

ӘОЖ 372.851; МҒТАР 14.25.09:27.21

<https://doi.org/10.47526/2023-2/2664-0686.20>Н.К. МАДИЯРОВ¹ , Э.А. ТУРСЫНКУЛОВА²  ¹педагогика ғылымдарының кандидаты, доцентМ. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті
(Қазақстан, Шымкент қ.), e-mail: madnur69@mail.ru²М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университетінің PhD докторанты
(Қазақстан, Шымкент қ.), e-mail: etursynkulova@mail.ru

БОЛАШАҚ МАТЕМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІН ДАЯРЛАУ ҮДЕРІСІНДЕГІ ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ САЛУ ЕСЕПТЕРІН ОҚЫТУДЫ ЖЕТІЛДІРУ

Аңдатпа. Мақалада педагогикалық ЖОО-да болашақ математика мұғалімдерін даярлау үдерісінде ақпараттық-коммуникациялық технология (АКТ) құралдарын қолданып геометриялық салу есептерін оқытуды жетілдіру мәселесі қарастырылады. Айқындау эксперименті барысында геометриялық салу есептерін оқытудағы әдістемелік проблемалар анықталып, оны шешудің жолдарының бірі ретінде – болашақ математика мұғалімдерін геометриялық салу есептерін оқытуда қолданбалы ақпараттық-компьютерлік ресурстарды қолдануға әдістемелік даярлау қажеттігі негізделген. Геометрия курсы оқытуда қолдануға арналған ақпараттық-компьютерлік технологиялар мен бағдарламаларға талдау жасалып, геометриялық салу есептерін шығаруда «Жанды геометрия» («Живая геометрия», 2005 жылы қолданысқа енгізілген ресейлік өнім) бағдарламасын пайдаланудың тиімділігі көрсетілген. Білім алушылардың геометрия пәніне және салу есептерін шығаруға деген қызығушылықтары артып, барлық жұмыстарды болашақта пайдалану үшін электронды форматта сақтай алады. Тақырыпты оқып-үйрену кезінде бағдарламадағы құрал-саймандар көмегімен фигураларды салуға және осы суреттерді есептерді шығаруда қолдануға, геометриялық фигуралардың қасиеттерін тұжырымдау, геометриялық денелерді модельдеуге қолдана білу дағдыларын қалыптастыруға ықпал етеді.

Авторлар берілген мақалада зерттеу тақырыбы бойынша мемлекеттік бағдарламалар мен тұжырымдамаларға, отандық және шетелдік ғалымдардың еңбектеріне, білім алушыларға жүргізілген онлайн сауалнама мен әңгімелесу нәтижелеріне талдау жүргізген. Математика білім беру бағдарламасында білім алушы 54 студент педагогикалық экспериментке қатыстырылып, нәтижелері толық көрсетілген. Эксперимент нәтижесі көрсеткендей, сабақта «Жанды геометрия» бағдарламасын қолданғаннан кейін білім алушылар танымдық және практикалық қызметін реттеп отыратын белгілі бір жеке субъективтік тұрғыдан танылды, теориялық білімінің, практикалық дағдыларының жоғарылауы анықталды. Салу есептерін оқытуда «Жанды геометрия» бағдарламасын қолдану білім беруді нәтижелі, тиімді ұйымдастыруға мүмкіндік беріп, болашақ математика

*Бізге дұрыс сілтеме жасаңыз:

Мадияров Н.К., Турсынкулова Э.А. Болашақ математика мұғалімдерін даярлау үдерісіндегі геометриялық салу есептерін оқытуды жетілдіру // *Ясауи университетінің хабаршысы*. – 2023. – №2 (128). – Б. 251–266. <https://doi.org/10.47526/2023-2/2664-0686.20>

*Cite us correctly:

Madiiarov N.K., Tursynkulova E.A. Bolashaq matematika mugalimderin daiarlau uderisindegi geometriialyq salu esepтерin oqytudy jetildiru [Improving the Teaching of Geometric Construction Problems in the Process of Training Future Mathematics Teachers] // *Iasau universitetinin habarshysy*. – 2023. – №2(128). – B. 251–266. <https://doi.org/10.47526/2023-2/2664-0686.20>

мұғалімдерінің әдістемелік даярлығы көрсеткішінің артатындығы математикалық-статистикалық әдістермен дәлелденді.

Кілт сөздер: геометрия, салу есептері, «Жанды геометрия», тәжірибелік жұмыстар, болашақ математика мұғалімі, компьютерлік технология.

N.K. Madiyarov¹, E.A. Tursynkulova²

¹*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor*

M. Auezov South-Kazakhstan University

(Kazakhstan, Shymkent), e-mail: madnur69@mail.ru

²*PhD Doctoral Student of M. Auezov South-Kazakhstan University*

(Kazakhstan, Shymkent), e-mail: etursynkulova@mail.ru

Improving the Teaching of Geometric Construction Problems in the Process of Training Future Mathematics Teachers

Abstract. The article examines the problem of improving the teaching of geometric construction problems using information and communication technology (ICT) tools in the process of training future mathematics teachers at pedagogical universities. During the clarifying experiment, methodological problems in teaching geometric construction problems were identified, and as one of the ways to solve them, the need for methodological training of future mathematics teachers to use applied information and computer resources in teaching geometric construction problems was based. Analysis of information and computer technologies and programs intended for use in teaching geometry courses was performed, and the effectiveness of using the “Live Geometry” program in creating geometric construction problems was shown. Learners are more interested in geometry and construction problems, and can save all work in electronic format for future use. While studying the topic, the tools in the program will help to draw figures and use these figures in solving problems, formulate the properties of geometric figures, and use them to model geometric bodies.

In the given article, the authors analyzed the state programs and concepts, the works of domestic and foreign scientists, and the results of an online survey and interviews with students. 54 students of the mathematics education program were involved in a pedagogical experiment, and the results were shown in detail. As the results of the experiment show, after using the “Living Geometry” program in the lesson, students were recognized from a certain personal subjective point of view, which regulates their cognitive and practical activities, and an increase in theoretical knowledge and practical skills was determined. It has been proven by mathematical and statistical methods that the use of the “Living Geometry” program in the teaching of structural problems allows effective and efficient organization of education and increases the methodological training of future mathematics teachers.

Keywords: geometry, construction problems, «Living Geometry», experimental work, future teacher of mathematics, computer technology.

Н.К. Мадияров¹, Э.А. Турсынкулова²

¹*кандидат педагогических наук, доцент*

Южно-Казахстанский университет имени М. Ауезова

(Казахстан, г. Шымкент), e-mail: madnur69@mail.ru

²*PhD докторант Южно-Казахстанского университета имени М. Ауезова*

(Казахстан, г. Шымкент), e-mail: etursynkulova@mail.ru

Совершенствование обучения задачам геометрического построения в процессе подготовки будущих учителей математики

Аннотация. В статье рассматривается проблема совершенствования преподавания задач геометрического построения с использованием средств информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в процессе подготовки будущих учителей математики в педагогических вузах. В ходе уточняющего эксперимента были выявлены методические проблемы в обучении задачам на геометрическое построение, а в качестве одного из путей их решения обоснована необходимость методической подготовки будущих учителей математики к использованию прикладных информационно-компьютерных ресурсов при обучении задачам на геометрическое построение. Выполнен анализ информационно-компьютерных технологий и программ, предназначенных для использования в преподавании курсов геометрии, и показана эффективность использования программы «Живая геометрия» при создании геометрических задач построения. Учащиеся больше интересуют задачи по геометрии и конструированию, и они могут сохранять всю работу в электронном формате для использования в будущем. При изучении темы инструменты программы помогут рисовать фигуры и использовать эти фигуры при решении задач, формулировать свойства геометрических фигур и использовать их для моделирования геометрических тел.

В данной статье авторы проанализировали государственные программы и концепции, работы отечественных и зарубежных ученых, а также результаты онлайн-опроса и интервью со студентами. В педагогическом эксперименте приняли участие 54 студента образовательной программы математики, результаты которых были подробно показаны. Как показывают результаты эксперимента, после использования на уроке программы «Живая геометрия» у учащихся произошло опознание с определенной личностно-субъективной точки зрения, регулирующей их познавательную и практическую деятельность, а также прирост теоретических знаний и практических навыков. Математическими и статистическими методами доказано, что использование программы «Живая геометрия» при обучении структурным задачам позволяет эффективно и рационально организовать обучение и повысить методическую подготовку будущих учителей математики.

