

УДК 373.1.02:372.8; ГРНТИ 14.25.09
<https://doi.org/10.47526/2025-2/2664-0686.226>А.Ж. КУЗДЕУБАЕВ¹ , К.А. БАЙГУТОВ² ¹PhD докторант Казахского национального педагогического университета им. Абая
(Казахстан, г. Алматы), e-mail: akuzdeubayev08@gmail.com²PhD, старший преподаватель Казахского национального педагогического университета им. Абая
(Казахстан, г. Алматы), e-mail: karimkhan.art@gmail.com**РИСУНОК МЕТОДАМИ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ: ИНТЕГРАЦИЯ
AUTOCAD В МУЛЬТИМОДАЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ ПО ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОМУ
ИСКУССТВУ**

Аннотация. Целью данной статьи является анализ практики использования преподавателями наглядно-демонстративных материалов по изобразительному искусству в школе, а также оценка эффективности проведенных специальных мультимодальных серий уроков, направленных на выработку у учащихся необходимого уровня навыков для ведения работы с натуры. Содержание уроков включало в себе мультимодальные контенты для глубокого изучения темы «Искусство натюрморта» раздела долгосрочного плана «Визуальное искусство» ТУП по предмету «Художественный труд» для 5-9 классов, где наглядно применяются основные приемы и методы начертательной геометрии в интерпретации объектов учебной постановки натюрморта с использованием возможностей системы AutoCAD для его визуализации.

Проведение подобного рода исследования обусловлено прежде всего необходимостью поиска всевозможных путей развития воображения и пространственного мышления у учащихся для их более убедительной передачи форм и взаимного отношения пространственных фигур на рисунке. Методы исследования включают экспертный анализ рисунков учащихся с постановки натюрморта и анкетирование, направленное на выявления у них уровней сформированности необходимых навыков для дальнейшего успешного ведения рисунка с натуры, т.е. передачи пропорции объектов рисования, пространственных отношений объектов, света и теней объектов. Исследование проводилось в 2-х среднеобразовательных школах г. Алматы и приняли в нем участие 100 учащихся 5-х классов (50 учащихся экспериментальной, 50 контрольной групп).

Ключевые слова: мультимодальное обучение, пространственное мышление, рисование с натуры, Начертательная геометрия, Художественный труд, AutoCAD в образовании, визуализация.

*** Цитируйте нас правильно:**

Куздеубаев А.Ж., Байгутов К.А. Рисунок методами начертательной геометрии: интеграция AutoCAD в мультимодальное обучение по изобразительному искусству // *Ясауи университетінің хабаршысы*. – 2025. – №2 (136). – Б. 488–499. <https://doi.org/10.47526/2025-2/2664-0686.226>

***Cite us correctly:**

Kuzdeubaev A.Zh., Baigutov K.A. Risunok metodami nachertatelnoi geometrii: integraciya AutoCAD v multimodalnoe obuchenie po izobrazitelnomu iskusstvu [Drawing by Descriptive Geometry Methods: Integrating AutoCAD into Multimodal Visual Arts Education] // *Iasaui universitetinin habarshysy*. – 2025. – №2 (136). – B. 488–499. <https://doi.org/10.47526/2025-2/2664-0686.226>

Дата поступления статьи в редакцию 06.10.2024 / Дата принятия 30.06.2025

А.Ж. Куздеубаев¹, К.А. Байгутов²¹Абай ат. Қазақ ұлттық педагогикалық университетінің PhD докторанты
(Қазақстан, Алматы қ.), e-mail: akuzdeubayev08@gmail.com²PhD, Абай ат. Қазақ ұлттық педагогикалық университетінің аға оқытушысы
(Қазақстан, Алматы қ.), e-mail: karimkhan.art@gmail.com**Сызба геометрия әдістерімен сурет салу: AutoCAD-ты бейнелеу өнері бойынша
мультимодальды оқытуға біріктіру**

Аңдатпа. Бұл мақаланың мақсаты – мұғалімдердің мектепте бейнелеу өнері бойынша көрнекі-демонстрациялық материалдарды қолдану тәжірибесін талдау, сонымен қатар оқушылардың нұсқадан жұмыс істеу дағдыларының қажетті деңгейін дамытуға бағытталған арнайы мультимодальды сабақтар сериясының тиімділігін бағалау. Сабақтың мазмұны 5-9 сыныптарға арналған «Көркем еңбек» ұзақ мерзімді жоспарының «Көрнекі өнер» бөлімінің «Натюрморт өнері» тақырыбын терең зерттеуге арналған мультимодальды мазмұнды қамтыды, мұнда натюрморттың оқу қойылымының объектілерін түсіндіруде Сызба геометриясының негізгі әдістері мен тәсілдері көрнекі түрде қолданылады, ал оны визуализациялау үшін AutoCAD жүйесінің мүмкіндіктері пайдаланылады.

