

ӘОЖ 373.4

DOI 10.56525/MAAI4983

## ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ САЛУ ЕСЕБІН ОҚЫТУДА ЦИФРЛЫҚ ПЛАТФОРМАЛАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

Қазыбай М.Қ., Каинбаева Л.С.

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан  
e-mail: kazybai03@gmail.com, larissa\_kain@mail.ru

**Андатпа.** Бұл мақалада мектеп геометриясындағы маңызды салу есептерінің бірі — үшбұрышқа іштей сызылған шеңберді салу мәселесі ғылыми-әдістемелік тұрғыдан қарастырылады. Зерттеудің мақсаты — геометриялық салу есептерін шешу әдістерін талдау және оларды оқыту үдерісінде дәстүрлі геометриялық құралдар мен заманауи цифрлық платформаларды қолданудың тиімділігін көрсету. Мақалада үшбұрышқа іштей сызылған шеңберді салудың теориялық негіздері сипатталып, шеңбер центрін анықтауда бұрыш биссектрисаларының қасиеттері қарастырылады. Сонымен қатар, іштей сызылған шеңбердің радиусын анықтау тәсілдері мен салу алгоритмінің негізгі кезеңдері жүйелі түрде талданады. Зерттеу барысында есепті шешудің дәстүрлі әдістері мен цифрлық ортадағы жүзеге асырылуы салыстырмалы түрде қарастырылады. Мысал ретінде Desmos платформасында үшбұрышқа іштей сызылған шеңберді салу үлгісі ұсынылып, оның көрнекілік пен түсінуді арттырудағы мүмкіндіктері көрсетіледі. Цифрлық платформаларды қолдану геометриялық салуларды интерактивті түрде көрсетуге, оқушылардың кеңістіктік ойлау қабілетін дамытуға, уақытты үнемдеуге және есеп шығару барысында жіберілетін қателіктерді азайтуға ықпал ететіні негізделеді. Сонымен қатар, геометриялық салу есептерін оқытуда көрнекілік принципін күшейту, оқушылардың танымдық белсенділігін арттыру және ақпараттық технологияларды тиімді пайдалану мәселелері де қарастырылады. Жалпы, мақалада ұсынылған әдістемелік тәсілдер геометрияны оқыту сапасын арттыруға бағытталған.

**Түйін сөздер:** геометриялық салу, салу есептері, үшбұрыш, іштей сызылған шеңбер, desmos, интерактивті оқыту, мектеп геометриясы.

**Кіріспе.** Салу есептері мектеп геометриясының маңызды бөлігі болып табылады. Геометриялық ойлау қабілетін дамытуда, кеңістіктік елестету дағдыларын қалыптастыруда олар ерекше рөл атқарады. Салу есептері тек фигураларды салуға үйретіп қана қоймай, оқушылардың логикалық ойлауын, дәлдігін және жүйелілігін дамытады. Сонымен қатар, олар математикалық дәлелдерді түсіну, геометриялық қасиеттерді зерттеу, теоремаларды практикада қолдану қабілеттерін қалыптастырады.

Америкалық математик Джордж П. Бокл айтқандай: "Геометриялық салу есептері оқушыларға тек фигураларды салуды үйретіп қана қоймай, логикалық ойлауды, дәлдік пен жүйелілікті қалыптастырады". Бұл пікір салу есептерінің оқытудағы маңыздылығын ерекше көрсетеді.

Қазіргі кезде технологияның дамуы салу есептерін дәстүрлі құралдардан (сызғыш, циркуль) компьютерлік платформаларға ауыстыруға мүмкіндік берді. Desmos, GeoGebra сияқты платформалар арқылы есептерді интерактивті түрде көрсетуге болады. Бұл оқушыларға есептің әр қадамын нақты көрнекі түрде түсінуге мүмкіндік береді, визуалды қабылдауды арттырады және уақытты үнемдейді. Сонымен қатар, платформаларды пайдалану арқылы күрделі салу есептерін жасау оңай, ал қателіктер азаяды.

Мақалада үшбұрышқа іштей сызылған шеңберді салу мысалы арқылы платформалардың тиімділігі көрсетіледі. Зерттеу барысында салу есептерін шығару әдістемесі, есептің әр қадамы, орталық нүктелерді анықтау, радиусты есептеу тәсілдері қарастырылады. Сонымен қатар, салу есептерін орындау кезінде қолданылатын әдістемелік ұсыныстар мен практикалық кеңестер ұсынылады. Бұл әдістеме оқытушыларға және

оқушыларға салу есептерін тиімді меңгеруге және оқыту процесін жандандыруға мүмкіндік береді.

