Д. Д. Баранникова, С. И. Притчина
Тюменский государственный университет, г. Тюмень
УДК 372.851

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ИНТЕГРАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА УРОКАХ ГЕОМЕТРИИ

Аннотация. В статье рассмотрены понятия пространственного мышления, воображения, представления и восприятия. Кроме того, рассмотрены ступени развития пространственного мышления Василенко А. В. Выявлены сложности, с которыми сталкиваются старшеклассники при изучении курса стереометрии. В данном исследовании рассмотрена интеграция проектной деятельности и информационных технологий в рамках формирования и развития пространственного мышления у старшеклассников.

Ключевые слова: воображение, представление, восприятие, модель формирования мышления, моделирование, визуализация.

Введение. Пространственное мышление выступает важным компонентом в жизни человека. В любой сфере деятельности человек применяет навык формирования образа того или иного предмета, продукта, материала. Формирование пространственного мышления у человека начинается с трехлетнего возраста, когда ребенок начинает понимать свое положение в пространстве и появляется сознательный навык оценивать и определять взаимоположение объектов. Развиваясь, человек формирует свое индивидуальное пространственное мышление и применяет его в жизни и профессиональной сфере деятельности.

Важным этапом формирования пространственного мышления у человека является обучение в общеобразовательной организации. Именно в школе на уроках геометрии у человека происходит усвоение основ формирования и развития пространственного мышления.

В психолого-педагогической литературе приводятся различные трактовки термина «пространственное мышление». Они учитывают возрастные особенности детей, формируемые и проверяемые качества, средства изучения и т. д. С точки зрения психологии пространственное мышление рассматривается в работах таких авторов, как

Вяльцева И.Г., Глейзер Г.Д., Василенко А.В., Рубинштейн С.Л., Якиманская И.С. и т. д. Мухина В.С. определяет: «**пространственное мышление** — это особый вид умственной деятельности, обеспечивающий создание пространственных объектов и оперирование ими в процессе решения различных практических и теоретических задач» [7; 231]. Многие ученые, изучая структуру и содержание данного понятия, рассматривают его в комплексе с возможностью изучать объекты окружающей действительности, используя представление и воображение (рис. 1).

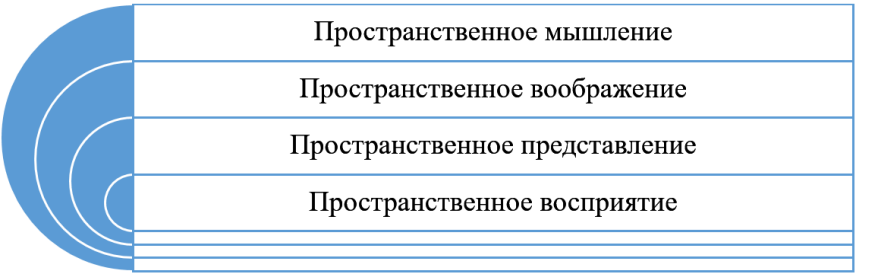

Рис. 1. Взаимосвязь понятий

К основным параметрам пространственного мышления, которые реализуются в самом сложном формате, можно отнести: быструю модернизацию образов, выполнение действий с ними для образования новых образов, изменение порядка восприятия и прочее.

По данным нейропсихологии количество людей, которые логически мыслят, составляет 48 %, а граждан мыслящих образно — 52%. Людей, переходящих к образному мышлению, входит 25% и 26% переходят к логическому мышлению [8; 514].

Цель данной статьи — представить модель формирования пространственного мышления на уроках геометрии с помощью интеграции проектной деятельности и информационных технологий; проанализировать основные трудности, возникающие у школьников при изучении стереометрии.

Анализируя исследования И.С. Якиманской, А.В. Василенко, определено, что у каждого человека в разной степени сформировано

умение использовать в своей деятельности пространственные образы. Степень развития пространственного мышления зависит от многих факторов, например, от возраста, личностных особенностей, творческих способностей и другие.

Считая, что пространственное мышление развивается поэтапно, Василенко А.В. в своем исследовании выделил особенности формирования пространственного мышления для детей разного возраста [1; 62].