Мұндай зерттеуді жүргізу, ең алдымен, суреттегі формалар мен кеңістіктік фигуралардың өзара байланысын неғұрлым сенімді түрде жеткізу үшін оқушыларда қиял мен кеңістіктік ойлауды дамытудың барлық жолдарын іздеу қажеттілігімен байланысты. Зерттеу әдістері натюрморт қойылымындағы оқушылардың суреттерін сараптамалық талдауды және суреттерді нұсқадан әрі қарай сәтті жүргізу үшін яғни, сурет салу объектілерінің пропорциясын, объектілердің кеңістіктік қатынастарын, объектілердің жарығы мен көлеңкелерін беру секілді қажетті дағдылардың қалыптасу деңгейлерін анықтауға бағытталған сауалнаманы қамтиды. Зерттеу Алматы қаласындағы 2 орта білім беру мектебінде жүргізілді және оған 5 сыныптың 100 оқушысы қатысты (50 эксперименттік, 50 бақылау тобының оқушылары).

Кілт сөздер: мультимодальды оқыту, кеңістіктік ойлау, нұсқадан сурет салу, Сызба геометриясы, Көркем еңбек, Білім берудегі AutoCAD, визуализация.

A. Kuzdeubayev¹, K. Baigutov²¹PhD Doctoral Student of Abai Kazakh National Pedagogical University
(Kazakhstan, Almaty), e-mail: akuzdeubayev08@gmail.com²PhD, Senior Lecturer of Abai Kazakh National Pedagogical University
(Kazakhstan, Almaty), e-mail: karimkhan.art@gmail.com**Drawing by Descriptive Geometry Methods: Integrating AutoCAD
into Multimodal Visual Arts Education**

Abstract. The purpose of this article is to analyze the practice of teachers using visual and demonstrative materials on Fine arts at school, as well as to evaluate the effectiveness of special multimodal series of lessons aimed at developing the necessary level of skills for students to work from nature. The content of the lessons included multimodal content for in-depth study of the topic “Art of still life” in the section of the long-term plan “Visual Art” of the TEP on the subject “Artistic work” for grades 5-9, where the basic techniques and methods of Descriptive geometry are clearly applied in the interpretation of objects of the educational setting of still life using the capabilities of the AutoCAD system for its visualization.

Conducting this kind of research is primarily due to the need to find all possible ways to develop imagination and spatial thinking in students for their more convincing transmission of

forms and the mutual relationship of spatial figures in the drawing. The research methods include an expert analysis of students' drawings from the still life setting and a questionnaire aimed at identifying their levels of formation of the necessary skills for further successful drawing from nature, i.e. transfers the proportions of drawing objects, spatial relationships of objects, light and shadows of objects. The study was conducted in 2 secondary schools in Almaty and was attended by 100 5th grade students (50 experimental group students, 50 control groups).

Keywords: multimodal learning, spatial thinking, drawing from nature, Descriptive geometry, Artistic work, AutoCAD in education, visualization.

Введение

На сегодняшний день в учебно-воспитательном процессе «Художественного труда» в школе вопрос изучения учащимися основных положений и принципов ведения рисунка натюрморта с натуры, т.е. в передаче форм, составляющих постановку предметов и пространственных отношений этих предметов на плоскости остается весьма актуальным по нескольким причинам: во-первых, слабая оснащенность наглядными дидактическими материалами поэтапного ведения рисунка натюрморта с натуры; во-вторых, отсутствие соответствующих подходов в обучении, которые могли бы обеспечить вовлеченность каждого учащегося в учебно-воспитательный процесс; в-третьих, отсутствие интеграции с другими предметами, что лишает учащихся возможности глубокого изучения постановки натюрморта с натуры. Эти недостатки подталкивают на поиск оптимальных стратегий их решения в различных контекстах обучения и для разных типов учащихся.

В учебно-воспитательном процессе «Художественного труда» при изучении форм предметов натюрморта и пространственных отношений этих предметов на плоскости применяются разные дидактические материалы, такие как плакаты, репродукции, методички поэтапного выполнения рисунка с натуры и т.д. Эти и другие наглядности помогают в понимании способов изображения объектов натюрморта на плоскости, а также в активизации воображения, в формировании и развитии пространственного мышления.

Однако, несмотря на все имеющиеся дидактические материалы по «Художественному труду», они не всегда могут быть ориентированы для поддержки разных типов учащихся, когда кто-то может предпочитать визуальные каналы восприятия художественной информации, кто-то интерактивные, т.е. кинестетические, а кто-то аудиовизуальные материалы [1, 2]. Обучение в данном контексте должно учитывать все вышеупомянутые особенности как урока, так и учащихся, что, безусловно, указывает на комбинированное или же мультимодальное обучение.

Мультимодальное обучение в общем ее смысле представляет собой некий метод обучения, использующий разные модальности, такие как визуальные, аудиальные, кинестетические и т. д. для достижения эффективного обучения [3, 4, 5]. В мультимодальном обучении в основном используются возможности мультимедийных технологий, которые в свою очередь представляют собой различные средства и инструменты, объединяющие различные типы медиа-контентов, таких как текст, изображения, видео, аудио, анимации и т.д. Использование тех или иных медиа-контентов в «Художественном труде» всегда будет зависеть от контекста и представленной художественной информации.

