен мазмұны анықталуы тиіс. Үшіншіден, оқулық мазмұны мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарттары мен оқу бағдарламаларында анықталған білім, білік, дағдылар түрінде ұсынылған оқыту нәтижелеріне бағытталуы керек. Төртіншіден, оқулықтағы оқу материалының, тараулар мен параграфтардың көлемі оның оқу уақыты бойынша оқу жоспарында белгіленген оқу уақытына сәйкес келуі керек. Сауатты жазылған оқулықтың мазмұны оқушыны оқуға және мәтінді түсінуге қызықтыруы, мұғалімнің сабақта оқушылардың белсенді оқу іс-әрекетін ұйымдастырудағы жұмысын жеңілдетеді. Шын мәнінде мұндай оқулық оқушылардың осы пәнді өздігінен оқуға құштарлығын тудыруы керек», - деп айтады [95].

Ж.Қайдасов және Ә.К.Қағазбаева өз еңбектерінде геометрия оқулығының мазмұнын құруда келесі мәселелерді ескергенде ғана білім берудің сапасы артатындығын ескертеді:

1) тарихи және логикалық принциптердің бірлігін (дәстүрлі-синтетикалық және қазіргі заман материалдарының сабақтастығы).

2) жүйелі геометрия курсы құруда мазмұнды аксиомализациялауды жүзеге асыруды;

3) курсты құруда және оны қажетті есеп материалдарымен қамтамасыз етуде жиі қоладнылатын негізгі деген іргелі геометриялық ұғымдарды, деректер мен әдістерді бөліп қарастырудың қажеттілігін;

4) жаттанды дәлелдемелерді «міндетті, таныстыру деңгейінде, тек өздері оқып үйрену үшін» деп бөліп, олардың санын қысқарта отырып уақытты үнемдеу және оқытудың дамыта, саралап оқыту принциптерінің ролін күшейтудің қажеттілігін;

5) іргелес оқу пәндерімен пәнаралық байланысының қажеттілігін;

6) геометрияның жүйелі курсы құрғанда жоғарыда келтірілген бағыттарды біріктіріп негізге алуды;

7) жаратылыстану-математикалық, гуманитарлық бағыттардың мазмұнын құрғанда олардың келесі аспектілер бойынша айырмашылығын ескеруді:

- оқу материалдарының көлемі бойынша;

- оқу жүйесінің әртүрлі деңгейінде тақырыптарды оқыту мақсаттары және геометрияға оқыту талаптары бойынша;
- нақты тақырыптарды оқытудың әдістемелік ерекшеліктері бойынша (мысалы, геометриялық материалды логикалық қатандығын сақтап баяндау, оқып үйренетін материалдың қолданбалы деңгейін ашып көрсету т.с.с.);
- оқушылардың білімдеріне, іскерліктеріне, дағдылары мен құзырлықтарына қойылатын талаптар бойынша;
- теориялық материалдарды пысықтау жұмыстарының кейбір ерекшеліктері бойынша және т.с.с. [96, 97].

Қорыта келгенде, біздің зерттеулеріміз көрсеткендей, мектептегі геометриялық білім беру мазмұны мынадай бағыттарда жүзеге асырылуы керек деп есептейміз:

1) логикалық – оқушының интеллектуалдық қабілетін, ойлау дағдыларын арттыруға бағытталған;

2) танымдық – геометрия арқылы оқушы өзін қоршаған әлемді, оның сандық қатынастарын танып білуге бағытталған;

3) қолданбалық – игерген білімін адамның түрлі кәсіби қызметінде, өмірлік жағдаяттарда пайдалануға, үздіксіз білім алу мен өз білімін көтеру мүмкіндіктерін қамтамасыз етуге бағытталған;

4) тарихи – геометрияның даму тарихын оқыту тек математиканың ғана емес жалпы адамзат мәдениетін танып білуге бағытталған;

5) философиялық – геометрия өзіміз өмір сүріп отырған дүниені - әлемді ойлай білуге, адамның бойында нақты қоршаған кеңістік туралы ғылыми түсініктерді қалыптастыруға бағытталған [26, б.31].

Оқушы геометрия пәнін оқып-үйренуде, геометриялық білімін қалыптастыру мен дамыту процесінде оның барлық кезеңдерін ретімен жүйелі түрде меңгеруі тиіс. Сонда ғана адам баласының көп ғасырлық тарихи тәжірибесінен туындаған білімді толық меңгеруге болады. Ал геометриялық білім беруде бұл реттілік сақталмаса, онда білім берудің бастапқы басқышында-ақ оқушылардың санасында жоғарғы ғылымның түсініктерін қалыптастыруға ұмтылу нәтижесіз болады.

1.3 Мектептің жаңартылған білім мазмұнына сай геометрия курсының оқытудың әдістемелік аспектілері

Геометрия пәні оқу пәні ретінде жаратылыстану, математика және информатика білім саласындағы пәндерінен өзінің «табиғи», «физикалық» сипатымен, нақты кеңістікпен үлкен байланысы бар болуымен ерекшеленеді.

Мектеп оқушылары геометрияның аксиоматикалық құрылымын түсінбеуінен пәнді оқытуда қиындықтар туындайды, өйткені оқушылар нақтылы және абстрактылы геометрияны шатастырады.

Оқушыларға қиындықтар туғызатын геометрияның келесідей ерекшеліктерін атауға болады:

- ойлаудың қатандығын, тұжырымдаудың нақтылығын талап ететін дедуктивті әдіспен баяндаудағы күрделілік;

- абстракцияның жоғары дәрежесі;
- оқу процесінде аналитикалық және бейнелік ойлауға жауап беретін мидың екі жарты шарын да жұмысқа қосудың қажеттілігі;
- кеңістіктік елестетуді дамытудың қажеттілігі, фигураларды нақтылы (қағазда) және ақыл-оймен кескіндеу біліктігі;
- айқын түрде көрсетуге болатын есептерді шығару алгоритмдер санының жеткіліксіздігі;
- интуицияның дамуын, болжамдарды айту біліктігін және оларды дәлелдеулерді талап ететін стандартты емес, типтік емес есептердің көп болуы.

Зерттеушілердің көпшілігі жалпы білім беретін мектептерде геометриялық дайындық деңгейінің төмендегенін атап өтуде. Мұндай жағдайдың болуының негізгі себептері қатарына: жалпы әлеуметтік факторларды, оқу бағдарламаларының өзгеруіне байланысты арнайы ерекше факторларды (пәнді оқытудың оқу жүктемесінің қысқаруы, мектеп түлектері үшін геометриядан мемлекеттік емтиханның болмауы), мектеп оқулықтарындағы геометрия негіздерін баяндаудағы әртүрлі тәсілдердің болуын және болашақ мұғалімдердің жеткіліксіз дайындығын атап өтуге болады.

Геометрия оқу пәні ретінде оқушылардың логикалық, бейнелік ойлауын дамытуға, кеңістіктік түсініктерін қалыптастыруға, дүниетанымын қалыптастыруға, практикалық іс-әрекетіне қажетті біліктер мен дағдыларды қалыптастыру мен дамытуға септігін тигізеді.

Г.Д.Глейзердің пікірінше, геометрия ойлау қызметінің интуитивтік, логикалық, кеңістіктік, символдық, конструктивтік компоненттерін дамытады. Мұның бәрі оқушылардың оқу-танымдық іс-әрекеттерін дұрыс ұйымдастыру жағдайында мүмкін болады.

Жақсы геометриялық білім, кеңістіктік елестету және логикалық ойлау және т.б. тұлғаның математикалық мәдениетінің компоненттері математикке ғана емес, инженерге, экономистке, дизайнерге, заңгерге, программистке және басқадай көптеген мамандарға да қажетті. Сондықтан біз заманауи мектепте геометриялық білімді теорияның қатаң түрде баяндалып қана қоймай, оқу ынтасын, эстетикалық тәрбиені, қоршаған шынайы ортамен байланысын арттыру керек деп есептейміз.

Кез келген оқу пәндерін, оның ішінде геометрияны оқытудың тиімділігі көбінесе оқытудың бағдарламасын, әдістерін, формалары мен құралдарын әзірлеуге ғана емес, оқушылардың оқу пәнінің мазмұнын игерудегі психологиялық дайындығына да байланысты болып табылады. В.А.Гусев білімді игерудегі психологиялық дайындықты «оқушылардың оқып-білуге жағымды ынтасы мен қызығушылығы, геометрияны меңгеру үшін қажетті базалық білімі, оқушының оқу материалының мазмұнын, түрлері мен формаларын таңдаудағы жекелей танымдылығы» - деп түсінеді [6, б.149].

Өткен ғасырда математиктер, педагогтар, әдіскерлер орта мектепте геометрияны оқыту теориясының ең күрделі мәселелерінің бірі – мектеп геометриясын қалай тиімді етіп құруды және оқытуды зерттеген.

Кез келген оқу пәнін оқыту мазмұны мен әдістемесін құруда дидактикалық қағидалар қолданылады және оларды сақтау керек болады. Педагогикалық әдебиеттерде «Қағида (латынның «principium» – негіз, бастама, түпкі) – басқарушы идея, негізгі ереже, білім беру процесі мен педагогикалық іс-әрекетке қойылатын негізгі талаптар», - деп тұжырымдалған [98].

Академик А.Е.Әбілқасымова «Математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі: дидактикалық әдістемелік негіздері» оқу құралында математиканы оқытуда басшылыққа алынатын негізгі дидактикалық қағидаларды, яғни ғылымилық; тәрбиелік; көрнекілік; саналылық және белсенділік; білімнің беріктілік; жүйелілік және реттілік; түсініктілік қағидаларын және оларды жүзеге асыру ережелерін көрсеткен [5, б.50].

Біз осы қағидаларды негізге ала отырып, жаңартылған білім мазмұнына сай геометрияны оқытудың жалпы бағытын, оның мақсатын, мазмұны мен ұйымдастыру әдістемесін айқындайтын өзара тығыз байланысқан қосымша әдістемелік қағидаларды ұсынамыз (5-кесте).

Кесте 5 – Геометрияны оқытудың негізгі дидактикалық қағидалары

Дәстүрлі дидактикалық қағидалар	Қосымша әдістемелік қағидалар
Ғылымилық қағидасы	Сабақтастық қағидасы
Тәрбиелік қағидасы	Пәнаралық байланыстар қағидасы
Көрнекілік қағидасы	Оқытудың өмірмен, теория мен тәжірибенің байланысы қағидасы
Саналылық және белсенділік қағидасы	Іс-әрекеттік тәсіл қағидасы
Білімнің беріктілік қағидасы	Бірдеңгейлілік қағидасы
Жүйелілік және реттілік қағидасы	Саралау және даралау қағидасы
Түсініктілік қағидасы	Оқыту әдістері, тәсілдері мен құралдарын орнықты үйлестіру қағидасы

Енді осы әдістемелік қағидаларды және жүзеге асыру ережелерін қарастырайық.

Сабақтастық қағидасы геометрияны оқытудың бастауыш, негізгі орта және жалпы орта білім беру деңгейлерінде оқушылардың білімдерінің арасында қажетті байланыстар мен қатынастар орнатуды көздейді. Сабақтастық қағидасы оқушының жаңа білімдері бұрын игерген білімі, біліктері мен машықтарының кейбір элементтерін сақтай отырып, олардан бас тарту арқылы жүзеге асады.

Көп ғалымдар сабақтастық мәселелерінің әртүрлі аспектілерін қарастырған. Білім берудегі сабақтастықты ғалымдар философиялық, психологиялық, педагогикалық, әдістемелік тұрғыда қарастырады.

И.Е.Малова орта мектепте математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесін жетілдіру еңбектерінде «Сабақтастықты заңдылық, қағида, шарт, талап, фактор, әдіс, ереже, оқу құралы және т.б ретінде бола алады», - деп айтқан [99].

Қазақстандық ғалым-әдіскерлер А.Е.Әбілқасымова, А.М.Мұбарақов, Ш.Ж.Солтанбаева, М.Ж.Мынжасарова, М.Кененбаева және т.б. еңбектері математиканы оқытудағы сабақтастықты жүзеге асыруға арналған.

А.М.Мұбаракөвтың зерттеу жұмысы үздіксіз білім беру жүйесінде математиканы оқытудағы сабақтасты жетілдірудің тиімді жолдарын теориялық жағынан негіздеу, математиканы оқытудың әдістері мен формаларындағы сабақтастың дидактикалық шарттарын тұжырымдау, оқушылардың математикалық дайындығында сабақтастықты қамтамасыз ететін формалар мен әдістер жүйесін жасау мәселесіне арналған. Ол диссертациясында «Сабақтастық күрделі жүйе, ол екі бөліктен тұрады:

а) оқу-танымдық сабақтастық (ішкі), оның құрылымы: себептік- мақсатты, мазмұндық-қызметтік, оқу-операциялық, бағалау-рефлексивтік және ұйымдастырушы-жоспарлаушылық;

ә) процессуалдық-оқыту сабақтастығы (сыртқы), оның құрылымы: нормативтік, ұйымдастыру-әдістемелік, реттеуіш-ынталандырушы және тексеруші-бағалаушы.

Сабақтастық үздіксіз білім берудің көп деңгейлі сипаттамасы болып табылады. Бірінші, ең жоғары деңгейі - үздіксіз білім беру жүйесіндегі адам дамуының заңдылығы ретіндегі сабақтастықтың қызметі. Екінші жалпы педагогикалық қағида ретіндегі сабақтастық, оның негізінде үздіксіз білім беру жағдайында педагогикалық қызмет құрылады және жүзеге асырылады. Үшінші деңгейде сабақтастық дидактикалық қағида ретінде оқушылар мен студенттердің мектепте және жоғары оқу орындарында оқытылатын белгілі бір пәнді біртұтас қабылдауды қамтамасыз етеді, ең соңғы төртінші деңгейде сабақтастық жеке әдістемелік қағида ретінде мектепте және жоғары оқу орнында қандай да бір пәнді оқытуды ұйымдастыруда оның көрініс табу ерекшелігін айқындайды.

Сабақтастық оқытудың жалпы дидактикалық қағида ретінде барлық оқу пәндеріне тән (оқытудың тәрбиелік сипаты, жүйелілік пен бірізділік, ғылымилық пен түсініктілік, көрнекілік, зерделілік және белсенділік), сондай-ақ математиканы оқытуға ғана тән (математикалық теорияның практикамен, математиканы оқытудың өмірмен, еңбекпен байланысы, қолданбалы бағытталуын күшейту, оқытудағы саралау мен даралау, математиканы оқыту процесінде ізгілендіру мен гуманитарландыруды жүзеге асыру) дидактикалық категориялармен байланыста болады [100].

Ш.Ж.Солтанбаева зерттеу жұмысында оқушыларға тұлғалық және іс-әрекет тәсілдері негізінде 5-6 сыныптарда математиканы оқытуда сабақтастықты оңтайландырудың мазмұндық-әдістемелік мәселелеріне жан-жақты тоқталған [101].

М.Ж.Мынжасарова диссертациясында сабақтастық тұрғыда математика курсындағы стохастика элементтерін бастауыш және негізгі орта білім беру деңгейлерінде оқытып-үйретудің әдістемесін ұсынған [102].

М.Кененбаева зерттеу жұмысында бастауыш сыныптар және 5-6 сыныптар математикасын дамыта оқытудағы сабақтастықты талдаған және тәжірибе мен теория жүзінде сабақтастықтың тиімділігін қалыптастыруды анықтаған [103].

Математиканы оқытудың дидактикасы мен әдістемесінде қайталаудың жаңа және ескі материалдың арасындағы сабақтастық қағиданы жүзеге асырудағы рөлі атап өтілді. Материалды қайталау ойлаудың келесі процестерін

камтиды: өзектілендіру, жүйелеу, жалпылау. Сондықтан орта мектепте геометрияны оқытуда білімді өзектендіру, жүйелеу және жалпылау мақсатында қайталауды ұйымдастыру сабақтастықты жүзеге асырудың бір жолы болып табылады. Оқушылардың білімін бірнеше рет тексеру ұғымдар мен олардың өзара байланысын дұрыс түсінбеудегі бұрмалауларды жоюға көмектеседі.

Сондықтан сабақтастық қағиданың негізгі мақсаты – оқушыны жүйелі және сатылы түрде дамыту, яғни қарапайымнан күрделіге неғұрлым табысты оқып-білуді ұйымдастыру. Сабақтастықтың барлық мүмкіндіктерін оқудың әсерлі функциясы және де олардың әрқайсысы бір мезгілде қалғанының себебі және салдары ретінде қарастыру керек [104].

Л.О.Филатова жұмысында жалпы және кәсіби білім берудің өзара байланысын «тігінен» және «көлденеңінен» - үздіксіз білім беру сызықтары ретінде қарастырған [105].

Г.А.Сумина жұмысында сабақтастықты көлденеңінен - жалпы және арнайы білімнің пәнаралық байланысы, тігінен – оқыту мазмұны, әдістері мен формалары, оқу іс-әрекеті түрлерінің өзара байланысы ретінде көрсеткен [106].

Геометрияны оқытудағы сабақтастықты жүзеге асыру туралы В.А.Гусев, А.М.Мұбараков, Т.Туканаев және т.б. еңбектерінде қарастырылған.

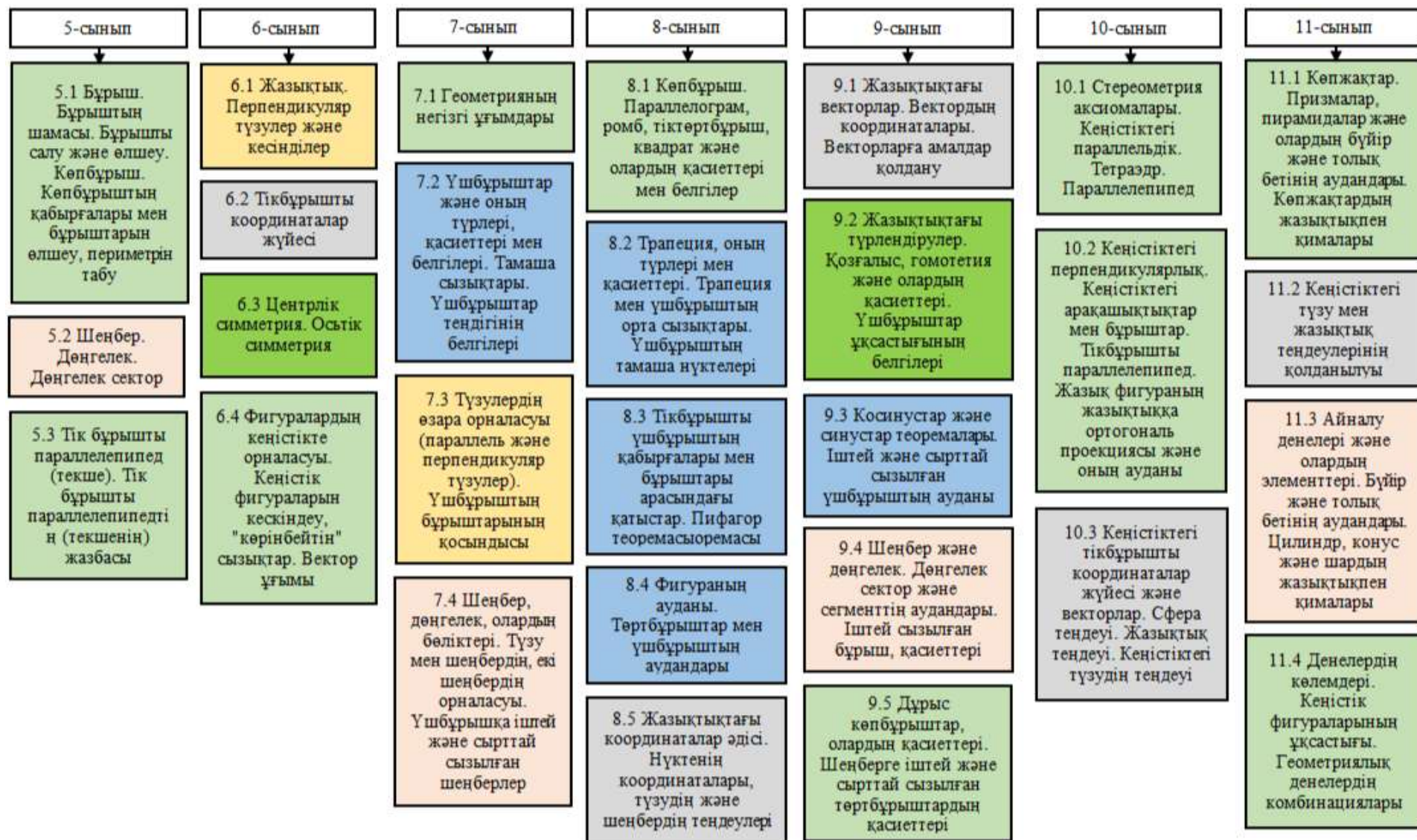
В.А.Гусев «сабақтастық қағида – геометрияны оқытудың негізгі қағидаларының бірі. Мектепте геометрияны оқыту өзара тығыз байланысқан үш элементті: логиканы, көрнекі бейнелеуді және шынайы заттарға қолдануды қамтуы тиіс. Геометрияның міндеттері оқушылардың бойында үш қасиетті: логикалық ойлау, кеңістіктік елестету және практикалық түсінігін дамытудан тұрады», - деп айтқан [6, б.152].

А.М.Мұбараков негізгі мектептің 5-6 және 7-9 сыныптарында математика курстары арасындағы геометриялық материалды оқытудағы сабақтастықты анықтаған. «Сабақтастық - ол даму процесі кезінде тек жаңаға ғана дайындау емес, ескінің кейбір элементтерін сақтап, дамытып, осы құбылыстар арасындағы байланысты дамыту болып табылады», - дейді [17, б.8, 107].

Т.Туканаев әдістемелік мақаласында мектеп геометрия курсы мазмұнын құрудағы кейбір аспектілерді қарастыра отырып, сабақтастық қағиданың маңыздылығын ескертеді. Оның пікірінше «геометрияның ерекшелігі - геометрияны оқып-білу білім беру сатылары, сыныптар, тақырыптар арасындағы сабақтастыққа және аксиомаларға негізделеді, сондықтан кез геометриялық ұғымдарды алдыңғы игерілген нүкте, түзу, кесінді және т.б. бастапқы ұғымдар арқылы енгізген жөн болады», - деп тұжырымдайды [108].

Орта мектепте геометрияны оқытудың мазмұнына талдаулар жасау негізінде 7-11 сыныптардағы геометрияның тақырыптары тігінен және көлденеңінен өзара тығыз байланысып, бір-бірімен ұштасып жатқанын оқу бағдарламасындағы оқу мақсаттарынан көруге болады.

Біз зерттеу жұмысында сабақтастық қағидасы негізінде 5-11 сыныптарда геометрияны оқытудағы тақырыптардың тігінен және көлденеңінен өзара байланысын айқындадық (2-сурет).



Сурет 2 – Мектеп геометрия курсы бойынша сыныптар арасындағы тақырыптардың сабақтастығы

2-суреттегі бірдей түсті тақырыптар көлденеңінен сыныптар бойынша қарапайымнан күрделіге, яғни геометриялық білім, білік пен дағдылар сыныптан-сыныпқа көше отырып тереңдетіліп және оқу материалының көлемі жағынан ұлғайып ұсынылатынын байқаймыз.

Ең бастысы мұғалім белгілі бір сыныптағы тақырыпты оқыту үшін осы тақырыппен мазмұндық байланысы бар осы сыныптағы немесе алдыңғы сыныптағы тақырыпқа қайталау жасап, игерген білімдерін еске түсіруі қажет, яғни алдын ала меңгерген білімдеріне сүйенген дұрыс болады.

Мысалы, геометриялық білім мазмұнының негізгі мазмұндық желісінің бірі - «Векторлық-координаталық әдіс» сыныптан сыныпқа көшкен сайын оқу материалы күрделеніп, көлемі жағынан үлкейтіліп отырады:

6-сыныпта «Тікбұрышты координаталар жүйесі. Вектор ұғымы»;

8-сыныпта «Жазықтықтағы координаталар әдісі. Нүктенің координаталары, түзудің және шеңбердің теңдеулері»;

9-сыныпта «Жазықтықтағы векторлар. Вектордың координаталары. Векторларға амалдар қолдану»;

10-сыныпта «Кеңістіктегі тікбұрышты координаталар жүйесі және векторлар. Сфера теңдеуі. Жазықтық теңдеуі. Кеңістіктегі түзудің теңдеуі»;

11-сыныпта «Кеңістіктегі түзу мен жазықтық теңдеулерінің қолданылуы».

Сабақтастық қағиданы дұрыс түсіну оқу процесі мен оның жеке деңгейлерін ұйымдастыру кезінде қомақты пайда келтіреді, ал оны орынды қолдану әдістемелік зерттеулерде ауқымды нәтижелер бермек.

Сонымен, геометрияны оқытуда сабақтастық қағиданы іске асыру:

- сыныптар бойынша ұғымның немесе тақырыптың бөлімдерін айырып алуға және оларды оқып-білудің арасындағы байланыстарды орнатуға көмектеседі;

- геометрия курсының тақырыптарын оқытудың белгілі бір траекториясын жасауға мүмкіндік береді;

- мұғалім үнемі геометрия курсынан белгілі тақырыптарды қайталап отыруына, ұмытқан жағдайда оқушыларға еске түсіруіне жағдай туады;

- оқушыға геометриялық оқу материалын игеруде қиындыққа кездеспейді, керісінше, меңгеру дағдысы қалыптасады;

- өткен тақырыптарды жаңамен байланыстыру нәтижесінде оқушының шығармашылық белсенділігі, білім сапасы артады.

Көрнекілік қағидасы геометрияны оқытуда геометриялық ұғымдар мен фигураларды кескіндерімен көрсетуді, фигуралардың арасында қажетті байланыстар мен қатынастар орнатуды көздейді. Мектеп тәжірибесінде көрнекіліктің әртүрлі формалары қолданылады. Олардың ішінде:

а) нысандарды және олардың шынайы бейнелерін тікелей қабылдау;

ә) символды немесе шартты, көрнекі түрде қабылдау (карталар, сызбалар, сұлбалар, диаграммалар және т.б.);

б) мәтінді материалмен (оқу кезінде, мұғалімнің әңгімесі және т.б.) жұмыс істегенде пайда болатын көріністер.

Геометрияны оқыту барысында геометриялық фигуралардың қасиеттерін және олардың өзара орналасуын оқыту барысында жоғары деңгейлі көрнекілік

қолданылады, яғни фигуралардың сызбаларын салу арқылы оқыту тиімді болып табылады.

Пәнаралық байланыстар қағидасы геометрияны сыныптар бойынша тақырыптарын оқыту кезінде оның сол сыныптағы сабақтас пәндермен мазмұндық және логикалық байланыстарын орнатуды көздейді.

Математиканы пәнаралық байланыстар қағидасы негізінде оқыту мәселелері бойынша еліміздің ғалымдары мен әдіскерлерінің еңбектері баршылық. Олардың ішінде А.А.Бидосов [14, б.16], Ә.К.Қағазбаева [16, б.61], В.Е.Серікбаева [109], Л.С.Қайыңбаева [110] және т.б. жұмыстарында сабақтастық қағидасын сақтай отырып, геометрияны оқытудың әдістемелік аспектілері мен оны іске асыру тәсілдері қарастырылған.

В.Е.Серікбаева жұмысында пәнаралық байланыстар қағидасының іске асыру ережелерін, педагогикалық және психологиялық негіздерін зерделей отырып, математика мен жаратылыстану-ғылыми пәндердің мазмұны жағынан оқулықтардың тақырыптары арасындағы пәнаралық байланысын айқындаған. Ол еңбегінде «математиканың сабақтас жаратылыстану-ғылыми пәндермен байланысын жүзеге асыру барысында оқушылардың танымдық қабілеті қалыптасады, табиғи құбылыстар мен процестердің бірлігін түсінуге мүмкіндік береді. Геометрияны оқытуда оқушыларға қоршаған әлемдегі кеңістіктік пішіндерді танып біліп, олардың сандық өлшемдері мен қатынастары арасындағы байланыстарды орнатуға, математикалық модельдерді құруда геометрияны ғылым ретінде танып білуге септігін тигізеді», - деп тұжырымдайды [109, б.103].

Сондай-ақ, ол «орта мектептің оқу пәндерін оқытуда және оқу процесін ұйымдастырып өткізудегі негізгі дидактикалық қағида және құрал – пәнаралық байланыс, бұл білім мазмұнын, іргелі ұғымдар мен түсініктерді тереңірек игеруге, табиғат пен қоғамдағы құбылыстар мен заңдылықтарды көрсетуге, оқу процесін жаңашалауға леп береді. Мазмұн арасындағы байланыстар оқушылардың пәнді игеруде қызығушылығы артып, білімнің қажеттілігін түсініп, логикалық ойлауы және функционалдық сауаттылығын дамуына әсер етеді», - деп тұжырымдайды [111].

О.Мұсабеков математиканың сабақтас пәндермен байланысын сипаттайтын компоненттері: құрамы, әдісі, бағытталуын анықтап көрсетеді. Осы компоненттерді аша отырып, «пәнаралық байланыс» ұғымын және оны жүзеге асыруды сипаттайды. Ол математиканы оқыту іс-тәжірибесі негізінде пәнаралық байланысты жүзеге асырудың келесідей біліктерді ұсынады:

1) байланыстыру құрамы - математиканың басқадай оқу пәндермен байланысын ашатын оқу материалының мазмұнын іріктеу;

2) байланыс әдісі – математиканы оқыту процесін ұйымдастыру формасы мен тәсілдерін, құралдарын анықтау;

3) байланыс бағыты – қрам мен әдісті қолдану әдістемесін әзірлеу [112].

Л.С.Қайыңбаева диссертациясында 7-9 сыныптарда геометрияны оқыту процесін пәнаралық байланыстарды іске асыру жағдайында жетілдірудің әдістемелік тәсілдерін қарастырған. Ол еңбегінде математиканы оқытудағы пәнаралық байланыстың теориясы мен іс-тәжірибелеріне талдау жасай отырып,

геометриялық ұғымдарды меңгерту барысында пәнаралық байланыстың маңыздылығын, кезеңдерін ашып көрсеткен және мазмұны жағынан байланысы бар тақырыптарды көрсеткен. Диссертациясында геометрия сабақтарында пәнаралық мазмұнды есептерді және оларды шығаруды үйретудің әдістерін, пәнаралық мазмұнды сыныптан тыс жұмыстарды өткізу барысында пәнаралық байланыстарды іске асырудың негізгі жолдары және әдістемесін қарастырған.

Әдістемелік ұсыным ретінде геометрияның басқадай жаратылыстану-ғылыми пәндермен байланысын жүзеге асырудың екі бағытын береді:

- геометриялық ұғымдарды сабақтас пәндердің тақырыптары бойынша ұғымдары мен олардың табиғи заңдылықтары мен құбылыстары арқылы бейнелеу;

- геометрия сабақтарында пәнаралық мазмұнды есептерді шығаруға үйрету [110, б.87].

В.Н.Ретюнский зерттеу жұмысында пәнаралық байланыс – ұғымдарды қалыптастырудың бірден-бір дидактикалық шарты ретінде қарастыра отырып, оны жүзеге асырудың екі жақтылығын (объективті және субъективті) ашып көрсетеді:

- объективті тұрғыда пәннің мазмұнын - оқу жоспары, оқу бағдарламасы мен оқулығын, оқу-әдістемелік құралы мен дидактикалық жинақтарды және т.б. жасау;

- субъективті тұрғыда оқыту процесін - мұғалімнің оқушылармен іс-әрекетін ұйымдастырудың тәсілдері мен әдістерін, құралдарын жүзеге асыру [113].

Біз осы еңбектерді арқау ете отырып және педагогикалық іс-тәжірибелерді талдау арқылы орта мектептегі геометрия сабақтарында ұғымдарды игеруде теориялық материалмен қатар есептерді бергенде сабақтас пәндермен байланысын ашып көрсету қажет деп санаймыз. Осыған орай, мектеп геометрия курсының жаратылыстану-ғылыми пәндермен мазмұндық жағынан ұғымдардың ортақ тақырыптарын талдап, пәнаралық байланыстарды анықтауға тырыстық (б-кесте).

Кесте 6 – Геометрияның сабақтас пәндердің мазмұнымен байланысы

Геометрия мазмұны	Сабақтас пәндердің мазмұны
1	2
Нүкте, қашықтық, кесіндінің ұзындығы	<i>Алгебра:</i> Мәтінді есептерді шешу. <i>Физика:</i> Материалдық нүкте, қозғалыстағы дененің жүрген жолы, толқын ұзындығы, т.б. <i>География:</i> Географиялық объектілердің (таулардың биіктігі, ойпаттың тереңдігі және т.б.) сандық сипаттамалары.
Бұрыш. Бұрыштарды өлшеу және салу. Бұрыштардың түрлері	<i>Алгебра:</i> Бірлік шеңбер, тригонометриялық функциялар. <i>Физика:</i> Жарықтың шағылуы, түсу бұрышы және шағылу бұрышы, жарықтың шағылу заңы. <i>География:</i> Геодезиялық элемент – азимут.

6 - кестенің жалғасы

1	2
Үшбұрыш, төртбұрыш, квадрат, көпбұрыш	<i>Химия:</i> заттар молекулаларының формалары. <i>География:</i> Жердің жоспарын салу және құрастыру. <i>Алгебра:</i> Қысқаша көбейту формулалары.
Тікбұрышты үшбұрыш және оның қасиеттері, тікбұрышты үшбұрыштың бұрыштары мен қабырғалары арасындағы қатынастар, Пифагор теоремасы	<i>Алгебра:</i> Тригонометриялық өрнектерді мәнін табу, тригонометриялық функциялар, тригонометриялық теңдеулер, сызықтық емес теңдеулер жүйесі. <i>Физика:</i> Жарықтың түсу бұрышы және шағылу бұрышы, жарықтың шағылу заңы. <i>География:</i> Нысандардың биіктігін, қол жетпейтін нүктеге дейінгі қашықтықты анықтауға арналған геодезиялық есептер, географиялық объектілердің (таулардың биіктігі, ойпаттың тереңдігі және т.б.) сандық сипаттамалары.
Сүйір бұрыштың тригонометриялық функциялары. Тригонометриялық тепе-теңдіктер	<i>Алгебра:</i> Тригонометриялық өрнектерді мәнін табу, тригонометриялық функциялар, тригонометриялық теңдеулер.
Шеңбер, дөңгелек, шеңбердің ұзындығы, доғаның ұзындығы	<i>География:</i> Ендік пен бойлық, жер шары, параллельдер, меридиандар, экватор және т.б.
Іштей сызылған бұрыштар	<i>Алгебра:</i> Тригонометриялық өрнектердің мәнін табу.
Косинустар теоремасы	<i>Алгебра:</i> Квадрат теңдеулер мен теңсіздіктер, функцияның ең үлкен және ең кіші мәндері.
Фигураның ауданы, тіктөртбұрыштың және үшбұрыштың ауданы	<i>Алгебра:</i> мәтінді есептерді шешу, квадрат теңдеулер, функцияның ең үлкен және ең кіші мәндері, туынды. <i>Физика:</i> Қозғалысқа арналған есептерді шешу, жол, жұмыс, энергия.
Ұқсастық, фигуралардың ұқсастығы, үшбұрыштардың ұқсастығының белгілері	<i>Алгебра:</i> Мәтінді есептерді шешу. <i>География:</i> Карта, географиялық объектілер кескіндерінің масштабтары, нысандардың биіктігін, қол жетпейтін нүктеге дейінгі қашықтықта анықтауға арналған геодезиялық есептер.
Симметрия, симметриялы фигуралар	<i>Биология:</i> Биологиялық құрылымдар. <i>Химия:</i> Органикалық қоспалардағы химиялық байланыстар.
Жазықтықты түрлендіру, параллель көшіру	<i>Алгебра:</i> Функциялар графиктерін қарапайым түрлендіру
Жазықтықтағы тікбұрышты координаталар жүйесі, нүктенің координаталары, координаталық әдіс	<i>Физика:</i> Санақ жүйесі, қозғалыс, дененің қозғалыс графигі, ауа температурасы және т.б. <i>Алгебра:</i> Функция және оның графигі, функцияны зерттеу, екі айнымалысы бар теңсіздіктер жүйесін, теңдеулер мен теңсіздіктер және олардың жүйелері.
Түзудің теңдеуі, жазықтықтың теңдеуі	<i>Алгебра:</i> Сызықтық функция, екі айнымалысы бар сызықтық теңдеу, үш айнымалысы бар сызықтық теңдеу
Шеңбердің теңдеуі, сфераның теңдеуі	<i>Алгебра:</i> Екі айнымалысы бар сызықтық емес теңдеу, үш айнымалысы бар сызықтық емес теңдеу, теңдеулер жүйесін шешу.

6 - кестенің жалғасы

1	2
Вектор, векторлық шама, векторларға амалдар қолдану, вектордың координат осьтеріндегі проекциялары және оларға амалдар қолдану, вектордың проекциялары және координаталары, векторлардың скалярлық көбейтіндісі, векторлық әдіс	<i>Физика:</i> Жылдамдық, күш, заряд, қозғалыс бағыттары, күш жұмысы, физикалық процестер мен құбылыстар және т.б. <i>Алгебра:</i> Сызықтық емес теңдеулер жүйесі, тригонометриялық теңдеулер, функцияның ең үлкен және ең кіші мәндері.
Жанама, бұрыштық коэффициент, жанаманың теңдеуі	<i>Алгебра:</i> Туындының геометриялық мағынасы, функцияның графигіне жүргізілген жанама.
Түзулердің жазықтықта орналасуы, жазықтықтардың кеңістікте орналасуы, түзулер мен жазықтықтардың орналасуы	<i>Алгебра:</i> Сызықтық теңдеулер жүйесі.
Дененің көлемі, пирамида көлемі, қисық сызықты трапецияны осыпен айналдырғанда пайда болған кеңістіктік фигураның көлемі, конустың көлемі, шардың көлемі	<i>Алгебра және анализ бастамалары:</i> Функцияның ең үлкен және ең кіші мәндері, туынды, интеграл. <i>Физика:</i> Жұмыс, энергия, тығыздық.
Көпжақтар, куб, параллелепипед, призма, пирамида, тетраэдр	<i>Химия:</i> атомдағы электрондардың орналасуы, кристалдар, заттар молекулаларының формалары. <i>Физика:</i> Қатты заттың кристалдық құрылымы.
Сфера, шар және олардың элементтері	<i>География:</i> жер шары, ендіктер, меридиандарды және экваторды сфераның жазықтықпен қималары

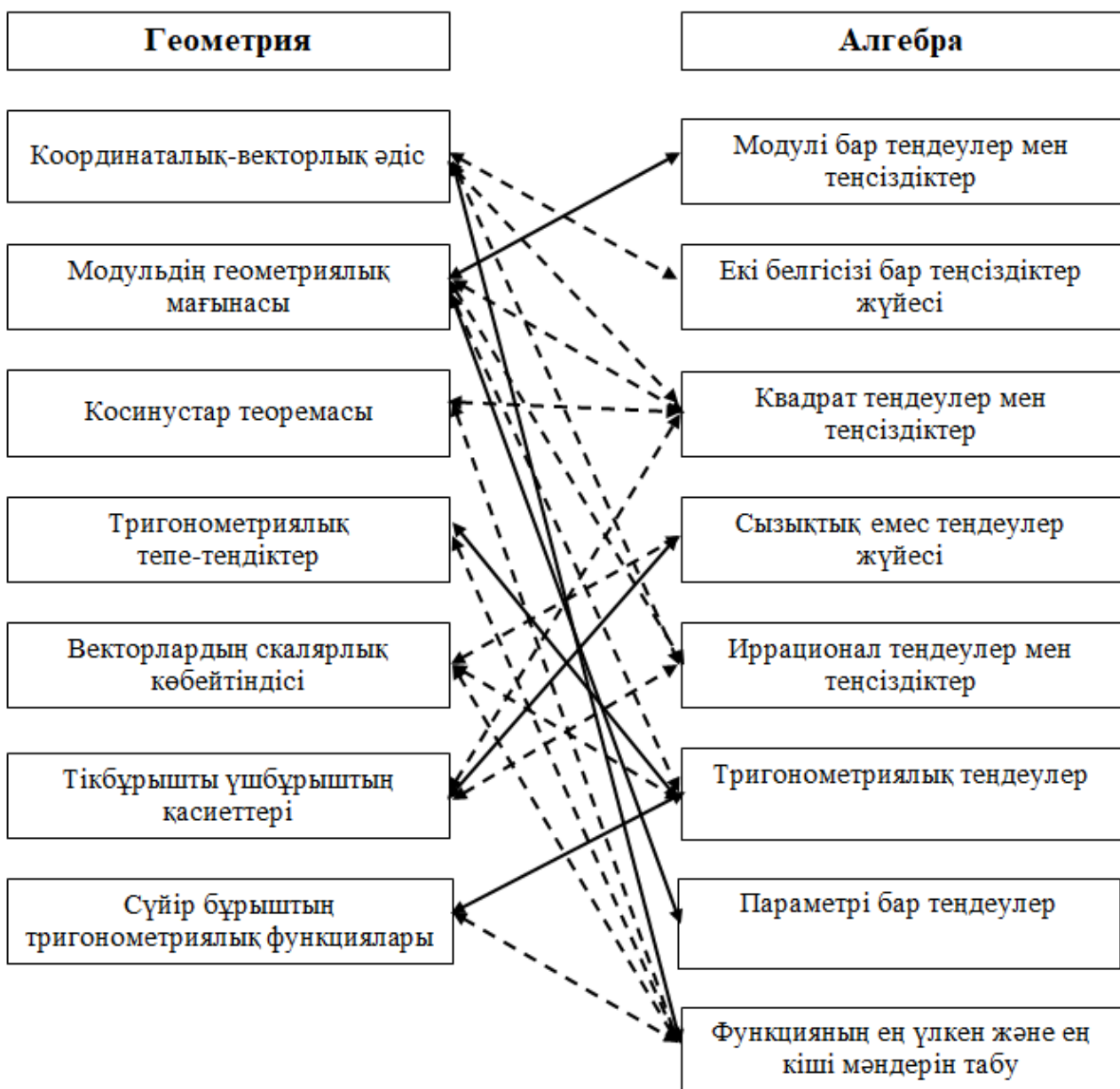
Цифрлық білім берудің дамуына орай, геометрия сабақтарында информатика құралдарын, яғни фигураның кескінін бейнелеуде, қасиеттері мен теоремаларды бейнелеп көрсетуде, геометриялық есептерді шығаруда, сызбаларды 3D форматта айналдыра көрсетуде, мультимедия элементтерін тиімді пайдалануға болады; интернет желісінен тегін таратылымды қолданбалы программалар арқылы кез келген геометриялық фигураларды салып, қосымша сызбалар жүргізуге, анимациялық түрлендіруге, өлшемдері мен түсін өзгертіп анық көрсетуге мүмкіндігі бар [114].

Геометриялық фигуралардың қасиеттерін тұжырымдауда және олардың ішкі бірлігі мен ерекшелігін ашып түсіндіруде оқушылардың математикалық терминдерді дұрыс пайдаланып, сөйлеу мәдениетін қалыптастыруда, өзінің ойын сауатты жеткізуге машықтандыруда, тарихи мағлұматтарды зерделеп, ұғымның тарихи қалыптасуына шолу жасауда, геометриялық фигуралардың қоршаған әлемдегі пішінін танып білуде қоғамдық-гуманитарлық пәндермен байланыс жасауы маңызды.

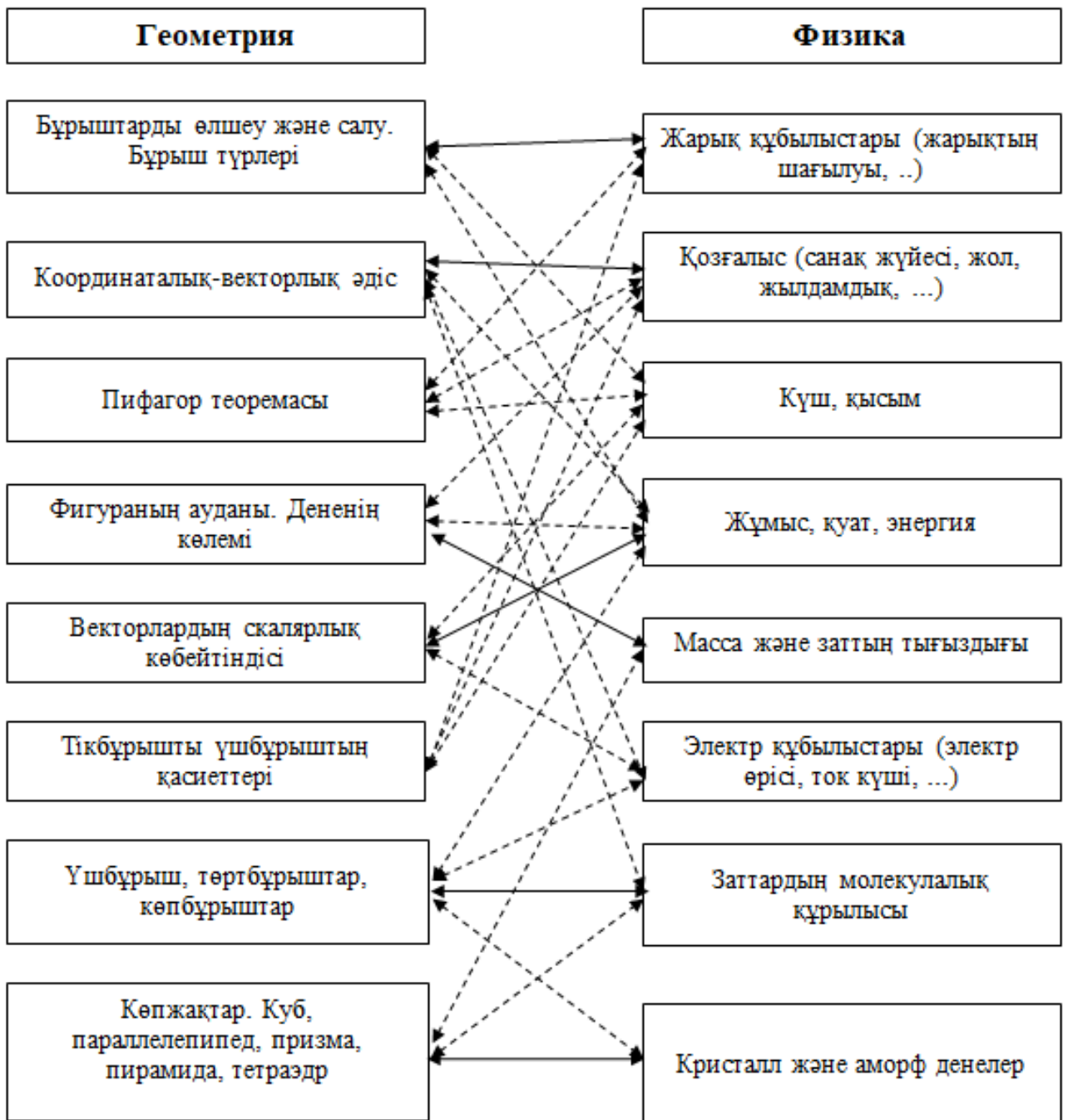
Л.С.Қайыңбаева жұмысында «Геометрияны оқыту барысында оның сабақтас пәндермен байланыстарын жүзеге асырудың бір жолы – сабақта пәнаралық мазмұнды есептерді шығаруға үйрету болып табылады», - деп айтып,

пәнаралық байланысты іске асырудың негізгі құралы – пәнаралық мазмұнды есептер деп көрсетеді [115].

Геометрияны оқыту процесін ұйымдастыруда пәнаралық байланыстың іске асуы арнайы педагогикалық әдістер мен тәсілдерді, құралдарды пайдалануды қажет етеді. Біз жұмысымызда педагогикалық тәжірибе жүзінде геометрияның жаңартылған білім мазмұнына сәйкес пәнаралық байланыстарды анықтауға, яғни жаратылыстану-ғылыми пәндерімен тақырыптарын және геометриялық есептерді шығару әдістерін қолдануға ықпал жасадық (3, 4-суреттер).



Сурет 3 – «Геометрия – алгебра» пәндерінің байланысы



Сурет 4 – «Геометрия – физика» пәндерінің байланысы

Біз жалпы білім беретін мектепте геометрияны оқыту барысында пәнаралық байланыстар қағидасын жүзеге асырудың ережелерін келтіреміз:

- сабақтың оқу материалын сабақтас пәндердің мазмұнын оқытуда оң әсерін беретіндей таңдау жасау, яғни оқу материалын сәйкестендіре отырып, ортақ тақырыпты үйлестіру;

- ұғымдарды сабақтас пәндердің ұғымдарымен сабақтастықта және геометриялық есептерді құрастыру мен оларды шығару арқылы жүзеге асыру;

- оқушылардың дүниетанымын оқу материалының қоршаған ортадағы құбылыстар мен заңдылықтармен ортақ байланысын көрсету арқылы қалыптастыру.

- геометриялық есептерді шығару барысында әдістерді қолдану, олардың әмбебаптылығы мен кіріктірілуін қамтамасыз ету;

- сабақта оқушылардың оқу нәтижелеріне (білім, білік және дағдыларына) ортақ талаптарды белгілеу;

- оқу материалын игеру барысында сабақтас пәндерден меңгерген білімдері мен біліктерін тиімді қолдануға білуге дағдыландыру.

Оқытудың өмірмен, теория мен тәжірибенің байланысы қағидасы геометрияны оқыту барысында теориялық оқу материалы мен жаттығулардың күнделікте өмірдегі әртүрлі қызметтегі, еңбек іс-әрекет тұрмысындағы жағдайлармен, ұлттық құндылықтармен байланыстарын орнатуды, оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамытуды көздейді. Бұл қағиданы жүзеге асыру оқушыларды адамның практикалық іс-әрекетінде жиі туындайтын мәселелерді шешуге, яғни функционалдық сауаттылығын дамытуға бағытталған.

Теория мен тәжірибенің байланысы қағидасы өмірмен байланыстыра оқытуда өтілетін материалдың тәжірибелік мәнін көрсететін, теорияны тәжірибелік есептердің шешімімен байланыстыратын оқытудың мазмұнында, әдістері мен ұйымдастыру формалары арқылы жүзеге асады.

Геометрияны оқыту барысында теория мен тәжірибенің байланысын жүзеге асырудың бір жолы – практикаға бағдарлап оқыту аясында сабақта қолданбалы есептерді шығаруға үйрету болып табылады. Сондықтан математикалық теория мен тәжірибені ұштастыруда қолданбалы есептердің атқаратын рөлі зор. Бұл есептер оқушылардың білімдерін толықтырып қана қоймай, геометриялық тіл мен терминологияны, модельдеуді қолдану дағдыларын меңгеруге, функционалдық сауаттылығын дамытуға мүмкіндік жасайды [50, б.81].

Математиканы оқытудың қолданбалы бағыты бойынша Қазақстан және ТМД елдерінің әдіскер-ғалымдары Н.А.Терешин, В.А.Далингер, И.М.Шапиро, Н.В.Вахрушева, М.В.Егупова, А.Б.Дмитриева, А.Е.Әбілқасымова, Ә.К.Қағазбаева, А.К.Бекболғанова, Е.А.Тұяқов, Д.Б.Тойбазаров және т.б. еңбері арналған. Олар өз зерттеулерінде қолданбалы есептің және практикалық мазмұнды есептердің анықтамасын берген.

Біз «қолданбалы есеп» және «практикалық мазмұнды есептер» ұғымдарының анықтамаларын қарастырайық. Педагогикалық әдебиеттерде бұл ұғымдарды түсіндірудің әртүрлі көзқарастары бар.

Қолданбалы есептің анықтамасын Н.А.Терешин «математикадан тыс уақытта математикалық әдістерді қолданып шығарылатын есептер» [116, б.48], Е.В.Егупова «шынайы өмірлік жағдаяттардан алынған және мектептегі математикалық әдістер арқылы шығарылатын есептер» [117, б.181], А.Б.Дмитриева «күнделікті өмірдегі ситуациялық жағдайды сипаттай отырып, математикалық әдістерді қолданумен шығарылатын есеп» [118, б.11], А.К.Бекболғанова «шынайы өмірдің тұрмыс-тіршілігімен байланысы бар, математикалық модельдеу арқылы шығарылатын есептер» [119, б.18], Е.А.Тұяқов «адамның күнделікті өміріндегі математикалық әдістерді қолдану қажеттілігінен құрылған, тәжірибеге бағдарланған контекстік есептерді айтады» [120, б.16], Д.Б.Тойбазаров «ғылым мен техниканың және қоршаған ортадағы

әртүрлі салаларында орны бар математикалық есептер» [121, б.56], - деп түсіндіреді.

Сонымен қатар, И.М.Шапиро «Практикалық мазмұнды математикалық есепті (қолданбалы сипаттағы тапсырма) сюжетіне байланысты оқу пәндеріндегі математиканың қолданбалы бағытын ашатын, қазіргі заманғы өндірістің, қызмет көрсету саласында, күнделікті өмірде тұрмыс тіршілікте қолданумен байланыстыратын есеп» [122], И.М.Смирнова, В.А.Смирнов «практикалық мазмұнды есептер – математикалық мазмұны сабақтас пәндермен ұштасып, еңбек іс-әрекеттерін орындаумен, тұрмыс, қызмет көрсету саласы, заманауи өндірістің технологиясы мен экономикасы, ұйымдар, құрылыстар, ғимараттармен байланысқан және шынайы өлшемдерімен тұжырымдалған қолданбалы есептер» [123], - деп айтады.

Ғалым-әдіскерлердің берген анықтамаларын талдай келе, біздің ойымызша «қолданбалы (практикалық мазмұнды) есептер деп математикалық мазмұны сабақтас пәндермен ұштасып, еңбек іс-әрекеттерін орындаумен, тұрмыс, қызмет көрсету саласы, заманауи өндірістің технологиясы мен экономикасы, ұйымдар, құрылыстар, ғимараттармен байланысқан және шынайы өлшемдерімен тұжырымдалған есептерді түсінеміз» [50, б.80].

Сонымен, мектепте геометрия курсы оқытудың өмірмен, теория мен тәжірибенің байланысы қағидасын жүзеге асырудың ережелері мынадай демекпіз:

- теориялық материалды баяндауда қоршаған ортадан геометриялық фигураларды таба білу, олардың қасиеттерін қолдану;
- геометрия мен шынайы өмірдегі құбылыстар мен процестердің интеграциялануының терең ғылыми байланыстарын ашу;
- геометриялық ұғымдарды практикалық мағыналы мысалдармен көркемдеп көрсетіп, қоршаған әлемдегі, тұрмыс-тіршіліктегі құбылыстардың, оқиғалардың, процестердің математикалық модельдерін құру;
- геометриялық әдістердің кәсіби-қолданбалы бағыттылығын, қолданбалы есептерді шығаруда қолдану мүмкіндігін көрсету;
- геометриялық әдістердің қажеттілігі мен қолданылуын, олардың күнделікті өмірге қажетті жағдайлармен ұштастырып жатқандығын көрсету, қоршаған әлемді танып білудегі геометрияның рөлін түсіндіру;
- геометрияны оқыту кезінде оқу материалының мазмұнын таңдауда өмірмен ұштастыру үшін терең және шеберлікпен қарау;
- қоршаған әлемдегі объектілердің нақты өлшемдері мен олардың геометриялық бейнесінің өлшемдері арасындағы қатынастарды орнатуға үйрету;
- геометрияның өмірмен, күнделікті тұрмыстық мұқтаждықтармен және басқадай пәндермен байланысын, оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамыту мен ұлттық құндылығын дарытуды практикалық мазмұнды (қолданбалы) есептер арқылы іске асыру.

Іс-әрекеттік тәсіл қағидасы геометрияны оқыту процесінде оқушылардың өзіндік оқу іс-әрекеттері арқылы белсенді және берік білім жүйесін меңгертуді, танымдылық ізденімпаздығын, зерттеушілік, жүйелі-әрекеттік, коммуникативтік дағдыларын қалыптастыруды қалайды.

Іс-әрекеттік тәсілдің негізінде оқушының білімді дайын күйінде алмай, оны өзі меңгеруі, оқу әрекетінің мазмұны мен түрлерін түсінетіні, геометриялық ұғымдар жүйесін, аксиомалар, анықтамалар мен теоремаларды түсініп қабылдауы жатыр. Бұл өз кезегінде оның білімінің, біліктерінің және кең ауқымды дағдыларының белсенді әрі табысты қалыптасуына ықпал етеді. Оқушылардың оқу іс-әрекеттері «білу», «түсіну», «қолдану», «талдау», «жинақтау», «бағалау» сияқты категорияларға топтастырылып іске асады [124].

А.Е.Әбілқасымова ғылыми-әдістемелік жұмысында білім алушылардың танымдық ізденімпаздығы қалыптасуының Б.Блум жасаған ойлау деңгейлеріне сипаттама берген.

«Білім» категориясы оқылған геометриялық ұғымдар мен анықтамаларды, фигуралар мен формулаларды есте сақтау мен еске түсіруді білдіреді.

«Түсіну» категориясының көрсеткіші ретінде өрнекті бір түрден екінші түрге түрлендіру, оны бір тілден екінші тілге «аудару» (мысалы, жазба түрден математикалық түрге) алынады.

«Қолдану» категориясы оқылған геометриялық терминдер, фигуралар мен қасиеттерін, анықтамаларды, теоремаларды, формулаларды нақты және жаңа жағдайда қолданылуын білдіреді.

«Талдау» категориясы геометриялық фигуралардың қасиеттерін ажырата білу, материалды оның құрылымы анық көрінетіндей етіп бөле білу қабілетін білдіреді.

«Жинақтау» категориясы геометриялық фигуралардың қасиетіне тән бүтінді алу үшін элементтерді құрастыра білу қабілетін білдіреді.

«Бағалау» категориясы нақты мақсатқа арналған кез келген материалдың мазмұнын бағалай білу қабілетін білдіреді [125].

Б.Д.Дыбыспаева диссертациялық жұмысында орта мектептердің 7-9 сыныптарында геометрияны оқыту барысында оқушылардың танымдылық әрекеттерін ынталандырудың әдістемелік негіздерін қарастырылған. Танымдық әрекет процесс ретінде қарастырылып, оның пәрменділігін арттыру жолдары талданады және мұндағы ынталандырудың қызметі мен орны көрсетіледі. Ынталандыру формаларын кешенді қолдану идеясына үлкен мән беріліп, геометрияның жалпылаушы бір сабағының мысалында көрнекі түрде дәйектеледі [24, б.12].

Сонымен, геометрияны оқытуда іс-әрекеттік тәсіл қағидасын жүзеге асырудың ережелері мынадай демекпіз:

- геометрияны оқыту білімді меңгеруде білімге шығармашылық қатынас туғызарлық деңгейде ұйымдастыру;

- оқыту процесінде оқушылардың өздігінен ізденуді, түсіндіруді, талдауды, түрлі ақпаратты алуды мен бағалауды, графикалық және басқадай ресурстарды қолдану;

- белсенді оқыту әдістері арқылы оқушылардың өзіндік оқу іс-әрекеттерін ұйымдастыру;

- геометриялық ұғымдардың анықтамаларын, теоремалар мен формулаларды, сызбаларды орындауда екі немесе одан да көп оқушылар (жұптық немесе топтық) бірлесе отырып, білім, білік және дағдымен алмасу;

- тілдік және сөйлесу арқылы коммуникативтік қарым-қатынасқа қатыса отырып, басқа оқушымен пікір алмасу;

- оқушылардың оқу әрекетін ұйымдастыру және оның нәтижелерін бақылауды жүзеге асыру үшін мұғалім әртүрлі әдістер мен құралдарды пайдалану;

- оқу процесін ұйымдастыруда оқушылардың өздерінің белсенді қызметін іске асыру, мұғалім оқушылардың танымдық іс-әрекеттерінің ұйымдастырушысы қызметін атқару;

- оқушылармен геометриялық есептерді шығарудың әртүрлі тәсілдерін қарастыру, талқылаулар жүргізу.

Бірдеңгейлілік қағидасы геометрияны оқыту процесінде мұғалім мен оқушының субъект-субъектілік әрекеттестігін, оқушылардың оқу іс-әрекеттерін өзіндік басқаруын қалайды.

Жаңартылған білім мазмұны аясында оқушылардың белсенділігінің артуына, оларды басқарудың, өзін-өзі басқарудың дамуына басты назар аударылады. Бұл істі жүзеге асыру жолы көбіне әртүрлі белсенді оқыту әдістерін жандандыра қолдануға бейімделеді, белгілі бір нәтижеге жету үшін оқу процесінде оқушылардың жұппен, топпен жұмыс істеуінде ынтымақтастығына жетелейді.

Геометрияны оқу процесінде мұғалім мен оқушының арақатынасы мен өзара әрекеттесуін жүзеге асыру үшін мүмкіндіктер туғызуға назар аударылса, ол оқушылардың дайындық деңгейінің артқанын көрсетеді. Егер дәстүрлі оқыту жүйесінде мұғалім мен оқушының қарым-қатынасында мұғалім ақпарат беруші болды, яғни сабақта мұғалім көбіне «ақпараттық көз», білім берумен шектеледі.

Қазіргі заманғы сабақтарда оқушының өзі белсенді болып, ал мұғалім кеңес беруші-үйлестіруші болуды, әр оқушыға жеке дара қатынас орнатуды талап етеді. Ол үшін оқушыларды оқытуды ұйымдастырудың тиімді формалары (жеке, жұппен, топпен) мен оқытудың құралдарымен қамтамасыз ету қажет. Ақпараттық-коммуникациялық технологияның құралдарын қолдана отырып, оқушы өздігінен жаңа материалды игеруді ұйымдастыра алады және әрбір сабаққа дайындалып келіп, мәселелік сұрақтар мен жаттығуларды шешу процесінде субъект-субъектілік және зерттеушілік іс-әрекетін ұйымдастыруға қатысады. Осыдан белсенді оқытудың негізінде субъект-субъектілік негіздегі, мұғалім мен оқушының бірдеңгейлілік қарым-қатынасы жатыр.

Геометрияны оқытудың бірдеңгейлілік қағидасын жүзеге асырудың келесідегідей ережелері мынадай демекпіз:

- оқушының геометриядан білімді өздігінен игеру мен оқу іс-әрекеттерін ұйымдастыру мүмкіндігін қамтамасыз ету;

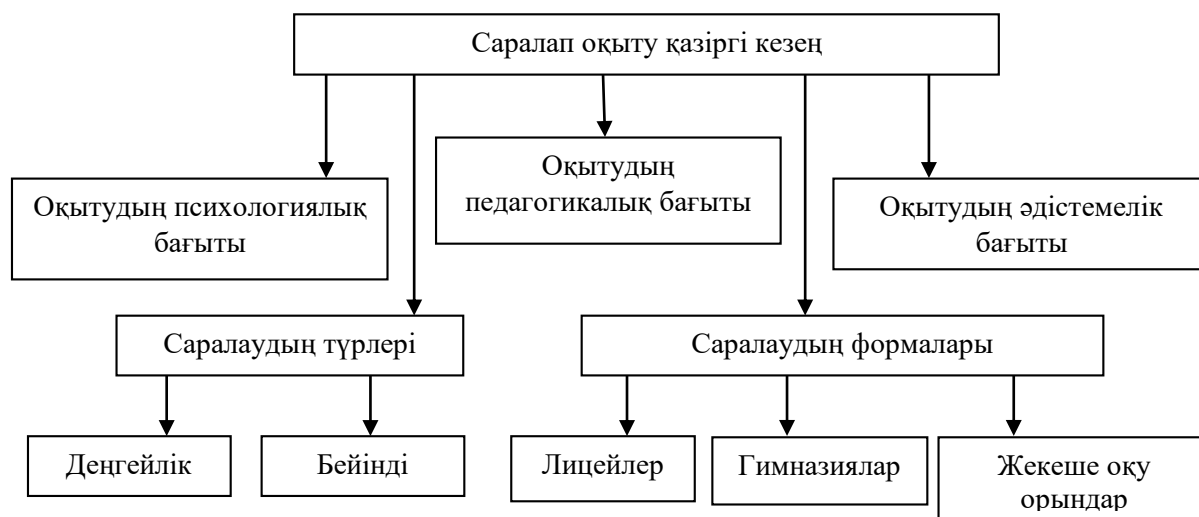
- геометрия сабағында мұғалімді таза ақпаратты беру қызметінен құтқарып, кеңес беруші-үйлестіруші қызметін көрсетуге мүмкіндік жасау;

- геометрия сабағында мұғалім мен оқушының бірігіп, белсенді оқыту әдістері мен формаларын, құралдарын қолдану;

- геометрияны оқыту процесінде мұғалімнің басқару қызметін ақпараттық-коммуникациялық технологияға, өзін-өзі және бірін-бірі басқару қызметіне ауыстыру.

Саралау және даралау қағидасы геометрияны оқыту процесінде оқушылардың білім деңгейлері мен қабілеттерін, танымдық қызығушылықтары мен мүдделерін ескере отырып, оқу материалы мен жаттығуларды үлестіруді, оқушылардың оқу нәтижелерін Блум таксономиясы бойынша критериалды бағалауды қалайды.

