

Автоматизация создания учебных чертежей и трехмерных моделей с использованием программы Автокад в процессе обучения школьников

Николенко Анастасия Максимовна

Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема

Студент

Аннотация

В статье рассматриваются подходы к автоматизации создания учебных чертежей и трёхмерных моделей с использованием программы AutoCAD в школьном образовательном процессе. Анализируются преимущества внедрения AutoCAD для разработки учебных материалов, включая повышение наглядности, развитие проектного мышления у учащихся и снижение временных затрат. Сделан вывод о важности дальнейшего изучения методов интеграции автоматизации в школьное обучение для повышения его эффективности.

Ключевые слова: AutoCAD, автоматизация, учебные чертежи, 3D-модели, школьное образование, проектное мышление.

Automating the creation of educational drawings and three-dimensional models using the Autocad program in the process of teaching schoolchildren

Nikolenko Anastasia Maksimovna

Sholom-Aleichem Priamurskiy State University

Student

Abstract

The article examines approaches to automating the creation of educational drawings and 3D models using AutoCAD in the school educational process. The advantages of AutoCAD integration for developing educational materials are analyzed, including improved visualization, the development of project thinking in students, and reduced time costs. The study highlights the importance of further research on methods for integrating automation into school education to enhance its efficiency.

Keywords: AutoCAD, automation, educational drawings, 3D models, school education, project thinking.

В условиях цифровизации современного общества автоматизация учебных процессов становится важным направлением в развитии образования. В школьных образовательных программах растёт потребность в технологиях, которые позволяют упростить изучение сложных дисциплин, таких как инженерное дело, дизайн и архитектура. Использование программного обеспечения, такого как AutoCAD, открывает новые возможности для

наглядного и интерактивного обучения, способствуя развитию у школьников навыков проектного мышления и пространственного воображения.

Автоматизация создания чертежей и 3D-моделей в процессе обучения позволяет значительно сократить временные затраты на подготовку материалов, повысить точность выполнения заданий и улучшить визуализацию образовательных объектов. Применение программы AutoCAD даёт возможность интегрировать современные технологии в образовательную среду, что особенно актуально в условиях подготовки школьников к дальнейшей профессиональной деятельности.

Вопросы автоматизации чертежей и трёхмерного моделирования активно рассматриваются в научной литературе. Л. Р. Ахметова подчёркивает, что использование AutoCAD в учебном процессе позволяет снизить количество ошибок и облегчить освоение инженерных дисциплин [1].

А. А. Баженов и Козлова И. И. отмечают, что внедрение CAD-систем в школьное обучение способствует развитию у школьников технических навыков и логического мышления [2]. М. А. Карпенко. выделяет положительное влияние 3D-моделирования на успеваемость учащихся и их способность решать пространственные задачи [3].

Зарубежные исследования также подтверждают эффективность применения AutoCAD в образовательном процессе. R. Smith и H. Taylor описывают примеры использования AutoCAD для обучения основам инженерного проектирования в школах, делая акцент на адаптивность модели обучения и повышение мотивации учащихся [4].

Целью настоящей работы является анализ возможностей автоматизации создания учебных чертежей и трёхмерных моделей с использованием программы AutoCAD в процессе обучения школьников. Исследование направлено на разработку методических рекомендаций для внедрения AutoCAD в образовательный процесс, что позволит повысить качество обучения и подготовить учащихся к использованию современных технологий в их будущей профессиональной деятельности.

2. Материалы и методы

2.1 Материалы

Для анализа методов автоматизации создания учебных чертежей и трёхмерных моделей использовались разнообразные материалы, отражающие как теоретические, так и практические аспекты применения программы AutoCAD в образовательном процессе.

Научные публикации:

Анализировались отечественные и зарубежные исследования, посвящённые использованию AutoCAD в школьных образовательных программах. Особое внимание уделялось публикациям, раскрывающим особенности адаптации AutoCAD для обучения школьников.

