

УДК 373.3.016:004.93

М. С. Можаров, К. С. Алентьева, А. С. Митина

Можаров Максим Сергеевич, канд. пед. наук, профессор, заведующий кафедрой ТиМПИ НФИ ФГБОУ ВО КемГУ, г. Новокузнецк.

Алентьева Кристина Сергеевна, студентка 4 курса ФМиТЭФ НФИ КемГУ, г. Новокузнецк.

Митина Алена Сергеевна, студентка 4 курса ФМиТЭФ НФИ КемГУ, г. Новокузнецк.

РАЗРАБОТКА КУРСА «3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ» ДЛЯ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ

Аннотация. Авторами статьи актуализируется проблема подготовки школьников к деятельности в области 3D-моделирования и 3D-печати на занятиях кружка по информатике и робототехники или в процессе изучения факультативного курса по моделированию. Авторы предлагают начинать обучение 3D-моделированию в начальной школе и использовать для этого программу TinkerCAD. В статье анализируется интерфейс программы, его применимость для обучения детей в начальной школе, а также направленность обучения и основные требования к урокам. Авторы приводят структуру курса по 3D-моделированию в начальной школе.

Ключевые слова: 3D-моделирование, 3D-печать, интерфейс, программа, начальная школа, информатика, организация обучения.

В современном, технически и информационно развитом мире трудно переоценить значимость информационных технологий. Технологии стремительно развиваются и, трансформируясь, изменяют жизненный уклад людей, поэтому обучение фундаментальным знаниям в области информатики является актуальной задачей школы и вуза.

Начиная с младшего школьного возраста, дети обучаются использованию различных инструментов информационно-коммуникационных технологий, как в школе, так и в повседневной жизни.

Интерес детей к работе за компьютером, будь то игра или творческое деятельность, всегда высок. Компьютер предоставляет ребенку не только текстовую информацию, но и информацию в изображениях, звуках, на видео и т. д.

Повышенный интерес детей к компьютерной технике, интерактивным приложениям, электронной коммуникации предоставляет преподавателям возможность организовывать обучение детей новым способам применения информационных технологий, основанным на последних достижениях информатики.

Одной из инноваций современного информационного пространства являются 3D-моделирование и прототипирование. Дети получают возможность, через плоские геометрические фигуры, определять пространственные объекты и конструкции, например, узлы и составные части роботов. 3D-моделирование помогает детям почувствовать объемность реального и виртуального пространств и оценить разнообразие форм геометрических тел.

Существуют различные подходы к применению 3D-моделирования в школьном обучении [1; 2; 5; 6], авторы которых подчеркивают достоинства подобной инновации и подтверждают наше утверждение об интересе школьников к использованию современных компьютерных программ и оборудования. В статье [1] рассматривается процесс изучения 3D-моделирования в рамках системы дополнительного образования в среднем звене (5–7 классы). Авторы подробно описывают организацию работы по внедрению предложенного курса, рассчитанного на развитие у школьников первоначальных знаний в области информационных технологий, целостного представления о технике, организации конструкций и элементов автомобилей. Авторы утверждают, что в процессе внедрения курса ученики успешно проводят эксперименты с электроникой, программируют, создают собственные проекты в области робототехники и 3D-моделирования. В качестве средства моделирования предлагается программа «КОМПАС», позволяющая создавать модели и печатать их на 3D-принтере. Авторы считают, что реализация этого курса дает возможность развить внимание и любопытство, улучшить успеваемость учеников.

В статье Т. В. Козловой и К. Н. Чернопольской [2] приводится анализ образовательной практики в области 3D-моделирования и предлагаются, апробированные в учебном процессе методика и учебное пособие по освоению модуля CAD системы ADEM. Они описывают обучение 3D-моделированию в начальной школе и предлагают применять эту методику, потому что компьютер дает возможность работать с большим объемом информации в текстовом и графическом виде, обеспечивая наглядность и иллюстративность обучения, эффективное запоминание и обработку актуальной информации. Авторы разработали модульную образовательную программу и адаптировали теоретический и практический материал к возрастным особенностям учащихся.

