

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В.П.Астафьева»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Факультет начальных классов
Кафедра музыкально-художественного образования

ШЕМЕЛИНА ЕЛЕНА МАКСИМОВНА

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**РАЗВИТИЕ УМЕНИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
СТАРШИХ ШКОЛЬНИКОВ В ПРОЦЕССЕ РАБОТЫ С ГРАФИЧЕСКИМИ
РЕДАКТОРАМИ**

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль) образовательной программы
Изобразительное искусство

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой:

кандидат пед. наук, доцент Маковец Л.А.

(ученая степень, ученое звание, фамилия, инициалы)

1.06.2026 г. [подпись]

(дата, подпись)

Руководитель:

доктор культурологии, доцент, профессор кафедры
музыкально-художественного образования

Митасова С.А.

(ученая степень, ученое звание, фамилия, инициалы)

[подпись]
Дата защиты 15.06.2026 г.

Обучающийся Шемелина Е.М. [подпись]

(фамилия, инициалы) (дата, подпись)

Оценка отлично

(прописью)

Красноярск 2026

содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ УМЕНИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТАРШИХ ШКОЛЬНИКОВ В ПРОЦЕССЕ РАБОТЫ С ГРАФИЧЕСКИМИ РЕДАКТОРАМИ.....	7
1.1 Сущность и содержание понятия исследовательской деятельности школьников.....	7
1.2 Психолого-педагогические особенности учащихся старшего школьного возраста.....	19
1.3 Изучение графических редакторов как один из способов развития умений исследовательской деятельности старших школьников.....	27
Выводы по 1 главе.....	36
Глава 2. ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО РАЗВИТИЮ УМЕНИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТАРШИХ ШКОЛЬНИКОВ В ПРОЦЕССЕ РАБОТЫ С ГРАФИЧЕСКИМИ РЕДАКТОРАМИ.....	39
2.1 Организация и проведение констатирующего эксперимента, направленного на выявление актуального уровня развития умений исследовательской деятельности старших школьников в процессе работы с графическими редакторами.....	39
2.2 Анализ результатов констатирующего эксперимента.....	50
2.3 Серия уроков по освоению графических редакторов и методические рекомендации к ним, направленные на развития умений исследовательской деятельности старших школьников.....	61
2.4 Описание творческой работы.....	78
Выводы по 2 главе.....	80
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	84
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	87
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	93

ВВЕДЕНИЕ

«За последние несколько лет цифровизация стала неотъемлемой частью нашей повседневной жизни. Цифровые технологии существенно изменили все сферы деятельности, в том числе и образование, сделав его более популярным и востребованным, предоставив широкие возможности для обучения, доступные каждому, независимо от места проживания или обстоятельств [39]».

В современном мире художественное и техническое творчество все чаще и успешнее реализуется в связке именно с компьютерной графикой. Достигнутый уровень развития компьютерной графики по сравнению с прошлым столетием позволяет говорить о ее серьезном влиянии на подрастающее поколение. В этой связи использование графических редакторов представляется перспективным направлением в образовании, особенно в контексте формирования исследовательской деятельности.

Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС СОО) закрепляют требования к формированию ИКТ-компетенций и исследовательских навыков у старшеклассников. Однако, как отмечает Е.Е. Заевская, программы по изобразительному искусству редко включают системную работу с графическими редакторами на уровне старшей школы, ограничиваясь базовыми техническими навыками [15].

Несмотря на очевидный потенциал, существует проблема, связанная с недостаточной интеграцией применения графических редакторов в образовательный процесс. Во многом это обусловлено консерватизмом образовательной системы и не всегда достаточной готовностью педагогов к освоению и применению новых технологий в своей работе. «Использование компьютерной графики позволяет детям, даже без художественных способностей, ощущать себя определенным творцом, создавать художественные образы и предоставляет широкие возможности для самореализации. А самое главное - использование графических

возможностей компьютера позволяет повышать интерес учащихся к занятиям и активизировать их познавательную деятельность [9]». В результате учащиеся старших классов, несмотря на их интерес к современным технологиям, зачастую не имеют возможности в полной мере реализовать свой потенциал в области исследовательской деятельности при работе с графическими редакторами.

Таким образом, актуальность темы обусловлена противоречием между потенциалом графических редакторов для развития исследовательской деятельности старшеклассников и недостаточной методической разработанностью их применения в образовательном процессе школы.

Проблема развития исследовательских умений у старших школьников в контексте цифровых технологий имеет глубокие теоретические корни в трудах отечественных и зарубежных педагогов.

Основы деятельностного подхода к обучению заложены в работах Л.С. Выготского, подчеркивавшего роль инструментальной среды в развитии высших психических функций: «Орудие опосредует деятельность, направляя ее на новые пути функционирования» [7]. Значимость исследовательской деятельности как средства познавательной активизации учащихся раскрыта в трудах А.В. Леонтовича, который определял ее как «процесс решения творческой задачи с заранее неизвестным результатом, структурированный через этапы научного поиска» [26].

Современные аспекты интеграции цифровых инструментов в образование освещены в исследованиях А.И. Савенкова, отмечающего, что компьютерная графика создает «пространство для квазиисследований», где ценность заключается в самостоятельном выявлении закономерностей [6]. Необходимость технологической трансформации художественного образования обоснована Б.М. Неменским: «Цифровые медиа - не замена традиционным искусствам, но новый язык визуальной коммуникации, требующий осмысленного включения в педагогическую практику [33]».

Психолого-педагогические особенности старшего школьного возраста (15-18 лет), ключевые для исследования, детально проанализированы Д.Б. Элькониным. Ученый выделяет этот период как сензитивный для развития абстрактного мышления и профессионального самоопределения через экспериментирование [21].

Анализ образовательной практики выявляет противоречие между доказанным потенциалом графических редакторов для развития исследовательских умений и недостаточной методической разработанностью их применения в исследовательской деятельности старшеклассников [6; 22].

Цель исследования - изучить процесс развития умений исследовательской деятельности у обучающихся старшего школьного возраста, составить серию занятий с графическими редакторами, направленных на развитие умений исследовательской деятельности, и разработать методические рекомендации.

Объект исследования - процесс развития умений исследовательской деятельности старших школьников.

Предмет исследования - работа с графическими редакторами как способ развития умений исследовательской деятельности у обучающихся старшего школьного возраста.

Гипотеза исследования - мы предполагаем, что занятия с графическими редакторами будут способствовать развитию умений исследовательской деятельности старших школьников, если:

- на занятиях будут изучаться этапы исследовательской деятельности (постановка проблемы, выдвижение гипотез, планирование, экспериментирование, анализ результатов);

- на занятиях будут применяться задания, требующие от учащихся самостоятельного поиска решений, фиксации различных вариантов и выбора оптимального с использованием возможностей графических редакторов;

- будут учитываться возрастные и индивидуальные особенности обучающихся старшего школьного возраста (потребность в профессиональном самоопределении, развитие абстрактного мышления).

Задачи исследования:

1. Проанализировать литературу по проблеме исследования.
2. Определить особенности развития умений исследовательской деятельности у обучающихся старшего школьного возраста.
3. Рассмотреть приемы и способы развития умений исследовательской деятельности у обучающихся старшего школьного возраста в процессе работы с графическими редакторами.
4. Подобрать диагностический инструментарий для выявления актуального уровня развития умений исследовательской деятельности у обучающихся старшего школьного возраста.
5. Провести констатирующий эксперимент и описать полученные результаты.
6. Разработать серию занятий с графическими редакторами для повышения уровня развития умений исследовательской деятельности, составить к ним методические рекомендации.

Методы исследования: анализ научной, методической, психолого-педагогической литературы по проблеме исследования, анализ продуктов деятельности учащихся, метод количественной и качественной обработки полученных данных.

База исследования: МАОУ «КУГ №1 Универс» г. Красноярск. В эксперименте приняли участие учащиеся старших классов в составе 19 человек в возрасте 15-16 лет.

Структура ВКР: работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованных источников, описания творческой работы, приложения.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ УМЕНИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТАРШИХ ШКОЛЬНИКОВ В ПРОЦЕССЕ РАБОТЫ С ГРАФИЧЕСКИМИ РЕДАКТОРАМИ

1.1 Сущность и содержание понятия исследовательской деятельности школьников

Исследовательская деятельность учащихся, хотя и не является принципиально новым явлением в педагогике, сохраняет свою актуальность как эффективное средство личностного развития и индивидуализации обучения. Особое значение она приобретает в старших классах, где способствует не только углубленному освоению учебного материала, но и формированию устойчивой мотивации к познанию [28].

Сегодня исследовательская деятельность обретает качественно новые возможности за счет активного внедрения цифровых инструментов в образовательный процесс, в частности, графических редакторов, которые открывают дополнительные возможности для визуализации и моделирования исследовательских процессов.

Современная образовательная система рассматривает исследовательский подход как важнейший компонент учебного процесса. Активное внедрение этого метода началось в период кардинальных преобразований в образовании 2000-х годов, когда произошел переход к модели субъект-субъектных отношений в педагогическом взаимодействии. Однако научно-методологическое обоснование исследовательской деятельности имеет глубокие корни в отечественной педагогической науке [6].

Еще в советский период такие ученые, как И.А. Зимняя и Е.А. Шашенкова занимались изучением данной темы. Под понятием исследовательская деятельность они понимают «специфическую человеческую деятельность, которая регулируется сознанием и активностью

личности и направленная на удовлетворение познавательных, интеллектуальных потребностей, продуктом которой является новое знание, полученное в соответствии с поставленной целью и в соответствии с объективными законами и наличными обстоятельствами, определяющими реальность и достижимость цели [29]». Исходя из данного определения можно утверждать, что исследовательская деятельность является осознанным, целенаправленным процессом, инициируемым и управляемым самим учащимся, что подразумевает его внутреннюю мотивацию и самостоятельность. Основной движущей силой выступает не внешнее принуждение, а внутренняя потребность ученика в познании, понимании, решении задач.

Любое исследование всегда подчинено конкретной цели. Она задаёт направление и определяет, что именно нужно сделать. В итоге ученик получает новое для себя знание. Важно и то, что исследование не строится на пустом месте, оно опирается на известные закономерности и обязательно учитывает реальные условия и ограничения. Например, при работе в графических редакторах это могут быть технические возможности программы, ограниченное время на уроке или уровень подготовки самого школьника.

Большой вклад в изучение исследовательской деятельности школьников внесли А.В. Леонтович и И.Я. Лернер. Они рассматривали её как важное средство для развития личности учащихся. По их мнению, такая деятельность помогает формировать познавательные и аналитические способности, потому что ученик вынужден самостоятельно преодолевать разрыв между тем, что он уже знает, и тем, чего ему не хватает для решения задачи [6]. А.В. Леонтович, в частности, определяет исследовательскую деятельность учащихся как процесс решения творческой задачи, итог которой заранее неизвестен. Этот процесс включает основные этапы научного поиска: нужно поставить проблему, изучить теорию, подобрать

методики, собрать и проанализировать материал и, наконец, сформулировать выводы.

При этом ученый подчеркивает принципиальное отличие учебного исследования от научного. В образовательном процессе главная ценность исследовательской деятельности заключается не в получении объективно новых знаний, как в фундаментальной науке, а в развитии личности учащегося.

Под ключевой целью образовательного исследования подразумевается формирование у школьников исследовательских компетенций как универсального способа познания, развитие аналитического мышления и активной познавательной позиции. В этом контексте особую значимость приобретает получение учащимися субъективно новых знаний - тех, которые, будучи добыты самостоятельно, становятся личностно важными для конкретного ученика, даже если не обладают научной новизной в общепринятом понимании [19].

Если сравнить представленные определения, можно заметить, что оба определения дополняют друг друга, но с разными акцентами. Определение Зимней и Шашенковой задает общую философско-методологическую рамку исследовательской деятельности как осознанного, продуктивного познавательного процесса, подчиненного объективным законам. Определение Леонтовича конкретизирует эту деятельность применительно к учебному процессу, делая ключевой акцент на развивающей функции, а не на объективной новизне результата, описывая ее структуру через этапы и подчеркивая элемент непредсказуемости результата для ученика. Леонтович явно дифференцирует научное и учебное исследование, что является его основным вкладом в понимание исследовательской деятельности в школе. Для образовательной практики подход Леонтовича является более прикладным и ориентированным на личностные результаты ученика.

Рассмотрим также и другие определения А.И. Савенков определяет исследовательскую деятельность как «особую форму интеллектуальной активности, порождаемую познавательными потребностями человека и реализуемую через систему последовательных действий, основанных на применении исследовательского подхода к явлениям окружающего мира [6]». Схожую позицию занимает А.Н. Поддьяков, рекомендуя педагогам организовывать для учащихся «квазиисследование» процесс, где ценность заключается не в объективной научной новизне, а в самостоятельном выявлении школьниками ранее неизвестных им закономерностей, что качественно изменяет уровень их понимания. К этой концепции присоединяется С.Б. Цыренова, рассматривающая исследовательскую деятельность как целенаправленный поиск знания, обладающего субъективной новизной для учащегося. Таким образом, сущность исследовательской деятельности в рамках школьного обучения состоит не в открытии объективно новых научных истин, а в овладении учениками методологией научного познания как инструментом личностного и когнитивного развития.

В «Энциклопедия образования» В.Ю. Быков позиционирует исследовательскую деятельность как неотъемлемый структурный элемент образовательного процесса, выполняющий ключевые функции: модернизацию обучения через интеграцию актуальных научных подходов в школьную практику; мировоззренческое воспитание - знакомство с научными проблемами формирует у старшеклассников целостную картину мира и стимулирует самообразование; развитие когнитивных способностей, включая критическое мышление, наблюдательность, аналитические компетенции и навыки самостоятельного творческого поиска [37; 54]. Данное определение подчеркивает системную роль исследовательской деятельности, выходящую за рамки простого «научения». Применительно к работе с графическими редакторами, оно подтверждает, что такая деятельность не

сводится к освоению технических навыков. Она служит мощным инструментом для модернизации образования, формирования цифровой культуры и медиаграмотности старшеклассников и, что наиболее важно целенаправленного развития комплекса исследовательских умений таких как анализ, эксперимент, решение проблем.

Изучением исследовательской деятельности также занимался А.Н. Леонтьев, он совершил важный теоретический прорыв, систематизировав основные принципы организации исследовательской работы. В своих трудах ученый детально проанализировал структуру исследовательской деятельности, выделив ее ключевые составляющие. Особое внимание Леонтьев уделил таким аспектам, как: четкое определение объекта исследования, обоснованный подбор методов изучения через постановку ключевой проблемы, тщательный анализ исходных данных, а также процесс формулирования и эмпирической проверки рабочих гипотез. Эти методологические положения легли в основу современных подходов к организации исследовательской деятельности учащихся [6]. Исходя из этого можно предположить, что в исследовательской деятельности с применением графических редакторов объектом исследования станет не абстрактная научная проблема, а конкретная задача в сфере компьютерной графики. Например, изучение возможностей определенного инструмента или исследование влияния цветовых схем на восприятие изображения. Постановка ключевой проблемы будет возникать естественно, когда учащийся столкнется с разрывом между своим творческим замыслом и техническими возможностями его реализации в редакторе, или когда ему нужно будет решить конкретную практическую задачу. Например, как сделать логотип масштабируемым без потери качества. Подбор методов изучения в данном случае означает выбор и освоение конкретных функций, инструментов, фильтров или алгоритмов работы редактора, необходимых для решения поставленной задачи и проверки гипотез. Анализ исходных данных

включает изучение свойств исходного изображения, понимание параметров используемых инструментов и ограничений форматов файлов. Формулирование рабочих гипотез становится центральным исследовательским действием. Проверить эти гипотезы на практике можно прямо в графическом редакторе: тут же поэкспериментировать с настройками, сравнить разные подходы, посмотреть, что получается визуально, и проанализировать результаты. Получается, что если выстроить работу в редакторах по тем принципам структурирования исследования, о которых писал Леонтьев, то старшеклассники получают хорошую практическую базу для развития целого ряда исследовательских умений. Это и постановка конкретной проблемы, и выдвижение гипотез, которые можно проверить, и выбор методов для цифровых экспериментов, и умение анализировать визуальные итоги.