**Зерттеу материалдары мен әдістері.** Қазіргі заманда ақпараттық-коммуникациялық технологиялар қарқынды дамып, білім беру саласында дәстүрлі әдістерді толықтыра немесе кейде толық ауыстыра отырып, оқытудың жаңа форматтарын енгізуге мүмкіндік берді. Геометриялық салу есептерін дәстүрлі құралдармен (сызғыш, циркуль) шығару қиындық тудырса, компьютерлік платформалар арқылы оларды көрнекі, интерактивті және тез көрсетуге болады.

Платформаларды пайдалану оқушылардың кеңістіктік ойлау қабілетін дамытуға үлкен үлес қосады. Мысалы, Desmos немесе GeoGebra платформаларында үшбұрышқа іштей сызылған шеңберді салу процесі визуалды түрде көрсетіледі. Оқушылар нүктелерді немесе үшбұрышты жылжытып, нәтижелердің өзгеруін бірден көре алады. Бұл тәсіл оқушыға теория мен практиканы байланыстырып, кеңістіктік ойлау қабілетін дамытуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, платформаны пайдалану кезінде есептің қадамдық логикасы сақталады, қателіктер азаяды, және есептің әр кезеңі интерактивті түрде тексеріледі.

Негізгі бөлімде үшбұрышқа іштей сызылған шеңберді салу әдістемесі қарастырылады. Іштей сызылған шеңбер үшін үшбұрыштың бұрыш биссектрисаларын салу, қиылысу нүктесін анықтау, радиус есептеу және шеңберді тұрғызу қадамдары көрсетіледі.

Платформаны пайдалану арқылы салу есептерін орындау келесі артықшылықтарды береді:

- ✓ есептің визуалды көрнекілігі арттырылып, оқушыға түсінікті ету;
- ✓ қадамдарды жылдам орындауға және нақты нәтижеге жетуге мүмкіндік;
- ✓ қателіктерді азайту және есепті интерактивті тексеру;
- ✓ күрделі есептерді тиімді орындау арқылы оқушылардың қызығушылығын арттыру;
- ✓ оқыту процесін жандандыру және педагогикалық тиімділікті арттыру.

Бұл зерттеуде Desmos платформасы таңдалған себебі, ол есептің әр қадамын нақты көрсетеді, қолдану оңайырақ және дәстүрлі әдістермен салыстырғанда уақытты үнемдеу, қателіктерді азайту және визуалды түсінік беру сияқты артықшылықтарға ие. Нәтижесінде оқушылар үшбұрышқа іштей сызылған шеңберді салу процесін толық меңгереді, есептің логикалық құрылымын түсінеді және математикалық ойлау қабілеті дамиды.

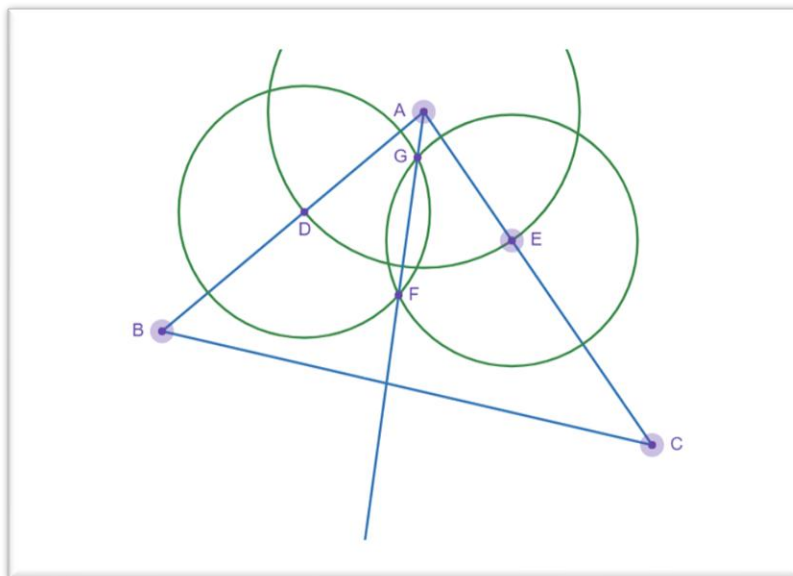
Платформалық әдістемені қолдану арқылы оқытушы үшбұрыш элементтерін, орталық нүктелерді, радиустарды интерактивті көрсету мүмкіндігіне ие болады. Бұл әдіс әсіресе күрделі стереометриялық есептерді орындауда тиімді, себебі оқушылар нақты қадамдарды көре алады және қателіктерден қорықпай эксперимент жасай алады. Сонымен қатар, Desmos арқылы есептің әртүрлі нұсқаларын жасауға және оқушыларға жеке тапсырмалар беру мүмкіндігі бар.

