

ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ПРОГРАММ САПР В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ГЕОМЕТРИЧЕСКОМУ ЧЕРЧЕНИЮ

Махмудов Азизбек Одилжонович

Андижанский государственный педагогический институт

Доцент кафедры изобразительных искусств и музыкального образования

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-1418-8899>

Аннотация. В данной статье рассматривается улучшение использования современного графического программного обеспечения, в частности AutoCAD, в обучении геометрическому черчению. В исследовании сравниваются традиционные и современные подходы к обучению и анализируется их влияние на усвоение студентами теоретических знаний, развитие практических графических навыков и совершенствование пространственного мышления. Результаты экспериментального исследования показали, что использование AutoCAD повышает мотивацию и вовлеченность студентов в обучение, одновременно улучшая их способность точно и эффективно выполнять геометрические построения и сложные графические задачи. Кроме того, результаты показали, что AutoCAD способствует развитию самостоятельного мышления, графического рассуждения, визуального анализа и практических навыков. Исследование подтверждает высокую педагогическую эффективность интеграции AutoCAD в процесс обучения геометрическому черчению.

Ключевые слова: геометрическое черчение, AutoCAD, графическое программное обеспечение, инженерная графика, пространственное мышление, графические навыки, педагогические технологии, эффективность обучения.

EFFECTIVE USE OF MODERN CAD PROGRAMS IN TEACHING GEOMETRIC DRAWING TO STUDENTS

Azizbek Odiljonovich Makhmudov

Andijan State Pedagogical Institute

Associate Professor, Department of Fine Arts and Music Education

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-1418-8899>

Abstract. This article examines the improvement of the use of modern graphic software, particularly AutoCAD, in the teaching of geometric drawing. The study compares traditional and modern instructional approaches and analyzes their impact on students' acquisition of theoretical knowledge, development of practical graphic skills,

and enhancement of spatial thinking abilities. The results of the experimental study demonstrated that the use of AutoCAD increases students' learning motivation and engagement while improving their ability to perform geometric constructions and complex graphic tasks accurately and efficiently. Furthermore, the findings revealed that AutoCAD contributes to the development of independent thinking, graphic reasoning, visual analysis, and practical skills. The research confirms the high pedagogical effectiveness of integrating AutoCAD into the teaching process of geometric drawing.

Keywords: geometric drawing, AutoCAD, graphic software, engineering graphics, spatial thinking, graphic skills, pedagogical technologies, educational effectiveness.

Использование современных графических программ в области геометрического черчения имеет важное значение, поскольку помогает студентам точно и эффективно рисовать сложные геометрические фигуры и конструкции [3;4]. С помощью этих программ студенты не только осваивают традиционное черчение, но и знакомятся с современными технологиями, развивая при этом свои творческие и практические навыки. Графические программы, такие как AutoCAD, 3D Max и другие современные приложения, автоматизируют задачи черчения и моделирования, упрощая процесс обучения. Благодаря интерактивному интерфейсу и многофункциональным инструментам студенты могут расширять свои возможности и закреплять важные геометрические понятия на большем количестве практических примеров. Кроме того, чертежи, созданные с помощью графических программ, можно редактировать и изменять в режиме реального времени, что вносит инновационные подходы в процесс обучения. Эти технологии предоставляют студентам возможность контролировать и анализировать, а также помогают им привести свои методы черчения в соответствие с современными требованиями.

Геометрические свойства и конструкции, изучаемые с помощью современных графических программ, осваиваются более точно, быстро и интерактивно, что служит не только для закрепления теоретических знаний, но и для углубления практических навыков. В то же время эти подходы позволяют студентам развивать визуальное мышление и навыки решения проблем, что повышает их общие технические и инженерные навыки [5;7]. Таким образом, совершенствование обучения геометрическому черчению на основе современных графических программ создает важные условия для личностного и профессионального развития студентов.