Чтобы эффективно организовать исследовательскую деятельность школьников, нужно соблюдать несколько связанных между собой принципов. Самый главный принцип естественности. Суть в том, что проблема должна быть для ученика по-настоящему интересной и значимой, а не навязанной учителем. Почти так же важен принцип доступности: задача обязательно должна соответствовать возрасту и возможностям конкретного ученика. Большую роль играет и принцип осознанности. Здесь уже сам школьник формулирует проблему, ставит цели и задачи, придумывает, как будет проходить исследование, и примерно представляет, к каким выводам может прийти. Ключевым для эмпирического познания выступает принцип экспериментальности, направленный на всестороннее изучение свойств объектов через практические действия с доступными средствами. Необходимо учитывать и принцип культурной сообразности, интегрирующий исследовательский процесс в контекст культурных традиций и сложившихся моделей миропонимания. Завершающим звеном является принцип познавательной автономии, обеспечивающий самостоятельное

приобретение учащимся нового знания через личный опыт исследовательской работы. Успешная реализация этих принципов зависит от выполнения ключевых условий: наличия добровольной заинтересованности в исследовании как у педагога, так и у обучающегося; сформированности у ученика необходимых компетенций и четкого понимания учителем методики организации работы; наконец, получения всеми участниками процесса удовлетворения от совместной деятельности. Систематическое применение исследовательских методов в обучении способствует развитию познавательных интересов, формированию навыков самостоятельной работы, обогащению учебной культуры, а также углублению и структурированию предметных знаний в выбранной области [29].

Организация исследовательской работы школьников представляет собой последовательный процесс, включающий несколько взаимосвязанных стадий. Начальным звеном выступает диагностический этап, в ходе которого педагог выявляет обучающихся, проявляющих устойчивый интерес, внутреннюю мотивацию и необходимые способности к самостоятельной поисковой деятельности. Следующая фаза - углубленная теоретическая подготовка - предполагает комплексную проработку материала и включает несколько ключевых направлений. Прежде всего, осуществляется выбор конкретной и лаконичной темы исследования, что требует четкого определения предметной области и формулировки актуальной проблемы, задающей вектор всей дальнейшей работы. Затем определяются объект и предмет изучения, выдвигается проверяемая гипотеза. Параллельно формулируются цель исследования и конкретные задачи, решение которых обеспечит ее достижение. Важнейшим компонентом становится подбор адекватных методов: теоретических (сравнение, классификация, систематизация, моделирование) и эмпирических (анализ литературы, наблюдение, анкетирование, тестирование, интервью, мониторинг). Завершает теоретическую фазу разработка детального плана исследования и

целенаправленный поиск, а также критический отбор релевантной информации по избранной проблематике. После этого наступает этап практической реализации, где учащиеся, руководствуясь разработанным планом, непосредственно выполняют изыскания и оформляют полученные результаты. Завершается всё рефлексией, она нужна, чтобы осмыслить, как прошла работа и к каким результатам в итоге пришли [29].

Чтобы проверить гипотезу на практике, нужно провести эксперимент. Это последовательная штука: сначала продумываешь замысел, потом проектируешь условия и создаёшь их. Дальше тщательно планируешь все действия с установкой, и только после этого проводится сам эксперимент. Когда результаты получены, их анализируют и делают вывод подтвердилось исходное предположение или нет. Если гипотеза не подтвердилась, выдвигают другую и снова проверяют. И так до тех пор, пока не станет ясно, какая именно причинно-следственная связь работает между объектами и тем, как меняется состояние исследуемого элемента системы [24].

Из всего этого видно, что исследовательская деятельность школьников процесс комплексный. В нём теория и практика идут рука об руку. С одной стороны, это постановка проблемы, работа с литературой, гипотезы и планирование. С другой экспериментальная проверка этих предположений через живое взаимодействие с тем, что изучаешь. Теория без практики пуста, а практика без теории слепа. Особенно ценна экспериментальная деятельность в компьютерной графике: она даёт уникальную среду, где можно активно преобразовывать визуальные объекты и изучать их свойства.

Благодаря экспериментальной деятельности ученики не просто осваивают теорию, но и тут же применяют её на деле, создавая визуальные образы. На уроках изобразительного искусства, например, можно изучать живопись, архитектуру, скульптуру с помощью компьютерной графики [45].

Л. С. Выготский пишет, что «смысл эксперимента заключается в том, что исследователь искусственно вызывает изучаемое явление, варьирует

условия его протекания, видоизменяет его согласно своим целям [7]». Исходя из данного определения можно утверждать, что эксперимент является активным методом исследования, который дает возможность изменять и корректировать определенные переменные для изучения какого-либо явления. Это означает, что экспериментатор создает определенные условия, в которых возможно получить необходимые данные, а не просто наблюдает. В таком случае эксперимент становится инструментом не только для получения новых знаний, но и для проверки гипотез и теорий. В. И. Загвязинский, определяя сущность эксперимента, отталкивается от общенаучного определения эксперимента, где «экспериментом называется изменение или воспроизведение явления с целью изучения его в наиболее благоприятных условиях. Характерной чертой эксперимента является запланированное вмешательство человека в изучаемое явление, возможность многократного воспроизведения исследуемых явлений в варьируемых условиях [41]».

Рассмотрев два определения, можно сказать, что эксперимент это метод познания, при котором явления изучаются в контролируемых условиях, его результаты воспроизводимы, а условия должны быть благоприятными. В большинстве случаев, эксперимент основан на теории или гипотезе.

Существует несколько типов эксперимента.

1) Качественный эксперимент, который устанавливает наличие или отсутствие явлений, выдвинутых теорией [3]. Такие эксперименты помогают выявить базовые закономерности и возможности инструментов компьютерной графики, развивают наблюдательность и умение анализировать визуальные эффекты. Они не требуют сложных измерений и расчетов, а сосредоточены на самом процессе творчества и открытии новых возможностей. Поскольку художественное и техническое творчество сегодня наиболее успешно развивается в связке с компьютерной графикой

можно предложить ученикам проверить, влияет ли тип кисти (жесткая, мягкая) на текстуру цифровой живописи или можно ли создать эффект глубины в цифровом рисунке с помощью изменения насыщенности цвета [22].

2) Количественный (или измерительный) эксперимент. Он уже определяет числовые характеристики свойств предметов или процессов [3]. Такие эксперименты помогают установить точные зависимости между разными параметрами, развивают аналитическое мышление и навыки работы с данными. Их можно использовать, чтобы оптимизировать рабочие процессы или добиться более реалистичных визуальных эффектов. Компьютерное моделирование сейчас всё чаще применяют для решения самых разных задач. Например, можно предложить ученикам определить, как угол падения света влияет на яркость тени от объекта. Школьник измеряет яркость тени в разных точках при разных углах и строит график зависимости. Или другой вариант: определить, как изменение размера кисти влияет на скорость закрашивания какой-то области. Ученик засекает время, которое нужно на закрашивание, и строит график. Правда, такой тип эксперимента требует уже более серьёзного владения компьютерной графикой и математических навыков.

3) Мысленный эксперимент. Это особый вид эксперимента, который встречается в фундаментальных науках [3]. Он развивает воображение, абстрактное мышление и умение предвидеть результаты. Его можно использовать, чтобы генерировать новые идеи и искать нестандартные решения.

4) Социальный эксперимент. Он направлен на внедрение новых форм социальной организации и улучшение управления, и его тоже выделяют как отдельный тип эксперимента [3]. Но сфера социального эксперимента ограничена моральными и правовыми нормами. Для уроков

изобразительного искусства такой тип не подходит, потому что он направлен на изменение социальных отношений и требует соблюдения этических норм.

Экспериментальный подход, который объединяет идеи Дж. Дьюи (обучение через активный опыт и проверку гипотез) [13] и положения деятельностной теории (А.Н. Леонтьев [27], С.Л. Рубинштейн [38], В.В. Давыдов, Д.Б. Эльконин [10]), в графических редакторах работает как метод, основанный на активном взаимодействии учеников со средой. Такой подход развивает исследовательские навыки, критическое мышление и креативность: ребята выдвигают гипотезы, планируют цифровой эксперимент, собирают данные, анализируют результаты и формулируют выводы [23]. Если организовать работу в графических редакторах именно как экспериментальную деятельность, она полностью соответствует тем принципам структурирования исследования, о которых писал А.Н. Леонтьев. Старшеклассники получают хорошую практическую площадку для системного развития ключевых компетенций: от постановки конкретной визуальной задачи и выдвижения проверяемых гипотез до выбора методов цифрового эксперимента и анализа того, что получилось.

Таким образом, анализ теоретических источников позволяет определить исследовательскую деятельность школьников как осознанный, целенаправленный познавательный процесс, инициируемый внутренней мотивацией учащихся и направленный на получение лично значимого нового знания [6, 19, 29]. В отличие от научного исследования, ее главная ценность в образовательном контексте заключается не в объективной научной новизне, а в развитии личности ученика - формировании исследовательских компетенций как универсального способа познания, аналитического мышления и активной познавательной позиции. Ключевым результатом выступает субъективно новое знание, добытое учащимся самостоятельно, что качественно меняет уровень его понимания [6, 26].

Структурно эта деятельность представляет собой комплексный процесс, органично сочетающий теоретический анализ (постановка проблемы, изучение литературы, выдвижение гипотез, планирование) и практическую экспериментальную верификацию [24, 29, 45]. Эмпирическая составляющая, базирующаяся на активном взаимодействии с предметом исследования и варьировании условий, является неотъемлемой частью процесса, обеспечивая проверку предположений и углубляя понимание [67 24, 41]. Эксперимент, понимаемый как активный метод искусственного вызывания и изучения явления в контролируемых условиях [7, 41], реализуется в различных формах (качественный, количественный/измерительный, мысленный), каждая из которых развивает специфические исследовательские умения - от наблюдательности и анализа визуальных эффектов до работы с численными данными и абстрактного мышления [3, 22]. Исследовательская деятельность в школе является мощным средством личностного развития, индивидуализации обучения и формирования метапредметных компетенций, актуальных в современном мире.

1.2 Психолого-педагогические особенности учащихся старшего школьного возраста

Согласно периодизации развития, предложенной Даниилом Борисовичем Элькониным, старший школьный возраст (или ранняя юность) охватывает период с 15 до 18 лет [5]. В плане когнитивного развития этот период представляет собой продолжение и углубление процессов, заложенных в подростковом возрасте. Формирование личности выходит на первый план, что определяет специфику учебной деятельности и познавательных процессов [21].

Не столь новой, но востребованной в обучении является исследовательская деятельность учащихся, которая способствует развитию и индивидуализации личности, а также формированию мотивации к получению знаний. Данная форма распространена в основном в старших классах [28]. Такая деятельность «предполагает овладение школьниками методологией научного творчества, умениями наблюдать и анализировать, формулировать гипотезы по решению проблемных вопросов, планировать, проводить исследовательскую деятельность, прогнозировать ее результаты, обобщать данные и другое [42]».

Однако, прежде чем перейти к более детальному рассмотрению психолого-педагогических особенностей старшего школьного возраста, важно отметить, что современное общество претерпевает значительные социально-экономические и идеологические изменения, которые оказывают влияние на процесс взросления. Е.Е. Сапогова глубоко проанализировала существующую ситуацию и отметила следующие изменения в аспекте человеческого взросления: «современная взрослость не соответствует сложившимся моделям возрастной психологии; внутренне сопротивление взрослению “синдром Питера Пэна”; растет тенденция отрицания смыслов и ценностей; бегство от старости; тенденция к избеганию принятия на себя ответственности за свою собственную жизнь [51]». Эти тенденции,

безусловно, оказывают влияние на формирование личности старшеклассников, определяя их ценностные ориентации, мотивацию и отношение к будущему.

В частности, «синдром Питера Пэна» (сопротивление взрослению) может проявляться в нежелании брать на себя ответственность за результаты экспериментов, в стремлении к простым и быстрым решениям, в избегании сложных задач, требующих усидчивости и настойчивости. Рост тенденции отрицания ценностей может привести к отсутствию мотивации к изучению теоретических основ компьютерной графики, небрежному отношению к выполнению заданий и нежеланию воспринимать критику. Для нивелирования этих негативных влияний необходимо создавать на занятиях атмосферу сотрудничества и взаимопомощи, поощрять инициативу и творческий подход, предоставлять возможность для самовыражения и самореализации, а также демонстрировать практическую значимость полученных знаний и навыков для будущей профессиональной деятельности.

Главной задачей юношеского возраста является расширение границ познания как окружающего мира, так и собственной личности, что включает в себя формирование собственной системы ценностей, поиск своего места в обществе и определение жизненных целей.

Преодолев подростковые кризисы, старшеклассники демонстрируют более зрелые эмоциональные реакции, развитую коммуникативность, способность к самоконтролю и саморегуляции [21]. Это открывает новые возможности для реализации исследовательской деятельности, в том числе при изучении графических редакторов. В частности, ученики не сдаются при возникновении трудностей и ошибок, будь то проблемы с программным обеспечением или неудачи в творческом процессе. Они не бросают дело при трудностях, могут воспринимать конструктивную критику, а это как раз и помогает учиться эффективнее. В исследовательской деятельности старшеклассники вполне способны показать, что умеют планировать,

распределять время и ресурсы. Они внимательнее следят за тем, как идёт работа, замечают ошибки и вовремя их исправляют. Плюс ко всему, им свойственно активное мышление: они хотят не просто запомнить, а понять и систематизировать знания. Часто ищут общие закономерности, предпочитают сами обобщать, а не просто осмысливать теорию. Лучше всего работают те формы обучения, где можно анализировать информацию из разных источников, видеть связи между явлениями, находить для себя смысл в учёбе и подходить к результатам критически [21]. Именно поэтому развитие умений исследовательской деятельности будет способствовать развитию критического мышления, позволяя анализировать и сравнивать различные подходы к решению задач, а также оценивать полученные результаты и предлагать способы их улучшения.

«Основная тенденция старшего школьного возраста – рост самостоятельности и самосознания, а так же открытие своего я. Она тесно связана с изменениями деятельности и закономерностями умственного развития в этом возрасте. В сравнении с подростковым, юношеское самосознание более глубокое и направлено вовнутрь. Юноши и девушки особо остро ощущают свою индивидуальность и всячески стремятся подчеркивают свое отличие от окружающих их людей [45]». Именно эти особенности делают применение исследовательской деятельности в области компьютерной графики особенно привлекательной и эффективной для старшеклассников.

Графические редакторы предоставляют широкие возможности для самовыражения. Экспериментируя с различными инструментами и техниками, старшеклассники могут раскрыть свои творческие способности. Исследовательская деятельность в таком случае дает учащимся возможность выразить свою индивидуальность и тем самым способствует процессу самоопределения.

В старших классах подростки начинают задумываться о своем будущем. Знания о том, как работать в разных графических редакторах дадут старшеклассникам возможность исследовать различные профессиональные направления и могут стать отличным подспорьем в профессиональном самоопределении. Когда школьники пробуют разные инструменты и технологии, создают собственные работы, они на практике знакомятся с особенностями различных специальностей в этой сфере. Например, исследуя 3D-моделирование или анимацию, ребята начинают понимать, что им ближе техническая сторона, творческие возможности или, может быть, организационная часть. Эксперименты позволяют «примерить» на себя различные роли в мире компьютерной графики, что способствует более осознанному и обоснованному профессиональному самоопределению и позволяет сделать более уверенный шаг в будущее.

«Действия саморегуляции или волевой регуляции в старшем школьном возрасте также связаны с деятельностью по реализации профессионального плана и формируются в следующих видах деятельности: инициация и планирование целей, последовательности задач и этапов достижения целей на основе внутреннего плана действий; выстраивание приоритетов целей с учетом принятых ценностей и жизненных планов; самостоятельная реализация, контроль и коррекция учебной и познавательной деятельности на основе предварительного планирования; управление временем и регулировка деятельности в соответствии с разработанным планом; использование ресурсных возможностей для достижения целей; полнезависимость самоуправления, противостояние внешним помехам деятельности; осознание используемых стратегий совладания и выбор конструктивных стратегий и т.д. [12]». Все это позволит старшеклассникам достичь значимых результатов в исследовательской деятельности.