Ключевые слова: геометрия, задачи на построение, «Живая геометрия», практические работы, будущий учитель математики, компьютерные технологии.

Кіріспе

Математика ғылымдарының басты тарауының бірі – *геометрия*. Салуға берілген есептер – геометрия курсының негізгі материалдарының бірі. Салу есептерін шығару оқушылардың логикалық және белсенді ойлау қабілетін дамытады. Шындығында, планиметрияда көмекші салуларды және күрделі логикалық ой-қорытуларды қажет етпейтін көптеген есептеуге берілген есептер теоремалардың формулировкасын, фигуралардың қасиеттерін және т.с.с. білімдерді бекітуге беріледі. Оқушылардың логикалық ойлауын дамыту және сол арқылы олардың білімдерін жүйелі, берік және терең ету үшін дәлелдеуге және салуға берілген есептер шығарылады. Салу есептері бұрын оқытылған материалдарды бекітуге және қайталауға мүмкіндік береді, басқаша айтқанда, олардың әрқайсысын шығару үшін геометрия курсының әртүрлі тарауларына қатысты білімдер қолданылады.

Қазіргі кезде біздің қоғамымыз дамудың жаңа кезеңіне көшіп келеді. Бұл – ақпараттық кезең, яғни компьютерлік техника мен оған байланысты барлық ақпараттық-коммуникациялық технологиялар педагогтар қызметінің барлық салаларына кірігіп, оның табиғи ортасына айналып отыр. Қазақстан Республикасының білім беруді дамытудың 2020–2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасында «Қазіргі білім беру жүйесінің ажырамас бөлігі дамыған цифрлық инфрақұрылым болып табылады» деп көрсетілген [1].

Заман талабы өзгерген сайын жоғары оқу орындарына қойылатын талап та өзгереді. Елімізде жоғары білім беру саласы соңғы жылдары өзгерістерге ұшырап, жаңа бағыт іздеу

жолында. Күнделікті сабаққа компьютерлік-ақпараттық технологияларды, электрондық оқулықтарды, интерактивті тақтаны жүйелі қолдану жақсы нәтиже беруде. Білім беру жүйесі электрондық байланыс, ақпарат алмасу, интернет, электрондық пошта, телеконференция, On-line сабақтар арқылы іске асырылуда.

Оқытуды ақпараттандыру білім жүйесін әдістемелік, технологиялық және практикалық жағынан және АКТ мүмкіндіктерімен іске асыруға бағытталған ғылыми-педагогикалық, оқу әдістемелік, бағдарламалау технологиялық әзірлемелерді кең ауқымда қолданылуын қамтамасыз ететін мақсатқа бағытталып, ұйымдастырылған үрдіс ретінде қарастырылып жатыр.

Геометриялық салу есептерін шығарудың теориясы мен әдістемесі көптеген әдіскер математиктердің еңбектерінде жарық көрген. Олардың қатарына Рахымбек Д., Мадияров Н.К, Кенеш Ә.С, Четверухин Н.Ф., Стражевский А.А., Мисюркеев И.В., т.б көптеген авторлардың кітаптары мен мақалалары кіреді [2]. Бұл оқу құралдары мен мақалалар геометриялық салу есептерін шығаруды оқытуда мұғалімнің басты көмекші құралы болып табылады, яғни мұғалім бұл еңбектерден құнды мәліметтер таба алады.

- В.С. Свиридовтың зерттеуінде геометрия пәнін компьютерлік технологиямен оқыту мәселелері қарастырған;

- В.М. Монахов, Б.С. Гершунский, К.Ж. Аганина, А.Ж. Арыстанова, С.Р. Доманова, Ш.Х. Құрманалина, С.С. Тауланов білімді ақпараттандырудың проблемалары мен оларды шешу жолдарын, оқыту үдерісінде АКТ пайдалану мүмкіндіктерін талқылаған [3].

- А.П. Ершов, Н.Ф. Талызина, Л.Қ. Жайдақбаева, Г.Қ. Нурғалиева мектеп деңгейінде оқытудың техникалық құралдарын пайдалана отырып, оқу процесін жетілдіруді, оқушылардың білімі мен дағдыларын қалыптастыру мәселелерімен айналысты [4].

- С. Абуованың зерттеуінде салу есептерін шығаруды компьютер көмегімен оқытуда салынуы керек фигураны және есептің шығару жолдарының бірнеше нұсқасын компьютер экранына шығарып, сәйкесін таңдау ұсынылады.

Цифрлық білім беру ресурстарын пайдалану жағдайында білім берудің мазмұнын, мақсатын, ұстанымдарын, педагогикалық негіздерін және білім беру сапасын арттыруда бағалау ынталарының жүйесін дамытуды бірнеше шетелдік және отандық ғалымдар С. Ангелл, К. Хенриксен [5], П. Клейн, С. Гребер, А. Мюллер [6], Ж.А. Қараев, А.Е. Абылкасымова және т.б. қарастырған.

С.В. Панюкова компьютерлік технологиялар білім алушылардың шығармашылық және теориялық, модульдік-рефлексивті ойлауын қалыптастыруға әсер ететінін атап өтті [7].

А.А. Реан адамның оқу қызметі неғұрлым ерте ұйымдастырылса, соғұрлым нәтижелі дамитынын атап өтті. Оқу үдерісінде жаңа ақпараттық технологияларды пайдалану тек қана сезіну (визуалды, аудиалды) ғана емес, сонымен қатар білім алушылардың қабылдау мүмкіндігін (сезу, көру және есту қабылдауы) толық пайдалануға мүмкіндік береді [8].

Орта мектепте математика пәнін оқытуда компьютерлік технологияны пайдалану Е. Баранова, Р.Б. Бекмолдаева, С.С. Дайырбеков, Л.Қ. Жайдақбаева, В.С. Свиридовтар диссертацияларының зерттеу пәніне енген.

Геометрия курсы оқытуда ЖОО білім алушылары және мектеп оқушылары арасында салу есептерін оқыту және түсіну қиындық тудырады. Мұндай қиындықтар туындау себептері: салу есептері негізінен қиын деңгейлі есептер болып табылады. Университеттегі болашақ математика мұғалімдерін даярлау бірнеше оқу бағдарламасына жасалған талдау нәтижесінен салу есептеріне жеткілікті көңіл бөлінбейтіндігін көреміз, салу есептерін шығару жолдарын қарастырған әдістемелік құралдар аз. Осыларды ескере отырып, мақалада салу есептерін шығаруда «Жанды геометрия» бағдарламасын қолданып жетілдіру мәселесін қарастырамыз. Компьютерлік-ақпараттық технологиялар арқылы оқу материалдарын көрнекі

ұсынып оқытатын «Жанды геометрия» бағдарламасы Ресейде қолданысқа еніп, оқушылардың қызығушылығын арттыруда тиімді пайдаланылуда.

Қазіргі уақытта геометриялық денелерді көрнекі түрде көрсетуге мүмкіндік беретін түрлі компьютерлік бағдарламалар саны жағынан жетерлік. Бағдарламалық қамтамасыз етудің ішінде ақылы ресурстар да, интернет желісінде еркін таратылатын ресурстар да бар. Бұл бағдарламалық жасақтамалар оқушыға геометриялық объектілерді кеңістіктегі шынайы және нақты пішінін демонстрациялық экран арқылы көруге мүмкіндік береді. Бұл білім алушының кеңістікті қабылдауына үлкен септігін тигізеді.

2002 жылы австриялық математик Маркус Хохенвартер ойлап тапқан «Geogebra» бағдарламасы өзінің қарапайым және түсінікті интерфейсімен ерекшеленеді. Ол ең алдымен мектептегі геометрияны оқытуға арналған. Бағдарлама арқылы нүктелерден, векторлардан, кесінділерден, түзулерден барлық мүмкін болатын конструкцияларды жасауға, параллель және перпендикуляр түзулер салуға, үшбұрышқа биссектриса, перпендикуляр, медиана жүргізуге, координалар жүйесіне қатысты есептерді шығаруға, көпжақтарды және олардың қимасын салуға болады. Жоғарыда айтылған барлық бөлімдер бойынша қолдануға болатын құралдармен (интерфейс) қамтылған [9].

