Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании, 2024. № 1 (88). *infed.ru*

УДК 373.31, 37.036.5

К. С. Читайло, А. И. Читайло

K. S. Chitailo, A. I. Chitailo

Читайло Кристина Сергеевна, ассистент, КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ», г. Новокузнецк, Россия.

Читайло Артем Иванович, ст. преподаватель, КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ», г. Новокузнецк, Россия.

Chitailo Kristina Sergeevna, assistant, Kuzbass Humanitarian Pedagogical Institute of Kemerovo State University, Novokuznetsk, Russia.

Chitailo Artem Ivanovich, senior lecturer, Kuzbass Humanitarian Pedagogical Institute of Kemerovo State University, Novokuznetsk, Russia.

STEM ПОДХОД В ОРГАНИЗАЦИИ УРОКОВ ТЕХНОЛОГИИ В РАМКАХ ИЗУЧЕНИЯ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРАФИЧЕСКИХ ПЛАНШЕТОВ

STEM APPROACH TO ORGANIZING TECHNOLOGY LESSONS IN THE FRAMEWORK OF STUDYING 3D MODELING USING GRAPHIC TABLETS

А. И. Читайло, К. С. Читайло 2024-01-27

Аннотация. *В статье рассмотрены методические основы STEM подхода в образовании, определено место изучения темы 3D-моделирования в рамках содержания уроков технологии, проанализированы возможности применения графического планшета при изучении 3D-моделирования и приведены примеры созданных трехмерных объектов.*

Annotation. *The article discusses the methodological foundations of the STEM approach in education, determines the place for studying the topic of 3D modeling within the content of technology lessons, analyzes the possibilities of using a graphics tablet in studying 3D modeling, and provides examples of created three-dimensional objects.*

Ключевые слова: *STEM, информационно-коммуникационные технологии, урок технологии, 3D-моделирование, 3D-скульптинг, графический планшет.*

Keywords: *STEM, information and communication technologies, technology lesson, 3D modeling, 3D sculpting, graphics tablet.*

Введение

Уроки технологии являются важной частью современного образовательного процесса, т.к. они помогают ученикам развивать практические навыки и умения необходимые для построения успешной карьеры в будущем. Сегодня обществу все больше требуются люди, технически подкованные, умеющие работать с различными технологиями и применять их в реальной жизни.

Актуальным подходом построения уроков технологии является концепция STEM образования, которая объединяет науку, технологию, инженерию и математику. Данный подход позволяет учащимся получить знания и навыки в области STEM, что в будущем поможет им стать более конкурентоспособными на рынке труда. Кроме того, подобные уроки могут быть интересными и увлекательными для учеников, т.к. они позволяют применять теоретические знания на практике и создавать что-то новое и уникальное.

Реализация STEM подхода на уроках технологии осуществляется с применением информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ). Разнообразные технические средства обучения находят широкое применение на уроках, расширяя возможности обучения, делая уроки более интересными и наглядными, а также позволяют подготовить учеников к работе в современном информационном обществе.

На сегодняшний день на уроках технологии применяются различные ИКТ-инструменты, такие как компьютеры, интерактивные доски, проекторы, программы для создания презентаций и видеоуроков, онлайн-ресурсы и многое другое. Использования ИКТ на уроках технологии позволяет создавать виртуальные лаборатории и цифровые модели, что дает возможность ученикам экспериментировать и изучать различные процессы без необходимости использования реальных материалов и оборудования.

Изложение основного материала статьи

Вопросами STEM-образования занимались такие зарубежные исследователи, как J. Breiner, S. Harkness, C. Johnson, C. Koehler.

Среди отечественных исследователей вопрос методических основ применения STEM-образования рассмотрен в трудах С. А. Аверина, В. А. Марковой, А. О. Репина, в диссертационных исследованиях Ю. А. Кузьминой, Е. Р. Шипулиной.

Выделим общие идеи исследователей. Для реализации STEM подхода в образования на уроках технологии необходимо учитывать следующие методические основы:

1. Использование интерактивных методов обучения. Учитель может использовать интерактивные методы обучения, такие как лабораторные работы, проектные задания и творческие проекты. Это поможет ученикам лучше понять материал и развить свои навыки [1, 6].