«Развитие саморегуляции в учебной деятельности требует особой организации учебного сотрудничества учащегося с учителем и со

сверстниками. Учитель должен планировать свое взаимодействие с учеником, ориентируясь на необходимость: инициирования внутренних мотивов учения ученика; поощрения действий самоорганизации и делегирование их учащемуся при сохранении учителем за собой функции постановки общей учебной цели и оказания помощи в случае необходимости; широкого использования групповых коллективных форм работы [12]». Учитель, выступая в роли консультанта и координатора, может предоставлять учащимся индивидуальные консультации по техническим вопросам, помогать в разработке планов экспериментов, организовывать обсуждение результатов и обеспечивать доступ к необходимым ресурсам [10]. «В учебной деятельности саморегуляция предполагает сознательное изменение способов, приемов и методов деятельности. Основой для этого является способность учащегося адекватно представить условия деятельности, объем своих знаний, умений, навыков, а также адекватно оценить свое эмоциональное состояние [16]».

Исследовательская деятельность как раз так способствует развитию саморегуляции, поскольку требует от учащихся самостоятельного планирования своих действий, распределения времени, поиска ресурсов и преодоления появляющихся трудностей.

В современной образовательной среде компьютерные технологии играют заметную роль в развитии творческих способностей старшеклассников. Они активно побуждают к учёбе и дают возможность для самовыражения, а компьютерная графика к тому же хорошо отвечает интеллектуальным интересам подростков, что особенно ценно. Как пишут исследователи, «формирование творческих умений учащихся требует грамотной организации учебно-исследовательской деятельности школьников, стимулирующей их творческую и познавательную активность, дальнейшее самоопределение и саморазвитие личности» [2].

Теперь посмотрим, как все эти особенности отражаются на организации учебного процесса и выборе методических подходов. Чтобы успешно осваивать графические редакторы, нужно учитывать не только техническую сторону, но и методические принципы обучения: системность, научность, доступность, связь теории с практикой, осознанность обучения и сочетание индивидуальной и групповой работы. Например, системный подход - это постепенное изучение материала от простого к сложному: начинают с основ интерфейса и доходят до сложных проектов. Связь теории с практикой обеспечивается через выполнение заданий сразу после изучения теории. Ещё важно учитывать индивидуальные особенности восприятия и уровень развития учеников, применять индивидуальный подход, опираться на психологические исследования восприятия. Они показывают, что восприятие - это активный процесс интерпретации информации, основанный на личном опыте. Чем богаче опыт зрительного восприятия, тем шире представления и лучше развито воображение, что является ключевой вещью для творческой деятельности в компьютерной графике.

В старшем школьном возрасте творчество неразрывно связано с самоопределением, формированием критического мышления и выработкой собственной точки зрения, которая часто идёт вразрез с общепринятыми установками [30]. Исследования показывают, что старшеклассники проявляют повышенный интерес к фантастике, новым мирам и нестандартным решениям, что объясняется стремлением понять неизведанное через знакомые образы и концепции. Аристотель считал этот период благоприятной почвой для развития творческих компетенций, потому что способность к метафорическому мышлению (то есть умение видеть сходство в разных явлениях) это признак творческого интеллекта.

Чтобы стимулировать креативность, важно учитывать интерес старшеклассников к неизведанному, их стремление к гибкости мышления и потребность в самовыражении. Хотя современная психология не утверждает,

что интеллект и творческие способности напрямую связаны, ясно одно: интеллектуальные способности - необходимое условие для творческой активности [40]. Как говорил Я.А. Пономарёв, творческих достижений можно добиться только в той области, где человек проявляет активность, а уровень этих достижений определяется общим уровнем развития интеллекта.

В контексте развития интеллекта концепция Жана Пиаже подчёркивает, как важна готовность преобразовывать действительность и адаптироваться к среде. На стадии формально-операционального интеллекта (а она как раз характерна для старшеклассников) появляется способность к гипотетическому мышлению и построению теорий. Это позволяет выходить за рамки непосредственного опыта и применять известные способы решения в новых ситуациях, что, в свою очередь, помогает находить нестандартные и творческие решения [30; 48]. «Старший школьник уже способен отделять логические операции от тех объектов, над которыми они производятся, и классифицировать высказывания независимо от их содержания, по их логическому типу. Для него характерны интенсивный и динамичный рост самосознания, выраженная потребность в достижении, самореализации[47]».

В итоге можно сказать, что развитие творческих способностей в старшем школьном возрасте связано с формированием самосознания, критического мышления, поиском нестандартных решений и использованием знаний из разных областей. Как отмечал С. Медник, чем дальше та область, из которой взято решение проблемы, тем более креативным оно считается, потому что суть творчества в преодолении стереотипов и широте ассоциативного ряда. В исследовательской деятельности с применением графических редакторов эти особенности хорошо проявляются, позволяя старшеклассникам создавать уникальные и инновационные проекты.

Чтобы успешно организовать исследовательскую деятельность в компьютерной графике, важно учитывать разные типы мышления у учащихся: визуальное, логическое и абстрактное. Тем, у кого преобладает

визуальное мышление, полезно давать наглядные материалы и примеры [49]. А для ребят с конкретным мышлением лучше предоставлять чёткие алгоритмы и объяснения [56]. Развитию абстрактного мышления помогают задачи, где нужно создавать концептуальные модели и визуализировать сложные процессы. Кроме того, стоит использовать разные формы оценивания: самооценку, взаимооценку и экспертную оценку. Это позволит ученикам развить рефлексивные навыки, научиться анализировать свои работы и чужие, а также получать конструктивную обратную связь.

Подводя итог анализу психолого-педагогических особенностей старшего школьного возраста, можно сделать несколько важных выводов. Старший школьный возраст ключевой этап в формировании личности, развитии самосознания и профессиональном самоопределении. Исследовательская деятельность с применением графических редакторов имеет большой потенциал для развития критического мышления, творческих способностей, навыков саморегуляции и сотрудничества. Это делает её особенно ценной для подготовки старшеклассников к будущей профессиональной деятельности. Важно целенаправленно учить ребят формулировать гипотезы, которые соответствуют задачам исследования. Именно это обеспечивает направленность поисковой деятельности. Также необходимо развивать умение фиксировать разные варианты решений по ходу исследования, потому что это помогает анализировать и осмысливать сам процесс поиска решения. Также необходимо формировать умения планировать свою деятельность, контролировать процесс выполнения, оценивать результаты и вносить коррективы.

1.3 Изучение графических редакторов как один из способов развития умений исследовательской деятельности старших школьников

Компьютерная графика – это специализированная область информатики, которая изучает методы создания, преобразования, обработки, хранения и печати изображений с помощью цифровых вычислительных систем. Это довольно сложная в понимании и обучении дисциплина, предполагающая наличие развитого пространственного воображения [1]. Развитие этой области началось в 1990-х годах, в результате улучшения технических характеристик и снижения цен на оборудование, а также появления удобного программного обеспечения для работы с графикой

В течении 2010 - 2020 гг. сфера применения компьютерной графики значительно расширилась. Раньше ее использовали только специалисты в определенных областях. Сегодня CGI-изображения окружают нас повсюду: на телевидении, в кино, на рекламных щитах и в печатных изданиях. Компьютерная графика из узкоспециальной области стала доступной для многих людей. Она охватывает все способы представления изображений, с которыми может взаимодействовать человек [52].

Цифровая трансформация, пронизывающая все сферы современного общества, закономерно затрагивает и образовательное пространство, включая преподавание изобразительного искусства. Традиционные подходы к преподаванию художественных дисциплин сейчас активно дополняются цифровыми инструментами: графическими планшетами, разными программными комплексами и онлайн-платформами. Благодаря этому открываются совершенно новые возможности не только расширяется арсенал педагогических приёмов, но и у старшеклассников формируются компетенции, которые в цифровую эпоху становятся критически важными [15]. «Учитель на уроках по изобразительному искусству должен создавать условия для организации разнообразных видов художественно-практической деятельности обучающихся [35]».

Если говорить о развитии исследовательских умений, то графические редакторы здесь выступают как уникальная среда. Они дают ученикам возможность не просто осваивать техники цифрового рисунка, а вести настоящий исследовательский поиск. Можно экспериментировать с огромным количеством виртуальных материалов, текстур и эффектов, и при этом не думать о том, сколько это стоит, как было бы с реальными красками или холстами. Можно мгновенно проверять и менять гипотезы про цветовые сочетания или композицию. Функция отмены действий позволяет это делать легко. А благодаря сохранению истории изменений и работе со слоями можно скрупулёзно анализировать каждый этап работы.

Исследовательская деятельность в цифровой среде проявляется, например, в изучении алгоритмов построения перспективы с помощью цифровых направляющих, в сравнительном анализе художественных стилей через доступ к мировым цифровым коллекциям онлайн, или в проектировании и верификации собственных визуальных концепций. Графические планшеты, выступая цифровым аналогом мольберта, развивают моторные навыки и координацию, одновременно снижая психологический барьер перед ошибками и стимулируя смелые творческие эксперименты - ключевой элемент исследовательского подхода.

Компьютерные программы, предлагая расширенный инструментарий, позволяют старшеклассникам глубоко исследовать сложные аспекты визуализации – от анатомической точности до нюансов светотени, используя интерактивные шаблоны и модели. Однако, потенциал цифровых инструментов для развития исследовательских умений сталкивается с рядом вызовов: технические сложности (неполадки оборудования, требовательность ПО), проблема доступности дорогостоящих планшетов и лицензионного софта, создающая риск цифрового неравенства, а также необходимость для педагогов овладевать новыми методиками преподавания,

способными гармонично сочетать традиционные основы изобразительной грамоты с инновационными цифровыми практиками и направлять процесс освоения технологий в русло осознанного исследовательского поиска в области компьютерной графики.

Чтобы у старшеклассников начали формироваться исследовательские умения в компьютерной графике, нужно сначала основательно освоить её технологические аспекты. Возьмём, к примеру, понятие разрешения (экранное, принтерное и самого изображения, всё это измеряется в пикселях и dpi). От него зависит качество визуализации, и тут сразу открывается поле для экспериментов: можно изучать, как технические параметры связаны с тем, что в итоге видит глаз. Дальше цветовые модели: RGB для экранов, CMYK для печати, HSB для более интуитивной работы с оттенками. Плюс методы кодирования цвета, включая 24-разрядный True Color. Всё это позволяет ученикам исследовать принципы цветопередачи и то, как они влияют на восприятие цифрового изображения. Когда знакомишься ещё и с разными графическими пакетами, каждый из которых заточен под свои прикладные задачи, становится понятно, что для исследовательских целей нужно осознанно выбирать инструментарий [31].

Особенно важна для развития исследовательского потенциала базовая вещь – понимание того, как вообще формируются изображения. Тут есть два принципиально разных направления для исследовательской практики. С одной стороны, растровая графика она основана на матрице из пикселей, хорошо подходит для изучения реалистичных текстур и сложных цветовых эффектов. С другой векторная графика, в которой объекты описываются математически через примитивы, это идеально для экспериментов с геометрией, масштабированием и точными формами. И то, и другое даёт свою специфику для исследований. Учащиеся могут сравнивать эффективность подходов для конкретных задач, изучать преобразования между форматами (растеризацию векторных объектов и сложную

векторизацию растровых изображений), исследуя потери и преимущества каждого метода. Дополнительное измерение исследовательской деятельности задает разделение по размерности: работа в 2D-пространстве фокусирует эксперименты на композиции, перспективе и цветовых взаимодействиях, тогда как погружение в 3D-графику с помощью специализированных редакторов (Blender, 3ds Max, CINEMA 4D, Maya) открывает возможности для исследования объема, освещения, динамики и анимационных техник. Анимация, как отдельный мощный пласт компьютерной графики, предоставляет старшеклассникам инструментарий для исследовательских проектов по изучению движения, времени и нарратива – от классической 2D-покадровой анимации и векторных трансформаций до продвинутых 3D-методов вроде ключевой анимации (keyframe) или захвата движения (motion capture). Практическое исследование может включать, например, анализ влияния разрешения растра на детализацию финального изображения в редакторе GIMP или сравнение возможностей векторного и растрового подходов при визуализации одного объекта с учетом преобладания растровых устройств вывода (мониторы, принтеры) и их специфики («зернистость» растра против ограничений в заливке и цветопередаче у векторных устройств).

«Важным аспектом практического использования графических редакторов является их совместимость и возможность обмена данными. Это обеспечивается поддержкой общепринятых форматов файлов, таких как PNG, JPEG, TIFF – для растровой графики, SVG – для векторной, а также универсальных форматов для трехмерных данных, например, OBJ, FBX и проектных файлов [25]».

Если системно понимать все эти технологические основы и то, как они связаны между собой, у учащихся формируется необходимая база. Тогда они уже могут самостоятельно проектировать и проводить полноценные комплексные исследования в области цифрового визуального творчества.

Формирование исследовательских компетенций у старшеклассников в компьютерной графике напрямую связано с освоением ключевых редакторов. Например, Adobe Photoshop отраслевой стандарт для растровой графики, и он даёт огромный инструментарий для исследовательской практики. Работа со слоями и масками позволяет гибко проверять разные композиционные решения и эффекты наложения. Режимы наложения слоев отличный полигон для изучения того, как взаимодействуют свет и цвет. А расширенные возможности коррекции (кривые, уровни) открывают поле для анализа и оптимизации визуального восприятия изображения. «Основной формат Photoshop - PSD (Photoshop Document). В Photoshop поддерживается обработка изображений с глубиной цвета 8 бит, 16 бит и 32 бита. Есть возможность сохранения в файле дополнительных элементов [43]».

Векторный аналог, Adobe Illustrator, по-другому организует исследование форм и линий. Точное управление кривыми Безье и инструментами вроде Pathfinder позволяет проверять гипотезы о геометрических конструкциях, создавать масштабируемые объекты, чтобы изучать, как дизайн адаптируется к разным носителям. А функция глобального редактирования цветов даёт возможность анализировать, как палитра в целом влияет на целостность проекта.

«Inkscape - это бесплатный векторный графический редактор с открытым исходным кодом. Графический редактор Inkscape предназначен для создания и редактирования графики SVG. Этот редактор удобен для создания как художественных, так и технических иллюстраций [44]».

Для мобильного исследовательского творчества хорош Procreate на iPad. У него интуитивный интерфейс и мощные функции анимации, так что планшет превращается в портативную студию. Можно быстро пробовать идеи для скетчинга, изучать динамику движения через покадровую анимацию, экспериментировать с текстурными кистями, всё это в условиях, близких к традиционному рисунку.

Бесплатный редактор Krita. У него большой арсенал кистей и есть поддержка анимации, так что это доступная платформа для первых исследовательских проектов.

Мощный бесплатный 3D-пакет Blender даёт старшеклассникам уникальную среду, где можно исследовать объём, свет и движение.

«GIMP – бесплатный графический редактор с открытым исходным кодом, снабженный широким арсеналом самых разнообразных инструментов для создания и редактирования форм, цветопередачи и цветокоррекции, копирования, клонирования, трансформации и выполнения многих других функций [4].» Несмотря на меньшую функциональность по сравнению с Photoshop, он остаётся востребованным инструментом для базовых исследовательских операций с растром.

«Для создания и редактирования векторной графики созданы такие бесплатные программы, как, например, Gravit Designer, Vectr и некоторые другие, способные в базовых функциях послужить заменой профессиональному Corel DRAW [4].»

Главный плюс от использования такого разнообразия редакторов в исследовательском ключе в том, что старшеклассники могут проводить параллельные эксперименты, решая одну и ту же визуальную задачу в разных средах. Например, в растровой: Photoshop/Krita/GIMP, в векторной: Illustrator, в 3D: Blender. Они анализируют сильные и слабые стороны каждого подхода, смотрят на эффективность инструментов, на временные затраты и на то, какой получается эстетический результат. Это здорово развивает критическое мышление, умение выбирать оптимальный метод исследования под конкретную задачу и глубокое понимание технологических основ цифрового визуального творчества как поля для научно-практического поиска.

Ещё один важный ресурс для формирования исследовательских компетенций специализированные онлайн-курсы. Они предлагают разные

траектории освоения редакторов. Структурированные программы вроде «Основы Digital Art» которые дают фундаментальную базу для исследовательского погружения: там системно изучают функционал Photoshop или Krita и параллельно осваивают на практике принципы композиции, светотени и колористики под руководством практикующих художников. Наличие педагогического сопровождения (проверка заданий кураторами) и интерактивных учебных сообществ создаёт среду для рефлексии и анализа ошибок, а это ключевые компоненты исследовательской деятельности.