Кең таралған ақылы бағдарламалардың ішінде «Математикалық конструктор» [10] жасақтамасын ерекше атап өтуге болады, бұл бағдарлама жазықтықта жатқан денені кеңістікке шығаруға мүмкіндік береді. Ресейдің білім беру мектептерінде кеңінен таратылған танымал «Жанды геометрия» динамикалық моделдеу жүйесі кіреді, ол құрастыру, моделдеу, математикалық эксперимент жасауға мүмкіндік береді [11]. Бұл бағдарлама американдық Key Curriculum Press фирмасы әзірлеген геометрия бойынша танымал бағдарламаның (Geometer's SketchPad) орыс тіліндегі нұсқасы болып табылады. Бүгінгі күні колледж бен жоғары оқу орындарында, жобалау ұйымдарында кеңінен қолданылатын ресейлік «Аскон» компаниясының КОМПАС-3D [12] графикалық редакторы типтік және де стандартты емес конструкторлық элементтері бар денелердің үш өлшемдік модельдерін құрастыруға арналған. Түсінікті және қарапайым құралдарының арқасында бұл бағдарламаны мектепте қолдануға болады. Бағдарлама кеңістіктегі дененің үлгілерін жеңіл құруға мүмкіндік береді. Бұл редактордағы жұмыс нәтижесі анимацияланған ролик немесе растрлық кескін ретінде ұсынылады.

Зерттеу барысында «Geogebra», «Математикалық конструктор», «Жанды Геометрия» бағдарламасын оқытушы тақта ретінде қолдану арқылы уақыт үнемдейтіні анықталды. Яғни, тақтаға бор мен сызғыштың көмегімен сызу қажет геометриялық денелерді бағдарламаға бірден сызып, интерактивті тақта арқылы көрсетуге болады. Бұл, әрине, тақтаға сызғаннан әлдеқайда дәлірек және нақтырақ. «Geogebra» мен «Математикалық конструктор» бағдарламалары кеңістіктегі геометрияны оқытуға тиімді болғандықтан, планиметрия курсындағы салу есептерін шығаруда «Жанды геометрия» бағдарламасын пайдалану ұсынылып отыр. «Салу есептері» тақырыбын өту барысында оқытушыға геометриялық модель ретінде қызмет етіп, оқытушының уақытын үнемдейді және білім алушылардың денелерді визуалды көруін дамытады.

Адамдардың көп бөлігі, оның ішінде мектеп оқушылары мен білім алушылар ақпаратты естіген кезде 5% және көру арқылы 20%-ы естерінде қалады. Ал егер ақпарат аудио және бейнефрагменттермен алмасса, онда материалдың есте қалуы 40-50%-ға дейін артатынын ғалымдар өз зерттеулерінде көз жеткізген.

Бүгінгі таңда АКТ-технологияларының ықпалымен ақпаратты әр түрлі формада беруге болады және сол арқылы оқыту үдерісінің тиімділігін арттыру мүмкіндігі бар. Нақты материалды оқып-үйренуге бөлінетін уақыт шамамен 30%-ға қысқарады, ал алынған білім айтарлықтай адам жадында ұзақ сақталады [13].

Жоғарыда айтылғандай, компьютерлік технологиялар оқып-үйренетін материалды визуализациялауға мүмкіндік береді. Визуализация дегеніміз, ойдағы бейнелерді көрнекі-бейнелі ойға ауыстыру деген сөз. Визуализация әдісі негізгі дидактикалық принциптердің ішінде — көрнекілік принципіне негізделген. Теориялық механика және техниканың басқа салалары да механикалық жүйелердің көптеген қасиеттерін көрсетуде визуализация әдістерін пайдаланады.

Я.А. Коменский алғаш рет көрнекілік принципін оқытудың теориясы мен тәжірибесіне енгізді. Оның пікірінше, көрнекілік — білімді жинақтау көзі болып табылады. Оның ізбасары Песталоций көрнекілікті баланың қабілеті мен ішкі күшін дамытатын құрал ретінде санайды. Орыс педагогі К.Д. Ушинский көрнекілік мектеп жасындағы балалардың психологиялық ерекшеліктеріне жауап беретінін дәлелдеді.

Көрнекіліксіз математиканы, әсіресе геометрияны оқыту мүмкін емес. Білім алушылардың математикалық қабілетін қалыптастыру мен дамыту көрнекі-әсерлі, көрнекі-бейнелі, содан кейін абстрактілі ойлауын дамытумен негізделген. Оқытушының көрнекілік принципін жүзеге асыруына, математикалық фактілердің көрнекі әрі түсінікті болуына «интерактивті геометриялық орта» көмектеседі.

«Жанды геометрия» – бұл білім алушылар мен оқытушыларға оқу модульдерін әзірлеу және математикаға елеулі оқыту тәсілдерін ұсынатын геометрияға арналған интерактивті бағдарлама. Жанды геометрия – бұл интерактивті геометриялық жүйе.

«Жанды геометрия» – таралымы кең, динамикалық геометриялық орта, мұнда есептер мен математикалық ұғымдардың сызбаларын көрнекі де оңай түрде салуға болады. Сонымен қатар бұл бағдарламаның функциялармен орындалатын бай мүмкіндіктері де бар. «Жанды геометрия» – қызықты геометрияның толық нұсқасы мұғалімдерге тақырыпты түсіндіруге, ал оқушылар геометрия курсынан бөлек алгебра мен математикалық талдауда теңдессіз көмек беретін бағдарлама.

Зерттеу әдістері мен материалдары

Зерттеудің әдіснамалық және теориялық негіздерін және оның іс-әрекетін ұйымдастырудың тиімді әдістері, психологиялық-педагогикалық теориялар мен тұжырымдамалар, геометриялық салу есептерін оқытудың теориясы мен әдістемесі, оқу үдерісінде жанды геометрияны қолдану жөніндегі зерттеулер және білім сапасын жетілдіру үшін педагогикалық, психологиялық, әдістемелік негізі қарастырылды.

Болашақ математика мұғалімдеріне геометриялық салу есептерін оқытуда «Жанды геометрия» бағдарламасы туралы түсініктер мен геометриялық салу есептерін шығаруда тиімділігін анықтау мақсатында М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті «Математика» кафедрасының базасында тәжірибелік зерттеу жұмыстары жүргізілді.

Зерттеу жұмыстарын жүргізу үшін төмендегідей әдістер қолданылды:

- зерттеудің теориялық, әдіснамалық негізін айқындау мақсатында психологиялық-педагогикалық әдістемелік әдебиеттерді талдау;
- білім алушылардың оқу іс-әрекетін ұйымдастыру туралы білімдерді меңгеру нәтижелерін талдау;
- оқытушылармен және білім алушылармен жүргізілген сауалнама мен әңгіме, нәтижелерін талдау;
- эксперимент ұйымдастыру, жүргізу және нәтижелерін өңдеу.

Педагогикалық тәжірибеге 6B01510 – Математика білім беру бағдарламасы бойынша білім алып жатқан ЕП-20-1к1, Еп-20-1к2 топтарындағы білім алушыларға «Жазықтықтағы геометриялық есептерін шығару практикумы» пәнінен тәжірибе жүргізілді. Олардың эксперименттік топқа (ЭТ-23 білім алушы), бақылау тобына (БТ-21 білім алушы) жалпы 54 білім алушы қатысты.

Талдау мен нәтижелер

Қазіргі заманғы талаптар мектептегі білім берудің әдістемелік жүйесіне, оның ішінде әрбір оқушы, білім алушыларға қажетті математикалық білім беру деңгейіне қол жеткізуге мүмкіндік беретін геометриялық білім беруге де жаңа міндеттер қойып отыр. Бұл процесс мұғалімдердің терең ғылыми, әдістемелік және психологиялық-педагогикалық дайындықтары мен оқытудың жаңа әдістерін, тәсілдерін, құралдары мен формаларын жетілдіруді талап етеді.