**Есеп 1.** Берілген үшбұрышқа іштей сызылған шеңбер салыңыз.

**Шешуі:**

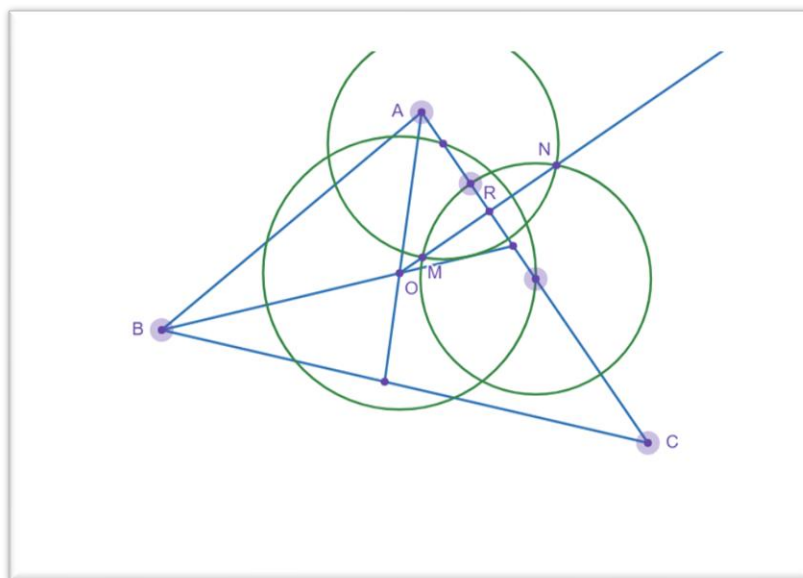
Үшбұрыш  $\triangle ABC$  берілсін. Үшбұрышқа іштей сызылған шеңбер центрі биссектрисалардың қиылысу нүктесі екені белгілі. Демек кем дегенде екі биссектриса салуымыз керек. Биссектриса салу жұмысын қолданамыз. Ол үшін  $A$  төбесінен іргелес қабырғаларын қиып өтетін шеңбер жүргіземіз. Қиылысу нүктелерін  $D, E$  деп белгілейміз. Центрлері  $D, E$  нүктелері болатын өзара қиылысатын бірдей екі шеңбер сызамыз.  $A$  төбесінен шеңберлердің қиылысу нүктесі арқылы өтетін түзу  $\angle A$  бұрышының биссектрисасы болады. (1-сурет).

$B$  төбесінен де дәл осы әдіс арқылы биссектриса сызамыз. Биссектрисалардың қиылысу нүктесін  $O$  деп белгілейміз. Іштей сызылған шеңбер үшбұрыш қабырғаларымен жанасады. Центрден жанасу нүктесі арқылы өтетін түзу қабырғаға перпендикуляр болатыны белгілі. Ендігі кезекте біз жанасу нүктесін табуымыз керек. Ол үшін  $O$  нүктесінен қабырғаға перпендикуляр жүргіземіз.  $O$  нүктесі арқылы қабырғалардың бірімен қиылысатын шеңбер сызамыз. Қиылысу нүктелерін  $M, N$  деп белгілейміз. Жаңағы әдістегідей осы нүктелер арқылы өзара қиылысатын бірдей екі шеңбер сызамыз.  $O$  нүктесінен қиылысу нүктесі арқылы өтетін



1-сурет

түзу қабырғаға перпендикуляр болады.  $OR$  – іштей сызылған шеңбер радиусы. (2-сурет)



2-сурет

Берілген центр және радиус арқылы ізделінді шеңберді саламыз. (3-сурет).