Мультимодальное обучение в контексте изучения постановки натюрморта с натуры дает возможность погрузиться в учебно-воспитательный процесс глубокого анализа постановки натюрморта в сочетании с различными формами восприятия художественной информации. Например, для демонстрации основных техник ведения рисунка натюрморта с натуры могут быть применены видеоуроки с аудио или комментариями, а для объяснения каких-то сложных пространственных отношений объектов натюрморта, будь то в

построении или композиции, могут быть использованы анимации. Такая интеграция медиа-контентов способствует активизации воображения учащихся и их пространственного мышления, тем самым облегчая процесс понимания более сложных правил и принципов ведения рисунка с натуры.

Однако, важно также и не забывать, что чрезмерное использование мультимодальных средств в обучении может привести к перегрузке информацией и, как результат, к снижению интереса у учащихся к предмету. Исследование Майер и Морено [6] показывает, что избыточное количество примененных мультимодальных элементов на занятиях может вызвать у учащихся когнитивное перенапряжение, что имеет негативное влияние на процесс обучения. Поэтому, преподавателям нужно уметь балансировать между традиционными и мультимодальными средствами обучения, а последние чтобы были направлены на достижение конкретных образовательных целей по предмету.

При всем этом, как утверждают некоторые исследователи [7, 8], нужно всегда понимать, что успешное применение мультимодальных средств будет требовать от преподавателей наряду с технической грамотностью и педагогическую интуицию. Преподаватель должен знать и различать, какие именно виды мультимодального контента и в каких сочетаниях будут наиболее эффективны для достижения конкретной предметной цели. В нашем случае использование видеоматериалов будет полезным для демонстрации техники и принципов композиции, пропорции, а также светотеневого моделирования рисунка. Решение данного вопроса кроется лишь в технической реализации всего замысла.

Возможности современных образовательных технологий, таких как компьютерное моделирование или же виртуальная реальность могут помочь в решении данного вопроса путем визуального представления постановки натюрморта с различных точек зрения и ракурсов. Представление же натюрморта в виртуальной среде в свою очередь потребует методической последовательности ведения рисунка постановки с натуры, как в традиционных наглядно-дидактических материалах. На наш взгляд в данном контексте начертательная геометрия должна сыграть свою ключевую роль в плане интерпретации всего процесса рисования с точки зрения ее основных методов и приемов построения пространственных форм. Благодаря начертательной геометрии учащиеся смогут понять основные правила и принципы рисования постановки натюрморта с натуры, т.е. композицию, перспективу, правила построения теней, пропорции и отношения объектов в пространстве.

Однако, уместно ли интегрировать начертательную геометрию в учебный процесс художественного труда? Начертательная геометрия по сути является технической дисциплиной, что на первый взгляд может показаться бессмысленной для творческой среды. Однако, принципы начертательной геометрии лежат в основе многих процессов художественного труда, в частности рисования, когда речь идет о точности и выразительности изображения объектов постановки натюрморта и передачах их в пространстве рисунка. Понимание законов перспективы, проекции и построения сложных форм на плоскости рисунка помогает учащимся создавать более точные и выразительные рисунки, развивая их способности передавать глубину и объем объектов натюрморта.

С таким мнением соглашаются исследователи Тургут и Ойган [9], которые выявили, что начертательная геометрия действительно помогает учащимся разбивать сложные объекты на составляющие их части, развивая тем самым пространственно-аналитическое мышление у учащихся, которое непосредственно связано с навыками рисования и манипулирования объектами рисования в пространстве Sketch Up. Помимо этого, авторы Фиантика и др.[10] подчеркивают важность интеграции начертательной геометрии в процессы, требующие детальной прорисовки эскизов и их пространственных манипуляций. Также исследование, как программа «Математика, искусство и креативность в образовании»

(MACE) [11] показывает, что уроки, объединяющие начертательную геометрию с изобразительным искусством, помогают учащимся в развитии их способности правильно воспринимать формы пространственных объектов. Эти и другие исследования [12, 13, 14, 15, 16, 17, 18] показывают нам, что интеграция начертательной геометрии в учебный процесс по рисованию помогает учащимся лучше развивать художественно-пространственное мышление.

Во всех вышесказанных исследованиях можно заметить, что реализация процесса визуализации и интерпретации как принципов начертательной геометрии, так и рисования успешно осуществляется посредством различных программных обеспечений в трехмерном измерении. Такой подход обусловлен прежде всего тем, что программа для трехмерного моделирования дает наилучшие возможности для точного анализа и интерпретации сложных формпространственных объектов и выбор именно такой программы, которая могла бы с легкостью решить вопрос визуализации процесса изучения постановки рисунка с точки зрения начертательной геометрии, привел нас к поиску той виртуальной среды, где принципы (методы и приемы) начертательной геометрии могли бы быть полностью проявлены и отражены визуально. Результатом таких поисков стала виртуальная среда 3D пространства программы AutoCAD.