Геометрическое черчение, графические программы и возможности интерактивного обучения. Геометрическое черчение — важная область, сочетающая традиционные и современные формы человеческого мышления. Эта область требует не только точного и аккуратного изображения видов и линий, но и развития понимания процессов в инженерии, архитектуре и дизайне. Современные графические программы, особенно с развитием компьютерных технологий, предоставили очень удобные и быстрые возможности для процесса геометрического черчения. Эти программы могут использоваться не только для черчения и моделирования, но и для таких функций, как точность, графическая визуализация и анимация [3;4;8;10;14]. Такие программы расширяют возможности интерактивного обучения, повышают активность студентов в учебном процессе и создают основу для углубления их инженерных и художественных знаний. Благодаря этому студенты могут закрепить не только теоретические знания, но и практические навыки. В то же время интерактивные методы поддерживают индивидуальное развитие студентов и создают новые возможности для укрепления коллективного обучения. В результате целесообразно организовать образовательный процесс более эффективно и инновационно, сочетая геометрическое черчение и графические программы [7;8].

Контекст и предметная актуальность области изучения изобразительного искусства и инженерной графики. Современная важность темы «Улучшение системы применения современных графических программ в контексте геометрического черчения студентов» зависит от интеграции педагогического процесса с современными технологиями, учебная работа, проводимая в этом направлении, служит не только развитию навыков студентов, но и повышению качества образования [1;2;7;8;10].

Технологические разработки во внешней среде и прогресс науки и техники, а также адаптация области геометрического черчения к современным требованиям еще больше повышают значимость этой темы. При этом, благодаря интерактивным возможностям графических программ и визуальным подходам, процессы восприятия информации и ее применения студентами становятся более удобными и эффективными. Это, в свою очередь, играет важную роль в обогащении образовательного процесса инновационными методами и подготовке молодого поколения к работе с передовыми технологиями [5;8].

Визуальные искусства и инженерная графика связаны с образовательными модификациями, внедрением новых педагогических технологий, направленных на повышение гибкости и креативности студентов в будущей деятельности путем обучения их использованию современного программного обеспечения. Поэтому исследования и практика в этой области важны для обеспечения максимальной

эффективности образовательного процесса, служащего не только для закрепления теоретических знаний, но и для развития практических графических навыков. В современную эпоху все большее значение в комплексном развитии студентов и их подготовке как конкурентоспособных кадров приобретает широкое использование современных графических программ в системе образования [11;13;15].

«В методическом разделе важно интегрировать современные графические программы в образовательный процесс на основе практических подходов» [1;2]. Учебные занятия включают реалистичные задания и упражнения для студентов, которые помогают укрепить их практические навыки. Использование интерактивных методов во время обучения, таких как использование различных визуальных и анимационных элементов, помогает студентам лучше понимать процесс обучения. Интеграция программного обеспечения осуществляется с использованием специально разработанных модулей и оборудования, наряду с существующими графическими программами. В результате такой интеграции расширяются возможности студентов, а также их знания, навыки и способности к решению проблем в графическом дизайне [5;6]. Начиная с начального этапа, практическая графическая работа постоянно совершенствуется на основе опыта, выполняя графическую работу в программе AutoCad параллельно с традиционным методом. Такой подход приводит к повышению результатов обучения и расширению статистических, аналитических и проектных возможностей студентов. Кроме того, интерактивность программного обеспечения открывает новые возможности для самостоятельного обучения и мышления студентов, что играет важную роль в развитии их прочных и современных навыков графического рисунка [12;13;15].

Результат, изменения, внесенные в процессе обучения, и развитие навыков рисования студентов очевидны. Уроки, проводимые в интерактивном формате с использованием современных графических программ, не только расширяют понимание, но и позволяют студентам укрепить свои практические навыки. В отличие от традиционных методов, учебный процесс основан на расширении возможностей визуализации и моделирования. Это улучшает критическое мышление и навыки решения проблем у студентов.

В результате интеграции программы Auto Cad в уроки геометрического черчения студенты учатся быстро и точно воплощать свои чертежи, а также анализировать свои работы с помощью компьютера и выявлять ошибки [5;6;11]. В ходе внедрения этих подходов в учебный процесс сформировались всесторонние

знания, учитывающие не только технические, но и эстетические и функциональные аспекты.

