

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ В LIGROGAME КАК МЕТОД РАЗВИТИЯ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ ДЕТЕЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Аннотация. В статье рассматриваются образовательные возможности электронной среды 3D LigoGame для развивающего обучения и технического творчества детей дошкольного возраста, практика реализации технологии компьютерного 3D моделирования в LigoGame в рамках дополнительной программы естественно-научной и технической направленностей «Играем и моделируем в LigoGame», модель проектной деятельности детей на основе инженерных стандартов CDIO.

Ключевые слова: STEM-образование, инженерное образование, инженерное мышление, стандарты CDIO, ИКТ-технологии, компьютерное 3D моделирование, техническое творчество.

В условиях динамично развивающейся цифровизации всех сфер профессиональной деятельности человека особенно актуальными становятся наукоемкие и инженерные специальности, которые должны качественно обеспечивать новыми технологиями и продуктами высокий уровень развития технологичного уклада современной экономики. Эта тенденция является общемировой и поддерживает данное направление в образовании так называемый STEM – подход (аббревиатура от Science – естественные науки, Technology – технологии, Engineering – инжиниринг, проектирование, дизайн, Mathematics – математика). Главное место в STEM (аббревиатура от Science – естественные науки, Technology – технологии, Engineering – инжиниринг, проектирование, дизайн, Mathematics – математика) отводится практике, соединяющей разрозненные естественно – научные знания в единое целое [1, с. 38].

Интеллектуальный потенциал человека приобретает первостепенное значение для сложного технологического мира, где значимость сырьевых ресурсов снижается в связи с новыми экономичными и экологичными решениями на основе нано и IT-технологий. В этой связи появляется потребность в специалистах с инновационным мышлением и потенциалом, способных решать нестандартные проблемы и предлагать современные инженерные решения на основе своих идей и гипотез.

Базовым условием развития интеллектуального потенциала человека, его активной познавательной потребности являются сфор-

мированные познавательные мотивы, широко развитый кругозор, опыт продуктивной и исследовательской деятельности [2, 3]. По мнению многих ученых (Л.А. Венгер, А.И. Савенков) интеллектуальный потенциал человека формируется в условиях дошкольного детства, когда в процессе познавательной деятельности у детей развиваются общие умственные способности, которые обеспечивают интеллектуальную деятельность взрослого человека, поэтому важно на уровне дошкольного образования создать условия для инновационной познавательной и исследовательской деятельности на основе ИКТ-технологий. В тоже время практика отечественного обучения на основе ИКТ-технологий испытывает дефицит методик и образовательных программ, которые интегрируют дидактику и традиционные педагогические подходы развития общих интеллектуальных способностей детей с использованием образовательных технологий и средств на основе ИКТ.

Проектной группой разработчиков (Молоднякова А.В., автор идеи, техническое задание, методическая часть, Ковязин А.В., дизайн) было разработано инновационное программное обеспечение для компьютерного 3D моделирования, которой было дано название «LigroGame». Электронная среда для 3D моделирования LigroGame реализует на практике технологию компьютерного 3D моделирования объектов на основе элементарных методов математического моделирования и может использоваться в практике развивающего обучения и технического творчества детей дошкольного возраста и начальной школы. Данное решение предполагает реализацию образовательной практики развития инженерного мышления дошкольников на основе радикального новшества – использования технологии компьютерного математического 3D моделирования на этапе создания объекта и реализации данного объекта на технологиях 3D печати или виртуальной реальности [4, с. 158].



Рис. 1 «3D модель LigroGame «стрекоза»

Оригинальное программное обеспечение LigoGame – инструментальная образовательная среда для развития математических способностей, объемно-пространственного мышления, конструктивно-модельной деятельности на основе объемных геометрических тел, данное решение является победителем и участником многих конкурсов по направлению EdTech:

– финалист конкурса Hackathon2025 в разделе «образование» (2018), где были собраны лучшие инновационные IT-решения в рамках концепции города будущего в городе Екатеринбург,

– финалист Акселератора Уральского федерального университета им. Б. Ельцина (2 место, 2018) и другие образовательные конкурсы по теме цифрового образования.