Выбор в пользу программы AutoCAD для визуализации процесса обучения постановки рисунка с натуры в 3D пространстве с точки зрения начертательной геометрии обусловлен ее мощными функциональными возможностями, а также способностью предоставить учащимся интерактивное обучение, что соответствует формату мультимодального обучения. Благодаря этому изучение постановки рисунка с натуры станет не только эффективным, но и увлекательным процессом, способствующим более глубокому анализу и пониманию основ геометрических концепций и их применению в практике рисования постановки натюрморта с натуры.

Также, как и постановка рисунка в целом, объекты этой постановки по отдельности могут быть интерпретированы и проанализированы с помощью основных положений начертательной геометрии в 3D пространстве AutoCAD в контексте:

1) Определения композиции рисунка: начальным этапом является определение композиции рисунка. На этом этапе выбирается общее расположение и композиция объектов на формате листа. Методы и приемы начертательной геометрии могут быть использованы для определения базовых геометрических форм объектов и их расположения на рисунке с учетом принципов композиции;

2) Построения контуров объектов: следующим шагом является построение контуров объектов. Методы и приемы начертательной геометрии могут быть использованы для построения простых геометрических фигур, которые составляют основу контуров объектов. Это помогает определить общие формы и размеры объектов на рисунке;

3) Анализа пропорций и перспективы объектов: после построения контуров объектов следует анализ пропорций и перспективы. Методы и приемы Начертательной геометрии могут быть использованы для оценки соотношения размеров объектов, а также для анализа перспективных искажений и правильного отображения объектов в трехмерном пространстве на плоскости рисунка;

4) Добавления деталей и текстуры объектов: далее происходит добавление деталей и текстуры объектов. Методы и приемы Начертательной геометрии могут использоваться для построения дополнительных геометрических элементов, таких как линии и формы, которые помогают передать детали и текстуру объектов;

5) Моделирования света и теней на рисунке: Методы и приемы Начертательной геометрии могут быть использованы для моделирования света и теней на рисунке. Это

включает в себя анализ направления света и определение мест и интенсивности теней на объектах с учетом их формы и расположения в пространстве;

б) Создания анимаций и визуализаций: и наконец самое важное, AutoCAD предоставляет возможность создания видео анимаций, т. е. визуализации трехмерных моделей, что позволит представить постановку в виде динамического и реалистичного визуального контента.

Такой подход в изучении объектов постановки в рисовании будет иметь ряд преимуществ и возможности для учащихся в плане их понимания пространственных отношений объектов постановки, т.е. воображение объектов в трехмерном пространстве, понимание размеров, форм и взаимного расположения объектов по отношению к друг другу.

Итак, исходя из возможностей AutoCAD в визуализации объектов в 3D пространстве как в реальном времени обучения по «Изобразительному искусству», так и в создании анимаций и визуализации, т. е. визуальных контентов после мы пришли к выводу, что обучение по Художественному труду должно быть в мультимодальном формате обучения с использованием возможностей AutoCAD в 3D моделировании и визуализации объектов постановки. Такие возможности AutoCAD позволяют преподавателям создавать более реалистичные и детализированные визуальные контенты.

Методы исследования и материалы

Данное исследование проводилось в рамках календарного плана учебной программы «Художественный труд» с учащимися 5-х классов (экспериментальной (50 учащихся) и контрольной (50 учащихся) групп) из двух различных школ (КГУ «Гимназия № 147» и КГУ «Гимназия № 12 имени Ш. Валиханова») г. Алматы и включало в себе три этапа. На первом констатирующем этапе исследования учащимся двух групп по тематике календарного плана предмета было дано задание нарисовать рисунок постановки натюрморта с натуры, состоящих из взаимно скомпонованных между собой объектов вазы и двух фруктов на фоне цветных драпировок.

Для проведения первого этапа исследования был использован метод экспертного анализа рисунков учащихся с постановки натюрморта и включало в себе несколько этапов: выбор экспертов, сбор данных, составление критерии оценивания рисунков, сама процедура оценки и анализ результатов.

1. Выбор экспертов. Были отобраны 3 эксперта (Шайгозова Ж.Н., Жаманкараев С.К. и Бекова Г.А.) из кафедры «Художественное образование» при КазНПУ имени Абая в области изобразительного искусства, каждый из которых имеет более десяти лет опыта работы в данной сфере и является признанным специалистом своего дела.

2. Сбор данных. Для анализа были собраны рисунки 100 учащихся из двух групп. В общей сложности было отобрано 91 рисунков.

3. Критерии оценки. Эксперты оценивали рисунки по следующим критериям: композиция и структура рисунка; пропорциональное отношение объектов рисунка; светотеневое моделирование объектов рисунка.