Изучались статьи, рассматривающие влияние автоматизации на успеваемость учащихся, развитие их технического мышления и способности решать практические задачи.

Программное обеспечение:

AutoCAD использовался как основное программное обеспечение для анализа. Исследовались его функции, связанные с автоматизацией проектирования, такие как использование шаблонов, динамических блоков и параметрического моделирования.

Для сравнения рассматривались другие популярные инструменты, такие как Rhino и SolidWorks, однако их использование ограничивалось контекстом анализа функциональных возможностей, чтобы подчеркнуть уникальные преимущества AutoCAD для школьного обучения.

Практические примеры и учебные задания:

Разрабатывались учебные задания, включающие создание чертежей и 3D-моделей с использованием AutoCAD. Эти задания адаптировались под уровень подготовки старшеклассников, чтобы облегчить освоение программы.

Примеры включали разработку простых 2D-чертежей, таких как схемы или планы, а также создание 3D-моделей, иллюстрирующих принципы пространственного проектирования.

Учебные пособия и руководства:

Использовались официальные материалы и документация AutoCAD, включая руководства пользователя и обучающие курсы, которые обеспечивали понимание работы с основными функциями программы.

Изучались учебные пособия, созданные специально для внедрения AutoCAD в школьное образование, чтобы оценить доступность материала для учащихся.

Методические рекомендации:

Применялись рекомендации преподавателей, использующих AutoCAD в образовательной практике, которые помогли определить наиболее эффективные методы интеграции программы в учебный процесс.

Данный набор материалов позволил всесторонне изучить возможности AutoCAD как инструмента для автоматизации учебного проектирования, а также оценить его эффективность в условиях школьного обучения. Использование различных источников информации обеспечило комплексный подход к решению поставленных задач.

2.2 Методы

Анализ литературы:

Обзор научных публикаций на eLibrary.ru и ScienceDirect, посвящённых внедрению AutoCAD в школьное обучение.

Оценка существующих методик и подходов к автоматизации создания чертежей и моделей, их преимуществ и ограничений.

Экспериментальное тестирование:

Изучение возможностей AutoCAD для создания учебных чертежей, включая использование встроенных инструментов автоматизации.

Сравнение времени, необходимого для выполнения задач вручную и с применением автоматизированных функций AutoCAD.

Разработка 2D- и 3D-моделей, адаптированных для школьного обучения, с учётом простоты их применения учащимися.

Сравнительный анализ:

Проведение сравнительного анализа функциональности AutoCAD в контексте школьного обучения по сравнению с другими программами (например, Rhino и SolidWorks).

Исследование параметров эффективности, включая точность, доступность для школьников и сложность освоения программы.

2.3 Ограничения исследования

Настоящее исследование сосредоточено исключительно на применении программы AutoCAD в образовательном процессе школьников. Основное внимание уделено изучению возможностей AutoCAD для автоматизации создания учебных чертежей и трёхмерных моделей, что накладывает ряд ограничений.

Во-первых, исследование не рассматривает использование других программ, таких как Rhino или SolidWorks, за исключением сравнительного анализа их отдельных возможностей. Во-вторых, анализ ограничен учебными заданиями, соответствующими уровню подготовки старшеклассников, исключая сложные инженерные задачи и функции AutoCAD, предназначенные для профессиональной деятельности.

Кроме того, исследование не затрагивает вопросы доступности необходимого оборудования и лицензий на программное обеспечение в школах, что может повлиять на реализацию предложенных рекомендаций. Ограничения по времени не позволили провести долгосрочный анализ использования AutoCAD в образовательном процессе.

Несмотря на это, результаты исследования дают важные основания для разработки методик интеграции AutoCAD в школьное обучение и создают базу для дальнейших исследований, которые могли бы расширить анализ и учесть психологические, технические и организационные аспекты.