Рис. 2. Интерфейс электронной среды для 3D моделирования LigoGame, режим «создание проекта»

Для апробации данного решения в условиях дошкольного и дополнительного образования была разработана дополнительная программа естественно-научной и технической направленностей «Играем и моделируем в LigoGame» (автор – разработчик Молоднюкова А.В.), которая включает 3 образовательных модуля, создающих условия для развития общих интеллектуальных способностей и инженерного мышления детей на основе игровой технологии 3D моделирования в LigoGame. Дополнительная программа является модульной программой, направленной на развитие интереса к техническому творчеству и предметам естественно-научного цикла, ориентации детей в игровой и познавательной деятельности на новые стандарты в сфере инженерного образования, связанные с концеп-

цией цифрового производства и конвергенции технологий. В данной программе технология компьютерного 3D моделирования является вариантом метода наглядного моделирования (Л.А. Венгер), «той формой опосредствования, которой овладевают дошкольники и которая может рассматриваться в качестве основы общих умственных способностей» [2, с. 9]. Программой предусмотрена принципиально новая конструкция образовательной среды, оснащенная средствами электронного обучения детей для реализации модели 1:1. Данная среда в условиях учреждения носит название – компьютерно-игровой комплекс (КИК) [5, с. 69].

Основная цель образовательной программы – развитие общих интеллектуальных способностей, элементарных форм инженерного мышления и естественно – математических представлений детей посредством игровой технологии 3D моделирования в LigoGame.

По определению специалистов, «инженерное мышление – это системное творческое техническое мышление, позволяющее видеть проблему целиком с разных сторон, видеть связи между ее частями» [6]. Для формирования предпосылок данного мышления в первом модуле дополнительной программы «Играем и моделируем в LigoGame» дети осваивают базовую модель, которая «описывает» окружающие ребёнка объекты живой или неживой природы как систему определенных признаков. «Все модели, методики и технологии, то есть весь инструментарий ОТСМ – ТРИЗ – РТВ, строится на освоении базовой фундаментальной модели „элемент мира/объект – имя признака – значение имени признака“» [7, с. 1]. Использование данной модели при изучении предметного мира позволяет научить детей точно и полно воспринимать объекты окружающего мира, через восприятие их разнообразных признаков и свойств: цвет, форма, величина, и так далее. Данная модель становится инструментом познания и описания объектов живой и неживой природы, основой овладения методом наглядного моделирования в знаково – символической форме, а также условием для формирования элементарной изобретательской деятельности детей. По мнению Л.А. Венгера, «моделирование – это вид знаково-символической деятельности, который предлагает исследование не конкретного объекта, а его модели; источником данного процесса служит моделирующий характер детской деятельности» [2, с. 12].

Цель моделирования – «обеспечить успешное усвоение детьми знаний об особенностях объектов окружающего мира и мира природы, их структуре, связях и отношениях существующих между ними, знаний об окружающем мире, сохранение и воспроизведение инфор-

мации, и, конечно, развитие речи» [8, с. 11]. Компьютерное 3D моделирование предполагает создание модели объекта на информационных признаках, которые заложены в функциях программного обеспечения: цвет, форма, размер, материал, количество и другие, в том числе функции преобразования базовых форм [9].

Метод наглядного моделирования имеет самодостаточный образовательный ресурс для развития у старших дошкольников абстрактных форм мышления и общих умственных способностей, но в дополнительной программе «Играем и моделируем в LigroGame» данный метод используется в рамках проектной деятельности, которая реализует концепцию подхода к инженерному образованию CDIO.

CDIO – это всемирная инициатива к стандартам инженерного образования (от англ. – придумывай, разрабатывай, внедряй, управляй), «комплексный подход к подготовке инженерных кадров, определяющий стандарты в достижении инженерных компетенций, разработке образовательных программ, их материально-технического и методического обеспечения, подборе и обучении преподавателей» [1, с. 38].

Стандарт 1. CDIO как общий контекст развития инженерного образования. Принятие принципа, согласно которому развитие и реализация жизненного цикла продуктов, процессов и систем происходит в рамках модели «придумывай-проектируй-реализуй-управляй», которая и является общим контекстом инженерного образования.

Как реализован данный стандарт в рамках проектной деятельности детей дошкольного возраста?

Проектирование темы проекта состоит из следующих этапов (фаз):

- инициация проблемы или темы педагогом, сбор информации по теме проекта, знаково-символическое моделирование объекта/объектов с помощью схем, разработанных к данной программе (этап «**Придумывай**»),

- создание 3 D модели в электронной среде LigroGame на основе схемы объекта в знаково-символической форме (этап «**Моделируй**»),

- реализация модели средствами 3 D печати или технологий виртуальной реальности (этап «**Создавай**»),

- включение продукта детской деятельности в общую тему проекта, который реализует игровую деятельность детей, оснащение продуктами детской деятельности среды детской группы (этап «**Играй**»).