4. Процедура оценивания. Каждому эксперту были предоставлены копии рисунков и оценочные листы. Оценка проводилась анонимно, чтобы избежать предвзятости. Эксперты ставили баллы по каждому из критериев по шкале от 1 до 10. Затем баллы суммировались для получения общей оценки.

5. Анализ результатов. Полученные данные были подвергнуты статистическому анализу.

Вторым важным компонентом исследования стало проведение серий специальных мультимодальных занятий с использованием аудиальных и аудиовизуальных контентов, разработанных в рамках темы «Искусство натюрморта» раздела долгосрочного плана

«Визуальное искусство» ТУП по предмету «Художественный труд» для 5–9 классов, где наглядно применяются основные приемы и методы Начертательной геометрии в интерпретации объектов учебной постановки натюрморта с использованием возможностей системы AutoCAD для его визуализации.

Анализ и результаты

В ходе экспертного анализа выполненных работ 91 учащегося были выявлены ошибки в разрезе выполнения учащимися рисунка постановки с натуры. Одной из основных ошибок является недостаточное внимание к перспективе и пропорциям объектов (67 учащихся – 73,62 %). Большинство учащихся часто упускают из виду правильное восприятие глубины и размеров, что приводит к искажениям и нереалистичному воспроизведению форм. Это может быть вызвано как недостаточной практикой работы с перспективой, так и отсутствием внимания к изучению основных принципов конструктивного рисунка.

Другой распространенной ошибкой является неправильное использование тонов и теней (71 учащихся – 78,02 %). Учащиеся часто недооценивают значение светотени и контраста, что приводит к плоскости и однообразности в рисунке. Это может быть связано с недостаточным пониманием освещения и отражений, а также неумением правильно передать объем и текстуру объектов. Также были обнаружены проблемы с линейной композицией и композиционным балансом (59 учащихся – 64,83 %). Некоторые учащиеся склонны к излишней детализации в одной части рисунка, в ущерб целостности и гармонии композиции. Это может быть вызвано недостаточным пониманием принципов композиции и композиционного построения, а также неспособностью видеть и оценивать визуальные взаимосвязи между различными элементами постановки.

Причиной допущения вышеназванных ошибок в рисунке является в целом недостаточное чувство восприятия пространства рисунка и взаимного отношения объектов натюрморта в пространстве рисунка, т. е. пространственного мышления. Эти ошибки требуют незамедлительного вмешательства в практику преподавания «Художественного труда» в плане переосмысления всего процесса ведения рисунка постановки натюрморта с натуры через призму ее анализа, т. е. интерпретации приемами и методами «Начертательной геометрии» для дальнейшей практики ведения работы над постановкой рисунка и глубокого его анализа.

По ходу обучения по теме «Искусство натюрморта» для учащихся экспериментальной группы была проведена серия мультимодальных занятий с использованием специально разработанных аудиовизуальных видеоконтентов. После изучения краткосрочной темы было проведено анкетирование в целях выявления у учащихся уровней сформированности необходимых навыков для дальнейшего успешного ведения рисунка с натуры, т. е. передачи пропорции объектов рисования, пространственных отношений объектов, света и теней объектов.

Результаты анкетирования (см. Рис. 1) показывают значительные различия в уровнях сформированности необходимых навыков ведения рисунка с натуры между учащимися двух групп. Учащиеся экспериментальной группы показали высокий уровень сформированности навыков пространственного мышления, тогда как у учащихся контрольной группы эти показатели остались на умеренном уровне. Результаты анкетирования наглядно свидетельствуют о том, что занятия, проведенные в мультимодальном формате обучения с применением аудиовизуальных видео контентов значительно повышают уровень развития воображения и пространственного мышления учащихся при работе над постановкой рисунка.