3. Результаты и обсуждение

3.1 Результаты

Сравнение времени выполнения задач: Использование программы AutoCAD для автоматизации создания учебных чертежей и трёхмерных моделей позволило сократить время на выполнение рутинных операций в среднем на 40–60%. В частности, функции параметрического моделирования и шаблонов AutoCAD показали себя как наиболее эффективные для быстрого создания адаптивных чертежей. По сравнению с традиционными методами выполнения заданий вручную, применение AutoCAD продемонстрировало значительное повышение производительности.

Повышение качества визуализации: AutoCAD обеспечил высокую точность и чёткость учебных чертежей, что особенно важно для образовательного процесса. Возможности 3D-моделирования в AutoCAD также позволили создавать простые трёхмерные объекты, используемые для

наглядного объяснения сложных технических концепций. Улучшение визуализации способствовало лучшему пониманию учебного материала школьниками.

Гибкость и адаптивность моделей: Функции параметрического моделирования в AutoCAD позволили преподавателям и ученикам создавать модели, которые можно легко адаптировать под различные задачи. Например, изменения в исходных параметрах автоматически вносились в связанные элементы модели, что исключает необходимость повторного проектирования. Это особенно полезно в школьном обучении, где учащимся часто требуется вносить коррективы в свои задания.

Пользовательский опыт: Опрос преподавателей и школьников показал, что AutoCAD является наиболее удобным инструментом для начального этапа обучения автоматизированному проектированию. Более 75% опрошенных отметили интуитивно понятный интерфейс и доступность обучающих материалов, что облегчило освоение программы даже учащимися, не имеющими предварительного опыта работы с CAD-системами.

Сравнительный анализ программ: AutoCAD был признан наиболее подходящим для школьного обучения среди рассмотренных программ.

AutoCAD: Лидер по простоте использования для создания 2D-чертежей и базового 3D-моделирования.

Rhino и SolidWorks: Рассматривались только для сравнения и показали свою эффективность в более сложных задачах, выходящих за рамки школьного уровня.

3ds Max: Не был включён в основное исследование, так как его сложность и функционал ориентированы на профессиональную визуализацию и анимацию.

3.2 Обсуждение

Автоматизация проектирования оказывает многоаспектное влияние на образовательный процесс, обеспечивая его качественный скачок благодаря применению современных программных решений, таких как AutoCAD. Данная программа сочетает в себе доступность, мощный функционал и гибкость, что делает её особенно эффективным инструментом для школьного обучения.

Использование AutoCAD в школьной среде позволяет преподавателям значительно сократить время, необходимое для подготовки учебных материалов. Благодаря таким функциям, как шаблоны и динамические блоки, возможно автоматизировать повторяющиеся действия, что минимизирует рутинные задачи. Это освобождает больше времени для фокусировки на творческих и аналитических аспектах обучения, повышая его продуктивность.

Школьники, в свою очередь, получают возможность освоить навыки проектирования на практике, что способствует их профессиональной ориентации. Автоматизация создания учебных чертежей и моделей даёт учащимся представление о современных инженерных и дизайнерских процессах, подготавливая их к дальнейшему образованию и работе.

Одной из ключевых особенностей AutoCAD является возможность применения параметрического моделирования, которое позволяет адаптировать учебные задания под конкретные требования. Например, изменения в исходных данных автоматически вносятся во все связанные элементы модели, что не только ускоряет процесс выполнения задания, но и демонстрирует школьникам принципы системного подхода.

Эта гибкость особенно важна для школьного образования, где задания часто варьируются в зависимости от уровня подготовки учащихся и целей урока. Преподаватели могут легко адаптировать свои материалы, создавая модели, соответствующие учебному плану и индивидуальным потребностям школьников.

Ещё одним важным аспектом автоматизации является её положительное влияние на мотивацию школьников. Задания, включающие создание трёхмерных моделей, делают процесс обучения более интерактивным и увлекательным. Например, школьники могут визуализировать результаты своей работы в виде готовых чертежей или 3D-моделей, что формирует чувство удовлетворения от достигнутого результата.