**Салу есептерін оқытудағы қиындықтар.** Салу есептері мектеп геометриясының маңызды және практикалық тұрғыдан құнды бөлігінің бірі болғанымен, оларды меңгеру барысында оқушылар жиі түрлі қиындықтарға тап болады. Бұл қиындықтар тек техникалық дағдылардың әлсіздігімен ғана емес, сонымен қатар кеңістіктік ойлау, талдау, жоспарлау сияқты когнитивтік қабілеттердің жеткілікті дамымауымен де байланысты.

### 1. Кеңістіктік және визуалды ойлаудың жеткіліксіз дамуы

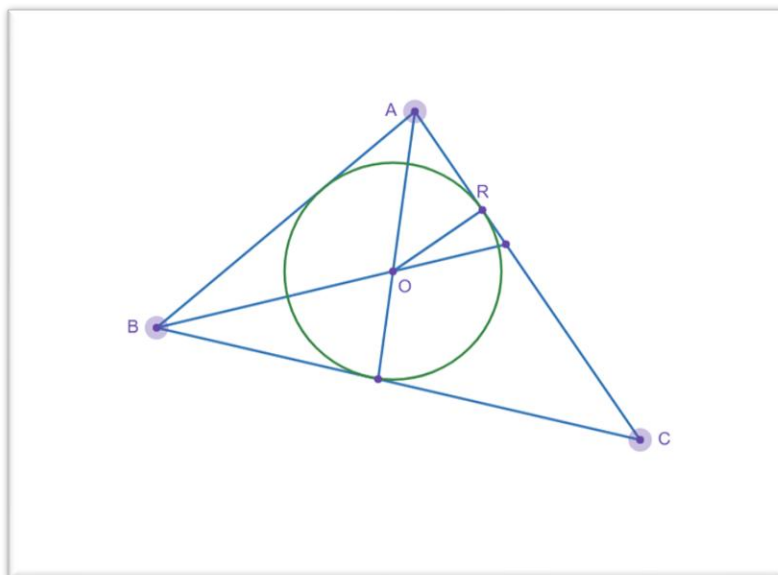
Салу есептері берілген фигураны елестетуді, оның қасиеттерін ойша модельдеуді талап етеді. Көптеген оқушылар сызбадағы берілген элементтер арасындағы байланыстарды (параллельдік, перпендикулярлық, бұрыштың шамасы, қашықтықтар) бірден елестете алмайды. Кеңістіктік образды құрастыру қабілетінің әлсіздігі есепті талдау кезінде қиындық туғызады.

### 2. Есеп шартын талдай алмау

Оқушылар салу есептерінің мазмұнын жалпы түсінгенмен, нақты қай элемент берілген, нені салу керек, олардың арасындағы байланыстар қандай екенін анықтай алмайды.

### 3. Салу қадамдарының реттілігін сақтамау

Оқушылар жиі фигураны бірден соңғы түріне келтіруге тырысады, көмекші сызбалар мен аралық қадамдарды жасамайды, алгоритмсіз, «кездейсоқ» әрекеттер жасайды. Салу есептерінің әр қадамында «неге дәл осы әрекет жасалып жатыр?» деген сұрақтың болмауы — негізгі қиындықтардың бірі.



3-сурет

### 4. Геометриялық қасиеттерді жеткілікті меңгермеу

Салу есептері әрдайым белгілі теоремалар мен ұғымдарға сүйенеді. Егер оқушы осы қасиеттерді жақсы білмесе, салу логикасы түсініксіз болады.

### 5. Геометрия пәнінің сағат санының қысқаруы

Қазіргі білім беру жүйесінде геометрия пәнінің сағат санының қысқаруы салу есептерін терең меңгертуге елеулі кедергі келтіреді. Геометрия мазмұны күрделі болғанымен, оқу уақытының азаюы оқушылардың теориялық білімді де, практикалық салу дағдыларын да жүйелі меңгеруіне толық мүмкіндік бермейді. Мұндай жағдайда салу есептері терең талдауды қажет ететін тапсырма ретінде емес, уақыт жетпейтін қосымша материал ретінде қалып қояды.