2. Развитие творческого мышления. Учитель должен поощрять творческое мышление учеников и помогать развивать им свои идеи. Например, можно предложить ученикам создать свой собственный проект или изобретение [9].
3. Использование современных технологий. Учителюследует использовать современные технологии, такие как 3D-принтеры, робототехнику и программирование. Это поможет ученикам лучше понимать технологии и развивать свои навыки [5, 6].
4. Сотрудничество и командная работа. Учителю необходимо поощрять сотрудничество и командную работу учеников. Например, можно предложить ученикам работать в группах над проектами или заданиями [6].
5. Оценка результатов обучения. Учитель должен оценивать результаты обучения с помощью различных методов, таких как тестирование, оценка проектов и заданий. Это поможет определить уровень знаний и навыков каждого ученика и принять соответствующие меры для дальнейшего развития [5].
6. Постоянное развитие. Учителюследует постоянно совершенствовать свои знания и навыки в области STEM образования, чтобы более эффективно использовать его на уроках технологии. Для этого можно посещать специальные курсы и семинары или самостоятельно изучать новые технологии и инструменты [7].

Для успешного применения ИКТ на уроках технологии следует помнить про следующие ключевые моменты:

1. Целеполагание. Учитель должен четко определить цели и задачи урока, которые могут быть достигнуты с помощью ИКТ. Это позволит более эффективно использовать технологии и достичь желаемых результатов.
2. Выбор подходящих ИКТ-инструментов. Учитель может выбирать те ИКТ-инструменты, которые наилучшим образом соответствуют целям и задачам урока. Например, для создания виртуальной лаборатории

можно использовать специальные программы, а для создания индивидуальных заданий – онлайн-платформы.

3. Организация работы учеников. Учителюследует организовать работу учеников таким образом, чтобы каждый мог активно участвовать в обучении. Например, можно использовать интерактивные задания, где ученики могут решать задачи на компьютере или интерактивной доске.
4. Оценка результатов обучения. Учительможет оценивать результаты обучения с помощью ИКТ, например, с помощью онлайн-тестов или программ для анализа результатов работы учеников. Это позволит более точно определить уровень знаний и навыков каждого ученика.
5. Постоянное развитие. Учителю необходимо постоянно совершенствовать свои знания и навыки в области ИКТ, чтобы более эффективно использовать их на уроках технологии. Для этого можно посещать специальные курсы и семинары или самостоятельно изучать новые технологии и инструменты.

Рассмотрим возможности технических средств обучения, применяемых на уроке технологии.

Что в себя включает современный урок технологии? Помимо классических разделов, посвященных технологиям изготовления изделий и пищевым технологиям, сегодня содержательная часть занятий включает в себя разделы, которые знакомят учащихся с инженерными дисциплинами, такими как робототехника, электротехника и различными современными перспективными технологиями, например, 3D-моделирование и аддитивное производство.

В учебниках технологии разных авторов 3D-моделирование и 3D-технологии выносятся для изучения в отдельные темы.

Например, в учебнике для 8-9 классов Ю. Л. Хотунцева, Е. С. Глозмана, А. Е. Глозман, рекомендованном министерством образования РФ, и входящем в федеральный перечень учебников, есть тема «знакомство с 3D-технологией», которая вынесена в отельный параграф, где рассмотрены основы 3D-печати.

Другой пример: в учебнике технологии для 7 класса А. Т. Тищенко, Н. В. Синица в параграфе «Компьютерное трехмерное моделирование» рассматриваются общие определения (компьютерная графика, 3D-моделирование, 3D-принтер, рендеринг), а само знакомство с трехмерным проектированием предлагается выполнять с помощью программы Blender.

Обращаясь к опыту педагогов России, можно уверенно говорить о том, что 3D-моделирование интегрируется не только в уроки технологии, но и геометрии, информатики.

В частности, А. Р. Гасанова отмечает образовательную ценность процесса 3D моделирования, его динамическую сущность и структурное разнообразие, что позволяет «… создать объекты, которые можно трансформировать, менять структуру и передвигать» [3]. Углубляясь в инженерную подготовку, Е. С. Дудина предлагает на уроках технологии сопровождать обучение 3D моделированию с изучением устройства 3D-принтеров и программ «слайсеров». Автор объясняет это повышенным интересом школьников к «… распечатанным объектам, а не к виртуальным моделям» [4]. А. Т. Фаритов отмечает значимость 3D-моделирования для инженерного образования учащихся школ и дополнительного образования в данной сфере [8].

Наш подход к использованию возможностей современного 3D- моделирования в школе связан с его интегративной сущностью, позволяющей на уровне всех этапов учебного проектирования объединить и существенно обогатить любой из разделов образовательной области «Технология».

Говоря о 3D-моделировании, также стоит сказать о том, что на сегодняшний день данное направление является одним из перспективных векторов выбора профессии. Уже сегодня существует ряд специалистов, чья деятельность связана с 3D:

- 3D-визуализатор – специалист, создающий модели архитектурных сооружений или дизайн интерьера и экстерьера по заявленным спецификациям и чертежам.