3D-моделирование в 3D-редакторе – первая ступень на пути овладения детьми способами моделирования объектов с использованием информационных ресурсов. Для детей 3D-моделирование является достаточно эмоциональным и увлекательным по своему содержанию занятием. 3D-редактор дает возможность ребенку проявить свое творчество, а затем провести анализ и дать оценку работы вместе с учителем.

Нами были разработаны курсы для 1-2 и 3-4 классов. Каждый курс состоит из восьми модулей. Общий объем курса – 6 часов. Расписание строится из расчета одно-два занятия в неделю по 45 минут. Занятие 3D-моделированием не требует особых предварительных знаний, умений и навыков от учеников перед изучением. Теоретический и практический материал адаптирован для восприятия и понимания его детьми младшего школьного возраста.

Программный продукт для реализации наших уроков предложен лидером в области 3D-моделирования – компанией Autodesk. Программа обладает продуманным, интуитивно-понимаемым интерфейсом, являясь простым и удобным редактором для подготовки моделей к 3D-печати, и идеально подходит для новичков. Официальное название программы TinkerCAD [3], она работает в режиме онлайн, поэтому пользователю не приходится устанавливать и настраивать программный продукт. Бесплатная программа находится по адресу www.TinkerCAD.com. На сайте есть ссылки на действующее сообщество пользователей, в том числе педагогов и учащихся, размещены учебные фильмы и уроки по работе с программой.

TinkerCAD обладает преимуществами, позволяющими активно использовать его в образовательном процессе:

1. создаваемые школьниками модели можно сохранять на сайте либо на локальном диске пользователя в формате файлов STL;
2. TinkerCAD работает с различными сервисами трехмерной печати (Ponoko, Shapeways и i.Materialise) и принтерами MakerBot;
3. TinkerCAD имеет большую палитру инструментов и графических образов, есть заготовки для создания трехмерных букв, цифр и других востребованных символов, существует удобный способ изменения размеров моделей и удаления отдельных их элементов;
4. TinkerCAD основан на технологии WebGL, которая делает возможным отображение трехмерной графики в браузере, поэтому для работы с программой не требуется устанавливать никаких дополнительных приложений, достаточно лишь браузера, поддерживающего WebGL (Chrome, Firefox или Opera 12 Alpha).

Основные возможности программы TinkerCAD в образовательном процессе в начальной школе, на наш взгляд, связаны со спецификой создания 3D-моделей, основанной на элементарных интуитивных подходах.

Набор 3D-фигур является основным строительным ресурсом TinkerCAD. Любая 3D-фигура может быть добавлена или «вычтена» из целой 3D-модели. Существует возможность, в дополнение к уже существующим 3D-фигурам, импортировать новые.

Как уже было сказано, 3D-проекты, созданные в TinkerCAD, хранятся на сайте для легкого доступа из любой точки мира либо на локальном диске с использованием SSL-шифрования. Учащиеся могут легко обмениваться проектами, просто передавая соответствующую ссылку.

Наиболее используемым инструментом TinkerCAD является группировка, позволяющая объединять множество фигур в одну либо вычитать из одной фигуры объем, который занимает другая фигура.

Кроме того, и это важно для школ, TinkerCAD поддерживает все модели 3D-принтеров, которые работают со стандартом STL.

В редакторе предусмотрено несколько разделов: My recent designs – подборка недавних проектов пользователя; Features – демонстрация возможностей программы; Learn – собрание обучающих ресурсов, а также таблица с управляющими клавишами программы; Teach – раздел для педагогов, позволяющий подписывать своих учеников на работу в программе в режиме обучения; Gallery – галерея моделей пользователей, которые выложили их в открытый доступ. Можно выкладывать свои собственные проекты или копировать к себе в профиль понравившиеся проекты.