М.Б.Оңғарбаева декарттық координаталар әдісін саралап оқыту арқылы жазықтықтағы геометрия есептерін шығару әдістемесін зерттеу жұмысында саралап оқытудың тиімділігін қарастырады. Ол жұмысында саралап оқытудың классификациялау сұлбесін ұсынады (5-сурет) [22, б.89].



Сурет 5 - Саралап оқытудың классификациясы

Л.Т.Искакова зерттеу жұмысында «геометриядан тақырыпты оқудың алғашқы кезеңдерінде, әдетте, оқушылардың көпшілігі материалды тиісті деңгейде игермеген болады, сондықтан осы тақырып бойынша дағдыларды одан әрі шоғырландыру мен пысықтауды қажет етеді. Мұғалім сабақта оқу нәтижелеріне қол жеткізген және оларды бақылау мен есепке алу үшін оқушыларға жеке тапсырмалар мен деңгейлік есептер беріп, өз бетінше жұмыс жасайтындай етіп ұйымдастыруы керек. Тақырыпты оқудың соңында, керісінше, оқушылардың көпшілігі міндетті деңгейге жетеді, ал сыныптың аз бөлігі әлі де қосымша жұмысты қажет етеді. Бұл жағдайда мұғалім есептерді шығарудың әртүрлі әдістерін үйрете отырып, топпен белгілі деңгейде жұмыс істеген жөн», - деп есептейді [126, б.13].

Геометрияны оқыту әдістемесі табысты болуы үшін арнайы оқыту әдістерінде саралау қажет. Мектепте оқыту әдістерін таңдағанда гуманитарлық бағытта оқитын оқушылардың психофизиологиялық ерекшеліктері маңызды фактор болып табылады. Гуманитарлық бағытта оқитын оқушылардың оқу танымдық іс әрекетін ынталандыру әдістері оқушылардың геометрияны үйренуге деген қызығушылығын қалыптастыру әдістеріне көбірек көңіл бөлу қажеттілігімен анықталуы керек болады.

Геометрияны оқытуда саралау және даралау қағидасын жүзеге асырудың келесідегідей ережелері мынадай демекпіз:

- оқушылардың мүдделері, бейімділігі мен қабілеттеріне қарай оқу материалын іріктеу және қосымша материалдарды қолдану;
- оқушылардың білім деңгейлері бойынша ерекшеліктерін есепке алып, әртүрлі топтары үшін оқу процесін ұйымдастыру;
- оқушылар тобының оқу іс-әрекетін ұйымдастыру үшін арнайы оқыту әдістерін және іс-әрекеттерді кіріктіру;
- геометриялық есептерді шығаруға үйрету барысында күрделілігімен, оқу-танымдық қызығушылықтарымен, мұғалім тарапынан көмек сипатымен ерекшеленетін деңгейлік есептерді қолдану;
- оқушылардың шығармашылық деңгейін Блум таксономиясы негізінде құрылған критерийлер бойынша қалыптастыру;
- оқушылардың оқу жетістіктерін критериялды жүйемен бағалау.

Оқыту әдістері, тәсілдері мен құралдарын орнықты үйлестіру қағидасы геометрияны оқыту процесін ұйымдастыруға шығармашылықпен қарауды, оқытуды белсенді әдістерімен ұйымдастыруды, ақпараттық-коммуникациялық технологияларды, яғни білім беру платформалары мен сайттарды, электрондық оқулықтарды, арнайы компьютерлік программаларды, мультимедиялық құралдарды дұрыс шығармашылықпен қолдануды қалайды.

А.Е.Әбілқасымова математиканы оқыту әдістерін білім көзі бойынша және оқушылардың танымдық әрекетінің деңгейімен анықталатын жіктелуін ұсынады (6-сурет) [5, б.53].



Сурет 6 - Математиканы оқыту әдістерінің жіктелуі

Жаңартылған білім беру мазмұны жағдайында геометрияны оқыту процесінде оқушылардың іс-әрекетін өнімді етететін, белсенділігі мен танымдық қызығушылығын ынталандырушы, қойылған мәселенің шешуде бір-бірімен

еркін пікір алмасып, сұхбат жасайтын, оқу нәтижелеріне қол жеткізетін белсенді оқыту әдістері жиі қолданылады. Оларға әңгіме, диспут, тақырыптың семинар, іс ойын, тренинг жатқызуға болады, яғни «Ми шабуылы», «Ақылдың алты ойлау қалпағы», «Джигсо» әдісі», «INSERT», «Tarsia», «Кластер», «Үштік» әдіс (ойлан, жұптас, бөліс), «Қар кесегі», «Зерттеушілік конференциясы», «Ыстық орындық -1, 2», «Қара жәшік» ішіндегі жұмыс, «Екі дұрыс, бір бұрыс» тәсілі, «Жалғасын тап» әдістері тиімдірек [127].

М.Новик әдістемелік еңбегінде «Белсенді оқыту әдістері – оқу материалын меңгеру процесінде оқушыларды белсенді ойлау және практикалық іс-әрекетке баулу әдістері. Белсенді оқыту ең алдымен мұғалімнің дайын білімді беруіне, оны есте сақтауына және жаңғыртуына емес, белсенді ақыл-ой және практикалық іс-әрекет процесінде оқушылардың білім мен дағдыларды өз бетінше меңгеруіне бағытталған әдістер жүйесін қолдануды білдіреді. Математика сабағында белсенді әдістерді қолдану тек қана репродукциялық білімді ғана емес, осы білімді талдау, мәселені бағалау және дұрыс шешім қабылдау үшін қолдану дағдылары мен қажеттіліктерін дамытуға көмектеседі.

Белсенді оқыту әдістері оқу процесінің әртүрлі кезеңдерінде қолданылуы мүмкін:

1-кезең – білімді бастапқы меңгеру. Бұл мәселелік шағын дәріс, эвристикалық әңгіме, пікір-талас және т.б.

2-кезең – білімді бақылау (бекіту). Ұжымдық ойлау іс-әрекеті, тестілеу және т.б әдістерді қолдануға болады.

3-кезең – білімге негізделген дағдыларды қалыптастыру және шығармашылық қабілеттерін дамыту. Ойын және ойыннан тыс әдістерді қолдануға болады», - деп айтады [128].

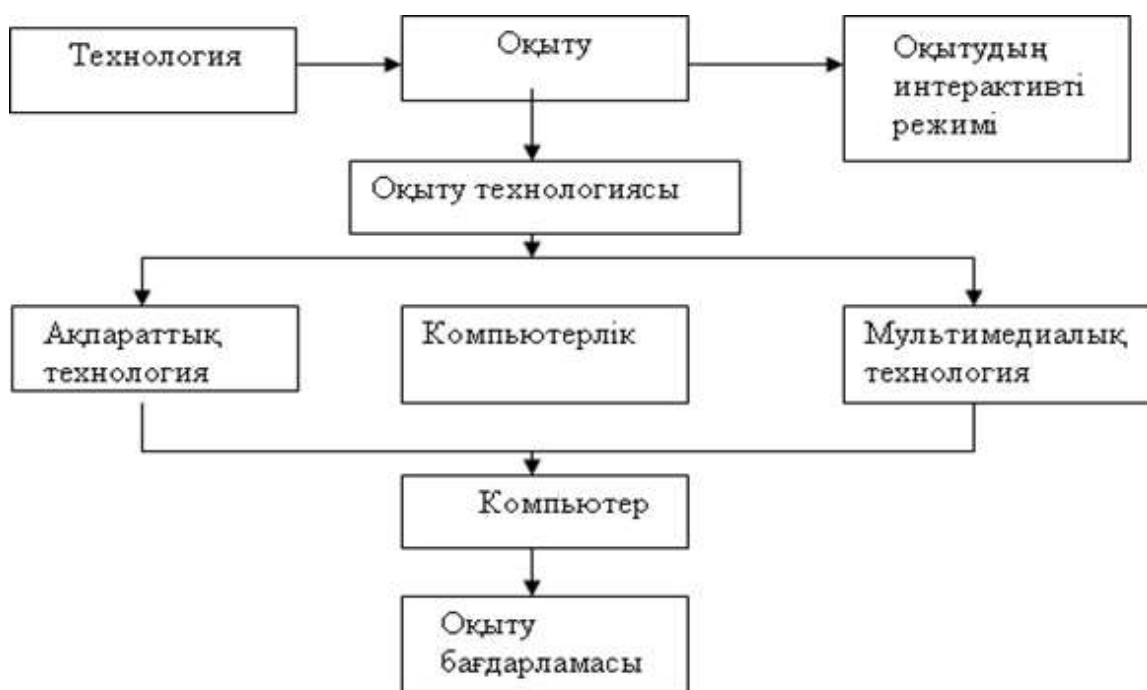
С.Симбаева жоғары оқу орындарында да студенттердің оқу процесіндегі белсенділігі мен әрекетін қалыптастыру мақсатында белсенді оқу, интербелсенді оқыту әдістерін саралаған. Оның пікірінше, «Белсенді әдіс – оқытушы мен студенттердің сабақтың өн бойында өзара белсенді әрекеті жүзеге асатын оқу мен оқыту әдісі», - деп тұжырымдайды [129, б.43].

Мектеп тәжірибесінде белсенді оқыту әдістермен оқу процесін ұйымдастыру формаларының қатарына оқушыларды шағын топтарға бөліп оқыту жатады. Мұнда сынып оқушыларын шағын топтарға бөліп сабақты ұйымдастыру кезінде жаңа оқу материалын меңгерудің, игерген білімді бақылау мен бағалаудың құралы – геометриялық есептерді тиімді пайдаланған жөн. Оқушылар сабақта есептің шартын бірге талдап, оның шешімін іздестіреді. Бұл жағдайда топтарға көбінесе геометриялық немесе шынай объектілерге қатысты есептерді ұсынған жөн.

Заманауи білім беру жүйесінде аса қарқынды дамып келе жатқан оқыту құралдарының бірі ақпараттық-коммуникациялық технологияның құралдары болып табылады. Оларды оқу процесіндегі әр кезеңде, яғни жаңа оқу материалын баяндауда, пысықтауда, есептер шығаруға үйретуде тиімді кіріктіріп жүзеге асыру маңызды.

Л.К.Жайдақбаеваның зерттеу жұмысында ақпараттық технология негізінде орта мектепте геометрияны оқыту әдістемесін жетілдіру

карастырылған. Ол дидактикалық негізде геометрияны оқыту және оқушының оқу іс-әрекеттерін ұйымдастыру бойынша ақпараттық технологияны қолдану моделін жасады (7 сурет) [18, б.17].



Сурет 7 - Геометрияны оқытуда ақпараттық технологияны қолданудың моделі

Сондай-ақ, геометрияны оқытудағы негізгі оқыту құралдары қатарына геометриялық фигуралардың сызбалары, макеттер, көрнекілік сызбанұсқалар, кестелер немесе суреттер және т.б. жатады.

Сонымен, геометрияны оқыту процесіндегі оқыту әдістері, тәсілдері мен құралдарын орнықты үйлестіру қағидасын жүзеге асырудың ережелері келесідей демекпіз:

- геометриядан оқу материалын ақпаратты игеруді жеңілдететін жеке түсіндірмелі әдістерді пайдаланумен беру;

- геометриялық білім беру мазмұнын игерудің әртүрлі әдістері мен жолдарын ұсыну;

- геометрияны оқыту процесінде мұғалімнің оқушыларға кеңес беруін іске асыру, әртүрлі тірек сызбалары мен дайын суреттер, сұлбалармен беру;

- мұғалім оқытудың берілген әдістері мен ұйымдастыру тәсілдерін еркін түрде өзі таңдау немесе өзіндік түпнұсқалы әдістері және ұйымдастыру тәсілдері бойынша жұмыс істеу;

- мұғалім сабақ жоспарын, яғни қысқа мерзімді жоспарды өзі құрастырған жағдайда, оның мазмұнына геометрияны оқытуда қолданатын әдістерді енгізу;

- геометрияны оқыту процесінде геометриялық ұғымдарды қалыптастыру мен оқушылардың ойлау қабілетін дамыту құралы ретінде геометриялық есептерді әртүрлі әдістермен шешуді ұсыну;

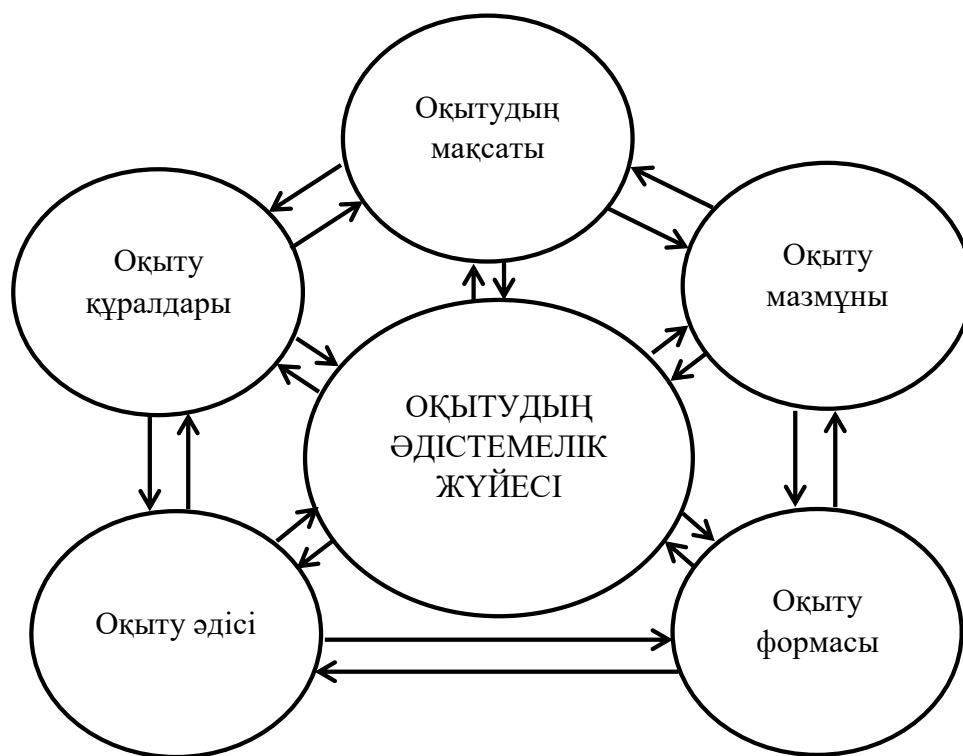
- оқушылардың геометрияны өздігінен оқып-білу мен оқу іс-әрекеттерін қалыптастыру құралы ретінде ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдану [130].

Осы айтылған әдістемелік қағидалар мен жалпыдидактикалық қағидалар өзара бір-бірімен тығыз байланысып, біртұтас жүйе құрады және осы қағидаларды қатаң сақтау геометрияны оқытудың әдістемелік жүйесін құруға және оның компоненттерін анықтауға мүмкіндік берді.

Педагогикалық процестің тиімділігі әдістемелік жүйенің жұмыс істеу сапасына тәуелді. Әдістемелік жүйенің тұтас объект ретіндегі алғашқы түсініктер ХХ ғасырдың 60-шы жылдарында пайда болды. А.М.Пышкалоның еңбектерінде «әдістемелік жүйе - «оқыту мақсаты, оқыту мазмұны, оқыту әдістері, оқытудың формалары және құралдары» компоненттерінен тұратын құрылым», - деп жазады [131].

Г.И.Саранцев еңбегінде «математика әдістемесінің объектісі – математикаға оқыту, математикалық білім беру, тәрбиелеу, ал математика әдістемесінің пәні – математиканы оқытудың мақсаттары, мазмұны, әдістері, құралдары мен формаларынан құралған әдістемелік жүйе», - деп тұжырымдайды [132].

А.Е.Әбілқасымова еңбегінде «әдістемелік жүйе бір-бірімен тікелей және жанама байланысқан оқыту мен тәрбие беру мақсаттары, оқыту мен тәрбие беру мазмұны, оқыту әдістері, оқыту құралдары, оқытуды ұйымдастыру формалары құраушыларынан тұрады. Бұлар күтілетін нәтиженің сапасын қамтамасыз етеді деп мойындалған», - деп тұжырымдайды. Осыған сәйкес бір-бірімен байланысқан бес жүйе құраушы элементі бар математиканы оқытудың әдістемелік жүйесін ұсынады (8-сурет) [5, б.30].



Сурет 8 - Математиканы оқытудың әдістемелік жүйесі

Математиканы оқыту процесі жүйе ретінде мазмұндық, ұйымдастырушылық (технологиялық) және психологиялық құраушылардан тұрады. Олар саны оқыту процесін тұтастай қарастыру негізінде анықталатын көптеген ішкі байланыстармен сипатталады.

А.Е.Әбілқасымованың ұсынған әдістемелік жүйесі негізінде математиканың бөлімдерін оқытуға арналған оқыту мазмұны, мақсаты, әдістері, құралдарын жасаған диссертациялық зерттеулер бар.

Ж.Н.Турганбаева жұмысында жаңартылған білім мазмұнына сай мектептегі математика мазмұнында ықтималдық теориясы және математикалық статистика элементтерін оқыту процесін ұйымдастыру тәсілдері, белсенді оқыту әдістері, оқытудың құралдарын келтіріп, әдістемелік жүйесін жасаған [133].

Ж.С.Еркишева жұмысында оқушыларға математикадан мәтінді есептерді шығаруға үйрету арқылы қаржылық сауаттылығын қалыптастырудың әдістемелік жүйесін ұсынады, мұнда шынайы өмірлік жағдаяттарда кездесетін мәтінді есептерді қолданып, математиканы оқытудың әдістемесі, жүйенің компоненттерінің мазмұны көрсетілген [134].

С.Қ.Меңлікөжаева диссертациясында геометрияны оқыту барысында дәлелдеуге оқыту арқылы оқушылардың логикалық ой-өрісін дамытудың әдістемелік негіздерін әзірлеген. Ол геометриялық оқу тақырыптарына сәйкес тапсырмаларды құрастырып, оларды оқу процесінде қолдану кезінде оқушылардың ойлауының дамуына әсерін зерделеген, жасаған геометрия курсына дәлелдеуге оқыту әдістемесін қорытынды қайталау және факультатив сабақтарда пайдаланудың әдістемелік жүйесін береді [25, б.17].

Сонымен, зерттеу барысында жалпы орта мектепте геометрияны оқытудың әдістемелік негіздерін айқындауда келесі бағыттар бойынша қазақстандық ғалым-әдіскерлердің зерттеу жұмыстарына мазмұндық жағынан талдаулар жасалып, өзіндік ерекшеліктері көрсетілді:

- геометрияны оқытудағы дараланған және сараланған тәсілдер;
- геометрияны оқытудағы пәнаралық байланыстарды жүзеге асыру;
- геометрияны оқытудағы сабақтастық теориясы;
- геометрияны оқыту процесінде оқушылардың танымдық қызметін дамыту;
- геометрияны оқытуда ақпараттық технологияны қолдану негізінде жетілдіру;
- оқушыларды геометриялық есептерді шығаруға үйрету;
- геометрияны оқытуда оқушылардың логикалық ой-өрісін дамыту.

Мектептің іс-тәжірибесі көрсеткендей, көптеген оқушылар геометрияны дәстүрлі оқытуда қиындықтарды бастан кешіреді, оқу мақсаттарына жетпейді және оның себептерінің бірі, көптеген әдіскерлердің пікірінше, оқудың аналитикалық әдістерінің кең таралуы болып табылады. Геометрияның жүйелі курсы оқығанда, әсіресе алғашқы кезеңдерінде оқушылардың көрнекі-тиімді ойлауы мен практикалық іс-әрекетіне сүйеніп, геометрияны оқытуды жетілдіру жолы ретінде конструктивті тәсілге басымдық беру психологиялық тұрғыдан негізделген.

Біз зерттеу жұмысымызда 8-суреттегі математиканы оқытудың әдістемелік жүйесіне сәйкес геометрияны оқытудың әдістемелік жүйесін жасадық және оның

құраушыларының мазмұны мен іске асырылуына екінші тарауда жекелей тоқталатын боламыз.

Бірінші бөлім бойынша қорытынды

Жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде келесідей қорытындылар жасауға болады:

- геометрия ғылымының тарихи қалыптасуын негізінен үш кезеңге бөлуге болады: эмпирикалық ғылым – гректерге дейінгі геометрия; геометрияның қатаң қолданбалы тұрғыда теориялық ғылым – гректік геометрия; аксиоматикалық ғылым – қазіргі геометрия;

- геометрияны оқыту әдістемесінің дамуының нәтижелері: геометрия курсы екі (үш) сатыға бөліп оқыту қажеттілігі: дедуктивті негіздегі Евклидтік дәстүрмен құрылған элементар геометрияның бірізділік курсы; мектеп геометриясының қатаң емес логикалық курсы; фузионизм идеясының мектеп геометрия курсының мазмұнына енуі; Евклидтік негіздегі мектеп геометрия курсының аксиоматикалық құрылымы: планиметрия және стереометрияның жүйелі курстары;

- мектеп геометрия курсының аксиоматикалық құрылымы: негізгі геометриялық ұғымдар аталып өтеді, олар анықтамасыз енгізіледі; енгізілген ұғымдар негізінде барлық қалған геометриялық ұғымдарға анықтамалар беріледі; аксиомалар тұжырымдалады; аксиомалар мен анықтамалар негізінде теоремалар дәлелденеді;

- геометриялық білім берудің маңыздылығы білім беру, мәдени, ғылыми және практикалық құндылығымен негізделеді; математика ғылымының әдістері мен тілінің бөлігі ретінде және адам қызметінің әртүрлі салаларында қарым-қатынас тәсілі ретінде әрекет етеді; оқушылардың логикалық, кеңістіктік, интуитивтік ойлауын, функционалдық сауатталығын, танымдық қабілеттерін дамытады;

- мектеп геометрия курсының мазмұны геометриялық фигуралар мен олардың қасиеттері; шамаларды өлшеу; векторлық-координаталық әдіс; функционалдық; кеңістіктік түсініктер желісінен тұрады;

- жаңартылған білім мазмұндағы оқу бағдарламасында келесідей өзгерістер орын алған: белгілі бір тақырыптар сыныптар арасында ауыстырылған, бұл тақырыптардың мазмұндық бірізділігіне қайшы келеді; жоғары сыныптарда аналитикалық геометрия курсынан жаңадан тақырыптар қосылған: «Сфера теңдеуі», «Кеңістіктегі түзудің теңдеуі», «Кеңістіктегі түзу мен жазықтық теңдеулерінің қолданылуы»;

- мектептегі геометриялық білім мазмұнын өзара байланысты үш кезеңде қарастыруға болады: бастауыш сыныптардың математика курсына - «Көрнекі геометрия»; 5-6-сыныптардың математика курсына - «Практикалық геометрия»; негізгі мектеп пен жоғары сыныптардағы сәйкесінше планиметрия және стереометрия бөлімдерін қамтитын бірыңғай геометрия курсына - «Геометрияның жүйелі курсы» оқылады;

- мектептегі геометриялық білім беру мазмұны келесі бағыттарда жүзеге асырылуы керек деп есептейміз: логикалық; танымдық; қолданбалық; тарихи; философиялық;

- геометрияны оқытудың негізгі дидактикалық және әдістемелік қағидалары және оларды жүзеге асыру мазмұны мен ережелері айқындалды: ғылымилық, тәрбиелік, көрнекілік, саналылық және белсенділік, білімнің беріктілігі, жүйелілік және реттілік, түсініктілік, сабақтастық, пәнаралық байланыстар, оқытудың өмірмен, теория мен тәжірибенің байланысы, іс-әрекеттік тәсіл, бірдеңгейлілік, саралау және даралау, оқыту әдістері, тәсілдері мен құралдарын орнықты үйлестіру қағидалары;

- жалпыдидактикалық және әдістемелік қағидалар өзара бір-бірімен тығыз байланысып, біртұтас жүйе құрайды және осы қағидалар негізінде геометрияны оқытудың әдістемелік жүйесі құруға және оның компоненттерін (оқыту мақсаты, білім мазмұны, оқыту әдісі, оқыту құралы, оқытуды ұйымдастыру формалары) анықтауға мүмкіндік берді.

2 ЖАЛПЫ БІЛІМ БЕРЕТІН МЕКТЕПТЕ ГЕОМЕТРИЯ КУРСЫН ОҚЫТУДЫ ҰЙЫМДАСТЫРУ БОЙЫНША ТӘЖІРИБЕЛІК ЖҰМЫСТАР

2.1 Жаңартылған білім мазмұны бойынша геометрия курсы оқытуды ұйымдастыру әдістемесі

Жаңартылған білім беру мазмұнына сай геометрияны оқыту процесін ұйымдастыру, оқушыларға геометриялық ұғымдарды меңгерту, есептер шығару мен теоремаларды дәлелдеу біліктерін қалыптастыру, оқу процесінде оқушылардың оқу іс-әрекеттерін ұйымдастыру әдістемесін жасау мәселелері өзекті болып табылады.

Қазіргі уақытта геометриялық білім мазмұнының күрделеніп, оны меңгеруге бөлінген уақыттың айтарлықтай шектеліп, қажетті ақпарат көлемін ұлғайту процесі байқалуда. Осыған орай, орта білім беру ұйымдарында геометрияны оқыту процесін ұйымдастыру ғылыми тұрғыда негізделген әдістемелік жүйесін жетілдіруге мүмкін емес.

Геометрияны оқыту процесін ұйымдастыруда жанаша тәсілдерді, әдістер мен озық технологияларды пайдалану оқушылардың оқу іс-әрекеттерін қалыптастыруға, яғни бір-бірін үйрете жүріп, өздері үйренуіне бағытталады. Ол үшін алдымен үйрену мен үйретудің басты әдістемесі мен технологиясы ретінде белсенді оқыту әдіс-тәсілдерін таңдау мен және оларды дұрыс ұйымдастыру қажет [135].

Біз зерттеу жұмысымызда 1.3-параграфта көрсетілген жалпыдидактикалық және әдістемелік қағидалар мен ғалым-әдіскерлердің еңбектері, 8-суреттегі математиканы оқытудың әдістемелік жүйесі негізінде орта мектепте геометрияны оқытудың әдістемелік жүйесін ұсынамыз (9-сурет).

Геометрияны оқытуды ұйымдастырудың әдістемелік жүйесінің басты ерекшелігі – кез келген оқушының жұмыс істеуге, тыңдауға, ұжымдық жұмыстардағы мәселелерді талқылауға, өз жұмысын жинақтауға және ұйымдастыруға, өз ойын ашық айтуға, өзгелерді тыңдауға, олардың тұжырымдарын қолдауға немесе қарсылық білдіруге, өз шешімдері мен дәлелдемелерін негіздеуге, өзгелерді толықтыруға, конспект жасауға, тұжырымдарды ықшамдауға, білім көздерімен жұмыс істеуге, АКТ-ны қолдануға, өз қызметін жоспарлауға, бөлінген уақытқа үлгеруге үйренуінде болып табылады.

Оқушылардың оқу әрекетін ұйымдастыру және оның нәтижелерін бақылауды жүзеге асыру үшін мұғалім әртүрлі әдістер мен құралдарды пайдаланады. Жаңартылған білім беру мазмұны аясында оқу процесін ұйымдастыру оқушылардың өздерінің белсенді қызметімен іске асуын талап етеді. Мұғалім оқушылардың танымдық іс-әрекеттерінің ұйымдастырушысы қызметін атқарады.

Орта мектепте геометрияны оқытудың әдістемелік жүйесі



Сурет 9 - Орта мектепте геометрияны оқытудың әдістемелік жүйесі

Енді геометрияны оқытудың әдістемелік жүйесінің құрамды компоненттерін тәжірибе жүзінде жүзеге асыру бойынша әдістемелік ұсынымдар берейік.

Геометрияны оқытудың мақсаты, нәтижелері, білім беру мазмұнының құрамы, құрылымы мен көлемі 7-9 сыныптар мен 10-11 сыныптар үшін «Геометрия» оқу пәнінің үлгілік оқу бағдарламаларында (ҚР ОАМ 2022 жылдың 16 қыркүйегінде № 399 бұйрығымен бекітілген) анықталып отыр.

1.2-параграфта жаңартылған білім мазмұны бойынша 7-11 сыныптары үшін «Геометрия» оқу пәні бойынша оқу бағдарламаларында ұсынылған базалық мазмұнына салыстырмалы талдаулар жасалып, ерекшеліктері айқындалды.

Білім мазмұны – белгілі бір оқу пәнін оқыту процесінде оқушылардың меңгеруге тиісті білім, білім пен дағдылар көлемі болғандықтан, кейбір сыныптарға арналған «Геометрия» оқу пәнінің үлгілік оқу бағдарламасындағы базалық мазмұнына келесідей өзгерістер мен толықтырулар енгізуді ұсынамыз (7 кесте).

Кесте 7 - Мектеп геометрия курсының білім беру мазмұнына ұсынымдар

Сынып	Өзгерістер мен толықтырулар	Негіздемесі
1	2	3
9-сынып	<p>1) 8-сыныптағы геометрия курсын қайталау;</p> <p>2) «Жазықтықтағы векторлар» тарауы;</p> <p>3) «Жазықтықта түрлендіру» тарауы;</p> <p>4) «Шеңбер. Дұрыс көпбұрыштар». Іштей сызылған бұрыш және оның қасиеттері. Шеңбердің хордалары мен қиюшы кесінділерінің пропорционалдығы туралы теорема. Шеңберге іштей және сырттай сызылған төртбұрыштар. Дұрыс көпбұрыштар және олардың қасиеттері. Іштей және сырттай сызылған шеңберлердің радиустарын көпбұрыштың қабырғаларымен, периметрімен және ауданымен байланыстыратын формулалар. Дұрыс көпбұрыштарды салу;</p> <p>5) «Үшбұрыштарды шешу». Синустар және косинустар теоремалары. Үшбұрыштарды шешу. Практикалық мазмұнды есептерді шешу. Шеңберге іштей немесе сырттай сызылған үшбұрыштың ауданын пайдаланып шеңбердің радиусын табу формулалары;</p> <p>6) «Шеңбердің ұзындығы және дөңгелектің ауданы». Шеңбер доғасының ұзындығы. Сектор мен сегмент ауданы.</p> <p>7) 7-9 сыныптардағы геометрия курсын қайталау.</p>	<p>Оқытылатын тақырыптардың мазмұндық жағынан бірізділігі мен сабақтастығын сақтау үшін өзгеріс енгізуді ұсынамыз. Өйткені шеңберге іштей сызылған бұрыштардың қасиеттері негізінде синустар теоремасы, шеңберге іштей немесе сырттай сызылған үшбұрыштың ауданын пайдаланып шеңбердің радиусын табу формулалары қорытылып шығады.</p>

7 - кестенің жалғасы

1	2	3
<p>ЖМБ, 10- сынып</p>	<p>1) 7-9-сыныптардағы геометрия курсын қайталау; 2) «Стереометрия аксиомалары. Кеңістіктегі параллельдік». Стереометрия аксиомалары және олардың салдарлары. Негізгі кеңістіктік фигуралар: параллелепипед, призма, пирамида. Кеңістіктегі түзулердің өзара орналасуы. Түзу мен жазықтықтың өзара орналасуы. Жазықтықтардың параллельдігі; 3) «Кеңістіктегі перпендикулярлық». Түзу мен жазықтықтың перпендикулярлығы. Үш перпендикуляр туралы теорема. Кеңістіктегі арақашықтықтар. Кеңістіктегі бұрыштар. Жазықтықтардың перпендикулярлығы. Тікбұрышты параллелепипед. Призма мен пирамиданың жазықтықпен қималары. Жазық фигураның жазықтыққа ортогональ проекциясы және оның ауданы; 4) «Кеңістіктегі тікбұрышты координаталар жүйесі және векторлар» тарауы; 5) 10-сыныптағы геометрия курсын қайталау.</p>	<p>Кеңістіктегі түзулер мен жазықтықтардың өзара орналасуын (параллельдігі, перпендикулярлығы), қашықтықпен бұрыштарды табуы кескіндеу үшін призма мен пирамида қажет болады. Сондықтан 2-тарауға «Негізгі кеңістіктік фигуралар: параллелепипед, призма, пирамида» тақырыбын қосуды ұсынамыз. 3-тарауда «Жазық фигураның жазықтыққа ортогональ проекциясы және оның ауданы» тақырыбын оқымас бұрын «Призма мен пирамиданың жазықтықпен қималары» тақырыбын қосуды, қималарды салудың әртүрлі әдістерін көрсетуді ұсынамыз. Бұл қима мен оның ортогональ проекциясының аудандарының байланысы туралы формуланы қорытып шығаруға және оның қолданылу аясын кеңейтуге мүмкіндік береді.</p>
<p>ЖМБ, 11- сынып</p>	<p>1) 10-сыныптағы геометрия курсын қайталау; 2) «Көпжақтар» тарауы; Көпжақты бұрыш, геометриялық дене туралы түсінік. Көпжақ ұғымы. Призма және оның элементтері, призма түрлері. Призманың жазбасы, бүйір және толық бетінің аудандары. Пирамида және оның элементтері. Дұрыс пирамида. Қиық пирамида. Пирамиданың, қиық пирамиданың жазбасы, бүйір және толық бетінің аудандары. Көпжақтардың жазықтықпен қималары (өлшеу есептері). Дұрыс көпжақтар; 3) «Кеңістіктегі түзу мен жазықтық теңдеулерінің қолданылуы» тарауы; 4) «Айналу денелері және олардың элементтері» тарауы; 5) «Денелердің көлемдері» тарауы; 6) 10-11-сыныптардағы геометрия курсын қайталау.</p>	<p>10-сыныпта оқып-үйренген көпжақтардың жазықтықпен қималарын салу білімдері, біліктері мен дағдыларын дамыту мақсатында «Көпжақтардың жазықтықпен қималары (өлшеу есептері)» тақырыбын қосуды ұсынамыз. Мұнда көпжақтардың жазықтықпен қималарын салудың әртүрлі әдістері көрсетіліп, қималардың аудандарын табу біліктері дамиды.</p>

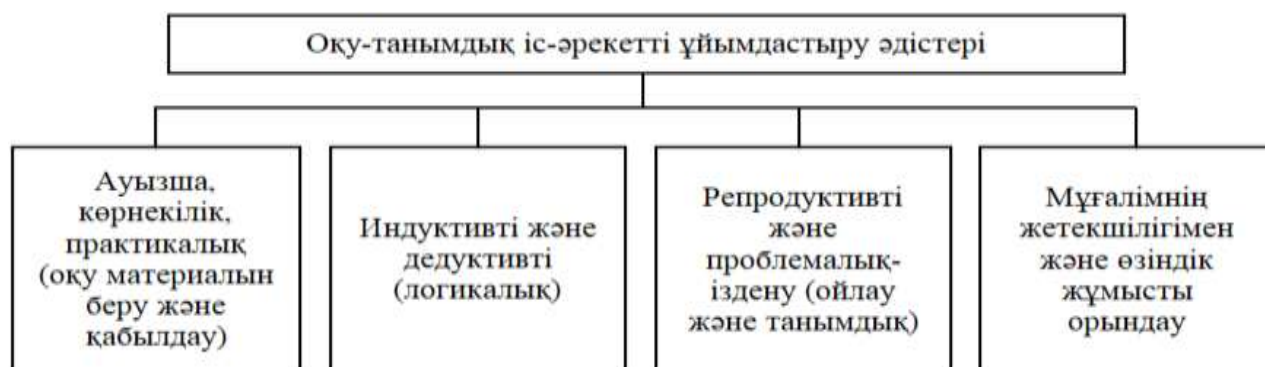
7 - кестенің жалғасы

<p>ҚГБ, 10- сынып</p>	<p>1) 7-9-сыныптардағы геометрия курсы қайталау; 2) «Стереометрия аксиомалары. Кеңістіктегі түзулер мен жазықтықтардың өзара орналасуы». Стереометрия аксиомалары және олардың салдарлары. Негізгі кеңістіктік фигуралар: параллелепипед, призма, пирамида. Кеңістіктегі екі түзудің өзара орналасуы. Түзу мен жазықтықтың өзара орналасуы. Екі жазықтықтың өзара орналасуы; 3) «Кеңістіктегі бұрыш. Кеңістіктегі арақашықтық» тарауы; 4) «Кеңістіктегі тікбұрышты координаталар жүйесі және векторлар» тарауы; 5) 10-сыныптағы геометрия курсы қайталау.</p>	<p>Кеңістіктегі түзулер мен жазықтықтардың өзара орналасуын (параллельдігі, перпендикулярлығы), қашықтық пен бұрыштарды табуы кескіндеу үшін призма мен пирамида қажет болады. Сондықтан 2-тарауға «Негізгі кеңістіктік фигуралар: параллелепипед, призма, пирамида» тақырыбын қосуды ұсынамыз.</p>
-------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

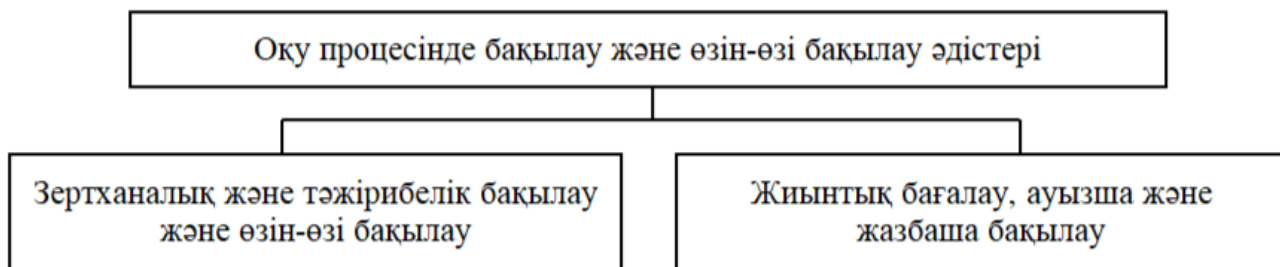
Оқушылардың оқу әрекетін ұйымдастыру және оның нәтижелерін бақылауды жүзеге асыру үшін мұғалім әртүрлі әдістер мен құралдарды пайдаланады. Жаңартылған білім беру мазмұны аясында оқу процесін ұйымдастыру оқушылардың өздерінің белсенді қызметімен іске асуын талап етеді. Мұғалім оқушылардың танымдық іс-әрекеттерінің ұйымдастырушысы қызметін атқарады.

Тәжірибелі мұғалімдер білім мазмұны негізінде күнтізбелік-тақырыптық жоспарларын бекітіп, әрбір геометрия сабағын оқушылар толық игеретіндей етіп жоспарлайды. Бұл мақсатта білім мазмұнының ерекшеліктеріне, оқушылардың даму деңгейі мен әдістердің ерекшеліктеріне сәйкес келетін алуан түрлі дәстүрлі, дәстүрлі емес, аралас сабақтарды ұйымдастыру керек.

Академик А.Е.Әбілқасымова «Қазіргі заманғы сабақ. Оқу процесін ұйымдастыру» атты еңбегінде «Аралас сабақты оларда жаңа білімдерді оқыту, білік пен дағдыны қалыптастыру, қайталау, бекіту, шығармашылық жұмыстарды орындау сабақтары ауыстырады. Мұнда оқушылардың оқу-танымдық іс-әрекетін ұйымдастыру және оқу процесінде бақылау және өзін-өзі бақылау әдістерін қолданған жөн (10, 11-суреттер)», - деп айтады [136].



Сурет 10 – Оқушылардың оқу-танымдық іс-әрекетін ұйымдастыру әдістері



Сурет 11 – Оқушылардың өзін-өзі бақылау әдістері

Мектеп оқушыларына геометрияны оқытқанда ұғымдар бойынша білімдерін жүйелі қалыптастыру мақсатында өткізілетін сабақтардың ішіндегі жалпылаушы-жүйелеу сабақтарды ұйымдастырудың тиімділігі зор. Мұндай сабақтарды өткізу барысында тарау немесе тақырып бойынша оқу материалын жүйелеп, әртүрлі белсенді оқыту әдістерін қолдануға мүмкіндік бар.

Ұсынылып отырған геометрияны оқытудың әдістемелік жүйесінде оқыту әдістері қатарына жалпылаушы дәрісі, проблемасын баяндау, эвристикалық әңгіме, зерттеу әдісі т.б. қолдануға болады. Мұғалім өз шеберлігі мен жинақтаған дидактикалық материалдарына байланысты оқушылардың білім деңгейлерін ескере отырып таңдап алады. Сондай-ақ, оқыту құралдарының ішінен тірек сызбалары, анықтамалық кестелер, сұлбалар, АКТ және т.б. қолданған тиімді.

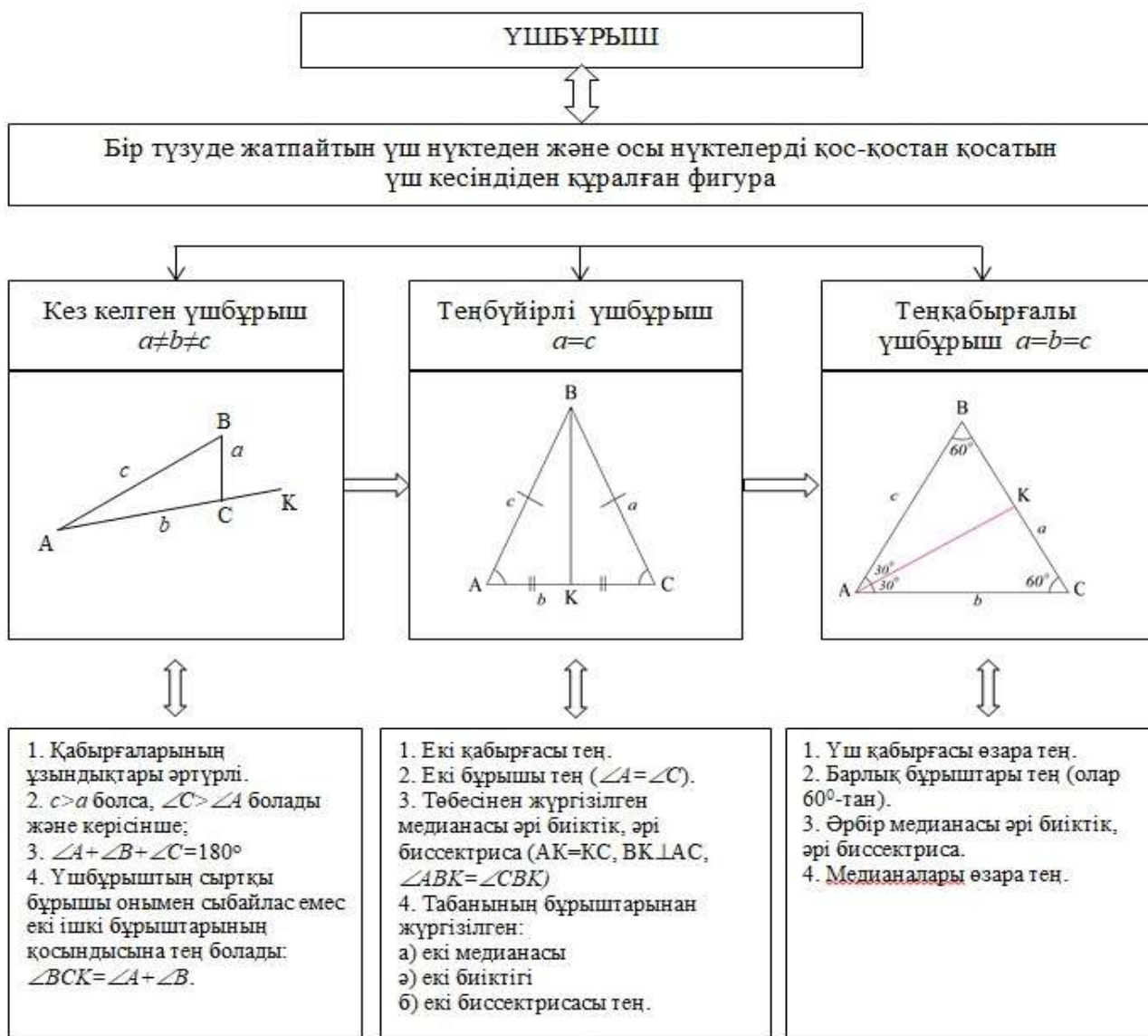
Біз жұмысымызда геометрия сабақтарында оқу материалын беру мен жүйелеу үшін көрнекілік, практикалық, проблемалық, деңгейлеп-саралап оқыту, белсенді оқыту әдістерін, АКТ және өзіндік жұмыстарды қолдандық.

Енді осы әдістерді қолданып, 7-сынып геометрия курсына «Үшбұрыштар» тарауын оқытуда жүйелі білімді қалыптастыру мақсатында жалпылаушы-жүйелеу сабағынан үзінділер келтіреміз.

Оқу мақсаты: теңқабырғалы, теңбүйірлі, тікбұрышты үшбұрыштарды ажырату және олардың элементтерін білу; үшбұрыштың биіктігі, медианасы, биссектрисасы, орта перпендикулярлары, орта сызығы анықтамаларын білу және оларды ажырату мен салу; сүйір бұрышты, доғал бұрышты және тікбұрышты үшбұрыштарды білу және олардың биіктіктерін салыстыру; үшбұрыштар теңдігінің белгілерін білу және дәлелдеу; теңбүйірлі үшбұрыштың белгілері мен қасиеттерін қолдану.

Сабақта оқушылардың интеллектуалдық дамуына, өзіндік білім алу дағдыларын, белсенді танымдық іс-әрекетін, жекелей және топпен жұмыс жасауына ықпал ететін көрнекілік, практикалық, проблемалық, деңгейлеп-саралап оқыту, белсенді оқыту әдістері қолданылады.

Оқушыларға тақырып бойынша мәселелік сұрақтар қойып, жауаптарын өздігінен немесе жұппен, топпен ізденуді, түсіндіруді, талдауды, ақпарат көздерінен ақпараттарды іздеуді, оқу, түсіну және түрлендіруді, дәлелдемелер келтіру, қорыту, қорытынды шығаруды үйрету мақсатында 12-суреттегі тірек сызбасы көрсетіліп, үшбұрыштың оның қабырғаларының шамасына байланысты жіктелуін талқылау беріледі.



Сурет 12 – Үшбұрыштың қабырғалары бойынша жіктемесі

Сабақта оқушылар екі немесе одан да көп жұпқа немесе топтарға бөлініп, бірлесе үшбұрыштың қабырғаларына байланысты түрлерін, олардың ерекшеліктері мен қасиеттерін түсінуде, сызбаларды орындауда білім және біліктерімен алмасуына мүмкіндік береді.

Тірек сызбасы көмегімен оқушыларға кез келген қабырғалары әртүрлі, теңбүйірлі, теңқабырғалы үшбұрыштарды ажырату, олардың ерекшеліктері мен қасиеттерін игерту жүргізіледі.

Сабақта оқушыларға кез келген үшбұрыш пен теңбүйірлі үшбұрыш, теңқабырғалы үшбұрыш пен кез келген үшбұрыштың қасиеттері мен олардың дербес жағдайлары анық көрсетіліп түсіндіріледі.

Белсенді оқытудың «Ми шабуылы» әдісімен сұрақ қою арқылы оқушылардың бір-бірімен сөйлесуі және өз ойларын айтулары арқылы қарым-қатынасқа түсіп, пікір алмасуды меңзейді.

Мұғалім оқушылармен 12-суреттегі тірек сызбасы бойынша оқушылармен жалпылаушы әңгіме өткізгеннен кейін, келесідей проблемалық сұрақтарды ұсынып, талқылау жұмыстарын жүргізеді:

- 1) теңқабырғалы үшбұрышты теңбүйірлі үшбұрыш деп айтуға бола ма?
- 2) қандай қосымша шарттар орындалғанда теңбүйірлі үшбұрыш теңқабырғалы үшбұрыш болады?
- 3) егер теңбүйірлі үшбұрыштың төбесіндегі бұрыштың шамасы 60° -қа тең болса, онда бұл үшбұрыш қандай болады?
- 4) егер теңбүйірлі үшбұрыштың табанындағы бір бұрыштың шамасы 60° -қа тең болса, онда бұл үшбұрыш қандай болады?
- 5) егер үшбұрыштың барлық бұрыштары өзара тең болса, онда бұл үшбұрыш қандай болады?
- 6) егер үшбұрыштың екі медианасы өзара тең болса, онда бұл үшбұрыш теңбүйірлі бола ма? Қандай қосымша шарт орындалғанда теңқабырғалы үшбұрыш болады?
- 7) егер үшбұрыштың барлық биіктіктері өзара тең болса, онда оның барлық медианалары, биіктіктері ұзындықтары қандай болады?
- 8) егер үшбұрыштың бір төбесінен түсірілген медианасы оның биіктігі де болса, онда ол үшбұрыш қандай болады? Тең қабырғалы үшбұрыш қандай жағдайда болады?
- 9) егер үшбұрыштың үш медианасы өзара тең болса, онда бұл үшбұрыш қандай болғаны? және тағы басқадай сұрақтар.

Заманауи білім беруде математиканы оқыту теориясы мен әдістемесінің маңызды міндеттерінің бірі – оқушылардың зерттеушілік іс-әрекетін қалыптастыру болып табылады.

Зерттеушілік іс-әрекеті – бұл жаңа білім, жаңа білім алудың жаңа әдістері немесе объектіні зерттеудің жаңа әдістері болып табылатын шығармашылық іс-әрекеті бір түрі.

Біздің ойымызша, зерттеушілік іс-әрекеті деп біз жаңа білім алуға бағытталған және алгоритмдер мен әртүрлі алгоритмдік нұсқауларды қолданбай жүзеге асырылатын қызметті түсінеміз. Геометрияны оқыту барысында оқушылардың зерттеушілік дағдыларын қалыптастыру құралы ретінде мәселелік-іздеу тапсырмалар жүйесін қолданудың маңызы зор.

Мәселелік-іздеу тапсырмаларын орындауда оқушылардың зерттеу дағдыларын қалыптастыру мұғалімнен есептерді нақты тұжырымдауды, қарастырылып отырған объектілердің бөліктері арасындағы тұрақты байланыстар мен қатынастарды тану үшін бағдарларды анықтауды, ал тапсырмаларды орындау кезінде тұжырымдалған ұсыныстарды негіздеудің типтік тәсілдерін, математикалық ұсыныстарды логикалық құру әдістерін және олардың мүмкін нұсқаларын көрсетуді талап етеді.

Мысал ретінде, геометрия сабақтарында мәселелік жағдай туғызып, оқушылардың зерттеу іс-әрекетін ұйымдастыруға болатын тапсырмаларды жобалайық.

1-тапсырма. Теңбүйірлі үшбұрыштың биіктігі жүргізілген. Бөлінген үшбұрыштардың қандай қасиеттері бар?

2-тапсырма. Үшбұрыштың екі қабырғасының ұзындығы мен бұрыштарының мәндері арасында байланыс бар ма?

3-тапсырма. Үшбұрыштың ішкі бұрыштарының қосындысы 180° -ты құрайды. Төртбұрыштың ішкі бұрыштарының қосындысы 180° - қа тең болады ма? Ал алтыбұрыштың ішкі бұрыштарының қосындысы 180° - қа тең болады ма?

4-тапсырма. Үшбұрыштың орта сызығы табанына параллель болады. Трапецияның орта сызығы мұндай қасиетке ие ме? Параллелограмм да ше? Төртбұрышта ше?

5-тапсырма. Үшбұрыштың биссектрисалары бір нүктеде қиылысады. Төртбұрыштың бұрыштарының биссектрисалары туралы да осылай айтуға бола ма?

6-тапсырма. Трапеция ауданының формуласын параллелограмм ауданын есептеу үшін қолдануға бола ма? Сол сияқты тіктөртбұрыш, ромб, квадрат ауданын есептеу үшін қолдануға бола ма?

7-тапсырма. Іргелес бұрыштардың бірі екіншісінен 60° -қа немесе 2 есе үлкен. Осы бұрыштарға қараңдар. Есептің шарты толық па? Қосымша деректер қажет пе? Қажетсіз деректерсіз есепті құрастырындар (әр түрлі нұсқалар болуы мүмкін). Осыны шешіңдер.

8-тапсырма. Іргелес бұрыштардың бірі екіншісінен 60° -қа немесе 3 есе үлкен. Осы бұрыштарға қараңдар. Есептің шарты толық па? Қосымша деректер өажет пе? Олар бір-біріне қайшы келе ме? Мұндай кемшіліктері жоқ есептерді құрастырындар (әр түрлі нұсқалар болуы мүмкін). Осыны шешіңдер.

9-тапсырма. Іргелес бұрыштардың бірі екіншісінен белгілі бір шамаға үлкен. Осы бұрыштарға қараңдар. Бұл есепті шешу үшін деректер жеткілікті ме? Есептің шартына кейбір деректерді қосып, оны шешіңдер [55, б.12].

Сонымен қатар, геометрия сабағында оқушылардың белсенділігі мен функционалдық сауаттылығын арттыра тусу мақсатында әрбір сабақта тақырып бойынша пәнаралық және өмірмен байланыстарды көрсеткен жөн.

Оқушылар геометрия сабағында фигуралар мен олардың қасиеттерін оқып игергеннен кейін олардың практикалық маңыздылығын, яғни қолданылуын көрсету үшін қарапайым мысалдарды қарастырамыз. Күнделікті қоршаған әлемдегі нысандардың (ағаш, ғимарат, тау, баған және т.б.) биіктігін, қол жетпейтін нүктеге (жағалаудан судағы кеме, ағашта отырған құс және т.б.) дейінгі қашықтықты табуға берілген геодезиялық есептерді ұсынылады.

Оқушыларға үшбұрыштың медианаларының қиылысу нүктесі – ауырлық центрі туралы сөз болғанда, күнделікті өмірдегі көпірлерді, шатырларды, крандарды және басқа құрылыстарды салудағы тіреушілерді үшбұрыштар тәріздес жүйені құрайтындай етіп бекітуде қолданылатынын айтуға болады.

Сондай-ақ, геометрияны оқытуда құндылықтарға бағытталған тәсілді қолданып, оқушылардың бойында ұлттық құндылықтарды дәріптеу, қазақстандық патриотизм, тұлғалық нәтижелерге жету мен рухани адамгершілік қасиеттерін қалыптастыру мен дамытуға болады.

Мысалы, Астана қаласындағы Бейбітшілік және Келісім Сарайы Қазақстан жеріндегі бірлік пен достастықтың, бейбітшілік пен ынтымақтастықтың белгісі

– пирамиданың бүйір жақтары – теңқабырғалы үшбұрыштар болып табылады (13-сурет).



Сурет 13 - Бейбітшілік және Келісім Сарайы

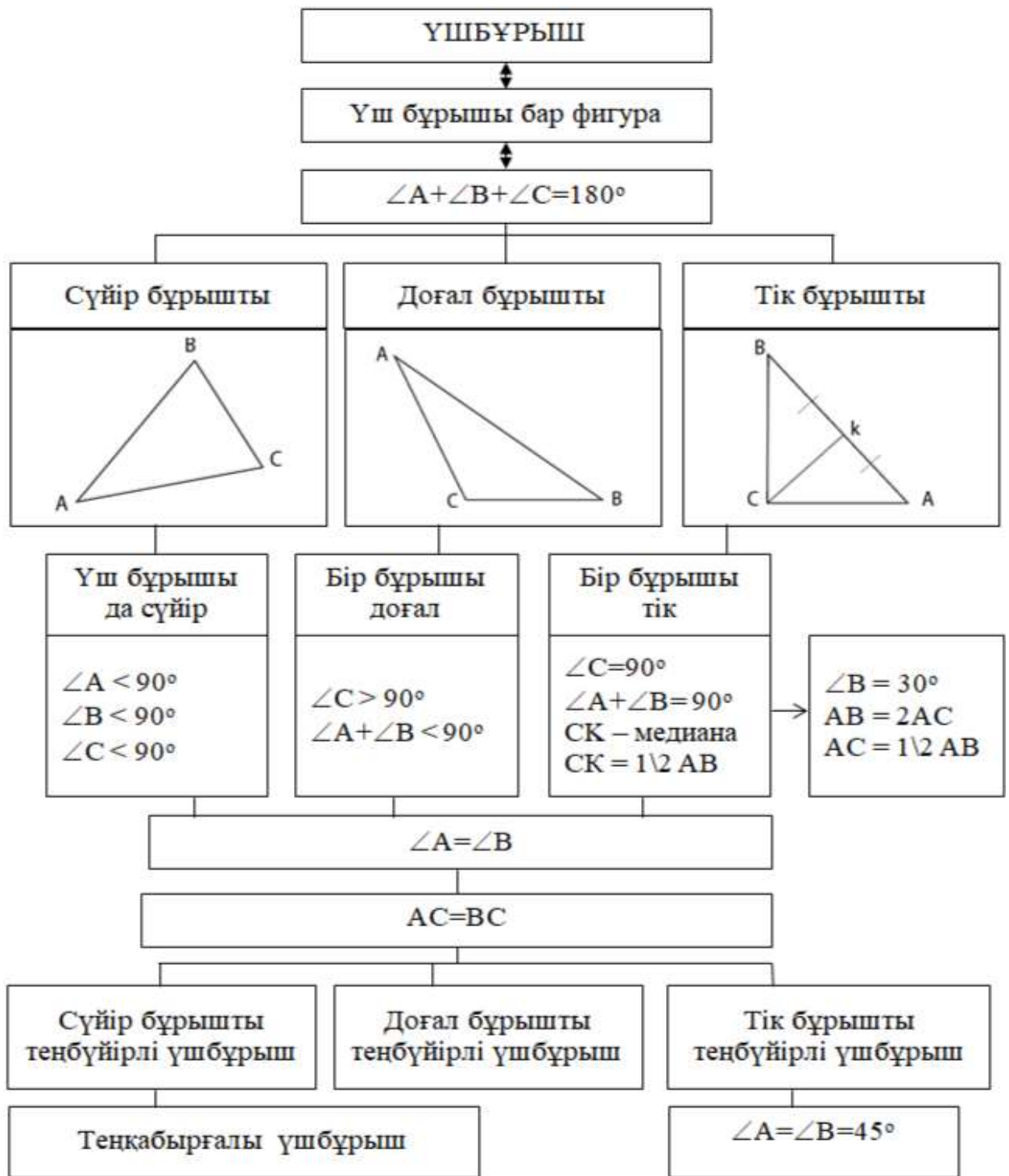
Одан әрі оқушылардың оқу белсенділігі мен танымдық қызығушылығын, оқуға ынта-жігерін арттыруда, оқу нәтижелеріне қол жеткізу үшін 14-суреттегі тірек сызбасы көрсетіліп, үшбұрыштың бұрыштары бойынша жіктемесін береміз.

«Кластер» әдісімен идеялар мен ақпараттардың арасындағы байланыстарды жинақтау, тұжырымдау мақсатында үшбұрыштың бұрыштары бойынша байланысына сұрақтар беріліп, оларға жауап іздейді, идеяларды жинақтайды.

Мұнда оқушылар сынып бойынша тірек сызбаны талдап оқиды, бірнеше жұптан бөлінеді: бірінші оқушы оқиды немесе айтады, екінші оқушы тындайды, үшінші оқушы түртіп алады, кейін өз пікірін айтады.

14-суреттегі тірек сызбасын пайдаланып, оқушылармен жалпылама әңгіме, жұптасып немесе топпен талқылау жұмыстары өткізілгеннен соң проблемалық сұрақтар ұсынылады:

- 1) сүйірбұрышты үшбұрыш теңбүйірлі бола ма? Теңқабырғалы ше?
- 2) доғалбұрышты үшбұрыш теңқабырғалы болуы мүмкін бе?
- 3) қандай шарт орындалғанда тікбұрышты үшбұрыш теңбүйірлі үшбұрыш болады?
- 4) үшбұрыштар ішінде теңқабырғалы тікбұрышты үшбұрыш болуы мүмкін бе?
- 5) егер сүйірбұрышты үшбұрыштың бір бұрышының шамасы 30° -қа тең болса, онда оған қарсы жатқан қабырғасының ұзындығы туралы не айтуға болады?
- 6) тікбұрышты теңбүйірлі үшбұрыштың бұрыштарының шамасы қандай болады? және тағы басқадай сұрақтар.



Сурет 14 – Үшбұрыштың бұрыштары бойынша жіктемесі

Мектеп геометрия курсында үшбұрыштар туралы білім 7 сыныптан кейін 8-9 сыныптарда үшбұрышқа сырттай және іштей сызылған шеңбер, үшбұрыштың қабырғалары мен бұрыштары арасындағы қатынастар т.б. тақырыптар бойынша тереңдетіле оқытылады.

Ұсынылып отырған жалпылаушы-жүйелеу сабақты ұйымдастыру оқушыларға үшбұрыштар және оның түрлерінің ерекшеліктері, элементтері бойынша жүйелі білімді түсініп қалыптасуына жағдай жасайды.

Жаңартылған білім беру мазмұны шеңберінде геометрияны сабақтарында оқушылардың іс-әрекетін ұйымдастыруда деңгейлік саралау негізінде топтық жұмыстарды іске асыру ең тиімді болып табылады. Мұнда сынып оқушылары білім мен білік деңгейлеріне (денсаулық жағдайына орай сабақ босатқанына байланысты білімдерінде олқылықтар бар немесе жеке оқу қарқыны) қарай топтарға бөлінеді [137].

Оқушылардың шағын топтарға бөліп жұмыс істеуін әртүрлі ұйымдастыруға болады, бірақ барлық түрлерінде де талқылауға беретін негізгі сұрақ немесе мәселе болуы тиіс және таратылымды материалдар болғаны жөн. Сондай-ақ, әр топқа жеке тапсырмаларды немесе әрбір топқа ортақ тапсырманы және сұрақты талқылауға беруге болады.

Мысалы, «Тікбұрышты үшбұрыш» тақырыбын оқыту барысында әр топтың алдына мақсат қойылады – тақырып бойынша жаңа білімді меңгеру:

- 1) тікбұрышты үшбұрыштың қабырғаларының атауларын білу;
- 2) сызбаға қарап тікбұрышты үшбұрыштың қандай қабырғалары катет және гипотенуза болатынына қорытынды жасай білу;

- 3) тақырып бойынша негізгі есептерді шығара білу.

Сабақтың басында барлық оқушылар жалпы тапсырма алады:

- 1) сабақтың тақырыбын жазыңдар;
- 2) 14-суретті пайдаланып және оқулықтағы мәтінді мұқият оқыңдар;
 - тікбұрышты үшбұрыштың анықтамасы;
 - тікбұрышты үшбұрыштың бұрыштары;
 - тікбұрышты үшбұрыштың қабырғалары.
- 3) келесі сұрақтарға жауап беріңдер:
 - қандай үшбұрыш тікбұрышты деп аталады?
 - тікбұрышты үшбұрыштың қабырғалары қалай аталады?
 - тікбұрышты үшбұрышта екі тік бұрыш, үш тік бұрыш, екі немесе үш гипотенуза, үш катет, бір немесе екі доғал бұрыш болуы мүмкін бе?

Жалпы тапсырмаларды орындау оқушылардың білімін жаппай тексеру үшін ұйымдастырылады. Одан әрі оқушылар топтық жұмыстарды орындауға кіріседі. Әр топ қиындық деңгейлері бойынша өзіндік деңгейлік тапсырмаларды алады.

А тобының тапсырмасы.

1. Тік бұрышы K нүктесінде, ал KH кесіндісі оның бір қабырғасы болатындай тікбұрышты үшбұрышты салыңдар (15-сурет). Үшбұрышты белгілеңдер. Оның катеттерін, гипотенузасын және сүйір бұрыштарын жазыңдар.



Сурет 15 – KH кесіндісі



Сурет 16 – PE кесіндісі

2. KH кесіндісі берілген (15-сурет). KH кесіндісімен O нүктесінде тік бұрыш жасап қиылысатындай CD кесіндісін салыңдар. Пайда болған тікбұрышты үшбұрыштардың катеттері мен гипотенузасын жазыңдар.

3. Үшбұрыштардың теңдігінің бірінші белгісінен тікбұрышты үшбұрыштардың теңдігінің белгісін тұжырымдаңдар. Өз қорытындыларыңды негіздендер.

Нұсқау:

1. Тікбұрышты үшбұрыштар үшін үшбұрыштардың теңдігінің бірінші белгісін қолданудың барлық мүмкін жағдайларын қарастырыңдар.

2. 3-тапсырманы қағазда орындаңдар. Қиындық туғызған жағдайда мұғалімнен қосымша көмек сұрауға болады.

В тобының тапсырмасы.

1. Тік бұрышы P нүктесінде, ал PE кесіндісі оның бір қабырғасы болатындай тікбұрышты үшбұрышты салыңдар (16-сурет). Үшбұрышты белгілеңдер. Оның катеттерін, гипотенузасын және сүйір бұрыштарын жазыңдар.

2. PE кесіндісі берілген (16-сурет). PE кесіндісімен O нүктесінде тік бұрыш жасап қиылысатындай CD кесіндісін салыңдар. POD үшбұрышының катеттері мен гипотенузасын жазыңдар.

3. Егер тікбұрышты үшбұрыштың бір бұрышы 45° -қа тең болса, онда ол теңбүйірлі болатынын дәлелдендер.

Нұсқау:

1. Сызба салыңдар. Үшбұрышты белгілеңдер.

2. Берілгені мен нені дәлелдеу керектігін жазыңдар.