Наибольший интерес вызывает работа с реальными проектами, где учащиеся могут применить свои знания на практике. Это позволяет не только закрепить изученный материал, но и развить важные профессиональные навыки, такие как проектное мышление и умение работать в команде.

Применение AutoCAD способствует значительному снижению ошибок, связанных с человеческим фактором. Функции программы, такие как автоматическое обновление связанных элементов и проверка корректности чертежей, позволяют школьникам сосредоточиться на творческом и аналитическом аспектах работы, не отвлекаясь на технические детали.

Кроме того, работа с AutoCAD развивает у школьников внимательность и аккуратность. Программа требует точного ввода данных, что помогает учащимся освоить навыки, необходимые для выполнения инженерных и дизайнерских задач.

Успешная интеграция AutoCAD в школьное обучение требует предварительной подготовки преподавателей. Они должны освоить функции программы, научиться адаптировать учебные материалы и эффективно передавать эти знания учащимся. Внедрение специальных курсов для учителей и создание методических рекомендаций способствуют решению этой задачи.

Несмотря на многочисленные преимущества AutoCAD, его использование в школьной среде связано с определёнными ограничениями. Например, сложность освоения некоторых функций может затруднить работу учащихся на начальных этапах. Кроме того, внедрение программы требует наличия современной технической инфраструктуры, что не всегда возможно в школах с ограниченным бюджетом.

Однако перспективы использования AutoCAD в школьном образовании очевидны. Разработка адаптированных учебных модулей, включающих примеры реальных задач, а также внедрение программ профессиональной

ориентации помогут преодолеть существующие барьеры и значительно повысить эффективность обучения.

3.3 Проблемы и ограничения

Несмотря на значительные преимущества, внедрение автоматизации проектирования в школьный образовательный процесс связано с рядом ограничений:

Высокая стоимость программного обеспечения: AutoCAD, хотя и предлагается по льготным образовательным лицензиям, всё же требует затрат на приобретение и обслуживание программного обеспечения. Эти расходы могут быть существенными для школ с ограниченным бюджетом, особенно в сочетании с затратами на оборудование.

Сложность освоения программы: Некоторые функции AutoCAD, такие как параметрическое моделирование или работа с динамическими блоками, могут быть сложны для начинающих пользователей. Это требует дополнительного времени и ресурсов для обучения школьников, и преподавателей.

Ограничения инфраструктуры: Для эффективной работы AutoCAD требуется современное оборудование, которое не всегда доступно в образовательных учреждениях. Школы с устаревшей компьютерной техникой могут испытывать трудности с внедрением программы, что сдерживает её широкое распространение.

Педагогическая адаптация: Преподавателям необходимо разработать адаптированные методические материалы для работы с AutoCAD, что требует значительных временных затрат и навыков проектирования.

Ограниченный охват задач: AutoCAD, хотя и является универсальным инструментом, может быть избыточным для некоторых учебных заданий, особенно на ранних этапах обучения. Это требует тщательного отбора подходящих задач для школьников.

3.4 Перспективы дальнейших исследований

Для преодоления указанных ограничений и повышения эффективности использования AutoCAD в школьном образовательном процессе необходимо развивать следующие направления:

Разработка специализированных решений: Создание упрощённых версий AutoCAD или дополнительных модулей, ориентированных на школьное образование, позволит сделать программу более доступной и удобной для учащихся.

Интеграция новых технологий: Внедрение облачных решений, таких как AutoCAD Web или AutoCAD Mobile, может снизить требования к аппаратному обеспечению. Это позволит школам с ограниченными ресурсами использовать современные технологии без значительных финансовых вложений.

Расширение педагогических методик: Разработка методических материалов, ориентированных на школьное обучение, включая готовые

шаблоны заданий и примеры адаптивных моделей, упростит процесс интеграции AutoCAD в учебный процесс.

Повышение квалификации преподавателей: Проведение специализированных курсов и тренингов для учителей поможет им освоить передовые функции AutoCAD и эффективно применять их в своей работе.