При создании нового проекта перед пользователем появляется размеченное поле для позиционирования 3D-модели, позволяющее осуществлять ее масштабирование и вращение во всех плоскостях (рис.). Справа от поля расположены панели инструментов.

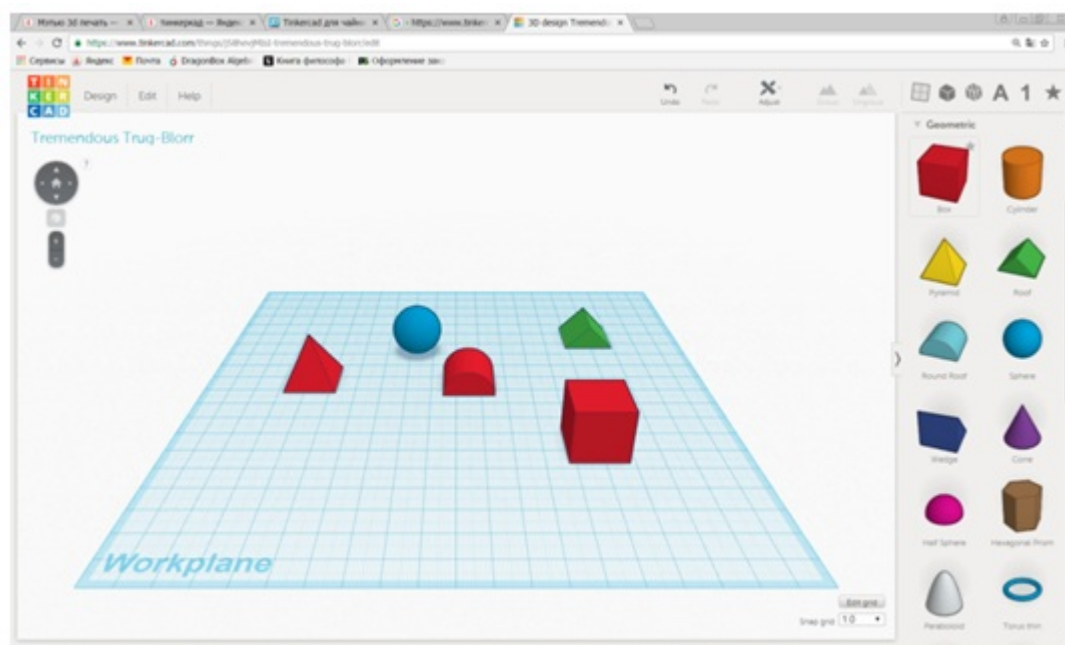


Рис. Поле для размещения 3D-модели

В верхней части окна браузера расположены пункты меню – Design, Edit и Help. Два последних пункта являются стандартными, отвечают за копирование и программную поддержку.

Рассмотрим отдельные пункты подменю Design: New – создать новую модель; Duplicate – скопировать данный дизайн и сделать новую модель для использования в новом проекте; Save – сохранить все изменения в модели; Properties – свойства, в данном меню можно поменять название модели; Download for 3D Printing – скачать модель для 3D-печати; Download for Minecraft – можно скачать ваши модели для использования в игре Minecraft, Order a 3D Print – заказать 3D-печать на одном из зарубежных сервисов; Upload to Thingiverse – скачать вашу модель в ваш профиль на Thingiverse.

Кнопка Adjust предназначена для управления объединением объектов между собой, позволяет выбрать механизм точной подгонки одного объекта к другому, например, соединение по краю или по центральной оси.

Обобщенная панель управления представлена инструментами и фигурами: Favorites – избранные инструменты; Import – импорт в формате STL или в векторном формате SVG (перевод 2D рисунка в 3D); Shape Generators – предлагает: а) настраиваемые примитивы TinkerCAD; б) формы, созданные пользователями TinkerCAD; в) собственные формы; Helpers – дополнительные линейки для позиционирования; TinkerPlay предлагает готовые модули для изготовления «конструктора»; Geometric – основные геометрические примитивы для создания 3D-моделей; Holes – стандартные отверстия; Letters – фигуры объемных букв, Number – фигуры объемных цифр, Symbols – фигуры отдельных служебных символов; Extras – дополнительные фигуры.