3. Теңбүйірлі үшбұрыштың анықтамасын еске түсіріңдер.

4. Теңбүйірлі үшбұрыштың қасиеттерін еске түсіріңдер.

5. Дәлелдеуді жазыңдар.

6. 3-тапсырманы орындаңдар. Қиындық туғызған жағдайда мұғалімнен қосымша көмек сұрауға болады.

Геометрия сабақтарында сараланған жұптық және топтық жұмыстарды қолдану білім деңгейі төмен және орташа оқушыларға жаңа тақырыпты ойдағыдай меңгеру үшін қайталауға, олқылықтарды жоюға, білімдерін жаңартуға тиімді жағдай жасайды. Оқушылар сабақта белсендірек жұмыс істей бастайды, өйткені олардың пікірінше, есептерді жалғыз шешуге қарағанда, бірге ойлап, шешу оңайырақ болады.

Оқушыларға белгілі бір тақырып бойынша өзара сұрақ қою және бір-бірін тексерумен байланысты топтық немесе жұптық жұмыстарды белсенді оқыту әдістерімен ұйымдастыру ұнайды. Мұндай жұмыстарды орындау барысында оқушылар өз ойларын дұрыс айтуға, бір-біріне сұрақ құрастырып айтуға; есептің жалпы шешімін табуға; мәселелік жағдайлардан шығуға; басқалардың пікірін тыңдауға үйренеді.

Жаңартылған білім беру мазмұнына сай геометрияны оқытуды жетілдірудің маңызды шарты – теорияның практикалық бағытын күшейту.

Оқушыларға геометрияны оқытудың тиімділігін арттыруда күнделікті іс-әрекетке қажетті практикалық дағдылары мен геометриялық (конструктивті-графикалық және өлшеу) дағдыларының қалыптасуы маңызды рөл атқарады.

Геометрияны оқытудың құнды графикалық және есептеу білік пен дағдыларын дамытуға және тәрбиелеуге ықпал ететін жолдарының бірі – практикалық және графикалық жұмыстар болып табылады.

Графикалық және практикалық жұмыстардың тәрбиелік және білім беру маңызы зор. Олар шамалар арасындағы математикалық тәуелділіктерді толық және саналы түрде түсінуге; өлшеу және есептеу құралдарымен және олардың практикада қолданылуымен танысуға; геометрия курсының әртүрлі бөлімдері мен сыныптар арасындағы курстың тақырыптарымен тығыз байланыс орнатуға мүмкіндік береді.

Практикалық жұмыстарды дұрыс ұйымдастыра отырып, еңбек мәдениеті (жұмыс орнын ұйымдастыра білу, оны және құралдарды тәртіпте ұстау), жүйелі еңбек ету әдеті, жұмысқа деген құрмет, алған білімдері мен дағдыларын білуге және үнемі жетілдіруге ұмтылуға тәрбиеленеді. Керемет орындалған жұмыс сұлулық сезімін, эстетиканы, орындалған жұмысқа қанағаттануды дамытуға ықпал етеді.

Әдістемелік құралдардың көптеген авторлары мен математика мұғалімдері «геометриядан практикалық сабақтарда бақылау, салыстыру, өлшеу және есептеу құралдары; кестелерді құру; графиктерді салу; формулаларды, ережелерді, сызбаларды, фигураларды зерттеу арқылы теориялық тұжырымдар мен жалпылаулардың негізі болатын жаңа математикалық фактілерді анықтау мақсатында орындалатын оқушылардың өзіндік жұмыстары қолданылуы керек», - деп санайды [138].

Практикалық жұмыстарға оқушылардың өзіндік жұмыстарын жатқызамыз, олардың мақсаты – белгілі бір жағдайда теориялық анықталған фактілерді, қатынастарды, тәуелділіктерді тексеру, теориялық білімді практикада қолдану, практикалық мәселелерді шешу және т.б. Олардың келесі түрлерін атап көрсетуге болады:

- 1) өткен материалды бекіту, практикалық дағдыларды дамыту, өткен тақырыптарды қайталау мақсатында;
- 2) бірнеше тақырыптарды қайталау және жалпылау мақсатында;
- 3) жаңа материалды оқуға дайындау мақсатында орындалған жұмыс.

Оқу материалының көлемі мен мазмұнына қарай практикалық жұмыстар бүкіл сабаққа, сабақтың бір бөлігіне немесе үй тапсырмасына арналып ұйымдастырылуы мүмкін. Соңғысы сабақта оқушылардың үй тапсырмасын орындап, алған нәтижелері талқыланады. Алғашқы практикалық жұмыстарды тек сыныпта жүргізген жөн. Олар қысқа болуы керек. Оларды оқу іс-әрекетінің фронтальды немесе бірыңғай топтық формаларын ұйымдастыру кезінде оқушылармен бірге орындау қажет [139].

Оқушыға келесідей «Практикалық жұмысты қалай ұтымды орындау керек» жадынамасын ұсынуға болады:

- практикалық жұмыста талқыланатын фигураның ұғымы мен қасиеттерін түсініңдер;
- қажетті құралдарды дайындаңдар;
- суретін салу туралы ойланыңдар;

- барлық салуларды қарындашпен орындандар, зерттелетін фигураның негізгі элементтерін белгілендер;
- орындалған салуларға қысқаша түсініктеме беріндер.
- қажет болса, моделін жасаңдар.

Оқушылардың белсенділігін арттыру құралдарының бірі – фигураның моделін салуға байланысты практикалық жұмыстар: есепте айтылған фигураның моделін құру немесе есепті шешу үшін модельдің элементтерін өлшеу нәтижелерін пайдалану болып табылады.

Тапсырманы түсіндіру қысқа, түсінікті және сонымен бірге жан-жақты болуы керек. Мұғалім жұмысты орындауға қанша уақыт берілетінін, жұмысты рәсімдеуге қандай талаптар қойылатынын түсіндіруі керек.

Әр жұмысқа оның сипаттамасы жасалуы керек: жұмыстың тақырыбы, мақсаты, қажетті жабдықтың атауы, құралдар, анықтамалық және оқу әдебиеттері, жұмысты рәсімдеу сұлбасы беріледі.

Педагогикалық іс-тәжірибеміз көрсеткендей, оқушылардың графикалық және есептеу білімдері мен дағдыларын тезірек және сапалы қалыптастыруға мұғалімнің практикалық жұмыстарды жүргізу бойынша ұйымдастырылған және ойластырылған жұмысы ықпал етеді.

«Үшбұрыш», «Үшбұрыштардың теңдігі. Үшбұрыштар теңдігінің белгілері» тақырыбынан практикалық жұмыстарды келтірейік (8, 9-кестелер).

Кесте 8 - «Үшбұрыш» тақырыбы бойынша практикалық жұмыс

№	Тапсырмалар	Қорытынды
	Кез келген үшбұрышты салыңдар. А, В, С төбелерін белгілендер.	ABC үшбұрышында кез келген екі қабырғасының қосындысы үшіншіден үлкен болады.
	Барлық қабырғаларын өлшендер;	
	Оның кез келген бір қабырғасының ұзындығын басқа екі қабырғасының ұзындықтарының қосындысымен салыстырыңдар;	
	Оның барлық ішкі бұрыштарын өлшеп, градустық өлшемдерінің қосындысын табыңдар.	ABC үшбұрышының ішкі бұрыштарының қосындысы 180° – қа тең болады.
	PLS доғал бұрышын салыңдар.	Бір бұрыштан артық доғал бұрыштары бар үшбұрышты сала алмаймыз.
	Екі доғал бұрышы бар PLS үшбұрышты салып көріңдер.	
	MNK тік бұрышын салыңдар.	Бір бұрышы доғал, бір бұрышы тік болатын үшбұрышты сала алмаймыз.
	Бір тік, бір доғал бұрышы бар MNK үшбұрышын салыңдар.	
	Екі тік бұрышы бар MNK үшбұрышын салыңдар.	Екі бұрышы тік болатын үшбұрышты сала алмаймыз.
	$^\circ$ бұрышқа қарсы жатқан қабырғасы 6 см, бір сүйір бұрышы 60° болатын үшбұрышты салыңдар.	$^\circ$ бұрышқа қарсы жатқан қабырғаның ұзындығы 90° бұрышқа қарсы жатқан қабырғаның ұзындығының жартысына тең болады.
	$^\circ$ бұрышқа қарсы жатқан қабырғаны өлшендер.	

Кесте 9 - «Үшбұрыштардың теңдігі. Үшбұрыштар теңдігінің белгілері» тақырыбы бойынша практикалық жұмыс

№	Тапсырмалар	Қорытынды
	Сызғыштың көмегімен ABC үшбұрышын салыңдар: $AB = 5$ см, $AC = 4$ см, $BC = 8$ см. Салған үшбұрышты көршің салған үшбұрышпен салыстыр. Қалай ойлайсың, бұл үшбұрыштар тең бола ма?	Үшбұрыштардың теңдігінің анықтамасына сәйкес үшбұрыштар тең болады.
	Сызғыш пен транспортирдің көмегімен ABC үшбұрышын салыңдар: $AB = 5$ см, $AC = 4$ см, $\angle A = 60^\circ$. Салған үшбұрышты көршің салған үшбұрышпен салыстырыңдар. Қалай ойлайсың, бұл үшбұрыштар тең бе, тең болса қандай белгіге сәйкес келеді?	Үшбұрыштардың теңдігінің бірінші белгісі бойынша үшбұрыштар тең болады.
	Сызғыш пен транспортирдің көмегімен ABC үшбұрышын салыңдар: $AB = 5$ см, $\angle A = 60^\circ$, $\angle B = 45^\circ$. Салған үшбұрышты көршің салған үшбұрышпен салыстырыңдар. Қалай ойлайсың, бұл үшбұрыштар тең бе, тең болса қандай белгіге сәйкес келеді?	Үшбұрыштардың теңдігінің екінші белгісі бойынша үшбұрыштар тең болады.
	Сызғыш пен транспортирдің көмегімен ABC үшбұрышын салыңдар: $AB = 5$ см, $\angle A = \angle B = 70^\circ$. Қалай ойлайсың, осы үшбұрыш теңбүйірлі бола ма?	Табанындағы бұрыштары тең болатын үшбұрыш теңбүйірлі болады.
	Екі қабырғасы өзара тең болатын үшбұрышты салыңдар. Транспортирді пайдаланып, осы үшбұрыштың үшінші қабырғасына іргелес жатқан бұрыштарды өлшеңдер. Олар тең бола ма?	Теңбүйірлі үшбұрыштың табанындағы бұрыштары тең болады.
	$AB = 4$ см болатын ABC теңбүйірлі үшбұрышын ($AC = BC$) салыңдар. C төбесінен биссектриса, медиана және биіктігін жүргізіндер. Олардың барлығы беттесетіні дұрыс па?	Теңбүйірлі үшбұрыштың бүйір қабырғалары арасындағы төбесінен жүргізілген биссектриса, медиана және биіктігі беттеседі.

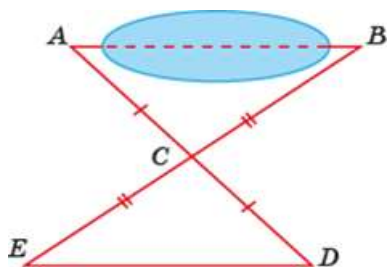
Практикалық жұмыстарда қолданылатын қолданбалы сипаттағы тапсырмалардың мазмұнын практикалық іс-әрекетте кездесетін шамалардың мәндерін есептеуге арналған; есептеме кестелерін құруға арналған; формулаларды қолдануға арналған; практикада кездесетін тәуелділіктердің формулаларын шығаруға арналған есептердің әртүрлі түрлері арқылы едәуір байытуға болады.

Қолданбалы сипаттағы тапсырмаларды орындау барысында оқушылар жаңа теориялық материалдармен танысады, игерген теорияны практикада қолдануға, әртүрлі тәсілдермен шешуге машықтанады. Олардың мазмұны әртүрлі өмірлік жағдайлар немесе олардың қасиеттері арасындағы жалпы және жеке байланыстарды айқындаумен сипатталады.

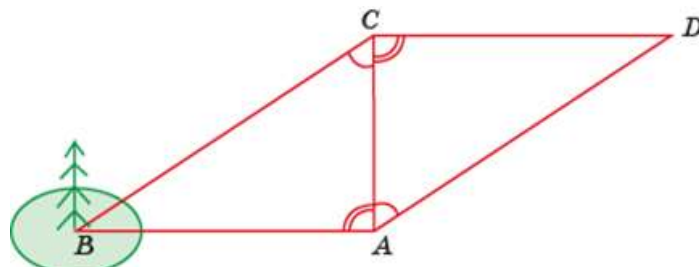
Өкінішке орай, бүгінде геометрия сабақтарында мұғалімдердің көпшілігі қолданбалы сипаттағы тапсырмаларды орындауға іс-жүзінде тым аз уақыт бөлінеді немесе уақыт бөлмейді, өйткені мұндай тапсырмаларды орындауға көп уақыт кетеді, ал оқу нәтижесі тым аз деп есептейді. Дегенмен, қолданбалы сипаттағы тапсырмалар оқушылардың біліктері мен дағдыларын дамытып қана қоймай, олардың функционалдық сауаттылығын дамыту құралы болып, алған білімін өмірімен ұштастыруға, еңбекпен байланысты іс-әрекеттермен қолдана білуге көмектеседі [50, б.81].

Мысалы, «Үшбұрыштардың теңдігі. Үшбұрыштар теңдігінің белгілері» тақырыбы бойынша қолданбалы тапсырмаларды келтірейік.

1-тапсырма. Өзеннің қарама-қарсы жағалауында тұрып, бір түзудің бойымен бір біріне жүзе алмайтын A және B адамдарының арақашықтығын анықтау керек болсын (17-сурет). AC және BC қашықтықтарын өлшеуге болатындай C нүктесі таңдап алынады және $CD = AC$, $CE = BC$ кесінділері салынады. Осыдан E және D нүктелерінің арақашықтығы A және B адамдарының арақашықтығына тең болады. Тапсырманың шешімін түсіндіріңдер.

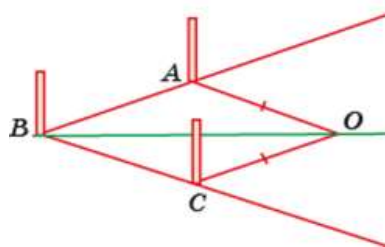


Сурет 17 – Өзен



Сурет 18 – Арал

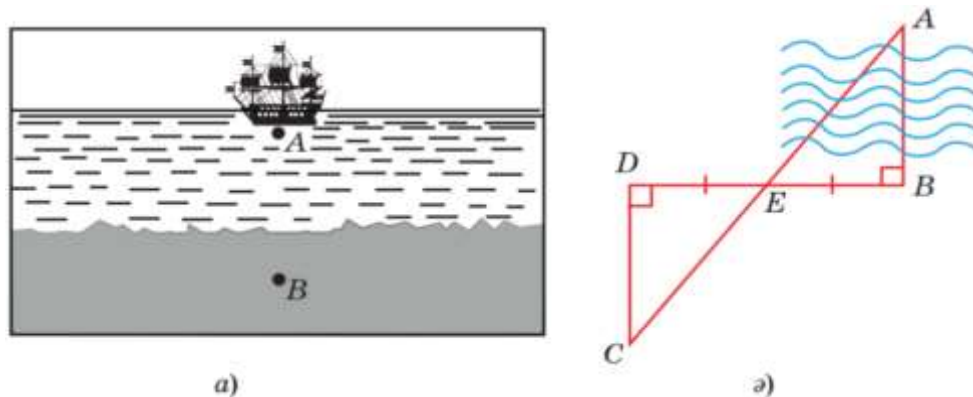
3-тапсырма. Жергілікті жерде B бағанынан қандайда бір ABC бұрышы салынған (19-сурет). Осы бұрышты қақ бөлу үшін өлшеу құралымен оның B төбесінен бастап қабырғаларынан өзара тең BC және BA кесінділерін саламыз. Одан әрі қандайда бір таспа алып, оның ортасынан бүктеп O деп, ал шеттерін A мен C нүктелеріне бекітеміз. Таспаны ортасы O нүктесінен тартып, A және C нүктелерінен бірдей қашықтықтағы орнын белгілейміз. BO сәулесі берілген ABC бұрышын қақ бөледі. Орындалған салудың дұрыстығын түсіндіріңдер.



Сурет 19 – Баған

4-тапсырма. Милеттік ғалым Фалес үшбұрыштардың өзара тең екі қабырғасы мен онымен іргелес жатқан екі бұрышы бойынша теңдігін дәлелдеп, іс-жүзінде қолдануға ұсынған.

Фалес есебі. Теңіздің жағалауында тұрған адамнан осы теңіздегі бір орындағы кемеге дейінгі қашықтықты есептеу керек болсын (20, а-сурет). Үшбұрыштардың теңдігін қолдану үшін 20, ә-суретті пайдалану ұсынылады.



Сурет 20 – Теңіз

7-сынып геометрия курсының оқыту процесінде үшбұрыштар теңдігінің белгілерін қолдану бойынша пысықтау сабағында мұндай тапсырмаларды қосымша сызбалар жүргізу арқылы іске асады.

Тапсырмаларды орындау барысында оқушыларда сұрақтар туындап, қиындықтарға кездесетін болса, мұғалім оқушыларға 20, ә-суреттегі қосымша сызбалар жүргізілген суретке талқылаулар жүргізеді. Суретте өзеннің қарама-қарсы жағалауындағы А және В нүктелерінің арақашықтығын қалай табуға болатыны кескінделген. Осы суретке қарап оқушыларға «қолжетімсіз қашықтықты анықтау үшін орындалатын амалдардың ретін көрсетіңдер. Бұл жағдайда үшбұрыштар теңдігінің қандай белгісі қолдануға болады?» [140].

Дәл осы тапсырмаларды 9-сынып оқушыларына «Үшбұрыштардың ұқсастығының белгілері», «Үшбұрыштарды шешу» тақырыбын оқыту барысында да ұсынып, тиісті теоремалармен орындауды ұсынуға болады.

Практикалық жұмыстарды геометрияның кез келген тақырыптары бойынша ұйымдастырып өткізуге болады.

Мысалы, «Шеңбер» (10-кесте), «Тіктөртбұрыш» (11-кесте) тақырыптары бойынша практикалық жұмыстарды ұсынамыз.

Кесте 10 - «Шеңбер» тақырыбы бойынша практикалық жұмыс

№	Тапсырма	Қорытынды
1	2	3
1	О нүктесін белгілеңдер.	А нүктесі шеңбердің бойында жатады.
2	Центрі О нүктесі және радиусы 3,4 см болатын шеңберді салыңдар.	

10-кестенің жалғасы

1	2	3
3	О нүктесінен 3,4 см қашықтықта орналасқан А нүктесін белгілеңдер.	
4	А және О нүктелерін кесіндімен қосыңдар.	А ₁ , А ₂ , А ₃ нүктелері шеңбердің бойында жатады.
5	ОА кесіндісінің ұзындығына тең ОА ₁ , ОА ₂ , ОА ₃ кесінділерін салыңдар.	
6	ОА кесіндісінің ұзындығынан кіші ОА ₄ , ОА ₅ кесінділерін салыңдар.	Барлық нүктелер шеңбердің ішінде жатады.
7	О нүктесі кесінділердің басы болатын, ұзындығы ОА кесіндісінен кіші кесінділердің шеткі нүктелері қайда орналасқанын анықтаңдар. Көк түсті қарындашпен осы нүктелерді көрсетіңдер.	
8	Шеңберден тыс жатқан А ₆ нүктесін О центрімен қосыңдар. ОА ₆ кесіндісінің ұзындығын шеңбердің радиусымен салыстырыңдар.	ОА ₆ кесіндісінің ұзындығы ОА радиустан үлкен болады.
9	Қызыл түсті қарындашпен радиустың ұзындығынан үлкен қашықтыққа орналасқан нүктелерді көрсетіңдер.	Бұл нүктелер шеңберден тыс жатады.

Кесте 11 - «Тіктөртбұрыш» тақырыбы бойынша практикалық жұмыс

№	Тапсырма	Қорытынды
1	2	3
1	Қандай да бір AD кесіндісін салыңдар.	Салынған төртбұрыш – тіктөртбұрыш болады.
2	Бұрыштық сызғышты қолданып, С және В нүктелері AD кесіндісінің бір жағында жататындай BAD және CDA тік бұрыштарын салыңдар.	
3	AB және DC кесінділерінің А және D нүктелерінен бастап бірдей кесінділерді салыңдар және олардың сәйкесінше ұштарын А ₁ және D ₁ деп белгілеңдер.	AA ₁ D ₁ D тіктөртбұрышының диагональдары тең болады.
4	Салынған екі бұрышты траспортирмен өлшеңдер немесе бұрыштық сызғыштың тік бұрышымен салыстырыңдар.	
5	AD ₁ және A ₁ D кесінділерін салыңдар. Олардың қиылысу нүктесін О әрпімен белгілеңдер.	
6	AD ₁ және A ₁ D кесінділерінің ұзындығын салыстырыңдар. AD ₁ және A ₁ D кесінділері AA ₁ D ₁ D тіктөртбұрышының диагональдары деп аталады.	
7	AD ₁ және A ₁ D диагональдарын және олардың О қиылысу нүктесіне қараңдар. А ₁ О және OD; ОА және OD ₁ кесінділерінің ұзындығын	AA ₁ D ₁ D тіктөртбұрышының диагональдары қиылысу нүктесінде қак бөлінеді.

11-кестенің жалғасы

1	2	3
	салыстырыңдар және өздерің байқауларыңды тұжырымдаңдар.	
8	Қолмен центрі O және радиусы OA болатын шеңбер салыңдар.	Шеңбер тіктөртбұрыштың төбелері арқылы өтеді.
9	Салу дәлдігін циркульдің көмегімен тексеріңдер.	
10	MN кесіндісін салыңдар.	
11	Кесіндінің ортасы – K нүктесін табыңдар.	
12	K нүктесі арқылы қандай да бір a түзуін жүргізіңдер.	
13	$MLNP$ төртбұрышы тіктөртбұрыш, ал MN және LP кесінділері оның диагональдары болатындай a түзуінің бойынан L және P нүктелерін белгілеңдер.	

Геометрияны оқытудың тиімділігін арттырудағы әдістемелік тәсілдердің бірі – пәнаралық байланысты жүзеге асыру болып табылады.

В.А.Гусев геометрияның сабақтас пәндермен байланысын жүзеге асырудың екі бағытын көрсеткен:

1) геометриялық ұғымдарды басқадай пәндердің мазмұнындағы заңдылықтар мен құбылыстар арқылы қалыптастыру;

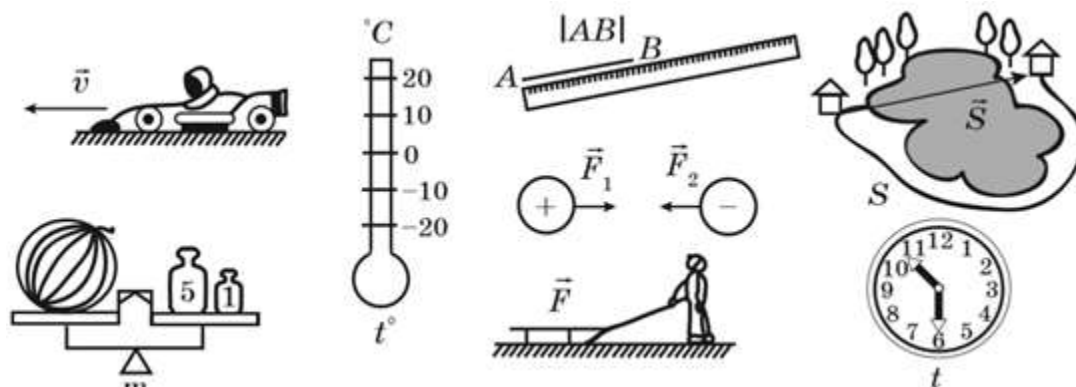
2) геометрия сабақтарында пәнаралық мазмұндағы есептерді шығаруға оқытып-үйрету [141].

Біз геометрияны оқыту барысында басқадай пәндермен білім мазмұнының арақатынасын айқындап, тақырып бойынша геометриялық ұғымдарды («вектор», «орын ауыстыру», «қозғалыс», «геометриялық түрлендіру», «симметрия», «көпбұрыш» және т.б.) түсіндіру үшін әдістемені жасадық.

Мысалы, 9-сыныпта геометрия курсың оқыту барысында «Вектор» ұғымың еңгізуде оқушыларды физикамен байланыстырып түсіндірген тиімді болады [142].

Скаляр және векторлық шамаларға 21-суреттегі мысалдарды келтіреміз.

Осы суретке қарап оқушылар қайсысы қандай шамаға жататынына талқылаулар жүргізіп, өзіндік ой пікірін келтіреді.



Сурет 21- Физикалық шамалар

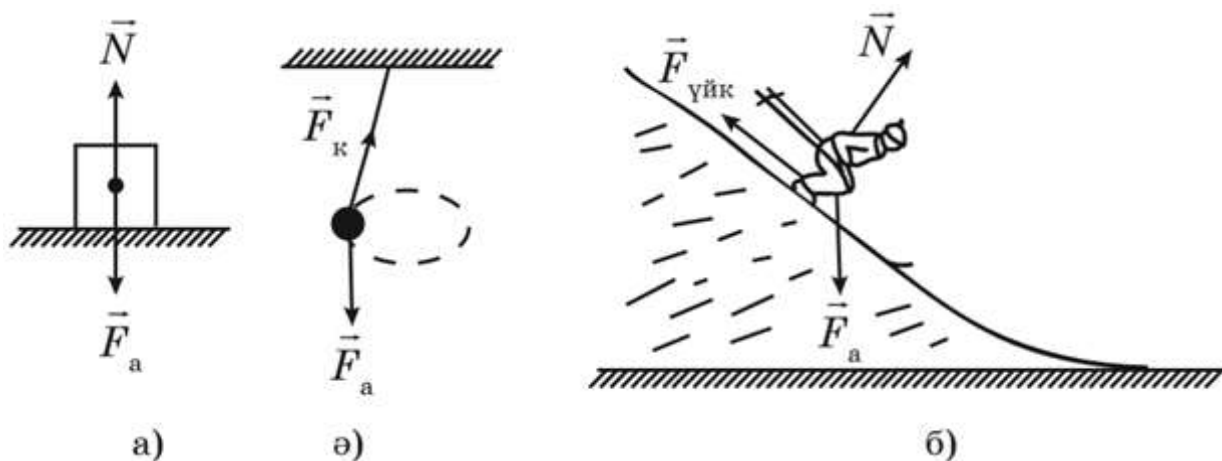
«Вектор» ұғымын қалыптастыру барысында келесідей сұрақ қою арқылы сыныппен ортақ талқылау жұмысы ұйымдастырылады: «Скаляр және векторлық шамалардың айырмашылығы неде?».

Скаляр шамалар – уақыт, масса, ұзындық, көлем, температура, тығыздық; өйткені олар тек сан мәнімен сипатталады.

Векторлық шамалар – жылдамдық, күш, орын ауыстыру; өйткені олар сан мәнімен және бағытымен сипатталады [143].

Оқушылардың топтық жұмыс жасауына практикалық тапсырмалар ұсынылады:

1. Қоршаған ортада қандай скаляр және векторлық шамаларды кездестірдіңдер, мысалдар келтіріңдер.
2. Екі вектордың модульдері өзара тең, ал бағыттары қарама-қарсы болса, онда олардың қосындысы нөлге тең болатынын дәлелдеңдер.
3. Жүк машинасы қашықтығы 109 км болатын айналма жолды екі рет жүріп өтті. Машинаның жүріп өткен жолы мен орын ауыстыруы неге тең болады?
4. Қайық өзен ағысының жылдамдығы 4 м/с болатын суға қатысты ағысқа перпендикуляр бойымен 3 м/с жылдамдықпен жүзіп келеді. Қайықтың жағалауға қатысты жылдамдығын табыңдар.
5. 22-суреттегі денеге әсер ететін теңәсерлі күштерді салыңдар.



Сурет 22 – Теңәсер күштер

Дәл осылай «Векторлардың скаляр көбейтіндісі» тақырыбын оқыту кезінде де қарапайым физикалық мағынасына да тоқталған жөн.

Смирнов В.А., Е.А.Тұяқов авторлығымен жазылған 9-сыныпқа арналған «Геометрия» оқулығында физикамен пәнаралық байланысы анық көрсетілген:

«Денеге \vec{F} тұрақты күші әсер ету нәтижесінде ол \vec{a} векторы бағытымен орын ауыстырса, онда осы дененің A атқаратын жұмысы әсер етуші \vec{F} күші мен \vec{a} бағыты арасындағы α бұрышқа тәуелді болады.

Осыдан, дененің атқаратын жұмысы оған әсер етуші күштің орын ауыстыруға скаляр көбейтіндісімен өрнектеледі:

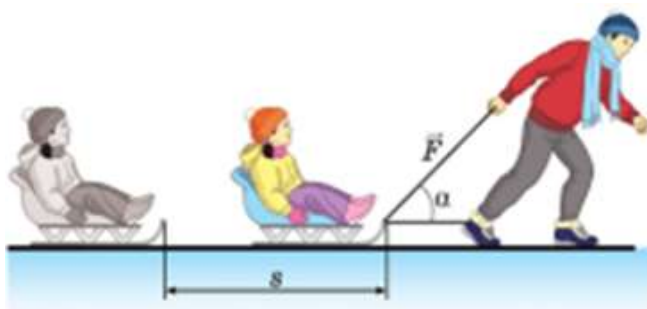
$$A = \vec{F} \cdot \vec{a} = |\vec{F}| \cdot |\vec{a}| \cdot \cos \alpha$$

Әсер етуші күш пен орын ауыстыру бағыты бағыттас ($\alpha = 0^\circ$, $\cos 0^\circ = 1$) немесе олар сүйір бұрыш жасаса, онда атқарылатын жұмыс оң болады» [90, б.30].

Сонымен қатар, басқада мысалдар келтіруге болады.

Әкесі шанамен қызын сүйретіп барады. Ол сүйреу жібіне тұрақты күш жұмсап, қызы s қашықтыққа сүйреді. Мұнда оның күші шананың қозғалысына әсер етеді. Әкесінің шананы сүйрегендегі атқарылатын жұмысы оң болады. Егер әкесінің әсер етуші күшінің бағыты орын ауыстыру векторының бағытына қарама-қарсы немесе доғал бұрыш жасайтын болса ($\alpha = 180^\circ$, $\cos 180^\circ = -1$), онда атқарылатын жұмысы теріс болады (23-сурет).

Механикалық жұмыстың формуласына кіретін үш көбейткіштің ең болмағанда біреуі нөлге тең болса, онда жұмыс жасалмайды [144].

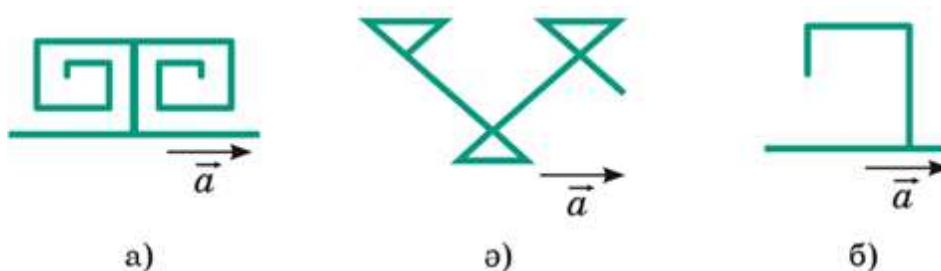


Сурет 23 – Механикалық жұмыс

Мектеп геометрия курсына күрделі де практикалық құндылығы жоғары тараулардың бірі - «Жазықтықтағы түрлендірулер». Оның мазмұнына «Параллель көшіру», «Осьтік симметрия», «Центрлік симметрия», «Бұру» тақырыптары қамтылған және осы ұғымдарды қалыптастыру мақсатында ұлттық мәдениетімізді, әдет-ғұрыптар мен дәстүрлерімізді дәріптей отырып, қазақи ою-өрнектерден мысалдар беруге болады.

«Параллель көшіру» ұғымын қалыптастыру

1-мысал. Қазақтың ою-өрнектерінің бір бөлігін салып, параллель көшіру арқылы оны жалғастырып салуға тапсырма беріледі (24-сурет).



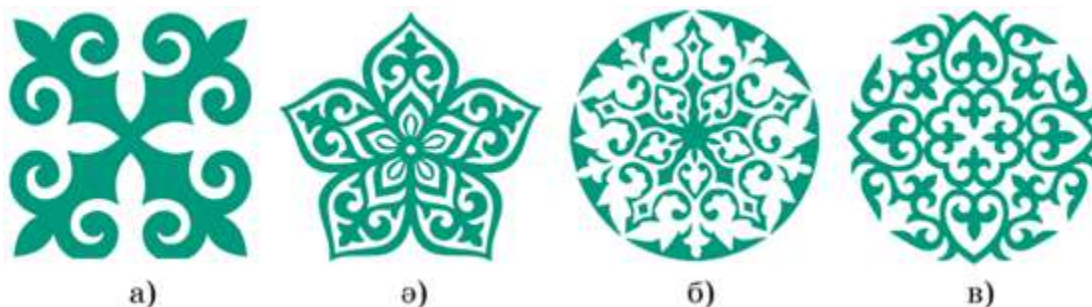
Сурет 24 - Қазақтың ою-өрнектері

«Осьтік симметрия», «центрлік симметрия», «бұру» ұғымдарын қалыптастыру

2-мысал. Қазақтың ою-өрнектері көрсетіліп, келесідей тапсырма беріледі (25-сурет). Ою-өрнекке қарап:

1) сызбадан симметрия осін, симметрия центрін анықтандар және оны жүргізіңдер.

2) сызбадағы оюды толық алу үшін, оның бір бөлігін қандай бұрышқа бұру керек болады?



Сурет 25 – Қазақтың ою-өрнектері

Геометрия сабағында оқытудағы іс-әрекеттік тәсілді қолдану оқушылардың теориялық білімді жаттанды түрде емес, оны өз бетінше игеруіне, практикадан – теорияға көшу арқылы оқу іс-әрекеттерімен геометриялық фигуралардың анықтамалары мен қасиеттерін қабылдауына, оқу нәтижелеріне жетуіне, функционалдық сауаттылығын дамытуға мүмкіндік жасайды.

Оқушылардың оқу процесіндегі белсенділігін арттыруда келесі қағидаларды да сақтау қажет: жүйелі қайталау; негізгі оқу материалын бөліп алу; әрдайым оқушының шынайылығын айқындау, бейімделу іскерліктерін дамыту; қарапайым әрекеттер мен жаттығуларды орындау біліктерін қалыптастыру; оқушының әр сабаққа өздігінен орындайтын мәселелік сұрақтар мен жұмыстарын енгізу; өзін-өзі тексеру мен кері байланыс.

Дегенмен оқушының белсенділігін арттыру оқытудың әдістері мен формаларына ғана емес, оқу құралдарындағы сабақтастықпен жинақы түрде өзара әрекет жасағанда ғана толық жүзеге асуы мүмкін. Бұл геометрияны оқытуда қолданылатын лайықты оқыту құралдарының бар болуына тәуелді. Сондықтан 9-суреттегі геометрияны оқытудың әдістемелік жүйесінің құрамды компоненттерінің бірі – оқыту құралдары оқу процесін ұйымдастыруда маңызды орын алады.

Ғалымдардың зерттеу жұмыстарында дәстүрлі оқыту әдісімен оқу материалының 25% -ы, көру арқылы 33%-ы, көру-есту арқылы 50%-ы, ал - АКТ арқылы 75%-ы есте жақсы сақталады деп көрсетілген [145].

Сондықтан геометрияны оқытуда визуализация мен көрнекілікті қолайлы жүзеге асыратын құралдардың ішінде – ақпараттық-коммуникациялық технологияның (АКТ) құралдары (электронды оқулықтар, әдістемелік Web-сайттар, Web-технологиялар, білім беру платформалары мен порталдары, интерактивті құралдар, қолданбалы программалар, компьютерлік программалар, мобильді қосымшалар, математикалық пакеттер және т.б.) тиімдірек. Олар көрнекілікті арттыру, геометриялық ұғымдарды меңгеруді жеңілдету, оқу іс-

әрекеттерін жекелендіру арқылы оқушылардың белсенділігін арттыру т.б. мәселелерді шешуге ықпал етеді [114, б.170].

Психолог Е.И.Машбицтің айтуынша «Оқу процесінде компьютерді пайдалану оқушылардың оқуға деген ынтасы мен белсенділігін арттыруға, оқу материалы мен есептер жиынтығын кеңейтуге, оқушының оқу іс-әрекеті мен бақылау сапасын жақсартуға, оқу процесін басқаруға, оқушылардың өз әрекетін қалыптастыруға мүмкіндік береді» [146].

Зерттеу жұмысымыздың нәтижесі көрсеткендей, оқушылардың бойында жазықтықтағы және кеңістіктегі геометриялық бейнені қалыптастыру әдістерін түбегейлі өзгерту үшін оқу процесінде АКТ мүмкіндіктерін тиімді қолдану керек деп есептейміз. АКТ-ны қолдану оқу уақытының аз мөлшерін жұмсай отырып геометриялық фигуралардың қасиеттерін және оның пішінін көрсетуге, бейнені 3D форматта түсіндірмелі түрде бейнелеуге қолайлы жағдай жасайды.

Ш.Б.Нұрғожаев және А.К.Мынбаева зерттеу жұмыстарында математиканы оқыту процесінде ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолданудың маңыздылығын, дидактикалық шарттары мен оқушыларға берер мүмкіндіктерін айқындаған (26-сурет) [147, 148].



Сурет 26 - Ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың мүмкіндіктері

Сонымен, геометрия сабағында АКТ-ны пайдалану кезінде фигуралар, бейнелер мен түстің, дыбыстың қосылуы да көрнекілікті кеңейтеді. Компьютерлік программалар арқылы геометриялық фигураларды қозғалысқа келтіру, түрлендіру, түр-түсін өзгерту, оған дыбыстар қосу мүмкіндігін көрнекілік қағидасының жүзеге асырылуы болып табылады.

В.А.Смирнов, И.М.Смирнова геометрияны оқытудағы жаңаша көзқарасты, компьютерлік программаларды геометрия сабағында қолданудағы оқу іс-әрекетін зерделей отырып, компьютердің атқаратын бес қызметін атап көрсеткен: есептерді шығару; электрондық тақта; модельдеу; зерттеу; математикалық есептеулерді жүргізу [149].

Өткен ғасырдың басында геометрияны оқытудың тиімділігін арттыру мәселесін шешуде тәжірибеге және зертханалық жұмыстарға негізделген оқытудың тәсілдері ұсынылған болатын. Қазіргі уақытта геометрияны оқыту процесінде осы тәсілдерге жаңа көзқараспен қарауға, геометрияны оқытудың көрнекілігін арттыруға мүмкіндік беретін әртүрлі компьютерлік программалар

(«Живая геометрия», «GeoGebra», «Winggeom», «Poly», «Geometric Constructions») бар және олардың негізгі міндеттерінің бірі - геометриялық модельдерді зерттеу [150]. Бұл компьютерлік программалар геометрияны оқытудың көрнекілігін арттыру, геометриялық ұғымдар, формулалар мен теоремаларды көрнекі түрде иллюстрация жасау, геометриялық шамалар арасында байланыс орнату, геометриялық тәжірибелер жасау, фигуралардың кескінін көрсету, суреттер мен сызбаларды демонстрациялау үшін тиімді құрал болады.

Заманауи ақпараттық-коммуникациялық технологияның құралы – тегін қолданысқа ие болатын ресми сайттардан жүктеп орнатып алуға болатын GeoGebra программасының геометрияны оқытуда қолдану мүмкіндігі ерекше. Бұл программаның жұмыс терезесінің жоғарғы жағында құралдар салынған терезелі жол – құралдар тақтасы бар. Осы құралдардың көмегімен жазықтықтағы және кеңістіктегі 3D форматта геометриялық фигураларды салуға, қосымша салулар жасауға, анимациялық сызбалар жасауға болады.

Геометрия курсы бойынша кез келген тақырыптағы фигураның анықтамасын, қасиеттерін, теоремаларды бейнелеп көрсетуде маңыздылығы зор.

Геометриялық фигуралардың кейбір қасиеттері теориялық бөлімде теоремалар, сондай-ақ, жаттығулар бөлімінде дәлелдеуге арналған есептер түрінде беріледі. Олар геометриялық білім мазмұнының негізін құрайды. Теоремаларды дәлелдеуде және есептерді шығаруда оқушылардың көпшілігі қиындықтарға кездеседі де оларды түсінбей жаттап алады, оның себебінің бірі – шартының айқын болмауы және дәлелдеменің абстрактылығы болып табылады. Сондықтан да оқушыларды дәлелдеудің әр түрлі әдіс-тәсілдерімен (аксиоматикалық, көрнекілік, алгебралық, кестелік, тура, кері жору) таныстырудың да маңызы өте ерекше.

Мектептегі геометрияны оқыту тәжірибесінде теоремаларды дәлелдеуді келесідей төрт кезеңге бөліп жүргізудің тиімді екенін айқындадық.

1-кезең. Теореманы дәлелдеудің негізгі идеясы баяндалып, қажет болған жағдайда салу орындалады.

2-кезең. Оқушылармен белсенді түрде теореманың мазмұны мен оны дәлелдеуге талдама жасалады.

3-кезең. Теореманы дәлелдеудің әр қадамы анықталып, оны жүзеге асыру орындалады. Дәлелдеменің қысқаша символикамен жазылуы беріледі.

4-кезең. Символикалық жазылумен дәлелдемені мұғалімнің өзі не жақсы оқитын бір оқушы ауызша баяндайды, басқа оқушылар ұқыпты түрде тыңдап, жазып отырады.

Мұғалімдердің көпшілігі теореманы дәлелдеудің бастапқы екі кезеңін ескерместен қалдырып отырады да, дәлелдеуді оқулықтағы тек синтетикалық жолмен сөзбе сөз жүргізеді. Нәтижесінде теореманың дәлелдемесін неден бастау керек екендігі, қандай аксиомаға, анықтамаға немесе бұрын дәлелденген теоремаға сүйенетіндігі ашылмай қалады. Осыдан оқушылардың ойлау қабілетін, белсенділігін, өздігінен іздену мен іс-әрекетін қалыптастыру процесі баяу болады.

Енді осы әдістеме бойынша теоремаларды дәлелдеуге мысалдар келтірілік.

Теорема. Үшбұрыштың бұрыштарының қосындысы 180° -қа тең болады.

Берілгені: $\triangle ABC$ үшбұрышы.

Д

ә **Дәлелдеуі.** *1-әдіс* – аксиоматикалық әдіс. ABC үшбұрышының C төбесі арқылы оған қарама-қарсы жатқан AB қабырғасына параллель түзу жүргіземіз (27-сурет). Екі параллель түзуді үшінші түзумен қиғанда пайда болатын ішкі айқыш бұрыштардың қасиеті бойынша $\angle 1 = \angle 4$, $\angle 2 = \angle 5$ болады.

ә Демек, $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = \angle 4 + \angle 3 + \angle 5 = 180^\circ$.

е

у

к

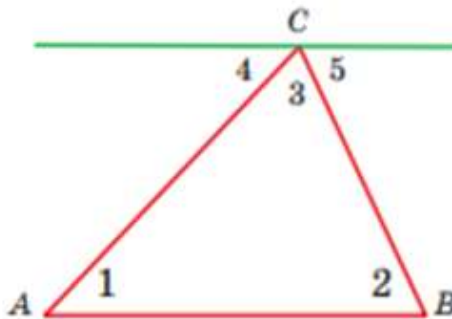
е

р

е

к

:



Сурет 27 – ABC үшбұрышы

∠

A

2-әдіс - кестелік әдіс (12 кесте).

+ Оқушыларға математикалық тілде жазуға үйретіп, негізгі қорытындылар жасауына икемді болуы үшін дәлелдеу процесін кесте түрінде ұсынуға болады: бірінші бағанда – жасалған әрбір қадамның тұжырымы, екінші бағанда – Дәлелдеу барысы (әрбір қадамның қорытындысы - негіздемесі) орналасатындай етіп кесте жасалады.

+

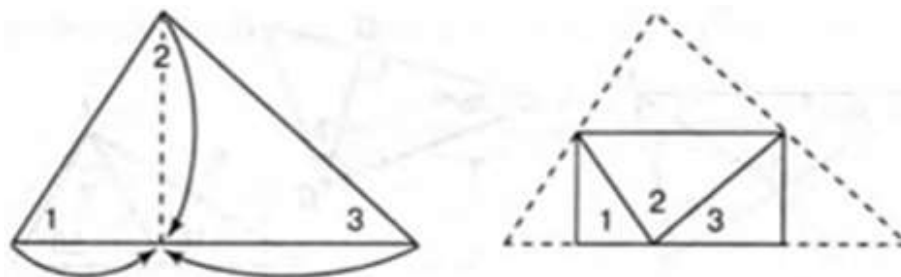
Кесте 12 – Теореманы дәлелдеудің алгоритмі

∠

<i>С</i>	Тұжырымдар	Негіздемелер
<i>∠</i>	$\angle 1 = \angle 4$ және $\angle 2 = \angle 5$	Ішкі айқыш бұрыштар
<i>∠</i>	$\angle 4 + \angle 3 + \angle 5 = 180^\circ$	Жазыңқы бұрыштардың шамасы 180° болады
<i>°</i>	$\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = 180^\circ$	П.1 бойынша

3-әдіс - көрнекілік әдіс.

Үшбұрыштың бұрыштарының қосындысы бойынша теореманы дәлелдеуді қағаз модельден жасалған үшбұрыштың көмегімен көрсете аламыз. Қағаз модельден жасау 28-суретте көрсетілген.



Сурет 28 – Үшбұрыш

4-әдіс - алгебралық әдіс.

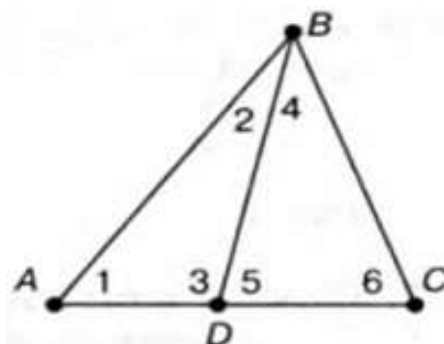
ABC үшбұрышының AC қабырғасынан D нүктесі алынған (29-сурет). Сонда, пайда болған әр үшбұрыштың ішіндегі бұрыштардың қосындысын жеке қарастырамыз. ABD және BCD үшбұрыштары үшін келесі теңдіктерді аламыз:

$$\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = x$$

$$\angle 4 + \angle 5 + \angle 6 = x$$

$$\angle 1 + \angle 2 + \angle 4 + \angle 6 + \angle 5 + \angle 3 = 2x$$

$$x = 180^\circ.$$

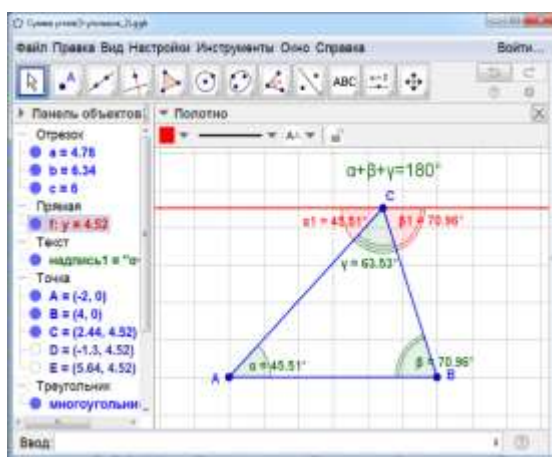


Сурет 29 - ABC үшбұрышы

5-әдіс – компьютерлік программаны қолдану.

GeoGebra программасы арқылы теореманың дәлелдеуін көрсету үшін келесідей алгоритмдік қадамдарды іске асырамыз:

- 1) көпбұрыш құралы көмегімен ABC үшбұрышын саламыз;
- 2) үшбұрыштың C төбесі арқылы оған қарсы жатқан AB қабырғасына параллель a түзуін жүргіземіз;
- 3) AB мен a түзулерін AC және BC түзулерімен қиғанда пайда болған $\alpha = \alpha_1$ және $\beta = \beta_1$ ішкі айқыш бұрыштарының шамаларын орнатамыз;
- 4) осыдан $\alpha_1 + \beta_1 + \gamma = 180^\circ$ екенін аламыз, бұдан $\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$ екені шығады;
- 5) сызбалардың нәтижесі 30-суретте көрсетілген.

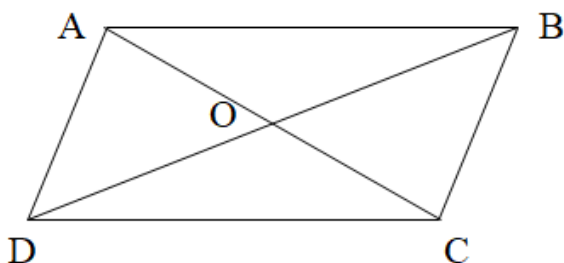


Сурет 30 - GeoGebra программасындағы үшбұрыш

Теорема. Егер төртбұрыштың диагональдары қиылысып және қиылысу нүктесінде қақ бөлінетін болса, онда бұл төртбұрыш – параллелограмм болып табылады.

Берілгені: $ABCD$ - төртбұрышы (31-сурет).

AC және BD - оның диагональдары. O нүктесі - AC және BD диагональдарының қиылысу нүктесі. $OA=OC$, $OB=OD$.



Сурет 31 – Параллелограмм

Дәлелдеу керек: $ABCD$ параллелограмм.

Дәлелдеуі: 1-кезең. $ABCD$ төртбұрышы параллелограмм болу үшін оның қарама- қарсы қабырғалары параллель болуы қажетті және жеткілікті. Басқаша айтқанда, егер $AD \parallel BC$ және $AB \parallel CD$ екендігін анықтаған болсақ, онда $ABCD$ параллелограмм болатындығын дәлелдеген боламыз.

2-кезең. Қандай жағдайда AD және BC кесінділері арқылы өтетін түзулер параллель болады?

BC және AD түзулерін BD қиюшысымен қиғанда пайда болған ішкі айқыш бұрыштар өзара тең болса. Ал, ол айқыш бұрыштар қайсы?

$\triangle COB$ және $\triangle AOD$ үшбұрыштарын қарастырамыз.

Ал $AD \parallel BC$ екендігін дәлелдеуді $\triangle AOD = \triangle COB$ болатындығын дәлелдеуден бастау керек. Ал $AB \parallel CD$ екендігін дәлелдеуді $\triangle AOB$ және $\triangle COD$ үшбұрышын қарастырудан бастау керек.

3-кезең. Сонымен теореманы дәлелдеуді $\triangle AOB$ және $\triangle COD$ үшбұрыштарының теңдігін дәлелдеуден бастау керек.

Теореманың берілуі бойынша $OA=OC$, $OB=OD$ және вертикаль бұрыштар болғандықтан $\angle AOD=\angle COB$. Яғни, үшбұрыштардың екі қабырғасы және олардың арасындағы бұрыштардың теңдік белгісіне сәйкес $\triangle AOD=\triangle COB$.

Бұл үшбұрыштардың теңдігінен қандай қорытынды шығаруға болады?!

Бұл үшбұрыштардың сәйкес қабырғалары да, сәйкес бұрыштары да тең болады. Ендеше $\angle OBC=\angle ODA$.

AD мен BC түзулері және BD қиышысының ішкі айқыш бұрыштары.

Бұл жерде екі түзуді үшінші бір түзумен қиғанда ішкі айқыш бұрыштары тең болса, онда ол түзулер параллель болады. Демек, $AD\parallel BC$ деген қорытындыға келуге болады.

Осы секілді ой қорытулар нәтижесінде $AB\parallel CD$ болатындығы да көрсетіледі.

Берілген $ABCD$ төртбұрыштың $AD\parallel BC$ және $AB\parallel CD$, ендеше параллелограммның анықтамасы бойынша $ABCD$ параллелограмм.

Теореманы дәлелдеу кезінде тақтада былайша жазамыз:

1) берілген шарт бойынша $OB=OD$, $OA=OC$, ал $\angle AOD=\angle COB$ вертикаль бұрыштар. Ендеше $\triangle AOD=\triangle COB$;

2) $\triangle AOD=\triangle COB$ болғандықтан, $\angle OBC=\angle ODA$ болады;

3) $\angle OBC=\angle ODA$ – AD , BC түзулері және BD қиышының ішкі айқыш бұрыштары, демек, $AD\parallel BC$;

4) $\triangle AOB=\triangle COD$. Ендеше, $\angle OBC=\angle ODA$. Бұл жерден, $AB\parallel CD$;

5) $AD\parallel BC$, $AB\parallel CD$ болғандықтан, $ABCD$ параллелограмм болып табылады.

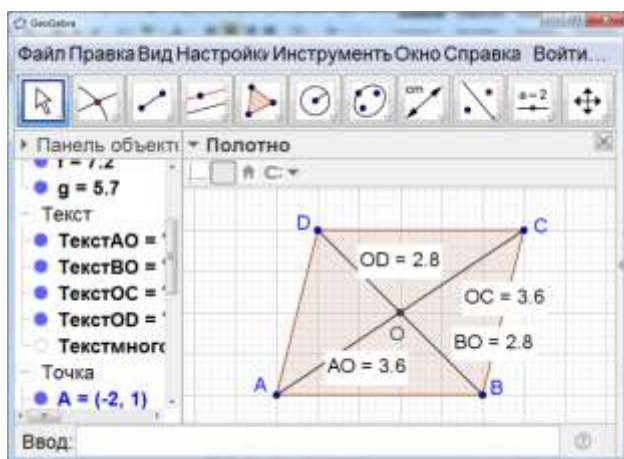
Енді осы теореманың дәлелдемесін GeoGebra программасы арқылы түсіндіруде келесі алгоритмдік қадамдарды іске асырамыз. GeoGebra программасының ортасында:

1) $ABCD$ параллелограммын саламыз;

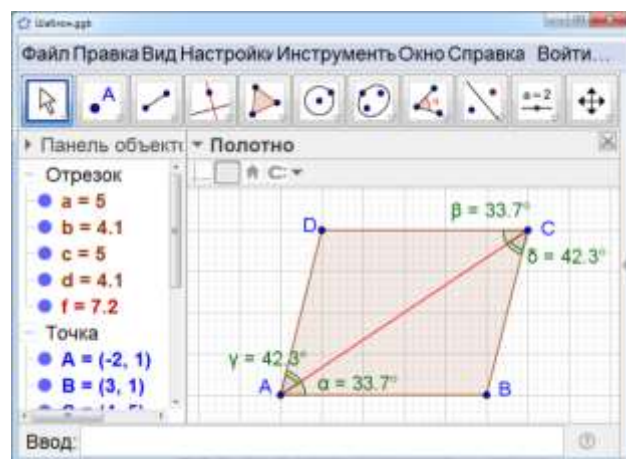
2) AC мен BD диагональдарын жүргіземіз және олардың қиылысу нүктесін O деп белгілейміз;

3) диагональдардың ұзындықтарын өлшейміз.

Осыдан параллелограммның диагональдары қиылысу нүктесінде қас бөлінетініне көз жеткіземіз (32-сурет). Параллелограммның пішінін өзгертуге болады, бірақ $AO = OC$, $BO = OD$ теңдігі сақталатынын көреміз.



Сурет 32 – Параллелограмм



Сурет 33 - Параллелограмм

Параллелограмның белгілерін түсіндіруде келесі алгоритмдік қадамдарды іске асырамыз:

- 1) екі параллель түзулер жүргіземіз және олардың бойынан AB және CD тең кесінділерін аламыз;
- 2) A және D , B және C нүктелерін кесінділермен қосамыз;
- 3) $ABCD$ төртбұрышын аламыз;
- 4) AC диагоналын жүргіземіз және осы диагональға іргелес жатқан бұрыштардың шамасын анықтаймыз (33 сурет).

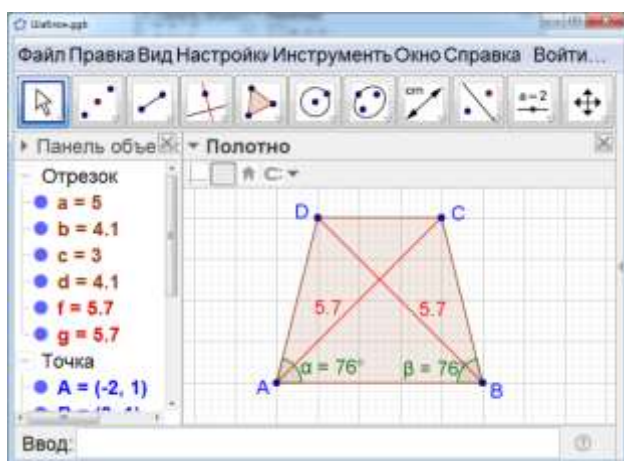
Осыдан ішкі айқыш бұрыштары тең болатынын көреміз.

$ABCD$ төртбұрышының қарама-қарсы қабырғалары параллель болады. Демек, $ABCD$ төртбұрышы – параллелограмм болады.

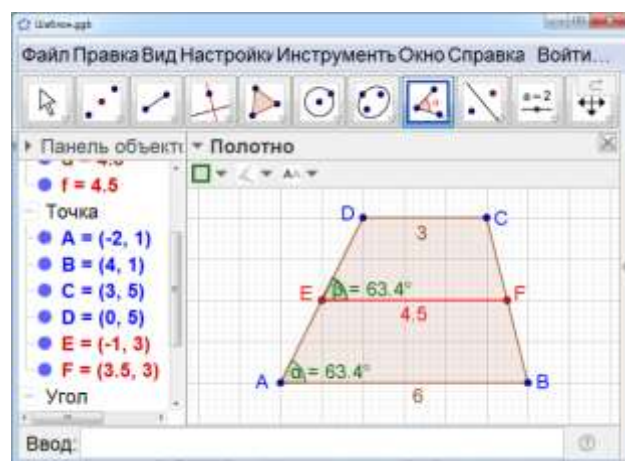
Осыған ұқсас теңбүйірлі трапецияның қасиеттерін түсіндіруде келесі алгоритмдік қадамдарды іске асырамыз:

- 1) $ABCD$ ($AD = BC$) теңбүйірлі трапециясын саламыз;
- 2) AC және BD диагональдарын жүргіземіз;
- 3) AC , BD кесінділерінің ұзындықтарын өлшеп, олардың теңдігіне көз жеткіземіз;
- 4) A мен B бұрыштарының шамаларын анықтаймыз, олардың теңдігіне көз жеткіземіз.

Осыдан теңбүйірлі үшбұрыштың табанындағы бұрыштары және диагональдары тең болатынын көреміз (34-сурет). Трапецияның пішінін өзгертуге болады, бірақ диагональдары мен бұрыштарының теңдігі сақталады.



Сурет 34 – Трапеция



Сурет 35 – Трапеция

Трапецияның орта сызығының анықтамасын бейнелеп көрсетуде келесі алгоритмдік қадамдарды іске асырамыз:

- 1) $ABCD$ трапециясын саламыз;
- 2) AD және BC қабырғаларының орталарын E және F деп белгілейміз;
- 3) EF кесіндісін жүргіземіз;
- 4) AB , CD және EF кесінділерінің ұзындықтарын өлшеп, $EF = \frac{1}{2}(AB+CD)$ екеніне көз жеткіземіз;

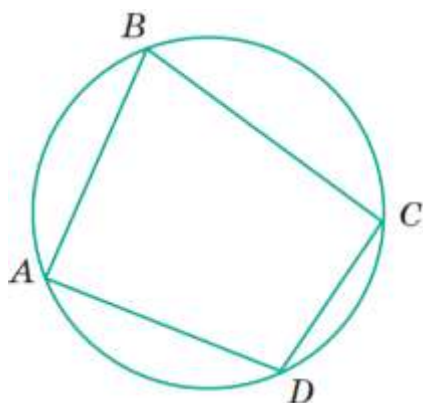
5) сәйкесінше бұрыштарының шамаларын анықтаймыз және олардың тең екеніне көз жеткіземіз.

Осыдан трапецияның EF орта сызығы AB және CD қабырғаларына параллель және қосындысының жартысына тең болады (35-сурет).

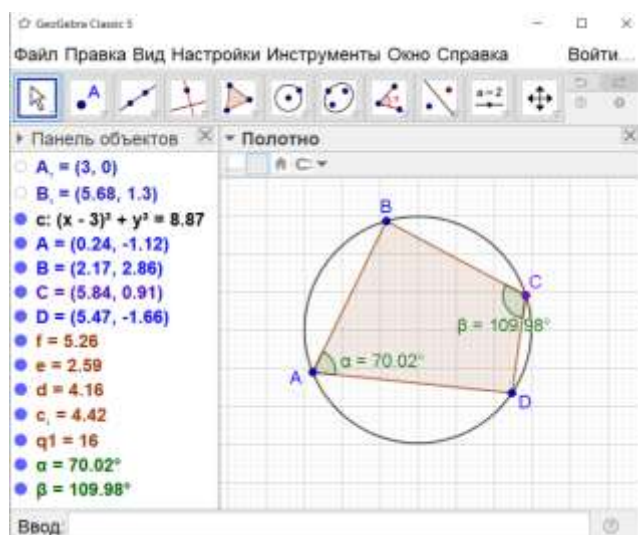
Трапецияның пішінін өзгертуге болады, бірақ EF орта сызығы табандарына параллель және олардың қосындысының жартысына тең болып қала береді [151].

Теорема. Егер төртбұрышқа сырттай шеңбер сызуға болса, онда оның қарсы жатқан бұрыштарының қосындысы 180° -қа тең болады.

Дәлелдеуі. $ABCD$ төртбұрышына сырттай шеңбер сызылған болсын (36-сурет). $\angle A + \angle C = 180^\circ$ екенін дәлелдейік. Расында да, бұл бұрыштар сәйкесінше \overline{BCD} және \overline{BAD} доғаларының жартысымен өлшенеді. Ол доғалар бірігіп барлық шеңберді құрайды. Демек, бұрыштардың қосындысы шеңбердің жартысымен өлшенеді, яғни олардың қосындысы 180° -қа тең болады.



Сурет 36 – Шеңбер мен төртбұрыш



Сурет 37 – Шеңбер мен төртбұрыш

Осы теоремаға кері тұжырым да дұрыс болады, яғни келесі теорема орынды.

Теорема. Егер төртбұрыштың қарсы жатқан бұрыштарының қосындысы 180° -қа тең болса, онда оған сырттай шеңбер сызуға болады.

Енді теореманы көрнекі түрде GeoGebra программасы арқылы көрсетейік:

- 1) $ABCD$ төртбұрышын саламыз;
- 2) осы төртбұрышқа сырттай шеңбер сызамыз;
- 3) қарама қарсы жатқан A және C немесе B және D төбелеріндегі бұрыштардың шамаларын анықтаймыз;
- 4) $\angle A$ және $\angle C$ немесе $\angle B$ және $\angle D$ бұрыштарының қосындысы, яғни $70,02^\circ + 109,98^\circ = 180^\circ$ -қа тең екеніне көз жеткіземіз.

Осыдан шеңберге іштей сызылған төртбұрыштың қарама қарсы жатқан бұрыштарының қосындысы 180° -қа тең болады (37-сурет).

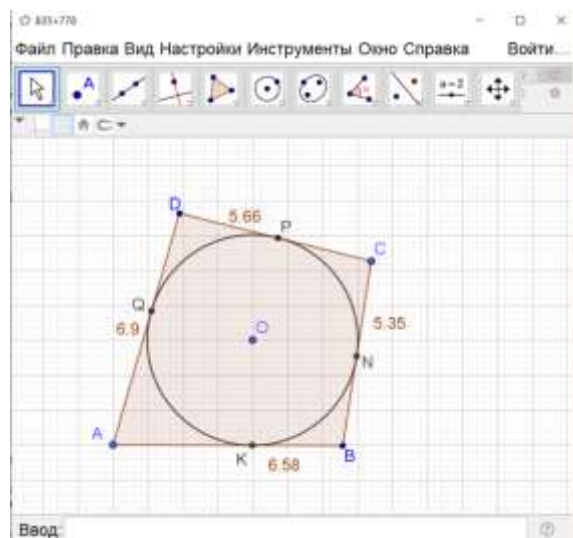
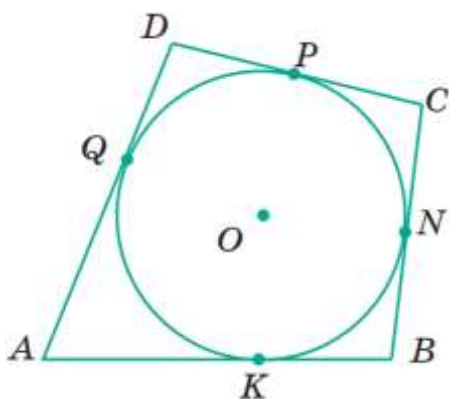
Теорема. Егер төртбұрышқа іштей шеңбер сызуға болса, онда оның қарама-қарсы қабырғаларының қосындысы тең болады.