Ожидаемые результаты гарантируют, что студенты успешно разовьют воображение, креативность и важные технические навыки. Они не только приобретают практические навыки черчения, но и учатся самостоятельно использовать современное графическое программное обеспечение. Таким образом, у студента повышается шанс стать высококвалифицированным специалистом в будущем, опираясь на современные технологии. В целом, такой подход служит не только углублению теоретических знаний студентов, но и расширению их практических навыков, а также повышению их готовности к профессии. С этой целью были проведены пилотные исследования.

Анализ результатов теоретической подготовки. Для определения теоретических знаний были разработаны тестовые задания на основе тем, предусмотренных учебной программой. По результатам тестирования студенты экспериментальной группы набрали 93%, а контрольной группы — 86%.

Результаты показали, что использование AutoCAD помогло не только выполнить практические задания, но и глубже понять геометрические понятия и графические схемы [5;6].

Анализ результатов графических практических навыков. Оценка графических практических навыков анализировала геометрические построения, соединения, наклоны и конусы, а также графические построения, выполненные студентами.

По результатам, уровень графических практических навыков в экспериментальной группе составил 94%, а в контрольной группе — 81,2%.

Разница в освоении теоретических знаний составляет 7%, а в выполнении графической работы — 12,8%. Это объясняется тем, что программа AutoCAD позволяет изучать геометрические построения и точно и быстро их строить. С помощью программы студенты смогли быстро выявлять и исправлять ошибки.



В процессе анализа результатов было установлено, что благодаря использованию современных графических программ значительно повысилась квалификация учащихся в геометрическом рисовании. Такой подход расширил возможности точного изображения сложных геометрических фигур и конструкций в учебном процессе и их понимания. В частности, внедрение новых методов и интерактивных приемов в учебные планы способствовало повышению активности учащихся, расширению мыслительного процесса и позволило им свободно выражать свои мнения на основе предварительных оценок. Эти ситуации привели к повышению графических навыков учащихся и качества их образцов графических работ [7;8].

В то же время появились перспективные дополнительные возможности. Внедрение новых графических программ и анимационных технологий расширяет возможности визуализации сложных геометрических понятий и предоставления практических примеров. Это не только повышает эффективность учебного процесса, но и увеличивает интерес к самостоятельному обучению. В определенной степени, благодаря технологическим разработкам и онлайн-платформам, предоставляются дополнительные ресурсы как для учащихся, так и для преподавателей, и закладывается основа для укрепления согласованности учебного процесса. В результате использование современного графического программного обеспечения показало себя перспективным направлением для повышения качества образования и совершенствования педагогических подходов в курсе геометрического черчения.

Эксперимент проводился в несколько этапов в рамках исследования. Для проведения эксперимента студенты были разделены на две группы.

1. «Первая группа» обучалась традиционными методами, включая ручное черчение и теоретические материалы по инженерной графике.

2. «Вторая группа» использовала цифровые методы обучения с поддержкой AutoCAD для изучения тех же тем.

Эксперимент длился 15 недель, в течение которых каждая группа обучалась по своей собственной программе. Результаты студентов оценивались с помощью промежуточных тестов и итогового экзамена. Итоговый экзамен включал как теоретические, так и практические задания.

Для оценки результатов использовались следующие критерии:

1. Усвоение материала – проверялось с помощью тестов и практических заданий;

2. Мотивация студентов – измерялась с помощью опросов, в которых студенты оценивали свой уровень вовлеченности в процесс обучения;

3. Качество рисунков оценивалось на основе итоговых заданий, в которых студенты создавали рисунки и 3D-модели.

Эксперимент показал, что вторая группа студентов, использовавшая современные технологии, продемонстрировала значительно более высокие результаты как в теоретическом, так и в практическом плане [5;6;8]. Их мотивация к обучению также была выше, что подтверждается результатами опроса.