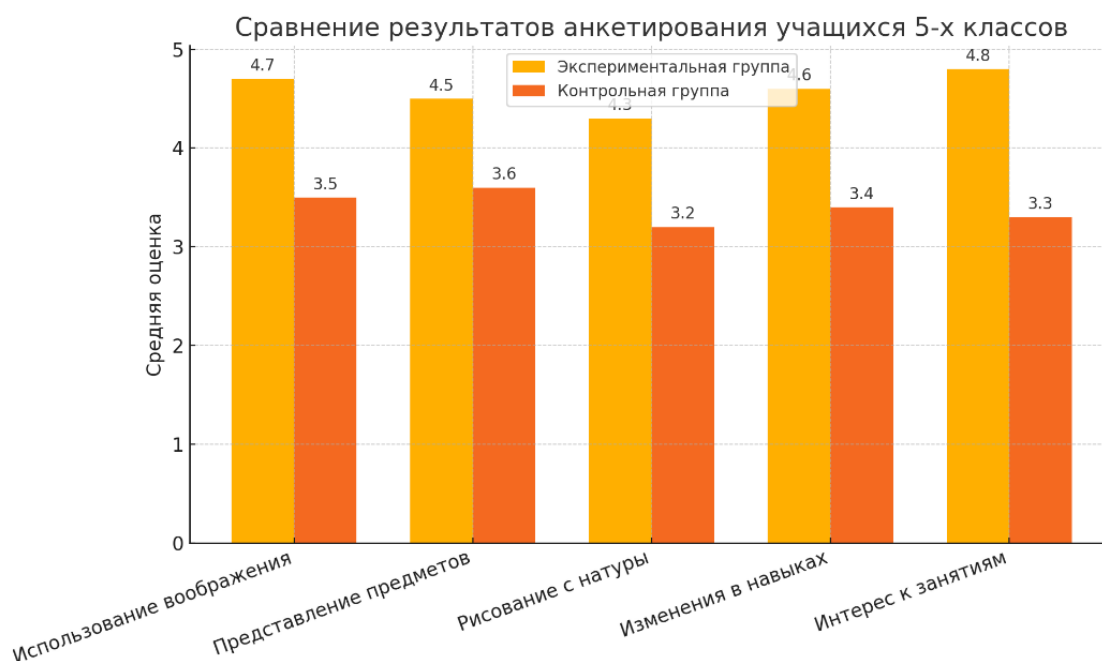


Рисунок 1 – Сравнение результатов анкетирования экспериментальной и контрольной групп

На рисунке выше можно увидеть, что учащиеся экспериментальной группы намного превосходят по показателям использования навыков воображения, представления пространственных отношений предметов рисования в уме и успешного их рисования с натуры. Средняя оценка сформированности навыков воображения у учащихся экспериментальной группы составляет 4,7 из 5. Этот показатель значительно выше, чем у учащихся контрольной группы (3,5 из 5). Схожая динамика наблюдается по критерию «Представление предметов» (4,6 против 3,6). Полученные данные анкетирования указывают на то, что занятия, проведенные в формате мультимодального обучения с использованием аудиовизуальных видео контентов позволяет развивать у учащихся как воображение, так и пространственное мышление.

Интерпретация результатов. Полученные данные свидетельствуют о значимости интеграции начертательной геометрии и художественного образования, в частности на занятиях по рисованию в контексте мультимодального обучения, где применяются различные модальности, направленные на развитие воображения и пространственного мышления у учащихся для успешного ведения рисунка постановки натюрморта с натуры. Учитывая возрастные особенности учащихся 5-классов, методы и приемы начертательной геометрии были упрощены до базовых понятий, таких как линия, плоскость, простейшие геометрические фигуры и примитивы, и их взаимные отношения в пространстве. Применение таких простейших элементов начертательной геометрии в интерпретации пространственных объектов натюрморта в сочетании с мультимодальными технологиями, такими как аудиовизуальные видеоконтенты, разработанные на основе использования возможностей программного обеспечения AutoCAD для визуализации постановки натюрморта в 3D пространстве дали возможности для развития у учащихся ключевых навыков глубокого анализа и понимания пространственных отношений объектов постановки натюрморта. Эти навыки играют важную роль в правильной передаче форм, перспективных сокращений и светотеневого моделирования объектов постановки натюрморта с натуры, что,

в свою очередь, способствует дальнейшему успешному ведению не только рисунка натюрморта с натуры, но и других сложных объектов рисования.

Результаты исследования подтверждают значимость ведения занятий по художественному труду в мультимодальном формате обучения и находят отклик среди работ других исследователей, например, авторы Лианг и Лим [7] отмечают, что технологии мультимодального обучения положительно влияют на развитие познавательного восприятия и вовлеченность учащихся в учебно-воспитательный процесс. Также, как утверждают Тургут и Ойган [9], применение начертательной геометрии в интерпретации объектов изобразительного искусства способствует развитию пространственного мышления, которое является ключевым при решении сложных художественных задач. Результаты исследования показывают, что учащиеся, прошедшие обучение в мультимодальном формате, показали высокие уровни сформированности воображения и пространственного мышления, нежели учащиеся обучавшиеся в традиционном формате обучения.

Кроме того, как показывают результаты анкетирования, большинство учащихся экспериментальной группы, прошедшие занятия в мультимодальном формате обучения лучше справлялись с задачами рисования постановки натюрморта с натуры, более четко передавая пропорции объектов постановки натюрморта и их светотеневого моделирования. Такие данные находят подтверждение в работе Майера и Морено [6], которые утверждают, что такие мультимодальные методы должны быть применены сбалансированно, во избежание познавательной перегрузки, а учет всех этих требований способствует более глубокому изучению сложных художественных и геометрических концепций.

Необычным наблюдением в ходе эксперимента стало то, что учащиеся экспериментальной группы показывали не только лучшее понимание пропорций объектов постановки и их перспективных сокращений, но также демонстрировали высокий уровень креативности в своих работах. Такие качества учащихся были проявлены в рисунках, где они делали попытки при распределении объектов постановки натюрморта на плоскости с учетом их перспективных сокращений и пропорции. Это можно объяснить тем, что мультимодальное обучение прямым или косвенным образом способствует стимулированию творческого самовыражения учащихся, что является очень важным компонентом художественного образования.