Дәлелдеуі. $ABCD$ төртбұрышына іштей шеңбер сызылған болсын және ол төртбұрыштың қабырғаларын K, N, P, Q нүктелерінде жанап өтсін (38-сурет). $AB + CD = AD + BC$ екенін дәлелдейік.

Расында да, бір нүктеден шеңберге жүргізілген жанамалардың кесінділерінің теңдігінен келесі теңдіктер алынады:

$$AK = AQ, BK = BN, CN = CP, DP = DQ.$$

$$\text{Осыдан, } AB + CD = AK + BK + CP + DP = AQ + BN + CN + DQ = AD + BC.$$



Сурет 38 – Шеңбер мен төртбұрыш

Сурет 39 – Шеңбер мен төртбұрыш

Бұл теореманы көрнекі түрде GeoGebra программасы арқылы көрсетейік:

- 1) $ABCD$ төртбұрышын саламыз;
- 2) осы төртбұрышқа іштей шеңбер сызамыз;
- 3) қарама қарсы жатқан AD мен BC және AB мен CD қабырғаларының қосындысын анықтаймыз;

4) $AB + CD = AD + BC$, яғни $6,9 + 5,35 = 5,66 + 6,58$ тең екеніне көз жеткіземіз.

Осыдан шеңберге сырттай сызылған төртбұрыштың қарама қарсы жатқан қабырғаларының қосындысы тең болады (39-сурет).

Орта мектепте геометрияны оқытудың негізгі міндеттерінің бірі – оқушылардың кеңістіктік түсініктерін және ойлау қабілетін дамыту. Бұл тұрғыда оқушыларды бізді қоршаған әлемдегі кеңістіктік объектілерді танып білуге үйретіп, олармен жұмыс істеу дағдысын қалыптастыру маңызды болып табылады.

Оқушылардың көпшілігіне кеңістіктегі объектіні дұрыс елестету оңайға соқпайды. Сондықтан жоғары сыныптың стереометрия курсына оқушылардың кеңістіктегі фигураларды кескіндеу (мысалы, қағаз парағында немесе тақтада) дағдыларын қалыптастыруды қажет етеді. Оқушы фигураларды салу үшін оны кеңістікте елестете және көре білу тиіс.

Оқушыларға геометрияны оқыту процесінде кеңістіктік ойлауының жеткіліксіз дамуы әсерінен геометрияны игеруде кедергілер туындайтыны тәжірибе көрсетіп отыр, әсіресе жоғарғы сыныптарда стереометрия курсына оқу

барысында; жоғары оқу орындарында графикалық пәндерді меңгеруде елеулі қиындықтар туғызады.

Мектеп оқушыларының кеңістіктік түсініктері мен ойлауын қалыптастыру мен дамытуға ғалым-әдіскерлердің еңбектері арналған.

В.А.Гусев геометрияны оқыту әдістемесінде «кеңістіктік ойлау – кеңістікке (көрінетін және елестетілетін) бейімделуді талап ететін есептерді шешуге қажетті және кеңістіктік фигуралардың қасиеттері мен нақты объектілердің немесе олардың графикалық бейнелері арасындағы қатынастарға сүйенетін, ойлау қызметінің ерекше түрі», - деп тұжырымдайды [6, б.113].

Г.Д.Глейзер зерттеу жұмысында «кеңістіктік ойлауды дамытудың формалары мен деңгейлері оқу материалының мазмұнымен, оқушының танымдық іс-әрекетімен анықталады, кеңістіктік фигураларды салу мен кеңістіктегі объектілерді танып білуді талап ететін есептерді шешу процесінде жүзеге асырылады. Бұл әрекеттің деңгейі оқушылардың іс-әрекет құралдарын меңгеруіне, көрсету тәсілдеріне байланысты», - деп көрсетілген [9, б.8].

И.С.Якиманская кеңістіктік ойлауды дамытуда бейнелерді пайдаланудың үш типін көрсеткен:

1) графикалық көрнекілік негізінде жасалған бейне, есепті шешу процесінде оның шартына сәйкес қозғалыста болып ойша өзгеретіндігімен сипатталады. Өртүрлі ойша айналдырулар, объектінің бейнесі өзгеретіндей орнын ауыстырулар мұндай пайдаланудың көрінісі болып табылады;

2) негізгі бейне қойылған міндеттердің әсерінен құрылымдар бойынша түрленетіндігімен сипатталады. Өртүрлі тәсілдерді: үстіне салу, беттестіру, қосымшалау (қию) және т.б. қолданудың көмегімен бейненің құраушы элементтерін қайтадан топтау, құрастыру, яғни негізгі бейнені өртүрлі өзгертулер арқылы қол жеткізіледі;

3) негізгі бастапқы бейнеден жаңа бейнені жасау үшін түрлендірулер арқылы сипатталады. Бұл түрлендірулер, бейнеге күрделі іс-әрекеттер жасау, оның жаңа композициясын жасауға бағытталған ойлау операцияларының тізбегі болып табылады [152].

А.Р.Черняева диссертациясында геометрияны оқытуда кеңістіктік ойлауды қалыптастыру оның ғылыми мазмұнды меңгеруін қамтамасыз ететін оқу іс-әрекетін талдау мен жобалауға сүйенуі тиіс. Мұндай іс-әрекеттер арасынан негізгі екеуін атап көрсеткен: кеңістіктік (геометриялық) бейнелерді жасау; өртүрлі геометриялық есептерді шешуде негізгі бейнелерді пайдалану [153].

В.А.Далингер еңбектерінде мектеп оқушыларының кеңістіктік түсініктерін қалыптастыру мәселелерін зерделей отырып, «Кеңістіктік түсініктер алғашқы, ал жазық фигуралар кеңістіктік фигуралардың бөліктері болып табылады. Сондықтан, негізгі мектептегі планиметрияны оқыту барысында жазық және кеңістіктік фигуралардың арасындағы, сонымен бірге қоршаған ортадағы объектілермен байланысын тауып орнатқан жөн», – деп айтады [13, б.25].

Сондай-ақ, ол «Мектепте геометрияны, ең алдымен стереометрияны оқытудың негізгі міндеттерінің бірі – оқушылардың кеңістік түсініктерін қалыптастыру болып табылады. Оқушылардың стереометрия курсының оқу

материалын қабылдауы және әртүрлі практикалық және теориялық есептерді шешуі үшін кеңістіктік түсініктер қажет», - деп деп тұжырымдайды [154].

Негізгі мектептегі планиметрия курсы оқыту барысында жазықтықтағы және кеңістіктегі фигуралардың арасындағы байланысты орнатуға Б.В.Рабинович зерттеу жұмысы арналған. Ол негізгі мектептің 7-9 сыныптарына арналған геометрия курсы оқыту барысында фузионизм идеясын жүзеге асыру негізінде оқушылардың кеңістіктік түсініктерін үздіксіз дамыту мәселелерін қарастырады; 7-9-сыныптардағы геометрия курсының базалық мазмұнын жартылай-фузионистік көзқараспен оқытуды, яғни қолданыстағы оқулықтар мен есептер жинағындағы жаттығулар жүйесіне стереометриялық материалдарды енгізумен кеңістіктік фигураларды жанама оқыту бойынша әдістемелік идеяны көрсеткен.

Планиметрия курсының кейбір тақырыптары бойынша жаттығуларды, яғни фигуралардың теңдігі мен ұқсастығына, аудандарға, векторларға арналған метрикалық есептерді кеңістіктік фигуралармен байланыстырып, тұжырымдауға болады. Мұндай есептерді кеңістіктік ортадағы планиметриялық есептер деп атайды. Әдістемелік идеяның мәні – аталған есептер мен мысалдарды жеке емес, оларды сәйкесінше планиметриялық есептерге және мысалдарға кіріктіре отырып, бірге қарастырудан тұрады [20, б.15]. Дегенмен, бұл идея қазіргі жаңартылған білім мазмұны бойынша 7-9 сыныптарға арналған геометриядан оқу бағдарламасына сәйкес келмейді, бірақ қосымша факультативтік курстарда білім мазмұнына кіріктіріп іске асыруға болады демекпіз.

Зерттеу жұмыстарын зерделеу көрсеткендей, кеңістіктік түсініктердің екі жағын ажыратуға болады: кеңістіктік бейнелерді жасау және олардың жұмыс істеуі. Тәжірибе көрсеткендей, оқушылар бейнелерді жасаудан гөрі олармен жұмыс істеуде үлкен қиындықтарға тап болады. Ал стереометрияны оқып-білуде ең маңыздысы геометриялық фигуралардың бейнелерін түрлендіру болып табылады. Сондықтан жоғары сыныптарда геометриялық бейнелерді салу мен жасау (қабылдауы немесе елестетуі бойынша), ұғымдарды меңгеру барысында (есептерді шешу процесінде) оларды түрлендіру кеңістіктік ойлаудың негізгі мазмұнын құрайды деп есептейміз.

Жоғары сынып оқушыларын кеңістіктік фигураларды салуға және олармен жұмыс жасауға үйретуде көрнекі құралдар мен геометриялық денелердің модельдерін пайдалану қажет. Олар кеңістіктегі нүктелердің, түзулердің және жазықтықтардың өзара орналасуын түсіндіруде, кеңістіктік фигураларды ажырата білуде және қасиеттерін түсіндіруде маңыздылығы жоғары.

Геометрия сабағындағы қолданыста жүрген оқыту құралдарының мазмұны мен нәтижесі жағынан да жаңаша оқыту құралдарын енгізудің қажеттілігін көрсетеді. Жоғары сыныптарда алғашқы сабақтардан бастап оқыту процесінде цифрлық білім беру ресурстарын қолдану оқушылардың кеңістіктік ойлауын қалыптастыруға, геометриялық фигуралар мен олардың орналасуын интерактивті және мультимедиялық тұрғыда жақсы көріп, меңгеруіне ықпал етеді.

Жаңаша оқыту құралдарының бірі ретінде - заманауи технология – AR (augmented reality - «қосалқы шындық») технологиясын қолданудың мүмкіндігі

зор. Бұл технологияның мәні - қоршаған ортаға объектіні енгізу арқылы оны компьютерлік программаның көмегімен өңдеу, ал артықшылығы - оқушылардың қолжетімділігі, белсенді қатысуы, ынтымақтастықта болуы, программаның интерактивтілігі. Геометрия сабағында AR технологиясымен объектілерді жасауға арналған көптеген арнайы платформалар бар, оның ішінде Vuforia, A

R Геометрияны жаңаша оқытуда қолдануға ұсынылатын «қосалқы шындық» Технологиясын пайдаланып оқушылардың кеңістіктік елестері мен түсінтерін өдәуір жеңіл дамытуға болады. Мысалы, «ARLOOPA» программасы арқылы көпжақтар мен айналуденелерін кеңістікте шынайы бейнелерін тиімді көрсетуге және оларды кішірейтуге, үлкейтуге, айналдырып қарауға мүмкіндігі бар (40 Сурет) [156].

i

T

,

K

u

d

a

n

,

C

a

T

c

H

o

o

M

A

H

e

o

M

e

B

T

H

e

R

R

e

v

e

a

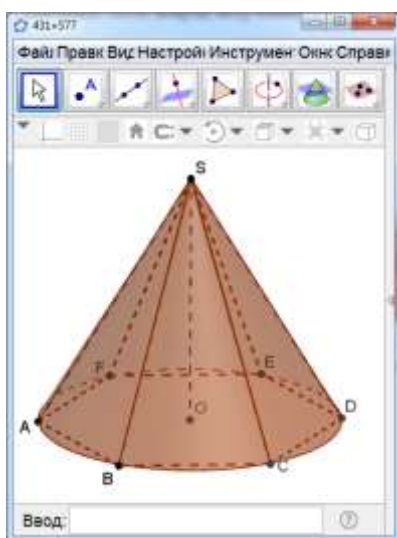


Сурет 40 - «ARLOOPA» программасы

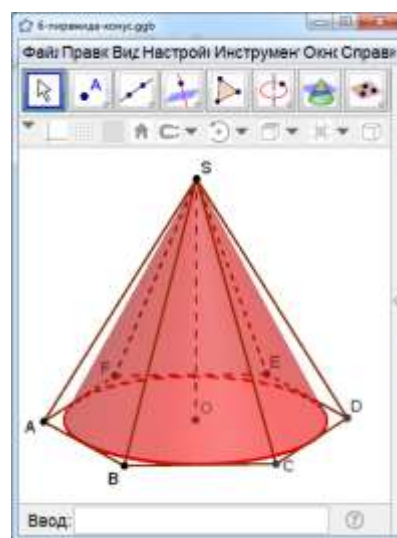
o Сонымен қатар, кең түрде қолданыста болып жүрген GeoGebra программасы кеңістіктегі әртүрлі геометриялық фигураларды және олардың жазбасын, жазықтықпен қималарын салып, анық түрде көруге мүмкіндік жасайды. Бұл программа арқылы геометриялық фигураларды әртүрлі жағынан айналдыра бұрып қарауға болады, сонымен қатар жазықтықпен қимасы – көпбұрышты төбелерін жылжыту арқылы оның түрі мен қасиеттерін зерделеуге болады.

M Мектеп геометрия курсындағы күрделі тақырыптардың бірі – геометриялық денелердің комбинацияларының интерактивті кескіндерін салуға немесе бейнелеуге осы программаның жоғары мүмкіндігі бар.

T Мысалы, «Іштей және сырттай сызылған көпжақтар» тақырыбын оқытудың көрнекілігін арттыру үшін программаның көмегімен алынған цилиндрге, сәйкес, іштей және сырттай сызылған дұрыс алтыбұрыштарды, сондай ақ конуска іштей және сырттай сызылған пирамидаларды көрсетуге болады (41 сурет).



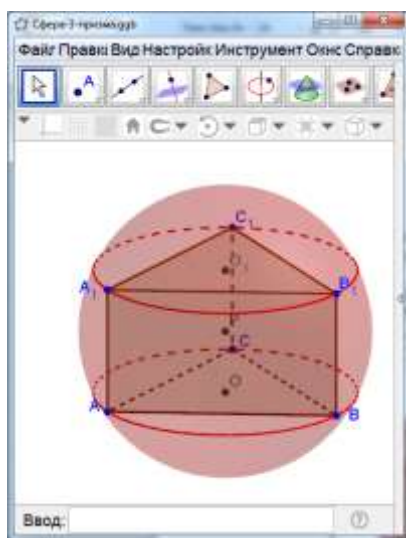
а)



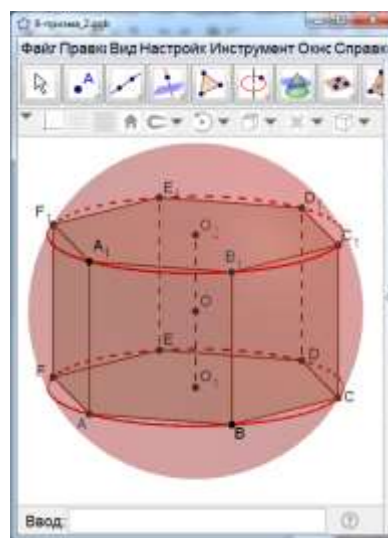
ә)

Сурет 41 – Іштей және сырттай сызылған пирамидалар

Сфераға іштей сызылған дұрыс үшбұрышты және дұрыс алтыбұрышты призмаларды оқытуда программамен мультимедиялық анимациялар арқылы көрсетуге болады (42 сурет).



а)

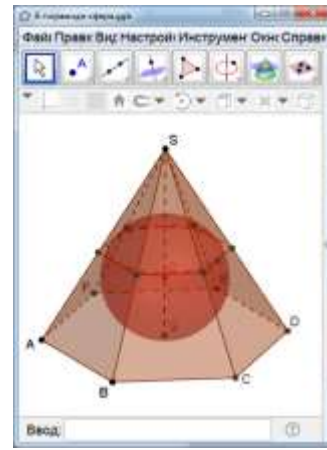
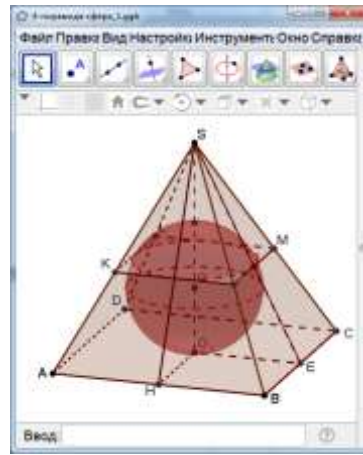


ә)

Сурет 42 – Іштей сызылған үшбұрышты және алтыбұрышты призмалар

Сфераға сырттай сызылған дұрыс үшбұрышты және дұрыс алтыбұрышты пирамидаларды оқытуда көрнекілігін арттыру үшін GeoGebra компьютерлік программасын қолданған тиімді (43 сурет).

Геометрия сабағында оқушылардың білімін бағалау мен кері байланыс жасау – оқу процесін ұйымдастырудың негізгі кезеңіне жатады. Кері байланыс жасау арқылы оқушылардың белгілі бір тақырып бойынша оқу жетістіктері мен кемшіліктерін анықтауға болады. Мұнда дұрыс жауап немесе бағыт таңдалынып, жіберген қателері мен кемшіліктерін жою, дер кезінде түзетулер жасау, оқушылардың өзіндік бағалауын қалыптастыру әрекеттері іске қосылады.



Сурет 43 – Сырттай сызылған үшбұрышты және алтыбұрышты пирамидалар

Жаңартылған білім мазмұнына сай оқушылардың ағымдағы білімін, іскерлігін және дағдыларын бақылау үшін, оқыту жұмыстары ретінде, сондай-ақ белгілі бір тақырып бойынша олардың шынайы білім деңгейін анықтау үшін критериалды бағалау жүйесі қолданылады. Ол оқу процесінде қалыптастырушы бағалау және тарау мен тоқсан бойынша жиынтық бағалау жұмыстары ұйымдастырылып өткізіледі.

Біз жұмысымызда педагогикалық эксперимент жүргізген 9, 11 сыныптарда алдын ала дайындалған критерийлер мен дескрипторлар арқылы жиынтық бағалау жұмыстарын жүргізіп, нәтижелерін алдық. Жиынтық бағалау жұмыстары және критерийлер мен дескрипторлар диссертацияның қосымшасында келтірілген.

Геометрия сабағында оқушылардың білімін бағалауда және кері байланысты ұйымдастыруда интернет білім беру платформалары мен цифрлық білім беру ресурстарын, яғни «Kahoot», «Learning Apps», «Plickers», «Wordwall» платформаларының мүмкіндіктерін ұсынамыз (44, 45-суреттер) [130, б.33].

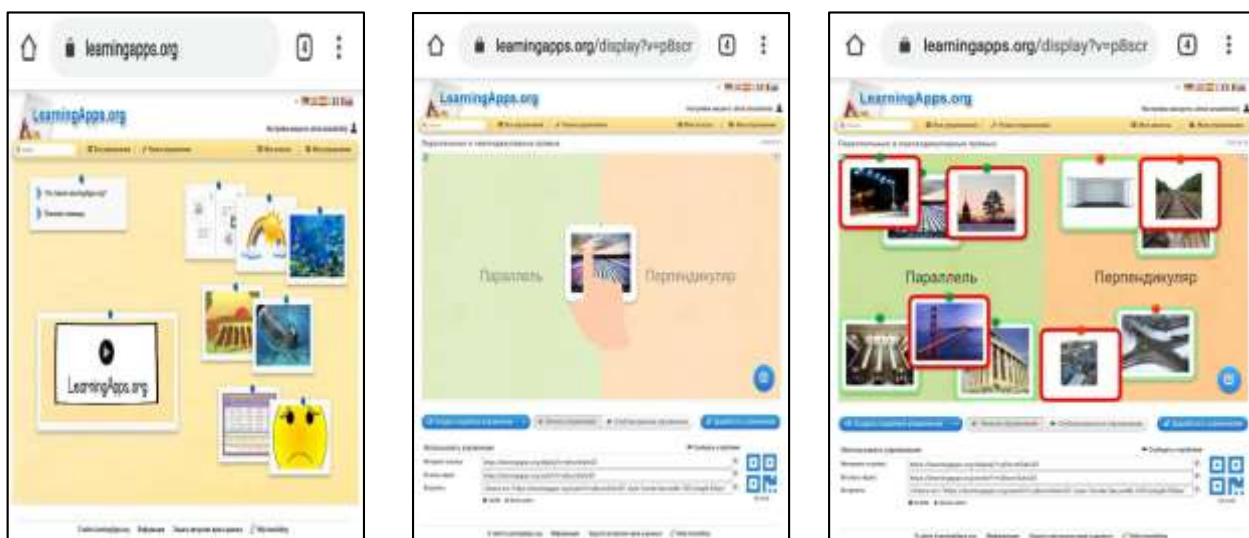


Сурет 44 – Kahoot программасы



Сурет 45 – Kahoot программасы

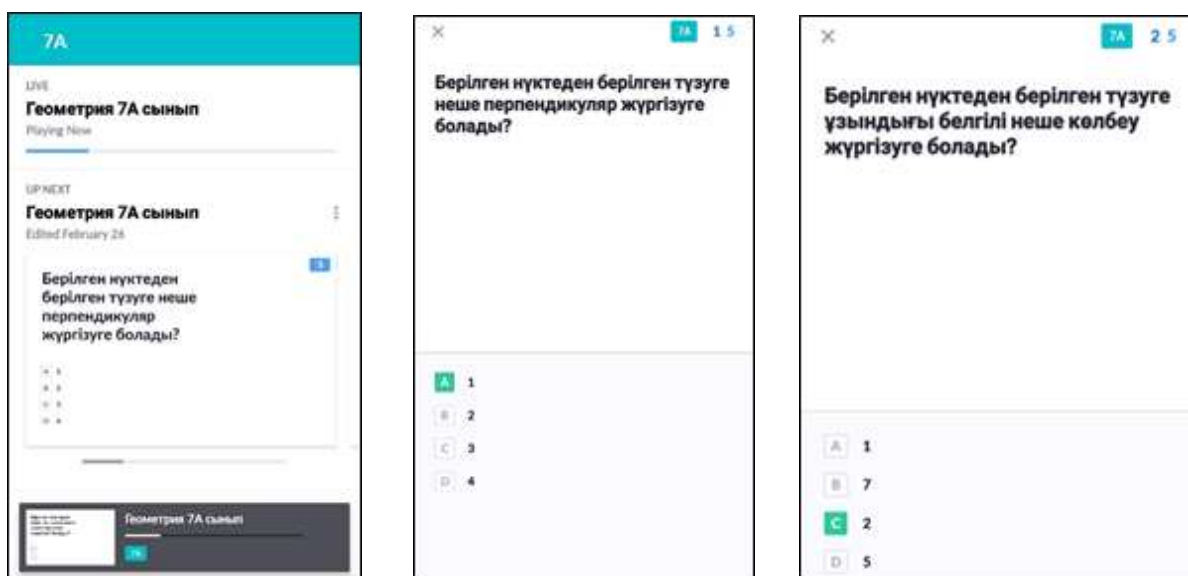
Сыныптағы қалыс қалған оқушыларға интербелсенді тақтамен сұрақ-жауаптар ұйымдастырып өткізу үшін «Learning Apps» программасын пайдаландық (46 сурет) [157].



Сурет 46 - «Learning Apps» программасы

Оқушылармен жұптық жұмыстарды ұйымдастыру үшін «Plickers» сайтын пайдаланамыз (47-сурет). Мұнда оқушылар жұптасып, ақылдасып дұрыс жауапты белгілейді.

Сабақты қорытындылау кезеңінде белсенділігі төмен немесе барлық оқушылардың қатысып отырғанына көз жеткізу үшін оқушылармен «Фобс» әдісін қолданып кері байланыс жасау ұйымдастырылды.



Сурет 47 - «Plickers» сайты

Сонымен қатар, оқушылардың геометрияны оқыту процесін тиімді ұйымдастыру үшін жаңартылған мазмұндағы оқу бағдарламаларына сәйкес әзірленген оқу пәндерінің интерактивті сабақтары қамтылған цифрлық білім беру ресурстарын да пайдаланған тиімді. Мұнда оқушылар

- еліміздегі геометриялық фигуралар пішіндес ғимараттар мен құрылыстардың стереометрия курсының зерттеу объектілері екенін көреді, оларды терең меңгеру архитектура негіздерін тануға жолдарын ашады.

- тақырыптар бойынша теориялық материалды түсіндіру үшін телесабақтарды пайдалануға болады, телесабақтар арқылы оқушылар жаңа тақырып бойынша бағыт-бағдар ала алады.

Сонымен, орта мектепте геометрияны оқытуда білім мазмұны мен оқыту әдістері мен формаларының сабақтастығын ескере отырып, оқушылардың интеллектуалдық, шығармашылық және танымдық қабілеттері мен өзіндік іс-әрекеттері қалыптасатын оқытудың озық әдістері мен құралдарын пайдалану геометрияны оқыту әдістемесін жетілдіруде, білім сапасын арттыруда септігін тигізеді демекпіз.

2.2 Мектеп оқушыларына геометриялық есептерді шығаруды үйрету әдістемесі

Қазіргі кезде жаңартылған білім мазмұнына сай оқыту процесін ұйымдастырудың әдістемелік тәсілдері жүзеге асырылып жатқанмен, білім алушылардың геометриядан оқу жетістіктерінің нәтижелері жоғары деңгейде деп қорытынды жасай алмаймыз. Орта мектепте геометрияны оқытуда оқушылардың пәнді оқуға қызығушылығы, ынта мен жігері төмен болуынан білімдерінің осы күнге дейін төмендеуіне әсер етеді.

Орта мектеп түлектерінің оқу жетістіктерін анықтайтын және жоғары оқу орындарына түсуге арналған емтиханының бір нысаны – ұлттық бірыңғай тестілеудегі оқушылардың геометриялық есептерді шығару нәтижелері

Ы.Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы жасаған тақырыптық талдамасында көрсетілген [158].

Бұл талдама 2022 жылғы ҰБТ-дағы математика тақырыптары бойынша тапсырмаларды орындау нәтижелерін талдаудан тұрады (48 сурет).



Сурет 48 - 2022 жылғы математика пәні бойынша ҰБТ тапсыру көрсеткіштері

Осы 48-суреттен математика пәні бойынша тапсыру көрсеткіштерінің ішінен геометриялық есептерді шығару нәтижелерін қарастыратын болсақ, ең төменгі көрсеткіштерге ие болып отырғанын көреміз. Геометриялық есептерді 30% - дан төмен орындалған тақырыптар «Метрикалық қатынастар. Векторлар және түрлендірулер», «Кеңістіктегі метрикалық қатынастар» болып отыр.

Осындай жағдайлардың болуының негізгі себептерінің бірі – оқушыларға есептерді шығаруды үйрету әдістемесінің жетілдірілмеуі.

Евклидтің «Бастамалары» негізінде мектептегі геометрия курсының

құрылымы ертеден бастап планиметрия және стереометрия курстарына бөлініп оқытылып келеді. Оқушыларға планиметрия курсына жүйелі түрде жазықтықтағы фигуралар мен олардың қасиеттері оқытылып-үйретілгенмен, осы курстың есептерін шешуде тығырыққа тіреліп, қиындықтарды басынан кешіреді. Планиметриялық есептерді шығару біліктері кейінгі стереометрия курсына есептерді шығарудың негізін қалайды.

Геометрияны оқытудың мақсатына жету үшін геометриялық есептердің маңыздылығы көптеген оқу құралдары санын жасауға негіз болды, олардың ішінде И.И.Александров, В.Г.Болтянский, П.Я.Великина, Е.Ф.Данилова, В.А.Каров, Г.И.Саранцев, В.А.Гусев, Г.П.Сенников, В.Г.Соболева, Д.И.Перепелкин, Н.Четверухин, И.М.Яглом, А.Е.Әбілқасымова, Ә.К.Қағазбаева, В.А.Далингер, Л.Т.Искакова, А.Қ.Қарабаев, А.Ж.Садықова және басқалардың еңбектері есептерге арналған. Бұл жұмыстарда геометриялық есептерді таңдау мен жүйелеуге, оларды шығару әдістерін сипаттауға басты назар аударылған. Бұл әрине мектеп геометрия курсы бойынша есептерді шығару әдістемесін жетілдіруге мүмкіндік жасайды.

Оқушыларға есептерді шығаруды үйретудің сапасын арттыру математикалық әдістерді оқумен байланысты. Есептерді шығарудың дәстүрлі әдістерін заманауи әдістермен жақындастыру ерекше маңызды.

В.А.Гусев зерттеу жұмысында геометриялық есептерді шығару процесін зерделей отырып, оқушылардың оқу іс-әрекетіндегі зерттеушілік біліктерін қалыптастыратын қызметтерді ашып көрсеткен. Ол «Геометриялық білім мазмұны, тұжырымдар, аксиомалар жүйесі аксиоматикалық тәсілмен құрылғандықтан, оларды тәжірибе жүзінде тексерудің қажеті жоқ. Жасалған тұжырымдарды геометриялық есептерді шығаруда қолдануға болады. Ал қазіргі уақытта геометрияны оқыту әдістемесінде осы қағидаға сүйеніп дедуктивтік әдісті біржақты қолдану басымды болып отыр. Қорытындысында, геометриялық ұғымдар бойынша тұжырымдар мен қатынастар формальды болып, геометриялық есептерді шығаруда толығымен қолданыс таппайды. Геометриялық тұжырымдар қолданыс таппағасын оқушылардың есінен тез шығып кетуіне әкеледі. Сондықтан оқушыларға сапалы геометриялық білім беру үшін ұғымдар мен геометриялық әдістердің мәнін түсіндіріп, оларды есептерді шығаруда қолданыс табуына аса мән беруіміз керек», - деп тұжырымдайды [6, б.234].

Ә.К.Қағазбаева зерттеу жұмысында мектептегі геометрия курсының мазмұнын құру мен оқытудың әдістемелік мәселелерін зерделеп, геометриялық есептердің білім беру, дамытушылық, тәрбиелік, практикалық маңыздылығын айқындаған [97, б.87].

Геометриялық есептердің білім беру маңыздылығы

Геометриялық есептерді шығару кезінде оқушылар негізгі ұғымдармен танысады. Оқушылар есептер арқылы жаңа материалдарды түсінеді, оларды ойлана отырып қорытуға, біріктіріп жүйеге келтіруге үйренеді. Есептің шарты мен мағынасын түсініп, есепте ненің берілгенін, нені табу керектігін және оны қалай табуға болатындығын нақты біледі.

Геометриялық есептердің дамытушылық маңыздылығы

Геометриялық есептерді шығару барысында оқушылардың шығармашылық, логикалық, кеңістіктік ойлау қабілеттері дамиды және танымдық психикалық функцияларының (түйсіну, қабылдау, ойлау, елестету, зейін) дамуы жүзеге асады, оқушылар оқу-математикалық әрекетінің субъектісі ретіне және жеке тұлға ретінде дамиды.

Геометриялық есептердің тәрбиелік маңыздылығы

Геометриялық есептердің тәрбиелік маңыздылығы есептің мазмұнымен айқындалуында. Есептерді шығару процесінде өзінің және өзгенің ойына құрметпен қарауға, алдына қойылған мақсатқа табандылықпен, төзімділікпен, жауапкершілікке, жоспарлы түрде қол жеткізуге үйренеді, ұлттық құндылықтар мен адамгершілік қасиеттерін дарыту іске асады.

Геометриялық есептердің практикалық маңыздылығы

Геометриялық есептерді шешудің практикалық маңыздылығы оқушылардың алған білімдерін практикалық тұрғыда қолдана білуінде. Геометрия қоршаған ортадағы объектілерді моделдеуші болғандықтан, оқушылардың оларды танып білуі дамиды, өлшемдерін есептей білуге үйретеді. Геометриялық әдістер арқылы қол жетпейтін нүктелерге дейінгі қашықтықтарды, шынайы объектілердің өлшемдерін табу іске асады.

Ғылыми-әдістемелік еңбектер мен әдебиеттерге талдаулар жасай отырып, геометриялық есептердің жан-жақты маңыздылығын айқындауға мүмкіндік берді: оқушының логикалық ойлауын қалыптастыру мен дамыту, қолданбалы (практикалық), тәрбиелік, танымдық, дамытушылық, басқарушылық, пәнаралық байланыстар орнатушылық жақтары зор.

Академик А.Е.Әбілқасымова «Математиканы оқыту әдістемесінің негізгі мәселесі – есептерді шешуге үйрету. Геометриялық есептер - оқушылардың дедукциялық және логикалық ойлауын, кеңістікте елестетуін қалыптастырып, дамытатын негізгі құрал. Есептер арқылы оқушылардың меңгерген білім, білік және дағдыларының қалыптасу деңгейлері тексеріледі», - деп айтады [5, б.157].

Оқу-әдістемелік құралында математикалық есептердің классификациясын схемамен көрсете отырып, оның ішіндегі геометриялық есептерді қойылған талаптың сипатына сәйкес есептеуге, дәлелдеуге, зерттеуге, түрлендіруге, құрастыруға және салуға берілген есептерге жіктейді [159].

Л.Т.Искакова зерттеу жұмысында геометрияны оқытудың мақсаттарын, нақтылы есептердің шешімдерін талдау нәтижелерін, геометриялық есептерді шығару әдістерінің арнайы ерекшеліктерін ескере отырып, математикалық есептердің бақылау функцияларын екі топқа бөліп қарастырған:

- 1) геометриялық деректерді (ұғым және олардың қасиеттері мен белгілері) меңгеруін, әдістерді қолдану біліктерін тексеруге бағытталған функциялар;
- 2) оқушылардың ойлау қабілетінің даму деңгейін тексеруге бағытталған функциялар.

Осы бақылау функциялары негізінде геометрияны оқыту процесіндегі бақылау жүйесінде қолданылатын есептердің типтерін анықтаған:

- 1) геометриялық білімді (ұғымдар және олардың қасиеттері мен белгілері) меңгеруін тексеруге бағытталған есептер;

2) математикалық біліктердің (ұғымды анықтау, ұғымдар арасындағы байланысты орнату, геометриялық фигураларды кескіндеу, сызбада белгілі фигураларды белгілеу, дәлелдеулер жүргізу, геометриялық шамалардың мәнін есептеу, салуға арналған аралас есептерді шығару, негізгі салуларды орындау, алгебра мен тригонометрияның аппаратын қолдану) қалыптасуын тексеруге бағытталған есептер;

3) геометриялық әдістердің (үшбұрыштар теңдігінің белгілерін қолдану, векторлық әдіс, алгебралық әдіс, геометриялық түрлендірулер әдісі, кері жору әдісі, аналитикалық-синтетикалық әдіс) қалыптасуын тексеруге бағытталған есептер;

4) ойлау сапасы мен ойлау қабілетінің қалыптасуын тексеруге бағытталған есептер;

5) арнайы біліктердің қалыптасуын тексеруге бағытталған есептер [126, б.31].

В.А.Далингер мектеп оқушыларына геометриялық есептерді шығаруды үйрету бойынша оқу-әдістемелік жұмыстарында «Есептер – оқушылардың бойында білім жүйесін қалыптастырудың, ой-өрісі мен шығармашылық қабілеттерін дамытудың, білімді өз бетінше меңгеруге үйретудің ең маңызды құралы. Математикалық теория, білім, білік, дағдылар жүйесі игерілетін оқу іс-әрекетінің ең маңызды түрі есептерді шығару болып табылады. Есептерді шығара білу оқушылардың білім, білік, дағдыны саналы және шығармашылықпен меңгеруінің сенімді критерийі болып табылады.

Мектеп геометрия курсына қойылған талаптарға қатысты есептерді мынадай түрлерге бөлуге болады: есептеуге арналған есептер; дәлелдеуге арналған есептер; салуға арналған есептер; аралас сипаттағы есептер», - деп тұжырымдайды. Ол «Мектеп тәжірибесін талдау көрсеткендей, көптеген оқушылардың геометриядан формальды білімі қалыптасқан, осыдан геометриялық есептерді шығаруда қиындықтарға кездеседі. Олардың стандартты есептерді шығарудың әртүрлі әдістері туралы білімдері жеткіліксіз, тиімді шешу әдісін таңдау қиынға соғады. Ерекше қиындықтар жоғары оқу орындарына түсу емтихандарында геометриялық есептерді шығару кезінде білімдерін тексеру нәтижелерінен туындайды», - деп айтады. Стереометрия курсын есептерді шығаруға үйрету арқылы оқытудың негіздерін, яғни стереометриялық есептердің классификациясын, орны мен функцияларын, стереометриялық есептерді шығарудың әдістерін ұсынады [160].

И.Н.Бурилич, Е.В.Журавлева жұмыстарында «Шартты түрде барлық геометриялық есептерді екі категорияға бөлуге болады – есептеуге арналған есептер және салуға арналған есептер. Мұндай бөлудің шарттылығы – есептің мазмұнын көрсететін кескінсіз мектеп курсының барлық дерлік есептерін шығару мүмкін емес. Геометриядан есептерді шығаруға үйретуде есептің дұрыс орындалған сызбасы оның шешімінің 50% құрайды. Дегенмен, мектеп оқушыларының, жалпы алғанда, геометриялық деректерді қабылдауға дайындығы, кеңістіктік елестері мен логикалық ойлауы төмен екені анық», - деп айтады [161].

В.А.Смирнов, И.М.Смирнова ғылыми-әдістемелік жұмыстарында «Геометрия оқулығына енгізілген есептердің рөлі де өзгереді. Оқулықтағы есептер негізінен оқулықтың мазмұнын меңгеруге бағытталып, олардың ішінде оқушылардың жаңа материалды игеруіне, жаңа ұғымдардың мазмұнын ашуға, оқылған теориялық материалды бекітуге, оқылған формулалар мен қасиеттерді және теоремаларды есептер шығаруда қолдануға арналған есептер бар.

Дегенмен, оқулықта оқушы шығаруға міндетті есептердің барлығын қамту мүмкін емес. Есепті шығаруға үйретудің мәні – оқушыларды бұрын кездеспеген есептерді өз бетімен шығара алатындай дәрежеге жеткізу болып табылады. Сондықтан, оқыту нәтижелерін ағымдағы және аралық бақылау жұмыстарына арналған тапсырламаларды оқулықтан тыс өзгеше есептерден құрастырған жөн», - деп тұжырымдайды [162].

Мектеп геометрия курсының мазмұнын, зерттеу жұмыстарын, ғылыми-әдістемелік еңбектер мен талдамалық материалдарды зерделеу нәтижесінде, біз геометриялық есептердің классификациясы әртүрлі болатынын айқындадық.

Олар біріншіден, математикалық есептер - білім мазмұнына сәйкес оқушылардың жаңа материалды игеруіне, жаңа ұғымдардың мазмұнын ашуға, оқылған теориялық материалды бекітуге, оқылған формулалар, қасиеттер мен теоремаларды есептер шығаруда қолдануға арналған есептеуге, дәлелдеуге, салуға, құрастыруға, зерттеуге және геометриялық фигураларды модельдеуге арналған, дайын сызбамен берілген, тор көздерде берілген есептер;

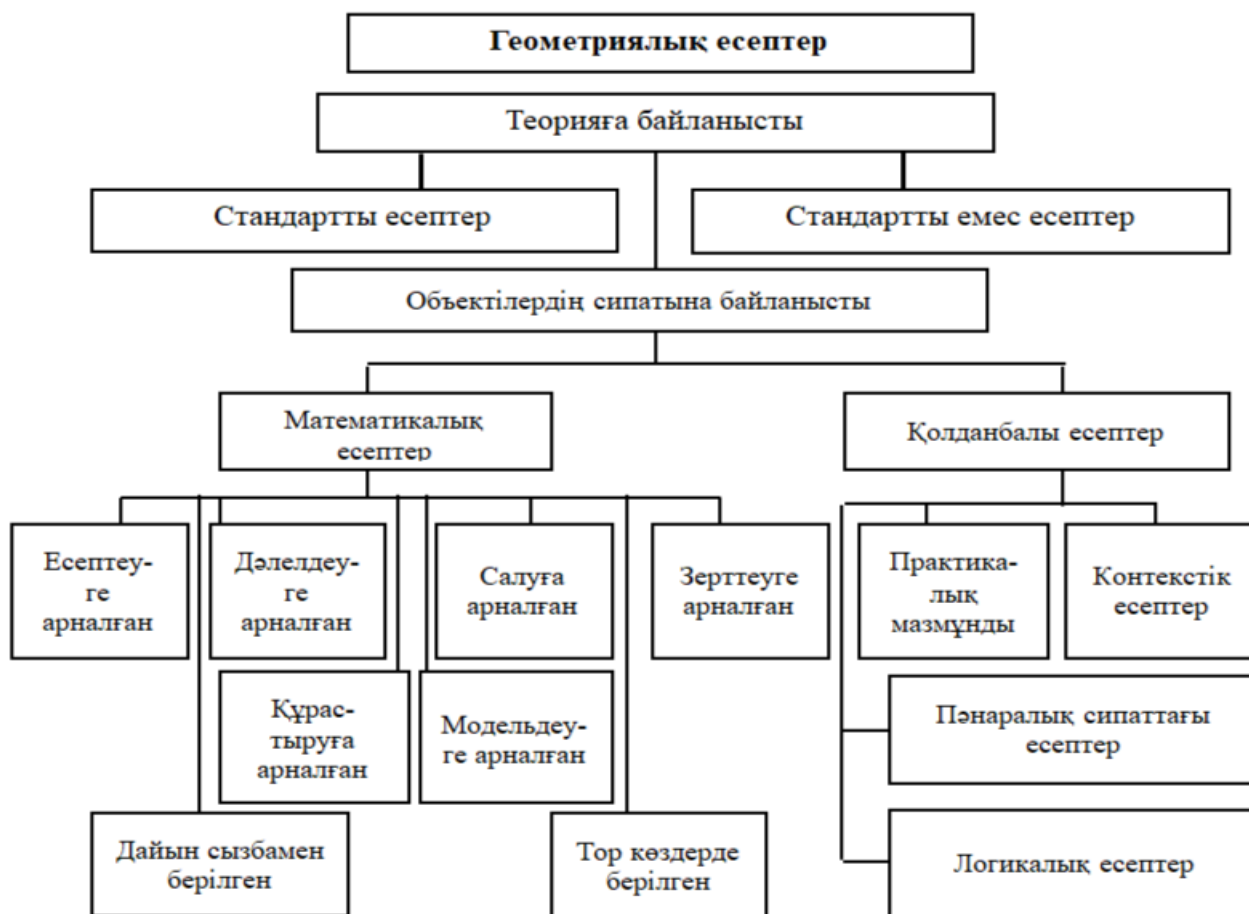
екіншіден, қолданбалы есептер - оқушыларға геометриялық әдістердің қажеттілігі мен қолданылуын, олардың күнделікті өмірге қажетті жағдайлармен және сабақтас пәндермен ұштасып жатқандығын көрсету, қоршаған әлемді танып білудегі геометрияның рөлін түсіндіру, құндылықтарды дарыту мақсатында практикалық мазмұнды есептер, контекстік есептер, пәнаралық сипаттағы есептерге бөлінеді (49-сурет) [50, б.80].

Енді осы геометриялық есептердің мазмұндық ерекшеліктеріне тоқталайық.

Геометриялық есептер теориядағы мазмұн немесе қойылған мәселеге байланысты *стандартты және стандартты емес* есептерге бөлінеді.

Л.Д.Жумалиева зерттеу жұмысында «Дайын ережелердің көмегімен шығарылатын есеп стандартты есеп делінеді де, ал шығару жолдары дайын ережелер арқылы табыла қоймайтын, арнайы әдістермен шығарылатын есеп – стандартты емес есеп болып болады», - деп айтады [163].

Осыған орай геометриядағы белгілі бір фигураның қасиетіне арналған теоремалар, формулалары қолданылып шығаруға берілген есептер - стандартты есептер, ал шығару процесінде қосымша сызбалар салу, әр тақырыптан бірнеше тұжырымдар мен әдістерді, қосымша теоремаларды қолдану арқылы шығарылатын есептер - стандартты емес есептер деп айтамыз.



Сурет 49 – Мектеп геометрия курсындағы есептердің классификациясы

А.Н.Афанасьев диссертациялық жұмысында «Геометриядағы стандартты есептер деп есептің шешімін бір ғана теорема немесе анықтаманың көмегімен табуға болатын тапсырмалар түрін жатқызамыз. Бірақ мұндай есептер әрқашан оңай бола бермейді. Себебі, стандартты геометриялық есептерде нақты бір теореманы немесе анықтаманы қолдану үшін бірнеше талдау жасауды талап етеді. Бұл алгоритмді жүзеге асыру барысында сатылы іс-әрекеттерді қолданған жөн», - деп тұжырымдайды [164].

А.Қ.Қарабаев әдістемелік еңбегінде «Орта мектепте геометрияны оқытудың басты мақсаты жазықтықтағы және кеңістіктегі фигуралардың қасиетін жүйелі түрде оқыту. Және сол қасиеттерді есеп шығару барысында тиімді пайдалануға үйрету...» дей отырып, стандартты геометриялық есептерді шығарудың ерекшеліктерін көрсетеді:

- стандартты геометриялық есепке анализ жасау тапсырманың түрін анықтайды, яғни жалпы геометриялық сипаттамасын (аксиомалар, теоремалар, анықтамалар, геометриялық фигуралар) есептің шешімін табу үшін.

Бұл білім алушыға геометрия курсына қарастырылған барлық ережелерді – аксиомалар, теоремалар, геометриялық фигуралардың анықтамаларын есте сақтауға, қайталауға мүмкіндік береді.

- стандартты геометриялық есептің шешімін іздестіру геометриялық жалпы позициялар, осы түрдегі есептерді шешу негізінде, яғни жалпы жағдайда

жиналған бағдарламаны кеңейтуге бағытталады. Оны жазбаша түрде көрсетудің қажеті жоқ, бірақ ескерілуі қажет;

- стандартты есептерді шығару осы талаптарды оның шартында қолдануға міндеттейді;

- мұндай есептердің аясы кең. Стандартты есептер күрделілігіне қарамастан білімді нақтылап, жетілдіруге себебін тигізеді [165].

Сондықтан геометрияны оқыту барысында есептеуге, дәлелдеуге, салуға және зерттеуге арналған есептерді барлық сыныптарда өтілген тақырыпқа байланысты жүйелі шығару қажет.

Есептеуге арналған есептер оның шартындағы берілгендерді пайдаланып геометриялық фигураға байланысты қандай да бір шамалардың сан мәнін табу талап етіледі. Мұндай есептер мектеп геометрия курсының оқу материалындағы біршама бөлігін қамтиды және оларды шығару барысында геометриялық фигураның ұзындығын, ауданы мен көлемін табуға арналған формулалар пайдаланылады, теңдеу құрылып, алгебралық түрлендірулер жасап немесе арифметикалық амалдар орындалады.

Дәлелдеуге арналған есептер геометрия курсының күрделі есептердің бірі болып табылады. Мұнда қандайда бір геометриялық фигураның қасиеттері мен қатынастары туралы тұжырымды дәлелдеуді талап етеді [166].

Салуға арналған есептерде қандайда бір берілген фигуралар арқылы белгілі бір шарттарды қанағаттандыратын жаңа фигураны салуды талап етеді. Сонымен қатар, қандай сызба құралдарының көмегімен ізделінді фигураны салу керек екендігі көрсетіледі.

Мектептегі геометрия курсының салуға арналған есептерде циркуль мен сызғыштың көмегімен орындау қарастырылады.

Геометриялық салу құралы ретінде сызғыштың масштабтық бөліктері болмайды және оның көмегімен берілген немесе салынған екі нүкте арқылы өтетін түзу жүргізуге болады.

Сызғыштың көмегімен: 1) берілген нүктелер арқылы өтетін кесінді сызуға болады; 2) берілген екі нүктемен кесінді сызуға болады; 3) кез келген түзу сызуға болады. Бұлардан басқа салу жұмыстарын орындауға сызғыштың мүмкіндігі жоқ.

Циркульді пайдалану арқылы: 1) берілген нүктені центрі деп алып, алынған радиус арқылы оған тең шеңбер сызуға болады; 2) берілген түзуге тең түзу сызуға мүмкіндік береді.

Екі құралды қатар қолдану көп мүмкіндік береді, яғни көптеген салу есептерін шығаруға болады. Солардың ішінде біз салу есептерін келесі мазмұнда қарастырамыз: 1) берілген түзуді қақ бөлу; 2) берілген бұрышқа тең бұрыш салу; 3) бұрыштың биссектрисасын салу; 4) берілген кесіндінің берілген нүктесінде перпендикуляр жүргізу; 5) берілген қабырғалары бойынша үшбұрыш салу. Мұндай негізгі салу есептері қарапайым және өте маңызды.

В.А.Далингер мектеп геометрия курсының салуға арналған есептерді шығарудың негізгі әдістерін көрсеткен: нүктелердің геометриялық орны әдісі, осьтік симметрия әдісі, түзету әдісі, бұру және центрлік симметрия әдісі,

ұқсастық әдісі, гомотетия әдісі, параллель көшіру әдісі, кері қайтару әдісі, инверсия әдісі, алгебралық әдіс [160, б.15].

Зерттеуге арналған есептерді шығарудың толықтығын және жалпылығын орнату талап етіледі. Салу жолдарында орын алатын әртүрлі жағдайлардың барлығы орнатылады, есепті шешу жолдарының саны және ізделінді фигураның бар болу шарттары айқындалады. Зерттеу графикалық жолмен жүргізіледі [167].

Зерттеушілік іс-әрекеті – бұл жаңа білім, жаңа білім алудың жаңа әдістері немесе объектіні зерттеудің жаңа әдістері болып табылатын шығармашылық іс-әрекеті бір түрі. Сондықтан оқушылардың зерттеушілік дағдыларын дамытуға бағытталған зерттеуге арналған геометриялық есептердің келесідей түрлерін бөліп көрсетуге болады: объектінің қасиетін (белгісін) анықтауға арналған есептер; заңдылықты орнатуға арналған есептер; математикалық модельдеу әдісін қолдануға арналған есептер; берілген қасиеттері бойынша объектіні іздеуге арналған есептер; белгілі бір шарттарды қанағаттандыратын объектінің болуын немесе болуын негіздеуге арналған есептер; кейбір математикалық тұжырымды негіздеуге немесе теріске шығаруға арналған есептер [55, б.6].

Біз зерттеу жұмысымызда оқушылардың зерттеушілік дағдыларын қалыптастыру құралы ретінде зерттеуге арналған есептермен қатар, танымдық, шығармашылық, мәселелік есептерді де қарастырдық.

Зерттеуге арналған есептердің негізгі ерекшеліктері:

1) орындау алгоритмінің болмауы, сонымен қатар әртүрлі алгоритмдік нұсқаулардың болмауы;

2) есептің стандартты емес түрде қойылуы;

3) шешімдерін стандартты емес түрде іздеу;

4) есепті шешу нәтижесінде туындайтын жаңа мәселелерді құру мүмкіндігі;

5) шешімдер мен жауаптардың көп болуы.

Танымдық есептердің негізгі ерекшелігі:

1) есепті шешу әдісі белгісіз;

2) жаңа білім немесе мәселелерді шешудің жаңа тәсілдерін алуда оқушылардың дербестігі;

3) оқушыларға қиындық тудыру үшін жеткілікті деңгейде қиындықтың болуы;

4) оқушылардың өз бетінше жауап іздеу мүмкіндігі;

5) тапсырманың тек жаңа біліммен ғана емес, оқушылардың алдыңғы білімдерімен де байланысы;

6) нәтижеге қол жеткізудің белгілі құралдарымен белгісіз нәтиже.

Шығармашылық есептердің негізгі ерекшелігі:

1) есепте қойылған мәселе нақты анықталмауы мүмкін;

2) есептің шартында қандай білімді қолдану керектігі туралы нұсқаулар жоқ;

3) есептің шартында дәл емес немесе жеткіліксіз деректер болуы мүмкін;

4) мәселенің екі немесе одан да көп шешімі болуы мүмкін;

5) есептің нәтижесі белгісіз, оған қол жеткізу құралдары белгісіз.

Мәселелік есептердің негізгі ерекшелігі:

1) есеп оқушының таң қалу пен қиындық сезімін сезінуі керек жағдайға қойылады, оқушы бұл қиындықты жеңуге ниетті;

2) есеп бір-бірімен де, оқушының білімімен де қарама-қайшы қарым-қатынаста болатын элементтерді қамтиды;

3) есеп оқушының санасында проблемалық жағдай туғызады;

4) есептің шешімі жаңа білімді ашуды (игеруді) талап етеді;

5) оқушылар есепті шешудің жолдарын өз бетінше табуы керек [55, б.8].

Тор көздерде берілген есептер. Циркуль және сызғыштың көмегімен салуға берілген есептердің қатарын толықтыру үшін геометриялық фигураларды торкөзді дәптердің бетінде салуға арналған есептер ұсынылады. Бұлардың әрқайсында торкөзді қағазда геометриялық фигураны салу немесе берілген қасиеттері бойынша нүктелердің геометриялық орнын табуды талап етіледі. Мұндай есептерді шығару үшін арнайы құралдардың қажеті жоқ – торкөзді дәптер мен қарындаш немесе қаламсап болса жеткілікті. Барлық салуларды қолмен немесе сызғыштың көмегімен орындауға болады [168].

Ж.С.Еркишеваның зерттеу жұмысында мектеп математика курсындағы мәтінді есептердің классификациясы ұсынылған. Оның ішінде мәтінді есептерді контекстік (тәжірибелік-бағдарлы), қолданбалы (практикалық мазмұнды), пәнаралық сипаттағы (физикалық мазмұнды, химиялық мазмұнды, қаржылық-экономикалық мазмұнды және т.б.) есептерге бөліп көрсеткен [134, б.131].

Қолданбалы есептер геометрия, басқа пәндер сияқты адамдардың практикалық қажеттіліктерінен пайда болғаны белгілі. Адамға күнделікті өмірде оны қоршаған заттардың пішіні туралы, баспана салу, жолдар салуда, жер өлшеуге байланысты есептеулер жүргізуде, денелердің ауданы мен көлемдерін табуға байланысты есептеулер жүргізуде геометриялық білім аса қажетті болады. Осыған орай, қазіргі заманғы мектепте геометрияның өмірмен, күнделікті тұрмыстық мұқтаждықтармен және басқадай пәндермен, қазақстандық компоненттермен байланысын практикалық мазмұнды, контекстік, пәнаралық сипаттағы, логикалық есептер арқылы іске асыруға болады.

И.М.Смирнова мен В.А.Смирновтың оқу құралында «геометриядан практикалық мазмұнды есеп деп есептің мазмұнына басқадай пәндердің ұғымдары кіріктіріліп, күнделікті өмірдегі адамның еңбек қызметі, тұрмысы, өндіріс пен экономикалық жағдаяттар, қоршаған ортадағы ғимараттар мен құрылыстар және олардың шынайы өлшемдері берілген қолданбалы есептерді айтамыз», - деп тұжырымдайды [123, б.18].

Қоршаған ортадағы объектілер – геометриядан практикалық мазмұнды есептердің құраушы компоненті. Оқушылар мұндай есептерді шығару барысында шынайы өмірдегі объектілерге сәйкес келетін геометриялық фигураларды танып білуге, сол фигуралардың қасиеттері мен формулаларын пайдаланып, өлшемдерін есептеуге, яғни геометриялық білімді қолданылуын түсініп біледі. Мектеп геометрия оқулықтарында осы мәселеге тыңғылықты назар аударылмаған, оқу материалы мен жаттығуларға практикалық мазмұны мен есептердің кіріктірілуін күшейту керек деп есептейміз. Олардың оқыту мазмұнына кіріктірілуі:

- мектепте геометрияны оқытудың практикалық бағыттылығын күшейтеді;
- ұлттық құндылықтарды дарытуға бағытталады;
- практикалық есептерді шешу, шамаларды бағалау және олардың жуық мәндерін табу дағдыларын қалыптастырады;
- объектілердің нақты өлшемдері мен олардың геометриялық бейнесінің өлшемдері арасындағы қатынастарды орнатуға үйретеді;
- кестелермен және басқа да анықтамалық құралдармен жұмыс жасау дағдысын қалыптастырады;
- оқушылардың ынтасы мен қызығушылықтарын оятады, ал бұл өз кезегінде геометрияны оқытудың тиімділігін арттырады [50, б.83].

Жаңартылған білім беру мазмұнындағы оқу бағдарламалары оқушылардың функционалдық сауаттылығының жоғары деңгейге көтерілуін қалайды. Бұл тұрғыда қолданбалы есептер оқушылардың теориялық материалды оқып білудегі белсенділігі мен функционалдық сауаттылығын арттыру құралы болып табылады, өйткені мұндай есептер арқылы оқып білген білімнің немесе теореманың күнделікті өмірде және кәсіби қызметіндегі мәселелерді шешуде қажеттілігін көрсетуге болады. Алған білімін практикада қолдана білу геометриялық құзыреттіліктің негізін құрайды, яғни өздерінің білімдерін шынайы немесе кездейсоқ жағдаяттарда қолдана білуі бойынша оқушылардың функционалдық сауаттылығының деңгейі туралы айтуға болады.

Геометрияны оқыту барысында шамалардың өлшемдерін (ұзындық, бұрыш, аудан, көлемі) табуға арналған көптеген қолданбалы есептерді тақырыптармен кіріктіріп беруге болады.

Сонымен, практикалық мазмұнды есептер оқушылардың геометриялық біліктері мен дағдыларын дамытып қана қоймай, олардың кеңістіктік ойлауы мен сауаттылығын дамыту құралы болып табылады.

Контекстік есептер деп геометриялық әдістердің қоршаған әлемді танып білудегі рөлін түсіндіру, күнделікті өмірдегі жағдаяттарды шешуде қажеттілігі мен қолданылуын көрсетуге бағытталған тапсырмалар жиынтығын айтады. Мұндай есептердің құрамы оның шарты және талабы бірнеше ашық және жабық түрдегі сұрақтар мен тапсырмалардан тұрады және оны шешуде оқушылардың геометриялық білімді пайдалану деңгейін анықталып, игерген білімдерін әртүрлі өмірлік жағдайларда қолдануға (өмірлік дағдылар) үйретеді [169].

Контекстік есептер оқушылардың логикалық, кеңістіктік ойлауын дамытып қана қоймай, математикалық модельдеу мен тілді қалыптастыруға – сауатты сөйлеуге, жазуға, білімді түсіну, қолдану, талдау, жинақтау, бағалау дағдыларын үйретуге, функционалдық сауаттылығын дамытуға септігін тигізеді.

Ж.С.Еркишева диссертациялық жұмысында «PISA халықаралық зерттеуіндегі және ұлттық бірыңғай тестілеудегі (ҰБТ) контекстік тапсырмалар оқу танымдық мәтінінде беріліп, мәтін, кесте, диаграмма, графика, карта, сызбалар және әртүрлі нұсқаулықтардан тұрады. Контекстік (ситуациялық) тапсырмалар – білім алушылардың жағдаяттарды талдау біліктерін айқындауға, осы жағдаятта өзінің стратегиясын ашып, негіздеуге, оның шешімін табудың тиімді нұсқасын таңдап алуға мүмкіндік беретін тапсырмалар. Олар оқушының меңгерген математикалық академиялық білімін өлшемейді, олар оқушылардың

білім мен дағды деңгейін анықтап, академиялық білімдерін әртүрлі өмірлік жағдайларда қолдана білуін (өмірлік дағдылар) тексереді. Тапсырманы орындау барысында оқушылар математикадан алған базалық білімдерін қарапайым жағдайда пайдалана білуді ұсынады», - деп тұжырымдайды [134, б.116].

Л.С.Каинбаева зерттеу жұмысында пәнаралық сипаттағы есептерді геометрияны оқытуда пәнаралық байланысты жүзеге асырудың жетекші құралы ретінде санайды. Ол жұмысында «пәнаралық сипаттағы есептер қатарына геометрияны оқытуда пәнаралық байланысты жүзеге асыруға септігін тигізетін физикалық, химиялық мазмұнды және т.б. есептерді жатқызады. Бұл есептерді шешу әрбір құбылысты, процесті математикалық модельдеу, яғни геометриялық тілге айналдыру арқылы іске асырылады», - деп көрсетеді [19, б.9].

Осы пікірмен келісе отырып, біз *пәнаралық сипаттағы есептер* деп геометрияның сабақтас пәндермен байланысын жүзеге асыратын, білімді пайдалануды талап ететін есептер немесе басқа оқу пәнінің мазмұны негізінде геометрияны оқытуда белгілі бір дидактикалық мақсатқа жету үшін құрастырылған есептерді түсінеміз.

Енді осы есептерді шығарудың геометрияда алатын орны зор. Ол тек теориялық білімді нақтыламай, оқушыны жан-жақты дамытады. Есептің оқыту барысында дамытушылық, тәрбиелік, оқыту және бақылау процесстері қатар жүреді. Оқушыны есеп шығаруға үйрету оны бір ізділікке, жоспарлауға дағдыландырады. Есеп шығару барысында бірнеше процесс қатар жүретін күрделі система пайда болады. Ұсынылған тапсырмалар әрқашан ұқсас, қарапайым, бір типті болмайды, әрдайым күрделене, тақырыпқа байланысты өзгереді. Бұл жағдайда мұғалім жеңіл, нақты, жүйелі, оқушыға түсінікті әдіспен, ұтымды операциялар құрылымынан тұратын есептің шешімін табуды үйрету қажет. Сондықтан 42-суреттегі әрбір есептің өзіндік әдістемелік мақсаты да бар. Есеп шығарғанда, оны шығармашылықпен шешуге, шешімінен тиісті қорытынды жасай білуге тырысу қажет деп санаймыз.

Біз зерттеу жұмысымыздың нәтижелерін геометрияны оқыту процесіне енгізу мақсатында жалпы білім беретін мектептерге арналған «Геометрия: Есептер жинағы» оқу құралдарын әзірледік және қазіргі уақытта олармен республиканың мектеп оқушылары білім алуда. Мұнда 42-суреттегі есептердің классификациясына сәйкес геометриялық есептердің жүйесі шығару жолдарымен берілген [170, 171].

Геометрияны оқыту процесі әртүрлі іс-әрекеттерді қамтиды. Соның ішіндегі ең басты іс-әрекет – есептерді шығару. Есептер тек біліктер ғана емес, ол білім көзі болып табылады. Оқушылар белгілі бір деңгейдегі күрделі геометриялық есептермен таныс болуы және оларды шығаруды үйренуі керек.

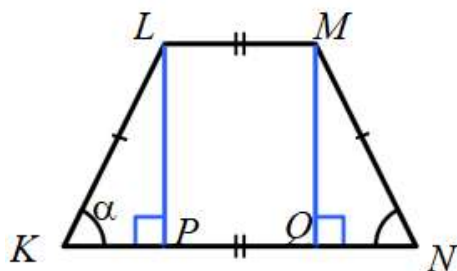
Мектеп оқушыларына геометриялық есептерді шығаруды оқытып-үйрету барысында есептің шешімін кестедегі екі бағанмен көрсету арқылы біліктерін қалыптастырған жөн. Кестенің бірінші бағанында – тұжырым, сурет, есептеу; екінші бағанында – есептеулер мен сызбаларға сәйкес жасалған тұжырымдардың негіздемесі, түсініктеме сөйлемдер жазылады [172].

Кестені қосымша тұжырымдамамен және салулармен бөлуге болады. Осы әдісті есептеуге арналған есептерді шығаруда пайдалануды ұсынамыз.

1-есеп. Теңбүйірлі трапецияның табандары a мен b ($a > b$). Үлкен табанындағы сүйір бұрышы α . Трапецияның ауданын табыңдар.

Берілгені: $\square KLMN$ – теңбүйірлі трапеция ($KL=MN$) (50-сурет), $KN=a$, $LM=b$, $a > b$, $\angle K = \angle N = \alpha$.

Табу керек: $S(KLMN)$.



Сурет 50 - Трапеция

Шешуі. Трапецияның жоғарғы табанының төбелерінен төменгі табанына LP және MQ перпендикулярларын түсірейік (13-кесте).

