

УДК 373.1:372.8

ИЗУЧЕНИЕ ТЕМЫ «ТРЕХМЕРНАЯ ГРАФИКА» В КУРСЕ ИНФОРМАТИКИ ПОСРЕДСТВОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

¹Фирер А.В., ¹Мелешко Е.А., ¹Сидоров В.В., ²Безрукых А.Д.

¹ФГАОУ ВО «Лесосибирский педагогический институт» – филиал Сибирского федерального университета, Лесосибирск, e-mail: fivr@yandex.ru;

²ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Красноярск, e-mail: disc315@mail.ru

В современном мире изучение 3D-моделирования является особенно актуальным, так как трехмерные модели применяются в различных отраслях – от медицины до разработки игр. Однако в школьном курсе информатики данная тема практически не раскрывается, несмотря на свою значимость. В статье предлагается решение актуальных проблем преподавания трехмерной графики в школьном курсе информатики и обосновывается эффективность использования цифровых образовательных ресурсов для повышения эффективности изучения материала. Представлен результат анализа школьных учебников по информатике и научной литературы в области преподавания трехмерной графики в школе и использования цифровых образовательных ресурсов в учебном процессе. Описаны методические особенности преподавания темы «Трехмерная графика». Предложен цифровой образовательный ресурс – веб-сайт для изучения темы «Трехмерная графика», включающий в себя интерактивные скринкасты, дополнительные материалы для изучения, обратную связь с педагогом. Описаны технология его разработки, используемые цифровые ресурсы, платформы и сервисы, которые были задействованы для расширения функционала сайта и повышения его эффективности. Данный веб-сайт можно применять как в рамках школьного обучения, так и для самообразования.

Ключевые слова: цифровые образовательные ресурсы, трехмерная графика, средство обучения, 3D-моделирование, цифровизация образования

STUDY OF THE TOPIC «THREE-DIMENSIONAL GRAPHICS» IN THE COURSE OF COMPUTER SCIENCE THROUGH THE USE OF DIGITAL EDUCATIONAL RESOURCES

¹Firer A.V., ¹Meleshko E.A., ¹Sidorov V.V., ²Bezrukikh A.D.

¹Lesosibirsk Pedagogical Institute – branch of Siberian Federal University, Lesosibirsk, e-mail: fivr@yandex.ru;

²Siberian Federal University, Krasnoyarsk, e-mail: disc315@mail.ru

In the modern world, the study of 3D modeling is especially relevant, since three-dimensional models are used in various industries—from medicine to game development. However, this topic is practically not disclosed in the school computer science course, despite its importance. The article offers a solution to the actual problems of teaching three-dimensional graphics in a school computer science course and substantiates the effectiveness of using digital educational resources to improve the efficiency of studying the material. The article presents the result of the analysis of school textbooks on computer science and scientific literature in the field of teaching three-dimensional graphics at school and the use of digital educational resources in the educational process. The methodological features of teaching the topic «Three-dimensional graphics» are described. A digital educational resource is proposed – a website for studying the topic «Three-dimensional graphics», which includes interactive screencasts, additional materials for studying, feedback from the teacher. The technology of its development, the digital resources used, platforms and services that were used to expand the functionality of the site and increase its efficiency are described. This website can be used both as part of school education and for self-education.

Keywords: digital educational resources, three-dimensional graphics, learning tool, 3D modeling, digitalization of education

Изучение темы «Трехмерная графика» в школьном курсе информатики не является приоритетным, это подтверждается анализом учебников по информатике за 10–11 классы Н.Д. Угриновича [1], Л.Л. Босовой [2], К.Ю. Полякова и Е.А. Еремина [3], И.А. Калинина и Н.Н. Самылкиной [4]. На основе проведенного анализа учебников по информатике в основной и средней школе было выявлено, что тема «Трехмерная графика» встречается в учебнике углубленного уровня для 11 класса авторов К.Ю. Полякова и Е.А. Еремина [3], а также