Если нужно углублённо изучать цифровую живопись и экспериментировать с продвинутыми техниками, подойдут ресурсы типа Udemu с их обширными курсами (например, Digital Painting Hardy Fowler). Там самостоятельное освоение многочасовых видеоматериалов позволяет ученикам выстраивать индивидуальную исследовательскую программу, тестировать разные подходы к созданию текстур, портретов или пейзажей в Photoshop без жёстких дедлайнов. Так формируется навык самоорганизации научного поиска.

Платформы по подписке (Skillshare) открывают доступ к множеству микрокурсов по актуальным направлениям работы в Procreate. Это стимулирует исследование узких тем от создания анимированных стикеров до каллиграфических экспериментов, позволяет старшеклассникам быстро проверять гипотезы и визуализировать результаты в коротких проектах.

Для развития исследовательских навыков в векторной графике есть целевые программы (например, «Основы векторной графики в Adobe Illustrator» от GeekBrains/Skillbox). Они фокусируются на анализе возможностей кривых Безье, принципах построения логотипов и сложных иллюстраций, предлагая структурированные задания для экспериментальной проверки методов.

И незаменимым полигоном для начальных исследовательских инициатив остаются бесплатные ресурсы YouTube — каналы Aaron Blaise, Proko, Marc Brunet. Огромные библиотеки уроков по Clip Studio Paint, Krita и другим редакторам дают материал для сравнительного анализа художественных техник, для изучения альтернативных инструментов решения задач и для самостоятельной постановки творческих экспериментов. Главное, чтобы старшеклассник осознанно выбирал траекторию: понимал, какая у него цель (изучить анимацию, векторный дизайн или цифровую живопись), оценивал свой уровень владения инструментарием, наличие технических средств (графический планшет, iPad) и то, нужна ли ему экспертная обратная связь.

Подводя итог, можно сказать, что графические редакторы создают уникальную цифровую среду для развития исследовательских умений старшеклассников. Их ключевое преимущество — безграничное поле для экспериментов. Мгновенная отмена действий, сохранение истории изменений, работа со слоями и доступ к виртуальным материалам и эффектам без материальных затрат. Всё это позволяет активно выдвигать и проверять гипотезы. Есть возможность проводить параллельные эксперименты в разных средах (растр/вектор/3D), что развивает критическое мышление, умение анализировать плюсы и минусы разных подходов и выбирать оптимальный инструмент для исследования. А онлайн-ресурсы служат важным дополнением: они дают структурированные программы для самостоятельного исследовательского погружения, помогают изучать альтернативные техники и получать обратную связь.

Однако реализация потенциала сталкивается с вызовами: технические сложности, стоимость оборудования/лицензий, необходимость педагогам осваивать новые методики, направляющие технологическое освоение в русло исследовательского поиска. Таким образом, графические редакторы являются мощным, но требующим грамотной педагогической поддержки

инструментом для развития исследовательских компетенций в цифровом визуальном творчестве.

Выводы по 1 главе

Проанализировав работы отечественных и зарубежных авторов по педагогике, психологии, а также изучив нормативные документы и современные подходы к организации исследований с использованием цифровых инструментов, мы можем сделать следующие выводы.

В современной школе исследовательская деятельность считается важным средством развития личности ученика и формирования метапредметных навыков [28]. Особенно это актуально для старших классов, где она помогает не просто глубже освоить материал, но и определиться с будущей профессией, учит критически мыслить и работать самостоятельно [28; 34].

Анализ того, что понимают под исследовательской деятельностью школьников разные авторы (И.А. Зимняя, Е.А. Шашенкова, А.В. Леонтович, А.Н. Леонтьев, А.И. Савенков), показал следующее. Это осознанный процесс, который запускается за счет внутреннего интереса ученика и направлен на получение нового для него знания [6; 26; 29]. Главное здесь не сделать научное открытие, а развить самого ребенка: научить его способам познания, аналитическому мышлению и активной позиции [6; 26]. По своей структуре исследование объединяет теорию (постановку проблемы, обзор литературы, гипотезы, план) и практическую проверку [24; 29; 45]. Эксперимент в этом случае понимается как активный метод, когда явление изучают в контролируемых условиях [7; 41]. Он бывает качественным, количественным и мысленным. Каждый из этих видов помогает развивать разные умения: от внимательности и анализа визуальных эффектов до работы с числами и абстрактного мышления [3; 22; 45].

Психолого-педагогические особенности старшего школьного возраста (по Д.Б. Эльконину это 15-18 лет, ранняя юность) создают хорошие условия для развития исследовательских умений [5; 21]. В этом возрасте у ребят растет самосознание и самостоятельность, они начинают формировать свою

систему ценностей и задумываться о будущем [21; 51]. Старшеклассники уже лучше контролируют свои эмоции, умеют планировать, анализировать и справляться с трудностями [12; 16]. Им интересно абстрактное мышление (стадия формальных операций по Ж. Пиаже), поэтому они могут выдвигать гипотезы и искать нестандартные решения [30; 48]. При этом есть и современные проблемы (например, нежелание взрослеть, отрицание ценностей), и они требуют особого подхода: учитель должен создавать творческую атмосферу и показывать, что знания пригодятся на практике [51]. Исследовательская работа с графическими редакторами как раз дает старшеклассникам возможность для самовыражения, экспериментов и осознанного выбора профессии в цифровой сфере [2; 45].

На наш взгляд, изучение графических редакторов это эффективный способ развивать исследовательские умения у старших школьников. Компьютерная графика дает уникальную среду для экспериментов: можно мгновенно отменить действие, сохранить историю изменений, работать со слоями, использовать виртуальные материалы и эффекты бесплатно [1; 15; 52]. Деление на растровую и векторную графику, а также на 2D и 3D открывает разные направления для исследований от изучения текстур и цвета до объема, освещения и анимации [31; 52]. Когда ученики осваивают основные редакторы (Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, Krita, GIMP, Blender, Procreate) и пользуются онлайн-ресурсами, они могут проводить параллельные эксперименты, сравнивать разные подходы и выбирать лучший инструмент для своей задачи [31]. Однако здесь есть и сложности: технические проблемы, дороговизна оборудования и лицензий, а главное нужна грамотная помощь учителя, чтобы освоение технологий не стало самоцелью, а превратилось в настоящий исследовательский поиск [15; 22].

Таким образом, можно утверждать, что развитие умений исследовательской деятельности у старших школьников при работе с графическими редакторами является актуальной задачей. Старший школьный

возраст является благоприятным периодом для формирования таких навыков благодаря когнитивной зрелости, саморегуляции и интересу к будущей профессии. Графические редакторы при этом выступают удобным инструментом для выдвижения гипотез, проведения цифровых экспериментов, анализа результатов и рефлексии. Но успех этой работы зависит от того, насколько педагог учитывает возрастные особенности, соблюдает принципы организации исследования (естественность, доступность, осознанность, экспериментальность, познавательную автономию) и методически грамотно сопровождает учеников [29]. Полученные теоретические выводы стали основой для разработки методики развития исследовательских умений у старших школьников в процессе работы с графическими редакторами, которая представлена во второй главе.

Глава 2. ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО РАЗВИТИЮ УМЕНИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТАРШИХ ШКОЛЬНИКОВ В ПРОЦЕССЕ РАБОТЫ С ГРАФИЧЕСКИМИ РЕДАКТОРАМИ

2.1.1 Организация и проведение констатирующего эксперимента, направленного на выявление актуального уровня развития умений исследовательской деятельности старших школьников в процессе работы с графическими редакторами

Опытнo-экспериментальная работа была организована в МАОУ «КУГ №1 – Универс» г. Красноярска. В качестве экспериментальной группы был выбран 9 «Б» класс в составе из 19 учащихся.

Целью констатирующего эксперимента является выявление актуального уровня освоения умений исследовательской деятельности учащимися старшего школьного возраста в процессе работы с графическими редакторами.

Проанализировав различные психолого-педагогические источники, а также работы, посвященные формированию исследовательских навыков и развитию креативности, были выделены следующие критерии освоения исследовательской деятельности в работе с графическими редакторами учащимися старшего школьного возраста.

Понятие «умение» является многоаспектным. С одной стороны, под умением следует понимать способ реализации знаний, операций в различных условиях, на основе ранее выработанных связей, создающих определенные комбинации. (В. И. Тесленко). С другой стороны, сформированное умение характеризует способность и готовность использовать его на практике.

Следует заключить, что успешность выполнения действия зависит не только от условий его выполнения, но и от меры его освоения. Поэтому цель выполнения действия в процессе формирования обобщенного умения должна

быть доведена до такого уровня, когда отдельные операции, составляющие действие, могут выполняться автоматически. В этом случае подобранные упражнения в результате многократного повторения операции по их выполнению превращают умение в навык.

Учитывая вышесказанное, можно сказать, что умения и навыки связаны между собой. Вопрос о том, что первично, а что вторично в настоящее время не имеет однозначного решения. Прежде всего потому, что понятие «умение» многозначно, оно связано с огромным количеством действий, решение которых требует определенных элементарных умений по выполнению простейших повторяющихся операций, переходящих в навык (автоматизированные умения). Выполняемые действия, как совокупность элементарных умений могут сформировать мастерство [15].

В ходе изучения специальной литературы нами были выявлены следующие критерии сформированности умений исследовательской деятельности старших школьников в процессе работы с графическими редакторами

1. Умение формулировать гипотезы, соответствующие задачам исследования
2. Умение фиксировать различные варианты решений в ходе исследования (в форме протокола, таблицы, дневника эксперимента).
3. Умение планировать свою деятельность, контролировать процесс выполнения, оценивать результаты и вносить коррективы.

Таблица 1.

Критерии и уровни по определению освоения умений исследовательской деятельности в работе с графическими редакторами учащимися старшего школьного возраста.

№	Критерии/ методики диагностики	Уровни		
		Низкий	Средний	Высокий
1.	Умение формулировать гипотезы, соответствующие задачам исследования Роберт К. Инь «Анализ кейса»	<p>Ученик испытывает затруднения при формулировании гипотез. Гипотезы, если и формулируются, носят общий, неконкретный характер, не связаны с поставленной задачей или противоречат ей, не объясняют причины возникновения проблемы или не предлагают путей ее решения. Гипотезы не могут быть проверены экспериментальным путем, поскольку сформулированы нечетко или не содержат конкретных предсказаний. Гипотезы не обоснованы, не опираются на имеющиеся знания или информацию, представленную в кейсе.</p>	<p>Ученик формулирует гипотезы, но они могут быть недостаточно четкими, конкретными или обоснованным и. Гипотезы в целом соответствуют задачам экспериментального исследования, но могут содержать неточности или упущения. Гипотезы в основном могут быть проверены экспериментальным путем, но для более точной проверки требуется уточнение формулировок. Гипотезы частично обоснованы, но учащийся испытывает трудности с приведением</p>	<p>Ученик уверенно и самостоятельно формулирует четкие, конкретные и обоснованные гипотезы. Гипотезы полностью соответствуют задачам экспериментального исследования, объясняют причины возникновения проблемы и предлагают пути ее решения. Гипотезы могут быть четко проверены экспериментальным путем. Гипотезы хорошо обоснованы, ученик приводит убедительные аргументы в их поддержку, опираясь на имеющиеся знания, информацию, представленную в кейсе, и логические рассуждения.</p>

			аргументов в их поддержку.	
2.	<p>Умение фиксировать различные варианты решений в ходе исследования в форме дневника эксперимента.</p> <p>Методика – В.И. Загвязинский «Анализ дневника эксперимента»</p>	<p>Ученик не фиксирует ход исследования или делает это бессистемно и неполно. Записи носят хаотичный и бессистемный характер, не отражают логику поиска решений. В записях отсутствует описание использованных методов и инструментов, полученных результатов и сделанных выводов. Ученик не использует записи для анализа своей работы и планирования дальнейших шагов.</p>	<p>Ученик фиксирует ход исследования, но не всегда систематически и полно. В записях отражены основные этапы работы, использованные методы и инструменты, полученные результаты. Однако записи могут быть недостаточно подробными и структурированными</p>	<p>Ученик систематически и полно фиксирует ход исследования, используя различные формы (протокол, таблицу, дневник эксперимента). Записи носят структурированный и логичный характер, отражают все этапы работы, использованные методы и инструменты, полученные результаты (как успешные, так и неудачные), а также сделанные выводы и размышления. Ученик активно использует записи для анализа своей работы, выявления ошибок и планирования дальнейших шагов.</p>
3.	<p>Умение планировать свою деятельность, контролировать процесс выполнения, оценивать</p>	<p>Ученик не планирует свою деятельность, действует хаотично и бессистемно. Не контролирует</p>	<p>Ученик планирует свою деятельность, но не всегда эффективно.</p>	<p>Ученик самостоятельно и эффективно планирует свою деятельность, определяет цели и задачи,</p>

	<p>результаты и вносить коррективы.</p> <p>Методика – М. Н. Скаткин и Ю. К. Бабанский «Протоколированное наблюдение»</p>	<p>процесс выполнения заданий, не замечает ошибок и отклонений от плана.</p> <p>Не оценивает полученные результаты и не вносит коррективы в свою работу.</p> <p>Зависит от внешнего контроля и руководства со стороны учителя</p>	<p>Контролирует процесс выполнения заданий, но может не замечать всех ошибок и отклонений от плана.</p> <p>Оценивает полученные результаты, но не всегда может самостоятельно внести необходимые коррективы.</p> <p>Нуждается в помощи учителя для планирования, контроля и оценки своей деятельности.</p>	<p>выбирает оптимальные методы и инструменты.</p> <p>Систематически контролирует процесс выполнения заданий, выявляет ошибки и отклонения от плана и своевременно вносит необходимые коррективы.</p> <p>Самостоятельно оценивает полученные результаты, анализирует причины успеха и неудачи и использует полученный опыт для улучшения своей работы.</p> <p>Проявляет высокую степень саморегуляции и ответственности за результаты своей деятельности.</p>
--	--	---	--	--

Умение формулировать гипотезы, соответствующие задачам исследования в области компьютерной графики.

Методика – Роберт К. «Инь Анализ кейса»

Для оценки умения старшеклассников формулировать гипотезы, соответствующие задачам исследования в области компьютерной графики,

был использован метод «Анализ кейса». Почему был выбран именно метод кейсов? Потому что, как пишет исследователь Роберт К. Инь, это метод эмпирического исследования, который позволяет изучать современное явление прямо в его реальном контексте [57]. Инь отмечает, что в этом методе используются разные источники доказательств. Его подход делает акцент на анализе практической ситуации, а не на абстрактной логике, что помогает эффективно разбирать сложные проблемы и выявлять закономерности, важные для понимания того, что изучается. При этом, как подчёркивает Инь, теоретические основы тоже важны, без них не понять само явление или процесс [36, 57].

Сама методика «Анализ кейса» проводится в несколько этапов. Учащимся даётся кейс, описание проблемной ситуации из области компьютерной графики. Ребята анализируют информацию, выделяют ключевые факторы и возможные причины проблемы. А потом на основе этого анализа формулируют гипотезы: что именно вызвало проблему и как её можно решить.

Гипотезы оценивают по трём критериям: соответствие кейсу, логичность и обоснованность.

Такой подход позволяет проверить, насколько ученики вообще способны формулировать гипотезы в реальном контексте, а это ключевой навык для успешной работы в компьютерной графике. Оценка идёт по трём критериям (соответствие кейсу, логичность, обоснованность). Каждый критерий оценивается по трёхбалльной шкале для каждого вопроса.

Максимальный балл 27

0 баллов - Ответ отсутствует или не соответствует критерию.

1 балл - Ответ есть, но демонстрирует поверхностное понимание, содержит фактические ошибки или слабую аргументацию.

2 балла - Ответ хороший, логичный и в целом обоснованный, но может не быть полным или иметь незначительные недочеты.

3 балла - Ответ полный, демонстрирует глубокое понимание проблемы, логически безупречен и хорошо обоснован.

Таблица 2

Уровень сформированности умения

Уровень	Диапазон баллов
Низкий	Менее 14
Средний	14-21
Высокий	22-27

Умение фиксировать различные варианты решений в ходе исследования

Конспектирование процесса исследования позволяет ученику лучше понять свои действия, выявить закономерности и ошибки. Этот навык необходим для проведения эксперимента и получения достоверных результатов. Важно оценить, насколько систематически и в каком объеме ученик фиксирует свои действия, указывает ли он в своих записях использованные методы и полученные результаты (как удачные, так и неудачные).