Специалист может работать, как и с готовой базой 3D-объектов, так и создавать их самостоятельно. Важными моментами в деятельности 3D- визуализатора являются: составление композиции в сцене, верная постановка света и выбор ракурса камеры для отображения в последующем рендере.

- 3D-моделер – специалист, работающий с цифровой геометрией и создающий виртуальную модель на основе реальных или вымышленных объектов. Зачастую создание моделей происходит по ранее заготовленному двумерному эскизу. 3D-моделер создает «основу» будущей модели, готовя ее к дальнейшей ретопологии, текустурированию и анимации.
- 3D-аниматор – специалист, чья деятельность заключается в том, что бы 3D-модель начала двигаться с учетом заданных требований. 3D-аниматор может работать над движением персонажей, объектов или окружающей среды.
- 3D-дженералист – универсальный специалист, обладающий навыками создания 3D-моделей, их визуализации и анимации.

Каждый, из выше перечисленных специалистов, должен владеть навыками 3D-моделирования.

Если заглядывать в будущее, то, обратившись к «Атласу новых профессий», можно отметить, что в скором времени появятся такие профессии, связанные с 3D-технологиями как:

- «инженер 3D-печати в строительстве» -специалист, занимающийся вопросами проектирования и возведения зданий с помощью 3D-печати. Он проектирует макеты конструкций, подбирает компоненты для их печати, планирует и контролирует установку арматуры и коммуникаций с помощью роботов- манипуляторов и сопровождает процесс печати домов.
- «цифровой ремесленник» – индивидуальный предприниматель, владелец микропроизводства кастомизированных изделий. Он способен максимально

точно понять, чего хочет клиент, предложить ему варианты решения и на выходе предоставить ему изделие либо полную цифровую модель необходимого продукта, которую достаточно загрузить в стандартный производственный комплекс (например, студию 3D-печати), чтобы получить продукт «в железе».

- «ИТ-геолог» Специалист, который, основываясь на массиве собранной информации, создает цифровую модель месторождения и отрабатывает на ней разные сценарии добычи полезных ископаемых. Сочетает познания в области геологии и сейсмографии с навыками программирования, машинного обучения и 3D-дизайна.

А также ряд профессий, связанных непосредственно с 3D-печатью:

- оператор станка на основе аддитивных технологий;
- программист электронных рецептов одежды;
- инженер-композитчик [2].

Существует несколько подходов к созданию трехмерных моделей: моделирование путем непосредственных манипуляции с геометрией объекта, параметрическое моделирование и скульптинг.

Рассмотрим подробнее один из способов создания 3D-моделей – 3D-скульптинг. Этот процесс создания цифровой скульптуры похож на «лепку из глины». Работая с полигональной сеткой и деформируя ее поверхность, мы создаем необходимые выпуклости и вогнутости. Данный подход в создании 3D- объектов рационально использовать при разработке моделей живых существ, органики, сложных плавных форм и изгибов.Создание цифровой скульптуры происходит по принципу «наращивания» поверхности, через добавление или стирание слоев. В зависимости от выбора инструмента можно по-разному деформировать геометрию модели, тем самым облегчая сам процесс 3D-моделирования. Используя различные инструменты по типу «выдавливание», «вытягивание», «раздувание», «создание складки»», «сглаживание» и другие, 3D-художник создает объект с необходимой конфигурацией.

Результатом 3D-скульптинга является 3D-скульптура – объект, созданный с помощью технологии трехмерного моделирования и, если необходимо, печати. Такая скульптура может быть выполнена из различных материалов, таких как пластик, металл, керамика, дерево и другие.

Процесс создания 3D-скульптуры начинается с создания ее модели в специальном программном обеспечении для 3D-моделирования. Затем модель передается на 3D-принтер, который печатает ее в трехмерном пространстве. После печати скульптура может быть дополнительно обработана.

3D-скульптуры используются в различных областях, таких как архитектура, промышленный дизайн, игровая индустрия, медицина и др. Они могут быть как декоративными объектами, так и функциональными предметами.

Преимуществом 3D-скульптинга является возможность создания модели с высоким уровнем детализации, что пока еще трудно достижимо при использовании традиционных методов моделирования, что делает 3D-скульптинг наилучшим методом для создания фотореалистичных моделей и сцен.

Говоря о программном обеспечении для 3D-скульптинга, выделяют ряд программ. К наиболее популярным относят:

- Zbrush – одна из самых популярных коммерческих программ для скульптинга, созданная компанией Pixologic.
- Sculptris – свободно распространяемая программа для создания цифровых скульптур, она отличается низкими требованиями к ресурсам компьютера.
- Blender – профессиональное свободное и открытое программное обеспечение для создания трёхмерной компьютерной графики, включающее в себя средства моделирования, анимации, симуляции, рендеринга и в том числе скульптинга.