### 6. Сызу пәнінің алынып тасталуы.

Сонымен қатар, бұрын орта білім беру жүйесінде маңызды рөл атқарған Сызу (Черчение) пәнінің толық алынып тасталуы да оқушылардың графикалық және кеңістіктік мәдениетінің төмендеуіне себеп болды. Бұл пән оқушыларды сызық, проекция, симметрия, масштаб, техникалық дәлдік сияқты дағдыларға үйрететін. Сызудың болмауы салу есептерін

орындауға қажетті кеңістікті елестету, фигураларды дұрыс бейнелеу, сызба құралдарын дәл қолдану қабілеттерінің әлсіреуіне алып келді.

Нәтижесінде мектеп оқушылары күрделі геометриялық салуларға психологиялық және техникалық тұрғыдан дайын емес болып шығады. Геометрия сағатының азаюы мен Сызу пәнінің жоқтығы салу есептерін меңгеруде білім алушыларға да, мұғалімдерге де қосымша қиындықтар туғызады.

**Қорытынды.** Салу есептері геометрияның практикалық бағытын аша отырып, оқушылардың кеңістіктік ойлауын, логикалық талдау дағдысын және дәлдікпен жұмыс істеу қабілетін қалыптастырады. Алайда қазіргі білім беру жүйесінде геометрия пәнінің сағат санының азаюы, Сызу пәнінің алынып тасталуы, оқушылардың графикалық мәдениетінің төмендеуі салу есептерін меңгеруді айтарлықтай қиындатады. Осындай жағдайда салу есептерін тиімді оқытудың жаңа жолдары қажет.

Мақалада талданған үшбұрышқа іштей сызылған шеңбер салу есептері салу логикасын жақсы ашатын классикалық тапсырмалардың бірі болып табылады. Бұл есепті орындау барысында берілген фигураның қасиеттерін талдау, биссектрисалардың қиылысу нүктесін табу, салу реттілігін сақтау сияқты маңызды дағдылар қалыптасады. Дәстүрлі құралдарды қолдану есептің теориялық жағын ашуға мүмкіндік берсе, Desmos сияқты заманауи платформалар салуды көрнекі, дәл және интерактивті түрде көрсетуге мүмкіндік береді. Мұндай платформалар оқушылар үшін түсінікті орта қалыптастырып, салу кезеңдерін динамикалық түрде елестетуге жол ашады.

Зерттеу барысында салу есептерін шешуде ең маңыздысы — есептің шартын дұрыс талдау, салу алгоритмін кезең-кезеңмен жоспарлау, геометриялық қасиеттерді саналы қолдану екені байқалды. Сонымен қатар, технологияны қолдану салу процесін жеңілдетіп қана қоймай, оқушылардың қызығушылығын арттырып, күрделі ұғымдарды визуалды қабылдауға көмектесетіні анықталды.

Қорытындылай келе, салу есептерін оқытуды тиімді ұйымдастыру үшін дәстүрлі геометриялық әдістерді заманауи цифрлық ресурстармен үйлестіре қолдану қажет. Бұл тәсіл оқушылардың кеңістіктік ойлауын дамытуға, есеп шығару процесін түсініктірек етуге және салу дағдыларын кәсіби деңгейде қалыптастыруға мүмкіндік береді. Демек, интерактивті платформаларды оқу үдерісіне енгізу салу есептерін оқытудың сапасын арттырудың ең тиімді жолдарының бірі болып табылады.

## ӘДЕБИЕТТЕР

1. Шыныбеков Ә. Н., Шыныбеков Д. Ә. Геометрия: Жалпы білім беретін мектептің 7-сыныбына арналған оқулық. – Алматы: Атамұра, 2017. – 96 б.
2. Атанасян Л.С., Шевкин В.А., Нешков Ю.М., Червякова Л.А. Геометрия: 7–9 классы. М.: Просвещение, 2017. – 368 с.
3. ҚР Білім және ғылым министрлігі. Қазақстан Республикасының жалпы орта білім беру стандарты. Геометрия пәні бойынша оқу бағдарламасы. Астана, 2018. – 64 б.
4. Баймұратов, Ж. Математиканы оқытудағы заманауи технологиялар: оқу құралы. – Алматы: Арман-ПВ, 2020. – 192 б.
5. Desmos Geometry ресми нұсқаулығы. Desmos Geometry. Веб-сайт: <https://www.desmos.com/geometry>