Методика «Анализ дневника эксперимента»

Эта методика позволит оценить не только содержание, но и форму представления информации, а также умение ученика анализировать и интерпретировать полученные данные.

Владимир Иванович Загвязинский, известный специалист в области методологии педагогических исследований. Он не разрабатывал конкретную методику анализа дневников, его работы по методологии

педагогического исследования содержат общие принципы анализа данных, которые можно применить к оценке дневников эксперимента [15].

Таблица 3.

Критерии оценки «Дневника исследования»

Критерий (из методики)	Конкретные проявления в работе (на что смотрим)	Баллы
1. Полнота фиксации	<p>3 балла Полностью описаны все этапы, включая альтернативные гипотезы, минимум 4 инструмента, скриншоты для каждого этапа, анализ неудач с указанием конкретных причин и способов исправления.</p> <p>2 балла Есть все разделы, но недостаточно деталей по настройкам или не хватает анализа неудач.</p> <p>1 балл Разделы есть, но поверхностно, скриншоты отсутствуют или не соответствуют описанию.</p> <p>0 баллов Более двух разделов отсутствуют или выполнены формально.</p>	0-3
2. Систематичность ведения	<p>2 балла Структура идеальна - есть оглавление, нумерация разделов, подразделы, выделение ключевых мыслей. Логика изложения безупречна.</p> <p>1 балл Структура есть, но есть нарушения логики или неполное оформление.</p> <p>0 баллов Структура хаотична, нет деления на блоки, текст единым потоком.</p>	0-2
3. Точность и достоверность	<p>2 балла Все данные точны, скриншоты подписаны, указаны даже второстепенные параметры (например, цветовые модели, разрешение). Ошибок нет.</p> <p>1 балл Есть мелкие неточности (например, приблизительные значения настроек).</p> <p>0 баллов Данные противоречивы, скриншоты не соответствуют тексту, термины используются</p>	0-2

	некорректно.	
4. Рефлексивность и аналитичность	<p>3 балла Глубокий анализ каждого инструмента, сравнение не только по эффективности, но и по области применения, времени выполнения, совместимости с другими инструментами. Вывод содержит альтернативные сценарии и рекомендации для разных типов изображений. 2 балла</p> <p>Анализ есть, но недостаточно глубокий, выводы общие. 1 балл</p> <p>Рефлексия поверхностна, нет сравнительного анализа. 0 баллов</p> <p>Нет анализа, выводы отсутствуют или не соответствуют данным.</p>	0-3
5. Наглядность представления	<p>2 балла Скриншоты в высоком качестве, с увеличением ключевых областей. Таблица включает не только плюсы/минусы, но и графики или диаграммы сравнения (например, по времени/качеству) 1 балл</p> <p>Скриншоты есть, но низкого качества или не все. Таблица есть, но без визуализации данных. 0 баллов</p> <p>Нет скриншотов или таблицы, информация представлена только текстом.</p>	0-2
6. Глубина исследования	<p>2 балл Ученик исследовал не только базовые инструменты, но и комбинированные методы (например, маски + коррекция цвета), провел эксперименты с разными типами дефектов. 1 балл</p> <p>Исследование ограничено базовыми инструментами, но есть попытка комбинации. 0 баллов</p> <p>Исследование проведено поверхностно, только 1–2 инструмента.</p>	0–2

Таблица 4.

Уровень сформированности умения

Уровень	Диапазон баллов
Низкий	0 – 7

Средний	8– 11
Высокий	12 – 14

Умение планировать свою деятельность, контролировать процесс выполнения, оценивать результаты и вносить коррективы

Исследовательская деятельность требует от ученика такие умения, как планирование, контроль и саморегуляция. Этот критерий позволяет оценить, насколько ученик способен организовать свою работу, чтобы достичь поставленных целей. Важно оценить, насколько ученик способен самостоятельно разрабатывать план действий, выбирать подходящие инструменты и ресурсы, а также эффективно распределять время и усилия.

Методика «Протоколированное наблюдение»

Наблюдение в научно-педагогическом исследовании и диагностировании продолжает сохранять роль основного метода познания образовательных процессов, интегрирующего звена всей системы эмпирических методов педагогики [53].

М. Н. Скаткин и Ю. К. Бабанский разработали теоретико-методологические основы педагогического наблюдения как научного метода, требующего обязательного протоколирования данных.

Наблюдение проводится в ходе выполнения учащимися практического задания с графическими редакторами. Задание и протокол наблюдения находятся в приложении А

Наблюдение проводится в ходе выполнения учащимися практического задания с графическими редакторами.

Система баллов

Максимум 36 баллов. Каждый критерий оценивается от 0 до 2 баллов

0 баллов - критерий не проявился или проявился крайне слабо.

1 балл - критерий проявился частично, с ошибками или неполно.

3 балла - критерий проявился полностью, корректно и осознанно.

Таблица 5.

Уровень сформированности умения

Уровень	Диапазон баллов
Низкий	0–12
Средний	13–24
Высокий	25–36

2.1.2 Анализ результатов констатирующего эксперимента

Был проведен констатирующий эксперимент по определению актуального уровня сформированности умений исследовательской деятельности старших школьников в процессе работы с графическими редакторами. Проанализируем полученные результаты

Анализ результатов эксперимента по критерию «Умение формулировать гипотезы, соответствующие задачам исследования»

После проведения методики и обработки результатов можно сделать вывод о следующем распределении уровней сформированности умения в классе из 19 учеников:

-31,6% (6 учеников) демонстрируют высокий уровень умений. Учащиеся проводят глубокий и всесторонний анализ представленной проблемы. Они выдвигают логичные, проверяемые и технически обоснованные гипотезы, напрямую связанные с базовыми принципами компьютерной графики (алгоритмы сжатия с потерями, цветовые пространства). Предлагаемые ими эксперименты четко спланированы, реалистичны и направлены на изолированную проверку каждой гипотезы. Рекомендуемые методы решения являются конкретными, вытекают из анализа и предлагают комплексный подход (ручная предобработка изображения, контроль формата и разрешения, использование специализированного ПО). Ответы логически выстроены и демонстрируют системное мышление.

-42,1% (8 учеников) демонстрируют средний уровень умений. Основные выявленные особенности: учащиеся формулируют гипотезы, в целом соответствующие кейсу (сжатие в соцсетях, неверный формат), однако их обоснованность не всегда полная, иногда носит интуитивный характер. Эксперименты логичны, но могут быть описаны недостаточно детально или проверять гипотезу лишь частично. Предлагаемые методы решения, как правило, прямолинейны и направлены на следствие, а не на причину

(например, «сохранять в PNG»), либо недостаточно конкретны. В ответах присутствует понимание общей направленности проблемы, но глубина анализа, точность терминологии и продуманность проверочных действий требуют дальнейшего развития. Работы носят в основном репродуктивный характер с элементами исследования.

-26,3% (5 учеников) демонстрируют низкий уровень умений. В ответах не прослеживается системного анализа проблемы. Гипотезы носят случайный, бытовой или фантастический характер («медленный интернет», «вирус», «глюк игры») и не имеют проверяемой логической связи с описанным техническим явлением. Предлагаемые «эксперименты» либо отсутствуют, либо неадекватны (например, «переустановить игру», «спросить у друга»). Рекомендуемые методы не релевантны или полностью неэффективны. Учащиеся с трудом отделяют техническую причину от субъективного восприятия, их ответы основаны на догадках, а не на анализе. Часть работ является неполной или формально заполненной, что свидетельствует о трудностях в понимании самой структуры решения кейса.

По результатам диагностики распределение уровней сформированности умения формулировать гипотезы, соответствующие задачам исследования, в классе из 19 учеников выглядит следующим образом: высокий уровень - 31,6% (6 человек), средний - 42,1% (8 человек), низкий - 26,3% (5 человек). Полученные данные отражают текущее состояние сформированности данного умения у старших школьников. Большинство учащихся (73,7%) демонстрируют средний и высокий уровни, что свидетельствует о наличии у них базовых предпосылок для развития исследовательских компетенций в области работы с графическими редакторами. В то же время четверть класса (26,3%) находится на низком уровне: эти учащиеся испытывают значительные трудности при переводе бытовой или практической проблемы в плоскость проверяемых технических

гипотез, а также при проектировании валидных экспериментов для их проверки.

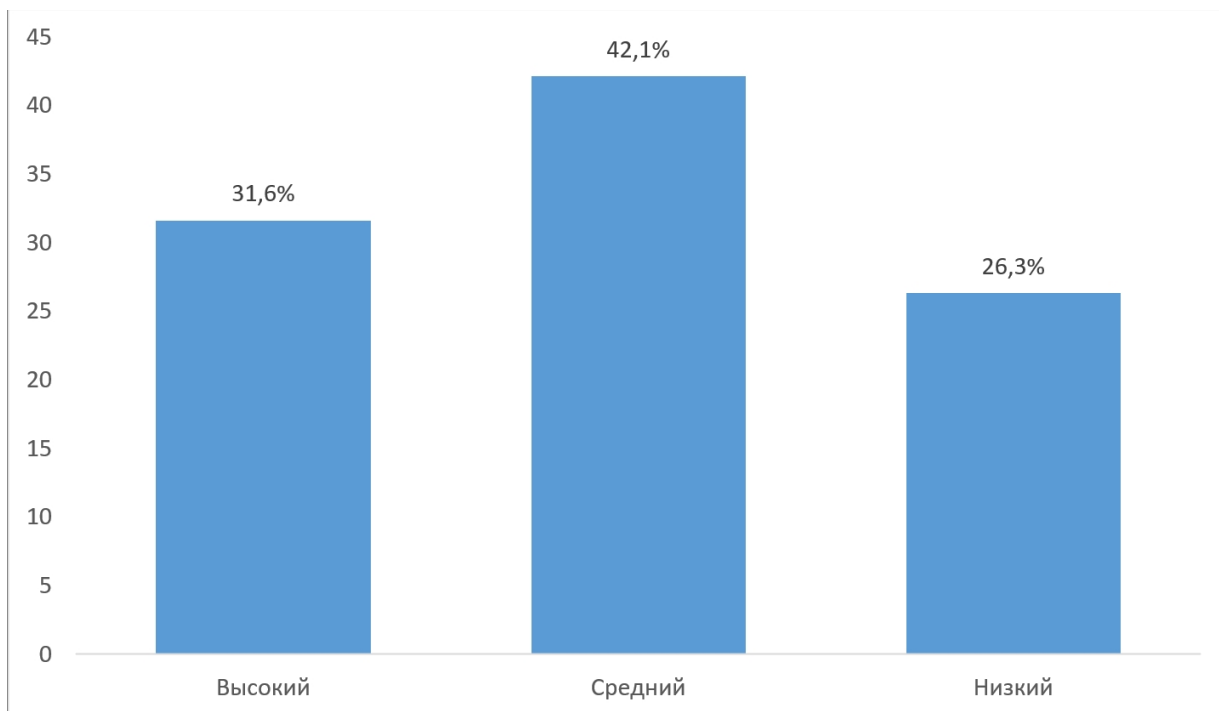


Рисунок 1. Распределение обучающихся по уровню развития критерия «Умение формулировать гипотезы, соответствующие задачам исследования» на этапе констатирующего эксперимента

Анализ результатов эксперимента по критерию «Умение фиксировать различные варианты решений в ходе исследования в форме дневника эксперимента»

После проведения оценивания умения фиксировать и анализировать ход исследования на основе работ 19 учащихся можно сделать вывод о следующем распределении уровней сформированности умения

- 26% (5 учеников) демонстрируют высокий уровень умений. Учащиеся ведут полные, систематизированные и рефлексивные дневники. Они четко описывают проблему, выдвигают обоснованные гипотезы, исследуют 3–4 инструмента, детально фиксируют настройки и процесс работы, приводят качественные скриншоты для сравнения. Анализ

включает глубокое сравнение инструментов по нескольким критериям (плюсы, минусы, сложность, естественность), учет неудачных попыток и их причин. Выводы аргументированы, содержат практические рекомендации, основанные на полученном опыте. В некоторых работах присутствуют элементы комплексного подхода, эксперименты с комбинацией инструментов и типами дефектов. Структура дневника логична, оформление способствует наглядности.

- 37% (7 учеников) демонстрируют средний уровень умений. Учащиеся в целом следуют структуре дневника: описывают проблему, гипотезу, исследуют несколько инструментов (обычно 2–3), заполняют сравнительную таблицу. Однако полнота и глубина часто недостаточны: настройки указаны приблизительно или не указаны вовсе, скриншоты могут отсутствовать или быть низкого качества, анализ результатов носит описательный характер («получилось хорошо / плохо») без глубокой рефлексии о сохранении текстуры или причинах неудач. Выводы общие, рекомендации поверхностны. Ведение дневника носит скорее репродуктивный характер - ученики формально выполняют пункты задания, но не демонстрируют исследовательского интереса и глубокого анализа.

- 37% (7 учеников) демонстрируют низкий уровень умений. Дневники фрагментарны, неструктурированы или формально заполнены. Проблема описана нечетко, гипотеза отсутствует, сформулирована наугад или не соответствует задаче. Исследование ограничено одним инструментом либо попытка работы с инструментами была бессистемной и не зафиксирована. Скриншоты отсутствуют, настройки не указаны. Сравнительный анализ либо отсутствует, либо сводится к нескольким словам в незаполненной таблице. Выводы либо не сделаны, либо не соответствуют данным («не знаю», «не получилось»). В некоторых случаях наблюдается полное непонимание задачи, технические трудности или отказ

от выполнения. Учащиеся не демонстрируют навыка осмысленной фиксации и анализа своих действий.

Более трети класса (37%) испытывает значительные трудности в систематическом ведении документации исследования, анализе результатов и формулировке выводов. Еще 37% учащихся справляются с заданием на базовом уровне, но их работы лишены глубины анализа и рефлексии. Лишь

четверть учеников (26%) успешно овладевает умением вести структурированный исследовательский дневник, проводить сравнительный анализ и делать обоснованные выводы.

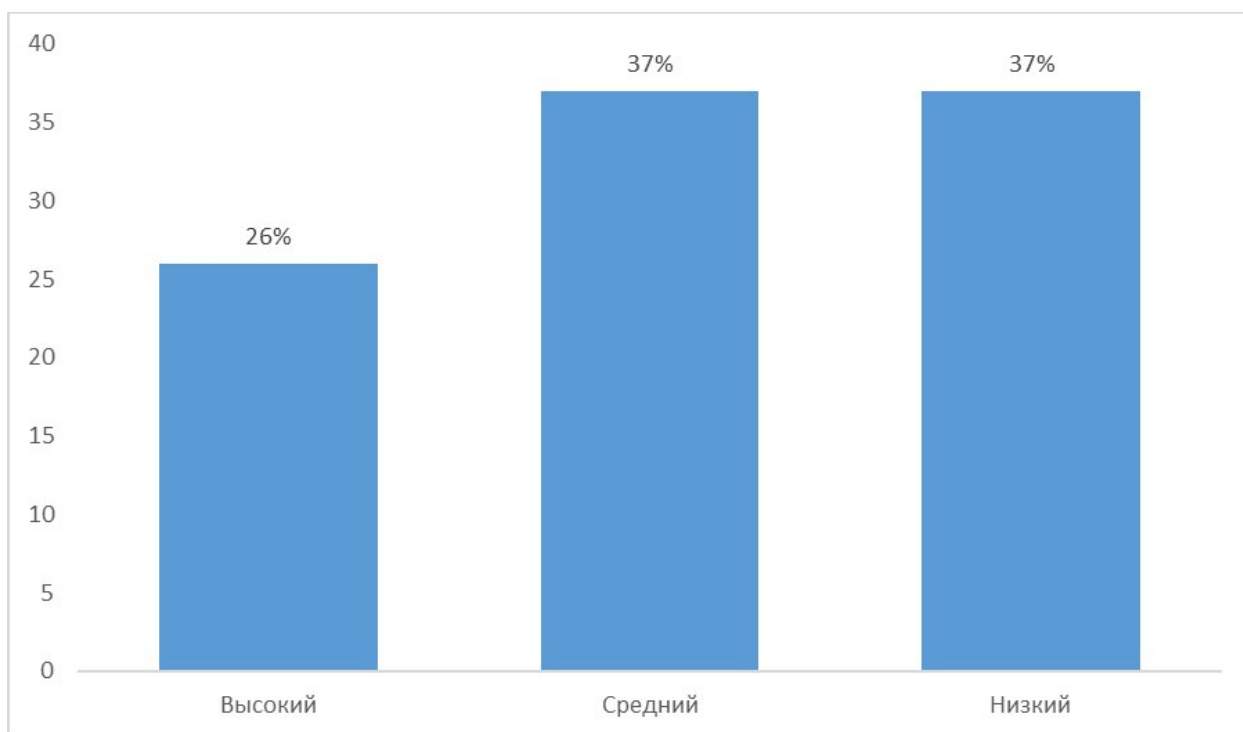


Рисунок 2. Распределение обучающихся по уровню развития критерия «Умение фиксировать различные варианты решений в ходе исследования в форме дневника эксперимента» на этапе констатирующего эксперимента

Анализ результатов эксперимента по критерию «Умение планировать свою деятельность, контролировать процесс выполнения, оценивать результаты и вносить коррективы»

После проведения оценивания умения планировать, контролировать, оценивать и корректировать деятельность в ходе выполнения практического задания с графическими редакторами (на основе наблюдения за 19 учащимися) можно сделать вывод о следующем распределении уровней сформированности регулятивных универсальных учебных действий

- 21% (4 ученика) демонстрируют высокий уровень сформированности регулятивных УУД. Учащиеся четко и конкретно формулируют цель и задачи, разрабатывают детализированные, последовательные планы действий с

учетом времени и ресурсов. Они самостоятельно определяют критерии оценки результата. В процессе работы систематически контролируют ход выполнения, сверяют результаты с планом, выявляют даже незначительные отклонения и используют разнообразные способы контроля (история действий, тестирование, консультации). Оценка результатов проводится глубоко и объективно, с анализом причин успехов и неудач, применением различных критериев. Учащиеся вносят осознанные корректировки в план, методы и инструменты по мере необходимости, проявляют высокую гибкость и адаптивность. Полученный опыт анализируется и четко формулируется для применения в будущих работах. Деятельность носит ярко выраженный исследовательский и рефлексивный характер.