В частности, у старшеклассников пространственное мышление развивается на четвертой ступени, определенной Василенко А.В. Для формирования и развития пространственного мышления старшеклассников наибольший потенциал имеет геометрия, среди школьных предметов математического образования.

Одним из важнейших разделов геометрии при развитии пространственного мышления является «Стереометрия», изучающая геометрические фигуры в пространстве. Ее задача — развить интеллект учащихся, посредством знакомства с пространством, его особенностями, понятиями, представлениями. [6; 271].

А. С. Серюкова и С.А. Подпятникова утверждают: «стереометрия формирует и развивает у обучающихся пространственные представления и воображение, логическое мышление, формирует умение выделять пространственные свойства и отношения объектов и оперировать ими в процессе решения задачи. Умение решать стереометрические задачи является одним из основных показателей уровня сформированности у выпускников школ математического мышления и глубины понимания изученного учебного материала» [10; 42].

Проблема исследования. Начиная изучать курс стереометрии, старшеклассники сталкиваются с рядом сложностей:

1) неумение устанавливать соответствие между геометрическим объектом и его описанием или изображением;

2) неумение анализировать взаимное расположение фигур;

3) отсутствие навыка делать чертеж по условию задачи, изображать геометрическую фигуру;

4) отсутствие навыка разбивать объект на составные части и мысленно изменять их взаимное расположение;

5) неумение распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры.

Вышеперечисленные проблемы у учащихся старших классов возникают при решении задач по геометрии в основном из-за отсутствия развития пространственного мышления. Все сложности учащихся связаны в некоторой части с традиционной формой обучения, так как учителя математики на традиционных уроках геометрии использовали только геометрические фигуры из бумаги, как следствие при решении геометрических задач появлялось мало возможностей показать, объяснить то или иное действие на бумажной геометрической фигуре. Кроме того, часто учителя математики упускают условие задачи — самостоятельно построить чертеж к задаче, а также значительную роль играет количество уделенного времени на изучение материала, которого недостаточно. В современном же образовании применяются различные методы обучения, которые позволяют развивать у учащихся творческие, умственные и индивидуальные способности. **Задача данной** работы предложить методику формирования пространственное мышление у школьников при решении геометрических задач с помощью интеграция проектной деятельности и информационных технологий.

Материалы и методы. В рамках проектной деятельности старшеклассники смогут спроектировать ту или иную модель геометрической фигуры и рассмотреть ее реализацию в пространстве. Но навык проектирования пространственных объектов сложен для учащихся. Для него требуется знание конкретных признаков, формы, величины и других компонентов изучаемого объекта.

Визуализировать спроектированную модель геометрической фигуры в пространстве помогут информационные технологии. Как считает И. Захарова, «информационная технология обучения — это педагогическая технология, использующая специальные способы, программные и технические средства (кино, аудио- и видеосредства, компьютеры, телекоммуникационные сети) для работы с информацией; приложение информационных технологий для создания новых возможностей передачи знаний (деятельности педагога), восприятия знаний (деятельности обучаемого), оценки качества

обучения и всестороннего развития личности обучаемого в ходе учебно-воспитательного процесса» [4; 22].

Повысить наглядность при изучении школьного курса геометрии позволит программа «GeoGebra 3D», которая позволяет делать как плоские, так и объемные рисунки к задачам, изучать трансформацию фигур при изменении положения и величины отдельных ее составляющих. В программе легко находятся метрических характеристики геометрических объектов (величины углов, расстояния, координаты точек).

Резюмирую вышесказанное, можно предложить модель формирования и развивается пространственного мышления старшеклассников посредством интеграции проектной деятельности и информационных технологий (табл. 1).