Геометрия пәнін оқу кезінде оқушы барлық сызбаны бірден қамтып және оны салу кезінде қажетті болатын сызба элементтері арасындағы қатынастарды түсінуге қол жеткізу қажет. Әсіресе есепті шығару үшін сызбада қосымша салуларды жасауға тура келетін жағдайлар көп кездеседі. Геометриялық тұжырымдарды жасау барысында тақтада немесе қағазда сызбаларды алмай тұрып, оны ойда елестету арқылы ұсынылатын есептер өте пайдалы. Шындығында, планиметрияда көмекші салуларды және күрделі логикалық ой-қорытуларды қажет етпейтін көптеген есептеуге берілген есептер теоремалардың формулировкасын, фигуралардың қасиеттерін және т.с.с. материалдарды бекітуге беріледі. Салу есептерін шығару үдерісінде оқушылардың кеңістіктік түсініктері дамиды, яғни қандайда бір геометриялық фигураны жан-жақты талқылай отырып, осы фигураның элементтеріне ойша конструктивті операциялар жүргізе алу дағдылары қалыптасады. Сондай-ақ, әрбір есептің шығарылуы геометриялық фигураларды салумен қатар жүргізілетіндіктен, оқушылардың мектеп бітіргеннен соң қажетті болатын конструктивті дағдыларында қалыптасады.

Дегенмен, соңғы 10 жыл ішінде оқушылардың геометрияны оқуға деген қызығушылығының және геометрияны оқыту тиімділігінің төмендеп кеткені байқалады. Оның себептері әрине көп, ең негізгілері – геометрияны оқытуға мектепте сағат санының аз бөлінуі; геометрия пәніне арналған оқулықтардағы тапсырмалардың (салу есептері) аз берілуі; ҰБТ тапсырмаларында геометриялық есептердің өте аз болуы (салу есептері жоқ десе де болады); мектеп геометриясын оқыту процесінің нәтижелілігінің өте төмен болуы; геометрия мазмұнын жетілдіру мәселесінің әр уақытта күн тәртібінен түспеуіне байланысты оны шешу қарқынының төмендігі болып табылады.

Эксперимент жұмысының негізгі мақсаты – білім алушылардың мектеп геометрия курсындағы салу есептерінің сапасын, конструктивтілік қабілеттілік деңгейін анықтау болды.

Ғылыми зерттеу жұмысының педагогикалық экспериментті жүргізудің реті:

1. Айқындаушы эксперимент кезінде жүргізілген сауалнама мен әңгімелесуге білім алушылардан салу есептеріне байланысты жазбаша жұмыстар алынып, онлайн-сауалнама мен білікті оқытушылардан сұхбат алынып, талдау жасалды.

2. Екінші кезеңінде – геометриялық салу есептерін оқыту әдістемесін, тәсілдерін, салу есептеріне қойылатын талаптарын ескере отырып, салу есептерін оқытуда «Жанды геометрия» бағдарламасын қолданып оқытудың әдістемелік мәселелеріне негізделіп модульдер дайындалып, түзетуші эксперименті жүргізілді.

3. Үшінші кезеңінде – зерттеу жұмысының теориялық мәселелері нақтыланып оқыту эксперименті жүргізілді; эксперимент барысында нәтижелер сынақтан өткізілді; алынған нәтижелер талданды. Біз зерттеу нәтижелерінің сәйкестілігінің шынайылығын дәлелдеу үшін Стьюдент өлшемін пайдаландық.

Айқындау эксперименттің кезеңінде зерттеу сауалнамалық сұрақтар мен анкета жүргізу арқылы білім деңгейін тексеруге арналған, сауалнамалық сұрақтардың жауаптарына ешқандай шектеу қойылған жоқ.

Қатысушылардан алынған сауалнаманы талдау келесі нәтижелерді көрсетті: білім алушылардың 17,2%-ы салу есептерін білетіндігі, 63,4%-ы салу есептерін білмейтіндігі, 19,4%-ы айта алмаймын деген жауап берген.

Ал сауалнама жүргізу арқылы салу есептерін 29,1% шығара алатындығы, мектепте 7,3%-ы білім алушы шығарғанын, ал ЖОО ға келіп 15,2%-ы білгендері, түсінбеймін деп 21,4%-ы жауап берген.

Эксперимент соңында білім алушылармен жеке алынған сұхбаттан білім алушылардың жартысынан көбі геометрия пәніне қызығушылықпен қарамайтындығы, оның ішінде салу есебіне қызығушылығы одан да төмен екендігі. Білім алушылардың көпшілігі салу құралдарын білгенімен, салу есептерін шешудің кезеңдері мен әдістерін мүлде білмейтіндігі және салу есептерін жиі шығармайтындығы, конструктивтік қабілеттілік деңгейі төмен екендігі анықталды.

Дегенмен зерттеулер нәтижесін қарастыратын болсақ, болашақ математика мұғалімдері мен мектеп оқушылары арасында салу есептерін оқыту және жіті түсіну қиындық тудырады. Осы жердегі мәселенің бірі – практикалық бөлімде салу есептерінің моделін құрастыру болып табылады.

Осылайша алынған деректер болашақ математика мұғалімдерінің геометриялық салу есептерін шешу кез келген білім алушының қолынан келе бермейтіндігі, кейбіреулері үшін тіпті қызықсыз, қажетсіз боп табылуы, «Тек циркуль мен сызғышты пайдаланып салудың қандай қажеті бар?» - деген сауалға «қажеті жоқ», «білмейміз» деген жауаптың берілуі салу есептерімен оның оқушыға геометриялық білім берудегі орнын жете түсінбейтіндігін көрсетеді. Заманауи технологиялардың көмегімен геометриялық салуды әп-әдемі, көрнекі, дәл етіп орындап алуға болса және де сызғыш пен циркульдің ғана көмегімен орындау мүмкін емес есептерді шешіп беріп отырса, онда оған соншалықты қиналудың маңызы қандай деген сауал да алынуы мүмкін. Осы орайда оқушылардың салу есептерін шешуге қабілеті мен дағдысын қалыптастыруға, дамытуға көмекке «Жанды геометрия» бағдарламасын пайдалануға болады.

Геометриялық салу есептерін шығаруда «Жанды геометрия» бағдарламасы арқылы оқыту үшін қалыптастырушы экспериментті өткіздік.

«Жанды геометрия» бағдарламасы математикалық білімнің танымдық көкжиегін едәуір кеңейтеді және білім алушылардың геометрия пәніне және салу есептерін шығаруға деген қызығушылықтарын дамытуға айтарлықтай ықпал етеді. Бұл тақырыпты оқып-үйрену кезінде фигуралардың суреттерін салуға және осы суреттерді есептерді шығаруда қолдануға, сонымен қатар: білім алушылардың негізгі геометриялық денелерді, олардың элементтері мен бөлімдерін бейнелеу қабілетін қалыптастыру; қарапайым геометриялық денелердің негізгі элементтерін есептеу, геометриялық фигуралардың қасиеттерін анықтау, геометриялық денелерді модельдеуге қолдана білу дағдыларын қалыптастыру. Алынған сызбалардың көрнекілігі, эстетикасы, мүмкіншіліктерін қолдана отырып жүзеге асырылатын осы бағдарламаны басқарудың қол жетімділігі жоғары мектеп оқушыларының көпшілігіне оның құралдарын игеруге мүмкіндік береді.

Математикалық пакет бағдарламаларының планиметрия курсының сызбаларын, сызғыш пен циркуль көмегімен салынатын есептерді салуда пайдасы көп.

«Жанды геометрия» арқылы:

- 1) «Жансыз» фигураларға, графиктерге жан бітіреді. Яғни, олар интерактивті болады.
- 2) Фигураларды анимациялауға болады.
- 3) Компьютерлік сауаттылықты арттырады.

«Жанды геометрия» – бұл оқытудың барлық деңгейіне сай, ыңғайлы әрі жинақы және кроссплатформалы динамикалық математикалық бағдарлама.

«Жанды геометрия» орта математиканы визуалдауға мүмкіндік береді, яғни математикалық есептерге зерттеулер мен тәжірибелер жүргізуге болады. Бұл бағдарламаның ерекшелігі циркуль мен сызғыштың көмегімен салынатын сызбаларды сызып, олардың геометриялық орнын ауыстыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, геометриялық сызбаларды орын ауыстыру кезінде салынған параллельдік пен перпендикулярлық қатаң түрде сақталады [14].