Студенты второй группы (использующие современные технологии) показали стабильно лучшие результаты в процессе чтения. В частности, к 15-й неделе они достигли значительно более высоких результатов в итоговых заданиях. Показаны уровни удовлетворенности студентов обеих групп в конце семестра. Уровень удовлетворенности среди студентов, использовавших современные методы обучения, составил 92%, в то время как уровень удовлетворенности в группе, обучавшейся традиционными методами, составил 80%.

Результаты исследования подтвердили, что использование современных технологий, таких как AutoCAD, оказывает положительное влияние на освоение инженерно-графических дисциплин. Одним из главных выводов исследования является то, что технологии AutoCAD помогают лучше понимать пространственные концепции и улучшать практические навыки. Студенты, использовавшие эти технологии, быстрее осваивали новые темы и проявляли большую уверенность в выполнении практических заданий. Важными факторами в процессе обучения оказались визуальная ясность и возможность взаимодействия с трехмерными моделями. Опрос студентов показал, что интерактивные методы обучения повышают интерес к предмету [7;8;9].

Вывод. Результаты данного исследования показали, что использование программы AutoCAD в обучении геометрическому черчению является эффективным инструментом развития теоретических знаний и практических графических навыков студентов. По результатам экспериментально-тестовой работы, показатель освоения теоретических знаний в экспериментальной группе, использовавшей программу AutoCAD, составил 93%, а уровень практических графических навыков — 94%, что значительно выше результатов контрольной группы. Эта ситуация подтверждает, что графические задания оказывают положительное влияние на формирование точности, скорости и навыков самостоятельной работы [5;6].

Исследование показало, что организация уроков геометрического черчения с использованием традиционных методов, а также программы AutoCAD, способствует развитию пространственного воображения, графического мышления и навыков решения проблем у учащихся. Использование программных средств расширило возможности анализа чертежей, быстрого выявления и исправления ошибок, а также повысило интерактивность учебного процесса [12;13;14;15].

Таким образом, постепенная интеграция программы AutoCAD в преподавание геометрического черчения стала важным педагогическим условием повышения качества образования, укрепления профессиональной подготовки учащихся и формирования компетенций в работе с современными графическими технологиями. Целесообразно продолжить исследования по интеграции этого подхода с другими графическими программами и его применению на разных уровнях образования в будущем [5;7;8;9].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Tolipov U., Usmonboeva M. *Pedagogik texnologiyalar: nazariya va amaliyot* [Pedagogical Technologies: Theory and Practice]. Tashkent: Fan va texnologiya, 2016.
2. Azizkhojayeva N.N. *Pedagogik texnologiyalar va pedagogik mahorat* [Pedagogical Technologies and Pedagogical Mastery]. Tashkent: TDPU, 2018.
3. Rogers D.F. *Procedural Elements for Computer Graphics*. New York: McGraw-Hill, 2001.
4. Foley J.D., van Dam A., Feiner S.K., Hughes J.F. *Computer Graphics: Principles and Practice*. 3rd ed. Boston: Addison-Wesley, 2013.
5. Achilov N.N. The Use and Importance of the Three-Dimensional Features of the AutoCAD Program in Drawing Projects in Public Schools. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences*. 2020;8(3):189–193.

6. Nurtanto M., Sudira P., Widarto W., Sofyan H. E-Learning Based AutoCAD 3D Interactive Multimedia on Vocational Education Learning. *Journal of Technical Education and Training*. 2020;12(1):45–53.
7. Sorby S.A. *Developing Spatial Thinking*. Clifton Park, NY: Delmar Cengage Learning, 2011.
8. Branoff T.J. The Engineering Design Graphics Division and the Evolution of Engineering Graphics Education. *Engineering Design Graphics Journal*. 2017;81(1):1–8.
9. Bertoline G.R., Wiebe E.N., Miller C.L., Nasman L.O. *Technical Graphics Communication*. 16th ed. New York: McGraw-Hill Education, 2023.
10. Shih R.H. *AutoCAD 2024 Tutorial: First Level 2D Fundamentals*. Mission, KS: SDC Publications, 2024.