Кесте 13 - Есептің шешімі

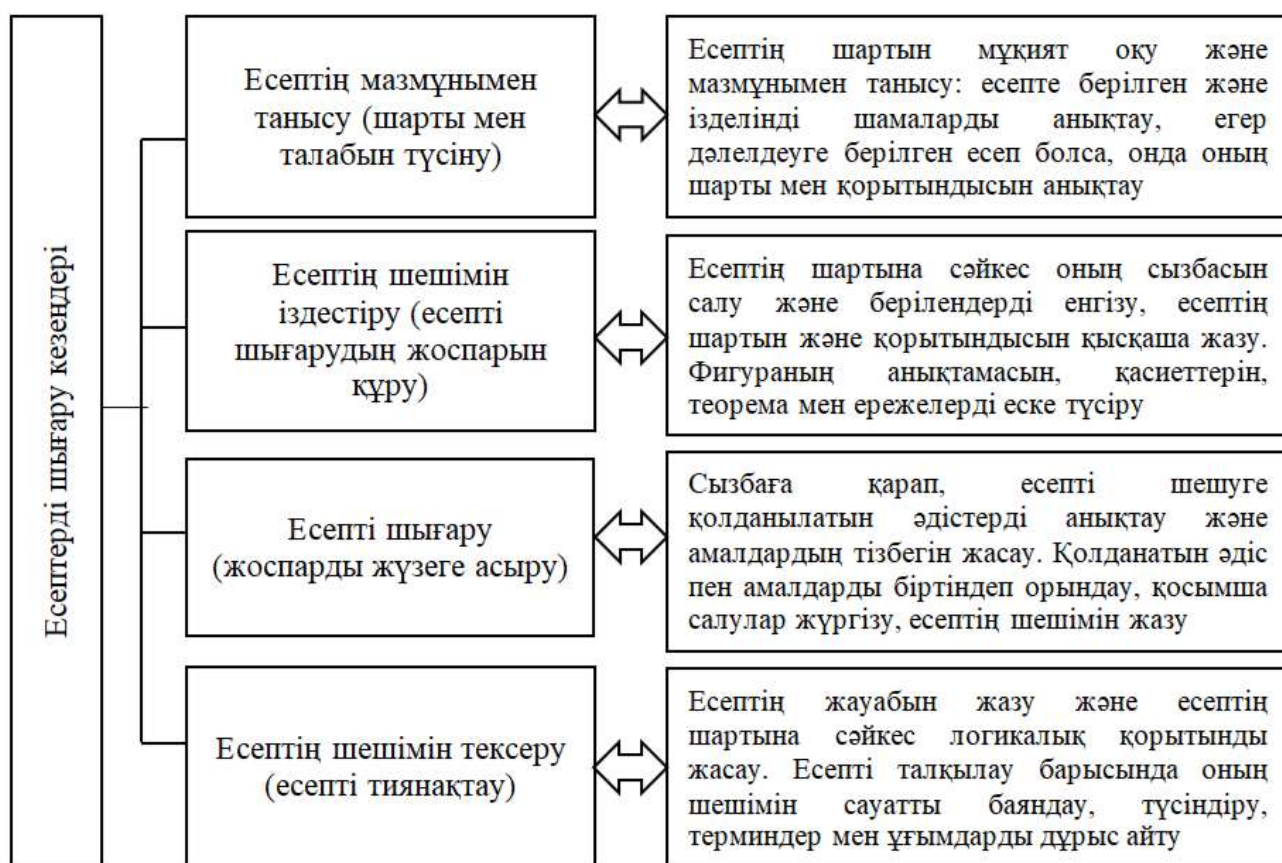
Тұжырым	Негіздеме
1	2
1. $\square LMQP$ – тіктөртбұрыш	$LM \parallel PQ$, $LP \parallel MQ$, $\angle P = 90^\circ$
2. $LM = PQ = b$	1п. және тіктөртбұрыштың қасиеттері
3. $\triangle KLP = \triangle NMQ$	гипотенузасы және сүйір бұрышы бойынша
4. $KP = QN$	тең үшбұрыштардың сәйкес қабырғаларындай
5. $KP = \frac{a-b}{2}$	2 және 4п, $KN = a$ берілгені бойынша
6. $LP = KP \cdot \operatorname{tg} \alpha$	$\triangle KLP$ тікбұрышты үшбұрышынан
7. $LP = \frac{a-b}{2} \operatorname{tg} \alpha$	5, 6 п.
8. $S(KLMN) = \frac{KN + LM}{2} \cdot LP$	Трапецияның ауданы туралы теорема
9. $S(KLMN) = \frac{a+b}{2} \cdot \frac{a-b}{2} \operatorname{tg} \alpha$	8 п., берілгені, п. 7
10. $S(KLMN) = \frac{a^2 - b^2}{4} \cdot \operatorname{tg} \alpha$	9 п. формуласын түрлендіру
11. $S(KLMN) = \frac{a^2 - b^2}{4} \cdot \operatorname{tg} \alpha$.	Жауабы.

Американдық педагог-математик Д.Пойа былай деген: «Математиканы меңгеру деген – ол математикалық есептерді шығара білу. Стандартты есептерді ғана емес, ойлау түрлілігін, сауаттылық пен тапқырлықты, танымдылықты талап ететін есептерді шығару». Есептің шығарылу процесін төрт бөлікке бөлді. «Біріншіден, есепті танып, шартын түсінуіміз керек... Екіншіден, есепті шығару жоспарын жасау. Үшіншіден, есепті шығару - жоспарды жүзеге асыру. Төртіншіден, есептің шешімін талдау, жауабын тексеру, зерттеу» [173].

Академик А.Е.Әбілқасымова есеп шығаруға бағыт, бағдар беретін ғылыми-әдістемелік әдебиеттерге (Ю.М.Колягин, Д.Пойа, С.И.Туманов, Л.М.Фридман, П.М.Эрдниев, А.Ф.Эсаулов т.б.) шолу жасай отырып, озық тәжірибелі мұғалімдердің еңбектеріне сүйене келе, қандай да болмасын математикалық есепті шығарудың негізгі төрт кезеңін айқындаған:

- 1) есепті танып, оның шарты мен талабын түсіну;
- 2) есепті шығару жоспарын жасау;
- 3) есепті шығару - жоспарды жүзеге асыру;
- 4) есепті тиянақтау [159, б.151].

Біз осы ғалым-әдіскерлердің пікірлерімен келісе отырып, геометриялық есептерді шығару процесінің кезеңдері мен олардың мазмұнын айқындадық (51-сурет).



Сурет 51 – Геометриялық есептерді шығару кезеңдері

Енді оқушыларды осы кезеңдердің негізінде дәлелдеуге арналған геометриялық есепті шығаруға үйретуді қарастырайық.

2-есеп. ABC және $A_1B_1C_1$ үшбұрыштары берілген. Оның сәйкесінше $\angle A$ және $\angle A_1$ – тік бұрыштар, ал BD және B_1D_1 – биссектрисалары. Егер ABC және $A_1B_1C_1$ үшбұрыштарында $\angle B = \angle B_1$ және $BD = B_1D_1$ болса, онда осы үшбұрыштардың тең болатынын дәлелдендер.

Дәлелдеуі. 1-кезең - есептің шартын талдау және түсіну (14, 15-кестелер).

Кесте 14 – Есептің шартын талдау және сызбасын салу

Мұғалімнің іс-әрекеті	Оқушының іс-әрекеті
1	2
1. Есептің түрін анықтаңдар.	Дәлелдеуге арналған геометриялық есептер.
2. Қандай фигуралар есепте берілген?	ABC және $A_1B_1C_1$ үшбұрыштары.
3. Қандай үшбұрыштардың түрі берілген?	Тікбұрышты үшбұрыштар, $\angle A = \angle A_1 = 90^\circ$.
4. Үшбұрыштарда қандай элементтер берілген?	B және B_1 төбелерінен биссектрисалары жүргізілген, $\angle B = \angle B_1$.
5. Биссектрисалары қандай?	Биссектрисалары өзара тең, $BD = B_1D_1$, $\angle 1 = \angle 2$ (тең бұрыштардың жартысы ретінде)
6. Есептің шартына сәйкес суретін салыңдар және берілгендерді енгізіңдер.	
7. Нені дәлелдеу керек?	$\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$.
8. Есептің шарты мен талабын қысқаша жазыңдар.	Берілгені: $\triangle ABC$, $\triangle A_1B_1C_1$, $\angle A = \angle A_1 = 90^\circ$, $\angle B = \angle B_1$, $BD = B_1D_1$, $\angle 1 = \angle 3$, $\angle 2 = \angle 4$. Д/к: $\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$.

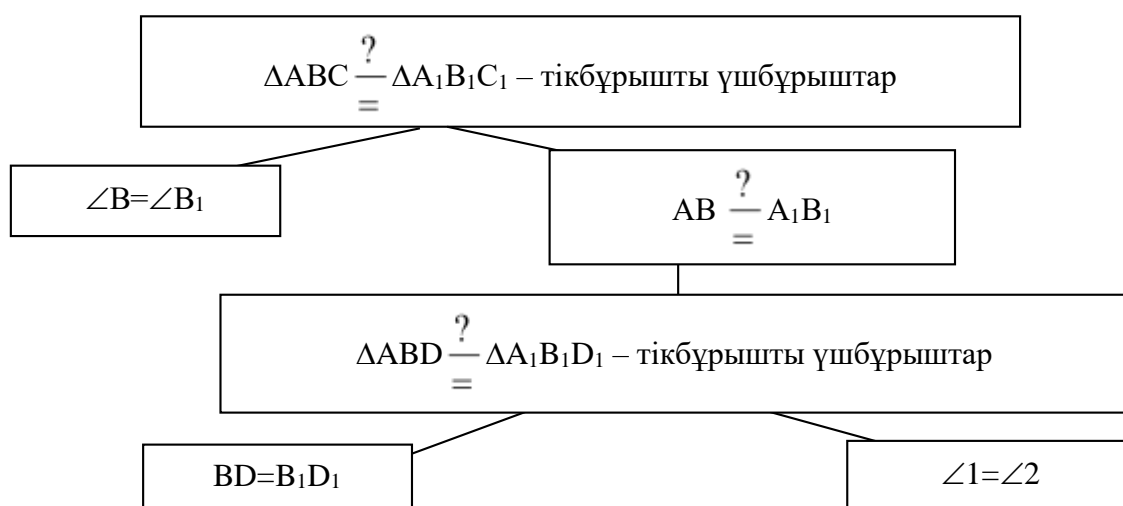
Кесте 15 – 2 кезең - дәлелдеу жолын іздестіру

Мұғалімнің іс-әрекеті	Оқушының іс-әрекеті
1	2
1. Есепте үшбұрыштардың теңдігін дәлелдеуді талап етеді. Үшбұрыштардың теңдігін дәлелдеу үшін қандай теоремаларды қолданамыз?	Үшбұрыштардың теңдігінің белгілерін қолданамыз.
2. Бұл теңдікті дәлелдеу үшін үшбұрыштарда нені табу керек?	Тең элементтерді табу керек.
3. Үшбұрыштардың неше тең элементтер жұбын табу қажет? Неліктен?	Екеу, өйткені олар тікбұрышты үшбұрыштар.
4. Есептің шарты бойынша қандай тең элементтер берілген?	B бұрышы B_1 бұрышына тең.
5. Белгілеулердің біреуін қолдану үшін қандай тең элементтер жеткіліксіз?	Гипотенузалардың немесе катеттерінің теңдігі.
6. $AB = A_1B_1$ катеттерінің теңдігін дәлелдейік. Кесінділердің теңдігін қалай дәлелдейміз?	Үшбұрыштардың теңдігі арқылы дәлелдейміз.
7. $AB = A_1B_1$ катеттерінің теңдігін дәлелдеу үшін қандай үшбұрыштарды қарастыру керек?	$\triangle ABC$ және $\triangle A_1B_1C_1$ үшбұрыштарын қарастырамыз.

15 – кестенің жалғасы

1	2
8. Үшбұрыштардың түрін анықтаңдар.	Олар тікбұрышты үшбұрыштар.
9. Осы үшбұрыштардан неше тең элементтер жұбын табу керек?	Екеу.
10. Есептің шарты бойынша үшбұрыштарда не белгілі?	$BD = B_1D_1, \angle 1 = \angle 2$ (тең бұрыштардың жартысы ретінде)
11. $\triangle ABD$ және $\triangle A_1B_1D_1$ үшбұрыштары туралы не қорытынды жасауға болады?	$\triangle ABD = \triangle A_1B_1D_1$ (катеті және сүйір бұрышы бойынша)
12. Осыдан үшбұрыштардың теңдігінен қандай қорытынды жасауға болады?	$AB = A_1B_1$ кесінділерінің теңдігін дәлелдеу үшін.
13. Неліктен AB және A_1B_1 кесінділерінің теңдігін қарастырдық?	$AB = A_1B_1$.
14. $\triangle ABC$ және $\triangle A_1B_1C_1$ туралы қандай қорытынды жасауға болады?	$\triangle ABC$ және $\triangle A_1B_1C_1$ үшбұрыштарының теңдігін дәлелдеу үшін.
15. $\triangle ABC$ және $\triangle A_1B_1C_1$ туралы қандай қорытынды жасауға болады?	$\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$ (катеті және сүйір бұрышы бойынша).
16. Есепті шешу жоспарын құрастырамыз: а) $\triangle ABD$ және $\triangle A_1B_1D_1$ үшбұрыштарын қарастырамыз және AB мен A_1B_1 қабырғаларының теңдігін көрсетеміз. ә) $\triangle ABC$ және $\triangle A_1B_1C_1$ қарастырамыз және олардың теңдігін орнатамыз.	

Есепті шығару жолын іздестіру мен жоспарды құрастыруды келесі суреттегі сұрақ белгісін теңдік белгісімен ауыстыра отырып көрсетуге болады (52-сурет).



Сурет 52 - Есепті шығару жолын іздестіру мен жоспарды құрастыру сұлбасы

3-кезең - есептің шешімін рәсімдеу.

Дәлелдеуі.

1. $\triangle ABD$ және $\triangle A_1B_1D_1$ үшбұрыштарын қарастырайық. Олар тікбұрышты үшбұрыштар болады, өйткені $BD = B_1D_1$ (есептің шарты бойынша), $\angle ABD =$

$\angle A_1B_1D_1$ (тең бұрыштардың жартысы ретінде), $\angle B = \angle B_1$ (есептің шарты бойынша) және $1/2\angle B = 1/2\angle B_1$. Осыдан, $\triangle ABD = \triangle A_1B_1D_1$ екендігі шығады.

2. $\triangle ABC$ және $\triangle A_1B_1C_1$ үшбұрыштарын қарастырайық. Олар да тікбұрышты үшбұрыштар болады, өйткені $AB = A_1B_1$ (дәлелдеуіміз бойынша), $\angle B = \angle B_1$ (есептің шарты бойынша). Демек, $\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$ (катеті және сүйір бұрышы бойынша) болады.

Дәлелдеу керегі осы.

Геометриялық есептердің ішіндегі салуға арналған есептерді шығарудың өзіндік ерекшеліктері бар.

Математиканың ғылым ретінде пайда болғанынан бастап әртүрлі құралдармен салу есептерін шығару біліктігі геометриялық фигуралардың қасиеттерін зерттеуде және осы қасиеттерді практикада қолдануда негізгі болып саналды.

Циркульдің көмегімен берілген немесе салынған нүктеде центрі және берілген немесе салынған кесіндіге тең радиусы болатын шеңберді сызуға болады.

Сондай-ақ, циркульдің көмегімен сәуледен басынан бастап берілген немесе алдын ала салынған кесіндіге тең кесіндіні алуға болады. Циркуль мен сызғыштың көмегімен берілген немесе салынған шеңберлер мен түзулердің қиылысу нүктелерін табуға болады. Бұл амалдарды қарапайым салулар деп атаймыз.

Салу есептерін шығару – есептің талабы бойынша фигураны салуға арналған көптеген қарапайым салулардың бірізділікпен орындалуын білдіреді. Әдетте, салу есептерін шығару төрт кезеңге бөлінеді: талдау, салу, дәлелдеу және зерттеу. Олардың әрқайсысына қысқаша тоқталайық.

1. *Есептің шартын талдау.* Бұл кезең есепті шешу алгоритмін іздеуге арналған. Ол мынадай сөйлемнен басталады: «Есеп шешілген және ізделінді фигура салынған болсын». Кейін талап етілген фигураны салуға мүмкіндік беретін байланыстар табылады.

2. *Салу.* Қарапайым салуларды немесе алдында оқып-игерілген салуларды пайдаланып, ізделінді фигураны салудың алгоритмі жазылады.

3. *Дәлелдеу.* Салынған фигураның есептің барлық шарттарын қанағаттандыратындығы дәлелденеді.

4. *Зерттеу.* Есептің шешімін зерттеу кезінде салуды әрқашан да таңдап алынған тәсілмен орындауға болатыны және есептің неше шешімі бар екені анықталады [55, б.10].

Мектеп геометрия оқулықтарында негізгі салу есептері қарастырылады, ал олардың қолданылуы бағдарламадан тыс қалып қояды. Біз жұмысымызда негізгі салулардың қолданылуын көрсетуге мысалдар келтірейік.

3-есеп. a және b қабырғалары және α сүйір бұрышы бойынша үшбұрышты салындар.

Шешуі. *Талдау.* Есеп шешілген және ABC үшбұрышы салынған болсын. Сонда оның $AC=b$, $BC = a$, $\angle BAC=\alpha$ болады. Демек, радиусы a -ға тең шеңберді

салатын болсақ, онда AB сәулесінің осы шеңбермен қиылысу нүктесі үшбұрыштың үшінші төбесі болады.

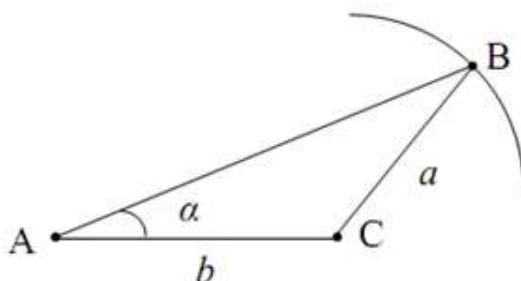
Салу. 1. Ұзындығы b –ға тең AC кесіндісін саламыз.

2. AC кесіндісі бойымен α бұрышын саламыз.

3. Центрі C нүктесі және радиусы a -ға тең болатын шеңберді саламыз.

4. AB сәулесімен шеңбердің қиылысу нүктесі – үшбұрыштың үшінші B төбесі.

ABC – ізделінді үшбұрыш (53-сурет).



Сурет 53 - ABC үшбұрышы

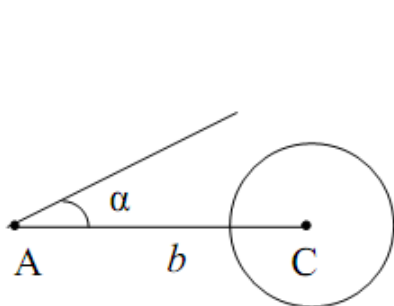
Дәлелдеуі. Берілгені бойынша $AC=b$ және $\angle CAB=\alpha$ (салу бойынша 1-2 пункттер). B нүктесі центрі C нүктесінде және радиусы a болатын шеңбердің бойында жатады (салу бойынша 3-4 пункттер). Демек, $BC = a$ болады.

Зерттеу.

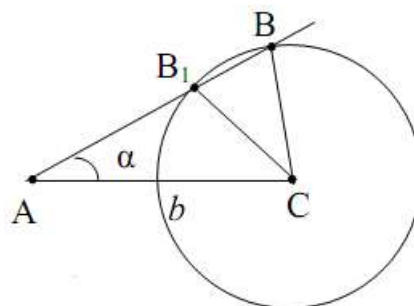
1. Егер шеңбер бұрыштың қабырғасымен қиылыспаса, онда есептің шешімі болмайды (54-сурет).

2. Егер шеңбер бұрыштың қабырғасымен екі нүктеде қиылысса, онда есептің екі шешімі болады (55-сурет).

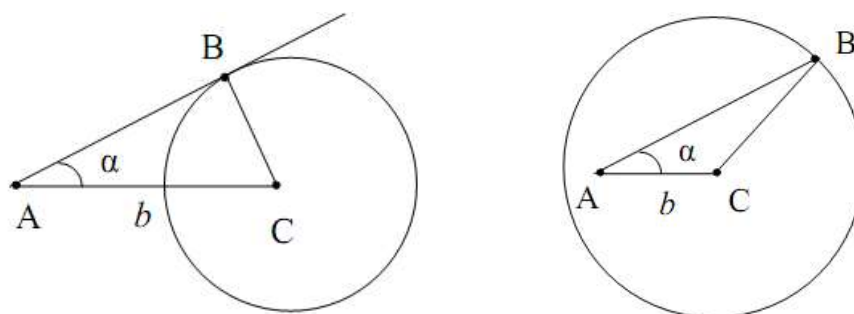
3. Егер шеңбер бұрыштың қабырғасымен жанасатын немесе бір нүктеде қиылысса, онда есептің жалғыз шешімі болады (56-сурет) [167, б.145].



Сурет 54 – Шеңбер және бұрыш



Сурет 55 – Шеңбер және бұрыш



Сурет 56 – Шеңбер және бұрыш

GeoGebra программасын қолданып, салу есептерін шығаруға болады. Осы программаның құрал-саймандар тақтасында шеңбер мен сызғыштың көмегімен сызбаларды саламыз [174].

Енді осы 3-есепті, яғни $AB = c$, $AC = b$, $\angle B = \beta$ болатын ABC үшбұрышын GeoGebra программасымен саламыз.

Салу.

1) саймандар тақтасынан b , c ползункаларын (0-ден 5-ке дейін өзгеретін) және β ($0^\circ < \beta < 90^\circ$) таңдап аламыз;

2) $AB = c$ кесіндісін саламыз;

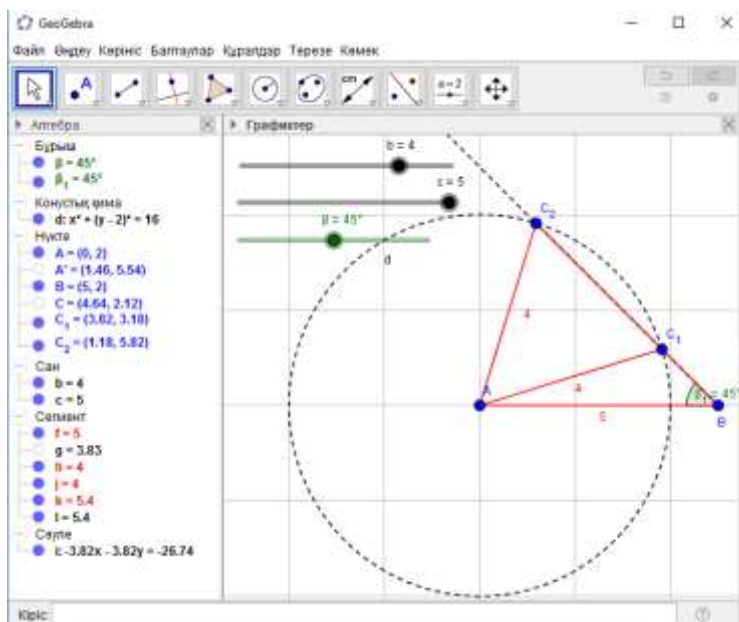
3) центрі A нүктесі болатын және радиусы b -ға тең шеңбер жүргіземіз;

4) $\angle ABC = \beta$ бұрышын саламыз;

5) шеңбердің AC сәулесімен қиылысу нүктесін табамыз (егер бар болса);

б) A және B , A және C_1 , A және C_2 , B және C_2 нүктелерін кесінділер арқылы қосамыз;

7) $b = 4$, $c = 5$, $\beta = 45^\circ$ болған жағдайда, ABC_1 және ABC_2 екі үшбұрышы салынады (57-сурет).



Сурет 57 - ABC үшбұрышын GeoGebra программасымен салу

Ползункаларды, яғни AB , AC қабырғаларының өлшемдерін және β бұрышын өзгертіп, жаңадан ABC үшбұрышын алуға болады. Бұл $b \geq \sin \beta$ теңсіздігі орындалған жағдайда ғана үшбұрыш салынады.

Жалпы геометриялық есептерді шығару процесі теориялық материалдардағы негізгі формулаларды, әртүрлі әдістерді және теорияны білумен қоса фигураларды елестете білуден, сызбаны есептің шартына сәйкес дұрыс сала білуден тұрады. Сондықтан, тақырып бойынша геометриялық есептерді шығару процесі сол тақырыптың теоремасын немесе формуласын пайдаланып жүзеге асуына тәуелді. Ал бұл процесс көптеген оқушылар үшін қиындық тудырады. Негізінде әрбір есепті шығару оның шарты талдау мен шығару әдісін таңдауды талап етеді.

Әдістемелік әдебиеттерді талдай отырып, «есепті шығару – оның мазмұнындағы құраушы компоненттерді түрлендіру процесі» екенін аңғардық. Құраушы компоненттерді түрлендіру белгілі бір әдістер, тәсілдер және құралдармен іске асырылады. Есепті шығару алгоритмдік және эвристикалық алғышарттармен сипатталатын ойлау процесі мен ойлау іс-әрекеті көмегімен анықталатынын айқындауға болады.

Мектептегі педагогикалық іс-тәжірибеміз көрсеткендей, бір есепті әртүрлі әдістермен шығару оқушылардың логикалық ойлауын, тапқырлықты, сыни көзқарасты дамытуға, іс-әрекетті ұтымды етуге, әртүрлі жағдаяттарды шешудің дұрыс жолын табуға ықпал етеді.

Геометриялық есептердің классификациясына сәйкес әртүрлі болуына байланысты, оқушыларға оларды шығарудың техникасы мен әртүрлі шығару әдістерімен таныстыру абзал. Алгебрадан геометрияның ерекшелігі - мұнда үлгі бойынша шығарылатын стандартты есептер болмайды. Әрбір геометриялық есеп шығарудың «жеке» тәсілін талап етеді.

Бір есепті әртүрлі әдістермен шығару арқылы белгілі бір ұғымның, тақырыптың, бөлімнің мазмұнын және барлық геометрия курсы тиімдірек түсінуге болады. Есептің мазмұнына қарай, оны әртүрлі әдістермен шеше отырып, белгілі бір әдістің ерекшеліктерін, оның артықшылықтары мен кемшіліктерін әлдеқайда жақсы түсінуге болады.

Э.Г.Готман, З.А.Скопец еңбегінде «Геометриялық есептерді шығару әдістерін жүйелеу және оларды қолдануға үйрету – оқушылардың геометрияны оқып білудегі жетістігін арттырудың құралдарының бірі болып табылады», - дей отырып, геометриялық есептерді шығарудың жалпы үш әдісін көрсетеді:

1) фигураның қасиеттері мен теоремалары арқылы қажетті тұжырым жасалатын және формулаларды пайдаланып, шығарылатын әдіс – геометриялық әдіс;

2) фигураның элементтері арасындағы тәуелділіктерді ізделінді геометриялық шамамен өрнектеп, теңдеулер құру арқылы шығарылатын әдіс – алгебралық әдіс;

3) есепті шығару барысында геометриялық және алгебралық әдістермен шығарылатын әдіс – аралас әдіс.

Оқушылар геометриялық есептерді шығаруда қай әдісті таңдаса да, оның нәтижесі – фигураны және оның қасиеттерін білуге, сызбасын дұрыс салуға,

теоремаларды және оларды қолдана білуге байланысты болып табылады [175].

Н.Н.Тулкибаева және А.В.Усова оқушыларды есептерді шығаруға оқытып-үйрету әдістемесін жетілдіруде негізгі үш әдісті жіктеп көрсеткен (58-сурет).



Сурет 58 - Есептерді шығаруға оқытып-үйрету әдістемесі

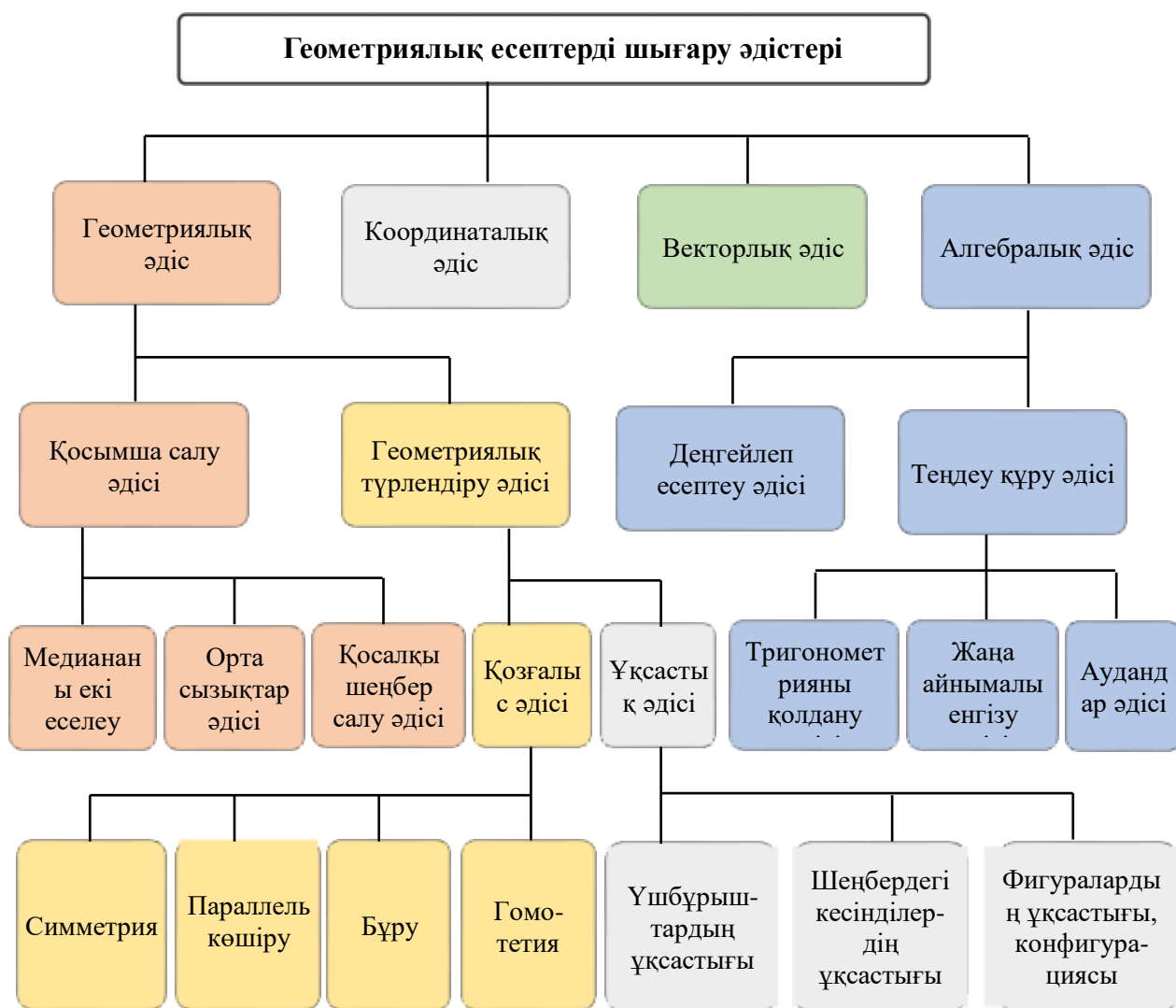
Үшінші әдіс жоғарыда көрсетілген екі әдісті де қамтиды. Бұл кезеңде есепті шығару алгоритмінің ең тиімді тәсілдері ізделінеді [176].

Геометрия сабағында оқушылармен есептердің шешімін іздеу барысында әр есепті кем дегенде екі әдіспен шығаруды көрсетіп, талқылаған жөн. Олардың біреуі – белгілі теореманы немесе ережені, алгоритмді пайдалану арқылы стандартты әдіспен, екіншісі – қосымша салу немесе теоремаларды қолдану арқылы стандартты емес әдіспен. Есептерді шығаруға деген мұндай көзқарас, оқушылардың бойында есепті тұрақты бір «қатып қалған» әдіспен емес, бірнеше әдістермен шешуді іздестіру әрекеттерін қалыптастырады.

Геометрия курсына есептерді шығарудың әртүрлі әдістерімен қатар теоремаларды дәлелдеудің де бірнеше әдістері баршылық. Сондықтан геометриялық есептер мен теоремалардың көпшілігін әртүрлі әдістермен шығаруға мүмкіндік бар. Ғылыми-әдістемелік және оқу-әдістемелік құралдар мен әдебиеттерді зерделеу нәтижесінде геометриялық есептерді шығарудың әдістерін анықтауға болады.

О.В.Шабашова еңбектерінде планиметриялық есептерді шешу әдістерінің иерархиясын көрсеткен. Олардың ішінде алгебралық (кезеңмен шешу, теңдеу құрастыру әдістері), геометриялық (қосымша салулар, көмекші шеңберлер, геометриялық түрлендірулер әдістері), координаталық, векторлық әдістерді ұсынады [177].

Әрбір әдістің мазмұны ішкі байланысқан бірнеше әдістерден тұрады. Сондықтан осы әдістерді жинақтап, сұлбалар арқылы көрсетуді жөн көрдік (59-сурет).



Сурет 59 - Геометриялық есептерді шығару әдістері

Осыған орай, геометрия оқулықтарына әртүрлі әдістермен шешілетін есептерді енгізу мақсатқа лайықты болар еді. Оқушылар әдістердің бәрін қарастырып ішіндегі тиімдісін таңдай білуге үйренуі тиіс. Сонымен қатар, геометриялық есептерді шығару кезінде сызбалар маңызды рөл атқарады.

И.Ф.Шарыгин «Геометрия аналитикалық немесе алгебралық емес, геометриялық болуы керек және геометрияның басты негізі – фигура, ал оқытудың негізгі құралы – сурет, сызба болуы керек», - деп айтады [178].

Кез келген геометриялық есептің шешімі оның сызбасынан басталады. Сондықтан сызбаға қойылатын негізгі талаптарды қарастырайық:

- сызба ұқыпты салынған және жеткілікті үлкен болуы керек. Бұл сурет сызу құралдарының көмегімен салынуы керек дегенді білдірмейді, дағды қалыптасқанда суретті қолмен де жақсы салуға болады;

- сызба икемді болуы керек, яғни геометриялық фигуралардың «жұмыс істейтін» бөліктерін бейнелеуі керек. Мысалы, шеңбердің радиусын табу керек болса, онда көп жағдайда бұл шеңбердің өзін салу қажет емес. Кейде жалпы

конфигурацияның үзіндісін бейнелейтін егжей-тегжейлі сызбаларды жасау пайдалы;

- кейде екі сызбаны салған пайдалы: біріншісі дұрыс, оның көмегімен геометриялық ашулар жасауға болады: нүктелер бір түзудің бойында немесе бір шеңбердің бойында жатқанын немесе түзулер бір нүктеде қиылысатынын көру; екіншісі дұрыс емес, дәлелдеулер жүргізу үшін;

- егер есепте жалпы түрдегі фигура туралы сөз болса, онда суреттегі фигура белгілі бір фигураларға тән ерекшеліктерге ие болмауы керек. Мысалы, ерікті алынған үшбұрышты теңқабырғалы, тікбұрышты немесе дұрыс етіп, ал ерікті алынған төртбұрышты параллелограмм ретінде кескіндеуге болмайды.

Кейбір күрделі геометриялық есептерді шығару барысында әртүрлі әдістердің бірігуін қолдануға болады. Енді біз геометриялық есептерді шығарудың әдістерінің әрқайсысының ерекшеліктерін көрсетеміз.

47-суретке сәйкес геометриялық әдістің негізгі екі әдісі бар:

- 1) қосымша салу әдісі;
- 2) геометриялық түрлендірулер әдісі.

Қосымша салу әдісімен есепті шығару оның сызбасын салудан басталады, оның нақты орындалуы есептің шартын қанағаттандыратындай геометриялық фигураның элементтері арасындағы байланыстарды орнатуға және сызбалар жүргізуге арналған.

Қосымша салу әдісінің ерекшеліктері мынада: сызбадағы бір кесіндіге параллель түзу салу; берілген кесіндіге перпендикуляр түзу салу; медиананы жалғастыру; шеңбер салу.

Геометриялық есептерді қосымша салу әдісімен шығаруда мынадай қосымша салулар жүргізіледі:

- 1) суреттегі бір кесіндіге перпендикуляр немесе параллель түзу жүргізу;
- 2) медиананы «жалғастыра созу» немесе «екі еселеу»;
- 3) шеңбер мен түзудің немесе екі шеңбердің жанасу нүктесіне радиустарды жүргізу;
- 4) бір қабырғаға орта перпендикуляр немесе диагональдар жүргізу;
- 5) трапецияны оның бүйір қабырғаларын жалғастыру негізінде оны үшбұрышқа толықтыру;
- 6) параллель көшіру арқылы трапецияның бір диагоналын салу;
- 7) трапецияны параллелограмм мен үшбұрышқа бөлу;
- 8) трапецияны тіктөртбұрыш пен екі тікбұрышты үшбұрышқа бөлу.

Қосымша салулардың көптігіне қарамастан, олардың негізгі үш түрін ажыратып алуға болады:

- 1) кесіндіні белгілі бір қашықтыққа дейін созу;
- 2) берілген екі нүкте арқылы түзу жүргізу;
- 3) берілген нүкте арқылы түзуге параллель немесе перпендикуляр жүргізу [174, б.294].

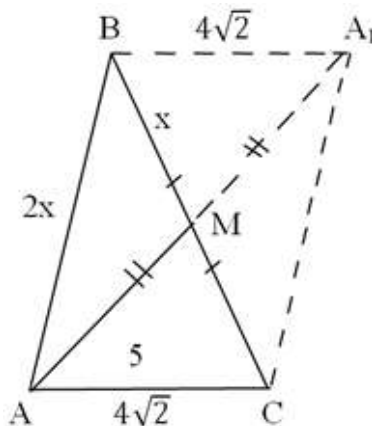
4-есеп. Теңбүйірлі үшбұрыштың табаны $4\sqrt{2}$ см-ге, ал бүйір қабырғасына жүргізілген медианасы 5 см-ге тең. Үшбұрыштың бүйір қабырғасын табындар.

Берілгені: $\triangle ABC$ - теңбүйірлі үшбұрыш, $AB = BC$.

$$AC = 4\sqrt{2} \text{ см}, AM = 5 \text{ см}.$$

Табу керек: AB қабырғасының ұзындығын.

Шешуі. Берілген үшбұрыштың қосымша салу әдісімен медианасын созу арқылы ABA_1C параллелограммын аламыз (60-сурет). Мұндағы, ABA_1C параллелограммында $AC = BA_1 = 4\sqrt{2}$ см, $AA_1 = 10$ см, $AB = A_1C = BC = 2$ см.



Сурет 60 – Теңбүйірлі үшбұрыш

Параллелограмм диагональдарының қасиеті бойынша:

$$AA_1^2 + BC^2 = 2AB^2 + 2AC^2.$$

Сонда мұндағы, $10^2 + 4x^2 = 8x^2 + 64$, осыдан $4x^2 = 36$, $x = 3 \Rightarrow 2x = 6 = AB$

Жауабы: $AB = BC = 6$ см.

Геометриялық түрлендірулер әдісі центрлік және осьтік симметриялар, параллель көшіру, бұру, ұқсастық, гомотетия сияқты геометриялық әдістерден тұрады. Жазықтықтағы және кеңістіктегі түрлендірулердің көмегімен көбінесе қиындығы жоғары есептерді шығару кезінде пайдалы. Бұл әдістің өзі қозғалыстар және ұқсастық әдістерінен тұрады [179].

Қозғалыстар әдісінде есептің шартына сәйкес берілген фигураның сызбасына қозғалыстар (центрлік симметрия, осьтік симметрия, бұру, параллель көшіру) арқылы қосымша салу іске асырылады. Мұндай әдіс геометриялық фигуралардың сызбаларының немесе бөліктерінің теңдігін дәлелдеуде тиімді қолданылады (16-кесте) [180].

Кесте 16 - Қозғалыстар әдісінің ерекшелігі

Қозғалыстың түрі	Қолданылатын жағдайлар
1	2
Центрлік симметрия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Түзулердің параллельдігін дәлелдеу; 2. Параллелограммда қатынастарды дәлелдеу; 3. Үш нүктенің бір түзуде жататынын дәлелдеу; 4. Берілген нүкте ортасы болатындай кесінді жүргізу.
Осьтік симметрия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Теңбүйірлі және теңқабырғалы үшбұрышты, теңбүйірлі трапецияда, тіктөртбұрышта, ромбта, шеңберде қатынастарды дәлелдеу; 2. Берілген түзу биссектрисасы болатындай бұрыш тұрғызу.

16 – кестенің жалғасы

1	2
Бұру	1. Түзулердің арасындағы бұрыштарды анықтау; 2. Үшбұрыштың – дұрыс, төртбұрыштың – шаршы болатынын дәлелдеу; 3. Төбесі мен осы төбесіндегі бұрышы берілсе дұрыс үшбұрыш, шаршы және теңбүйірлі үшбұрыш салу.
Параллель көшіру	1. Түзулердің параллельдігін дәлелдеу; Көпбұрыштар тұрғызу.

5-есеп. ABC тікбұрышты үшбұрышында $\angle C = 90^\circ$. Оның медианасы $AM = 4$ см-ге тең және кіші катетке түсірілген. Осы медиана мен үлкен катеттің арасындағы бұрыш 15° -қа тең. Үшбұрыштың ауданын табыңдар.

Берілгені: ABC тікбұрышты үшбұрышы, $\angle C = 90^\circ$.

$AM = 4$ см – медиана, $\angle MAC = 15^\circ$.

Табу керек: S_{ABC} .

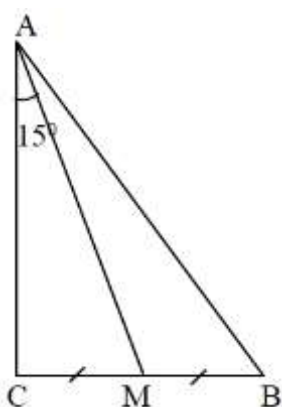
Шешуі. 1-әдіс. Медианасының қасиеті бойынша, BCA тікбұрышты үшбұрышында AM медианасы үшбұрышты екі теңшамалы MCA және BMA үшбұрыштарына бөледі. Демек, $S_{BCA} = 2S_{MCA}$ болады (61-сурет).

MCA тікбұрышты үшбұрышын қарастырайық. $\sin 15^\circ = \frac{MC}{AM}$, осыдан $MC = AM \cdot \sin 15^\circ$ болады. $\cos 15^\circ = \frac{AC}{AM}$, осыдан $AC = AM \cdot \cos 15^\circ$ болады.

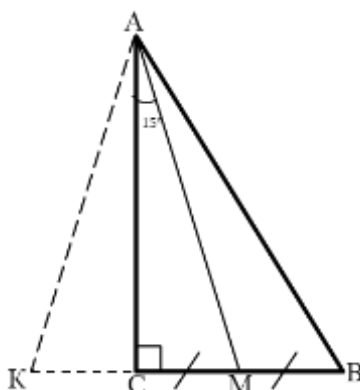
MCA тікбұрышты үшбұрышының ауданын екі катеті бойынша табамыз:

$$S_{MCA} = \frac{1}{2} MC \cdot AC = \frac{1}{2} AM \cdot \sin 15^\circ \cdot AM \cdot \cos 15^\circ = \frac{1}{2} AM^2 \cdot \frac{1}{2} \sin 30^\circ = \frac{1}{4} \cdot 16 \cdot \frac{1}{2} = 2 \text{ см}^2.$$

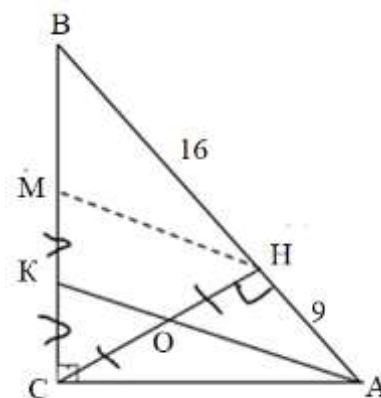
Ізделінді үшбұрыштың ауданы $S_{BCA} = 2S_{MCA} = 2 \cdot 2 = 4 \text{ см}^2$ болады.



Сурет 61 – Үшбұрыш



Сурет 62 – Үшбұрыш



Сурет 63 – Үшбұрыш

2-әдіс. AC түзуіне қарағанда M нүктесіне симметриялы K нүктесін аламыз (62-сурет). Осыдан $\angle KAM = 30^\circ$ болады. $\triangle KAC$ және $\triangle MAC$ үшбұрыштары AC түзуіне қарағанда симметриялы, демек $\triangle KAC = \triangle MAC \Rightarrow S_{KAC} = S_{MAC} \Rightarrow$

$$S_{AKM} = 2S_{MAC}. AM \text{ кесіндісі – медиана, демек } S_{ABC} = 2S_{MAC}. \text{ Осыдан } S_{ABC} = S_{AKM} = \frac{1}{2} \cdot AM^2 \sin 30^\circ = \frac{1}{2} \cdot 4^2 \cdot \frac{1}{2} = 4 \text{ см}^2.$$

Жауабы: 4 см².

Ұқсастық әдісінде есептің шартына сәйкес фигураның сызбасынан және оның ішкі фигураларының ұқсастығы арқылы тұжырымдардың негіздемесі, ұқсастық коэффициенті анықтау іске асырылады.

Бұл әдістің практикалық негізінде ұқсастықтың белгілері бойынша үшбұрыштардың ұқсастығын, яғни ұқсас фигураларды анықтау жатыр.

Фигуралардың ұқсастығын пайдаланып, белгісіз геометриялық шамаларды (кесінділердің қатынасы арқылы белгісіз кесіндінің ұзындығын, бұрыштың шамасын) есептеуге арналған есептерді шығарады. Күнделікті өмірде құрылыс жұмыстарында осы ұқсастық әдісі кеңінен қолданылады.

6-есеп. Тікбұрышты үшбұрыштың тік бұрышынан оның гипотенузасына жүргізілген биіктік гипотенузасын 9 см және 16 см-ге тең кесінділерге бөледі. Осы үшбұрыштың үлкен сүйір бұрышы төбесінен жүргізілген кесінді гипотенузаға түсірілген биіктікті қак бөледі. Осы кесіндінің ұзындығын табындар.

Берілгені: $\triangle ABC$ тікбұрышты үшбұрыш, $\angle C = 90^\circ$.

$CH \perp AB$, $AN = 9$ см, $BH = 16$ см.

$AK \cap CH = O$, $CO = OH$.

Табу керек: AK кесіндісінің ұзындығын.

Шешуі. 1) $\triangle ABC$ үшбұрышында $\angle C = 90^\circ$, CH – биіктігі болсын.

2) Тікбұрышты үшбұрыштың тік бұрышынан гипотенузаға түсірілген биіктіктің қасиеті бойынша, $CH^2 = BH \cdot AN = 16 \cdot 9 = 144$, $CH = 12 \Rightarrow OH = \frac{1}{2}CH = 6$ болады (63-сурет).

3) $\triangle AOH$ үшбұрышында $\angle H = 90^\circ$. Осыдан Пифагор теоремасы бойынша, $AO^2 = AN^2 + OH^2$ болады. Демек, $AO^2 = 81 + 36 = 117$, $AO = 3\sqrt{13}$.

4) AK кесіндісіне параллель түзу жүргіземіз: $NM \parallel AK$.

5) $\triangle HSM$ үшбұрышына Фалес теоремасы бойынша, $CK = KM \Rightarrow OK$ кесіндісі – $\triangle CHM$ үшбұрыштың орта сызығы болады.

Егер $OK = x$ деп алсақ, онда $NM = 2x$ болады.

6) Сәйкес екі бұрышы бойынша $\triangle BNM \sim \triangle BKA$ болады. Демек, $\frac{MN}{KA} = \frac{BN}{BA}$ болады, яғни $\frac{2x}{x+3\sqrt{13}} = \frac{16}{25}$.

7) Соңғы теңдеуді шешеміз: $50x = 16x + 48\sqrt{13}$, $34x = 48\sqrt{13}$, $x = \frac{24\sqrt{13}}{17}$.

8) $AK = OK + OA$ болғандықтан, $AK = \frac{24\sqrt{13}}{17} + 3\sqrt{13} = \frac{75\sqrt{13}}{17}$ болады.

Жауабы: $AK = \frac{75\sqrt{13}}{17}$ см.

Оқушыларға геометриялық түрлендірулер әдісін меңгеруді жеңілдету үшін есептеуге арналған геометриялық есептердің жүйесін құрдым. Бұл есептердің шешуінің ең оңай тәсілі геометриялық түрлендірулермен байланысты. Осы айтылғандарды өрнектеу үшін бірнеше есеп келтірейік. Бұл есептерді шығарғанда бұру, параллель көшіру, осьтік симметрия әдістерін қолданамыз.

Координаталық әдісте есептің шартына сәйкес берілген фигураның элементтері мен өлшемдері арасындағы тәуелділікті негіздеу, қойылған шарттарды қанағаттандыратын нүктелердің орнын анықтау жүзеге асырылады.

Жазықтықтағы немесе кеңістіктегі тікбұрышты координаталар жүйесі арқылы координаталық әдіспен шығаруда берілген фигураны осы координаталар жүйесіне орналастырып, оның қабырғаларын координаталары осі ретінде таңдап, төбелерінің координаталарын анықтау арқылы ізделінді шамаларды (ұзындық, бұрыштың шамасы) табамыз [16, б.115].

Жалпы алғанда, координаталық әдіс – фигураның нүктелерін немесе элементтерін координаталар (сандар) арқылы анықтап, ізделінді шаманы табу тәсілі.

Енді координаталық әдіспен шығаруға мысал қарастырайық.

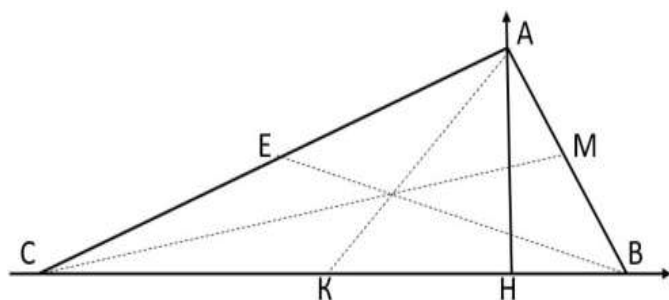
7-есеп. Үшбұрыштың екі қабырғасы 17 см және 28 см-ге тең. Оның ұзын қабырғасына түсірілген биіктігі 15 см. Үшбұрыштың медианаларын табыңдар.

Берілгені: $\triangle ABC$ үшбұрышы.

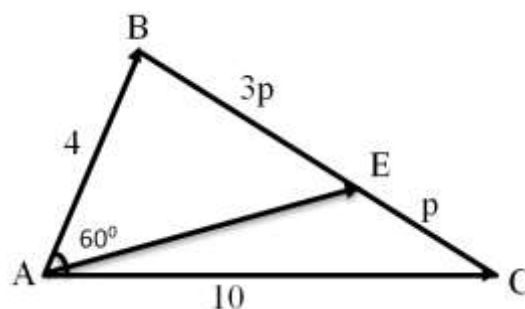
$AB = 17$ см, $AC = 28$ см, $AH = 15$ см.

Табу керек: CM , AK , BE – медианаларының ұзындықтарын.

Шешуі. 1) Тікбұрышты декарттық координаталар жүйесінде Ox осі ретінде BC қабырғасын, ал Oy осі ретінде AH биіктігін таңдап аламыз (64-сурет).



Сурет 64 - Үшбұрыш



Сурет 65 - Үшбұрыш

2) $\triangle ABH$ тікбұрышты үшбұрышында Пифагор теоремасы бойынша $BH = \sqrt{17^2 - 15^2} = \sqrt{64} = 8$ см, $CH = 28 - 8 = 20$ см.

3) Демек, үшбұрыштың B , C , A төбелерінің координаталары $B(8; 0)$, $C(-20; 0)$, $A(0; 15)$ болады.

4) Үшбұрыштың медианаларының ұзындығын табу үшін алдымен AB , AC , BC қабырғаларының орталарының координаталарын табамыз:

$$AB \text{ ортасы } M(m_1; m_2): m_1 = \frac{8+0}{2} = 4; m_2 = \frac{15+0}{2} = 7,5 \Rightarrow M(4; 7,5);$$

$$AC \text{ ортасы } E(e_1; e_2): e_1 = \frac{-20+0}{2} = -10; e_2 = \frac{15+0}{2} = 7,5 \Rightarrow E(-10; 7,5);$$

BC ортасы $K(k_1; k_2)$: $k_1 = \frac{8-20}{2} = -6$; $k_2 = 0 \Rightarrow K(-6; 0)$.

5) Координаталарымен берілген екі нүктенің арақашықтығын табу формуласын пайдаланып, AK , CM , BE медианаларының ұзындықтарын табамыз:

$$AK = \sqrt{6^2 + 15^2} = \sqrt{36 + 225} = \sqrt{261};$$

$$CM = \sqrt{24^2 + 7,5^2} = \sqrt{576 + \frac{225}{4}} = \sqrt{\frac{2529}{4}} = \frac{\sqrt{2529}}{2};$$

$$BE = \sqrt{18^2 + 7,5^2} = \sqrt{324 + \frac{225}{4}} = \sqrt{\frac{1521}{4}} = \frac{39}{2} = 19,5.$$

Жауабы: $AK = \sqrt{261}$ см; $CM = \frac{\sqrt{2529}}{2}$ см; $BE = 19,5$ см.

Векторлық әдіс әртүрлі геометриялық есептерді (аффиндік және метрикалық) шығарудың және теоремаларды дәлелдеудің тиімді әдісі болып табылады. Сондай-ақ, келесідей жағдайларды қолдану тиімді:

– фигураның қабырғаларының (кесінділердің) параллельдігін немесе перпендикулярлығын дәлелдеуде;

– фигураның қабырғалары (кесінділердің) немесе жақтарының (жазықтықтардың) арасындағы бұрыштың шамасын табуда;

– берілген кесіндіні берілген нүктенің белгілі қатынаста бөлуін дәлелдеуде;

– бір түзудің бойында үш нүктенің жатуын анықтау кезінде және т.б.

Векторлық әдісті қолдану келесі қадамдардан тұрады:

1) есеп шартын векторлар тіліне аудару (векторларды енгізу, базистік векторларды таңдау, барлық векторларды базистік векторлармен жіктеу);

2) векторлық қатынастарды түрлендіру;

3) векторлық тілден геометриялық тілге аудару [181].

8-есеп. ABC үшбұрышында $AB=4$ см, $AC=10$ см және олардың арасындағы бұрыш 60° -қа тең. E нүктесі BC қабырғасында жатыр және ол $BE:EC=3$ қатынаста бөледі. AE кесіндісінің ұзындығын табыңдар.

Берілгені: ABC үшбұрышы.

$AB=4$ см, $AC=10$ см.

$E \in BC$, $BE:EC=3$

Табу керек: AE ұзындығын.

Шешуі. 1) Есептің шарты бойынша \overrightarrow{AB} және \overrightarrow{AC} коллинеар емес векторларын аламыз (65-сурет).

$\angle(\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}) = 60^\circ$ болғандықтан, осы векторлардың скаляр көбейтіндісін табамыз:

$$\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} = |\overrightarrow{AB}| \cdot |\overrightarrow{AC}| \cdot \cos 60^\circ = \frac{1}{2} \cdot |\overrightarrow{AB}| \cdot |\overrightarrow{AC}| = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 10 = 20.$$

2) Изделінді AE кесіндісіне сәйкес \overrightarrow{AE} векторын саламыз.

Үшбұрыштар ережесі бойынша:

$$\overrightarrow{AE} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BE} = \overrightarrow{AB} + \frac{3}{4}\overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AB} + \frac{3}{4}(\overrightarrow{AC} - \overrightarrow{AB}) = \frac{1}{4}\overrightarrow{AB} + \frac{3}{4}\overrightarrow{AC}$$

болады.

3) Вектордың скаляр квадратын табамыз:

$$AE^2 = |\overrightarrow{AE}|^2 = \overrightarrow{AE}^2 = \left(\frac{1}{4}\overrightarrow{AB} + \frac{3}{4}\overrightarrow{AC}\right)^2 = \frac{1}{16}\overrightarrow{AB}^2 + \frac{3}{8}\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} + \frac{9}{16}\overrightarrow{AC}^2 =$$

$$= \frac{1}{16}|\overrightarrow{AB}|^2 + \frac{3}{8} \cdot 20 + \frac{9}{16} \cdot |\overrightarrow{AC}|^2 = \frac{1}{16} \cdot 16 + \frac{15}{2} + \frac{9}{16} \cdot 100 = \frac{259}{4} \text{ болады.}$$

Осыдан, $AE = \frac{\sqrt{259}}{2}$ шығады.

Жауабы: $AE = \frac{\sqrt{259}}{2}$.

Сонымен, есептерді әртүрлі әдістермен шығаруға үйрету әдістемесін бірнеше кезеңдерді бөліп көрсетуге болады:

а) есепті белгілі әдіспен шешудің жолын табу барысында қолданылатын теореманы, ұғымның анықтамасын, ережені, қосымша салуды көрсету;

ә) есепті белгілі әдіспен шешу барысында қолданылатын теорияны (тақырып, бөлім) көрсету;

б) есепті шығару әдісінің өзін көрсету;

в) есепті ешқандай нұсқаулықсыз шешуді ұсыну [182].

Бұл оқушыларды шартты түрде жеке топтарға бөлуге мүмкіндік береді:

1) есепті шығару үшін нақтылы нұсқауларды (теоремалар, ұғымның анықтамасы, ережелер, қосымша салулар) қажет ететін оқушылар;

2) есепті шығару үшін жалпы нұсқауларды (тақырып, бөлім, шешу әдісі) қажет ететін оқушылар;

3) есепті шығару кезінде нұсқауларды қажет етпейтін оқушылар.

Оқушыларды бір есепті шешудің әртүрлі әдістерін іздеуге жұмылдыру олардың бір топтан екінші топқа өтуіне мүмкіндік береді, яғни олардың шығармашылық ойлауын дамытуға ықпал етеді.

Мектептегі әрбір сабақтың нақты тұжырымдалған мақсаттары болуы керек. Геометрия сабағы өз деңгейінде өтуі үшін мұғалім сабақтың білімділік, тәрбиелік және дамытушылық мақсаттары мен міндеттерін нақты түсінуі және оларды жүйелі түрде жүзеге асыруы қажет. Сабақта есепті шешу барысында әрбір оқушының математикалық білімдер, арнайы және жалпы білім беру іскерліктері мен дағдылары жүйесін меңгеретін болады.

Енді мысалдарды қарастырайық.

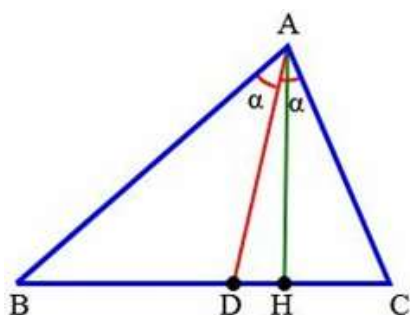
9-сыныпта үшбұрыштың биссектрисасының маңызды бір қасиеті синустар теоремасы арқылы дәлелденіп жүр. Біз осы теореманы 8-сыныпта аудандар әдісімен, 9-сыныпта ұқсастық әдісімен де дәлелдеуге болатынын көрсетеміз.

Теорема. Үшбұрыштың бұрышының биссектрисасы осы бұрышқа қарсы жатқан қабырғаны оған іргелес жатқан қабырғаларына пропорционал бөліктерге бөледі [90, б.94].

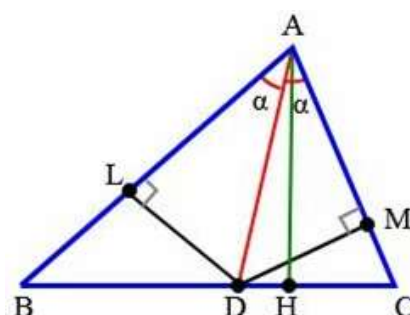
Дәлелдеуі. ABC үшбұрышы берілсін және AD оның биссектрисасы болсын (66-сурет). Келесі теңдік орындалатынын дәлелдейік:

$$\frac{BD}{CD} = \frac{AB}{AC}.$$

1-әдіс - аудандар әдісі (8-сынып).



Сурет 66 - Үшбұрыш



Сурет 67 - Үшбұрыш

Үшбұрыштың A төбесінен AD биссектрисасын және AH биіктігін саламыз. ABD және ACD үшбұрыштарының аудандарын табамыз:

$$S_{ABD} = \frac{1}{2}AH \cdot BD \quad \text{және} \quad S_{ACD} = \frac{1}{2}AH \cdot CD.$$

Осы аудандардың қатынасын табамыз:

$$\frac{S_{ABD}}{S_{ACD}} = \frac{\frac{1}{2}AH \cdot BD}{\frac{1}{2}AH \cdot CD} = \frac{BD}{CD} \quad (1)$$

ABD және ACD үшбұрыштарының аудандарын келесі формулалармен де табуға болады:

$$S_{ABD} = \frac{1}{2}AB \cdot AD \cdot \sin\alpha \quad \text{және} \quad S_{ACD} = \frac{1}{2}AD \cdot AC \cdot \sin\alpha.$$

Осы аудандардың да қатынасын табамыз:

$$\frac{S_{ABD}}{S_{ACD}} = \frac{\frac{1}{2}AB \cdot AD \cdot \sin\alpha}{\frac{1}{2}AD \cdot AC \cdot \sin\alpha} = \frac{AB}{AC}. \quad (2)$$

(1) және (2) қатынастарын теңестіріп, ізделінді қатынасты аламыз:

$$\frac{BD}{CD} = \frac{AB}{AC}.$$

2-әдіс - аудандар әдісі (8-сынып).

ABD және ACD үшбұрыштарының аудандарының (1) қатынасын табамыз.

Одан әрі D төбесінен ABD және ACD үшбұрыштарына сәйкесінше DL және DM биіктіктерін жүргіземіз (67-сурет).

Осыдан ABD және ACD үшбұрыштарының аудандарын келесі формулалармен табуға болады:

$$S_{ABD} = \frac{1}{2}AB \cdot DL \quad \text{және} \quad S_{ACD} = \frac{1}{2}DM \cdot AC.$$

ALD және AMD тікбұрышты үшбұрыштарында $DL = DM$ болады.

Аудандардың қатынасын табамыз:

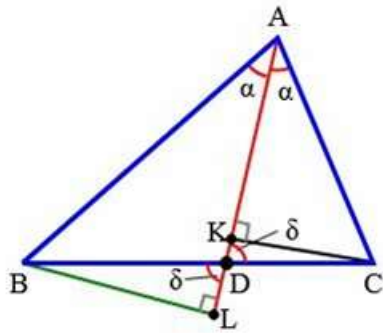
$$\frac{S_{ABD}}{S_{ACD}} = \frac{\frac{1}{2}AB \cdot DL}{\frac{1}{2}DM \cdot AC} = \frac{AB}{AC} \quad (3)$$

(1) және (3) қатынастарын теңестіріп, ізделінді қатынасты аламыз:

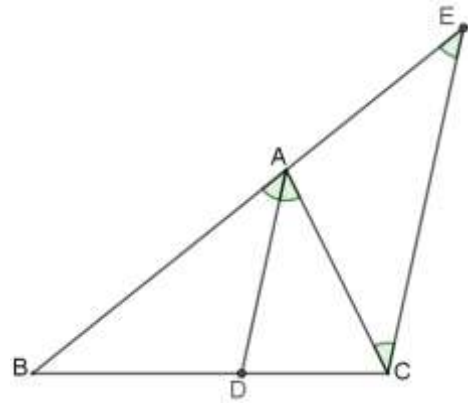
$$\frac{BD}{CD} = \frac{AB}{AC}.$$

3-әдіс - ұқсастық әдісі (9-сынып).

ABC үшбұрышын қарастырамыз. A төбесінен AD биссектрисасын жүргіземіз (68-сурет). B және C төбелерінен AD сәулесіне сәйкесінше BL және CK биіктіктерін жүргіземіз.



Сурет 68- Үшбұрыш



Сурет 69 - Үшбұрыш

ABL және ACK үшбұрыштары екі бұрышы бойынша ұқсас болады ($\angle ALB = \angle AKC$, $\angle BAL = \angle CAK$). Осыдан келесі қатынасты аламыз:

$$\frac{AB}{AC} = \frac{BL}{CK} \quad (4)$$

BLD және CKD үшбұрыштары ұқсас болады, өйткені $\angle BLD = \angle CKD$, ал BDL және CDK бұрыштары – вертикаль бұрыштар. Осыдан келесі қатынасты аламыз:

$$\frac{BD}{CD} = \frac{BL}{CK} \quad (5)$$

(4) және (5) қатынастарын теңестіріп, ізделінді қатынасты аламыз:

$$\frac{BD}{CD} = \frac{AB}{AC}.$$

4-әдіс - ұқсастық әдісі (9-сынып).

$EC \parallel AD$ түзуін жүргіземіз және оның BA сәулесімен қиылысу нүктесін E арқылы белгілейміз (69-сурет).

Сонда $\angle DAC = \angle ECA$ (EC және AD параллель түзулері мен AC қиышысынан құралған ішкі айқыш бұрыштар), $\angle AEC = \angle BAD$ (EC және AD параллель түзулері мен BE қиышысынан құралған сәйкес бұрыштар) болады. Демек, $\triangle BAD \sim \triangle BEC$ болады, осыдан

$$\frac{BE}{BA} = \frac{BC}{BD}, \quad \frac{BA+AE}{BA} = \frac{BD+DC}{BD}, \quad \frac{AE}{BA} = \frac{DC}{BD}.$$

$AE = AC$ екенін ескерсек, ізделінді қатынасты аламыз: $\frac{AC}{AB} = \frac{DC}{BD}$.

Аудандар әдісін пайдаланып кез келген үшбұрыштың биіктіктері мен биссектрисаларын табуға болады.

5-әдіс – алгебралық әдіс (9-сынып).

ABC үшбұрышы берілсін және CD оның биссектрисасы болсын (70-сурет).

$$\frac{AD}{BD} = \frac{AC}{BC}$$

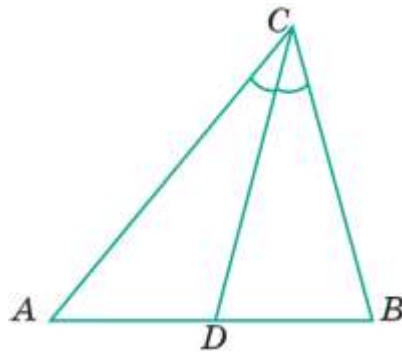
теңдігі орындалатынын дәлелдейік.