тема «Основы трехмерного моделирования» в задачнике-практикуме углубленного уровня для 10–11 классов авторов И.А. Калинина, Н.Н. Самылкиной и П.В. Бочарова [4]. В учебниках других авторов можно встретить только двумерное моделирование. Следовательно, можно сделать вывод, что данной теме, на наш взгляд, уделяется недостаточно внимания в российских школах, несмотря на то, что она является достаточно актуальной – трехмерное моделирование используется во многих отраслях деятельности человека, таких как медици-

на, инженерия, архитектура, игровая индустрия и др. Так, школа могла бы формировать фундамент знаний по данной теме, что способствовало бы и профессиональному самоопределению учеников.

Также стоит говорить о том, что стандартный подход к изучению темы «Трехмерная графика» только посредством изучения учебника не является эффективным, так как этого недостаточно для приобретения практических навыков, что является основной задачей изучения трехмерной графики.

Говоря об эффективном обучении трехмерной графике и моделированию необходимо обращаться к современным образовательным технологиям и ресурсам, в том числе к цифровым образовательным ресурсам (ЦОР), так как они позволяют в удобной, интерактивной форме осваивать образовательный контент, а также являются привычными для поколения детей, выросших в условиях цифровизации во всех сферах жизни.

Исследованиями в области цифровых образовательных ресурсов занимаются многие исследователи, в том числе Ж.В. Идрисова [5], А.В. Поначугин [6]. Однако тема в области изучения трехмерной графики в школьном курсе информатики посредством ЦОР недостаточно изучена, что обуславливает актуальность и новизну исследования.

Цель исследования – продемонстрировать возможности использования цифровых образовательных ресурсов для изучения темы «Трехмерная графика» в курсе информатики в школе.

Материалы и методы исследования

В качестве материала исследования были использованы учебники по информатике основной и средней школы, исследования по цифровым образовательным ресурсам, а также такие онлайн-платформы и сервисы для разработки ЦОР, как Google-сайты, YouTube, LearningApps.org, Яндекс.формы.

Рассматривая проблематику изучения темы «Трехмерная графика», применяли теоретические методы исследования (анализ научной литературы, абстрагирование, обобщение).

Результаты исследования и их обсуждение

Проблематикой преподавания темы «Трехмерная графика» занимаются такие исследователи, как А.И. Резцова [7], Т.С. Долгин [8] и др. Анализ научной и методической литературы по проблеме преподавания

темы позволил сделать следующие выводы:

- трехмерная графика на сегодняшний день является одним из самых популярных направлений деятельности человека, так как применение 3D-моделирования широко применяется в различных отраслях деятельности человека;

- благодаря трехмерной графике появляется возможность представлять информацию реального мира в визуальной форме;

- существует проблема недостаточного раскрытия данной темы в школьном курсе информатики;

- не во всех школах ведется обучение трехмерной графике, даже на углубленном уровне изучения информатики;

- наблюдается недостаточная разработанность методик обучения компьютерной графике.

На основе анализа учебников по информатике 10–11 классов базового и углубленного уровней и научно-методической литературы можно выделить следующие методические особенности преподавания темы «Трехмерная графика».

1. В основном данная тема предлагается для изучения на уровне среднего общего образования.

2. Наиболее полно данная тема представлена в учебнике по информатике углубленного уровня К.Ю. Полякова [3], во вторую часть которого входят следующие разделы:

- работа с объектами;
- сеточные модели;
- модификаторы;
- кривые;
- материалы и текстуры;
- рендеринг.

В качестве основной программы для 3D моделирования К.Ю. Поляков предлагает «Blender». В своем исследовании мы также рекомендуем это программное обеспечение, так как «Blender» – бесплатное программное обеспечение для трехмерного моделирования и графики, с открытым кодом, обладающее поддержкой со стороны крупных фирм, а также регулярно обновляемое и имеющее удобный и понятный для работы интерфейс.