## REFERENCES

1. Shynybekov A. N., Shynybekov D. A. Geometriya: Zhalpy bilim беретін мектептің 7-сыныбына арналған оқулық. – Алматы: Atamura, 2017. – 96 b. [in Kazakh]
2. Atanasyan L. S., Shevkin V. A., Neshkov Yu. M., Chervyakova L. A. Geometriya: 7–9 klassy. – M.: Prosveshchenie, 2017. – 368 s. [in Russian]

3. Qazaqstan Respublikasynin Bilim zhane gylim ministrligi. Qazaqstan Respublikasynin zhalpy orta bilim beru standarty. Geometriya pani boyinsa oqu bagdarlamasy. – Astana, 2018. – 64 b. [in Kazakh]

4. Baymuratov Zh. Matematikany oqytudagy zamanai texnologiyalar: oqu qurali. – Almaty: Arman-PV, 2020. – 192 b. [in Kazakh]

5. Desmos Geometry resmi nusqaulygy. Desmos Geometry. Veb-sayt: <https://www.desmos.com/geometry>

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ ПРИ ОБУЧЕНИИ ЗАДАЧАМ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО ЧЕРЧЕНИЯ

**Қазыбай М.Қ., Каинбаева Л.С.**

Кызылординский университет имени Коркыт Ата, Кызылорда, Казахстан  
e-mail: kazybai03@gmail.com, larissa\_kain@mail.ru

**Аннотация.** В статье с научно-методической точки зрения рассматривается одна из важных задач построения школьного курса геометрии — построение вписанной окружности в треугольник. Цель исследования заключается в анализе методов решения геометрических задач на построение и определении эффективности использования традиционных геометрических инструментов и современных цифровых платформ в процессе обучения. В работе раскрываются теоретические основы построения вписанной окружности в треугольник, рассматриваются свойства биссектрис углов при определении центра окружности. Кроме того, системно анализируются способы нахождения радиуса вписанной окружности и основные этапы алгоритма построения. В ходе исследования проводится сравнительный анализ традиционных методов решения задачи и их реализации в цифровой среде. В качестве примера приводится построение вписанной окружности в треугольник на платформе Desmos, что позволяет наглядно представить процесс решения задачи и облегчает её понимание. Обосновывается, что использование цифровых платформ способствует интерактивной визуализации геометрических построений, развитию пространственного мышления учащихся, экономии времени и снижению количества возможных ошибок при выполнении задач. Также рассматриваются вопросы усиления принципа наглядности при обучении задачам на построение, повышения познавательной активности учащихся и эффективного использования информационных технологий. В целом предложенные в статье методические подходы направлены на повышение качества преподавания геометрии.

**Ключевые слова:** геометрическое черчение, задачи черчения, треугольник, вписанная окружность, Desmos, интерактивное обучение, школьная геометрия.

## EFFECTIVENESS OF USING DIGITAL PLATFORMS IN TEACHING GEOMETRIC CONSTRUCTION PROBLEMS

**Kazybai M., Kainbaeva L.**

Korkyt Ata University, Kyzylorda, Kazakhstan  
e-mail: kazybai03@gmail.com, larissa\_kain@mail.ru

**Abstract.** The article examines, from a scientific and methodological perspective, one of the important construction problems in the school geometry curriculum—the construction of an inscribed circle in a triangle. The purpose of the study is to analyze methods for solving geometric construction problems and to determine the effectiveness of using traditional geometric tools together with modern digital platforms in the educational process.

The paper presents the theoretical foundations of constructing an inscribed circle in a triangle and considers the properties of angle bisectors used to determine the center of the circle. In addition, the methods for determining the radius of the inscribed circle and the main stages of the construction algorithm are systematically analyzed. The study also provides a comparative analysis of traditional approaches to solving the problem and their implementation in a digital environment.

As an example, the construction of an inscribed circle in a triangle using the Desmos platform is demonstrated, which allows the solution process to be visualized and facilitates better understanding. The article substantiates that the use of digital platforms enables interactive visualization of geometric constructions, promotes the development of students' spatial thinking, saves time, and reduces possible errors during problem solving. Furthermore, issues related to strengthening the principle of visualization in teaching construction problems, increasing students' cognitive activity, and the effective use of information technologies are discussed. Overall, the methodological approaches proposed in the article are aimed at improving the quality of geometry teaching.

**Keywords:** geometric construction, construction problems, triangle, inscribed circle, Desmos, interactive learning, school geometry.