Возможности программного обеспечения AutoCAD позволяют преподавателям создавать реалистичные и детализированные аудиовизуальные видеоконтенты, включение которых в мультимодальное обучение по предмету способствует более легкому пониманию учащимися сложных правил и принципов ведения работы рисования, постановки натюрморта с натуры. В нашем исследовании мы убедились в том, что использование аудиовизуальных видеоконтентов на занятиях помогает учащимся лучше понимать формы объектов натюрморта, их пространственные отношения и пропорции. Это подтверждается исследованиями, проведенными авторами Ните и др. [14], которые утверждают, что программы для трехмерного моделирования способствуют формированию и развитию пространственного мышления, что, в свою очередь, помогает учащимся правильно воспринимать сложные пространственные объекты.

Тем не менее, важно также отметить, что проведение занятий в форме мультимодального обучения не всегда является безусловно правильным решением фронтального обучения всех учащихся. Как показало исследование, некоторые учащиеся испытывали трудности в восприятии художественной информации через визуальные, аудиовизуальные каналы восприятия. Подобного рода трудности требуют от преподавателей учета дифференцированности в обучении. Это указывает на необходимость дальнейшего изучения данного вопроса в области адаптации мультимодальных технологий в контексте обучения учащихся с различными типами восприятия.

Таким образом, полученные результаты нашего исследования подчеркивают значимость мультимодального обучения в контексте интеграции начертательной геометрии и художественного труда. Использование преподавателями мультимедийных средств и возможностей программного обеспечения AutoCAD в мультимодальном обучении позволяет учащимся не только лучше осваивать технику рисования с натуры, но и развивать навыки воображения и пространственного мышления, что в итоге способствует их творческому развитию. Данные выводы подтверждаются многочисленными проведенными исследованиями, которые подчеркивают важность комбинирования технических и художественных подходов в образовательных процессах [15; 16].

Заключение

Проведенное исследование подчеркивает значимость интеграции Начертательной геометрии в мультимодальный учебный процесс по Художественному труду для развития воображения и пространственного мышления учащихся. По ходу эксперимента стало ясно, что использование возможностей AutoCAD для визуализации постановки натюрморта способствует глубокому пониманию учащимися сложных правил и принципов ведения рисунка с натуры, т. е. композиции, перспективы и светотеневого моделирования постановки натюрморта. Данное исследование по сути является новаторским подходом преподавания рисования в школе, так как впервые попытались интегрировать методы и приемы начертательной геометрии в художественное образование через мультимодальные инструменты.

Новшество работы заключается в сбалансированной комбинации технических и художественных подходов. Интеграция начертательной геометрии в школьный курс рисования открывает новые перспективы в образовательной практике художественного труда. Такой подход позволит также развитию у учащихся пространственно-аналитического мышления, что способствует точному и осознанному восприятию сложных пространственных объектов рисования и их передачи на плоскости рисунка. Следовательно, данная методика обеспечивает решение художественных задач в плане их более качественного выполнения.

Помимо этого, исследование подтверждает эффективность мультимодального обучения, когда информация передается через разные каналы восприятия (визуальный, аудиальный, кинестетический). Занятия, проведенные в таком режиме, подтвердили, что обучение с использованием аудиовизуальных контентов по теме «Искусство натюрморта» значительно улучшает показатели пространственного мышления и навыков рисования у учащихся по сравнению с традиционным форматом обучения. Следует отметить, что мультимодальное обучение не только способствует развитию технических навыков, но и активизирует творческое самовыражение, что также отражалось на рисунках учащихся.

Еще одной значимостью работы является то, что она предлагает совершенно новое направление для образовательных технологий в области художественного образования. Интеграция AutoCAD и методики начертательной геометрии может в будущем стать ключевым элементом художественно-образовательных программ, направленных на развитие пространственного мышления и творческих способностей учащихся. Такие выводы подтверждаются результатами других исследований, в которых подчеркивается важность технических навыков в художественном образовании для глубокого и всестороннего восприятия пространственных объектов.

Будущие результаты могут быть направлены на исследование путей для адаптирования мультимодальных методов на другие художественные предметы (скульптура, архитектура, дизайн и т.д.). Также стоит обратить внимание на разработку персонализированных образовательных программ, где учитывались бы различия в типах восприятия учащихся,

позволяющих увеличению эффективности мультимодального подхода. Таким образом, результаты исследования подчеркивают важность мультимодального подхода в обучении, открывая дальнейшие перспективы развития методики преподавания «Художественного труда».

Исследование финансируется Казахским национальным педагогическим университетом имени Абая (договор №05–04/329 от 14.05.2024 г.)