- 47% (9 учеников) демонстрируют средний уровень сформированности регулятивных УУД. Учащиеся в целом понимают задачу, формулируют цель (часто общую), набрасывают примерный план действий. Они способны выбирать подходящие инструменты, частично распределять время и усилия, периодически контролировать процесс работы. Однако планирование часто носит схематичный характер, критерии

оценки определены нечетко или отсутствуют. Контроль осуществляется эпизодически, отклонения от плана замечаются не всегда, способы контроля ограничены. Оценка результатов проводится поверхностно, на уровне «получилось / не получилось», без глубокого анализа причин. Корректировки вносятся редко, часто по подсказке или под давлением обстоятельств, гибкость и адаптивность проявляются частично. Опыт фиксируется, но редко систематизируется для будущего применения. Работа выполняется скорее репродуктивно, с элементами самостоятельности, но без глубокой рефлексии и исследовательского подхода.

- 32% (6 учеников) демонстрируют низкий уровень сформированности регулятивных УУД. Учащиеся испытывают значительные трудности в организации своей деятельности. Цель формулируется нечетко, расплывчато или отсутствует. План действий не разрабатывается, работа ведется хаотично, интуитивно. Выбор инструментов случаен или неадекватен задаче, время и

усилия не распределяются. Контроль процесса практически отсутствует, отклонения и ошибки не выявляются, за помощью обращаются редко и не по существу. Оценка результатов либо не проводится, либо сводится к неопределенным высказываниям («нормально», «тяжело»). Анализ причин и выводы отсутствуют. Корректировки не вносятся, даже при явной неэффективности выбранного пути. Гибкость и адаптивность не проявляются, опыт не учитывается. Учащиеся действуют импульсивно, сильно зависят от внешнего руководства и инструкций.

Почти треть класса (32%) испытывает серьезные трудности в самостоятельной организации учебной деятельности, что проявляется в отсутствии планирования, контроля и рефлексии. Еще почти половина учащихся (47%) владеет регулятивными умениями на базовом, но неустойчивом уровне, нуждаясь в поддержке для перехода к более осозанным и гибким действиям. Лишь около пятой части учеников (21%)

демонстрирует высокий уровень саморегуляции, способность к самостоятельному исследованию и рефлексии.

Полученные данные указывают на необходимость целенаправленной педагогической работы по формированию регулятивных УУД у большинства учащихся.

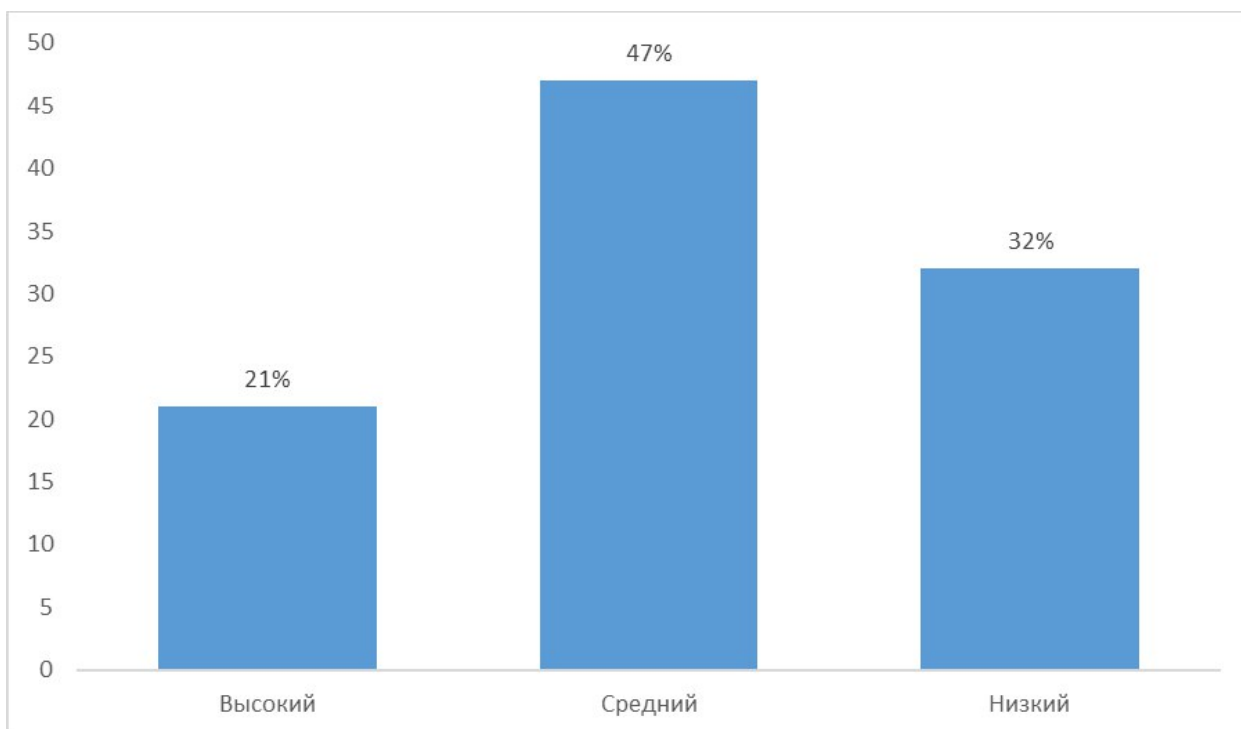


Рисунок 3. Распределение обучающихся по уровню развития критерия «Умение планировать свою деятельность, контролировать процесс выполнения, оценивать результаты и вносить коррективы» на этапе констатирующего эксперимента

Итоговый анализ по всем критериям

Обобщенный анализ результатов констатирующего эксперимента, направленного на выявление актуального уровня сформированности умений исследовательской деятельности старших школьников в процессе работы с графическими редакторами, позволяет сделать следующие выводы.

Преобладает средний уровень развития умений исследовательской деятельности, однако значительная доля учащихся (36,8%) демонстрирует низкий уровень, что свидетельствует о системных трудностях в осуществлении целостного исследовательского цикла в цифровой среде. Учащиеся этой группы испытывают комплексные затруднения: не способны сформулировать проверяемую гипотезу, вести структурированную фиксацию процесса, а также самостоятельно планировать и корректировать свою

деятельность. Их работа носит хаотичный, репродуктивный или формальный характер, сильно зависит от внешних инструкций и поддержки.

42,1% учащихся находятся на среднем уровне. Для них характерно частичное владение отдельными компонентами исследовательской деятельности: они в целом понимают задачу, могут следовать предложенному плану, фиксировать основные этапы работы. Однако их действия часто лишены глубины анализа, системности и рефлексии. Они способны выполнять задания по образцу, но испытывают трудности при необходимости самостоятельного проектирования исследования, глубокого анализа результатов и обоснования выводов. Умения этой группы носят неустойчивый, фрагментарный характер и требуют целенаправленного педагогического сопровождения для перехода на более высокий уровень.

21% учащихся (4 человека) демонстрируют высокий, целостный уровень сформированности исследовательских умений. Эти ученики способны самостоятельно проводить глубокий анализ проблемной ситуации, выдвигать обоснованные гипотезы, планировать и осуществлять эксперимент, систематически фиксировать и анализировать ход работы, вносить осознанные коррективы и делать аргументированные выводы. Их деятельность носит подлинно исследовательский, рефлексивный и саморегулируемый характер.

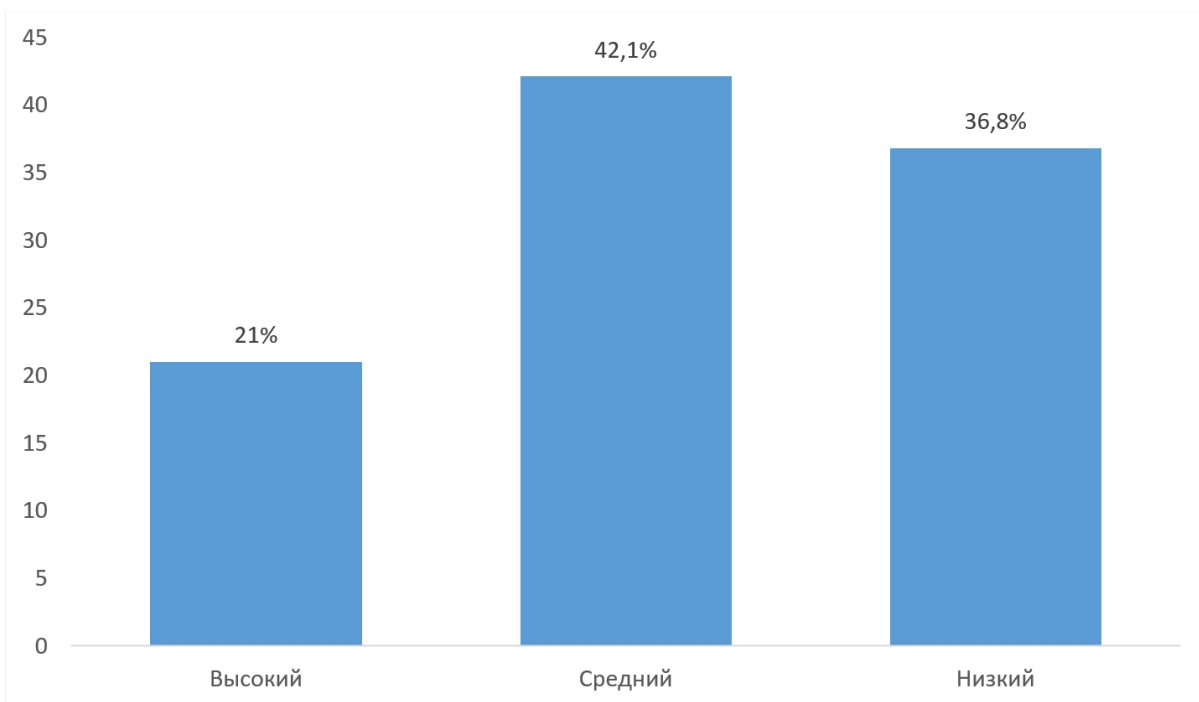


Рисунок 4. Результаты исследования уровня развития умений исследовательской деятельности старших школьников в процессе работы с графическими редакторами а на этапе констатирующего эксперимента

Таким образом, полученные данные убедительно подтверждают выдвинутую в исследовании гипотезу о том, что сформированность умений исследовательской деятельности старших школьников в процессе работы с графическими редакторами находится на среднем уровне (42,1%) с тенденцией к низкому (36,8%). Выявленные дефициты носят системный характер. Преобладание среднего и низкого уровней среди 78,9% учащихся класса указывает на необходимость разработки и внедрения специальной педагогической программы, направленной на развитие данных умений. Таблица общего уровня сформированности умений исследовательской деятельности у обучающихся старшего школьного возраста на этапе констатирующего эксперимента представлена в Приложении (Приложение Б, табл.1).

2.2 Серия уроков по освоению графических редакторов и методические рекомендации к ним, направленные на развития умений исследовательской деятельности старших школьников

Анализ современной научно-педагогической литературы позволяет выделить и систематизировать ключевые методы и способы развития исследовательских умений у старших школьников, которые впоследствии могут быть интегрированы в процесс освоения графических редакторов. В качестве теоретической основы для понимания структуры формируемых умений была принята классификация У.Ю. Кукар, согласно которой исследовательские умения подразделяются на «информационные (умение самостоятельно осуществлять поиск нужной информации, структурировать и охранять ее); экспериментально-аналитические (умения формулировать проблему, определять объект, предмет, цель и задачи исследования и выдвигать гипотезу; умения анализировать, синтезировать, классифицировать, обобщать, сравнивать, моделировать... умение обрабатывать данные); рефлексивные (умение анализировать; умение выстраивать перспективу; умение осмыслить задачу, для решения которой недостаточно знаний)» [19]. Более широкий, компетентностный взгляд определяет исследовательскую компетенцию как «совокупность личностно-осмысленных исследовательских знаний, умений, навыков, опыта деятельности, ценностных ориентаций, поведенческих моделей, сформированных в процессе исследовательской деятельности», включая такие компоненты, как умение искать и критически оценивать информацию, формулировать проблемы и гипотезы, анализировать работу и аргументировать свою позицию [8].

Обобщая подходы различных авторов, можно констатировать, что основным и наиболее эффективным педагогическим способом развития данных умений является организация проектно-исследовательской деятельности [20, 8, 11]. Именно она, по мнению исследователей,

выступает «ключевым инструментом развития способности ставить вопросы, выдвигать

гипотезы, определять методику, анализировать данные и формулировать выводы» [11]. Эффективность данного метода обеспечивается при соблюдении ряда педагогических условий: целенаправленность работы, создание учителем творческой атмосферы и условий для поиска, а также обеспечение посильности, доступности и практической значимости исследовательского труда для учащихся [20]. В организационном плане наиболее продуктивными форматами признаются «работа в мини-группах, группах, разработка проектов, защита проектов, опыты и эксперименты» [8].

Для успешной реализации проектного метода в педагогической практике предложены четкие пошаговые модели. Так, Е.В. Касимов и М.Н. Гасанова разработали четырехэтапную структуру:

«На первом (установочном) этапе осуществляется формирование положительной мотивации... Учащиеся изучают теоретические аспекты... знакомятся с лучшими исследовательскими работами... выполняют творческие задания, тренировочные упражнения».

«На втором (творческом) этапе подбирается тема индивидуального исследования... его выполнение сопровождается самостоятельным решением проблемы», что включает выдвижение гипотезы и подбор методик.

«На третьем (презентационном) этапе учащиеся готовят презентацию полученных результатов и участвуют в публичной защите».

«Четвертый (творчески-развивающий) этап характеризуется более активной самостоятельной деятельностью... обеспечивающей развитие всех групп исследовательских умений [19]» .

Данная модель детализируется в работах других авторов, раскрывающих суть каждого исследовательского действия. К.Н. Данилов подчеркивает, что фундаментом является «способность формулировать

проблему», развитие которой требует «предоставления обучающимся свободы выбора» не только темы, но и путей ее реализации [11]. Далее следует «выдвижение гипотезы», когда подростки учатся замечать противоречия и строить предположения, на базе которых «выстраивается план их проверки». Этап «сбора данных» понимается расширенно и включает не только эксперимент, но и анализ литературных источников, поисковую работу в сети, проведение опросов, что одновременно укрепляет навыки командного взаимодействия. Наиболее сложным, по мнению автора, является этап «интерпретации и анализа», требующий умения сопоставлять разную информацию, выявлять закономерности и объяснять противоречия, где даже неподтвержденная гипотеза становится ценным результатом, побуждающим к поиску. Завершает цикл «представление результатов», развивающее умение структурированно и логично доносить суть работы, и «рефлексия», способствующая осмыслению опыта и корректировке действий [11].