То есть, в условиях раннего инженерного образования данная модель имеет алгоритм «**придумывай – моделируй – создавай – играй**», где так называемый этап «эксплуатации изделия» будет

на уровне дошкольника реализован в виде включения детского изделия в игровую среду ребенка. Дети получают опыт по преобразованию среды детской группы продуктами своих идей и творчества на основе технологии 3D моделирования LigoGame.

Ключевые особенности стандартов CDIO, реализованные в дополнительной программе «Играем и моделируем в LigoGame»:

1) проектирование состоит из следующих этапов (фаз): постановка проблемы или замысел идеи, начальная фаза проектирования в знаково-символической форме на основе схем (этап «Придумывай»), создание 3D модели в электронной среде LigoGame (этап «Моделируй»), реализация модели на 3D принтере (этап «Создавай»), включение продукта детской деятельности в игровую среду детской группы (этап «Играй»);

2) в процессе проектной деятельности дети осваивают функциональное значение предметной среды человека, навыки практического решения проблем на основе технических решений, реализованных средствами компьютерного моделирования, дети получают практический результат своей деятельности;

3) интерес к процессу создания и реализации проекта на основе современной технологии 3D моделирования является основой формирования интереса к техническому творчеству и предметам естественнонаучного цикла, что способствует ранней профессиональной ориентации.

Таким образом, у детей формируются новые когнитивные способности на основе компьютерного 3D моделирования в LigoGame, элементарные представления о современных инженерных технологиях проектирования и реализации проекта на основе 3D печати и технологий виртуальной реальности, а также первый опыт освоения данных технологий для создания своих детских проектов.

В настоящее время инновационный проект проходит апробацию в восьми государственных дошкольных образовательных организациях Свердловской области на условиях сетевого партнерского взаимодействия. По результатам конкурса на статус городской инновационной площадки в 2018 году одному из дошкольных учреждений г. Екатеринбург присвоен статус городской сетевой инновационной площадки по теме данного проекта: «Развитие инженерного мышления дошкольников посредством использования технологии игрового компьютерного моделирования на веб-платформе LigoGame», МБДОУ – детского сада комбинированного вида «Надежда» детский сад комбинированного вида № 576. В 2019 году дошкольные учреждения МАДОУ Детский сад «Голубок», г. Нижняя Тура и МАДОУ дет-

ский сад № 220 городского округа город Уфа Республики Башкортостан по итогам участия в конкурсах по развитию технического творчества детей с темой компьютерного 3D моделирования в LigoGame получили гранты на создание материально – технических условий компьютерно – игрового комплекса LigoGame.

Библиографический список

1. Молоднякова А.В., Лесин С.М. Формирование раннего инженерного и технологического образования в условиях технологической насыщенности системы дошкольного образования // «Интерактивное образование» № 3. 2018. С. 38–42
2. Развитие познавательных способностей в процессе дошкольного воспитания / Под ред. Л.А. Венгера. М.: Педагогика, (1986).
3. Савенков А.И. Путь к одаренности: исследовательское поведение дошкольников.-СПб.: Питер, 2004. – 272 с.
4. Молоднякова А.В. Технология игрового 3D моделирования в LigoGame как инновационный метод для развития естественно-математических представлений детей дошкольного возраста на основе цифровых технологий/ Психология личности: культурно-исторический подход // Материалы XX Международных чтений памяти Л.С. Выготского. Москва, 18–20 ноября 2019 г. / Под ред. Г.Г. Кравцова: В 2т. Т. 2. М.: Левъ, 2019, С. 158
5. Молоднякова А.В. Что закупить для компьютерно – игрового комплекса на 2019/20 учебный год // Справочник руководителя дошкольного учреждения, № 9, 2019, С. 69.
6. <http://studik.net/osobennosti-inzhenernogo-myshleniya>.
7. <https://docplayer.ru/36721253-Diagnostika-osvoeniya-detmi-doshkolnogo-vozrasta-modeli-obekt-imya-priznaka-zna-chenie-imeni-priznaka.html>.
8. <http://referad.ru/uchebnoe-posobie-dopusheno/index11.html>.
9. Molodnyakova A.V. Innovative technology three-dimensional modeling in the digital environment ligogame for the development of the natural – mathematical concepts in preschool children/AIP Conference Proceedings 2174:1.