ACD үшбұрышына синустар теоремасын қолданып, келесі теңдікті аламыз:

$$\frac{AD}{\sin \angle ACD} = \frac{AC}{\sin \angle ADC}.$$

BCD үшбұрышына синустар теоремасын қолданып, келесі теңдікті аламыз:

$$\frac{BD}{\sin \angle BCD} = \frac{BC}{\sin \angle BDC}.$$



Сурет 70 - Үшбұрыш

$\sin \angle ACD = \sin \angle BCD$ және $\sin \angle ADC = \sin \angle BDC$ екенін ескеріп, бұл теңдіктерден ізделінді теңдікті аламыз:

$$\frac{AD}{BD} = \frac{AC}{BC}.$$

Дәл осы сияқты 9-сыныпта үшбұрыштың ауданын табуға арналған Герон формуласы косинустар синустар теоремасы арқылы дәлелденіп жүр. Біз осы теореманы 8-сыныпта Пифагор теоремасын пайдаланыпта дәлелдеуге болатынын айта кетеміз.

Кейбір геометриялық есептерді оқушылар 7, 8, 9-сынып оқу материалдары көмегімен әртүрлі әдіспен шығаруға ұсынуға болады. Ол үшін оқушылар сол сыныптың оқу материалын қайталауы және пайдалануы тиіс.

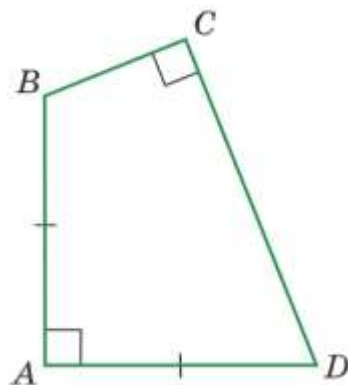
9-есеп. $ABCD$ төртбұрышында $AB = AD$ және $\angle A$ мен $\angle C$ бұрыштары – тік бұрыштар (71-сурет). Егер $BC + CD = 12$ см болса, онда $ABCD$ төртбұрышының ауданын табыңдар.

Берілгені: $ABCD$ төртбұрышы.

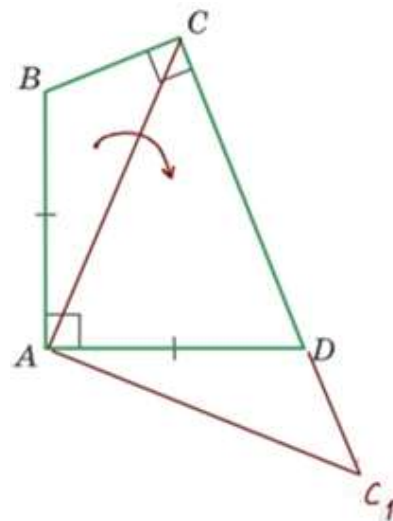
$AB = AD$, $\angle A = \angle C = 90^\circ$.

$BC + CD = 12$ см

Табу керек: $S_{ABCD} = ?$



Сурет 71 – Төртбұрыш



Сурет 72 - 90° бұрышқа бұру

Шешуі. 1-әдіс – геометриялық түрлендірулер әдісі (9-сынып).

9-сынып геометрия курсынан оқушылар геометриялық түрлендірулер (бұру, параллель көшіру, осьтік және центрлік симметриялар, ұқсастық) әдісін біледі.

1) AC диагоналын жүргіземіз. ABC үшбұрышын A төбесінен сағат тілі бағытымен 90° бұрышқа бұрамыз (72-сурет). Бұл жағдайда AB қабырғасы AD қабырғасымен беттеседі, өйткені олар өзара тең. B нүктесі D нүктесімен беттеседі, ал C нүктесі C_1 нүктесіне көшеді. ABC үшбұрышы ADC_1 үшбұрышына көшеді.

2) $ABCD$ төртбұрышы ACC_1 үшбұрышына айналғанын көрсету үшін $\angle ADC + \angle ADC_1 = 180^\circ$ екенін дәлелдеу керек болады.

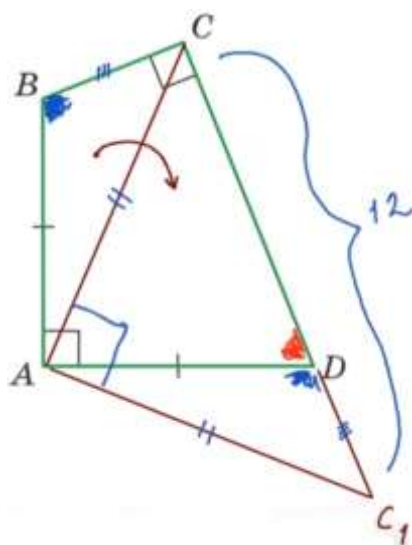
$\angle A + \angle C = 180^\circ$ болғандықтан, төртбұрышқа сырттай шеңбер сызуға болады. Демек, $\angle ABC + \angle ADC = 180^\circ$ болады.

ABC үшбұрышы ADC_1 үшбұрышына көшкендіктен, $\angle ABC = \angle ADC_1$ болады. Осыдан, $\angle ADC + \angle ADC_1 = 180^\circ$ болады.

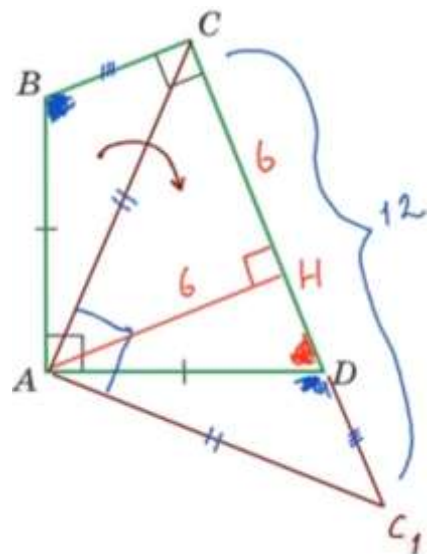
3) Изделінді $ABCD$ төртбұрышының ауданы ACC_1 үшбұрышының ауданына тең. ABC үшбұрышы ADC_1 үшбұрышына көшкендіктен, AC диагоналы AC_1 қабырғасына, ал BC қабырғасы DC кесіндісіне тең болады.

ABC үшбұрышын A төбесінен сағат тілі бағытымен 90° бұрышқа бұрғандықтан, $\angle C_1AC = 90^\circ$ болады. Осыдан $\triangle C_1AC$ – тікбұрышты теңбүйірлі үшбұрыш болады.

4) Есептің шарты бойынша $BC + CD = 12$, демек $CD + DC_1 = CC_1 = 12$ (73-сурет).



Сурет 73 - 90° бұрышқа бұру



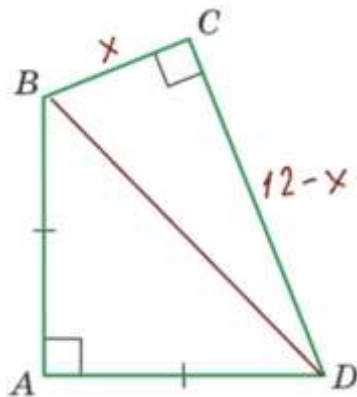
Сурет 74 - 90° бұрышқа бұру

5) $\triangle C_1AC$ тікбұрышты теңбүйірлі үшбұрышының гипотенузасы 12 см-ге тең, осыдан оның $AC = AC_1 = \frac{12}{\sqrt{2}} = 6\sqrt{2}$ см. Демек, $S_{ABCD} = S_{ACC_1} = \frac{1}{2} \cdot AC \cdot AC_1 = 36 \text{ см}^2$.

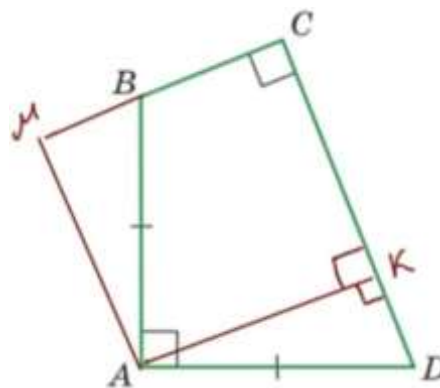
$\triangle C_1AC$ тікбұрышты теңбүйірлі үшбұрышының ауданын A төбесінен AH биіктігін жүргізу арқылы да табуға болады (74-сурет). Бұл жағдайда $AH = \frac{CC_1}{2} = 6$ см. Демек, $S_{ABCD} = S_{ACC_1} = \frac{1}{2} \cdot AH \cdot CC_1 = 36$ см².

2-әдіс – алгебралық әдіс (8-сынып).

1) $ABCD$ төртбұрышының BD диагоналын жүргіземіз және $BC=x$, $CD=12-x$ арқылы белгілейміз (75-сурет).



Сурет 75 – Төртбұрыш



Сурет 76 – Квадрат

2) BCD тікбұрышты үшбұрышынан Пифагор теоремасы бойынша

$$BD = \sqrt{x^2 + (12 - x)^2}.$$

3) Есептің шарты бойынша $AB = AD$ болғандықтан, $\triangle ABD$ - тікбұрышты теңбүйірлі үшбұрыш болады. Осыдан,

$$S_{ABD} = \frac{\sqrt{x^2 + (12-x)^2}}{2} \cdot \frac{\sqrt{x^2 + (12-x)^2}}{2} = \left(\frac{\sqrt{x^2 + (12-x)^2}}{2} \right)^2 = \frac{x^2 + (12-x)^2}{4} \text{ болады.}$$

4) BCD тікбұрышты үшбұрышының ауданын x арқылы өрнектейміз.

$$S_{BCD} = \frac{1}{2} \cdot x \cdot (12 - x) = \frac{12x - x^2}{2}$$

5) Ізделінді $ABCD$ төртбұрышының ауданы $\triangle ABD$ және $\triangle BCD$ тікбұрышты үшбұрыштарының аудандарының қосындысына тең болады:

$$S_{ABCD} = S_{ABD} + S_{BCD} = \frac{x^2 + (12-x)^2}{4} + \frac{12x - x^2}{2} = 36 \text{ см}^2.$$

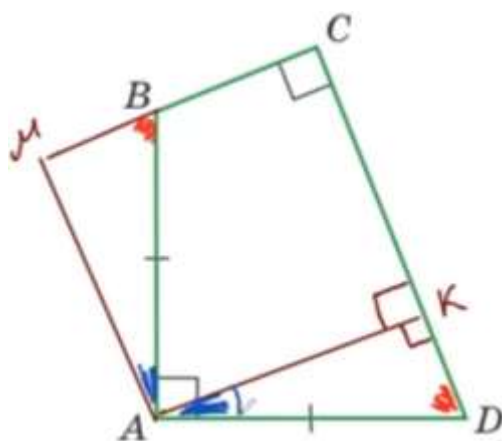
3-әдіс – қосымша салу әдісі (7-сынып).

1) $ABCD$ төртбұрышының A төбесінен CD қабырғасына AK перпендикулярін түсіреміз (76-сурет).

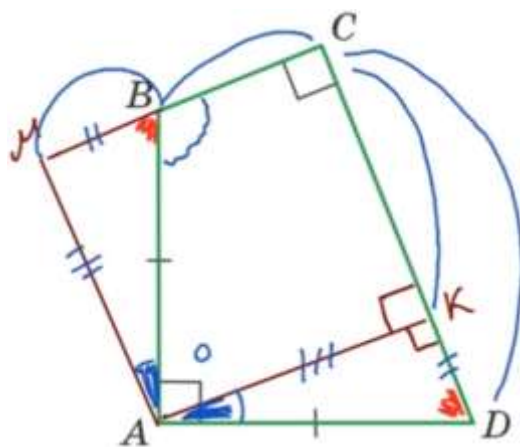
2) $\triangle AKD$ тікбұрышты үшбұрышын аламыз.

3) $\triangle AKD$ тікбұрышты үшбұрышына тең $\triangle AMB$ тікбұрышты үшбұрышын саламыз және олардың сәйкесінше бұрыштары мен қабырғалары тең болады (77-сурет).

$AB = AD, MB = KD, AM = AK, \angle M = \angle K = 90^\circ$. Осыдан, $AMCK$ – квадрат болады (78-сурет).



Сурет 77 – Квадрат



Сурет 78 – Квадрат

4) Есептің шарты бойынша $BC + CD = 12$.

Демек $BC + CK + KD = BC + CK + MB = MC + CK = 12$,

$AMCK$ – квадрат болғандықтан, $MC = CK$ болады. Яғни, $MC = CK = 6$ см.

5) Изделінді $ABCD$ төртбұрышының ауданы $AMCK$ квадраттың ауданына тең болады. Осыдан $S_{ABCD} = S_{AMCK} = 6^2 = 36$ см².

10-есеп. ABC үшбұрышы берілген, мұндағы $AB = c$, $AC = b$, $BC = a$, BD – медиана. $BD = \frac{1}{2}\sqrt{2a^2 + 2c^2 - b^2}$ болатынын дәлелдендер.

Шешуі. 1-әдіс – алгебралық әдіс.

Оқушылардың бірі ABC және CBD екі үшбұрышының ортақ қабырғасы бар екенін байқайды, ол BD медианасы болады.

BAD бұрышын α деп белгілейміз. Оқушы үшбұрыштың екі қабырғасы және олардың арасындағы бұрыштың бар екенін, осыдан косинустар теоремасын қолдана отырып, үшбұрыштың қабырғасын табуға болатынын пайымдайды.

Сонымен, шешу жолы табылды. ABD және ABC үшбұрыштарына косинустар теоремасын қолданып табамыз:

$$BD^2 = c^2 + \left(\frac{b}{2}\right)^2 - 2c \frac{b}{2} \cos \alpha = c^2 + \frac{b^2}{4} - bc \cos \alpha$$

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha \Rightarrow \cos \alpha = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$$

Жоғарыда берілген өрнектің $\cos \alpha$ орнына мәнін қойып,

$$BD^2 = c^2 + \frac{b^2}{4} - bc \frac{b^2 + c^2}{2bc} = \frac{1}{4}(2a^2 + 2c^2 - b^2).$$

Осыдан, $BD = \frac{1}{2}\sqrt{2a^2 + 2c^2 - b^2}$ шығады.

2-әдіс – векторлық әдіс.

Мұғалім бұл есепті векторлық әдіспен шешуді ұсынады. Алдымен оқушылар $\vec{BA} = \vec{c}$, $\vec{BC} = \vec{a}$, $\vec{BD} = \vec{m}_b$, $\vec{CA} = \vec{b}$ белгілейді. Содан кейін олар мынаны табады: $\vec{BD} = \vec{m}_b = \frac{1}{2}(\vec{c} - \vec{a})$.

Осыдан, векторлардың скаляр көбейту анықтамасын және қасиеттерін еске түсіреді:

$$\vec{m}_b^2 = m_b^2 = \frac{1}{4}(c^2 + a^2 + 2\vec{a} \cdot \vec{c}).$$

Әрі қарай оқушы келесідей пікір айтады: $2\vec{a} \cdot \vec{c}$ өрнегін \vec{a} және \vec{c} векторларының қосындысының немесе айырымының скаляр квадратын есептеу нәтижесінде алуға болады.

Оқушылардың бірі $\vec{b} = \vec{c} - \vec{a}$ екенін байқайды. Біз оның скаляр квадратын табамыз: $\vec{b}^2 = \vec{c}^2 + \vec{a}^2 - 2\vec{c} \cdot \vec{a}$.

Осыдан, $2\vec{c} \cdot \vec{a} = \vec{c}^2 + \vec{a}^2 - \vec{b}^2 = c^2 + a^2 - b^2$. Енді оқушы жоғарыда берілген өрнектерден $m_b = \frac{1}{2}\sqrt{2a^2 + 2c^2 - b^2}$ алады.

3-әдіс – координаталық әдіс.

Осы есепті координаталық тәсілмен шешуге болады. Бірақ координаталар жүйесін қалай таңдаймыз?

Кейбір талқылаулардан кейін оқушылар координаталар жүйесін таңдауды ұсынады, осылайша A нүктесі координаттардың басы, ал A , D және C нүктелерінің координаталары келесідей болады: $A(0; 0)$, $D\left(\frac{b}{2}; 0\right)$, $C(b; 0)$.

Мұндай координаталар жүйесінде B нүктесінің координаталары $(x; y)$ болсын. Координаттармен берілген екі нүктенің арақашықтығын табу формуласын қолдана отырып, біз:

$$x^2 + y^2 = c^2 \quad (*)$$

$$(b - x)^2 + y^2 = a^2 \quad (**)$$

$$BD^2 = \left(x - \frac{b}{2}\right)^2 + y^2 \quad \text{немесе} \quad BD^2 = x^2 - xb + \frac{b^2}{4} + y^2 \quad \text{аламыз.}$$

$$\text{Соңғы теңдеуден } (*), (**) \text{ теңдіктерін ескеріп, } BD^2 = \frac{c^2 + a^2}{2} - \frac{b^2}{4}.$$

$$\text{Осыдан } BD = \frac{1}{2}\sqrt{2c^2 + 2a^2 - b^2} \quad \text{болады.}$$

Математикалық олимпиадаларда қатысатын оқушыларға ең үлкен қиындықтар тудыратын есептердің бірі – геометриялық есептер. Дегенмен мұндай есептер стандартты емес ойлауды жетілдіреді және математикамен айналысуға талпындырады.

Математикалық олимпиадаларда кездесетін кейбір геометриядан есептерді шығару жолдарын қарастырайық.

11-есеп. Гипотенузасы AB болатындай ABC тікбұрышты үшбұрышы берілсін. AB гипотенузасының ортасы болатын D нүктесінен өтетін түзу AC және BC түзулерін сәйкесінше P және Q нүктелерінде қиып өтеді. M нүктесі PQ кесіндісінің ортасы болсын. M нүктесіне қатысты D нүктесіне симметриялы R нүктесінен AB гипотенузасына RF перпендикулярлары жүргізілген. CM түзуі FCD бұрышының биссектрисасы болатынын дәлелдеңдер [183].

Дәлелдеуі. $\angle A = \alpha$, $\angle PQC = \theta$ болсын (79-сурет).

Сонда, $\angle CPQ = 90^\circ - \theta$, $\angle DPA = 90^\circ + \theta$, $\angle PDA = \angle FDR = 90^\circ - \alpha - \theta$.

RF тікбұрышты үшбұрышының FM медианасын жүргіземіз, сонда

$$FM = RM = MD.$$

Осыдан, $\angle MFD = \angle FDM = \angle FDR = 90^\circ - \alpha - \theta$.

CD кесіндісі – гипотенузасы AB болатын ABC тікбұрышты үшбұрыштың медианасы, CM кесіндісі – гипотенузасы PQ болатын PQC тікбұрышты үшбұрыштың медианасы. Сондықтан,

$$\angle CDF = 2\alpha, \quad \angle CMD = 2\theta.$$

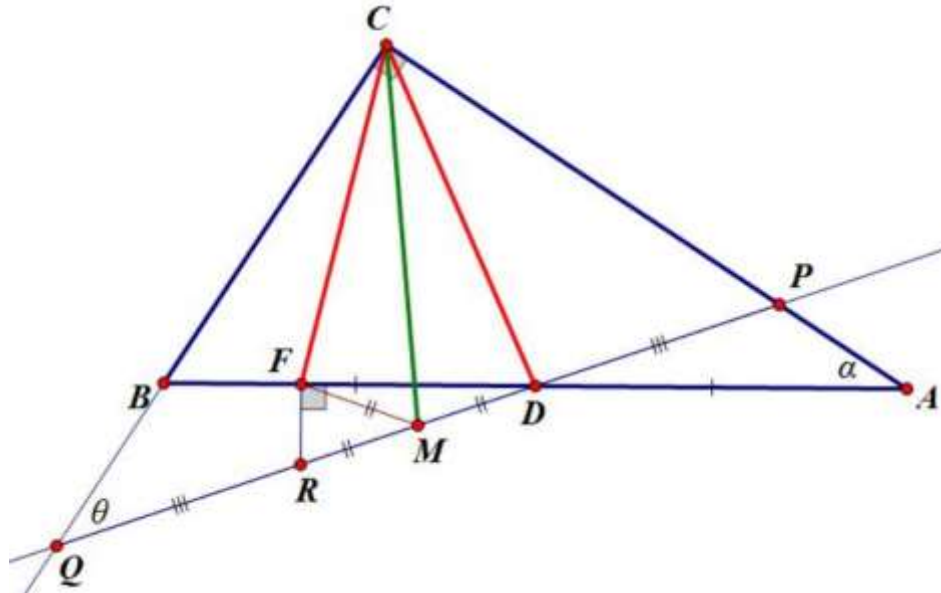
Осыдан,

$$\angle DCM = 180^\circ - \angle CDF - \angle CMD - \angle FDM = 180^\circ - 2\alpha - 2\theta - (90^\circ - \alpha - \theta) = 90^\circ - \alpha - \theta.$$

$FCDM$ төртбұрышын аламыз. FM және MD хордалары тең болғандықтан,

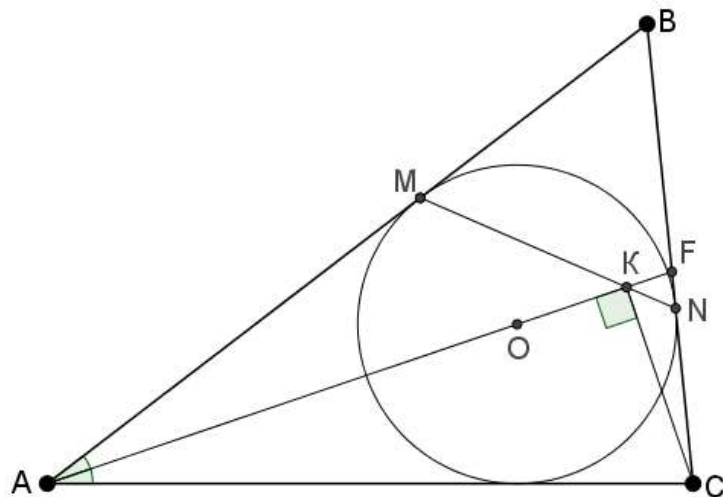
$$\angle FCM = \angle DCM.$$

Дәлелдеу керекті осы.



Сурет 79 - ABC тікбұрышты үшбұрышы

12-есеп. M және N нүктелері – ABC үшбұрышына іштей сызылған шеңбердің оның BC және BA қабырғаларымен жанасу нүктелері. K нүктесі – A бұрышы биссектрисасының MN түзуімен қиылысу нүктесі (80-сурет). $\angle AKC = 90^\circ$ екенін дәлелдендер [184].



Сурет 80 - ABC үшбұрышына іштей сызылған шеңбер

Дәлелдеуі. Дәлелдеуді кестелік әдіспен ұсынамыз (17-кесте).

Кесте 17 – Есептің шешімі

<i>Тұжырымдама</i>	<i>Негіздеме</i>
1. $\angle CAB = 2\alpha, \angle ABC = 2\beta, \angle BCA = 2\gamma$	Белгілеулер енгіземіз
2. $\angle CAO = \alpha, \angle OCA = \gamma$	ABC үшбұрышына іштей сызылған шеңбердің центрі – оның биссектрисаларының қиылысу нүктесі.
3. $2\alpha + 2\beta + 2\gamma = 180^\circ,$ $\alpha + \beta + \gamma = 90^\circ$	ABC үшбұрышының бұрыштарының қосындысы 180° -қа тең.
4. $\angle AOC = 180^\circ - \alpha - \gamma =$ $= 180^\circ - (90^\circ - \beta) = 90^\circ + \beta$	AOC үшбұрышы және п.2, п.3
5. $\angle AOC + \angle FOC = 180^\circ,$ $\angle FOC = 180^\circ - (90^\circ + \beta) = 90^\circ - \beta$ $\angle KOC = 90^\circ - \beta$	Сыбайлас бұрыштардың қосындысы 180° -қа тең.
6. $BM = MN, ON \perp BN, \angle ONC = 90^\circ$	Шеңберге жүргізілген жанамалардың кесінділері мен қасиеттері
7. $\triangle MBN$ – теңбүйірлі үшбұрыш, $\angle NMB = \angle BNM,$ $\angle NMB + \angle BNM + 2\beta = 180^\circ,$ $\angle BNM = \angle BNK = 90^\circ - \beta$	П.6
8. $\angle BNK + \angle KNC = 180^\circ, \angle KNC = 90^\circ + \beta$	Сыбайлас бұрыштар және п.7
9. $\angle KOC + \angle KNC = 180^\circ$	П.5, п.8.
10. О, К, N, С нүктелері бір шеңбердің бойында жатады.	П.9
11. $\angle ONC = \angle OKC = 90^\circ$	П.6, п.10 және шеңбердің бір доғасына тірелген іштей сызылған бұрыштар тең болады.
12. $\angle OKC = \angle AKC = 90^\circ.$	

13-есеп. М және N нүктелері – ABCD трапециясының АВ және CD бүйір қабырғаларының сәйкесінше орталары. В және С нүктелері арқылы өтетін шеңбер MB және CN кесінділерін сәйкесінше Р және Q нүктелерінде қиып өтеді (81-сурет). М, Р, Q, N нүктелері бір шеңбердің бойында жататынын дәлелдендер [185].

Дәлелдеуі. 1) PQ кесіндісін жүргіземіз.

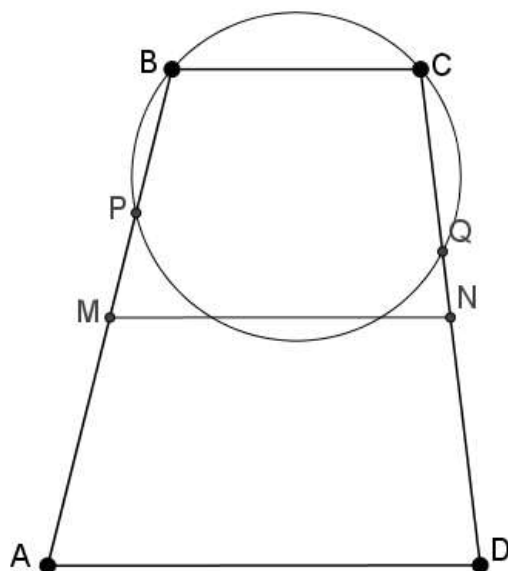
2) есептің шарты бойынша P, B, C, Q нүктелері шеңбердің бойында жатады, демек $\angle PBC + \angle CQP = 180^\circ$, осыдан $\angle CQP = 180^\circ - \angle PBC$.

3) $\angle CQP$ және $\angle PQN$ бұрыштары – сыбайлас бұрыштар болғандықтан,
 $\angle CQP + \angle PQN = 180^\circ$, осыдан $\angle PQN = 180^\circ - \angle CQP$,
 $\angle PQN = 180^\circ - (180^\circ - \angle PBC) = \angle PBC$

4) М және N нүктелері – ABCD трапециясының АВ және CD бүйір қабырғаларының сәйкесінше орталары болғандықтан, MN – трапецияның орта сызығы. Демек, $MBCN$ – трапеция болады.

5) $MBCN$ трапециясынан $\angle BMN + \angle MBC = 180^\circ$, яғни $\angle PMN + \angle PBC = 180^\circ$.

- 6) п.3 және п.5 бойынша $\angle PMN + \angle PQN = 180^\circ$ болады.
 7) демек, М, Р, Q, N нүктелері бір шеңбердің бойында жатады.
 Дәлелдеу керегі осы.



Сурет 81 - ABCD трапециясы

14-есеп. $AB = AC + \frac{BC}{2}$ болатындай ABC үшбұрышы берілсін. BC қабырғасында $BP = PQ = QR = RC$ болатындай P, Q және R нүктелері белгіленген. AP және AR түзулері PQ -ға жүргізілген орта перпендикулярды сәйкесінше X және Y нүктелерінде қияды. Диаметрі XY кесіндісі болатындай Ω шеңбері салынған. Ω шеңбері B және R нүктелері арқылы өтетінін дәлелдендер.

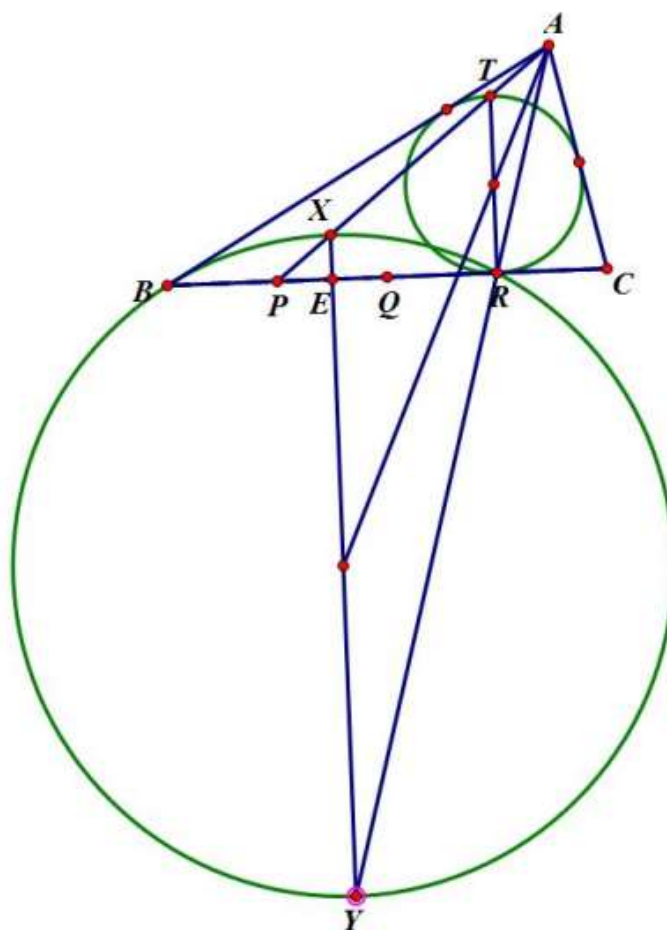
Дәлелдеуі. ABC үшбұрышына іштей сызылған шеңберді қарастырайық және ол BC қабырғасын R' нүктесінде жанайтын болсын (82 сурет) [186].

$BC = a, AC = b, AB = c, p = \frac{a+b+c}{2}$ арқылы белгілейік. Сонда, $c = B + \frac{a}{2}$ болады.

$$CR = p - c = \frac{a+b+c}{2} - c = \frac{a+b-c}{2} = \frac{a+b-b-\frac{a}{2}}{2} = \frac{a}{4} = \frac{BC}{4} \text{ екені белгілі.}$$

Бұл R' нүктесі R нүктесімен сәйкес келетінін білдіреді.

ABC үшбұрышына іштей сызылған шеңберге гомотетиялы және AB түзуін B нүктесінде жанайтын шеңберді қарастырайық. Осы шеңбер ізделінді шеңбер екенін көрсету қиын емес.



Сурет 82 - ABC үшбұрышы

Жоғары сыныптарда геометрия курсын оқытуда кеңістіктік фигуралар және олардың қасиеттері туралы білім жүйесін қалыптастыру үшін жазық және кеңістіктік фигураларды танып білуі, есептеуге, дәлелдеуге және салуға арналған есептерді шығара білуі, нақтылы объектіні бір немесе бірнеше фигуралар түрінде бере білуі, геометриялық және практикалық мазмұнды есептерді шешуде алгебраны және тригонометрияны, геометриялық әдістерді қолдана білуі маңызды.

Планиметрия курсынан стереометрияны оқуға көшу оқушыларға үлкен қиындықтар туғызады және олар осы курста белгілі алгоритмдердің жоқтығымен (әрбір есеп пен әрбір теорема жаңа ретінде шешіліп, дәлелденеді) және оқушылардың кеңістіктік түсініктерінің дамымағандығымен байланысты.

Мектеп бітірушілердің ұлттық бірыңғай тестілеуден өту нәтижелерін талдау барысында олардың стереометриялық есептерді шешуде жіберілетін ең типтік қателерді анықтауға мүмкіндік берді:

- оқушылар теоремалардың тұжырымдарын білмейді және оларды есептер шығаруда, әсіресе планиметрия курсында қолдана алмайды;
- іштей және сызылған шеңберлердің центрі не болатынын білмейді;
- қосымша салуларды, әсіресе фигураның сыртқы аймағында орындай білмейді;
- жазықтықта үлкен фигураларды дұрыс кескіндей білмейді;

- қырлары тең және табанына бірдей бұрышпен көлбейтін (пирамида биіктігінің табаны – табанының сырттай сызылған шеңбердің центрі), жақтары табанына бірдей бұрышпен көлбейтін (пирамиданың биіктігі - табанына іштей сызылған шеңбердің центрі) пирамиданың қасиеттерін білмейді;

- стереометриядағы көптеген қателіктердің негізінде кеңістіктегі түзулер мен жазықтықтардың өзара орналасуы туралы (әсіресе түзу мен жазықтық арасындағы бұрышты табу және жазықтықтардың арасындағы бұрышты табу) білмейді;

- стереометриялық есептерді шығаруда тригонометрияны қолдануды білмейді;

- көпжақтар мен айналу денелерінің қималары салуды білмейді;

- фигураның көрінетін және көрінбейтін сызықтарын салу дағдылары жоқ;

- айқас түзулердің қиылысу нүктесін жиі қате іздеуі;

- сызбада фигураны дұрыс орналастыру мүмкіндігі қалыптаспаған;

- геометриялық дененің кескінін салғанда оқулықтағы және мұғалім ұсынған сызбаларға еліктеуге бейім, бірақ жаңа жағдайда үлкен фигураны бейнелеуде үлкен қиындықтарға тап болады;

- жазықтықтардың қиылысу сызығын салуды, нүктенің түзудегі және жазықтықтағы проекциясын, түзудің жазықтықтағы проекциясын табуды білмейді;

- кеңістіктік түсініктері нашар дамыған, әсіресе іштей сызылған және сырттай сызылған көпжақтар мен айналу денелері жағдайында.

Осы көрсетілген кемшіліктерді түзету мақсатында стереометрия курсында оқушылардың кеңістік түсініктерін дамыту, ең алдымен, оқушылардың бастауыш мектептегі пропедевтикалық геометрия элементтерінде және планиметрияның жүйелі курсына алған кеңістік түсініктерінің қорын айтарлықтай толықтыру арқылы жүзеге асуы керек.

Есептерді шығару барысында оқушылар қосымша сызбаларды салу, қандай формуланы пайдалану керектігін, яғни геометриялық фигураның оның өлшемімен байланысын анықтап алуы керек. Кейін есептің шартына байланысты немесе формулаға қажетті барлық мәндерін тауып, формула бойынша есептеледі.

Стереометрияны үйрену кезінде мұғалім сызбаны орындауға аз уақыт пен көңіл бөледі. Кейде қателіктерді байқамай, ең ұтымды шешім үшін кеңістіктегі фигураның орнын таңдауға назар аудармайды, оқушылармен тапсырма сызбасын талқыламай, бірден оны құруға кіріседі, сызбаны орындау техникасына назар аудармайды. Сондықтан оқушылар есепті шешудегі сызбаның маңыздылығын түсінбестен, сурет салуда қателіктер жібереді, нәтижесінде стереометриялық есептерді одан әрі шешуді қиындатады.

2021 жылдан бастап ұлттық бірыңғай тестілеуге математикадан тест тапсырмалары ішіне геометриядан контекстік есептерді қосып жүргені белгілі. Есептердің мәні мен мазмұны бойынша PISA халықаралық зерттеуінде қолданылатын тапсырмаларға жақын. Бұл оқушылардың функционалдық сауаттылығының қалыптасу деңгейін анықтауға бағытталған. Оқу мақсатының бірі – оқушыны танымдық әрекетке ынталандыру және қолдау.

41-суретте көрсетілген 2022 жылғы математика пәні бойынша ҰБТ тапсыру көрсеткіштеріне қарайтын болсақ, оқушыларымыздың, әсіресе қазақ тілінде оқитын мектеп түлектерінің контекстік тапсырмалар негізінде білім, білік және дағдыларды қолдануы жоғары деңгейде деп айта алмаймыз.

Сондықтан геометрия сабақтарында оның практикалық бағытын күшейтуге септігін тигізетін қолданбалы есептерді, оның ішінде контекстік тапсырмаларды шығаруға үйретудің қажеттілігі бар. Мұндай есептер геометрия мазмұнын адам өмірі мен қызметінің әртүрлі аспектілерімен байланысын көрсететін тапсырмалар деп түсінеміз.

Контекстік есептер білімді қолдану қабілетін бағалайды, оларды дайын алгоритмдер арқылы шығару мүмкін емес, сондықтан оқушылар сәтті шығару үшін оқу материалын жақсы білуі керек және алынған білімді есепте сипатталған жағдайда қолдануы керек.

Оқушылар контекстік есептерді шығару барысында кейбір қиындықтарға тап болады. Бұл қиындықтардың негізгі себептері:

- оқушылар есептің шартын танып, ондағы берілген мен ізделетінді анықтауды білмейді;
- оқушылар есептің шешімін іздестіру кезінде есепті шығаруға қажетті әдісті емес, кез келген дайын әдісті қолдануға ұмтылады;
- оқушылар мәтіннің математикалық моделін құрастыра алмайды;
- болжамды шарттармен байланыстыруды білмейді;
- логикалық ойлауы нашар дамыған.

Мектептегі геометрия курсына контекстік есептерді қарастырудың маңыздылығына қарамастан, оларды шығару жолдарын үйрету үшін мұғалімдердің оқытуға уақыты жеткіліксіз. Сондықтан мұндай есептер немесе ұқсас есептер жүйелі емес, эпизодтық түрде қарастырылады. Бірақ жаңа типтегі есептерді геометрия сабақтарында немесе мұғалім жаңа материалды енгізген кезде (мысалы, жаңа материалды проблемалық түрде беру барысында) шығару әдістерін, есептерді шығару алгоритмдерін құруға үйреткен жөн [187].

Сондықтан біз оқушыларды геометриядан контекстік есептерді шығаруға үйретудің келесідей әдістемесін ұсынамыз (18-кесте).

Кесте 18 – Геометриядан контекстік есептерді шығарудың әдістемесі

№	Мұғалімнің іс-әрекеті	Оқушының іс-әрекеті
1	2	3
1	Мәтінді (әңгіме, жағдаят) кесте, диаграмма, график, диаграмма және т.б. түрінде береді	Мәтінді және сұрақтарды оқиды.
2	Жағдаяттың құрамдас бөліктерін талдауға жағдай жасайды.	Берілген жағдаятты, олардың арасындағы құрамдас бөліктері мен байланыстарын талдайды, сұрақтарды шешуге және жауап беруге қажетті ақпаратты белгілейді.
3	Оқушыға жағдаяттағы қарама-қайшылықтарды табуға көмектеседі.	Жағдаяттағы қарама-қайшылықтарды табады.

18-кестенің жалғасы

1	2	3
4	Оқушыға сандық сипатталарды іздеуге мен әріптік белгілеулер енгізуге бағыттайды.	Жағдаяттың құрамдас бөліктері үшін қажетті сандық сипаттамалар мен әріптік белгілерді табады, қажет емес сандық және графикалық ақпаратты алып тастайды.
5	Оқушыға (қажет болған жағдайда) жағдаяттың математикалық моделін құруға көмектеседі.	Мәтіндегі сұрақты математикалық есепке аударып, жағдаяттың математикалық моделін құрастырады.
6	Математикалық есепті шығару әдісін таңдауды түзетеді.	Математикалық есепті шығарудың тиімді әдісін таңдайды.
7	Математикалық есептің шешімін бақылайды.	Математикалық есепті шығарады.
8	Шешімнің нәтижесін түсіндіруге көмектеседі.	Қойылған сұрақтарға жауап бере отырып, математикалық есепті шығару нәтижесін түсіндіреді.

Кез келген контекстік есепті шығару процесі екі негізгі амалды қолдану тізбегінен тұрады:

1) берілген есепті түрлендіру немесе қайта тұжырымдау арқылы оған баламалы басқа есеппен ауыстыру;

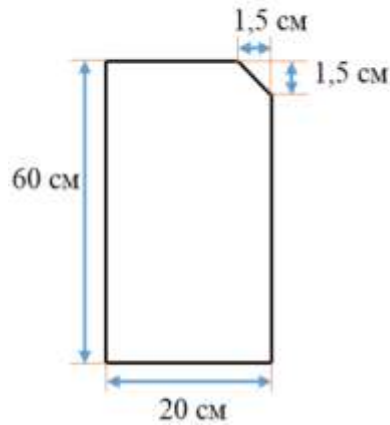
2) контекстік есепті бірнеше стандартты ішкі есептерге бөлу [120, б.41].

Геометриядан стандартты немесе контекстік есептерді шығаруға үйрету кезінде мұғалімнің негізгі міндеттерінің бірі – есептің шартына сәйкес берілген суреттер мен сызбаларды ұқыпты және сауатты орындауға үйрету. Оқушылар суреттерді салуда көп қателіктер жібереді де, есептің шешімін дұрыс орындамайды немесе шешу жолын таппай отырады.

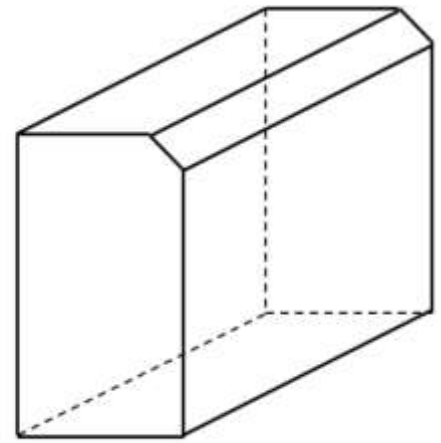
Мысалы, «Көпжақтар» тарауын оқыту барысында призма және оның элементтері, түрлері, бетінің ауданы мен көлемін табу бойынша білімдерін қолдану бағытында келесідей контекстік есепті ұсынамыз.

15-есеп. «Гранит жиегі».

Гранит жиектері көше және көшеаралық автокөлік жолдарын тротуарлар мен көгалдардан болу үшін пайдаланылады. Қазіргі кезде гранитті жиектердің дайындалатын өлшемдеріне қарай әртүрлі өндірістік атаулары бар. Маркасы ГП-1 деп аталатын гранит жиектің суреті төменде берілген (83-сурет). Оның өлшемдері: ені 20 см, биіктігі 60 см, гранит фаскасы 1,5 см x 1,5 см (84-сурет). Ұзындығын тапсырыс беруші өзі таңдайды (1 метрінің салмағы 121,5 кг). Оларды қозғалыссыз тұруы үшін 30 см тереңдікте жерге көме орналастырады.



Сурет 83 - Гранит жиегі



Сурет 84 - Гранит жиегі

Тапсырмалар:

- 1) Ұзындығы 28 см гранит жиектің табанының ауданын анықтаңдар;
- 2) Ұзындығы 30 см болатын гранит жиектің неше жағы бар екенін анықтаңдар;
- 3) Ұзындығы 40 см гранит жиектің көлемін анықтаңдар;
- 4) Ұзындығы 100 см гранит жиекті дайындау кезінде өлшемдері 20 см, 60 см, 100 см болатын тікбұрышты параллелепипедтің бір бұрышынан 1,5 см x 1,5 см етіп үшбұрышты тік призманы кесіп алып тастады. Кесіп алынған үшбұрышты тік призманың көлемін табыңдар;
- 5) Ұзындығы 240 см жерге гранит жиек орналастырылды. Гранит жиектің көрінбейтін бөлігінің көлемін табыңдар.

Осы сияқты, «Айналу денелері» тарауын оқыту барысында цилиндр, конус, қиық конус ұғымдары бойынша оқушылардың бойында ұлттық құндылықтарды дарыту үшін көшпенділердің ежелден келе жатқан тұрғын үйі – киіз үй және оның құрылымына арналған келесідей контекстік есепті ұсынамыз.

16-есеп. «Киіз үй».

Киіз үйдің негізгі бөлігі – ағаш қаңқа мен киіз жапқышы. Киіз үйдің сүйегін: жылжымалы керегекөз негізі – кереге, күмбез сырғауыл – уық, жартылай сфералы төбесі – шаңырақ, есік құрайды. Киіз үйдің керегесі бірнеше бөлек бөліктерден – қанаттардан құралады. Киіз үйдің керегесі цилиндр пішіндес, ал осы кереге мен шаңырақты жалғастырып тұратын уықтар қиық конусты жасайды, яғни киіз үйдің күмбезі қиық конус пішіндес. Қанаттар санына байланысты киіз үйлер төрт қанатты, алты қанатты және т.б. болып бөлінеді (85-сурет).

Төрт қанатты киіз үйдің шаңырағының диаметрі 1,2 м, еденінің диаметрі 5,1 м және керегесінің биіктігі 2,28 м, ал уықтың биіктігі 2,05 м-ге тең ($\pi=3$ деп алыңдар).



Сурет 85 – Киіз үй

Тапсырмалар:

- 1) Киіз үйдің шаңырағы мен еденінің радиустарын табыңдар;
- 2) Киіз үйдің еденінің ауданын табыңдар;
- 3) Киіз үй күмбезінің бүйір бетінің ауданын табыңдар;
- 4) Киіз үй керегесі бетінің ауданын табыңдар;
- 5) Киіз үйдің көлемін табыңдар.

Стереометрияда дәлелдеу және есептеуге арналған есептермен қатар салу есептері шешіледі, бірақ зерттеу әдісіне планиметрияға қарағанда өзгеше.

Кеңістіктегі салу есептері екі түрге бөлінеді:

- 1) фигуралардың бар екендігін дәлелдеуге арналған есептер;
- 2) проекциялық сызбадағы есептер [160, б.130].

Стереометрия курсындағы оқушылар үшін қиындық туғазатын есептердің бірі – кеңістіктегі айқас түзулердің арасындағы бұрыштың шамасын және айқас түзулердің арақашықтығын табуға арналған есептер [187, б.113].

Мұндай есептерді шығару барысында үш перпендикуляр туралы теорема, проекциялау әдісі, координаталық-векторлық әдіс және т.б. қолданылады.

17-есеп. $ABCDEFGH$ кубында M нүктесі CD қырының ортасы. FM және AG түзулерінің арасындағы бұрышты табыңдар.

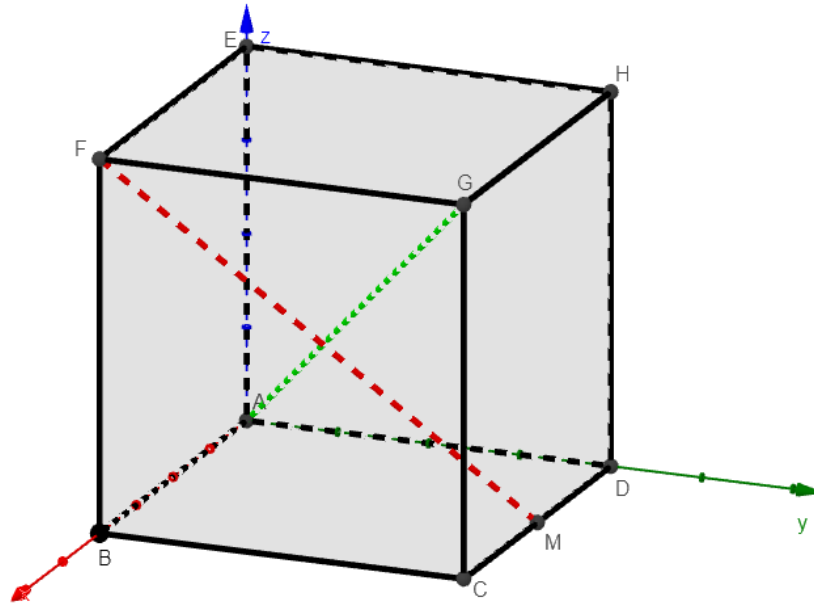
Берілгені: $ABCDEFGH$ кубы.

$M \in CD, CM=MD.$

Табу керек: $\angle(FM, AG) = ?$

Шешуі. 1-әдіс - векторлық-координаталық әдіс.

1) 86-суретте көрсетілгендей кеңістіктегі координаталар жүйесін енгіземіз, мұндағы $A(0; 0; 0), B(2; 0; 0), D(0; 2; 0), C(2; 2; 0), F(2; 0; 2)$ және $G(2; 2; 2)$ болсын.



Сурет 86 – Кеңістіктегі координаталар жүйесіндегі куб

2) M нүктесі CD қырының ортасы болғандықтан, $M\left(\frac{2+0}{2}; \frac{2+2}{2}; \frac{0+0}{2}\right)$, яғни $M(1; 2; 0)$.

3) FM және AG векторларының координаталарын табамыз: $\overrightarrow{FM}\{-1; 2; -2\}, \overrightarrow{AG}\{2; 2; 2\}$.

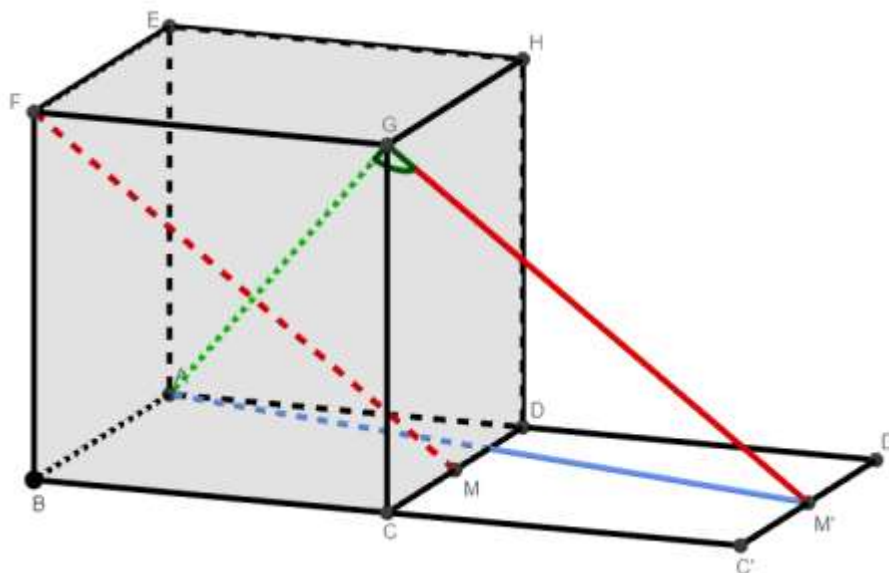
Осы векторлардың арасындағы бұрыштың косинусын табамыз:

$$\cos \alpha = \frac{|-2+4-4|}{\sqrt{1+4+4} \cdot \sqrt{4+4+4}} = \frac{2}{3 \cdot 2\sqrt{3}} = \frac{1}{3\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{9}, \text{ осыдан } \alpha = \arccos \frac{\sqrt{3}}{9}.$$

Жауабы: $\arccos \frac{\sqrt{3}}{9}$.

2-әдіс – геометриялық әдіс.

1) D нүктесінен AD -ға тең кесіндіні және C нүктесінен BC -ға тең кесіндіні саламыз (87-сурет).



Сурет 87 – Куб

2) $GM' \parallel FM$ жүргізсек, ізделінді бұрыш – $\angle AGM'$ болады.

BSM үшбұрышынан BM ұзындығын табамыз:

$$BM = \sqrt{a^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2} = \sqrt{a^2 + \frac{a^2}{4}} = \sqrt{\frac{5a^2}{4}} = \frac{a\sqrt{5}}{2}$$

FBM үшбұрышынан FM ұзындығын табамыз:

$$FM = \sqrt{a^2 + \left(\frac{a\sqrt{5}}{2}\right)^2} = \sqrt{a^2 + \frac{5a^2}{4}} = \sqrt{\frac{9a^2}{4}} = \frac{3a}{2}$$

$AD'M'$ үшбұрышынан AM' ұзындығын табамыз:

$$AM' = \sqrt{(2a)^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2} = \sqrt{4a^2 + \frac{a^2}{4}} = \sqrt{\frac{17a^2}{4}} = \frac{a\sqrt{17}}{2}$$

$\triangle AGM'$ үшбұрышын қарастырайық:

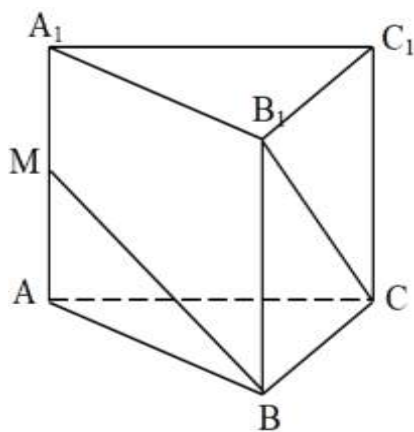
$$AG = d_{\text{куб}} = a\sqrt{3}, \quad AM' = \frac{a\sqrt{17}}{2}, \quad GM' = FM = \frac{3a}{2}.$$

$$\cos \angle AGM' = \frac{(a\sqrt{3})^2 + \left(\frac{3a}{2}\right)^2 - \left(\frac{a\sqrt{17}}{2}\right)^2}{2 \cdot a\sqrt{3} \cdot \frac{3a}{2}} = \frac{3a^2 + \frac{9a^2}{4} - \frac{17a^2}{4}}{3\sqrt{3}a^2} = \frac{a^2}{3\sqrt{3}a^2} = \frac{\sqrt{3}}{9}$$

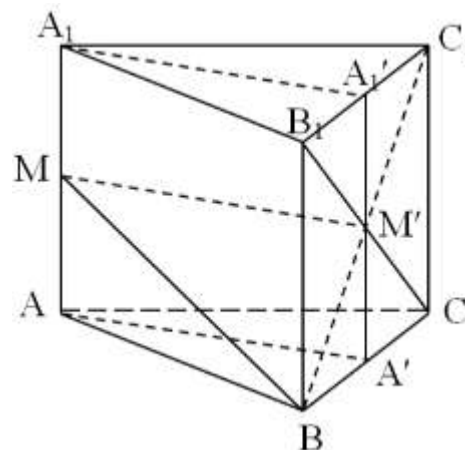
$$\angle AGM' = \arccos \frac{\sqrt{3}}{9}.$$

Жауабы: $\arccos \frac{\sqrt{3}}{9}$.

18-есеп. $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ дұрыс үшбұрышты призманың барлық қырлары 2 см-ге тең. M нүктесі – AA_1 қырының ортасы (88-сурет). 1) BM және B_1C түзулері перпендикуляр болатынын дәлелдендер; 2) BM және B_1C түзулерінің арақашықтығын табындар.



Сурет 88 - Призма



Сурет 89 – Призма

Берілгені: $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ дұрыс үшбұрышты призма.

$$AB=BC=AC=AA_1=BB_1=CC_1= 2 \text{ см}$$

$$M \in AA_1, AM=MA_1$$

Дәлелдеу керек: $BM \perp B_1C$

Табу керек: $d(BM, B_1C)$

Шешуі. 1-әдіс – геометриялық әдіс.

1) Үш перпендикуляр туралы теореманы еске аламыз және оны қолданамыз. Ол үшін A, M, A_1 нүктелерінің BB_1CC_1 жазықтығындағы проекцияларын анықтаймыз.

Дұрыс үшбұрышты призманың төменгі және жоғарғы табандарында – теңқабырғалы үшбұрыштар, ал бүйір жақтары – квадраттар болып табылады.

Демек, A және A_1 нүктелерінің BB_1CC_1 жазықтығындағы проекциялары сәйкесінше A' және A_1' болады, яғни $AA' \perp BC, A_1A_1' \perp B_1C_1$.

M нүктесі - AA_1 қырының ортасы болғандықтан, ол нүктенің BB_1CC_1 жазықтығындағы проекциясы BB_1CC_1 квадратының центрі – диагональдарының M' қиылысу нүктесі болып табылады (89-сурет).

M нүктесінің BB_1CC_1 жазықтығындағы проекциясы M' нүктесі болғандықтан, BM түзуінің BB_1CC_1 жазықтығындағы проекциясы - BM' түзуі болады.

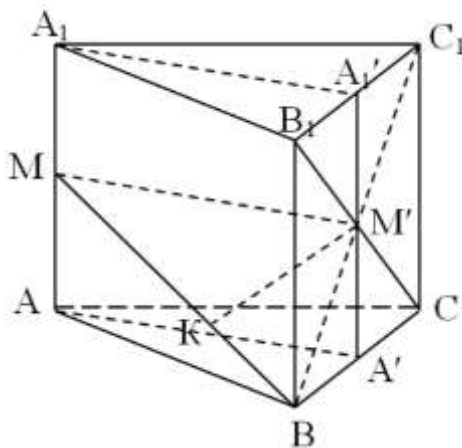
Квадраттың диагональдары тік бұрыш жасап қиылысатынын білеміз, яғни $BC_1 \perp B_1C$.

Үш перпендикуляр туралы теорема бойынша: $BM' \perp B_1C \Rightarrow BM \perp B_1C$.

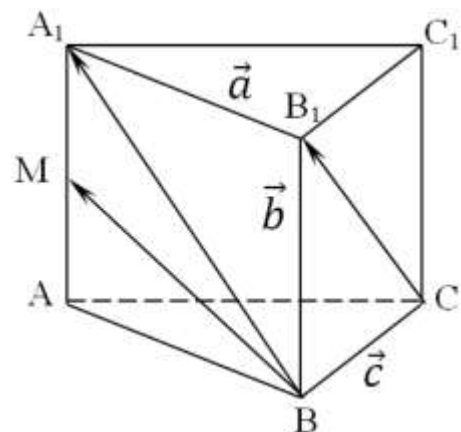
2) Енді BM және B_1C айқас түзулерінің арақашықтығын табамыз.

Айқас түзулердің арақашықтығы деп олардың ортақ перпендикуляр кесіндісінің ұзындығын айтады.

Демек, 89-суреттегі BMM' тікбұрышты үшбұрышының M' тік бұрышынан BM гипотенузасына түсірілген $M'K$ перпендикулярдың ұзындығы осы ізделінді арақашықтық болып табылады (90-сурет).



Сурет 90 – Призма



Сурет 91- Призма

$$\Delta BAM \text{ тікбұрышты үшбұрышынан Пифагор теоремасы бойынша: } BM = \sqrt{AB^2 + AM^2} = \sqrt{4 + 1} = \sqrt{5}.$$

BM' қабырғасы BB_1CC_1 квадраты диагоналының жартысына тең, яғни $BM' = \frac{BC_1}{2} = \sqrt{2}$.

$BA A'$ тікбұрышты үшбұрышынан Пифагор теоремасы бойынша:

$$MM' = AA' = \sqrt{AB^2 - BA'^2} = \sqrt{4 - 1} = \sqrt{3}.$$

BMM' тікбұрышты үшбұрышының $M'K$ биіктігін метрикалық қатынас бойынша табамыз:

$$M'K = \frac{MM' \cdot BM'}{BM} = \frac{\sqrt{3} \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{30}}{5}.$$

Жауабы: $\frac{\sqrt{30}}{5}$ см.

2-әдіс – векторлық әдіс.

1) Векторлық базисті таңдаймыз: $\overrightarrow{AA_1} = \vec{a}$; $\overrightarrow{BB_1} = \vec{b}$; $\overrightarrow{BC} = \vec{c}$ (91-сурет).

Осыдан $|a| = |b| = |c| = 2$ және $\widehat{\vec{a}\vec{b}} = 90^\circ$, $\widehat{\vec{a}\vec{c}} = 90^\circ$, $\widehat{\vec{c}\vec{b}} = 90^\circ$ болады.

\overrightarrow{BM} және $\overrightarrow{CB_1}$ векторларын базистік векторлар арқылы өрнектейміз:

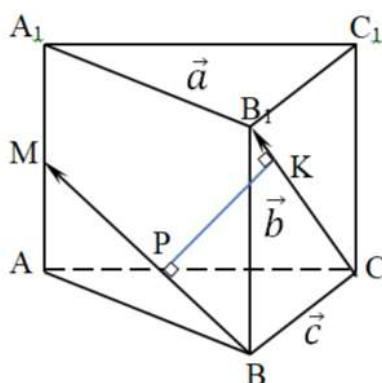
$$\overrightarrow{BM} = \frac{1}{2}(\vec{a} + \overrightarrow{BA_1}), \quad \overrightarrow{BM} = \frac{1}{2}(2\vec{a} + \vec{b}), \quad \overrightarrow{CB_1} = \vec{b} - \vec{c}, \quad \overrightarrow{BA_1} = \vec{b} + \vec{a}.$$

$\widehat{\overrightarrow{BM}\overrightarrow{CB_1}} = \alpha$ – ізделінді мән.

$$\cos \alpha = \frac{\overrightarrow{BM} \cdot \overrightarrow{CB_1}}{|\overrightarrow{BM}| |\overrightarrow{CB_1}|}, \quad \text{яғни } \cos \alpha = \frac{1(2\vec{a} + \vec{b}) \cdot (\vec{b} - \vec{c})}{2 \cdot \sqrt{5} \cdot 2\sqrt{2}} = \frac{2\vec{a}\vec{b} - 2\vec{a}\vec{c} + \vec{b}^2 - \vec{b}\vec{c}}{4\sqrt{10}},$$

$$\cos \alpha = \frac{4 - 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot \frac{1}{2}}{4\sqrt{10}} = 0 \Rightarrow \alpha = 90^\circ \Rightarrow MB \perp B_1C.$$

2) $|PK| = x$ – ізделінді аралық – BM және CB_1 түзулерінің ортақ перпендикуляр ұзындығы (92-сурет).



Сурет 92 – Призма

$$\begin{cases} \overrightarrow{PK} \perp \overrightarrow{BM} \\ \overrightarrow{PK} \perp \overrightarrow{CB_1} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \overrightarrow{PK} \cdot \overrightarrow{BM} = 0 \\ \overrightarrow{PK} \cdot \overrightarrow{CB_1} = 0 \end{cases}$$

\overrightarrow{PK} векторын $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ базистік векторлар арқылы өрнектейміз:

$$\overrightarrow{PK} = \overrightarrow{PB} + \vec{c} + \overrightarrow{CK},$$

$$\overrightarrow{PK} = x\overrightarrow{BM} + \vec{c} + y\overrightarrow{CB_1},$$

$$\overrightarrow{BM} = \vec{a} + \frac{1}{2}\vec{b},$$

$$\overrightarrow{CB_1} = \vec{b} - \vec{c},$$

$$\overrightarrow{PK} = x\left(\vec{a} + \frac{1}{2}\vec{b}\right) + \vec{c} + y(\vec{b} - \vec{c}),$$

$$\overrightarrow{PK} = x\vec{a} + \frac{1}{2}x\vec{b} + \vec{c} + y\vec{b} - y\vec{c},$$

$$\overrightarrow{PK} = x\vec{a} + \left(\frac{1}{2}x + y\right)\vec{b} + (1 - y)\vec{c}.$$

$$\left\{ \begin{aligned} (x\vec{a} + \left(\frac{1}{2}x + y\right)\vec{b} + (1 - y)\vec{c}) \cdot (\vec{a} + \frac{1}{2}\vec{b}) &= 0 \\ (x\vec{a} + \left(\frac{1}{2}x + y\right)\vec{b} + (1 - y)\vec{c}) \cdot (\vec{b} - \vec{c}) &= 0 \end{aligned} \right.$$

$$\left\{ \begin{aligned} 4x + \frac{1}{2} \cdot 4 \left(\frac{1}{2}x + y\right) + (1 - y) \cdot 4 \cdot \frac{1}{2} &= 0 \\ -2x + \left(\frac{1}{2}x + y\right) \cdot 4 - (1 - y) \cdot 4 &= 0 \end{aligned} \right.$$

$$\left\{ \begin{aligned} 4x + x + 2y + 2 - 2y &= 0 \\ -2x + 2x + 4y - 4 + 4y &= 0 \end{aligned} \right. ; \quad \left\{ \begin{aligned} 5x + 2 &= 0 \\ 8y &= 4 \end{aligned} \right. ; \quad \left\{ \begin{aligned} x &= -\frac{2}{5} \\ y &= \frac{1}{2} \end{aligned} \right.$$

$$\overrightarrow{PK} = -\frac{2}{5}\vec{a} + \left(-\frac{1}{5} + \frac{1}{2}\right)\vec{b} + \frac{1}{2}\vec{c},$$

$$|\overrightarrow{PK}| = \sqrt{\left(-\frac{2}{5}\vec{a} + \frac{3}{10}\vec{b} + \frac{1}{2}\vec{c}\right)^2}$$

$$|PK| = \sqrt{\frac{4}{25} \cdot 4 + \frac{9}{100} \cdot 4 + \frac{4}{4} \cdot 4 - \frac{2}{5} \cdot 4 \cdot \frac{1}{2}} = \sqrt{2 - \frac{4}{5}} = \sqrt{\frac{6}{5}}.$$

Жауабы: $\frac{\sqrt{30}}{5}$.

Жоғары сыныптардағы стереометрия курсына салу есептеріне көпжақтардың жазықтықпен қималарын салу есептері жатады.

Көпжақтардың жазықтықпен қималарын салу барысында:

1) оның жағының жазықтықпен қиылысу түзуін (екі нүкте арқылы өтетін) анықтаймыз;

2) осы түзумен бір жазықтықта жатқан көпжақтың қырларының созындысымен қиылысу нүктелерін табамыз;

3) көпжақтың жағындағы жазықтықтың іздерін - кесінділерді қосып, ізделінді қиманы саламыз.