Важнейшим фактором успеха выступает мотивация, центральное место в которой, как отмечает Е.В. Касимов, занимает «мотив самоутверждения [16]». Поддерживать ее можно через выбор значимых для учащихся тем, «демонстрацию перспектив и практических результатов» (участие в конференциях, публикации) и создание «конкурсной среды». Особую роль играет педагог-наставник, который «направляет, но не диктует решения [11]». В условиях ресурсных ограничений, например, в сельской школе, где «условия для формирования исследовательских умений практически отсутствуют[32]» эффективным способом организации становится «совместная учебная деятельность», основанная на использовании «особых предметных, графических и знаковых схем и моделей» для фиксации хода работы.

Современным ответом на вызовы организации исследовательской деятельности, включая необходимость визуализации, совместной работы и

преодоления ресурсных дефицитов, является интеграция информационно-коммуникационных технологий. Как указывает К.Н. Данилов, «большое значение для развития исследовательских умений играет использование информационно-коммуникационных технологий... школьники могут применять... интерактивные сервисы для визуализации данных и программные среды для моделирования исследуемых процессов» [11].

Таким образом, синтез выявленных педагогических методов (этапная проектная деятельность, групповая работа, проблемно-гипотетический подход, рефлексия) с технологическими возможностями цифровых инструментов создает мощный дидактический комплекс. На его основе в рамках данного исследования разработан тематический план, направленный на развитие исследовательских умений старших школьников непосредственно в процессе овладения графическими редакторами. План реализует описанные этапы: от мотивационного погружения и обучения базовым навыкам (аналогично установочному этапу) через постановку учебно-исследовательских задач по визуализации данных и созданию инфографики (творческий этап) к самостоятельному проектному заданию – созданию и публичной защите комплексного визуального продукта (презентационный и творчески-развивающий этапы). Каждое задание в плане направлено на отработку конкретных умений из структуры Кукар: информационных (поиск и структурирование данных в редакторе), экспериментально-аналитических (визуальное моделирование гипотез, сравнение графиков) и рефлексивных (анализ результатов своей визуальной работы), что обеспечивает целенаправленное формирование исследовательской компетенции средствами актуальной цифровой деятельности.

Таблица 6.

**Тематический план занятий по развитию исследовательских умений в процессе работы с
графическими редакторами**

№ уро ка	Тема занятия	Цель занятия	Задачи занятия	Ориентировоч ый план по проведению занятий	Используемые инструменты / ресурсы
1	Введение в исследование через цифровую графику	Сформировать умение формулировать гипотезу о влиянии формата файла на качество изображения	1. Освоить базовые инструменты Photopea. 2. Выдвинуть предположение (гипотезу): «Почему меняется вес и чёткость файла?»	Приветствие. Объяснение связи графики и исследования. Демонстрация примеров (JPG, PNG). Постановка проблемы: «Почему картинки теряют качество?» Задание: сохранить одно фото в 3 форматах, выдвинуть гипотезу. Заполнение первой строки Дневника.	Photopea, примеры изображений (JPG, PNG, WebP)

2	Эксперимент: форматы и качество изображений	Сформировать умение формулировать гипотезу и фиксировать результаты (проверка гипотезы из урока 1).	1. Проверить гипотезу о сжатии. 2. Создать протокол эксперимента (таблицу). 3. Зафиксировать артефакты.	Проверка гипотез прошлого урока. Введение понятий «артефакты сжатия». Эксперимент: сохранить JPG с качеством 90%, 50%, 10%. Заполнение таблицы «Формат — Размер — Качество». Сравнение визуальных артефактов. Вывод.	Photopea, таблица в Word
3	Цветовые модели и их применение	Сформировать умение формулировать проверяемую гипотезу о причинах искажения цвета при смене модели (RGB/CMYK).	1. Выдвинуть гипотезу о различии цветопередачи. 2. Провести эксперимент с конвертацией. 3. Проанализировать искажения.	Объяснение разницы RGB/CMYK. Постановка проблемы: «Почему на печати цвет другой?» Формулировка гипотез.	Photopea, Color Picker онлайн

				<p>Эксперимент: создать яркий RGB-объект, конвертировать в СМΥΚ, сравнить оттенки. Фиксация наблюдений. Вывод о целесообразности использования модели</p>	
4	Ретушь как исследовательская задача	Сформировать умение формулировать гипотезу о сохранении текстуры и сравнивать эффективность инструментов.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выдвинуть гипотезу: какой инструмент лучше сохранит текстуру. 2. Сравнить 3-4 инструмента ретуши. 3. Оценить «естественность» результата. 	<p>Постановка задачи: убрать дефект, сохранив фактуру. Выдвижение гипотез. Демонстрация инструментов (штамп, заплатка, healing).</p> <p>Эксперимент: сравнение по шкале 1-5. Заполнение сравнительной</p>	Photoprea

				таблицы (плюсы/минусы). Обобщение результато	
5	Типографика и читаемость: эксперимент с шрифтами	Сформировать умение фиксировать результаты опроса (сбор данных) на основе гипотезы о влиянии шрифта.	1. Выдвинуть гипотезу о читаемости. 2. Создать серию плакатов. 3. Провести опрос и зафиксировать данные.	Обсуждение типографики. Задание: сделать плакат с разными шрифтами. Формулировка гипотезы (какой шрифт лучше). Создание опроса в Марквиз. Сбор и фиксация результатов (таблица/график). Анализ, какой шрифт победил.	Photopea или flyvi Марквиз
6	Инфографика: визуализация	Сформировать умение фиксировать и	1. Собрать первичные данные (опрос).	Инструктаж по типам	Diagrams.net Visual Paradigm

	данных	анализировать данные (структурирование результатов опроса) через диаграммы	2. Преобразовать данные в таблицу. 3. Визуализировать (столбчатая/круговая диаграмма).	диаграмм. Задание: создать опрос «Любимые предметы» в Марквиз, собрать 10+ ответов. Перенос данных в Visual Paradigm. Построение 2 типов диаграмм. Сравнение наглядности. Фиксация вывода в Дневнике.	Марквиз
	Векторная графика: от эскиза к схеме	Сформировать умение планировать последовательность действий (создание схемы исследования) и фиксировать сравнение растровой/векторной графики	1. Спланировать этапы создания схемы. 2. Создать блок-схему (Проблема→Гипотеза→Вывод). 3. Сравнить пикселизацию при масштабировании	Объяснение различий растра и вектора. Задание: спланировать схему исследования (план действий). Создание схемы в Inkscape. Эксперимент: увеличить растровое	Inkscape, Tilda

				и векторное изображения в 5 раз, сравнить потерю качества. Фиксация вывода о сферах применени	
	Коллажировани е и композиция: исследование восприятия	Сформировать умение контролировать процесс выполнения и оценивать результат (поиск лучшей композиции)	1. Спланировать 2 варианта коллажа. 2. Создать коллажи («сбалансированный» и «акцент») 3. Провести слепое голосование и оценить результат.	Знакомство с правилами композиции. Задание: создать 2 коллажа на одну тему (Моё хобби) с разными правилами. Самоконтроль этапов. Организация слепого голосования. Анализ: какое правило сработало лучше? Самооценка своей работы.	Photopea
9	Цифровой	Сформировать умение	1. Структурировать этапы	Разбор структуры	Makebeliefscom

	сторителлинг: создание исследовательского комикса/стрипа	вносить коррективы (упрощать сложное) и фиксировать итоги эксперимента в виде комикса.	исследования. 2. Создать комикс из 4-6 кадров. 3. Презентовать и скорректировать неточности	комикса (проблема, гипотеза, эксперимент, результат). Задание: превратить сложное исследование в комикс. Взаимооценка (угадывание замысла). Рефлексия: «Смог ли я объяснить сложное просто?», корректировка формулировок	ix.com
10	Проект: цифровая копия художественного произведения	Самостоятельно сформулировать гипотезу (техника художника) и зафиксировать ход эксперимента в дневнике.	1. Выбрать картину, проанализировать технику (гипотеза). 2. Создать цифровую копию (эксперимент). 3. Фиксировать инструменты и ошибки в Дневнике -	Объявление итогового проекта. Постановка задачи: «Повторить технику мастера». Анализ картины (Ван Гог и др.), формулировка гипотезы. Начало	Photopea, Krita, Google Презентации

				<p>работы (подмалёвок). Требование: вести Дневник (гипотеза, выбор инструментов, скриншоты этапов, трудности). Домашнее задание: завершить</p>	
11	Защита итогового проекта	Оценить результат, презентовать выводы и скорректировать работу на основе обратной связи	<ol style="list-style-type: none"> 1. Провести публичную защиту (3-4 слайда). 2. Получить обратную связь от учителя и класса. 3. Провести рефлексию (анализ успехов/неудач). <p>-</p>	<p>Организация защиты (регламент). Выступление учеников: гипотеза, ход эксперимента, итог. Вопросы от класса. Заполнение итоговой рефлексии в Дневнике (что получилось, что нет, как исправить). Подведение итогов курса.</p>	

Методические рекомендации для проведения серии занятий, направленных на развитие уровня умений исследовательской деятельности старших школьников в процессе работы с графическими редакторами

На основе анализа научно-методической литературы и апробации разработанного тематического плана (11 занятий) можно утверждать, что наиболее эффективным способом развития исследовательских умений старших школьников является организация проектно-исследовательской деятельности в среде графических редакторов. Именно работа с цифровыми инструментами позволяет учащимся не только осваивать технические навыки, но и проходить полный цикл исследования: от постановки проблемы и выдвижения гипотезы до эксперимента, анализа данных и публичной презентации результатов.

Для того чтобы формирование исследовательских умений проходило успешно необходимо помнить про «принцип обучения от простого к сложному, который является классической основой любого обучающего процесса. Он традиционно использовался во всех базовых художественных дисциплинах: рисунке, живописи, композиции, и, соответственно, совершенно естественен и для компьютерной графики[18]». Начинать нужно с постепенного объяснения теоретической базы исследования, а затем отрабатывать теорию в практических творческих заданиях. При этом важно соблюдать этапность, заложенную в тематическом плане: от микро-экспериментов (влияние формата файла на качество, сравнение цветовых моделей) через освоение инструментов анализа и визуализации данных (опросы, диаграммы, сравнительные таблицы) к комплексному итоговому проекту (цифровая копия художественного произведения с исследовательским дневником и защитой).

Преподавателю в этой работе следует начинать с заданий, на которых учащиеся осваивают базовые исследовательские действия:

- постановка вопроса и формулировка гипотезы (например: «Как формат сохранения влияет на четкость изображения?», «Почему при конвертации из RGB в CMYK меняются оттенки?»);
- планирование простого эксперимента (выбор переменных, порядка действий, способов фиксации);
- сбор и первичная обработка данных (заполнение таблиц, создание скриншотов, сравнение визуальных артефактов);
- формулировка выводов на основе полученных результатов.

«Важно помнить, что задачи проекта или исследования должны соответствовать возрасту и лежать в зоне ближайшего развития обучающихся. Кроме того, необходимо обеспечить заинтересованность детей в работе над проектом или исследованием мотивацию, которая будет давать незатухающий источник энергии для самостоятельной деятельности и творческой активности. [50]».

Когда ребята уже освоили мини-исследования по образцу, можно переходить к заданиям, где они сами проектируют эксперимент. Например, сравнить инструменты ретуши, проверить, как шрифт влияет на читаемость, или проанализировать композиционные решения в коллаже. На этом этапе важно давать школьникам свободу выбора не только темы, но и того, какими методами они будут её реализовывать. Нужно поддерживать их инициативу.

На всех занятиях обязательно использовать принцип наглядности: показывать примеры удачных и неудачных исследований, демонстрировать, как правильно заполнять дневник эксперимента, как оформлять диаграммы и таблицы. Особенно полезен здесь педагогический рисунок (в цифровой среде это демонстрация экрана учителя). Преподаватель поэтапно показывает, как выполняется то или иное исследовательское действие: например, как сохранить изображение с разным уровнем сжатия, как построить столбчатую диаграмму в [Diagrams.net](https://www.diagrams.net/), как зафиксировать гипотезу в дневнике.

Задача учителя на конкретном примере показать, как работают правила построения исследования. Скажем, при изучении темы «Цветовые модели» педагог демонстрирует на экране, как меняется цвет при конвертации из RGB в CMYK, и вместе с классом формулирует гипотезу о том, почему возникают искажения.

Затем учащиеся самостоятельно повторяют эксперимент, фиксируют результаты и делают вывод о том, для каких целей лучше подходит каждая модель.

«Создание условий для реализации проектной деятельности необходимая и насущная задача современной образовательной организации, поскольку позволяет обучающимся не только формировать предметные и метапредметные умения, но и эффективно получать знания, развивая критическое и вместе с тем продуктивное мышление [46]».

Чтобы облегчить ученикам понимание и выполнение работ, построенных на исследовательском подходе, рекомендуется строить ход урока так, чтобы задача выполнялась последовательно, переходя от одного этапа к другому, каждый раз напоминая о структуре исследования (проблема - гипотеза - эксперимент - анализ - вывод). Это позволяет исключить типичные ошибки: подмену гипотезы простым предположением, отсутствие фиксации промежуточных результатов, необоснованные выводы.

Важно объяснять учащимся, что знания и умения, приобретенные в ходе исследовательской работы с графическими редакторами, пригодятся им не только на уроках информатики или изобразительного искусства, но и в других сферах – при подготовке проектов по истории, биологии, географии, а также в будущей профессиональной деятельности (дизайн, маркетинг, наука, образование). Это повышает мотивацию к освоению исследовательских компетенций.

В разработанной серии занятий предусмотрены задания, которые предполагают реальный сбор данных и их визуализацию (опросы среди

одноклассников, анализ предпочтений, создание инфографики). Такие задания, по аналогии с работой на пленэре в изобразительном искусстве, позволяют учащимся выйти за пределы учебного кабинета, столкнуться с «живыми» данными и необходимостью их интерпретации. Это способствует развитию наблюдательности, умения выделять существенное и работать с неопределенностью – ключевых качеств исследователя.

Для эффективного освоения исследовательских умений преподавателю стоит постоянно взаимодействовать с учащимися в режиме консультаций. Если ученик не обсуждает с учителем свой замысел, гипотезу и возникающие трудности, он рискует совершать ошибки на этапе планирования эксперимента. Регулярные индивидуальные и групповые консультации позволяют контролировать прогресс, вовремя корректировать действия, а коллективное обсуждение результатов (например, при защите итогового проекта) дает возможность каждому получить обратную связь и увидеть альтернативные способы решения исследовательских задач.

Ожидаемые результаты предложенной серии занятий:

1. Учащиеся освоили базовые понятия исследовательской деятельности: проблема, гипотеза, эксперимент, переменные, артефакты, анализ данных, вывод.
2. Учащиеся научились формулировать проверяемые гипотезы в области компьютерной графики (о влиянии формата, цветовой модели, инструмента ретуши, шрифта, композиции).
3. Учащиеся приобрели опыт планирования и проведения цифровых экспериментов с фиксацией результатов в дневнике исследования (таблицы, скриншоты, сравнительные шкалы).
4. Учащиеся овладели методами сбора и визуализации данных (опросы, диаграммы, инфографика) с помощью графических редакторов и онлайн-сервисов.

5. Учащиеся развили рефлексивные умения: анализировать собственные действия, выявлять причины неудач, корректировать план, оценивать качество полученного продукта.

6. Учащиеся научились публично представлять результаты исследования (презентация, защита проекта, создание исследовательского комикса), аргументированно отвечать на вопросы и давать конструктивную обратную связь.

7. Учащиеся применили все полученные умения в комплексном итоговом проекте – создании цифровой копии художественного произведения с исследованием техники художника и защитой работы.

В ходе проведения серии занятий должны быть реализованы такие принципы, как доступность информации, личностно-ориентированный подход, последовательность и систематичность в приобретении знаний, связь теории с практикой, а также принцип рефлексивности – осмысление каждого этапа исследовательской деятельности.