На этом можно завершить описание интерфейса TinkerCAD. Из описания следует, что управление программой простое, интуитивное, доступное для младших школьников.

Уроки разработаны в соответствии с санитарными нормами и подразумевают сокращение времени работы с компьютером за счет игровой деятельности и выполнения заданий в рабочих тетрадях.

Новый материал собран в интерактивные презентации и позволяет учителю эффективно демонстрировать работу в программе и вести групповое обсуждение с классом.

В связи с рекомендациями «Методического письма по вопросам обучения информатике в начальной школе» МО РФ объяснение материала осуществляется с помощью электронных средств учебного назначения [3].

Модуль состоит из теоретической и практической части. Теоретическая часть дает представление ученикам о рассматриваемых понятиях, их роли в 3D-моделировании. В модуль входят: презентации с теоретическим материалом, рабочие тетради для учеников с тематическими заданиями. Практическая часть дает возможность закрепить изученный материал с помощью выполнения заданий в 3D-редакторе. Для преподавателя подготовлены методические рекомендации с поясняющим текстом.

Структура курса для младших школьников:

1. Простые геометрические 3D-объекты и интерфейс программы TinkerCAD.
2. Произвольные геометрические объекты. Вращение плоскости и объектов.
3. Функции «Объединение предметов» и «Разбиение предметов» в программе TinkerCAD.
4. Робот. Моделирование робота.
5. Функция «вырезание объектов» в программе TinkerCAD.
6. Функции выравнивания и отзеркаливания (отражения) в TinkerCAD.
7. Импорт (вставка) изображений в программе TinkerCAD. Инструмент помощи «Рулетка». «Соединители».
8. Итоговая контрольная работа.

Разработанный курс апробирован в учебном процессе и дает положительный результат, мотивирует школьников на дальнейшее изучение компьютерных технологий, способствует развитию интереса к изучению информационно-коммуникационных технологий.

Список литературы

1. Апачева, В. В. Внедрение курса «Образовательная робототехника и 3D-моделирование» во внеурочную деятельность [Текст] / В. В. Апачева, Н. Е. Николаева, Э. А. Кузнецова // Науч.-метод. электрон. журн. Концепт: – 2014. – Т. 25. – С. 176–180. – Сведения доступны также по Интернету : <http://e-koncept.ru/2014/55279.htm>.
2. Козлова, Т. В. Компьютерная графика и 3D-моделирование в начальном общем образовании [Текст] / Т. В. Козлова, К. Н. Чернопольская // Материалы XI студ. междунар. заоч. науч.-практ. конф. (06 мая 2013 г.). – Новосибирск : СибАК, 2013. – С. 35–42.
3. TinkerCAD [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – Электрон. дан. – [Б. м.], 2016. – Режим доступа : <https://www.TinkerCAD.com/about>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
4. Методическое письмо по вопросам обучения информатике в начальной школе [Электронный ресурс] // Министерство образования и науки России : офиц. сайт. – Электрон. дан. – Москва, 2016. – Режим доступа : минобрнауки РФ, свободный.
5. Ермолаева, А. А. Моделирование на уроках в начальной школе [Текст] / А. А. Ермолаева. – Москва : Глобус ; Волгоград : Панорама, 2009. – 144 с.
6. Козлова, Т. В. Компьютерная графика и 3D-моделирование в начальном общем образовании [Электронный ресурс] / Т. В. Козлова, К. Н. Чернопольская // Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки : сб. ст. по мат. XI Междунар. студ. науч.-практ. конф. № 11. – Электрон. текст. дан. – [Б. м.]. – Режим доступа : <http://sibac.info/archive/technic/11.pdf>, свободный.