Салынған қима – көпбұрыштың дұрыстығы келесі шарттармен негізделеді:

- көпбұрыштың барлық қабырғалары көпжақтың жақтарында жатуы тиіс;

- көпбұрыштың төбелері қырларында жатуы немесе көпжақтың төбесінде жатуы керек [153, б.37].

Кез келген көпжақтың жазықтықпен қимасын салу процесі келесідей қарапайым салуларды орындау арқылы жүзеге асады:

– бір жағында жататын екі нүкте арқылы түзу жүргізу;

– бір жазықтықта жатқан екі түзудің қиылысу нүктесін табу;

– түзу мен жазықтықтың қиылысу нүктесін табу;

– екі жазықтықтың қиылысу түзуін салу.

Оқушыларға мұндай есептерді шығаруды үйретудің дұрыс ұйымдастырылуы оларды сәйкесінше жағдайда аксиомалар, берілген анықтамалар мен алдыңғы дәлелденген теоремалар арқылы толықтай түсіндіруге үйретуге мүмкіндік береді.

Жоғары сыныптар үшін геометрия оқулықтары мен оқу-әдістемелік құралдарында көпжақтың жазықтықпен қимасын салуда іздер әдісі, ішкі проекциялау әдісі, аралас әдісі қолданылып жүр [188].

Әрбір әдістің өзіндік әдістемелік ерекшелігі бар.

Көпжақтың жақтары жатқан жазықтықтарындағы іздерін салуды талап ететін әдіс – *іздер әдісі*. Мұнда жазықтықтың көпжақтың табанында ізін (түзу) салып, онымен бір жағында жатқан қырларымен қиылысу нүктелері табылады.

Егер көпжақтың жағына тиесілі екі нүкте берілмеген жағдайда, берілген нүктелер арқылы өтетін түзу мен осы нүктелердің табан жазықтығындағы проекциялары арқылы өтетін түзудің қиылысу нүктелерін табуды талап ететін әдіс – *ішкі проекциялау әдісі* [188, б. 3].

Бұл екі әдіс геометриядағы аксиоматикалық әдістерге жатады және осы екі әдісті және түзулер мен жазықтықтық параллельдік белгілері мен қасиеттерін қолданып қиманы салуды талап ететін әдіс – *аралас әдіс*.

Осы әдістер пайдаланылатын мысалдарды қарастырайық.

19-есеп. $ABCDE$ төртбұрышты пирамидасының EA , EC және ED қырларында сәйкесінше P , H , G нүктелері белгіленген. Пирамиданың P , H және G нүктелері арқылы өтетін жазықтықпен қимасын салыңдар.

Берілгені: $ABCDE$ төртбұрышты пирамида.

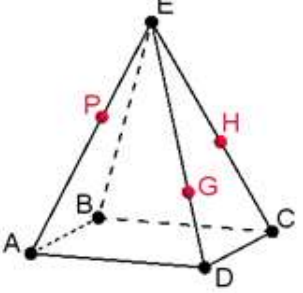
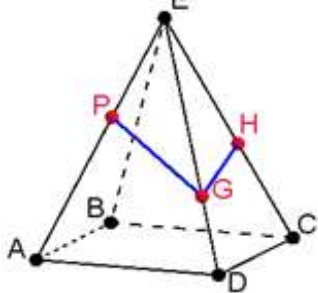
$P \in EA$, $H \in EC$, $G \in ED$.

Салу керек: P , H және G нүктелері арқылы өтетін қиманы.

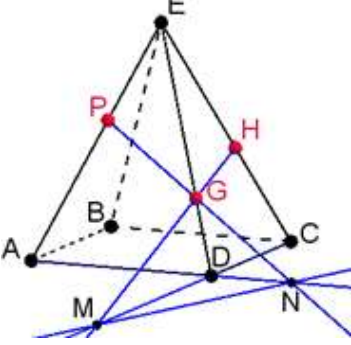
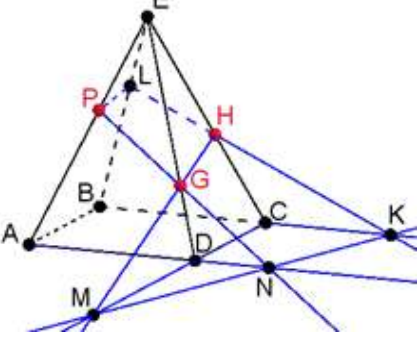
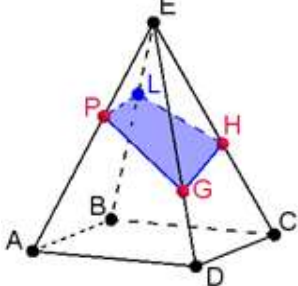
Шешуі. Есепті іздер әдісі арқылы шешеміз.

Оқушыларға түсінікті болуы үшін қиманы салудағы әрбір қадамды бірзділікпен екі бағанмен көрсету ұсынылады (19-кесте).

Кесте 19 - Қиманы салу қадамдары

Қадамдар бойынша сызбалар	Қиманы салу түсіндірмесі
1 	2 <p>Есептің шарты бойынша $ABCDE$ пирамидасын саламыз және оның EA, ED және EC қырларынан сәйкесінше P, G, H нүктелерін белгілейміз: $P \in [EA]$, $H \in [EC]$, $G \in [ED]$. Салу керек: $F = (ABCDE) \cap (PGH)$.</p>
	<p>Қиюшы жазықтық пен пирамиданың бір жағында жатқан ортақ екі нүктені кесіндімен қосу арқылы қиманың қабырғаларын табамыз, яғни: DEC жағында жатқан H, G нүктелерін және AED жағында жатқан P, G нүктелерін кесінділермен қосып, қиманың HG және PG қабырғаларын аламыз: $[HG]$, $[PG]$.</p>

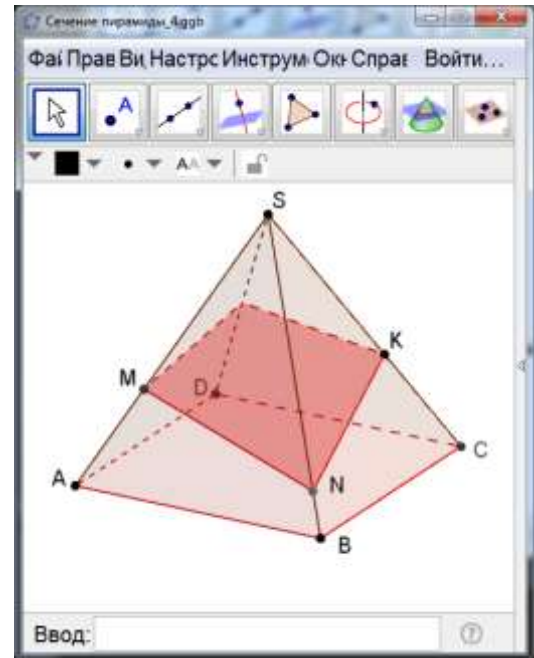
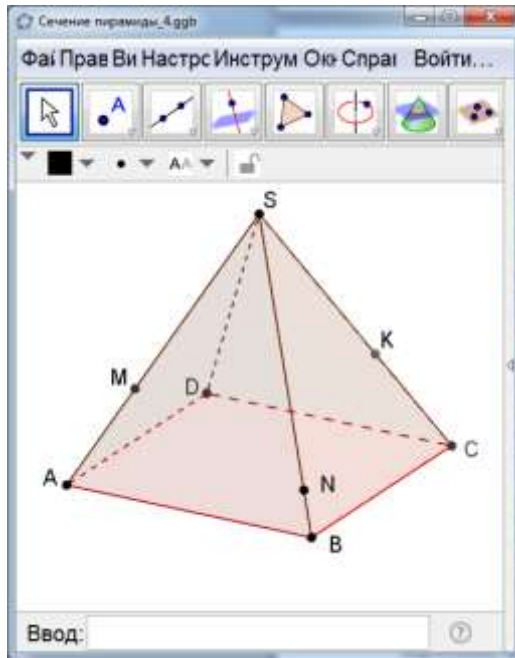
19-кестенің жалғасы

1	2
	<p>Қиманың келесі қабырғаларын табу үшін қиюшы жазықтықтың табан жазықтығындағы ізін саламыз:</p> <p>1) HG кесіндісі мен CD қыры DEC жағында жатқандықтан, оларды қиылысу нүктесі M-ге дейін созамыз: $M = (HG) \cap (CD)$;</p> <p>2) PG кесіндісі мен AD қыры AED жағында жатқандықтан, оларды қиылысу нүктесі N-ге дейін созамыз: $N = (PG) \cap (AD)$;</p> <p>3) MN түзуі қиюшы жазықтықтың $ABCD$ табан жазықтығымен қиылысу түзуі, яғни табан жазықтығындағы ізі болады: (MN).</p>
	<p>4) MN түзуі мен BC қыры $ABCD$ табанында жатқандықтан, оларды қиылысу нүктесі K-ге дейін созамыз: $K = (MN) \cap (BC)$;</p> <p>5) K және H нүктелері қиюшы жазықтықта жатқандықтан, KH түзуін жүргіземіз және оның EB қырымен қиылысу L нүктесін табамыз: $L = (KH) \cap (EB)$;</p> <p>6) L нүктесі P және H нүктелерімен қиюшы жазықтығында жатыр. Демек, оларды қосып, қиманың қалған қабырғаларын аламыз: $[PL]$, $[LH]$.</p>
	<p>$PGHL$ төртбұрышы – ізделінді қима болады.</p>

Іздер әдісі бұдан күрделірек қималарды салуда да қолданылады. Дәлірек айтқанда, түзу мен жазықтықтың қиылысу нүктесін осы түзудің бойындағы екі нүкте мен олардың жазықтықтағы проекциялары (іздері) арқылы табады.

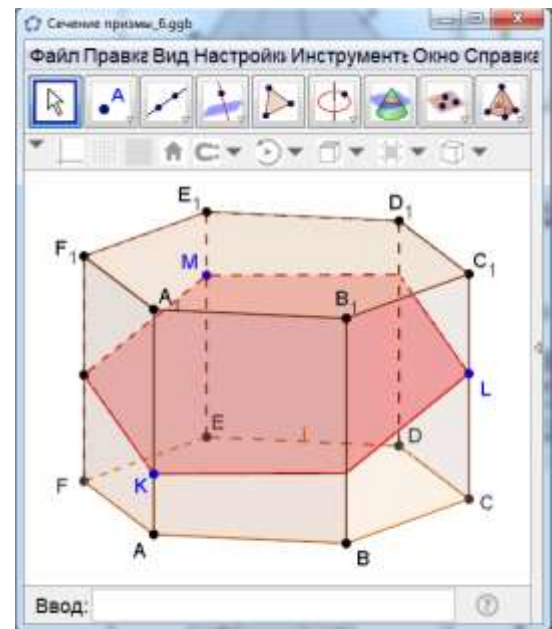
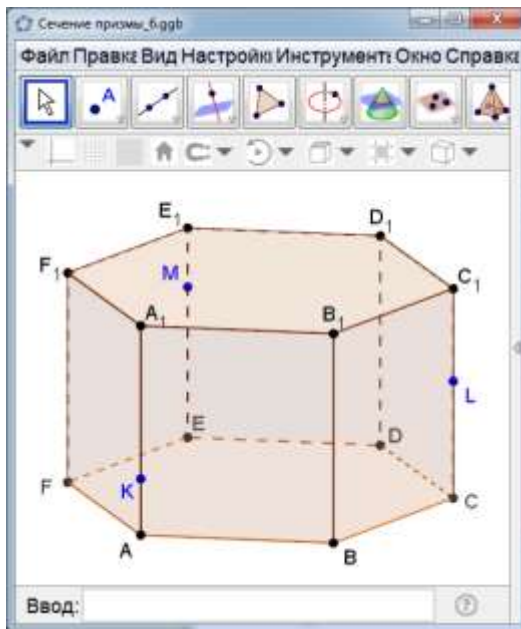
Көпжақтың жазықтықпен қимасының кескінін көрнекі түрде түсінікті көрсету үшін компьютерлік программаларды, оның ішінде GeoGebra программасын қолдануға болады [174, б.295].

1-мысал. 19-есептегі дұрыс төртбұрышты пирамиданың K , M , N нүктелері арқылы өтетін жазықтықпен қимасы 93-суретте көрсетілген.



Сурет 93 - Дұрыс төртбұрышты пирамиданың жазықтықпен қимасы

2-мысал. Дұрыс алтыбұрышты призманың K, L, M нүктелері арқылы өтетін жазықтықпен қимасы 94-суретте көрсетілген.



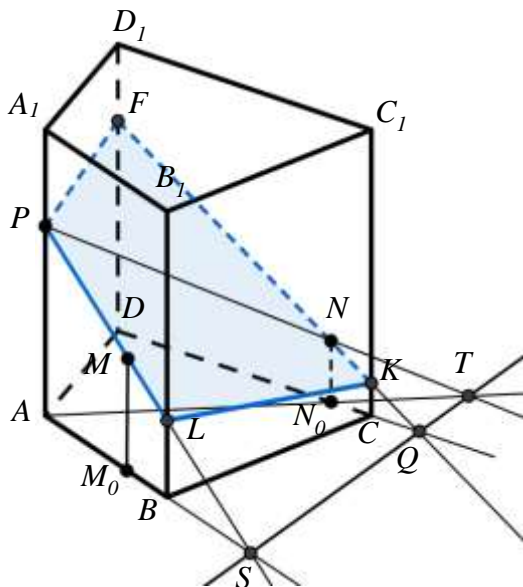
Сурет 94 - Дұрыс алтыбұрышты призманың жазықтықпен қимасы

Қолданыстағы мектеп оқулықтарында параллель проекциялау әдісі және қиюшы жазықтықтың іздерін салу әдісі арқылы куб немесе тетрадрдың қырларында жатқан нүктелерден өтетін қиманы салуға арналған мысалдар мен жаттығулар қарастырылғандықтан, оқушылардың көпшілігі үшін көпжақтың жақтарында жатқан нүктелер арқылы өтетін қиманы салуда қиындықтарға кездеседі. Енді осыған есептерді шығаруды қарастырайық.

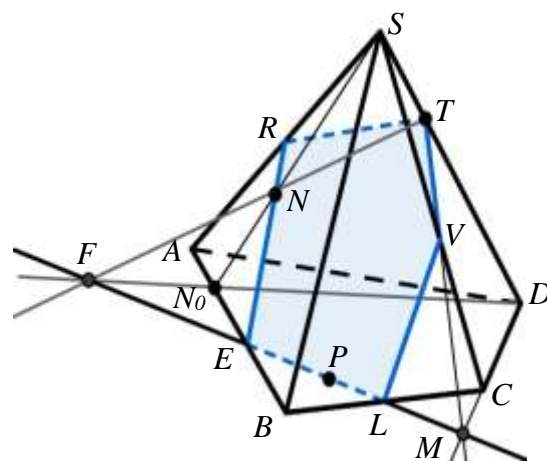
20-есеп. $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ төртбұрышты призма берілген. Осы призманың AA_1 қырындағы P нүктесі, $AA_1 B_1 B$ жағындағы M нүктесі, $DD_1 C_1 C$ жағындағы N нүктесі арқылы өтетін жазықтықпен қимасын салыңдар.

Шешуі. M және N нүктелерінің сәйкесінше табан жазықтығындағы проекцияларын M_0 и N_0 арқылы белгілейік. Призманы кескіндеу кезінде проекциялау бағыты бүйір қырларының бағытымен сәйкес келетінін ескертеміз.

Алдымен табан жазықтығындағы қиюшы жазықтықтың ізін табамыз. P және M нүктелері $AA_1 B_1 B$ жағында жатқандықтан, AB түзуі PM түзуінің проекциясы болады (95-сурет).



Сурет 95 – Призманың қимасы



Сурет 96 – Пирамиданың қимасы

Салу. 1) $(PM) \cap (AB) = \{S\}$; $(PM) \cap (BB_1) = \{L\}$.

PL кесіндісі – $AA_1 B_1 B$ жағындағы қиюшы жазықтықтың ізі. Сонымен бірге, біз S нүктесін, яғни PM түзуімен төменгі табан жазықтығының қиылысу нүктесін таптық;

2) $(PN) \cap (AN_0) = \{T\}$, өйткені AN_0 – PN түзуінің проекциясы. Сонда, T нүктесі – PN түзуімен төменгі табан жазықтығының қиылысу нүктесі болады;

3) (ST) түзуі – төменгі табан жазықтығындағы қиюшы жазықтықтың ізі. $DD_1 C_1 C$ жағындағы ізін табайық. DC кесіндісі осы іздің (әлі табылмаған) проекциясы болатынын байқаймыз. Келесі түрде қадамдар жасаймыз:

4) $(DC) \cap (ST) = \{Q\}$;

5) $(QN) \cap (CC_1) = \{K\}$;

6) $(QN) \cap (DD_1) = \{F\}$;

7) KF кесіндісі – $DD_1 C_1 C$ жағындағы қиюшы жазықтықтың ізі.

Енді L нүктесін K нүктесімен, P нүктесін F нүктесімен қосамыз:

8) LK ;

9) PF .

$PLKF$ төртбұрышы – ізделінді қима.

Пирамиданың қималарын салу алгоритмі жоғарыда көрсетілгеннен айырмашылығы шамалы. Дегенмен, бұл жағдайда ішкі проекциялау – пирамиданың төбесінен оның табан жазықтығына центрлік проекциялауы болатынын ұмытпауымыз керек [79, б.81].

21-есеп. $SABCD$ төртбұрышты пирамидасы берілген. Оның табанының ішінде жатқан P нүктесі, SD бүйір қырындағы T нүктесі және SAB бүйір жағындағы N нүктесі арқылы өтетін жазықтықпен қимасын салыңдар.

Шешуі. T және N нүктелерінің сәйкесінше табан жазықтығындағы проекцияларын саламыз. Суреттегі N_0 нүктесі – N нүктесінің центрлік проекциясы, T нүктесінің проекциясы D нүктесі болады.

Табан жазықтығындағы қиманың ізін табайық. Осы іздің бір нүктесі – P нүктесі белгілі (9б-сурет).

Салу. 1) $(NT) \cap (N_0D) = \{F\}$, өйткені N_0D түзуі NT түзуінің проекциясы болғандықтан, F нүктесі қиюшы жазықтықта жататын NT түзуімен табан жазықтығының қиылысу нүктесі болады;

2) FP түзуі – табан жазықтығындағы қиюшы жазықтықтың ізі;

3) $(FP) \cap (AB) = \{E\}$ және $(FP) \cap (BC) = \{L\}$, EL кесіндісі – пирамида табанындағы қиюшы жазықтықтың ізі;

4) $(EN) \cap (AS) = \{R\}$, ER кесіндісі – SAB жағындағы қиюшы жазықтықтың ізі;

5) RT кесіндісі – SAD жағындағы қиюшы жазықтықтың ізі;

CD кесіндісі – SCD жағындағы қиюшы жазықтықтың ізінің (әлі табылмаған) проекциясы болатынын байқаймыз. Оны табайық:

6) $(CD) \cap (FP) = \{M\}$, $(MT) \cap (SC) = \{V\}$, VT кесіндісі – SCD жағындағы қиюшы жазықтықтың ізі;

7) LV кесіндісі – SBC жағындағы қиюшы жазықтықтың ізі.

$ERTVL$ бесбұрышы – ізделінді қима.

Мектеп оқушыларына көпжақтың жазықтықпен қималарын салуды үйретуде келесі ережелерді есте ұстау керек демекпіз:

1) көпжақтың бір жақ жазықтығында жатқан тек екі нүктені ғана кесіндімен қосуға болады;

2) қиюшы жазықтық көпжақтың параллель жақтарын өзара параллель кесінділер бойымен қиып өтеді;

3) егер көпжақтың жағында қиюшы жазықтыққа тиісті бір нүкте ғана белгіленсе, онда қосымша нүкте салу керек болады. Ол үшін салынған түзулермен осы жақтың жазықтығында жататын түзулердің қиылысу нүктелерін табу керек;

4) түзу мен жазықтық кеңістіктегі шексіз фигура болып табылады.

Жалпы алғанда, оқушыларға геометриялық есептерді шығаруды үйрету – олардан сәйкесінше фигуралардың сызбалары мен қасиеттерін, шамаларын табу формулаларын, қолдану әдістерін білуді игертумен қатар, фигураларды елестетуді, сызбаны анық және дұрыс сала білуді меңгерту де қамтиды.

Сонымен, геометрияны оқыту процесінде оқушыларға есептерді шығаруды үйретуде қол жеткізетін оқу нәтижелерінің келесідей жіктемелерін ұсынамыз:

1. Танып білу, анықтау:

- модельдерден, суреттерден, компьютердің экранынан жазық және кеңістіктік фигураларды және олардың элементтері мен орналасуын танып білу;
- тең фигураларды (кесінділер, бұрыштар, үшбұрыштар, көпбұрыштар және т.б.) танып білу;
- симметриялы фигураларды танып білу, симметрия түрін анықтау;
- ұқсас фигураларды танып білу;
- тең шамалас фигураларды танып білу;
- векторларды және олардың орналасуын анықтау, векторлардың коллинеарлығын орнату;
- координаталық жазықтықта аналитикалық түрде берілген фигураларды танып білу;
- координаталық жазықтықта фигуралардың өзара орналасуын анықтау;
- кеңістіктік фигуралардың жазбаларын және жазбалары бойынша кеңістіктік фигураларды танып білу.

2. Кескіндеу, салу, модельдеу:

- жазық және кеңістіктік фигураларды қолмен және арнайы құралдармен, соның ішінде компьютермен салу;
- берілген фигураға тең фигураны салу;
- берілген фигураға симметриялы фигураны салу;
- параллель көшіруді және бұруды орындау;
- векторларды салу, векторларға амалдар қолдану;
- есептің шартына сәйкес қосымша салуларды орындау;
- циркуль мен сызғыштың көмегімен салуға арналған қарапайым есептерді шешу;
- орнаменттер мен паркеттерді құрастыру;
- кеңістіктік фигуралардың модельдерін қағаздан, сымнан, пластилиннен, геометриялық конструктордан құрастыру;
- компьютерлік программаларды пайдаланып жазық және кеңістіктік фигуралардың кескіндерін салу.

3. Табу, өлшеу, өрнектеу:

- кесінділердің және сынық сызықтардың ұзындықтарын, көпбұрыштардың периметрлерін табу, кесінділердің ұзындықтарын арнайы құралдармен өлшеу, бір өлшем бірлігін басқа өлшем бірлігі арқылы өрнектеу;
- бұрыштың градустық өлшемдерін табу, бұрыштың шамасын арнайы құралдармен өлшеу;
- бұрыштардың тригонометриялық функцияларының мәндерін табу;
- берілген шарттарды қанағаттандыратын нүктелердің геометриялық орнын табу;
- жазық фигуралардың ауданын және кеңістіктік фигуралардың беттерінің ауданын табу, бір өлшем бірлігін басқа өлшем бірлігі арқылы өрнектеу;
- координаталық жазықтықта нүктелердің координаталарын және нүктелердің ара қашықтығын табу;
- координаталық жазықтықта вектордың координаталарын және вектордың ұзындығын табу;

- векторлардың арасындағы бұрышты және векторлардың скаляр көбейтіндісін табу;
- көпжақтардың төбелерінің, қырларының және жақтарының санын табуға арналған аралас есептерді шешу;
- кеңістіктік фигуралардың көлемдерін табу, бір өлшем бірлігін басқа өлшем бірлігі арқылы өрнектеу;
- қашықтық, бұрыш, аудан және көлемдерді табуға арналған практикалық мазмұнды есептерді шешу.

4. Ойлау, талдау, дәлелдеу

- есептің шартын талдау, фигуралардың анықтамаларын және қасиеттерін пайдаланып, есептің мәтінмен берілген шартын графикалық (сызба) түріне көшіру және керісінше;
- тұжырымдардың дұрыстығын немесе дұрыс еместігін анықтау;
- дәлелдемелі тұжырымдарды айту, дәлелдеуге арналған есептерді шешу.

2.3 Педагогикалық экспериментті ұйымдастыру және оның нәтижелері

Зерттеудің ғылыми болжамының дұрыстығын және жаңартылған білім беру мазмұнына сай жалпы білім беретін мектепте геометрияны оқытудың әдістемелік жүйесінің тиімділігін анықтау үшін 2019-2022 оқу жылдары тәжірибелік-эксперименттік жұмыс ұйымдастырылды.

Тәжірибелік-эксперименттік жұмысты ұйымдастыру үшін зерттеу базасы ретінде Алматы қаласындағы №98 жалпы білім беретін мектебі, №33 мектеп-лицейі, С.А.Ходжиков атындағы №39 мамандандырылған лицейі, №178 мамандандырылған лицейі, Махатма Ганди атындағы №92 мамандандырылған лицейі алынды.

Педагогикалық эксперимент зерттеу жұмысының авторымен және геометрияны оқытуға қатысқан пән мұғалімдерімен іске асырылды.

Біздің эксперименттік жұмысқа, яғни сауалнамаға және жиынтық бағалау жұмыстарына жалпы алғанда 390-нан астам оқушылар мен 124 мұғалім қатысты.

Тәжірибелік-эксперименттік жұмыс 2019-2022 оқу жылдары бастапқы – педагогикалық эксперименттің айқындау кезеңі, қалыптастыру және қорытындылау – бақылау-нәтижелік кезеңдері бойынша ұйымдастырылып жүргізілді.

Тәжірибелік-эксперименттік жұмысты іске асыру кезінде біз «бастамасына және соңына» арналған жоспарды ұстандық: бақылау және эксперименттік топтар экспериментке дейін және кейін білім деңгейлері бағаланды.

Тәжірибелік-эксперименттік жұмыс шеңберінде біз педагогикалық эксперименттің нысаны мен пәнін, мақсаты мен міндеттерін анықтадық.

Эксперименттің нысаны: жалпы білім беретін мектепте жаңартылған білім мазмұны бойынша геометрия курсының оқыту процесі.

Эксперименттің пәні: жалпы білім беретін мектепте геометрияны оқытудың мазмұны мен әдістемесі.

Тәжірибелік-эксперименттік жұмыстың мақсаты:

- жалпы білім беретін мектептерде геометрия курсының оқыту деңгейін анықтау;

- жаңартылған білім беру мазмұнына сай геометрияны оқытудың әдістемелік жүйесінің (оқытудың мақсаты, мазмұны, әдістері, ұйымдастыру формалары және оқыту құралдары) оқушылардың геометриялық біліміне әсерін зерттеу;

- жалпы білім беретін мектептерде геометрия курсы оқытуды ұйымдастыру, әртүрлі әдістермен геометриялық есептерді шығаруға үйрету, компьютерлік бағдарламаларды қолдану, пәнаралық байланыстарды жүзеге асыру әдістемесінің тиімділігін дәлелдеу.

Педагогикалық эксперименттің тұжырымдалған мақсаты негізінде эксперимент жұмысының міндеттері тұжырымдалды:

- бастапқы айқындау кезеңінде:

а) экспериментке қатысатын оқушылар санын анықтау;

ә) жалпы білім беретін мектепте геометрияны оқытудың қазіргі жағдайын анықтау:

1) зерттелінетін сұрақ бойынша оқушылар мен мұғалімдердің қатынасын анықтау;

2) мұғалімдердің геометрияны оқыту кезінде кездесетін қиыншылықтарды анықтау;

б) бақылау және эксперименттік топтарды іріктеп алу;

в) бақылау және эксперименттік топтардың бастапқы жағдайларын зерттеу;

- қалыптастыру кезеңінде: жаңартылған білім беру мазмұнына сай геометрияны оқытудың әдістемелік жүйесін апробациялау;

- қорытындылау – бақылау-нәтижелік кезеңінде: геометрияны оқытудың тиімділігін анықтау.

Айқындау экспериментінің негізгі мақсаты: жалпы орта білім беретін мектептердегі оқушылардың геометрия пәнін оқып-білуге деген көзқарасын анықтау, 9, 11-сынып оқушыларының геометриялық білім деңгейін және оқу процесінде кездесетін қиыншылықтарды анықтау.

Мониторингті жүргізудің амалы ретінде, яғни 2019-2020 оқу жылдарында жалпы білім беретін мектептің 9, 11 сынып оқушыларының геометрия пәнін оқып-білуге деген көзқарасын анықтау мақсатында «Сен үшін «Геометрия» пәні неге қызықсыз?» және «Сен үшін «Геометрия» пәні неге қызықты?» тақырыптарында сауалнамалар өткізілді (Қосымша А).

Шынайы ақпаратқа қол жеткізу үшін оқушылар пікірлермен келіскен жағдайда бос ұяшыққа «+» белгісін қойып отырды.

Сауалнаманың нәтижесі оқушылардың үш тобын анықтауға мүмкіндік берді:

1 топ – геометрия пәні қызықты;

2 топ – геометрия пәні қызықсыз;

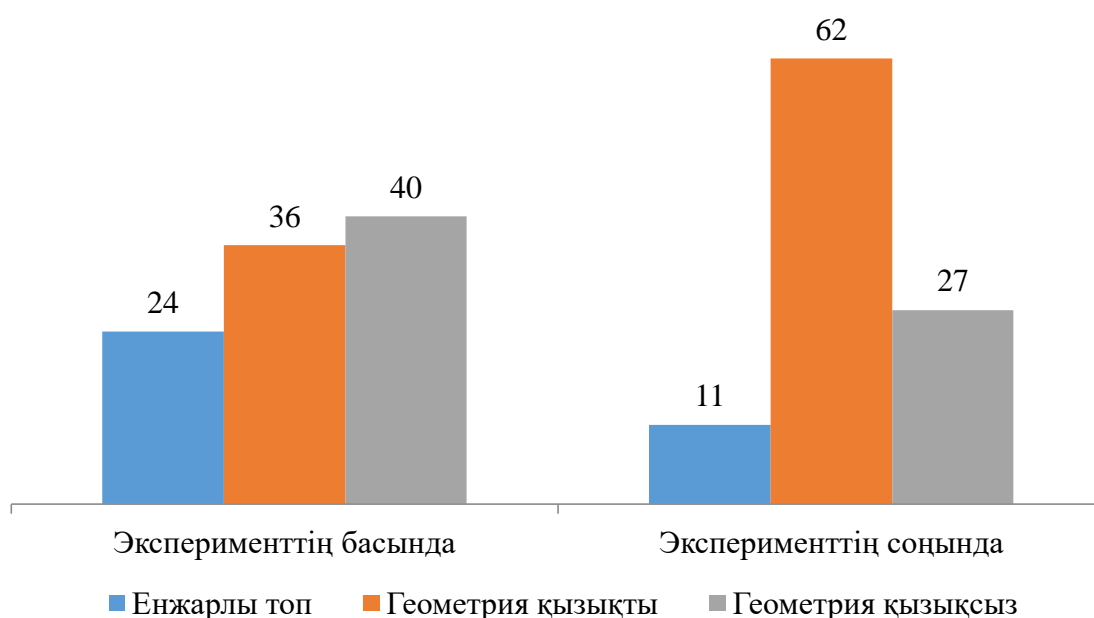
3 топ – геометрия пәніне қатысты екі жақты көзқарастары бар (қызықты да, қызықты емес). Мұндай топты «енжарлы топ» деп атадық.

Эксперименттің басында және соңында жүргізілген сауалнаманың қорытындылары 97, 98-суреттерде диаграмма түрінде көрсетілген.

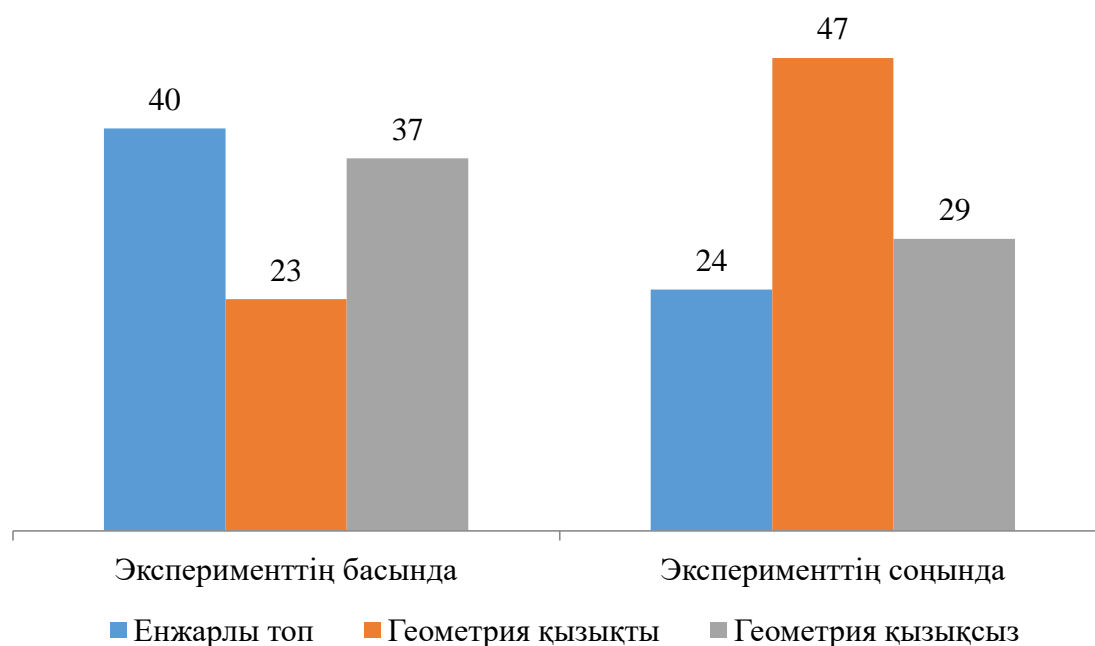
Жүргізілген сауалнамалардың нәтижелерін талдай келе, геометрия пәнін қызықты көретін 9 сынып оқушыларының саны эксперименттің соңында 26%-

ға, 11 сынып оқушыларының саны 26 %-ға өсті, сәйкесінше 62% және 47% құрады. Геометрия пәнін қызықты емес дейтін 9 сынып оқушыларының саны 13%-ға, 11 сынып оқушыларының саны 8 %-ға азайды, сәйкесінше 27% және 29% құрайды. Ал енжарлы топ оқушыларының саны 9 сыныпта 13%-ға, 11 сыныпта 16%-ға азайды, яғни 11% және 24% құрайды [189].

«Геометрия» пәніне деген теріс көзқарас қалыптасуына әсер еткен сауалнаманың 3-5 себептері оқушылардың пайызын айтарлықтай төмендетті (Геометрия есептерін шығару ұнамайды, Мен өз бетімше геометрия есептерін шығара алмаймын, Оқулықтағы материалды түсінбеймін, өз бетімше түсіне алмаймын). Геометрия пәні қызықты көретін сауалнаманың 6-12 себептерін атап өткен оқушылардың пайызы айтарлықтай өсті.



Сурет 97 – 9-сынып оқушыларының сауалнамаға жауап нәтижесі (%)



Сурет 98 – 11-сынып оқушыларының сауалнамаға жауап нәтижесі (%)

2020-2022 оқу жылдарында 9, 11-сынып оқушыларының геометриялық ұғымдарды игеру, бастапқы білім деңгейін анықтау мақсатында №1 жиынтық бағалау жұмыстары жүргізілді. Ол геометрия пәнінің оқу бағдарламасына сәйкес ұзақ мерзімді жоспар мен күнтізбелік жоспар бойынша 1 тоқсаннан басында өткізіліп, сабақ кестесіне кедергі жасамау көзделді. Жиынтық бағалауға арналған тапсырмалар диссертацияның қосымшасында ұсынылған (Қосымша Ә).

Осыдан 9, 11-сынып оқушыларымен жүргізілген жиынтық №1 бағалау жұмысының нәтижелері алынып, талдаулар жасалды (20, 21-кестелер).

Кесте 20 – Тәжірибелік-эксперимент жұмысының басындағы – айқындау кезеңіндегі 9-сынып оқушыларының №1 жиынтық бағалау жұмысы

Тапсырмалар	2020–2021 оқу жылы					
	9-сынып Бақылау тобы (93 оқушы)			9-сынып Эксперименттік топ (94 оқушы)		
	Дұрыс (%)	Жар- тылай дұрыс (%)	Дұрыс емес (%)	Дұрыс (%)	Жартылай дұрыс (%)	Дұрыс емес (%)
№1	54	30	16	50	30	20
№2	53	30	17	49	33	18
№3	49	36	15	46	37	17
№4	51	14	35	47	17	36
Орта мәні	51,75	27,5	20,75	48	29,25	22,75

Кесте 21 – Тәжірибелік-эксперимент жұмысының басындағы – айқындау кезеңіндегі 11-сынып оқушыларының №1 жиынтық бағалау жұмысы

Тапсырмалар	2021–2022 оқу жылы					
	11-сынып Бақылау тобы (92 оқушы)			11-сынып Эксперименттік топ (95 оқушы)		
	Дұрыс (%)	Жар- тылай дұрыс (%)	Дұрыс емес (%)	Дұрыс (%)	Жартылай дұрыс (%)	Дұрыс емес (%)
№1	53	28	19	50	21	29
№2	51	27	22	49	25	26
№3	50	30	20	47	28	25
№4	49	33	18	45	27	28
Орта мәні	50,75	29,5	19,75	47,75	25,25	27

Оқушылармен жүргізілген сауалнама, №1 жиынтық бағалау жұмысы және т.б. эксперимент жұмыстары оқушылардың 9-сыныпта дәлелдеуге арналған және практикалық мазмұнды есептерді шығаруда, ал 11-сыныпта түзулер мен жазықтықтардың арақашықтығын және олардың арасындағы бұрышты табуға, көпжақтардың жазықтықпен қималарын салуға, кеңістіктегі түзу мен жазықтықтың теңдеуін табуға арналған есептерді шығарудағы білім-білік, дағдылары деңгейінің төмен екенін байқатты.

Жиынтық бағалау жұмысының нәтижелері бойынша білім деңгейлері жоғары көрсеткіштер болған сыныптар бақылау тобы, ал төмен көрсеткіштер болған сыныптарды эксперименттік топ ретінде таңдап алынды.

Педагогикалық эксперименттің айқындау кезеңінің нәтижелері негізінде қалыптастыру кезеңіне дайындық жасалып, алдымызға бірнеше мақсат қойылды, атап айтқанда:

- айқындау кезеңінде сауалнамадан анықталған және оқушылардың білімін төмендетуге әсер еткен себептерді жою;

- жаңартылған білім мазмұнына сай оқу процесін ұйымдастырудың әдістерін, формалары мен құралдарын пайдалану арқылы геометрияны оқыту тиімділігін арттыру жолдарын іздеп табу.

Педагогикалық эксперименттің қалыптастыру кезеңінде жаңартылған білім мазмұнына сай орта мектепте геометрия курсының оқыту әдістемесін жетілдірудің әдістемелік жүйесі жасалып, оны оқыту процесіне енгізу, нәтижесінде оқушылардың білім деңгейін жоғарылату, оқыту тиімділігін арттыру көзделді. Ол үшін жаңартылған білім беру мазмұнына сай геометрияны оқыту процесінде белсенді оқыту әдістерін, ұйымдастыру тәсілдері мен құралдарын, геометриялық есептерді әртүрлі әдістермен шығаруға үйрету әдістемесін пайдаланудың теориялық және әдістемелік ерекшеліктері анықталып, математика мұғалімдерінің озық іс-тәжірибелері зерделенді.

Педагогикалық экспериментке қатысқан бақылау сыныптарындағы геометрия сабақтары күнделікті қолданылып жүрген әдіспен және оқыту формалары мен құралдары көмегімен өткізілді (Қосымша Б, В)..

Ал эксперименттік сыныптарда геометрия сабақтары 2.1-параграфтағы 9-суретте ұсынылған геометрияны оқытудың әдістемелік жүйесі бойынша оқу процесін ұйымдастыру формалары (дәстүрлі, дәстүрлі емес, аралас сабақтар, практикум, тәжірибелер, семинар, қосымша сабақ, тренинг, топтық, жұптық, жеке жұмыстар, зертханалық, сыныптан тыс жұмыстар, өзіндік жұмыстар, ғылыми жобалар), оқыту әдістері (ауызша, көрнекілік, тәжірибелік, дедуктивті, индуктивті, репродуктивті (түсіндірмелі-көрнекілік), проблемалық, ізденушілік, зерттеушілік, деңгейлеп-саралап оқыту, АКТ, белсенді оқыту әдістері: «Ми шабуылы», «Шағын дәрістер», «Блиц-сұрақ», «Кластер», «Ойлан, жұптас, пікірлес», «Белгі қойып оқу», «Жұппен, топпен жұмыс», «Рөлдік (іскерлік) ойын, «Есептер аукционы», «Аяқталмаған сөйлем» және т.б.), оқыту құралдары (оқулықтар, геометриялық есептер, ауызша жаттығулар, математикалық диктант, тірек сызбалары, коспект-схемалар, геометриялық фигуралдардың моделдері, суреттер, макеттер, математикалық сайттар, білім беру порталдары мен платформалары, ҰБТ тест материалдары, жиынтық бағалау жұмыстары, тест, АКТ құралдары) көмегімен өткізілді.

Педагогикалық эксперименттің қорытындылау – бақылау-нәтижелік кезеңінде 9, 11-сынып оқушыларының қорытынды геометриялық білім деңгейін анықтау мақсатында №2 жиынтық бағалау жұмыстары жүргізілді. Ол геометрия пәнінің оқу бағдарламасына сәйкес ұзақ мерзімді жоспар мен күнтізбелік жоспар бойынша 4 тоқсаннан соңында өткізіліп, сабақ кестесіне кедергі жасамау

көзделді. Жиынтық бағалауға арналған тапсырмалар диссертацияның қосымшасында ұсынылған (Қосымша Ә).

9, 11-сынып оқушыларымен жүргізілген жиынтық №2 бағалау жұмысының нәтижелері алынып, талдаулар жасалды (22, 23-кестелер).

Кесте 22 – Тәжірибелік-эксперимент жұмысының соңындағы – қорытындылау кезеңіндегі 9-сынып оқушыларының №2 жиынтық бағалау жұмысы

Тапсырмалар	2020–2021 оқу жылы					
	9-сынып Бақылау тобы (93 оқушы)			9-сынып Эксперименттік топ (94 оқушы)		
	Дұрыс (%)	Жар- тылай дұрыс (%)	Дұрыс емес (%)	Дұрыс (%)	Жартылай дұрыс (%)	Дұрыс емес (%)
№1	57	31	12	72	26	2
№2	54	32	14	70	27	3
№3	53	34	13	69	26	5
№4	52	31	17	69	27	4
Орта мәні	54	32	14	70	26,5	3,5

Кесте 23 – Тәжірибелік-эксперимент жұмысының соңындағы – қорытындылау кезеңіндегі 11-сынып оқушыларының №2 жиынтық бағалау жұмысы

Тапсырмалар	2021–2022 оқу жылы					
	11-сынып Бақылау тобы (92 оқушы)			11-сынып Эксперименттік топ (95 оқушы)		
	Дұрыс (%)	Жар- тылай дұрыс (%)	Дұрыс емес (%)	Дұрыс (%)	Жартылай дұрыс (%)	Дұрыс емес (%)
№1	57	25	18	74	22	4
№2	56	33	11	72	25	3
№3	54	34	12	73	22	5
№4	53	31	16	76	22	2
Орта мәні	55	30,75	14,25	73,75	22,75	3,5

Педагогикалық эксперименттің басындағы және соңындағы алынған нәтижелерді талдау арқылы эксперименттік сыныптардың білімі жоғары және ұсынылған әдістемемен оқыту арқылы оқушылардың геометриялық білімі мен оларды қолдана алу біліктері мен дағдыларының артуына әсер еткендігі туралы қорытынды жасаймыз. 24, 25-кестелерде 9, 11-сынып оқушыларының бастапқы және қорытынды жиынтық бағалау жұмыстары бойынша үлгерімдері салыстырмалы түрде көрсетілген.

Кесте 24 - Бақылау және эксперименттік сыныптардағы 9 сынып оқушыларының бастапқы және қорытынды жиынтық бағалаудағы үлгерімі

Оқушылар саны	Үлгерімі					
	Экспериментке дейін (%)			Эксперименттен кейін (%)		
	Дұрыс	Жартылай дұрыс	Дұрыс емес	Дұрыс	Жартылай дұрыс	Дұрыс емес
Бақылау сыныптары (93)	51,75	27,5	20,75	48	29,25	22,75
Эксперименттік сыныптар (94)	54	32	14	70	26,5	3,5

Кесте 25 - Бақылау және эксперименттік сыныптардағы 11 сынып оқушыларының бастапқы және қорытынды жиынтық бағалаудағы үлгерімі

Оқушылар саны	Үлгерімі					
	Экспериментке дейін (%)			Эксперименттен кейін (%)		
	Дұрыс	Жартылай дұрыс	Дұрыс емес	Дұрыс	Жартылай дұрыс	Дұрыс емес
Бақылау сыныптары (92)	50,75	29,5	19,75	47,75	25,25	27
Эксперименттік сыныптар (95)	55	30,75	14,25	73,75	22,75	3,5

Қорытындылау кезеңіндегі алынған мәліметтерді статистикалық өңдеу Фишердің φ^* - бұрыштық түрлендіру критерийі негізінде жүзеге асырылды [190, 191].

Екі статистикалық гипотезалар тұжырымдалды:

H_0 : Эксперименттік және бақылау топтарындағы оқушылардың геометриялық білімінің қалыптасу деңгейі бойынша айырмашылықтар көп емес.

H_1 : Эксперименттік және бақылау топтарындағы оқушылардың геометриялық білімінің қалыптасу деңгейі бойынша айырмашылықтар көп.

Алдымен 9-сынып оқушыларының геометриялық білімдерінің қалыптасуын талдаймыз.

Қорытындылау кезеңінде жүргізілген жиынтық бағалау бойынша 9-сынып оқушыларының геометриялық білімдерінің қалыптасу деңгейі 26-кестеде берілген.

Кесте 26 - 9 сынып оқушыларының геометриялық білімдерінің қалыптасу деңгейі

Топ	Қалыптасу деңгейі
9 сынып – бақылау тобы (93 оқушы)	54 %
9 сынып – эксперименттік топ (94 оқушы)	70 %

Критерийдің эмпирикалық мәні келесі формуламен анықталады:

$$\varphi_{эмн}^* = (\varphi_1 - \varphi_2) \sqrt{\frac{nm}{n+m}},$$

мұндағы n – эксперименттік топтағы оқушылар саны; m – бақылау тобындағы оқушылар саны.

Проценттік үлесті бұрыштың шамасына түрлендіру кестесі бойынша әрбір проценттік үлестер үшін φ бұрышының шамасын анықтаймыз:

$$\varphi_1(70\%) = 1,982$$

$$\varphi_2(54\%) = 1,651$$

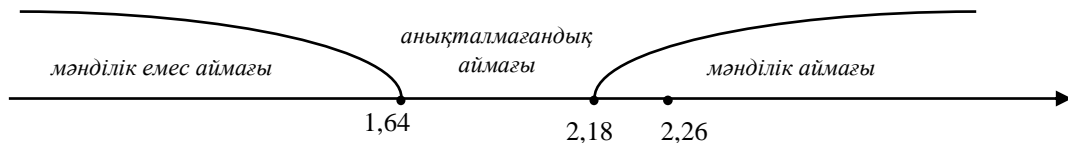
Жоғарыда келтірілген формула бойынша $\varphi_{эмн}^*$ табамыз.

$$\varphi_{эмн}^* = (1,982 - 1,651) \sqrt{\frac{93 \cdot 94}{93+94}} = 0,331 \sqrt{\frac{8742}{187}} = 0,331 \cdot 6,84 = 2,26$$

Бұл критерий үшін кризистік мәндердің шамасы тұрақты болады, олар:

$$\varphi_{кр}^* = \begin{cases} 1,64 & \text{егер } p \leq 0,005 \\ 2,18 & \text{егер } p \leq 0,001 \end{cases}$$

Мәнділік өсіне 1,64 және 2,18 мәндерін орналастырып, мәнділік аймақтарды анықтаймыз. Мәнділік өсінен $\varphi_{эмн}^*$ эмпирикалық мәнінің орнын табамыз (99-сурет).



Сурет 99 – 9-сынып бойынша мәнділік өсіндегі эмпирикалық мәні

Осыдан статистикалық шешім қабылдаймыз. 76-суретте көрініп тұрғандай, $\varphi_{эмн}^* = 2,26$ мәнділік аймағында жатыр, сондықтан екінші H_1 гипотезаны, яғни «эксперименттік және бақылау топтарындағы 9-сынып оқушыларының геометриялық білімінің қалыптасу деңгейі бойынша айырмашылықтар көп» деген гипотезаны қабылдаймыз.

Енді 11-сынып оқушыларының геометриялық білімдерінің қалыптасуын қарастырайық. 27-кестеде 11-сынып оқушыларының геометриялық білімдерінің қалыптасу деңгейі берілген.

Кесте 27 - 11 сынып оқушыларының геометриялық білімдерінің қалыптасу деңгейі

Топ	Қалыптасу деңгейі
11 сынып – бақылау тобы (92 оқушы)	55 %
11 сынып – эксперименттік топ (95 оқушы)	73,7 %

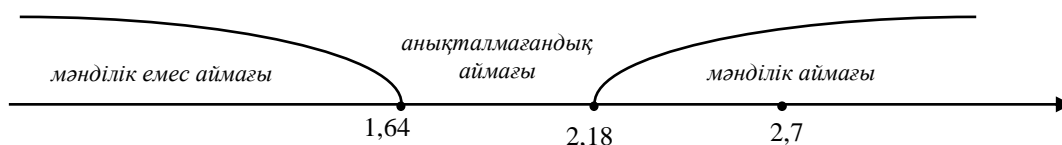
Проценттік үлестер үшін φ бұрышының шамасын анықтаймыз:

$$\varphi_1(73,7\%) = 2,065$$

$$\varphi_2(55\%) = 1,671$$

Критерийдің эмпирикалық мәні $\varphi^*_{эмп} = 2,7$.

Мәнділік өсіне 1,64 және 2,18 мәндерін орналастырып, мәнділік аймақтарды анықтаймыз. Мәнділік өсінен $\varphi^*_{эмп}$ эмпирикалық мәнінің орнын табамыз (100-сурет).



Сурет 100 – 11-сынып бойынша мәнділік өсіндегі эмпирикалық мәні

Осыдан статистикалық шешім қабылдаймыз. 100-суретте көрініп тұрғандай, $\varphi^*_{эмп} = 2,7$ мәнділік аймағында жатыр, сондықтан екінші H_1 гипотезаны, яғни «эксперименттік және бақылау топтарындағы 11-сынып оқушыларының геометриялық білімі қалыптасу деңгейі бойынша айырмашылықтар көп» деген гипотезаны қабылдаймыз.

Ұсынылған әдістеменің нәтижесі бар деген қорытындыға келуге болады.

Зерттеу жұмысының нәтижесінде әзірленген әдістемеге сәйкестігі және педагогикалық тиімділігі эксперимент арқылы тексеріліп, нәтижелер шығарылды.

Сонымен, тәжірибелік-педагогикалық эксперимент біздің құрастырған геометрияны оқыту мақсаты, мазмұны, әдістері, формалары және құралдарының, әртүрлі әдістермен геометриялық есептерді шығаруға үйрету, компьютерлік программаларды қолдану, пәнаралық байланыстарды жүзеге асыру әдістемесінің оқушылардың геометриялық білімін жетілдіруге көмектесіп, сабақтың сапасын жақсартатынын көрсетті. Тәжірибелік-эксперименттік жұмыс болжамның дұрыстығын толығымен дәлелдеді.

Екінші бөлім бойынша қорытынды

Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде келесідей қорытындылар жасалды:

- жалпыдидактикалық және әдістемелік қағидалар мен ғалым-әдіскерлердің еңбектері, 8-суреттегі оқытудың әдістемелік жүйесі негізінде орта мектепте

геометрияны оқытудың әдістемелік жүйесі жасалды, ол оқыту мақсаты, білім мазмұны, оқыту формасы мен әдістері, құралдарынан тұрады;

- жаңартылған білім мазмұны бойынша 7-11 сыныптарға арналған «Геометрия» оқу пәнінің үлгілік оқу бағдарламаларындағы 9, 10, 11-сыныптарға арналған базалық мазмұнына өзгерістер енгізуге ұсынымдар жасалды, ол білім мазмұнының бірізділігі мен сабақтастығын қамтамасыз етеді;

- орта мектепте геометрияны оқыту процесін ұйымдастыруда қолданылатын әдістер мен оқыту құралдары айқындалды, олардың ішінде жалпылаушы дәрісі, проблемасын баяндау, эвристикалық әңгіме, зерттеу әдісі т.б. және кесте, тірек сызбалары, анықтамалық сипаттағы кестелер, сұлбалар, АКТ құралдары және т.б. болып табылады;

- геометрияны оқытуда пәнаралық байланыстарды жүзеге асырудың екі жолы нақты мысалдармен көрсетілді, яғни олар: 1) геометриялық ұғымдарды басқадай пәндердің мазмұнындағы заңдылықтар мен құбылыстар арқылы қалыптастыру; 2) геометрия сабақтарында пәнаралық мазмұндағы есептерді шығаруға оқытып-үйрету;

- геометрияны оқытуда визуализация мен көрнекілікті қолайлы жүзеге асыратын құралдардың ішінде – ақпараттық-коммуникациялық технологияның (АКТ) құралдарының (электронды оқулықтар, әдістемелік Web-сайттар, Web-технологиялар, білім беру платформалары мен порталдары, интерактивті құралдар, қолданбалы программалар, компьютерлік программалар, мобильді қосымшалар, математикалық пакеттер және т.б.) мүмкіндіктері көрсетіліп отыр;

- геометриялық есептердің білім беру, дамытушылық, тәрбиелік, практикалық маңыздылығы бар және есептердің классификациясы математикалық (есептеуге, дәлелдеуге, салуға, құрастыруға, зерттеуге және геометриялық фигураларды модельдеуге арналған, дайын сызбамен берілген, тор көздерде берілген есептер) және қолданбалы (практикалық мазмұнды есептер, контекстік есептер, пәнаралық сипаттағы есептер) болып бөлінеді;

- ұлттық бірыңғай тестілеудегі оқушылардың геометриялық есептерді шығару нәтижелерін зерделей отырып, оқушылардың білім деңгейін арттыруға арналған есептерді шығаруға үйрету әдістемесі жасалды, ол есептерді шығарудың кезеңдерінен (есептің мазмұнымен танысу; есепті шығарудың жоспарын құру; жоспарды жүзеге асыру; есепті тиянақтау) және геометриялық есептерді шығарудың әртүрлі әдістерінен (геометриялық, координаталық, векторлық, алгебралық) тұрады.

- оқушылардың кеңістіктік ойлауын дамытуда компьютерлік программаларды қолданудың маңыздылығы жоғары, оның ішінде GeoGebra программасымен жазықтықтағы және кеңістіктегі фигураларды салу, геометриялық шамаларды есептеу, қосымша салулар жүргізуге болады;

- орта мектепте жаңартылған білім мазмұнына сай геометрия курсының оқыту бойынша ұсынылған әдістемелік педагогикалық тиімділігі эксперимент арқылы тексеріліп, нәтижелер шығарылды.

ҚОРЫТЫНДЫ

Еліміздің «Білімді ұлт» сапалы білім беру» ұлттық жобасында және Қазақстан Республикасында мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023-2029 жылдарға арналған тұжырымдамасында көрсетілген мәселелердің бірі – орта мектеп оқушыларына геометрия курсын оқытудың әдістемелік жүйесін мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарттарына сай жетілдіру.

Ұсынылып отырған диссертация – көрсетілген мәселені жаңартылған білім мазмұны бойынша оқу процесін ұйымдастырудың әдістемелік тәсілдерінің, оқыту әдістері мен формаларының, құралдарының мүмкіндіктерін айқындап, геометрияны оқытудың әдістемесін жасау арқылы шешуді ұсынады. Әдістемені ашу барысында белгілі психологиялық-педагогикалық теориялар мен тәжірибелер, геометриялық білім мазмұны талданып, нақтыланып, оқу процесін ұйымдастыру қажеттілігіне сай жүйеленіп берілді.

Зерттеу жұмысында жалпы орта білім беретін мектепте геометрияны оқытудың құрылымы мен мазмұны, жаңартылған білім мазмұнына сай геометрияны оқытудың әдістемесі, мектеп оқушыларының геометриялық білім сапасын арттыруға бағытталған белсенді оқыту әдістері, құралдары мен тәсілдері, геометриялық есептерді шығаруға үйрету әдістемесі ұсынылып отыр.

Тәжірибелік-эксперименттік жұмыс барысында мектеп мұғалімдерімен, әдіскерлермен, оқулық авторларымен тығыз байланыс орнатылып, олардың көптеген ескертпелері мен маңызды ұсыныстары пайдаланылды.

Қорыта келгенде, орта мектепте геометрия курсын оқытудың қазіргі жағдайына теориялық және әдістемелік талдау жасау, тәжірибелік-эксперимент жүргізу нәтижелері төмендегідей қорытынды мен ұсыныстар жасауға мүмкіндік берді:

1. Жаңартылған білім мазмұны бойынша геометрия курсын оқытуды ұйымдастыру тәсілдері мен құралдары, компьютерлік программаларды қолдану бойынша әдістемелік ұсынымдар, геометриялық есептерді әртүрлі әдістермен шығаруға үйрету әдістемесі оқушылардың геометриялық білім сапасын арттыруға мүмкіндік береді.

2. Жалпы орта білім беретін мектепте геометрия сабақтарында оқушылардың оқу іс-әрекеттерін белсенді оқыту әдістерімен, компьютерлік программаларды қолданумен ұйымдастырып, геометриялық есептерді әртүрлі әдістермен шығаруға баулу керек деп есептейміз. Бұл оқушылардың жан-жақты және терең білімдері қалыптасуына септігін тигізеді.

3. Жоғары сыныптарда әртүрлі компьютерлік программаларды қолданып кеңістіктік фигураларды көрсету, олардың жазықтықтармен қималарын салу оқушылардың кеңістіктік түсініктері мен елестетуін дамытуға ықпал етеді.

4. Геометрия сабақтарында қолданбалы есептерді шығару барысында оқушылардың ұлттық құндылықтары мен функционалдық сауаттылықтары дамиды.

5. Геометрияны оқытуда тақырыптардың сабақтастығы мен пәнаралық байланысын жүзеге асыру оқушылардың пәнді игерудегі жүйелілік пен бірізділіктігін мен жан-жақтылығын қалыптастырады.

Зерттеу нәтижесі бойынша геометрияны оқыту процесі төмендегідей тұжырымдар жасауға мүмкіндік береді:

- жаңартылған білім мазмұнына сай геометрияны оқыту процесінің тиімділігі дұрыс ұйымдастырылған оқыту әдістемесі мен ақпараттық-коммуникациялық технология негізінде оқытуға, есептер жүйесіне тікелей байланысты;

- ұлттық бірыңғай тестілеудегі мектеп түлектерінің геометриялық есептерді шығару бойынша қалыптасқан жағдай, мектеп ұжымдарында, осы бағыттағы жүйелі оқу-әдістемелік жұмыстарды жүргізу қажеттілігін көрсетеді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 «Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың 2016-2019 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Президентінің 2016 жылғы 1 наурыздағы № 205 Жарлығы. – Астана, 2016. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/U1600000205> 16.10.2018.
- 2 «Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың 2020-2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2019 жылғы 27 желтоқсандағы № 988 қаулысы. – Астана, 2019. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1900000988> 20.10.2020.
- 3 «Білімді ұлт» сапалы білім беру» ұлттық жобасын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2021 жылғы 12 қазандағы № 726 қаулысы. – Нұр-Сұлтан, 2021. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2100000726> 09.05.2022.
- 4 «Қазақстан Республикасында мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023-2029 жылдарға арналған тұжырымдамасын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2023 жылғы 28 наурыздағы № 249 қаулысы. – Астана, 2023. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2300000249> 05.10.2023.
- 5 Әбілқасымова А.Е. Математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі: дидактикалық-әдістемелік негіздері. Оқу құралы. – Алматы: Мектеп, 2014. – 224 б.
- 6 Гусев В.А., Орлов В.В., Панчишина В.А. и др. Методика обучения геометрии – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 368 с.
- 7 Бескин Н.М. Методика геометрии: Учебник для педагогических вузов. – М.: Учпедгиз, 1947. – 278 с.
- 8 Чичигин В.Г. Методика преподавания геометрии. Планиметрия. - М.: Учпедгиз, 1959. – 391 с.
- 9 Глейзер Г.Д. Методы формирования и развития пространственных представлений школьников в процессе обучения геометрии: автореф. ...к.п.н.: 13.00.02. – М., 1979. – 45 с.
- 10 Александров А.Д. О геометрии // Математика в школе. - 1980. - № 3. - С. 56-62.
- 11 Киселёв А.П. Элементарная геометрия: Книга для учителя: Учебное пособие. – Изд.15-е. - М.: Ленанд, 2016. – 288 с.
- 12 Смирнова И.М. Научно-методические основы преподавания геометрии в условиях профильной дифференциации обучения: дисс. ...док.пед.наук: 13.00.02. - Москва, 1994. - 364 с.
- 13 Далингер В.А. Методика формирования пространственных представлений у учащихся при обучении геометрии: учеб. пособие. – Омск: Изд-во ОГПИ, 1992. – 96 с.
- 14 Бидосов А.А. Уроки геометрии в X классе средней общеобразовательной школы: автореф. дис. ...канд.пед.наук: 13.00.02. - Казах. пед. ин - т. им. Абая. – Алма - Ата, 1976. - 28 с.
- 15 Жұбаев Қ. Геометрия пәнін оқыту әдістемесі: Оқу құрал. - Алматы: Республикалық баспа кабинеті, 1997. - 185 б.

16 Кагазбаева А.К. Методика использования идей векторно-координатного метода при изучении геометрии в 6-8 классах: дисс. ...к.п.н.: 13.00.02 / Мин. гос. пед. ин-т им. А. М. Горького. - Минск, 1987. - 192 с.

17 Мубаракوف А.М. Преемственность в изучении геометрического материала между курсами математики 5-6 и 7-9 классов: автореф. ...к.п.н.: 13.00.02. – Москва, 1993. – 18с.

18 Жайдакбаева Л.К. Негізгі мектепте планиметрия курсын оқытуды ақпараттық технология негізінде жетілдіру әдістемесі: автореф. ... п.ғ.к.: 13.00.02. – Алматы, 2009. – 26 б.

19 Каинбаева Л.С. Методика осуществления межпредметных связей при изучении курса геометрии основной школы: автореф. ... к.п.н.: 13.00.02. – Алматы, 2010. – 23 с.

20 Рабинович Б.В. Методика обучения геометрии в основной школе с использованием фузионистского подхода: автореф. дисс. ...кан.пед.наук.: 13.00.02. – Алматы, 2010. – 26 с.

21 Шуакбаева Р.С. Жоғары сынып оқушыларын көпжақтарға берілген есептерді компьютер көмегімен шығаруға үйрету әдістемесі: п.ғ.к. дисс. автореф.: 13.00.02. – Шымкент, 2007. – 29 б.

22 Оңғарбаева М.Б. Декарттық координаталар әдісін саралап оқыту арқылы жазықтықтағы геометрия есептерін шығару әдістемесі: дис. ...канд.пед.наук.: 13.00.02. - Алматы, 2002. – 113б.

23 Садыкова А.Ж. Методические особенности обучения курсу стереометрии учащихся школ с гуманитарным направлением: автореф. к.п.н.: 13.00.02. – Алматы, 1998. – 24 с.

24 Дыбыспаев Б.Д. Методические основы стимулирования познавательной деятельности учащихся в процессе обучения геометрии в 7-9 классах средней школы: автореф. ... к.п.н.: 13.00.02. – Алматы, 1995. – 24 с.

25 Меңліқожаева С.Қ. Оқушылардың логикалық ой-өрісін математика сабақтарында дәлелдеуге оқыту арқылы дамыту: п.ғ.к. дисс. ...автореф: 13.00.02. – Алматы, 2003. – 25б.

26 Әбілқасымова А.Е., Ардабаева А.К. Орта мектептегі геометриялық білім беру мазмұнының кейбір аспектілері // ПМУ хабаршысы. Педагогикалық серия.– Павлодар, 2020. - №2. – Б.27-37.

27 Әбілқасымова А.Е., Қосанов Б.М. Қазақстанда математиканы оқыту сабақтастығының қалыптасу тарихы. Оқу құралы. - Алматы: Мектеп, 2023. – 336 б.

28 Аль-Фараби. Философские трактаты/ Абу Наср аль-Фараби; АН КазССР, Ин-т философии и права. – Алма-Ата: Наука, 1972. – 429 с.

29 Аль-Фараби. Математические трактаты. – Алма-Ата, «Наука», 1972. – 824 с.

30 Даан - Дальмедико. Пути и лабиринты. Очерки по истории математики. - М.: Мир, 1986. – 432 с.

31 Қосанов Б.М. Ана тіліндегі алғашқы математика оқулықтары: монография. – Алматы: «Мерей» баспасы, 2015. – 500 б.