Как мы упоминали выше, авторы учебников по технологиипредлагают познакомиться учащимся с программой Blender в рамках изучения темы 3 D-моделирования.

Работать над созданием цифровой скульптуры можно с помощью компьютерной мыши, но гораздо удобнее и эффективнее использовать графический планшет. Графический планшет – это устройство ввода графической информации в компьютер, состоящее из чувствительной к нажатию поверхности и специального пера. Движение пера по планшету преобразуется в цифровые сигналы, передающиеся компьютеру. Использование планшетов ориентировано в большей степени на дизайнеров, иллюстраторов и архитекторов. Подобное техническое средствопозволяет увеличить возможности 3D-скульптора дает ему возможность буквально рисовать свои скульптуры, создавая более плавные и различные по толщине линии и деформации.

Ассортимент графических планшетов довольно широк, поэтому необходимо определить основные критерии для его выбора. К ним относят:

1. формат (A3, A4, A5, A6, A7);
2. способ ввода (перьевой, сенсорный, смешанный);
3. тип подключения (проводной, беспроводной, смешанный);
4. количество программируемых кнопок;
5. совместимость с операционными системами (Windows, MAC, Linux).

Исходя из описанных выше критериев и анализа опыта использования различных планшетов, можем сделать вывод, что для 3D-скульптинга оптимально использовать графический планшет формата A4 или A5, с перьевым способом ввода, со смешанным типом подключения, наличием минимум 4-х программируемых кнопок, и совместимый с ОС Windows.

Наши дидактические материалы разрабатывались в соответствии с сущностью и философией современного процесса 3D-моделирования, а также проходили апробацию в школах Кузбасса на уроках технологии.

Далее приведены результаты использования графического планшета для создания 3D-скульптуры в программе Blender.

Например, мы пробовали моделировать различный орнамент и украсить им зеркало, а такжесоздавали фигурные ножки для стола (рис. 1-3).

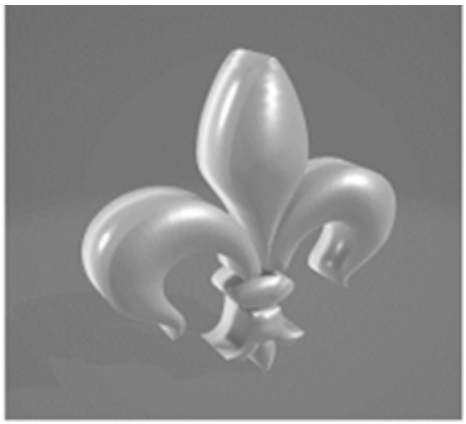

Рисунок 1. Модель орнамента

Рисунок 2. Модель зеркала с орнаментом на раме

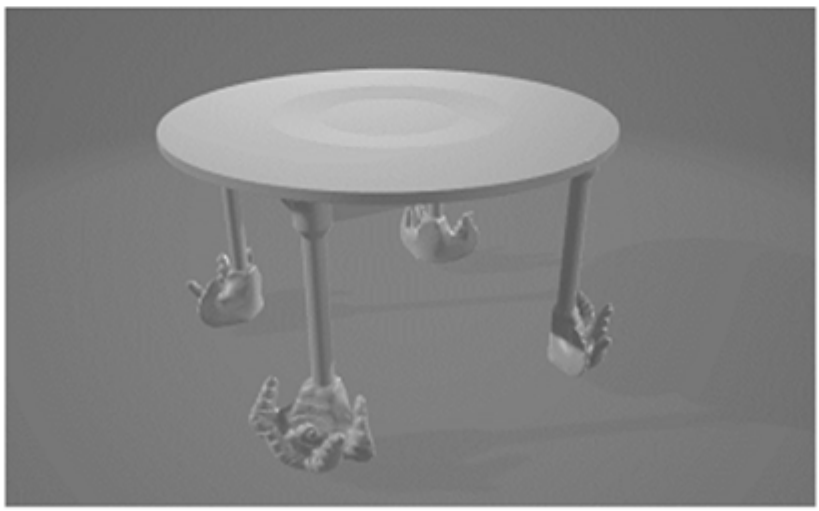

Рисунок 3. Стол с фантазийными ножками

Выводы

3D-моделирование является перспективной, активно развивающейся технологией. По этой причине уже сегодня следует знакомить школьников с основами 3D-моделирования, с программами, позволяющими создавать трехмерные объекты, а также с технологиями создания этих объектов с помощью 3D-печати.