3. В ходе изучения темы необходимо вначале ознакомиться с интерфейсом программного обеспечения, в котором предполагается работа учащихся.

4. На занятиях стоит уделять внимание использованию горячих клавиш для ускорения и упрощения работы в программе.

5. Для изучения темы требуется большое количество часов, поэтому по возможности использование дополнительных часов на данную тему приветствуется.

6. Изучение трехмерной графики предполагает в большей степени практико-ориентированное обучение, так как принцип работы и создание собственных проектов довольно затруднительно объяснять без постоянного закрепления или изучать посредством книг, не имея при этом достаточной наглядности выполняемых действий. На усвоении материала положительно сказывается использование практических работ с пошаговым выполнением заданий. При этом, как показывает опыт исследователей, описательные инструкции ввиду своей громоздкости не столь эффективны, как современные цифровые образовательные ресурсы. Под цифровым образовательным ресурсом (ЦОР) будем понимать учебное средство, реализующее возможности цифровых образовательных технологий, обеспечивающее экранное представление учебной информации; интерактивное взаимодействие как между субъектами образовательного процесса, так и между ними и образовательным ресурсом; автоматизацию контроля результатов обучения и продвижения в учении; автоматизацию процессов информационно-методического обеспечения учебно-воспитательного процесса и организационного управления учебным заведением [9].

Широкое использование цифровых образовательных ресурсов в современном обучении информатике можно обусловить их доступностью, наглядностью, возможностью сделать изучение материала интерактивным. Грамотная интеграция ЦОР в образовательный процесс способствует его совершенствованию и повышению эффективности. При технически и методически обусловленном комбинировании сервисов, цифровых ресурсов и инструментов,

даже на первый взгляд не предназначенных для образовательных целей, можно добиться создания качественного ЦОР. Продемонстрируем возможности цифровых образовательных ресурсов при изучении темы «Трехмерная графика» на примере разработанного авторами образовательного сайта.

Описываемый сайт включает в себя комплекс различных цифровых образовательных ресурсов: интерактивные скринкасты, дополнительную информацию для изучения, возможность отправлять выполненные задания на проверку. Особенно актуально применение такого рода ЦОР в условиях пандемии и дистанционного обучения.

Веб-сайт позволяет связать воедино все используемые цифровые ресурсы, в результате чего у учащихся появляется возможность изучать тему в индивидуальном комфортном темпе и в удобное время. Сайт реализован в дизайне, соответствующем тематике занятий и возрастным особенностям учащихся (рис. 1).

Методика применения сайта для изучения темы «Трехмерная графика» состоит в следующем:

- учащиеся на сайте будут поэтапно проходить обучающие видеоролики (скринкасты), интерактивные и с качественно отобранным материалом;
- у учащихся будет возможность не только повторять действия педагога в программном обеспечении «Blender», но и самостоятельно решать поставленные задачи;
- при решении заданий учащимся будет необходимо для перехода к следующему этапу темы выслать документ с проделанной работой, впоследствии получая от педагога обратную связь с проверкой задания. После этого ученик может перейти к следующему видеоролику;



Рис. 1. Дизайн цифрового образовательного ресурса

– на каждом этапе присутствует дополнительный материал, который может помочь учащимся в усвоении темы.

Цифровой образовательный ресурс по теме «Трёхмерная графика» разработан на сервисе «Google.sites.com». Он является бесплатным, удобным с точки зрения разработки ЦОР, а также обладает русскоязычным интерфейсом и широким набором функционала. Например, есть возможность интегрировать другие сервисы, платформы, цифровые ресурсы и т.д. В частности, в описываемый сайт были интегрированы ЦОР, созданные авторами с помощью сервиса «LearningApps.org» – некоммерческого сервиса, позволяющего разрабатывать авторские интерактивные упражнения. Ресурс имеет в своем распоряжении множество шаблонов для создания заданий. В рамках исследования были созданы интерактивные скринкасты на основе шаблона «Аудио/видео контент».