- 32 Қосанов Б.М. Ана тіліміздегі алғашқы геометрия оқулығы // «Математика және физика» журналы. – №6. – 2008. – Б.37-40.
- 33 Дурнева Е.Е. Педагогическая технология конструирования учебного процесса по геометрии в средней школе: дисс. ...к.п.н.: 13.00.02. – Москва, - 2009. – 190 с.
- 34 Брадис В.М. Методика преподавания математики в средней школе. – М.: Учпедгиз, 1954. – 505 с.
- 35 Ляпин С.Е., Гастева С.А., Квасникова З.Я. Методика преподавания математики. Ч.2. – Ленинград, 1956. – 336 с.
- 36 Погорелов А.В. Элементарная геометрия. - М.: Наука, 1974. - 208 с.
- 37 Вернер А.Л., Александров А.Д. и школьный курс геометрии // Математические структуры и моделирование. – 2012. - Вып. 25. – С.18–38.
- 38 Тихомиров В.М. Геометрия в современной математике и математическом образовании // Математика в школе. – 1993. - № 4. – С. 3-9.
- 39 Шарыгин И.Ф. К 70-летию со дня рождения // Сост. А.А.Заславский, В.Ю.Протасов, Д.И.Шарыгин. – М.: МЦНМО, 2007. – 304 с.
- 40 Шарыгин И.Ф., Ерганжиева Л.Н. Наглядная геометрия. Учебное пособие для 5-6 кл. - М.: МИРОС, КППЦ “МАРТА”, 1992. - 208 с.
- 41 Глейзер Г.Д. Каким быть школьному курсу геометрии // Журнал «Математика в школе». – 1991. - №4. – 68 с.
- 42 Адамар Ж. Элементарная геометрия. 4.1. Планиметрия. - М.: Учпедгиз, 1957. – 608 с.
- 43 Болтянский В.Г., Волович М.Б., Семушин А.Д. Геометрия. Пробный учебник для 8-9 классов. - М.: Просвещение, 1979. - 272 с.
- 44 Гильберт Д., Кон-Фоссен С. Наглядная геометрия. - М.: Наука, 1979. – 344 с.
- 45 Антонов Н.С., Гусев В.А. Современные проблемы методики преподавания математики // Сб. статей. - М.: Просвещение, 1985. – 304 с.
- 46 Birkhoff G.D., Beatley R. Basic geometry. Harvard University, New York, 1933. - 158 p.
- 47 Allan R.Hoffer. Geometry. A model of the universe. University of Oregon, 1979. - 564 p.
- 48 John N. Fujii. Geometry and its methods. Merrit College, California, 1969. - 371 p.
- 49 Marie S. Wilcox. Geometiy. California, 1971. - 406 p.
- 50 Тұяқов Е.А., Дюсов М.С., Ардабаева А.К. Жаңартылған білім мазмұны жағдайында геометрияны оқытудың қолданбалы бағытын жүзеге асыру жолдары // «Қазақстанның ғылымы мен өмірі – Наука и жизнь Казахстана» халықаралық ғылыми журналы. – Алматы, 2020. - №2. – Б.77-83.
- 51 Кайдасов Ж., Кагазбаева А.К. Совершенствование геометрического образования в средней школе // III-конгресс математиков тюркского мира: Материалы конгресса. – Алматы: КазНУ им аль-Фараби, 2009. – 3 с.
- 52 Рахимова Г., Қағазбаева Ә.К. Состояние геометрического образования в старших школах Казахстана // Республиканская научно-методическая конференция «Внедрение инновационных технологии в образовательный

процесс – основа качественного образования». - Талдыкорган: ЖГУ им. И.Жансугурова, 2020. - С. 318-323.

53 Лобачевский Н.И. Научно-педагогическое наследие. Руководство Казанским университетом. Фрагменты. Письма. - М.: Наука, 1976. - 664 с.

54 Әбілқасымова А.Е. Қазақстан Республикасы білім беру жүйесінің жаңғыруы. Ғылыми басылым. – Алматы: Мектеп, 2021. – 212 б.

55 Abylkassymova A., Bazhi A., Dyussov M., Ardabayeva A., Zhadrayeva L., Tuyakov Y., Kenzhebek Kh. Mathematical Problems as a Means of Developing Students' Research Skills in the Context of School Education Content Updating // Journal of Law and Sustainable development. - 2023. - Vol. 11, № 4 – P. 01-20.

56 Бастауыш білім берудің мемлекеттік стандарты. Орта білім берудің мемлекеттік стандарты. – Алматы, 1998. – 22 б.

57 Мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарты. – Астана, 2001. – 16б.

58 Қазақстан Республикасы жалпы орта білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттары. Жалпы орта білім. – Алматы: РОНД, 2002. – 360 б.

59 Атанасян Л.С. және т.б. Геометрия 7-9. – М: Просвещение, 1991., Геометрия 10-11. – М.: Просвещение, 1991. – 416 с.

60 Погорелов А.В. Геометрия: Учеб. для 7-11 кл. общеобразоват. учреждений. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 1995. – 383 с.

61 Александров А.Д., Вернер А.Л., Рыжик В.И. Геометрия 10-11. – М: Просвещение, 1989., Геометрия 7-9. – М: Просвещение 1995. – 320 с.

62 Шарыгин И.Ф. Геометрия. 7-9 кл., учебник для общеобразовательных учебных заведений. – М.: Дрофа, 2002. – 368 с.

63 Шарыгин И.Ф. Геометрия. 10-11 кл., учебник для общеобразовательных учебных заведений. – М.: Дрофа, 1998. – 269 с.

64 Смирнова И.М., Смирнов В.А. Геометрия: учебник для 7-9 кл. общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2001. – 270 с.

65 Смирнова И.М., Смирнов В.А. Геометрия: учебник для 10-11 кл. Естественно-научного профиля обучения. – 2-е издание. – М.: Просвещение, 2003. – 239 с.

66 Орта білім берудің (бастауыш, негізгі орта, жалпы орта білім беру) мемлекеттік жалпыға міндетті стандарты // ҚР Үкіметінің 2012 жылғы 23 тамыздағы №1080 Қаулысы. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V1200008170#z3416.10.2018>.

67 Геометрия: Негізгі орта білім беру деңгейінің 7-9-сыныптарына арналған оқу бағдарламасы // Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрінің 2013 жылғы 3 сәуірде №115 бұйрығымен бекітілген. – Астана: БІ. Алтынсарин атындағы ҰБА, 2013. – 21 б.

68 Геометрия: Жалпы орта білім беру деңгейінің жаратылыстану-математикалық бағыттағы 10-11-сыныптарына арналған оқу бағдарламасы // Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрінің 2013 жылғы 3 сәуірде №115 бұйрығымен бекітілген. – Астана: БІ. Алтынсарин атындағы ҰБА, 2013. – 13 б.

69 Геометрия: Жалпы орта білім беру деңгейінің қоғамдық-гуманитарлық бағыттағы 10-11-сыныптарына арналған оқу бағдарламасы // Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрінің 2013 жылғы 3 сәуірде №115 бұйрығымен бекітілген. – Астана: Ы.Алтынсарин атындағы ҰБА, 2013. – 11 б.

70 Шыныбеков А. Геометрия: 7-сыныпқа арналған оқулық. – Алматы: Атамұра, 2016. – 96 б.

71 Қайдасов Ж., Досмағанбетова Г., Әбдиев А. Геометрия: Жалпы білім беретін мектептің 7-сыныбына арналған оқулық. – Алматы: Мектеп, 2016. – 124 б.

72 Шыныбеков А. Геометрия: 8-сыныпқа арналған оқулық. – Алматы: Атамұра, 2016. – 150 б.

73 Шыныбеков А. Геометрия: 9-сыныпқа арналған оқулық. – Алматы: Атамұра, 2013. – 192 б.

74 Бекбоев И., Әбдиев А., Қайдасов Ж., Хабарова Г. Геометрия: Жалпы білім беретін мектептің 8-сыныбына арналған оқулық. – Алматы: Мектеп, 2016. – 104 б.

75 Шыныбеков А. Геометрия: 10-сыныпқа арналған оқулық. – Алматы: Атамұра, 2014. – 144 б.

76 Шыныбеков А. Геометрия: 11-сыныпқа арналған оқулық. – Алматы: Атамұра, 2015. – 112 б.

77 Бекбоев И., Гусев В., Қайдасов Ж., Әбдиев А. Геометрия: жаратылыстану-математикалық бағыттағы 10-сыныпқа арналған оқулық. – Алматы: Мектеп, 2014. – 104 б.

78 Гусев В., Қайдасов Ж., Бекбоев И., Қағазбаева Ә. Геометрия: қоғамдық-гуманитарлық бағыттағы 10-сыныпқа арналған оқулық. – Алматы: Мектеп, 2014. – 80 б.

79 Гусев В., Қайдасов Ж., Қағазбаева Ә. Геометрия: жаратылыстану-математикалық бағыттағы 11-сыныпқа арналған оқулық. – Алматы: Мектеп, 2015. – 104 б.

80 Гусев В., Қайдасов Ж., Қағазбаева Ә. Геометрия: қоғамдық-гуманитарлық бағыттағы 11-сыныпқа арналған оқулық. – Алматы: Мектеп, 2015. – 72 б.

81 «Білім берудің барлық деңгейінің мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарттарын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2018 жылғы 31 қазандағы № 604 бұйрығы. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V1800017669>. 06.10.2021.

82 «Мектепке дейінгі тәрбие мен оқытудың, бастауыш, негізгі орта, жалпы орта, техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттарын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 3 тамыздағы № 348 бұйрығы. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200029031>. 08.11.2022.

83 Shuinshina Sh., Tuyakov Y., Alpeissov Y., Zhanseitova, L., Ardabayeva, A. Modernization of the system of continuous natural science education in the Republic of Kazakhstan // AD ALTA: Journal of Interdisciplinary Research. - Czech Republic. Special Issue IV. – 2018. – Vol.8, Issue 1. – P. 86-92.

84 Абылкасымова А.Е. Актуальные проблемы обучения математике в школе и подготовки учителей в вузе в условиях обновления содержания школьного образования // Сборник материалов межд. научно-прак. конференции «Математическое образование: состояние, проблемы, перспективы». – Актөбе: АРГУ им. К.Жубанова, 2019. – С. 8-13.

85 Танатова А.С., Ардабаева А.К. Жаңартылған білім беру мазмұны аясында математикадан оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамыту // «Білім берудегі инновациялар: ізденіс және шешімдер» V Халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдары. – Астана: Ы. Алтынсарин атындағы ҰБА, 2018. - Б. 687-689.

86 «Қазақстан Республикасындағы бастауыш, негізгі орта, жалпы орта білім берудің үлгілік оқу жоспарларын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2012 жылғы 8 қарашадағы № 500 бұйрығы. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V1200008170#z34> 16.10.2018.

87 «Жалпы білім беру ұйымдарына арналған жалпы білім беретін пәндердің, бастауыш, негізгі орта және жалпы орта білім деңгейлерінің таңдау курстарының үлгілік оқу бағдарламаларын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 16 қыркүйектегі № 399 бұйрығы. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200029767>. 08.11.2022.

88 Смирнов В., Тұяқов Е. Геометрия: Жалпы білім беретін мектептің 7-сыныбына арналған оқулық. – Алматы: Мектеп, 2017. – 144 б.

89 Смирнов В.А., Тұяқов Е.А. Геометрия. Жалпы білім беретін мектептің 8-сыныбына арналған оқулық. - Алматы: Мектеп, 2018. - 158 б.

90 Смирнов В.А., Тұяқов Е.А. Геометрия. Жалпы білім беретін мектептің 9-сыныбына арналған оқулық - Алматы: Мектеп, 2019. - 184 б.

91 Смирнов В.А., Тұяқов Е.А. Геометрия: Жалпы білім беретін мектептің жаратылыстану-математика бағытындағы 10-сыныбына арналған оқулық. – Алматы: Мектеп, 2019. - 200 б.

92 Смирнов В.А., Тұяқов Е.А. Геометрия: Жалпы білім беретін мектептің жаратылыстану-математика бағытындағы 11-сыныбына арналған оқулық. - Алматы: Мектеп, 2020. - 216 б.

93 Смирнов В.А., Ардабаева А.К. О новом учебно-методическом комплекте по геометрии для 7-11 классов // «Жаңартылған білім беру мазмұны жағдайында мектеп пен жоғары оқу орындарында математика мен физиканы оқытудың өзекті мәселелері» Халықаралық ғылыми-практикалық конференцияның материалдары. – Алматы: Абай ат. ҚазҰПУ, 2022. – Б. 40-43.

94 Абылкасымова А.Е., Корчевский В.Е., Жумагулова З.А. Структурно-методические особенности создания учебников по математике в условиях обновления содержания школьного образования // Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы обучения математике и физике в школе и вузе в условиях обновленного содержания образования». – Алматы: КазНПУ имени Абая, издательство «Ұлағат», 2022. - С.111-114.

95 Абылкасымова А.Е., Жадраева Л.У., Жумагулова З.А., Туяков Е.А. О некоторых особенностях создания учебников по математике для средней школы

в рамках обновления содержания образования в Казахстане // Фундаментальные проблемы обучения математике, информатике и информатизации образования: сборник тезисов докладов международной научной конференции. – Елец: Елецкий государственный университет им. И.А.Бунина, 2022. – С. 42-45.

96 Кайдасов Ж., Кагазбаева А.К. О подходах к конструированию содержания учебника геометрии // Международная научно-практическая конференция «Актуальные вопросы создания современного учебника и учебного книгоиздания в новой информационно-коммуникативной среде». – Алматы: КазНПУ им. Абая, 2010. – С. 116-120.

97 Қағазбаева Ә.К. Мектептегі геометрия курсының тиімді құру мен оқыту мәселелерін шешу бағыттары туралы (О направлениях решения проблем разработки школьной геометрии и обучения) // Вестник КазНУ им. Аль-Фараби. Серия «педагогические науки». - Алматы, 2003. - № 2 (11). - С. 86-89.

98 Бабанский Ю.К., Сластенин В.А., Сорокин Н.А. и др. Педагогика / под ред. Ю.К. Бабанского. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Просвещение, 1998. – 478 с.

99 Малова И.Е. Теория и методика обучения математике в средней школе. Учебное пособие. – М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2009. – 445 с.

100 Мубараков А.М. Научно-математические основы преемственности обучения математике в системе непрерывного образования: автореф. ... док. пед. наук: 13.00.02. – Алматы, 2003. – 47 с.

101 Солтанбаева Ш.Ж. Содержательно-методические аспекты оптимизации преемственности в обучении математике в 5-6 классах: автореф. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – Алматы, 2003. – 26 с.

102 Мынжасарова М.Ж. Бастауыш және негізгі орта білім беру деңгейлерінде стохастика элементтерін оқытып-үйретудегі сабақтастық: 13.00.02: пед. ғыл. канд. ... автореф. – Алматы, 2010. – 28 б.

103 Кененбаева М.А. Бастауыш және негізгі мектепте математиканы дамыта оқытудағы сабақтастық мәселелері (1-9 сыныптар негізінде): 13.00.01: пед. ғыл. канд. ... автореф. – Алматы, 2005. – 32 б.

104. Мубараков А.М., Копеев Ж.Б., Ардабаева А.К. Үздіксіз білім беру деңгейлері арасындағы мазмұн сабақтастығы // Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ-нің Хабаршысы. – Астана, 2017. – №5(120). – Б.177-181.

105 Филатова Л.О. Развитие преемственности школьного и вузовского образования в условиях профильного обучения в старшем звене средней школы. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2005. – 192 с.

106 Сумина Г.А. Преемственность компьютерного обучения в открытой модели образования (на основе синергетического подхода): автореф. ... канд. пед. наук: 13.00.01. – Саратов, 2001. – 28 с.

107 Мубараков А.М. Математиканы оқытудағы сабақтастық. – Павлодар: С.Торайгыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті, 1999. – 230 б.

108 Туканаев Т. О некоторых аспектах содержания школьного курса геометрии // «Заманауи оқулық және білім беру құндылықтары» Республикалық ғылыми-практикалық конференция материалдары. - 1 том. – Нұр-Сұлтан, 2020. - С. 50-51.

109 Серікбаева В.Е. Математиканың пәнаралық байланыстары: Оқу-әдістемелік құрал. – Алматы, 2007. – 199 б.

110 Каинбаева Л.С. Методика осуществления межпредметных связей при изучении курса геометрии основной школы: автореф. ... к.п.н.: 13.00.02. – Алматы, 2010. – 151 с.

111 Серикбаева В.Е. Межпредметные связи при изучении многогранников в средней школе // Материалы респуб. науч.-прак. конф. «Актуальные проблемы повышения качества профессионального образования». - Кызылорда, 2007. - С. 530-533.

112 Мұсабеков О. Пәнаралық байланысты жүзеге асыру. - Алматы: Мектеп, 1989. - №13. - Б 49-50.

113 Ретюнский В.Н. Межпредметные связи в обучении как одно из дидактических условий формирования понятий: автореф. ... к.п.н.: 13.00.02. – М., 1970. – 15с.

114 Ардабаева А.К., Жансеитова Л.Ж. К вопросу об обучении геометрии в школе в условиях цифровизации образования // Материалы международной научно-практической интернет-конференции «Тенденции и перспективы развития науки и образования в условиях глобализации». – Переяслав, 2021. - Вып. 67. – С.169-172.

115 Каинбаева Л.С. Математикалық ұғымдарды пәнаралық байланыстар негізінде қалыптастыру // «12 жылдық білім беруге өту жағдайында педагогтардың кәсіби біліктілігін қалыптастыру мәселелері» Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының материалдары. - Семей, 2008. - Б. 257-258.

116 Терешин Н.А. Прикладная направленность школьного курса математики: Кн. для учителя. - М.: Просвещение, 1990. - 96 с.

117 Егупова М.В. Методическая система подготовки учителя к практико-ориентированному обучению математике в школе: дис. ... д.п.н: 13.00.02. – Москва, 2014. – 392 с.

118 Дмитриева А.Б. Самостоятельная работа по решению прикладных задач в курсе математики как условие повышения качества профессиональной подготовки обучения в вузе: автореф. дисс. ... канд.пед.наук: 13.00.02. – М., - 2004. – 18 с.

119 Бекболганова А.К., Ахметова Г., Мухаева А. /Прикладные задачи и принципы построения их системы // Международный электронный научный журнал «Евразийский Союз Ученых». – 2015. – №10 (19). - С. 17-19.

120 Туяков Е.А. Контекстные задачи интегрирующие курсы математического анализа и физики: Учебное пособие. – Павлодар: ПГПИ, 2010. - 60 с.

121 Тойбазаров Д.Б. Болашақ математика мұғалімдерін кәсіби даярлауда қолданбалы есептерді пайдаланудың ғылыми-әдістемелік негіздері: 6D010900: филос.док. ... дис.: – Математика. – Талдықорған, 2020. – 131 б.

122 Шапиро И.М. Использование задач с практическим содержанием в преподавании математики: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1990. – 96 с.

123 Смирнова И.М., Смирнов В.А. Геометрические задачи с практическим содержанием. – М: МЦНМО, 2015. – 216 с.

124 «2022-2023 оқу жылында Қазақстан Республикасының орта білім беру ұйымдарында оқу-тәрбие процесін ұйымдастырудың ерекшеліктері туралы». Әдістемелік нұсқау хат. – Нұр-Сұлтан: Ы.Алтынсарин атындағы ҰБА, 2022. – 320 б. <https://uba.edu.kz/qaz/metodology/2> 25.08.2022

125 Әбілқасымова А.Е. Студенттердің танымдық ізденімпаздығын қалыптастыру. – Алматы: Білім, 1994. – 192 б.

126 Искакова Л.Т. Методическая система дифференцированных задач как условие контроля и учета результатов обучения математике в средней школе: автореф. ... док. пед. наук: 13.00.02. – Алматы: КазНПУ, 2005. – 42 с.

127 Оқыту мен оқудың белсенді әдістері. Оқу құралы. – Астана: НЗМ, 2013. – 279 б. https://drive.google.com/file/d/179HGqtpQZMxJbzIY4k2nFX_ZQc0kOw2U/view 22.09.2019

128 Зарукина Е.В., Логвинова Н.А., Новик М.М.. Активные методы обучения: рекомендации по разработке и применению: учеб.-метод. пособие. – СПб.: СПбГИЭУ, 2010. – 59 с.

129 Симбаева С. Белсенді оқу мен оқытуда қолданылатын әдістер: әдістемелік құрал. – Нұр-Сұлтан: «Тұран-Астана» университетінің баспаханасы, 2019. – 133 б.

130 Ардабаева А.К., Жансейтова Л.Ж., Исаева Н.Т., Беркнн Л. Студенттердің білімін қашықтықтан оқытуда бақылау және бағалау // «XXI Сәтбаев оқулары» Жас ғалымдар, магистранттар, студенттер мен мектеп оқушыларының: халықар. ғыл. конф. материалдары. – 18 том. – Павлодар: Toraighyrov University, 2021. – Б. 31-35.

131 Пышкало А.М. Методическая система обучения геометрии в начальной школе. Авторский доклад по монографии «Методика обучения элементам геометрии а начальной школе», представленный на соиск. ... док. пед. наук: 13.00.02 - М.: АПН СССР, 1975. – 60 с.

132 Саранцев Г.И. Методология методики обучения математики. – Саранск: Тип. «Крас. ОКТ.», 2001. – 144 с.

133 Турганбаева Ж.Н. Мектеп білімінің жаңартылған мазмұнына сай ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистиканы оқытудың әдістемелік ерекшеліктері: 6D010900: док. PhD ... дис. – Түркістан, 2022. – 160 б.

134 Еркишева Ж.С. Орта мектеп оқушыларын мәтінді есептерді шығаруға үйрету арқылы қаржылық сауаттылығын қалыптастыру әдістемесі: 6D010900: док. PhD ... дис. – Түркістан, 2022. – 177 б.

135 Тугелбаева Ф.Б., Ардабаева А.К. Геометрия сабақтарында оқушылардың оқу іс-әрекетін ұйымдастыру әдістемесі // «Жаңа Қазақстан жағдайындағы педагогикалық білім беруді жаңғырту: теориялық және қолданбалы аспектілері» атты халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдарының жинағы. – Павлодар: ППУ, 2022. – Б.735-740.

136 Садыков Т.С., Әбілқасымова А.Е. Қазіргі заманғы сабақ. Оқу процесін ұйымдастыру. – Алматы, 2004. – 218 б.

137 Кулеш Л.П. Групповая работа с учащимися на уроках геометрии на основе уровневой дифференциации // Сборник трудов международной научной конференции «Геометрия и геометрическое образование в современной средней и высшей школе». – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2012. – С. 168-171.

138 Виолетка М.М. Формирование практических умений при обучении геометрии в средней школе // Сборник трудов Международной научной конференции «Геометрия и геометрическое образование в современной средней и высшей школе». – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2012. - С.82-86.

139 Утеева Р.А. Формы учебной деятельности учащихся на уроке // Математика в школе. – 1995. - №2. – С.33-35.

140 Смирнов В.А., Тұяқов Е.А. Геометрия: Әдістемелік нұқсау. Жалпы білім беретін мектептің 7-сынып мұғалімдеріне арналған құрал. - Алматы: Мектеп, 2017. – 56 б.

141 Гусев В.А. Отражение внутрипредметных и межпредметных связей школьного курса геометрии в процессе подготовки учителей математики в педагогических институтах. Тезисы научной конференции. – Душанбе, 1978. – 50 с.

142 Гусев В.А., Иванов А.И., Шебакин О.Д. Изучение величин на уроках математики и физики в школе (из опыта работы в школе). – М.: Просвещение, 1981. – 80 с.

143 Гусев В.А., Колягин Ю.М., Луканкин Г.Л. Векторы в школьном курсе геометрии. Пособие для учителей– М.: Издательство «Просвещение», 1976. – 513 с.

144 Қоскелова Г.А. Орта мектепте геометрия курсының оқыту процесінде пәнаралық байланыстарды жүзеге асыру әдістемесі: 6M010900: - «Математика» мамандығы бойынша магистрлік диссертация. – Алматы, 2020. – 92 б.

145 Жансеитова Л.Ж., Ардабаева А.К., Беркін Л.М. Заманауи білім берудегі қашықтықтан оқыту технологиялары // Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы обучения математике и физике в школе и вузе в условиях обновленного содержания образования». – Алматы: КазНПУ им. Абая, издательство «Ұлағат», 2022. - С. 409-411.

146 Машбиц Е.И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения: (Педагогическая наука - реформе школы). - М.: Педагогика, 1988. - 192 с.

147 Нұрғожаев Ш.Б. Колледжде математиканы оқытуда ақпараттық және коммуникациялық технологияларды қолданудың дидактикалық шарттары: Философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация: 6D010900 – Математика. – Талдықорған, 2022. – 158 б.

148 Мынбаева А.К. Дидактические основы информационных технологий обучения учащихся: автореф. ... канд.пед.наук: 13.00.01. – Алматы, 2000. – 26 с.

149 Смирнов В.А., Смирнова И.М. Новые подходы в преподавании геометрии в школе / Первый краевой съезд учителей и преподавателей математики. - Хабаровск, 2011. - С. 26-31.

150 Безумова О.Л., Овчинникова Р.П., Троицкая О.Н. и др. Обучение геометрии с использованием возможностей GeoGebra: учебно-методическое пособие. - Архангельск: КИРА, 2011. – 140 с.

151 Смирнов В., Тұяқов Е. Геометрия: Әдістемелік нұсқау. Жалпы білім беретін мектептің 8-сынып мұғалімдеріне арналған құрал. – Алматы: Мектеп, 2018. – 68 б.

152 Якиманская И.С. Развитие пространственного мышления школьников. – М.: Педагогика, 1980. – 240 с.

153 Черняева А.Р. Реализация деятельностного подхода в процессе формирования пространственного мышления учащихся при обучении построению сечений многогранников: дисс. ...канд.пед.наук: 13.00.02. – Омск, 2004. -155 с.

154 Далингер В.А. Методика обучения стереометрии посредством решения задач: учеб. пособие для академического бакалавриата. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 370 с.

155 Маслов Е.А., Хамина А.Е. Внедрение современных технологий виртуальной и дополненной реальности в креативные индустрии: тенденции и проблемы // Гуманитарная информатика. - 2016. - №8. - С. 35-46.

156 Yilmaz R.M. Augmented Reality Trends in Education between 2016 and 2017 Years /State of the Art Virtual Reality and Augmented Reality Knowhow. IntechOpen. – 2018. – P. 81-97.

157 Котова С.Н., Овчинникова Р.П., Томилова А.Е. Обучение геометрии с использованием интерактивной геометрической среды: дидактические материалы для 7-9 классов: методическое пособие. - Архангельск: КИРА, 2011. - 93 с.

158 Сагиндиқов И.У., Жумажанова С.К., Ауезханова А.Ж., Тасбулатова М.Ш. Жетілдіру және ынталандыру. Монография. – Астана, 2022. – 260 б.

159 Әбілқасымова А.Е., Тұяқов Е.А. Жалпы білім беретін мектепте математикалық есептерді шығаруды оқытудың әдістемелік негіздері. Оқу құралы. – Алматы, 2019. – 340 б.

160 Далингер В.А. Геометрия: планиметрические задачи на построение: учебное пособие для среднего профессионального образования /В.А.Далингер. – 2-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 155 с.

161 Бурилич И.Н., Журавлева Е.В. Пути и особенности реализации преемственности при изучении геометрии в школе и вузе //«Білім – Образование» ғылыми-педагогикалық журналы. – Астана, 2012. - №4(63). – С. 69-72.

162 Смирнов В.А., Смирнова И.М. О новой концепции обучения геометрии в школе // Материалы международной научно-практической конференции «Проблемы совершенствования обучения математике, физике и информатике в школе и вузе». – Алматы: Изд. «Ұлағат», 2014. - С. 9-12.

163 Жумалиева Л.Д. Орта мектепте математикалық есептерді шығаруды оқытудың әдістемелік негіздері: Философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация: 6D010900 – Математика. – Алматы, 2017. – 132 б.

164 Афанасьев А.Н. Обучение учащихся 7-9 классов решению нестандартных задач по математике во внеурочное время: дисс. ...к.п.н: 13.00.02. – Новосибирск, 2006. – 160 с.

165 Қарабаев А.Қ. Оқушылардың ой-өрісін дамытуға ықпал жасайтын стандарт емес кейбір есептер: Мектеп мұғалімдері мен жоғары сынып оқушыларына арналған оқу-әдістемелік құрал. – Жезқазған: Жезқазған унив. баспа кабинеті, 1998. – 62 б.

166 Смирнова В.А., Смирнова И.М. Геометрия. Задачи на доказательство. Учебное пособие. – Москва: МЦНМО, 2015. – 309 с.

167 Ардабаева А.К., Дюсов М.С., Басымбекова А.Т. К вопросу об исследовании решений задач в школьном курсе геометрии // СДУ хабаршысы. – 2017. - №4 (43). – Б.142-148.

168 Смирнова И.М., Смирнова В.А. Геометрия на клеточной бумаге. Учебное пособие. – Москва: МЦНМО, 2009. – 253 с.

169 PISA, TIMSS зерттеулерінің тапсырмалары негізінде оқушылардың математикалық сауаттылығын дамыту. Әдістемелік құрал. – Астана: Ы.Алтынсарин атындағы ҰБА, 2014. – 108б.

170 Дюсов М.С., Ардабаева А.К. Геометрия: Есептер жинағы. Жалпы білім беретін мектептің 9-сыныбына арналған оқу құралы. – Алматы: Мектеп, 2019. – 40 б.

171 Дюсов М.С., Ардабаева А.К. Геометрия: Сборник задач. Учебное пособие для 9 кл. общеобразоват. шк. – Алматы: Мектеп, 2019. – 40 с.

172 Тұяқов Е.А., Дюсов М.С. Болашақ математика мұғалімдерін геометриялық есептерді шешуді үйретуге дайындау // «Математикалық білім: жағдайы, мәселелері, болашағы» атты Халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдары. – Ақтөбе: Қ.Жұбанов атындағы АӨМУ, 2019. – Б.191-197.

173 Пойа Д. Как решать задачу: Пособие для учителей: Пер. с англ./ Под ред. Ю.М.Гайдука. - М.: Учпедгиз, 1961. – 207 с.

174 Ардабаева А.К., Жансеитова Л.Ж. Оқушыларды геометриялық есептерді шығаруға үйретуде компьютерлік бағдарламаларды қолданудың тиімділігі // Международный форум Евразийской ассоциации педагогических университетов «Проблемы непрерывного образования: традиции и инновации». - Алматы, КазНПУ имени Абая, 2018. - С. 292-296.

175 Готман Э.Г., Скопец З.А. Задача одна – решения разные. – Киев: Радянська школа, 1988. – 173 с.

176 Тулкибаева Н.Н., Усова А.В. Методика обучения учащихся умению решать задачи. – Челябинск: Челяб. гос. пед. ин-т., 1991. – 186 с.

177 Шабашова О.В. Элементарная математика: планиметрия. Учебно-методическое пособие – М.: Флинта, 2015. – 132 с.

178 Шарыгин И.Ф. Нужна ли школе 21 века Геометрия? // Математика. – 2004. – № 12. –2 с.

179 Клубничкина О.А. Изучение геометрических преобразований в общеобразовательной школе: В условиях дифференцированного обучения: дисс. ...канд.пед.наук: 13.00.08. - Москва, 2001. - 199 с.

180 Сукманюк В.Н. Методика обучения обобщению и систематизации математических знаний школьников: На примере темы «Геометрические преобразования плоскости»: дисс. ...канд.пед.наук: 13.00.02. - Краснодар, 2001. - 173 с.

181 Дорофеев С.Н. Решение геометрических задач векторным методом. – М.: МПУ, 2000. – 75 с.

182 Abylkassymova A.E., Tuyakov Y.A., Kaparova R.M., Dyussov M.S., Zhanseitova L.Zh., Ardabayeva A.K. Methodical Aspects of Pupils' Teaching to Solve Mathematical Tasks // International Journal of Advanced Science and Technology. – (Special Issue). ISSN: 2005-4238, E-ISSN: 2020. - Vol. 29, № 4s - P. 2440-2452.

183 Смирнова И.М., Смирнов В.А. Геометрия. Нестандартные и исследовательские задачи: учеб. пособие для 7-11 классов общеобразоват. учреждений. - М.: Мнемозина, 2004. – 148 с.

184 Ильясов М.Н. Сборник избранных задач математических олимпиад школьников. – Павлодар: «Ертіс Дарыны», 2009. – 182 с.

185 Горбачев Н.В. Сборник олимпиадных задач по математике. – Москва: Издательство МЦНМО, 2004. – 559 с.

186 Шарыгин И.Ф. Геометрия: От учебной задачи к творческой: учеб. пособие для 9-11 классов. - М.: Дрофа, 1996. - 400 с.

187 Каскатаева Б.Р., Туяков Е.А., Ардабаева А.К. Составление геометрических задач как средство формирования математической компетентности учащихся // Материалы VII Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы обучения математике в школе и вузе: от науки к практике». – Москва, МПГУ, 2022. – С.110-119.

188 Тұяқов Е.А., Мұратбекова П.М. Стереометрия курсында оқушыларды көпжақтардың жазықтықпен қималарын салуға үйрету әдістері //«Математика, информатика және физика» Республикалық ғылыми-әдістемелік журналы. – Алматы, 2018. - №1. – Б.2-5.

189 Abylkassymova A., Ardabayeva A., Shuakayev M., Tuyakov Y., Zhumaliyeva L., Khyrkhyrbay Zh. Methods of teaching geometry in the framework of the updated curriculum in mainstream education // Cypriot Journal of Educational Sciences. – 2022. – Vol.17(9). – P. 3568–3577.

190 Қосанов Б.М. Педагогикалық эксперимент нәтижелерін өңдеудің математикалық әдістері: оқу құралы. - Алматы: ТОО Лантар Трейд, 2021. – 216 б.

191 Косанов Б.М., Ардабаева А.К. Макнемар критерийі және оны педагогикалық құбылыстарды зерттеуде қолдану // Абай атындағы ҚазҰПУ Хабаршысы «Физика-математика ғылымдары» сериясы.– Алматы, 2023. — №1. - Б. 99–105.

ҚОСЫМША А

Жалпы білім беретін мектептің 9, 11 сынып оқушыларына арналған сауалнама

Сен үшін «Геометрия» пәні неге қызықсыз?		
№	Пікірлер	+
1.	Геометрия сабақтары қызықсыз өтеді	
2.	Геометрия пәні ұнамайды, мен басқа пәнді жақсы көремін	
3.	Геометрия есептерін шығару ұнамайды	
4.	Мен өз бетімше геометрия есептерін шығара алмаймын	
5.	Оқулықтағы материалды түсінбеймін, өз бетімше түсіне алмаймын	
6.	Геометрияға дайындалу үшін көп нәрсені жаттауым керек болады, бірақ менің есте сақтау қабілетім нашар	
7.	Геометрияны оқу мен үшін өте қиын	
8.	Теоремалар мен есептерді дәлелдеуді ұнатпаймын	
9.	Геометрияны оқудың маңыздылығын көрмеймін, маған геометрияны оқып-үйренудің қажеті жоқ сияқты	
10	Геометрияны оқуға уақыт жетпейді, аз уақыт беріледі	

Сен үшін «Геометрия» пәні неге қызықты?		
№	Пікірлер	+
1.	Геометрия пәнін жеңіл меңгеремін	
2.	Геометрия шынайы өмірдегі есептерді шешуде қажет	
3.	Геометрия - қызықты, тартымды пән	
4.	Геометрияны мұғалім жақсы түсіндіреді, түсінуге көмектеседі	
5.	Мен қиын есептерді шығарғанды ұнатамын	
6.	Мен геометрия сабағында эксперимент жасағанды ұнатамын	
7.	Геометрия сабақтарында теоремалар мен есептерді дәлелдеуді ұнатамын	
8.	Геометрия сабақтарында өзімді зерттеуші ретінде сезінемін, өзім жаңалық ашамын және бұл маған ұнайды	
9.	Біз геометрия сабақтарында қызықты есептерді шешеміз	
10	Маған есептерді топпен шешу және өз көзқарасымды білдіру ұнайды	

ҚОСЫМША Ә

Жиынтық бағалауға арналған тапсырмалар

9 сыныпқа арналған № 1 жиынтық бағалау жұмысы

1-нұсқа

1. $ABCD$ тіктөртбұрышының A бұрышының биссектрисасы BC қабырғасымен E нүктесінде қиылысады және оны $BE = 2$ см, $EC = 3$ см кесінділеріне бөледі. Осы тіктөртбұрыштың қабырғаларын табыңдар.

2. Лагерден бір мезгілде екі турист шықты. Біріншісі солтүстікке 3 км/сағ жылдамдықпен, екіншісі батысқа қарай 4 км/сағ жылдамдықпен жүрді. 4 сағаттан соң олардың арақашықтығы қандай болады?

3. Трапецияның орта сызығы 10 см, бүйір қабырғасы – 6 см және ол бір табанымен 30° бұрыш жасайды. Оның ауданын табыңдар.

4. $A(1, 0)$, $B(3, 0)$ және $C(5, 2)$ нүктелері $ABCD$ параллелограммының төбелері болады. D нүктесінің координаталарын табыңдар.

Бағалау критерийі	Тапсырма №	Дескриптор	Балл
		<i>Білім алушы</i>	
Тіктөртбұрыштың қасиеттері мен белгілерін қолданады.	1	Тіктөртбұрыштың A бұрышының биссектрисасын салады.	1
		Параллель түзулерді үшінші түзумен қиғанда пайда болған ішкі айқыш бұрыштардың теңдігін қолданады.	1
		Тіктөртбұрыштың биссектрисасының қасиетін қолданады және оның қабырғаларын анықтайды	1
Пифагор теоремасын қолданады.	2	Әр туристтің жүрген жолын анықтайды.	1
		Пифагор теоремасын қолданады.	1
		Ізделінді арақашықтықты табады.	1
Трапецияның ауданы формулаларын қолданады.	3	Есеп шартына сәйкес трапецияны салады.	1
		Трапецияның табанындағы 30° -қа қарсы жатқан биіктігін табады.	2
		Трапеция ауданын табу формуласын қолданады.	1
		Трапеция ауданын табады.	1
Кесінді ортасы мен кесінді ұштарының координаталарын табуды қолданады.	4	$ABCD$ параллелограмды салады.	1
		Параллелограмның диагональдарының қиылысу нүктесінің координатасын табады.	1
		Диагональдарының қиылысу нүктесі мен B төбесінің координатасы арқылы D төбесінің координатасын өрнектейді.	1
		D нүктесінің координаталарын табады.	1
Барлығы			15

2-нұсқа

1. $ABCD$ тіктөртбұрышының B бұрышының биссектрисасы CD қабырғасымен E нүктесінде қиылысады және оны $CE = 6$ см, $ED = 4$ см кесінділеріне бөледі. Осы тіктөртбұрыштың қабырғаларын табындар.

2. Қаладан екі автокөлік шықты. Біріншісі солтүстік бағытта 60 км/сағ жылдамдықпен, ал екіншісі шығысқа қарай бағытта 80 км/сағ жылдамдықпен жүрді. 2 сағаттан кейін олардың арақашықтығы қандай болады?

3. Теңбүйірлі трапецияның табандары 24 см және 12 см, бүйір қабырғасы – 10 см. Оның ауданын табындар.

4. $A(0, 2)$, $B(0, 3)$ және $C(2, 4)$ нүктелері $ABCD$ параллелограммының төбелері болады. D нүктесінің координаталарын табындар.

Бағалау критерийі	Тапсырма №	Дескриптор	Балл
		<i>Білім алушы</i>	
Тіктөртбұрыштың қасиеттері мен белгілерін қолданады	1	Тіктөртбұрыштың B бұрышының биссектрисасын салады.	1
		Параллель түзулерді үшінші түзумен қиғанда пайда болған ішкі айқын бұрыштардың теңдігін қолданады.	1
		Тіктөртбұрыштың биссектрисасының қасиетін қолданады және оның қабырғаларын анықтайды	1
Пифагор теоремасын қолданады.	2	Әр автокөліктің жүрген жолын анықтайды.	1
		Пифагор теоремасын қолданады.	1
		Ізделінді арақашықтықты табады.	1
Трапецияның ауданы формулаларын қолданады.	3	Есеп шартына сәйкес трапецияны салады.	1
		Биіктіктер түскеннен үлкен табанында пайда болған кесінділерді табады.	1
		Пифагор теоремасын қолданып, биіктігін табады.	1
		Трапеция ауданын табу формуласын қолданады.	1
		Трапеция ауданын табады.	1
Кесінді ортасы мен кесінді ұштарының координаталарын табуы қолданады.	4	$ABCD$ параллелограмды салады.	1
		Параллелограмның диагональдарының қиылысу нүктесінің координатасын табады.	1
		Диагональдарының қиылысу нүктесі мен B төбесінің координатасы арқылы D төбесінің координатасын өрнектейді.	1
		D нүктесінің координаталарын табады.	1
Барлығы			15

9 сыныпқа арналған № 2 жиынтық бағалау жұмысы
1-нұсқа

1. $ABCD$ бірлік квадратында \overrightarrow{AB} және \overrightarrow{AC} векторларының скалярлық көбейтіндісін табыңдар.

2. Үшбұрыштың қабырғалары 4 см, 6 см және 8 см. Осы үшбұрышқа ұқсас үшбұрыштың үлкен қабырғасы 12 см. Екінші үшбұрыштың қабырғаларын табыңдар.

3. Шеңберден тыс жатқан E нүктесі арқылы екі сәуле жүргізілген және олардың біреуі шеңбермен A нүктесінде жанасады, екіншісі шеңберді B және C нүктелерінде қиып өтеді. $BE = 4$, $CE = 16$. AE кесіндісін табыңдар.

4. Шеңберге іштей сызылған теңбүйірлі үшбұрыштың табаны 60° -қа тең доғаны кереді. Үшбұрыштың бұрыштарын табыңдар.

5. Ағаштың құлашы (шеңберінің ұзындығы) 90 см. Оның дөңгелек пішіндес көлденең қимасының ауданын (см^2) табыңдар. ($\pi \approx 3$ деп алыңдар).

Бағалау критерийі	Тапсырма №	Дескриптор	
		<i>Білім алушы</i>	
Векторлардың скаляр көбейтіндісін қолданады.	1	Квадратты кескіндейді.	1
		Берілген векторларды көрсетеді.	1
		Скаляр көбейтіндіні табады.	2
Ұқсас үшбұрыштардың қабырғаларының қатынасы үшін формуланы қолданады.	2	Есептің шарты бойынша сызбаны орындайды.	1
		Ұқсастық коэффициентін табады.	2
		Үшбұрыштың қабырғаларын табады.	1
Шеңберге жанама мен қиюшысы туралы теореманы қолданады.	3	Есептің шарты бойынша сызбаны орындайды.	1
		Жанама мен қиюшы кесінділері ұзындықтары арасындағы қатынасты жазады.	1
		Кесіндінің ұзындығын табады.	2
Шеңберге іштей сызылған бұрыш туралы теореманы қолданады.	4	Шеңберге іштей сызылған үшбұрышты кескіндейді.	1
		Үшбұрыштың бұрыштары мен шеңбердің доғалары арасындағы қатынасты жазады.	1
		Ізделінді бұрыштарды табады.	2
Дөңгелектің ауданын табу формуласын қолданады.	5	Көлденең қиманың радиусын табады.	1
		Дөңгелектің ауданын табу формуласын жазады.	1
		Дөңгелектің ауданын табады.	2
Барлығы			20

2-нұсқа

1. $ABCD$ бірлік квадратында \overrightarrow{AC} және \overrightarrow{AD} векторларының скалярлық көбейтіндісін табыңдар.

2. Үшбұрыштың қабырғалары 4 см, 6 см және 8 см. Осы үшбұрышқа ұқсас үшбұрыштың кіші қабырғасы 6 см. Екінші үшбұрыштың қабырғаларын табыңдар.

3. Шеңберден тыс жатқан E нүктесі арқылы екі түзу жүргізілген және олар осы шеңберді сәйкесінше A, C және B, D нүктелерінде қиып өтеді. $\widehat{AB} = 70^\circ$, $\widehat{CD} = 120^\circ$. Осы түзулермен құрылған бұрышты табыңдар.

4. Шеңберге іштей сызылған теңбүйірлі үшбұрыштың бүйір қабырғасы 100° -қа тең доғаны кереді. Үшбұрыштың бұрыштарын табыңдар.

5. Ағаштың құлашы (шеңберінің ұзындығы) 60 см. Оның дөңгелек пішіндес көлденең қимасының ауданын (см^2) табыңдар. ($\pi \approx 3$ деп алыңдар).

Бағалау критерийі	Тапсырма №	Дескриптор	Балл
		<i>Білім алушы</i>	
Векторлардың скаляр көбейтіндісін қолданады.	1	Квадратты кескіндейді.	1
		Берілген векторларды көрсетеді.	1
		Скаляр көбейтіндіні табады.	2
Ұқсас үшбұрыштардың қабырғаларының қатынасы үшін формуланы қолданады.	2	Есептің шарты бойынша сызбаны орындайды.	1
		Ұқсастық коэффициентін табады.	2
		Үшбұрыштың қабырғаларын табады.	1
Төбесі шеңбердің сыртында жатқан бұрыштың шамасы туралы теореманы қолданады.	3	Берілген хордаларды кескіндейді.	1
		Бұрыштардың шамалары мен доғалардың шамалары арасындағы қатынасты көрсетеді.	1
		Ізделінді бұрышты табады.	2
Шеңберге іштей сызылған бұрыш туралы теореманы қолданады.	4	Шеңберге іштей сызылған үшбұрышты кескіндейді.	1
		Үшбұрыштың бұрыштары мен шеңбердің доғалары арасындағы қатынасты жазады.	1
		Ізделінді бұрыштарды табады.	2
Дөңгелектің ауданын табу формуласын қолданады.	5	Көлденең қиманың радиусын табады.	1
		Дөңгелектің ауданын табу формуласын жазады.	1
		Дөңгелектің ауданын табады.	2
Барлығы			20

11 сыныпқа арналған № 1 жиынтық бағалау жұмысы

1-нұсқа

1. $SABCD$ дұрыс төртбұрышты пирамиданың барлық қырлары 1 см-ге тең. AD және SB түзулерінің арақашықтығын табыңдар.

2. Еліміздің астанасындағы Бейбітшілік пен келісім сарайы дұрыс төртбұрышты пирамида пішіндес болып табылады. Оның биіктігі табанының қабырғасына тең. Осы пирамиданың бүйір қыры мен табан жазықтығы арасындағы бұрыштың тангенсін табыңдар.

3. $ABCA_1B_1C_1$ дұрыс үшбұрышты призманың барлық қырлары 1 см-ге тең. $\overrightarrow{AB_1}$ және $\overrightarrow{CC_1}$ векторларының скалярлық көбейтіндісін табыңдар.

4. $x^2 + y^2 + z^2 - 4x + 2y + 6z = 0$ теңдеуімен берілген сфераның центрін және радиусын табыңдар.

Бағалау критерийі	Тапсырма №	Дескриптор	Балл
		Білім алушы	
Айқас түзулердің арақашықтығының анықтамасын қолданады..	1	Дұрыс төртбұрышты пирамиданың сызбасын салады.	1
		Қажетті қосымша салуларды орындайды.	1
		Арақашықтықты табады.	2
Түзу мен жазықтықтың арасындағы бұрыштың анықтамасын қолданады.	2	Дұрыс төртбұрышты пирамиданың сызбасын салады.	1
		Табанының диагоналын табады.	1
		Бүйір қырын табады.	1
		Бүйір қыры мен диагоналы арасындағы бұрыштың тангенсін табады.	1
Векторлардың скалярлық көбейтіндісінің анықтамасын қолданады.	3	Дұрыс үшбұрышты призманың сызбасын салады.	1
		Берілген векторларды белгілейді.	1
		Векторлардың скалярлық көбейтіндісін табады.	2
Сфераның теңдеуін қолданады.	4	Сфераның теңдеуін стандарт түрге келтіреді.	1
		Сфераның центрінің координаталарын табады.	1
		Сфераның радиусын табады.	2
Барлығы			16

2-нұсқа

1. $ABCD$ тетраэдрінің барлық қырлары 1 см-ге тең. AD және BC түзулерінің арақашықтығын табындар.

2. Еліміздің астанасындағы Бейбітшілік пен келісім сарайы дұрыс төртбұрышты пирамида пішіндес болып табылады. Оның биіктігі табанының қабырғасына тең. Осы пирамиданың бүйір жағы мен табан жазықтығы арасындағы бұрыштың тангенсін табындар.

3. $ABCA_1B_1C_1$ дұрыс үшбұрышты призманың барлық қырлары 1 см-ге тең. $\overrightarrow{BC_1}$ және $\overrightarrow{AA_1}$ векторларының скалярлық көбейтіндісін табындар.

4. $x^2 + y^2 + z^2 - 6x + 2y + 4z = 0$ теңдеуімен берілген сфераның центрін және радиусын табындар.

Бағалау критерийі	Тапсырма №	Дескриптор	Балл
		<i>Білім алушы</i>	
Айқас түзулердің арақашықтығының анықтамасын қолданады.	1	Тетраэдрдің сызбасын салады.	1
		Қажетті қосымша салуларды орындайды.	1
		Арақашықтықты табады.	2
Екіжақты бұрыштың анықтамасын қолданады.	2	Дұрыс төртбұрышты пирамиданың сызбасын салады.	1
		Пирамиданың апофемасын табады.	1
		Апофема мен оның жазықтықтағы ортогональ проекциясы арасындағы бұрыштың тангенсін табады.	2
Векторлардың скалярлық көбейтіндісінің анықтамасын қолданады.	3	Дұрыс үшбұрышты призманың сызбасын салады.	1
		Берілген векторларды белгілейді.	1
		Векторлардың скалярлық көбейтіндісін табады.	2
Сфераның теңдеуін қолданады.	4	Сфераның теңдеуін стандарт түрге келтіреді.	1
		Сфераның центрінің координаталарын табады.	1
		Сфераның радиусын табады.	2
Барлығы			16

11 сыныпқа арналған № 2 жиынтық бағалау жұмысы

1-нұсқа

1. Дұрыс үшбұрышты призманың жазбасын салыңдар. Призманың табанының қабырғалары 2 см, ал бүйір қырлары 3 см-ге тең. Призманың ауданын табыңдар.

2. Табандарының қабырғалары 1 см, бүйір қырлары 2 см-ге тең болатын дұрыс үшбұрышты призманы табандарының центрлері арқылы өтетін түзу бойымен айналдырғанда пайда болатын цилиндр бетінің ауданын табыңдар.

3. Барлық қырлары 1 см-ге тең болатын дұрыс төртбұрышты пирамиданың көлемін табыңдар.

4. Табанының радиусы 10 см-ге тең цилиндр формалы ыдысқа зат салынды. Сонда ыдыстағы судың деңгейі 6 см-ге көтерілді. Ыдысқа салынған заттың көлемін табыңдар.

Бағалау критерийі	Тапсырма №	Дескриптор	Балл
		<i>Білім алушы</i>	
Көпжақтың және призманың анықтамаларын қолданады.	1	Дұрыс үшбұрышты призманың жазбасын салады.	1
		Призманың жазбасының ауданын табады.	1
Цилиндр бетінің ауданының формуласын қолданады.	2	Призманы айналдырғанда пайда болатын цилиндрдің сызбасын салады.	1
		Цилиндр табанының радиусы мен жасаушысының арасындағы байланысты орнатады.	1
		Бетінің ауданын табады.	2
Пирамида көлемінің формуласын қолданады.	3	Дұрыс төртбұрышты пирамиданың сызбасын салады.	1
		Пирамиданың биіктігін табады.	1
		Пирамиданың табанының ауданын табады.	1
		Пирамиданың көлемін табады.	1
Цилиндр көлемінің формуласын қолданады.	4	Цилиндрдің сызбасын салады.	1
		Цилиндр көлемінің формуласын жазады.	1
		Заттың көлемін табады.	2
Барлығы			14

2-нұсқа

1. Дұрыс алтыбұрышты призманың жазбасын салыңдар. Призманың табанының қабырғалары 2 см, ал бүйір қырлары 1 см-ге тең. Призманың ауданын табыңдар.

2. Табандарының қабырғалары 1 см, бүйір қырлары 2 см-ге тең болатын дұрыс төртбұрышты призманы табандарының центрлері арқылы өтетін түзу бойымен айналдырғанда пайда болатын цилиндр бетінің ауданын табыңдар.

3. Табанының қабырғалары 1 см, бүйір қырлары 2 см-ге тең болатын дұрыс алтыбұрышты пирамиданың көлемін табындар.

4. Цилиндр формалы ыдыстағы судың биіктігі - 8 см. Осы ыдыстағы суды табанының радиусы берілген ыдыстың табанының радиусынан 1,5 есе кіші цилиндр формалы ыдысқа құйғанда судың деңгейі қандай биіктікте болады?

Бағалау критерийі	Тапсырма №	Дескриптор	Балл
		<i>Білім алушы</i>	
Көпжақтың және призманың анықтамаларын қолданады	1	Дұрыс алтыбұрышты призманың жазбасын салады.	1
		Призманың жазбасының ауданын табады.	1
Цилиндр бетінің ауданының формуласын қолданады.	2	Призманы айналдырғанда пайда болатын цилиндрдің сызбасын салады.	1
		Цилиндр табанының радиусы мен жасаушысының арасындағы байланысты орнатады.	1
		Бетінің ауданын табады.	2
Пирамида көлемінің формуласын қолданады.	3	Дұрыс алтыбұрышты пирамиданың сызбасын салады.	1
		Пирамиданың биіктігін табады.	1
		Пирамиданың табанының ауданын табады	1
		Пирамиданың көлемін табады.	1
Цилиндр көлемінің формуласын қолданады.	4	Цилиндрлердің сызбаларын салады.	1
		Цилиндрлердің көлемдерінің арасындағы байланысты орнатады.	1
		Су деңгейінің биіктігін табады.	2
Барлығы			14

ҚОСЫМША Б

Оқу процесіне енгізу актілері

«Орта білім беру ұйымдарына арналған оқулықтардың, мектепке дейінгі ұйымдарға, орта білім беру ұйымдарына арналған оқу-әдістемелік кешендердің, оның ішінде электрондық нысандағы тізбесін бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2020 жылғы 22 мамырдағы № 216 бұйрығы. Қазақстан Республикасының Әділет министрлігінде 2020 жылғы 25 мамырда № 20708 болып тіркелді.

"Білім туралы" Қазақстан Республикасы Заңының 5-бабының 67) тармақшасына сәйкес БҰЙЫРАМЫН:

1. Орта білім беру ұйымдарына арналған оқулықтардың, мектепке дейінгі ұйымдарға, орта білім беру ұйымдарына арналған оқу-әдістемелік кешендердің, оның ішінде электрондық нысандағы тізбесі осы бұйрыққа қосымшаға сәйкес бекітілсін.

Ескерту. 1-тармақ жаңа редакцияда - ҚР Оқу-ағарту министрінің 03.08.2023 № 246 (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

2. Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Мектепке дейінгі және орта білім беру комитеті Қазақстан Республикасы заңнамасында белгіленген тәртіппен:

1) осы бұйрықтың Қазақстан Республикасы Әділет министрлігінде мемлекеттік тіркелуін;

2) осы бұйрық ресми жарияланғаннан кейін оны Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің ресми интернет-ресурсында орналастыруды;

3) осы бұйрық Қазақстан Республикасының Әділет министрлігінде мемлекеттік тіркелгеннен кейін он жұмыс күні ішінде осы тармақтың 1) және 2) тармақшаларында қарастырылған іс-шаралардың орындалуы туралы мәліметтерді Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Заң департаментіне ұсынуды қамтамасыз етсін.

3. Облыстардың, Нұр-Сұлтан, Алматы және Шымкент қалаларының білім басқармалары осы бұйрықпен білім беру ұйымдарында пайдалануға рұқсат етілген оқу басылымдарын сатып алуды және жеткізуді қамтамасыз етсін.

4. Осы бұйрықтың орындалуын бақылау жетекшілік ететін Қазақстан Республикасының Білім және ғылым вице-министріне жүктелсін.

5. Осы бұйрық алғашқы ресми жарияланған күнінен бастап қолданысқа енгізіледі.

*Қазақстан Республикасының
Білім және ғылым министрі*

А. Аймағамбетов

Қазақстан Республикасы
Білім және ғылым министрінің
22 мамырдағы 2020 жылғы
№ 216 бұйрығына
қосымша

Орта білім беру ұйымдарына арналған оқулықтардың, мектепке дейінгі ұйымдарға, орта білім беру ұйымдарына арналған оқу-әдістемелік кешендердің, оның ішінде электрондық нысандағы тізбесі

Ескерту. Тізбе жаңа редакцияда – ҚР Оқу-ағарту министрінің 03.08.2023 № 246 (алғашқы ресми жарияланған күнінен кейін қолданысқа енгізіледі) бұйрығымен.

№	Басылымның атауы	Автор(лар)	Шыққан жылы	Баспа
Орта білім беру ұйымдарына арналған 1-11-сыныптарының оқулықтары				
оқыту қазақ тілінде				
9-сынып				
25.	Геометрия. Оқыту әдістемесі	А. Шыныбеков, Д. Шыныбеков	2019	Атамұра
26.	Геометрия. Дидактикалық материалдар	А. Шыныбеков, Д. Шыныбеков, Г. Мендигалиева	2019	Атамұра
27.	Геометрия. Әдістемелік нұсқау	В. Смирнов, Е. Тұяқов	2019	Мектеп
28.	Геометрия. Дидактикалық материалдар	В. Смирнов, Е. Тұяқов	2019	Мектеп
29.	Геометрия. Есептер жинағы	М. Дюсов, А. Ардабаева	2019	Мектеп
30.	Геометрия. Әдістемелік нұсқаулық	Г. Солтан, А. Солтан, А. Жумадилова	2019	Келешек-2030
31.	Геометрия. Есептер мен тест тапсырмалары жинағы	Г. Солтан, А. Солтан, А. Жумадилова, С. Алибеков	2019	Келешек-2030
32.	Геометрия. Жаттықтырғыш/Тренажер	О. Колубекова, С. Алибеков	2019	Келешек-2030
оқыту орыс тілінде				
9-сынып				
17.	Геометрия. Методическое руководство	Смирнов В., Туяков Е.	2019	Мектеп
18.	Геометрия. Дидактические материалы	Смирнов В., Туяков Е.	2019	Мектеп
19.	Геометрия. Сборник задач	Дюсов М., Ардабаева А.	2019	Мектеп

22.	Геометрия. Методическое руководство	Шыныбеков А., Шыныбеков Д.	2019	Атамұра
23.	Геометрия. Дидактические материалы	Шыныбеков А., Шыныбеков Д., Мендигалиева Г.	2019	Атамұра
26.	Геометрия. Методическое руководство	Солтан Г., Солтан А., Жумадилова А.	2019	Келешек-2030
27.	Геометрия. Сборник задач и тестовых заданий	Солтан Г., Солтан А., Жумадилова А., Алибеков С.	2019	Келешек-2030
28.	Геометрия. Жаттықтырғыш/ Тренажер	Колубекова О., Алибеков С.	2019	Келешек-2030

«6D010900 – Математика» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін дайындалған Ардабаева Алмагул Каирбаевнаның «Білім беру мазмұнын жаңарту жағдайында орта мектепте геометрия курсының оқытудың әдістемелік ерекшеліктері» атты диссертациялық жұмысының ғылыми нәтижелерін ендіру

АКТИСІ

Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті «6D010900 – Математика» мамандығының докторанты Ардабаева Алмагул Каирбаевна 2020-2021 оқу жылында «Білім беру мазмұнын жаңарту жағдайында орта мектепте геометрия курсының оқытудың әдістемелік ерекшеліктері» атты зерттеу жұмысының тиімділігін анықтау мақсатында Алматы қаласындағы №98 жалпы білім беретін мектебінде педагогикалық эксперимент жүргізді. Докторанттың жүргізген педагогикалық экспериментіне 9 «А», 9 «Б», 11 «А», 11 «Б» сыныптары бойынша барлығы 96 оқушы қатысты.

Ардабаева Алмагул педагогикалық эксперимент барысында жаңартылған білім мазмұны бойынша орта мектепте геометрия курсының оқыту әдістемесін ұсынды. Докторант геометрияны оқыту процесінде оқушылардың оқу іс-әрекетін ұйымдастырудың әдістерін, оқыту құралдары мен тәсілдерін қолданды және геометриялық есептерді әртүрлі әдістермен шығаруды үйретіп, пәнге деген қызығушылықтарын арттыра білді.

Ардабаева Алмагул Каирбаевнаның жаңартылған білім мазмұнына сай жалпы білім беретін мектепте геометрия курсының оқытудың әдістемесін оқу процесіне ендіру оқушылардың геометриялық дайындық деңгейін арттыруға, білімдерін бекітуге, кеңейтуге және дамытуға ықпал еткендігін көрсетті.

Мектеп директоры



М.С.Аширбекова

«6D010900 – Математика» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін дайындалған Ардабаева Алмагул Каирбаевнаның «Білім беру мазмұнын жаңарту жағдайында орта мектепте геометрия курсының оқытудың әдістемелік ерекшеліктері» атты диссертациялық жұмысының ғылыми нәтижелерін ендіру

АКТІСІ

Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті «6D010900 – Математика» мамандығының докторанты Ардабаева Алмагул Каирбаевна 2020-2021 және 2021-2022 оқу жылдарында «Білім беру мазмұнын жаңарту жағдайында орта мектепте геометрия курсының оқытудың әдістемелік ерекшеліктері» атты зерттеу жұмысының тиімділігін анықтау мақсатында Алматы қаласындағы №33 мектеп-лицейінде, №39 мамандырылған лицейде, №92 мамандырылған лицейде, №178 мамандырылған лицейде педагогикалық эксперимент жүргізді. Ардабаева Алмагул 2020 жылғы 26 тамыз күні жоғарыда көрсетілген мектептердің математика пәні мұғалімдеріне ғылыми-әдістемелік семинар жүргізіп зерттеу жұмысының мақсаты мен міндеттері, болжамы мен күтілетін нәтижесі туралы баяндады. Сонымен бірге эксперимент жұмысының жоспарымен, оқу және әдістемелік материалдарымен таныстырды. Эксперимент сыныптары мен жай сыныптардың оқушыларынан алынатын бақылау жұмысын жүргізудің технологиясымен, мониторингілік зерттеу және нәтижесін талдау талаптарымен таныстырды. 2022 жылғы 16 сәуір күні Алматы қаласы мектептерінің жаратылыстану-математика бағытындағы сыныптардың математика пәні мұғалімдерімен (барлығы 124 мұғалім) «Білім беру мазмұнын жаңарту жағдайында орта мектепте геометрия курсының оқытудың әдістемелік ерекшеліктері» тақырыбында он-лайн семинар өткізді. Бұл семинарда Ардабаева Алмагул мұғалімдерді орта мектептегі геометрия курсының жаңартылған мазмұнын талдап оның құрастырылуының негізгі принциптерін түсіндірді. Сонымен бірге жүргізіліп жатқан эксперимент жұмысының мақсаты мен міндеттерін баяндап, ұйымдастыру ерекшеліктерімен және оның аралық нәтижелерімен таныстырды.

Докторанттың жүргізген педагогикалық экспериментіне осы мектептердің 9, 10, 11 сыныптары бойынша 12 мұғалім эксперимент жағдайындағы оқу процесін ұйымдастыруға тартылып барлығы 392 оқушы қатысты.

Ардабаева Алмагул басшылық жасаған педагогикалық эксперимент барысында жаңартылған білім мазмұны бойынша орта мектепте геометрия курсының оқытудың әдістемесін ұсынды. Докторант геометрияны оқыту процесінде оқушылардың оқу іс-әрекетін ұйымдастырудың әдістерін, оқыту құралдары мен тәсілдерін қолдануды және геометриялық есептерді әртүрлі әдістермен шығаруды үйретіп, оқушылардың математикалық сауаттылығын қалыптастыра отырып олардың пәнге деген қызығушылықтарын арттыра білді.

Ардабаева Алмагул Каирбаевнаның жаңартылған білім мазмұнына сай жалпы білім беретін мектепте геометрия курсының оқытудың әдістемесін оқу процесіне ендіру оқушылардың геометриялық дайындық деңгейін арттыруға, білімдерін бекітуге, кеңейтуге және дамытуға ықпал еткендігін көрсетті.

**Алматы қалалық
білім берудегі жаңа технологиялардың
ғылыми-әдістемелік орталығының
директоры**



А. Дупик

20 мамыр 2022 жыл

ҚОСЫМША В

Оқу құралы

М.С. Дюсов, А.К. Ардабаева

ГЕОМЕТРИЯ

ЕСЕПТЕР ЖИНАҒЫ

Жалпы білім беретін мектептің
9-сыныбына арналған оқу құралы

*Қазақстан Республикасының
Білім және ғылым министрлігі бекіткен*

9



Алматы "Мектеп" 2019

Дюсов М. С., Ардабаева А. К.

УДК 37.075.001.1
ББК 22.12(07)
002

ГЕОМЕТРИЯ

СБОРНИК ЗАДАЧ

Учебное пособие для 9 классов
общеобразовательных школ

*Утверждено Министерством образования
и науки Республики Казахстан*

9



Алматы "Мектеп" 2019