REFERENCES

1. Gómez-Pintado, Ainhoa. Estudio de las imágenes para la Educación de las Artes visuales en los libros de texto en la Educación Secundaria Obligatoria: implicaciones educativas. // Arte, Individuo y Sociedad. – 2015. – Т. 27, №2. – P. 211–228. 10.5209/rev_ARIS.2015.v27.n2.43405.
2. Gutierrez Ajamil, Estibaliz. El proceso de creación plástica en la formación del profesorado de Educación Infantil y Primaria: Metodologías prácticas para la reflexión en Educación Artística the Visual Creative Process in Training for Nursery and Primary School Teachers: Practical Methodologies for Reflecting on Art Education. – 2020. – P. 63–88.
3. Yanli Huang. Open Learning Environment for Multimodal Learning Based on Knowledge Base Technology // International Journal of Emerging Technologies in Learning (ijet). – 2023. – №18 (11). – P. 38–51. <https://doi.org/10.3991/ijet.v18i11.39397>
4. Massaro D.W. Multimodal Learning // In: Seel, N.M. (eds) Encyclopedia of the Sciences of Learning. – Springer, Boston, MA, 2012. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6_273
5. José María, Lahoz-Bengoechea, Alex F., Bell. Multimodal Learning. – 2022. <https://doi.org/10.22492/issn.2758-0962.2022.16>
6. Mayer Richard, Moreno Roxana. Nine Ways to Reduce Cognitive Load in Multimedia Learning. Educational Psychologist // EDUC PSYCHOL. – 2003. – №38. – P. 43–52. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_6.
7. Liang W.J., Lim F.V. A pedagogical framework for digital multimodal composing in the English Language classroom // Innovation in Language Learning and Teaching. – 2020. – №15(4). – P. 306–320. <https://doi.org/10.1080/17501229.2020.1800709>
8. Miller S. Reframing Multimodal Composing for Student Learning: Lessons on Purpose from the Buffalo DV Project // Contemporary Issues in Technology and Teacher Education. – 2010. – №10(2). – P. 197–219. Waynesville, NC USA: Society for Information Technology & Teacher Education. Retrieved October 6, 2024, from <https://www.learntechlib.org/primary/p/33220/>.
9. Turgut Melih, Uygan Candas. Designing Spatial Visualisation Tasks for Middle School Students with a 3D Modelling Software: An Instrumental Approach. International // Journal for Technology in Mathematics Education. – 2015. – №22. – P. 45–52. https://doi.org/10.1564/tme_v22.2.01.
10. Fiantika Feny, Kusmaharti Dian, Rusminati Susi. Deskripsi Penalaran Spasial Mahasiswa Calon Guru Bergaya Belajar Visual // Jurnal Magister Pendidikan Matematika (JUMADIKA). – 2022. – №4. – P. 29–36. . <https://doi.org/10.30598/jumadikavol4iss1year2022page29-36>.
11. Eveline M., Schoevers, Paul P.M., Leseman, Evelyn H., Kroesbergen, Evelyn H., Kroesbergen. Enriching Mathematics Education with Visual Arts: Effects on Elementary School Students' Ability in Geometry and Visual Arts. International // Journal of Science and Mathematics Education. – 2020. – №18(8). – P. 1613–1634. <https://doi.org/10.1007/S10763-019-10018-Z>
12. Sal'kov N.A., Kadykova N.S. The Phenomenon of Descriptive Geometry Existence in Other Student Courses // Geometry & Graphics. – 2020. – №4. – P. 61-73. <https://doi.org/10.12737/2308-4898-2021-8-4-61-73>
13. Robert J., Ligocki. An Analysis of the Effectiveness of Orthographic Projection Activities in Teaching Spatial Reasoning Concepts to Sixth Grade Students at Greendale Middle School. – 2011. <https://www2.uwstout.edu/content/lib/thesis/2011/2011ligockir.pdf>
14. Sandra B., Nite., Niyazi, Erdogan., Ali, Bicer., K., A., Currens., Seonhu, Lee. Spatial Visualization in Informal Learning // IEEE Frontiers in Education Conference (FIE). – 2023. – №1-5. <https://doi.org/10.1109/fie58773.2023.10343446>

15. Blåsjö V. Two Applications Of Art To Geometry // The Mathematics Enthusiast. – 2009. – Vol. 6, №3, Article 2. <https://doi.org/10.54870/1551-3440.1155>
16. Olkun, Sinan. Making Connections: Improving Spatial Abilities with Engineering Drawing Activities. International // Journal for Mathematics Teaching and Learning. – 2003. <https://doi.org/10.1501/0003624>.
17. Mark G., McGee. Human spatial abilities: psychometric studies and environmental, genetic, hormonal, and neurological influences // Psychological Bulletin. – 1979. – №86(5). – P. 889–918. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.86.5.889>
18. Michael T., Battista., Leah M., Frazee., Michael, L., Winer. Analyzing the Relation Between Spatial and Geometric Reasoning for Elementary and Middle School Students. – 2018. – P. 195–228. https://doi.org/10.1007/978-3-319-98767-5_10