«Жанды геометрия» бағдарламасына әдістемелік жағынан қарайтын болсақ, оқылып жатқан оқу материалдарын әртүрлі деңгейде түсіндіріп, иллюстративті сызбадан зерттеу сызбасына дейін деңгейін көтеруге болады. Тағы бір ерекшелігі – ол сызбаларды салу үдерісі кезінде оқушылар көптеген материалдарды меңгереді, математикалық білімі артады. «Жанды геометрия» бағдарламасын пайдалану салу есептерін шығару барысын жеңілдетіледі. Әрине, ескі әдістеме бойынша оқытуға болады, бірақ қазіргі жаңашыл ақпараттық технологияны меңгерген мұғалім болу заман талабы.

«Жанды геометрия» – бұл сызбаларды салу және оларды зерттеу үшін барлық қажетті құралдарды қамтамасыз ететін құралдар жиынтығы. «Жанды геометрия» бағдарламасын құрал-саймандары бар шеберхана ретінде қарастырып, сызбалардың анимациясын дайындауға болады.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, геометриялық салу есептерін оқыту тиімділігін арттыру мынадай мәселелерге байланысты:

- ақпараттық-коммуникациялық технологияны қолдану барысында - мұғалім геометриялық салу есептерін оқытудың негізгі жетекшісі және ұйымдастырушысы болады.

- *салуда* арналған есептерді ақпараттық-коммуникациялық технология (АКТ) құралдардың көмегімен орындауда білім алушылар циркуль мен сызғыш арқылы салынатын негізгі салу есептерін салады. Ең алдымен олар мынадай есептерді:

- берілген сәулеге оның төбесінен бастап берілген кесіндіні өлшеп салу;
- берілген сәуледен берілген жарты жазықтықта берілген бұрышты өлшеп салу;
- бұрыштың биссектрисасын жүргізу;
- берілген кесіндінің орта перпендикулярын жүргізу;
- кесіндінің ортасын салуды үйренеді.

Кейде оқушылар осы қарапайым салуларды ұзақ және қате орындайды, бұл аталған салулар басқа есептерді шығаруға қажетті тірек есептер болып табылады. Бұл жағдайларда «Жанды геометрия» бағдарламасын қолдану қарапайым салуларды нәтижелі орындауға көмек көрсете алады.

Оқытуды ақпараттық-коммуникациялық технология (АКТ) құралдардың көмегімен іске асыру оқытудың дәстүрлі әдістерін толығымен алмастырмауы тиіс, ол табысты білім беру қызметін құруға арналған қосымша құрал ретінде қолданылуы тиіс. Компьютерлік құралдардың көмегімен көрнекілік қағидасын арттыруға болады, себебі білім алушылар алдарында анимациямен, дыбыстық және графикалық мүмкіндіктермен сүйемелденетін әдемі рәсімделген материалды көреді. Геометриялық тұжырымды түсіндіру барысында мәтіндік фрагменттер қысқарады, мұқият және егжей-тегжейлі жасалған суреттер бейнелермен ауыстырылады. Бұл өз кезегінде педагогикалық ЖОО-да геометриялық салу есептерін оқытуда білім берудің ақпараттық-коммуникациялық технология (АКТ) құралдарын қолданудың мазмұндық-құрылымдық ерекшеліктерін жасауды талап етеді. Әрине, білім алушының материалды меңгерудегі табыстылығы мұғалімге, оның қандай құралдарды, қандай әдістеме және оқытудың қандай технологиясын қолданғанына байланысты болады.

Мектепте геометриялық салу есептерін шығаруға қажетті білімдер мен оны оқытуда «Жанды геометрия» бағдарламасын қолдануға қажетті біліктіліктерге талдау жасалды.

Салу есептерін шығаруға қажетті білімдер: салу есептерінің аксиомалары, салу құралдары, тірек есептер, салу есептерін шығару кезеңдері, салу есептерін шығару әдістері.

«Жанды геометрия» бағдарламасын қолдануға қажетті біліктіліктер: бағдарламада негізгі геометриялық фигураларды (нүкте, түзу, сәуле, кесінді, шеңбер) салу; негізгі геометриялық салу фигураларды қолданып ізделінді фигураны (параллель, перпендикуляр түзулер, бұрыш, кесіндінің ортасын табу, көпбұрыштар, фигуралардың қиылысу нүктелері және т.с.с.) салу; геометриялық фигуралардың элементтерін салу (үшбұрыштың биіктігі, медианасы, биссектрисасы, шеңбердің доғасы, шеңбердің сегменті және т.с.с.); геометриялық түрлендірулер жасау (параллель көшіру, ұқсас түрлендіру, бұру, өстік симметрия, центрлік симметрия)

«Жанды геометрия» бағдарламасын қолданып геометриялық салу есептерін шығару бірнеше кезеңнен тұрады: салу есебін шығару жолын анықтау, анықталған жол бойынша оны салу, салынған фигура берілген шарттарды қанағаттандыратынын дәлелдеу және ол есептің шешімі қандай жағдайларда болады, болса қанша болады, қандай жағдайда есептің шешімі болмайды деген сұрақтарға жауап іздеуден тұрады.

«Жанды геометрия» бағдарламасын қолдану арқылы «Нүктелердің геометриялық орны» (НГО) әдісіне берілген есепті шығарайық

Есеп: Берілген a қабырғасы, сол қабырғаға түсірілген m_a медианасы және оны сырттай сызылған шеңбердің R радиусы арқылы үшбұрыш салу керек.

Геометриялық орындар әдісімен шешкенде, берілген есеп НГО қасиетіне ие болатын бір немесе бірнеше нүктелерді табу есебіне келтіріледі. Яғни, іздеп отырған нүктені салу үшін алдымен бірінші шартты қанағаттандыратын геометриялық орынды, одан кейін, бірінші шартты ескермей, екінші шартты қанағаттандыратын геометриялық орынды салу керек.

Геометриялық орындарды табуға байланысты есептерді шығарғанда көбінесе осы геометриялық орынды табу есебін алдын өтілген геометриялық орынды табу есебіне келтіруге болады. Бұл берілген қасиеті бар нүктелердің алдын ала белгілі қасиеттердің біріне ие екендігін көрсету арқылы қол жеткізіледі.

Мұндай есептерді кезең-кезеңімен шығару маңызды әдістемелік мәнге ие болғандықтан, бұл мәселеге тоқталуды қажет деп санаймыз.

1. Талдау кезеңі. Бұл кезеңде есеп шартында берілген фигуралар мен салынбақ фигура арасындағы қатыстарды анықтайды. Ол үшін есеп шығарылған деп ұйғарып, ізделінді фигураның жоба суреті салынады (1-сурет). Осы жоба суретте салынған фигураның белгілі және белгісіз элементтері арасындағы қатыстарды талдай отырып, ізделінді фигураны салу қадамдарын анықтаймыз. Сөйтіп, талдау кезеңі ізделінді фигураны салу қадамдарын тізбектей белгілеумен аяқталады.

Іздеп отырған ABC үшбұрышымыз (2 а-сурет) салынған, ал оның қабырғасы $BC=a$, медианасы $DA=m_a$ және сырттай сызылған шеңбердің радиусы $OB=R$ үшбұрышқа сырттай сызылған шеңбердің центрі болсын. Іздеп отырған үшбұрышымыздың B және C екі төбесі $BC=a$ кесіндісінің ұштары есебінде анықталатынын байқаймыз. Олай болса, есептің шешуі, төмендегі екі шартты қанағаттандыратын, үшбұрыштың үшінші A төбесін салуға келіп тіреледі.

- 1) A төбесі - ABC үшбұрышына сырттай сызылған, шеңбердің бойында жатуы тиіс;
- 2) A төбесі - BC кесіндісінің ортасынан (D нүктесінен) m_a қашықтықта жатуы тиіс.

2. Салу кезеңі. Салуды «Жанды геометрия» бағдарламасын қолданып орындайық.

- 1) Қалауымызша алынған түзудің бойынан B нүктесін алып, $BC=a$ кесіндісін саламыз.

- Сурет салу үшін «Файл» мәзірінен «Новый чертеж» командасын таңдау немесе <Ctrl>+<N> пернелерін бірге басу.

- *Панель инструментов – Точка* - мәзірінен B және C нүктелерін белгілеп аламыз.