Таблица 1

Модель формирования и развития пространственного мышления старшеклассников посредством интеграции проектной деятельности и информационных технологий

Цель — развитие пространственного мышления на уроках геометрии. *Задачи:* 1) развить пространственное мышление школьников, согласно возрастным возможностям старшеклассников, на базе интеграции проектной деятельности и информационных технологий на уроках геометрии в форме практических и самостоятельных работ; 2) усвоение знаний, умений, навыков пространственного мышления в рамках интеграции проектной деятельности и информационных технологий на уроках геометрии; 3) развитие способностей, опыта творческой деятельности, общения со сверстниками и взаимодействия с учителем.
Содержание
Этапы, обеспечивающие последовательность в развитии пространственного мышления у старшеклассников: 1) в теории и на практике школьники старших классов знакомятся с окружающим трехмерным пространством; 2) старшеклассники рассматривают и изучают интерактивные геометрические редакторы;

3) старшеклассники получают представление о принципах применения геометрических объектов в пространстве; 4) старшеклассники рассматривают приемы и возможности работы с геометрическим объектом в пространстве и гармоничном его применении; старшеклассники приобретают первичный опыт моделирования отношений элементов пространственного геометрического объекта согласно заданным условиям проекта, в том числе с выполнением визуализации объекта в интерактивной геометрической среде
Упражнения: a) по учебному содержанию (создание пространственных форм); b) по форме выполнения (двухмерные и трехмерные (объемные) геометрические фигуры); c) по характеру приобретаемых навыков и умений (логические, зрительные, моторные). Задания (виды деятельности): анимация, моделирование в 3D редакторе, макетирование (3D печать, из подручный средств своими руками).
Ход проектной деятельности: 1) определение темы проекта и его основных компонентов (формулировка возможных проблем, гипотезы решения сформулированных проблем; определение названия проекта; определение объекта, предмета, актуальности, практической и/или научной значимости; формулировка целей и задач проекта, планируемый результат проекта); 2) обсуждение и составление плана работы над проектом; 3) обсуждение возможных источников информации и методов исследования; 4) распределение ролей и обсуждение задания в группах (если групповой проект); 5) выполнение проекта, соблюдая этапы, обеспечивающие последовательность в развитии пространственного мышления (с обязательным визуально-графическим выполнением планируемого результата с помощью информационных технологий); 6) подготовка презентации о проделанной работе; 7) защита результатов; 8) внутренняя и внешняя оценка; 9) рефлексия.

Окончание табл. 1

Критерии оценки: 1) соответствие 3D модели (макета) заявленным характеристикам (решению проблемы); 2) умение визуализировать объемные фигуры в 3D редакторе; 3) умение видоизменять и трансформировать части объекта мысленно и в графическом редакторе; 4) самостоятельность при выполнении задания; 5) количество (в процентах) самостоятельно принятых решений при работе с пространственным объектом.

Результаты. Предложенная модель была реализована среди десятиклассников «Першинская СОШ» — филиал МАОУ «Демьянская СОШ им. гвардии матроса А. Копотилова» Уватского муниципального района. Метапредметный исследовательский мини-проект выполнен школьниками по теме: «Правильные многогранники вокруг нас». В рамках проекта учащиеся исследовали основные понятия, правильные многогранники в мире (природе, архитектуре и т. д.). При рассмотрении правильных многогранников спроектировали их модели и развертки в программе GeoGebra 3D для наглядности, а также смоделировали из бумаги. Привели математические характеристики смоделированного многогранника (объем, площадь полной поверхности, радиус вписанной и описанной сферы). Подготовили презентацию для защиты проекта. Защищая мини-проекты, учащиеся ответили на задаваемые вопросы. В ходе защиты определялся уровень развития пространственного мышления, исходя из выполненного задания в рамках разработанной модели. У всех учащихся в основном был определен средний уровень.

Перед реализацией предложенной модели формирования и развивается пространственного мышления старшеклассников посредством интеграции проектной деятельности и информационных технологий было проведено вводное тестирование среди десятиклассников на проверку общего уровня развития пространственного мышления, а также после реализации проведено контрольное тестирование для выявления эффективности данной модели при обучении геометрии в школе.