Интерактивный скринкаст – это «скринкаст, в ходе которого обучающимся предлагается выполнить интерактивные задания для контроля усвоения материала с моментальной обратной связью» [10]. Он представляет собой обучающий видеоролик, в котором отобранная необходимая информация преподносится системно и порционно, а также дается возможность отдельно каждому ученику вернуться к моменту видеоролика, где он по каким-либо причинам не понял или не успел усвоить материал. Интерактивность проявляется в возможности учащегося по ходу просмотра ролика выполнить ряд заданий с моментальной обратной связью. Таким образом, интерактивные скринкасты позволяют решить проблему усвоения материала учащимися, а у учителя появляется больше времени для осуществления консультативной помощи.

Сайт включает в себя семь интерактивных скринкастов, раскрывающих поэтапно тему «Трёхмерная графика»:

- Введение: Знакомство с интерфейсом «Blender».

- Урок 1: Работа с объектами.

- Урок 2: Сеточные модели.

- Урок 3: Модификаторы.

- Урок 4: Кривые.

- Урок 5: Материалы и текстуры.

- Урок 6: Рендеринг.

Для реализации интерактивности в скринкастах необходимо воспользоваться платформой «YouTube», так как сервис «LearningApps.org» требует работы именно с этой платформой, поскольку в шаблоне «Аудио/видео контент» есть возможность прикрепить только YouTube-видео. После загрузки скринкастов на «YouTube» и встраивания ссылки на видео в шаблон, были добавлены вопросы на закрепление полученных знаний, которые будут появляться на определенном этапе видео.

Каждый этап работы ученика сопровождается описательной инструкцией того, что учащемуся необходимо сделать для перехода на следующий этап темы. Также были разработаны дополнительные материалы (например, материал в виде карточек с горячими клавишами, текстуры, референсы и т.д.).

Для перехода и осуществления обратной связи был выбран сервис «Яндекс.формы» – с его помощью можно создавать анкеты, опросники, тесты и др. Ресурс обладает множеством дополнительных опций, включающих в себя отправку документов на определенный почтовый адрес. В нашем случае для реализации обратной связи именно этот функционал является определяющим (рис. 2).

The image shows a screenshot of a Yandex Forms interface. On the left, there is a dark sidebar with a menu containing items like «Трёхмерная графика», «Главная страница», «Получить прохождение темы», «Запросить скринкаст «Blender»», «Уроки с описанием», «Сеточные модели», «Модификаторы», «Кривые», «Безель», «Материалы и текстуры», and «Рендеринг». The main content area features a video player showing a 3D scene with a lamp and a sphere. Below the video, there is a task description: «Задание: После просмотра обучающего ролика отправьте документ с заданием из видео. Отправку осуществить в приведенной ниже форме.» Underneath is a section for «Дополнительные материалы» with a dropdown arrow. At the bottom, there is a form with several fields: «Имя» (Name), «Адрес электронной почты» (Email), «Имя и фамилия» (Name and surname), «Прикрепить файл» (Attach file) with a file selection button and a note «Один файл размером до 30 МБ», «Класс» (Class), and «Введите ссылку» (Enter link). There is also a logo for «Яндекс.Формы» and a footer note: «Создан автоматически с помощью Яндекс.Формы».