- «Построение» - «Отрезок» құралын пайдаланып, BC кесіндісін саламыз немесе «Панель инструментов – Линейка» - мәзірінен В және С нүктелерін қосамыз, BC кесіндісі пайда болады.

2) Катеті $BD=a/2$ және гипотенузасы $OB=R$ тік бұрышты BOD үшбұрышын саламыз.

- *Панель инструментов – Точка* - мәзірінен О, В және D нүктелерін белгілеп аламыз, осы нүктелер арқылы Построение - Отрезок құралын пайдаланып OB, OD, BD кесіндісін жеке-жеке салып, оларды қосамыз, нәтижеде $OB=R$ тік бұрышты BOD үшбұрышы пайда болады.

3) O (R) шеңберін —1) шартты қанағаттандыратын н. г. о. саламыз.

- *Построения – Окружность по центру и точке* мәзірінен шеңбер саламыз

4) $D(m_a)$ шеңберін — 2) шартты қанағаттандыратын н. г. о. саламыз.

- *Построения – Окружность по центру и точке* мәзірінен шеңбер саламыз

5) O(R) мен $D(m_a)$ шеңберлерінің қиылысу А нүктесін белгілейік. BAC - іздеп отырған үшбұрышымыз.

- Салынған O(R) мен $D(m_a)$ шеңберлерін *Построения – Точка на пересечении мәзірін таңдап* шеңберлерінің қиылысу А нүктесін белгілеп, BAC-іздеп отырған үшбұрышымыз пайда болады.

Е с к е р т у. 1), 2) салуларының орнына O (R) шеңберін салып, оның кез келген В нүктесінен B(a) шеңберінің доғасын жүргізуге болады.

3. *Дәлелдеу кезеңі.* Салу бойынша $BC=a$. А төбесі салынған екі нүктелердің геометриялық орнының қиылысу нүктесі ретінде, екі геометриялық орындарға - радиус $OB=R$ мен медиана $DA=m_a$ -ға тән касиеттерге ие болады.

4. *Зерттеу кезеңі.* Зерттеу кезеңін орындаған кезде мынаны әрқашан есте сақтау керек:

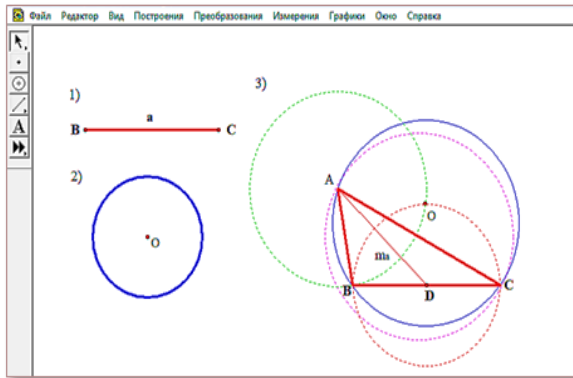
- есепті шығаруда қолданылатын геометриялық орындардың екеуі түзу болса және олар қиылысатын болса, есептің бір шешімі болады; егер бұл түзулер бір-біріне параллель болса, есепті шешімі болмайды; егер олар бір-бірімен беттессе, есептің шешімдерінің саны шексіз болады;

- есепті шығару үшін қолданылатын геометриялық орындардың бірі – түзу, екіншісі – шеңбер немесе екеуі де шеңбер болса, егер олар қиылысатын болса, есептің екі шешімі болады; егер олар жанасса, есептің жалғыз шешімі болады; егер олардың ортақ нүктесі болмаса, есептің шешімі болмайды; егер олар (екі шеңберде) бір-біріне беттессе, есептің шексіз көп шешімі болады.

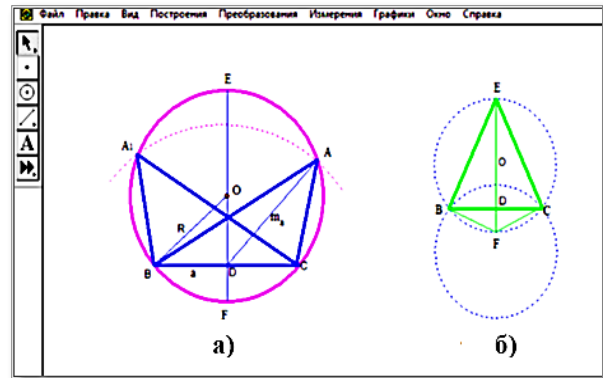
Оқушылар есептің шешімі қандай болатынын түсінбеген жағдайда, есепті шығару барысында визуализацияны пайдалануға болады (сызбадағы жеке элементтерді, фигураларды түспен бояп көрсету). Мұнда түспен бөліп көрсету геометриялық есепті оқушыларға түсінікті әрі қарапайым ете алады.

Салу кезеңінде алынған суреттерді пайдаланып, «*Жанды геометрия бағдарламасынан - Вид – Анимация*» мәзірінен (ауыстыру эффектісі) бірнеше фигураларды ерекшелену арқылы, есептің шешу шарттары мен шешім санын көрнекі түрде көрсетейік. Бұл тінтуірді шерту арқылы іске асырылады, оны мұғалім түсіндіру барысында өзі жасауы тиіс.

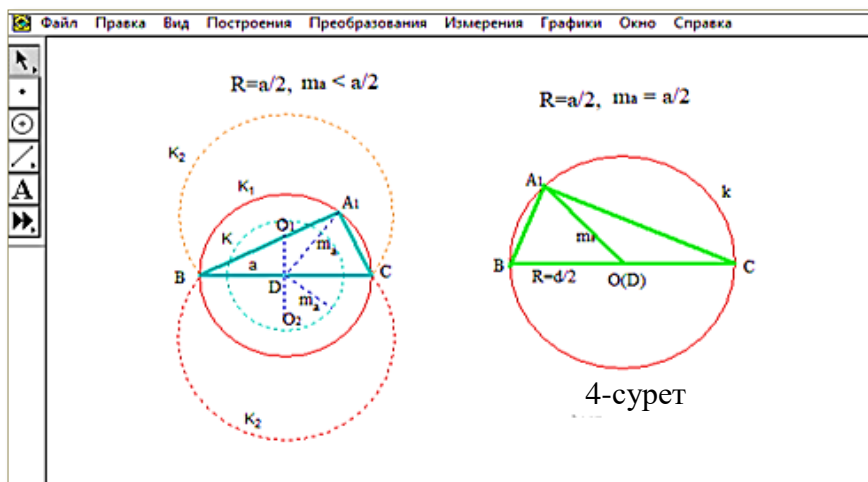
«Жанды геометрия» бағдарламасының бұл мүмкіндіктері оқушыларға айтарлықтай қол жетімді. Есептің шартында берілген элементтер мен фигураларды әртүрлі түстерді пайдалана отырып салдық, себебі пайда болған фигуралар көрнекі әрі динамикалық түрде көрінуі үшін.



1-сурет



2-сурет



3-сурет

Есепті шығаруда қолданылатын геометриялық орындардың саны артқан сайын тексеру қиындай түсетінін атап өткен жөн. Іздеп отырған үшбұрышты салу негізінде екі нүктелердің геометриялық орнының қиылысу нүктесін, яғни A нүктесін салу болады. Міне, сондықтан да, зерттегенде:

1) бұл нүктелердің геометриялық орнын салу мүмкіндігіне (есептің шартында берілген элементерге байланысты);

2) олардың қиылысу нүктесінің болатындығын анықтауға назар аудару керек.

а) Егер $R > a/2$ - болса, онда н.г.о. (1) салуға болады. Бұл жағдайда 1) және 2) геометриялық орындарының қиылысу нүктелері болу үшін $DF \leq m_a \leq DE$ болуы қажетті және жеткілікті, мұндағы DE мен DF - сегменттерінің ұзындықтары (2 а-сурет).