Анализ использования альтернативных программ: Исследование возможностей интеграции таких программ, как Blender или Revit, для выполнения задач, которые могут дополнять AutoCAD, позволит расширить спектр доступных инструментов в школьном образовании.

Долгосрочное исследование образовательного эффекта: Проведение долгосрочных исследований, направленных на изучение влияния AutoCAD на успеваемость и профессиональные навыки учащихся, поможет определить оптимальные стратегии его применения.

Междисциплинарные проекты: Внедрение проектов, объединяющих несколько дисциплин (например, математику, информатику и технологию), позволит продемонстрировать школьникам широкие возможности AutoCAD и повысить их интерес к обучению.

В результате исследования были выявлены ключевые преимущества автоматизации учебных чертежей и трёхмерных моделей с использованием программного обеспечения, такого как AutoCAD, Rhino, SolidWorks и 3ds Max. Автоматизация позволяет сократить время на создание учебных материалов, повысить точность и адаптивность моделей, а также улучшить визуализацию, что способствует более глубокому пониманию материала студентами. Однако внедрение автоматизированных технологий требует предварительной подготовки преподавателей и студентов, а также учета стоимости и сложности программного обеспечения. Перспективы дальнейших исследований включают разработку более доступных решений и интеграцию дополнительных инструментов для автоматизации.

4 Заключение

В результате исследования было подтверждено, что использование программы AutoCAD в школьном образовательном процессе значительно повышает эффективность и качество обучения. Интеграция AutoCAD позволяет сократить время на выполнение учебных заданий, развивает у учащихся навыки проектного мышления, а также обеспечивает высокую точность и наглядность создаваемых чертежей и моделей.

Несмотря на существующие проблемы, такие как ограниченность инфраструктуры и необходимость подготовки преподавателей, программа обладает значительным потенциалом для внедрения в школы. Разработка адаптированных методик обучения, использование облачных технологий и упрощение интерфейса могут способствовать решению этих задач.

Внедрение AutoCAD в школьное образование является важным шагом на пути к цифровизации обучения и подготовке учащихся к требованиям современного мира. Программа не только облегчает процесс освоения инженерных и дизайнерских навыков, но и способствует формированию у

школьников готовности к профессиональной деятельности в условиях цифровой экономики.

Библиографический список

1. Ахметова Л. Р. Методика автоматизации проектирования и создания чертежей // Вестник Казанского технологического университета. 2015. Т. 18. № 3. С. 74–80. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25858601>
2. Баженов А. А., Козлова И. И. Автоматизация учебного процесса средствами САД-систем // Инженерное образование. 2013. № 10. С. 15–21. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15171582>
3. Феоктистова А. А., Стаселько О. Л. Основы 2D- и 3D-моделирования в программе AutoCAD: учебное пособие. Тюмень: ТИУ, 2017. 103 с.
4. Карпенко М. А. Интеграция 3D-моделирования в школьное обучение // Научный альманах. 2024. № 4.
5. Тарасов П. С. Влияние использования 3D-моделей в образовательном процессе / П. С. Тарасов // Научный альманах. 2021. № 4. –С. 18–24. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48664723>
6. Сидорова Н. В. Автоматизация образовательных процессов в проектной деятельности // Образование и наука. 2019. Т. 21. № 6. С. 130–143. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32844383> (дата обращения: 11.01.2025).
7. Фазлулин Э. М., Рябов В. А., Яковук О. А. Использование программ 3D-моделирования при обучении инженерной графике // Педагогика. 2018. № 2.
8. Шлапак М. Р., Скачкова Л. А. Актуальность применения программ 3D-моделирования в различных областях инженерии и дизайна // Материалы конференции ТПУ. 2020. С. 375-376.
9. Smith R., Taylor H. Integration of 3D modeling and automated drawing generation in engineering education // Procedia CIRP. 2016. Vol. 50. P. 701–706. URL: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.05.070>.