Рис. 2. Яндекс форма для обратной связи

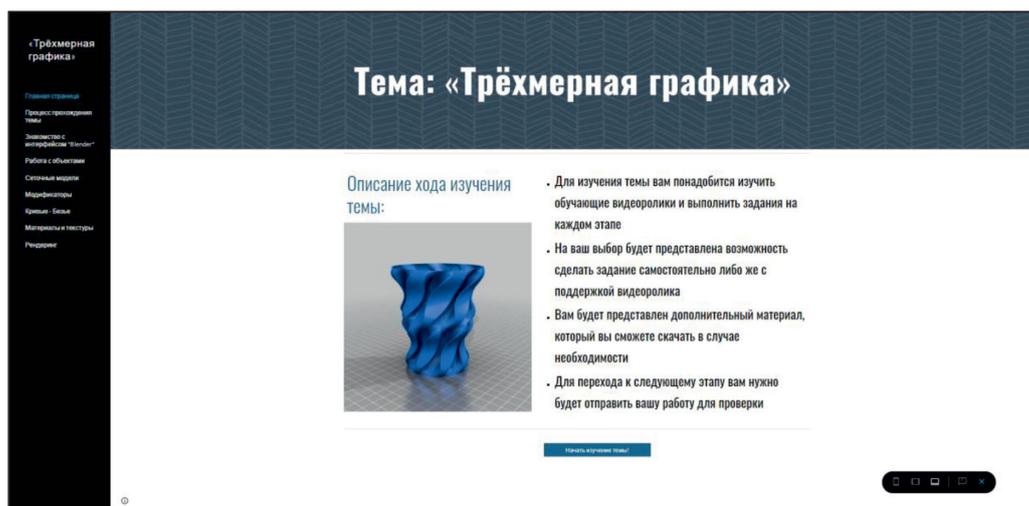


Рис. 3. Главная страница сайта

Отметим, что для удобства педагога на каждый этап была разработана отдельная форма, так как это позволяет видеть, на каком именно этапе находится определенный учащийся, а также отслеживать динамику всего процесса обучения.

Все описанные элементы оформлены в едином стиле и логически выстроены. Учащемуся, находящемуся на главной странице сайта (рис. 3), понятна структура и ход изучения темы.

Заключение

Таким образом, в ходе исследования были выделены методические особенности изучения темы «Трёхмерная графика» в школьном курсе информатики. По мнению авторов, при изучении данной темы необходимо применение современных ЦОР, способствующих вовлечению учащихся в активную познавательную деятельность и позволяющих изучать материал в комфортном для них темпе и в удобное время. В рамках исследования разработан ЦОР – образовательный сайт «Трёхмерная графика», а также описана технология его создания и использования. Данное исследование может быть полезно как практикующим учителям информатики и педагогам дополнительного образования, так и молодым исследователям, интересующимся проблемами преподавания трехмерной графики в школе.

Список литературы

1. Угринович Н.Д. Информатика. 11 класс. Базовый уровень. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. 272 с.
2. Босова Л.Л., Босова А.Ю. Информатика. 11 класс. Базовый уровень. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. 256 с.
3. Поляков К.Ю., Еремин Е.А. Информатика. Углубленный уровень: учебник для 11 класса: в 2 ч. Ч. 2. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. 304 с.
4. Калинин И.А., Самылкина Н.Н., Бочаров П.В. Информатика. Углубленный уровень: задачник-практикум для 10–11 классов. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. 248 с.
5. Идрисова Ж.В., Идигова Л.С., Вагапова М.В., Кудусова М.И. Использование цифровых ресурсов и сервисов в системе веб-образования // Инженерный вестник Дона. 2019. № 1 (52). С. 83.
6. Поначугин А.В., Лапыгин Ю.Н. Цифровые образовательные ресурсы вуза: проектирование, анализ и экспертиза // Вестник Мининского университета. 2019. Т. 7. № 2 (27). С. 5.
7. Резцова А.И. Обучение трехмерной компьютерной графике в средней школе // Инновации. Наука. Образование. 2019. № 10 (11). С. 6.
8. Долгин Т.С. Информационно-образовательная поддержка изучения темы: компьютерное 3D моделирование в классах информационно-технологического профиля // Наука, техника и образование. 2016. № 11 (29). С. 108–109.
9. Роберт И.В. Развитие понятийного аппарата педагогики: цифровые информационные технологии // Педагогическая информатика. 2019. № 1. С. 108–121.
10. Фирер А.В., Мелешко Е.А., Сидоров В.В., Терехин Н.С. Технология создания интерактивного скринкаста как средства обучения математическим дисциплинам // Современные наукоемкие технологии. 2020. № 12 (135). С. 170–173.