Сонымен, егер $m_a \neq \frac{a}{2}$ болса, онда $O(R)$ және $D(m_a)$ шеңберлері EF түзуіне қарағанда симметриялы болып, BC-нің бойында жатпайтын A мен A_1 екі нүктеде қиылысады. Сонда пайда болған BA_1C және BAC үшбұрыштары өз ара тең болады. Мұнда есептің бір ғана шешімі болады. Егер $m_a = DF$ немесе $m_a = DE$ болса, онда A мен A_1 нүктелері бірімен-бірі беттесіп, EF түзуінде жатады. Тең бүйірлі BFC немесе BEC үшбұрыштары есептің шешімі болады (2 б-сурет). $O(R)$ мен $D(m_a)$ шеңберлерінің қиылысу нүктелері екіден артық болуы мүмкін емес. Ал, егер олардың ортақ нүктелері екіден артық болады десек, онда

шеңберлеріміз дәлме-дәл келіп, беттеседі, бұл берілген жағдайдың шарттарына қайшы болады.

Егер $R > \frac{a}{2}$ болып, ал $m_a = \frac{a}{2}$ болса, онда A_1 және A нүктелері сәйкес B және C нүктелерімен беттеседі де, үшбұрышымыз BC кесіндісіне айналады.

Егер $R > \frac{a}{2}$ болып, ал $m_a > DE$ немесе $m_a < DF$ болса, онда 1) және 2) н. г. о. қиылысу нүктелері болмайды. Бұл жағдайда есептің шешімі болмайды.

б) Егер $R = \frac{a}{2}$ болса, онда геометриялық нүктелер орыны. 1)-ді салуға болады, ол

$D(\frac{a}{2})$ шеңбері болады. Егер бұл жағдайда $m_a = \frac{a}{2}$ болса, онда 1) және 2) геометриялық орындар дәлме-дәл беттеседі; бұл шеңберлерде жататын кез келген нүктені (B және C нүктелерінің басқасын) іздеп отырған A төбесі ретінде алуға болады. Бұл жағдайда

есептің шексіз көп шешімдері болады (3-сурет). Егер $R = \frac{a}{2}$, ал $m_a \neq \frac{a}{2}$ болса, онда $O(R)$ мен $D(m_a)$ шеңберлері концентрлі шеңберлер болады, яғни қиылысу нүктелері болмайды. Есептің шешімі жоқ (4-сурет).

в) Егер $R < \frac{a}{2}$ болса, онда н. г. о. 1)-ді салу мүмкін емес. Есептің шешімі болмайды. Осылайша, жоғарыдағы зерттеу кезеңінде пайда болған шешімдер санын төмендегі кестеден көруге болады (1-сурет).

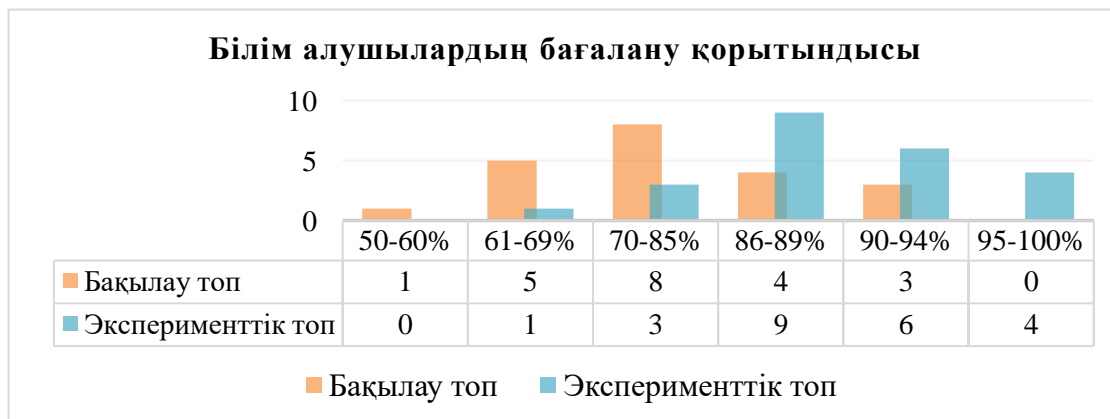
1-кесте – Берілген есептің шешімін анықтау кезеңінің нәтижесі

a, R- кесінділер	a, m_a кесінділер	пайда болған шешімдер саны	сурет
$R > \frac{a}{2}$	$DF < m_a < DE$	1	2 а-сурет
$R > \frac{a}{2}$	$\frac{a}{2} < m_a < DF$	2	2 б-сурет
$R > \frac{a}{2}$	$DE = m_a = DF$	2	2 б-сурет
$R > \frac{a}{2}$	$DE < m_a < DF$	0	2 б-сурет
$R = \frac{a}{2}$	$m_a < \frac{a}{2}$	0	3-сурет
$R = \frac{a}{2}$	$m_a = \frac{a}{2}$	∞	4-сурет
$R < \frac{a}{2}$	—	0	-

Эксперименттік топ білім алушылары салу есептерін «Жанды геометрия» бағдарламасы бойынша білім алса, бақылау тобы дәстүрлі әдістермен білім алды. 2-кестедегі нәтижелер көрнекірек болу үшін диаграмма түрінде де беріп отырмыз (4-сурет).

2-кесте – Зерттеу нәтижесінде алынған білім алушылардың деңгейін айқындайтын көрсеткіштер

Топтар	Білім алушылардың саны	Бағалау					
		50-60%	61-69%	70-85%	86-89%	90-94%	95-100%
Бақылау топ	21	1	5	8	4	3	-
Эксперименттік топ	23	-	1	3	9	6	4



4-сурет – Білім алушылардың бағалану қорытындысы

Білім алушыларға берілген жеке тапсырмалар арқылы білім алушылардың геометриялық білімдерінің деңгейі анықталды. 4-суреттен көріп отырғанымыздай, эксперименттік топта 50–60% жинаған білім алушылар болған жоқ, ал бақылау тобындағы білім алушылардың 13%-ы эксперименттік топтағы 61–69%-дан 2,5% жинады; 70–85% – бақылау тобында 28% және эксперименттік топта 8%; 86–89% – 26% және 31%; 90–94% – 18% және 38,5%; 95–100% – сәйкесінше 10% және 20,5%. Яғни, 86-100% бағаланған білім алушылар саны бақылау тобына қарағанда едәуір жоғары екендігі анықталды.

Стъюдент t-критерий әдісі бойынша білім алушылардың эксперименттік деректерді өңдеу барысында кәсіби құзыреттілігі шығармашылық деңгейде қалыптасқан білім алушылардың саны бақылау тобымен салыстырғанда эксперименттік топта артқаны байқалды. Біз бұл орташа мәндерді $t = \frac{x_1 - x_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$ критерийін анықтау үшін қолданамыз.

x_1, x_2 – алынған нәтижелердің орташа мәндері;

m_1, m_2 – салыстырмалы таңдамалардың орташа мәндерінің стандартты ауытқулары.

$$t = \frac{14.4 - 2.9}{\sqrt{2,1^2 + 2,9^2}} = 3,1$$

Біздің зерттеу нәтижелеріне сәйкес $t=3,1$

$P=0,95$ және $(n_1 - 1) + (n_2 - 1) = 98$ еркіндік дәрежесі үшін $t_{крит}=1,98$ анықталды.

Экспериментте алынған $t > t_{крит}$ жоғары болды ($3,1 > 1,98$), эксперименттік топтардың студенттері кәсіби құзыреттілікті қалыптастырудың орташа жоғары нәтижесін көрсетті деп айтуға болады.

Осылайша, тәжірибелік-эксперименталды зерттеу қорытындысы бойынша алынған зерттеу нәтижелері:

- Болашақ математика мұғалімдерінің кәсіби құзыреттілігін қалыптастыруда ақпараттық-коммуникациялық технологияларды (электронды оқу құралы, компьютерлік

бағдарламалар мен зерттеу жұмысында қолданылатын АКТ құралдарын) пайдалану тиімділігін;

- «Жанды геометрия» бағдарламасын қолдану арқылы білім алушының ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдаланудағы дағдысының қалыптасу деңгейін арттырудағы мүмкіндігін көрсетті.

Қорытынды

Тәжірибемізде анықталғандай, сабақты ұйымдастыруда «Жанды геометрия» бағдарламасын қолдану барысында білім алушылардың деңгейі едәуір көтерілген және мынадай нәтижеге қол жеткізуге болатындығын көрсетті:

- геометрия пәні бойынша білім алушылардың қызығушылығын арттыру;
- қолданбалы тапсырмаларды орындау барысында білім алушылардың компьютерде жұмыс істеудің бастапқы дағдыларын меңгеруі;

- білім алушылардың өз білім деңгейін өзі бақылауы және өз қателіктерін өзі түзетуі;
- логикалық ойлауды, есте сақтауды, зейінді және мұқият бақылауды дамыту.