Отметим, что 3D-моделированиеможет активно использоваться на уроках технологии для развития творческих и технических навыков учеников, позволяя им проявлять свою индивидуальность и креативность, а также развивать навыки работы с компьютерной графикой.

3D-моделирование также может использоваться для изучения принципов конструирования и производства реальных объектов. Ученики могут изучать различные материалы и методы их обработки, а также основы дизайна и эргономики.

Кроме того, 3D-моделирование может быть использовано для создания функциональных предметов, что помогает ученикам понять, как работают различные механизмы и как они могут быть применены в реальной жизни.

Таким образом, 3D-моделирование является эффективным инструментом для обучения технологии и развития творческих и технических навыков учеников.

Внедрение ИКТ в уроки технологии, позволяет разнообразить процесс обучения, в частности – использование графического планшета может быть полезным при изучении 3D-скульптурирования – одного из основных видом 3D- моделирования.

Использование подобного технического оборудования позволяет:

- обеспечить более естественное управление, чем мышь или трекпад, что дает возможность создавать более выразительные и динамичные модели;

- более качественно осваивать способы построения цифровой скульптуры, повышая удобство работы с инструментами программы;
- работать в режиме реального времени, что значительно повышает скорость работы и точность;
- добиваться реалистичных эффектов.

Стоит отметить, что использование графического планшета на уроках технологии может быть полезным для учеников, которые интересуются рисованием и дизайном.

Так же использование графического планшета в целом увеличивает интерес и мотивацию учащихся к изучению 3D-моделирования, как перспективного современного направления развития технологий.

Список литературы

1. Аверин, С. А. STEM-технологии в образовании: мода или реальность? / С. А. Аверин, В. А. Маркова – Текст : непосредственный. // Ребенок в современном образовательном пространстве мегаполиса : Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции, Москва, 07 апреля 2017 года / Редактор-составитель А. И. Савенков. – Москва : Издательство «Перо», 2017. – С. 193-202. – EDN ZDYPMF.
2. Атлас новых профессий 3.0. / под ред. Д. Варламовой, Д. Судакова. – Текст : непосредственный. – М. : Интеллектуальная Литература, 2020. – 456 с.
3. Гасанова, Ж. А. К. Обучение математическим основам 3D графики в инженерных классах / Ж. А. К. Гасанова – Текст : непосредственный. // В сборнике : Математика и информатика в образовании и бизнесе. Сборник материалов международной научно-практической конференции, 2020. – С. 123-127.
4. Дудина, Е. С. Изучение 3D-моделирования в школе как пропедевтический курс подготовки специалистов в области аддитивных технологий / Е. С. Дудина. – Текст : непосредственный. // В сборнике : Информационные технологии в образовательном процессе вуза и школы. Материалы XV Всероссийской научно-практической

конференции. Редколлегия : Р. М. Чудинский (науч. ред.) [и др.]. – Воронеж, 2021. – С. 134-137.
5. Кузьмина, Ю. А. Формирование исследовательских умений у младших школьников в условиях STEM-образования : специальность 44.04.02 Психолого-педагогическое образование : магистерская диссертация / Кузьмина Ю. А. ; Гуманитарно-педагогический институт ФГБОУ ВО «Тольяттинского государственного университета». – Тольятти, 2018. – 193 с. – Текст : непосредственный.
6. Репин, А. О. Актуальность STEM-образования в России как приоритетного направления государственной политики / А. О. Репин – Текст : непосредственный. // Научная идея, 2017. – № 1. – С. 76-82. – EDN ZAHIDV.
7. Шипулина, Е. Р. Формирование профессиональных компетенций будущих учителей на основе курса «STEM-технологии в образовании» : специальность 44.03.01 Педагогическое образование : магистерская диссертация / Шипулина Евгения Римовна ; Институт математики, физики, информатики и технологий ФГБОУ ВО «Уральского государственного педагогического университета». – Екатеринбург, 2020. – 107 с. – Текст : непосредственный.
8. Фаритов, А. Т. Анализ инженерного образования учащихся основного общего образования в разных странах / А. Т. Фаритов. – Текст : непосредственный. // Научное обозрение. Педагогические науки, 2020. – № 1. – С. 43-48.
9. Breiner, J. M., Harkness, S. S., Johnson, C. C., & Koehler, C. M. (2012). What Is STEM? A Discussion about Conceptions of STEM in Education and Partnerships. School Science and Mathematics, 112, 3-11. – Текст : непосредственный.

© Читайло К. С., Читайло А. И., 2024