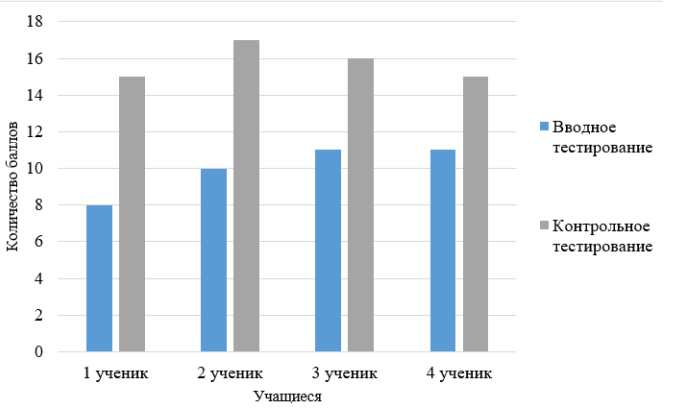

Рис. 2. Динамика результатов вводного и контрольного тестирования

На рис. 2 наблюдается положительная динамика развития пространственного мышления старшеклассников после применения интеграции проектной деятельности и информационных технологий на уроке геометрии. Поэтому данный формат урока можно применять для формирования пространственного мышления учащихся, а также активизации познавательной деятельности.

Заключение. Таким образом, в статье были выделены основные сложности изучения школьниками стереометрии, способ развития пространственного мышления с помощью интеграции проектной деятельности и информационных технологий на уроках геометрии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Василенко А. В. Уровни развития пространственного мышления учащихся на уроках геометрии / А. В. Василенко. — Текст: электронный // Наука и школа. 2011. — С. 62-65. — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/urovni-razvitiya-prostranstvennogo-myshleniya-uchaschihsya-na-urokah-geometrii/viewer (дата обращения: 04.11.2022).
2. Вяльцева И. Г. Особенности методики формирования и развития пространственных представлений учащихся старших классов вечерних (сменных) школ в процессе обучения геометрии: автореф. дис. … канд. пед. наук / И. Г. Вальцева. Ярославль, 1972. — 21 с. — Текст: непосредственный.

3. Глейзер Г. Д. Развитие пространственных представлений школьников при обучении геометрии / Г. Д. Глейзер. — Москва: Педагогика, 1978. — 104 с. — Текст: непосредственный.
4. Захарова И. Г. Информационные технологии в образовании: учебное пособие для студентов вузов / И. Г. Захарова. — Москва: Академия, 2003. — 192 с. — Текст: непосредственный.
5. Коногорская С. А. Особенности пространственного мышления и их взаимосвязь с учебной успешностью обучающихся / С. А. Коногорская. // Научно-педагогическое обозрение. 2017. С. 142-152. — URL: https://npo.tspu.edu.ru/archive.html?year=2017&issue=1&article_id=6292 (дата обращения: 04.11.2022).
6. Манзарова А. М. Развитие пространственного мышления школьников на уроках стереометрии средствами ИКТ / А. М. Манзарова // Молодой ученый. — 2021. — С. 271-273. — URL: https://moluch.ru/archive/355/79556/ (дата обращения: 04.11.2022);
7. Мухина В. С. Возрастная психология. Феноменология развития: учебник для студентов высших учебных заведений / В. С. Мухина. — 14-е изд., перераб. и доп. — Москва: Академия, 2012. — 675 с. — Текст: непосредственный.
8. Пешкова В. Е. Мозг и психика. Теория системного подхода в психологии: монография / В. Е. Пешкова. Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015. — 628 с. — Текст: непосредственный.
9. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии / С. Л. Рубинштейн. — Санкт-Петербург: Питер. 2002 г. — 720 с. — Текст: непосредственный.
10. Серюкова А. С. Методические подходы к организации пошагового решения обучающимися средней школы задач по стереометрии / А. С. Сердюкова, С.А. Подпячтникова. — Текст: электронный // Вестник совета молодых ученых и специалистов Челябинской области. — 2019. — С. 42-47. — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskie-podhody-k-organizatsii-poshagovogo-resheniya-obuchayuschimisya-sredney-shkoly-zadach-po-stereometrii/viewer (дата обращения: 04.11.2022).
11. Сидорова Н.В. Интегрированные задания по математике и информатике как средство развития алгоритмического мышления обучающихся / Н.В. Сидорова, М.Е. Чекуляева, А.П. Шмакова. — Текст: электронный // Преподаватель XXI век. — 2022. — № 2. Часть 1. — С. 145-154. — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/integrirovannye-zadaniya-po-matematike-i-informatike-kak-sredstvo-razvitiya-algoritmicheskogo-myshleniya-obuchayuschihsya (дата обращения: 05.10.2022).