Ақпараттық және компьютерлік технологияларды педагогикалық үдерістің мынадай сатыларында тиімді пайдалануға болатындығына көз жеткізілді:

- білім алушыларға оқу материалын ұсынуда;
- оқу материалын меңгеруде;
- игерілген білімді (дағдыларды, іскерліктерді) қайталау және бекітуде;
- оқыту нәтижелерін аралық, қорытынды бақылау және өзін-өзі бақылауда;
- әр білім алушылармен жеке жұмыс жасауда.

«Мұғалім көп әдісті білуге тырысуы керек. Оны өзіне сүйеніш, қолғабыс нәрсе есебінде қолдануы керек» - деп ұлттық педагогикаға өз еңбегін сіңірген, ағартушы ғалым Ахмет Байтұрсынов айтқандай, мұғалім заманға сай дамып, өз оқыту үдерісіне көмекші бола алатын тиімді әдістерді білуі үшін үнемі ізденіс үстінде болуы тиіс.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың 2020–2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасын бекіту туралы Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2019 жылғы 27 желтоқсандағы №988 қаулысы. [Электронды ресурс]. URL: <http://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1900000988> (қаралған күні: 11.10.2022)
2. Рахымбек Д., Мадияров Н.К. Геометриялық салу есептері. – Алматы: Эверо, 2015. – 85 б.
3. Ташимова А.Л. Болашақ мұғалімдерді ақпараттық компьютерлік технологияны кәсіби іс-әрекеттерде пайдалануға даярлау: пед. ғыл. канд. ... дисс. – Астана, 2010. – 176 б.
4. Жайдақбаева Л.Қ. Негізгі мектепте планиметрия курсының оқытуды ақпараттық технология негізінде жетілдіру әдістемесі: пед. ғыл. канд. ... дисс. – Астана, 2009. – 170 б.
5. Angell C., Guttersrud O., Henriksen E., Isnes A. Physics: frightful, but fun. “Pupils and teachers” views of physics and physics teaching // Science Education. – 2004. – №88 (5). – P. 683–706.
6. Klein P., et al. Classical Experiments revisited: Smartphone and Tablet PC as Experimental Tools in Acoustics and Optics // Physics Education. – 2014. – №49 (4). – P. 412–418.
7. Панюкова С.В. Концепция реализации личностно-ориентированного обучения при использовании информационных и коммуникационных технологий. – М.: Изд-во ИОСО РАО, 1998. – 120 с.
8. Реан А.А. Психология личности. – Санкт-Петербург: Питер, 2017. – 286 с.
9. José Carlos Pinto Leivas, Anne Desconsi Hasselmann Bettin. Teorema de pitagoras e o fractal arvore pitagorica: Um experiment no Ensino fundamental // Brazilian Journal of Education, Technology and Society (BRAJETS) // Br. J. Ed., Tech. Soc. – 2018. Jul.-Sep. – v.11, n.3. – P. 444–457.
10. Дубровский В.Н., Лебедева Н.А., Белайчук О.А. 1С: Математический конструктор – новая программа динамической геометрии // Компьютерные инструменты в образовании. –2007. – №3. – С. 47–56.

11. Дубровский В.Н. Стереометрия с компьютером // Компьютерные инструменты в образовании. – 2003. – №6. – С. 3–11.
12. Михалкидо К.С., Хабаров С.К. КОМПАС-3DV6. Практическое руководство. – М.: ООО «Бином-Пресс», 2004. – 288 с.
13. Алёнова С.А. Планиметрия курсын оқытуда «GeoGebra» бағдарламасын қолданудың шарттары мен механизмдері. [Электронды ресурс]. URL: https://ustaz.kz/materials/word/planimetriya_kyrsyn_oqytyda_geogebra_bagdarlamasy_n_qoldanydyng_sarttary_men_mehanizmderi-286055.html (қаралған күні: 11.10.2022)
14. Савельева И. Среда «Живая геометрия» // Компьютер на уроке математики. – 2010. – №15. – С. 17–24.

REFERENCES

1. Qazaqstan Respublikasynda bilim berudi jane gylymdy damytudyn 2020–2025 jyldarga arналған мемлекеттік бағдарламасын бекіту туралы Qazaqstan Respublikasy Ukimetinin 2019 jylgy 27 jeltosandagy №988 qaulysy [The state program of development of education and science in the Republic of Kazakhstan for 2020–2025]. [Electronic resource]. URL: <http://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1900000988> (qaralğan kuni: 11.10.2022) [in Kazakh]
2. Rahymbek D., Madiiarov N.K. Geometriialyq salu esepteri [Geometric construction problems]. – Almaty: Evero, 2015. – 85 b. [in Kazakh]
3. Tashimova A.L. Bolashaq mugalimderdi aqparattyq kompiuterlik tehnologiiany kasibi is-areketterde paidalanuga daiarlaw [Training future teachers to use information computer technology in professional activities]: ped. gyl. kand. ... diss. – Astana, 2010. – 176 b. [in Kazakh]
4. Jaidaqbaeva L.Q. Negizgi mektepte planimetriia kursyn oqytudy aqparattyq tehnologiia negizinde jetildiru adistemesi [Methodology of improving the teaching of the planimetry course in the primary school based on information technology]: ped. gyl. kand. ... diss. – Astana, 2009. – 170 b. [in Kazakh]
5. Angell C., Guttersrud O., Henriksen E., Isnes A. Physics: frightful, but fun. “Pupils and teachers” views of physics and physics teaching // Science Education. – 2004. – №88 (5). – R. 683–706.
6. Klein P., et al. Classical Experiments revisited: Smartphone and Tablet PC as Experimental Tools in Acoustics and Optics // Physics Education. – 2014. – №49 (4). – R. 412–418.
7. Panjukova S.V. Konceptiia realizacii lichnostno-orientirovannogo obucheniiia pri ispolzovanii informacionnyh i kommunikacionnyh tehnologiy [The concept of implementing personality-oriented learning using information and communication technologies]. – M.: Izd-vo IOSO RAO, 1998. – 120 s. [in Russian]
8. Rean A.A. Psihologiia lichnosti [Personality psychology]. – Sankt-Peterburg: Piter, 2017. – 286 s. [in Russian]
9. José Carlos Pinto Leivas, Anne Desconsi Hasselmann Bettin. Teorema de pitagoras e o fractal arvore pitagorica: Um experiment no Ensino fundamental // Brazilian Journal of Education, Technology and Society (BRAJETS) // Br. J. Ed., Tech. Soc. – 2018. Jul.-Sep. – v.11, n.3. – P. 444–457.
10. Dubrovskiy V.N., Lebedeva N.A., Belajchuk O.A. 1S: Matematicheskij konstruktor – novaja programma dinamicheskoy geometrii [Mathematical Constructor – a new dynamic geometry program] // Komp'juternye instrumenty v obrazovanii. – 2007. – №3. – S. 47–56. [in Kazakh] [in Russian]
11. Dubrovskiy V.N. Stereometriia s kompiuterom [Computer tools in education] // Komp'juternye instrumenty v obrazovanii. – 2003. – №6. – S. 3–11. [in Russian]
12. Mihalkido K.S., Habarov S.K. KOMPAS-3DV6. Prakticheskoe rukovodstvo [COMPASS-3D V6. Practical guide]. – M.: ООО «Binom-Press», 2004. – 288 s. [in Russian]
13. Alenova S.A. Planimetriia kursyn oqytuda «GeoGebra» bagdarlamasyн qoldanudyn sharttary men mehanizmderi [Terms and mechanisms of using “GeoGebra” program in planimetry course teaching]. [Electronic resource]. URL: https://ustaz.kz/materials/word/planimetriya_kyrsyn_oqytyda_geogebra_bagdarlamasy_n_qoldanydyng_sarttary_men_mehanizmderi-286055.html (qaralğan kuni: 11.10.2022) [in Kazakh]
14. Savelieva I. Sreda «Jivaia geometriia» [Living Geometry Environment] // Komp'uter na uroke matematiki. – 2010. – №15. – S. 17–24. [in Russian]