2.3 Описание творческой работы

Руководитель: Немаева Наталья Олеговна

Название: «Путь»

Формат: серия из 3 работ, каждая 50 × 50 см

Материалы: холст, акриловые краски

Основная идея работы создать триптих, который покажет три ключевых этапа переживания травматического события: безмятежное «До», разрушительный момент катастрофы («Мост») и путь преодоления после неё («После»). Тема выбрана не случайно: мост - это универсальная метафора жизненного перехода, а река Лета из античной мифологии символизирует искушение забвением. Триптих позволяет проследить внутреннюю эволюцию героя от незнания через боль к принятию. Графичная манера и ограниченная палитра (чёрный, белый, красный) дают уникальную возможность экспериментировать с контрастом, пятном и линией, передавая эмоциональное напряжение без отвлекающей многоцветности. Каждая картина серии решена в едином стиле.

Выстраивается драматургия: взгляд не просто скользит по картинам, а идёт от одной к другой, и зритель словно сам проходит этот мост вместе с героем, переживает кризис и находит в себе силы двигаться дальше.

Кроме того, такие сюжеты отражают универсальные психологические и культурные аспекты человеческого существования. Например, обращение к мифу о реке Лета (реке забвения в царстве Аида) позволяет соединить античную символику с современным переживанием утраты.

Исторически сцены перехода, разрушения и восстановления были популярны у художников разных эпох от средневековых триптихов, которые делали для религиозного созерцания, до романтиков с их культом разрушенных руин и экзистенциалистов XX века, исследовавших пограничные состояния. В этом проекте триптиховая форма выбрана не случайно: она традиционно ассоциируется с нарративом (рождение, жизнь,

смерть или грех, искупление, спасение). Но в «Пути» классическая схема переосмысливается: вместо религиозного спасения предлагается психологическое принятие, а вместо загробного воздаяния возможность оставаться человеком с памятью и шрамами, но не сломленным.

Композиционное решение работает как визуальная метафора внутреннего раскола: отсутствие полутонов означает отсутствие компромисса, а красный цвет появляется в моменты предельного напряжения или преодоления. Всё это создаёт возможность для глубокого философского осмысления, что делает такие сюжеты особенно привлекательными.

Помимо этого, тема личной утраты и выбора - вечна для любого человека, независимо от времени и культуры. Серия «Путь» важна как попытка запечатлеть не внешнее событие, а внутреннюю работу души. Мир вокруг постоянно меняется, но опыт переживания потери остается неизменным, и искусство может стать мостом, еще одной метафорой) между индивидуальной болью и общечеловеческим пониманием. Триптих адресован не только профессиональному зрителю, но и любому человеку, столкнувшемуся с необходимостью выбирать между забвением, застыванием в боли и движением вперед. Он напоминает, что разрушенный мост можно починить - не скрыв следы поломки, а превратив их в часть новой дороги.

Выводы по 2 главе

Основной целью данной главы стало выявление актуального уровня развития умений исследовательской деятельности у старших школьников в процессе работы с графическими редакторами.

Нами были определены критерии сформированности исследовательских умений учащихся: умение формулировать гипотезы, соответствующие задачам исследования; умение фиксировать различные варианты решений в ходе исследования (в форме дневника эксперимента); умение планировать свою деятельность, контролировать процесс выполнения, оценивать результаты и вносить коррективы.

В соответствии с критериями, мы подобрали диагностические методики, с помощью которых выявили актуальный уровень: метод «Анализ кейса» (Р.К. Инь) для оценки умения формулировать гипотезы; методика «Анализ дневника эксперимента» (В.И. Загвязинский) для оценки умения фиксировать ход исследования; методика «Протоколированное наблюдение» (М.Н. Скаткин, Ю.К. Бабанский) для оценки регулятивных умений.

Нами было проведено экспериментальное исследование, в ходе которого мы выяснили, что обучающиеся МАОУ «КУГ №1 - Универс» г. Красноярска демонстрируют в своей работе с графическими редакторами средний и низкий уровень сформированности исследовательских умений с тенденцией к низкому.

На этапе анализа результатов по критерию «Умение формулировать гипотезы, соответствующие задачам исследования» можно сделать вывод, что группа испытуемых (19 человек) разделилась на три уровня: на высоком уровне находятся 31,6 % обучающихся (6 человек), на среднем уровне - 42,1 % (8 человек), на низком уровне - 26,3 % (5 человек).

В результате анализа по критерию «Умение фиксировать различные варианты решений в ходе исследования в форме дневника эксперимента» можно сделать вывод, что группу испытуемых можно разделить на три

уровня: высокий уровень демонстрируют 26 % обучающихся (5 человек), средний уровень - 37 % (7 человек), низкий уровень - 37 % (7 человек).

В результате анализа по критерию «Умение планировать свою деятельность, контролировать процесс выполнения, оценивать результаты и вносить коррективы» можно сделать вывод: высокий уровень регулятивных умений показали 21 % обучающихся (4 человека), средний уровень - 47 % (9 человек), низкий уровень - 32 % (6 человек).

Итоговое распределение по всем критериям показало, что высокий уровень сформированности исследовательских умений имеют 21 % учащихся, средний - 42,1 %, низкий - 36,8 %.

Характерными особенностями развития умений исследовательской деятельности старших школьников в процессе работы с графическими редакторами являются:

1. Затруднение в самостоятельной формулировке проверяемых гипотез, соответствующих практической задаче в области компьютерной графики (учащиеся часто подменяют гипотезу бытовым предположением).
2. Недостаточное умение систематически фиксировать ход эксперимента: записи носят фрагментарный характер, отсутствует анализ неудачных результатов и рефлексия.
3. Слабая сформированность регулятивных умений – планирования, контроля и коррекции деятельности; учащиеся действуют хаотично, нуждаются во внешнем руководстве.

Полученные данные стали основой для разработки серии занятий и методических рекомендаций, направленных на развитие умений исследовательской деятельности старших школьников в процессе работы с графическими редакторами.

Серия занятий состоит из 11 уроков:

1. Введение в исследование через графику (знакомство с Photoprea, форматы файлов).

2. Эксперимент: форматы и качество изображений (сравнение JPG, PNG, WebP).
3. Цветовые модели и их применение (эксперимент с RGB, CMYK, HSL).
4. Ретушь как исследовательская задача (сравнение инструментов восстановления).
5. Типографика и читаемость: эксперимент со шрифтами.
6. Инфографика: визуализация данных (опросы, диаграммы).
7. Векторная графика: от эскиза к схеме (сравнение растровой и векторной графики).
8. Коллажирование и композиция: исследование восприятия.
9. Цифровой сторителлинг: создание исследовательского комикса.
10. Проект: цифровая копия художественного произведения (итоговое исследование).
11. Защита итогового проекта (презентация, рефлексия).

Занятия построены по принципу «от простого к сложному» - от микро-экспериментов (влияние формата файла на качество) через освоение инструментов анализа и визуализации данных к комплексному итоговому проекту с публичной защитой.

На основе анализа психолого-педагогической и методической литературы, а также апробации разработанного тематического плана, нами были составлены методические рекомендации для учителя, включающие: поэтапное формирование исследовательских действий (от постановки гипотезы до рефлексии), использование принципа наглядности (демонстрация экрана, педагогический рисунок), организацию индивидуальных и групповых консультаций, мотивацию через практическую значимость исследований для будущей профессиональной деятельности.

Кроме того, в главе представлено описание творческой работы - триптиха «Путь» (холст, масло, 50×50 см), выполненного в рамках дипломного проекта. Работа иллюстрирует возможности применения

исследовательского подхода в художественном творчестве (анализ композиции, цветовых и тональных отношений, поиск выразительных средств).

Разработанная серия занятий и методические рекомендации могут быть использованы учителями изобразительного искусства, информатики, педагогами дополнительного образования для организации исследовательской деятельности старшеклассников с использованием графических редакторов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проанализировав литературу по проблеме исследования, мы пришли к выводу, что умения исследовательской деятельности старших школьников представляют собой осознанный, целенаправленный познавательный процесс, инициируемый внутренней мотивацией учащихся и направленный на получение лично значимого нового знания. В отличие от научного исследования, главная ценность учебного исследования заключается не в объективной новизне результата, а в развитии личности школьника - формировании исследовательских компетенций как универсального способа познания, аналитического мышления и активной познавательной позиции. Структурно эта деятельность органично сочетает теоретический анализ (постановку проблемы, выдвижение гипотез, планирование) и практическую экспериментальную верификацию, что особенно эффективно реализуется в среде графических редакторов.

Обучающиеся старшего школьного возраста (15-18 лет) отличаются повышенной познавательной активностью, развитым абстрактным мышлением, стремлением к профессиональному самоопределению и самовыражению. Эти возрастные особенности создают благоприятные условия для развития исследовательских умений, особенно в области компьютерной графики, которая предоставляет широкие возможности для экспериментирования, визуализации и творческого поиска.

Нами были определены критерии сформированности исследовательских умений старших школьников в процессе работы с графическими редакторами: умение формулировать гипотезы, соответствующие задачам исследования; умение фиксировать различные варианты решений в ходе исследования (в форме дневника эксперимента); умение планировать свою деятельность, контролировать процесс выполнения, оценивать результаты и вносить коррективы.

В соответствии с данными критериями было проведено диагностирование обучающихся старшего школьного возраста на базе МАОУ «КУГ №1 – Универс» г. Красноярска (9 «Б» класс, 19 человек, возраст 15-16 лет) и выявлены результаты, определяющие актуальный уровень развития исследовательских умений. В результате диагностирования было установлено, что у обучающихся преобладает средний уровень сформированности исследовательских умений (42,1%) с тенденцией к низкому (36,8%). Высокий уровень показали лишь 21% учащихся.

При таких данных все говорит о том, что большинство учеников имеет большой потенциал развития исследовательских умений, который не может быть в полной мере реализован без целенаправленной педагогической работы. На этом основании нами была разработана серия занятий, направленных на развитие умений исследовательской деятельности старших школьников в процессе работы с графическими редакторами.

Все задания из серии занятий (11 уроков) подразумевают собой поэтапное освоение исследовательских действий: от формулировки гипотезы и планирования эксперимента до фиксации результатов, анализа данных и публичной защиты проекта. Уроки построены по принципу «от простого к сложному» – от микро-экспериментов (влияние формата файла на качество, сравнение цветовых моделей) через освоение инструментов визуализации данных (опросы, диаграммы, сравнительные таблицы) к комплексному итоговому проекту - созданию цифровой копии художественного произведения с исследовательским дневником и защитой.

Также нами были разработаны методические рекомендации по проведению занятий, в условиях которых будет происходить развитие умений исследовательской деятельности старших школьников. Рекомендации включают: соблюдение этапности обучения, использование принципа наглядности (демонстрация экрана, педагогический рисунок), организацию

индивидуальных и групповых консультаций, мотивацию через практическую значимость исследований для будущей профессиональной деятельности.

Кроме того, в рамках дипломной работы выполнена творческая работа - триптих «Путь» (холст, масло, 50×50 см), иллюстрирующая возможности применения исследовательского подхода в художественном творчестве (анализ композиции, цветовых и тональных отношений, поиск выразительных средств).

Таким образом, можно подвести итог, что поставленная нами цель - изучить проблему развития умений исследовательской деятельности старших школьников, составить серию занятий с графическими редакторами и разработать методические рекомендации – достигнута, а гипотеза о том, что занятия с графическими редакторами будут способствовать развитию исследовательских умений при соблюдении выявленных педагогических условий, получила теоретическое и практическое подтверждение.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамова О. Ф., Белова С. В. Использование мультимедийных технологий в процессе обучения дисциплине "Компьютерная графика" //Успехи современного естествознания. 2012. №. 3. С. 90-90.
2. Андреев В. И. и др. Творческие умения старшеклассников в учебно-исследовательской деятельности //Рецензенты: Исаев Юрий Николаевич, д-р филол. наук, ректор БУ ЧР. С. 66.
3. Ануфриева А. Г., Копылов А. Б., Головин К. А. Методы и методология научного познания //Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2021. №. 11. С. 279-283.
4. Базаева Ф. У. Современные технологии и платформы в художественном образовании//Искусство-диалог культур. 2020. С. 54-61.
5. Барсукова А. Е. Возрастная периодизация психического развития по Даниилу Борисовичу Эльконину //Современные научные исследования и инновации. 2020. №. 6. С. 42-42.
6. Бирюкова О. И., Варданын Ю. В. Педагогическое сопровождение исследовательской деятельности старшеклассников: анализ проблемы //учредитель журнала. 2021. Т. 12. №. 4. С. 39.
7. Выготский Л. С. Психология развития человека. М.: Изд-во Смысл; Изд- во Эксмо, 2005. 182 с.
8. ГармаеваТ. В. и др. Формирование исследовательских компетенций обучающихся старших классов // Общество: социология, психология, педагогика. 2021. № 4 (84). С. 108-113.
9. Гербеков Х. А., Халкечева И. Т. Изучение компьютерной графики в системе общего образования//Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2017. Т. 14. №. 4. С. 435-441.
10. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения: Опыт теоретического и экспериментального психологического исследования. М.: Педагогика, 1986. 240 с.

11. Данилов К. Н. Формирование исследовательских умений школьников средствами проектной деятельности // Управление образованием: теория и практика. 2025. Т. 15. № 2-2. С. 305-314.
12. Дони́на И. А., Поломошнова С. А. Универсальные учебные действия старшего школьника: возрастные особенности и направления развития // Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. 2016. № 5 (96). С. 39-42.
13. Дьюи, Д. Опыт и образование. Москва: Педагогика-Пресс. 1997. 333 с.
14. Загвязинский В. И., Атаханов Р. Методология и методы психолого-педагогического исследования: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. 2-е изд., стер. М.: Изд-во «Академия», 2005. 208 с.
15. Заевская Е. Е. Влияние цифровых технологий на процесс обучения изобразительному искусству в школьном образовательном процессе // Актуальные исследования. 2024. № 47. С. 79.
16. Зобкова А. В. Психология саморегуляции учебной деятельности в переходный (от старшего школьного к студенческому) период обучения. 2010.
17. Изосимов Д. В. Психолого-педагогический анализ понятия умение: связи, отношения, сходства и отличия // инновационное развитие науки и образования. 2020. С. 165-168.
18. Карпова И. В. КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА КАК АКТУАЛЬНЫЙ АСПЕКТ ОБУЧЕНИЯ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОЙ ГРАМОТЕ // Изобразительное искусство в системе образования. 2009. С. 259-262.
19. Касимов Е. В., Гасанова М. Н. Формирование исследовательских умений у старших подростков в условиях инновационной образовательной среды // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6. С. 755-755.
20. Каскатаева Б. Р. и др. Из опыта организации исследовательской деятельности учащихся // Современные проблемы науки и образования. 2018. № 3. С. 99-99.

21. Коблева С. Я. Учет возрастных психологических особенностей старшеклассников // Вестник Адыгейского государственного университета. 2006. №. 1. С. 180-181.
22. Корнилов Ю. В., Иванов И. А. Обучение компьютерной графике в дополнительном образовании на основе технологии перевернутого обучения // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2019. Т. 8. №. 4 (29). С. 111-114.
23. Кочеткова К. Е., Тазарачева А. В. Педагогический эксперимент как метод психолого-педагогического исследования // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2020. №. 1. С. 160-163.
24. Крутова И. А., Стефанова Г. П. Методы научного познания как средство подготовки учащихся к исследовательской деятельности // Фундаментальные исследования. 2007. №. 3. С. 30-30.
25. Леонова Д. А. Компьютерные и графические редакторы как инструмент для создания цифрового искусства // XIX Машеровские чтения: Материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. В. С. 259-261.
26. Леонтович А. В. Об основных понятиях концепции развития исследовательской и проектной деятельности учащихся // Исследовательская работа школьников. 2003. Т. 4. С. 18-24.
27. Леонтьев, А. Н. Деятельность. Сознание. Личность. Москва: Политиздат. 1975. 304 с.
28. Ляхова Л. В. Организация научно-исследовательской деятельности учащихся // Начальная школа. 2009. №. 7. С. 68-71.
29. Матафонова С. И. Практикум по курсу «основы исследовательской деятельности» // Байкал-Родина-Планета. 2016. С. 92-94.
30. Махова О. В. Творческая составляющая в системе возрастных изменений старшего школьного возраста // Личность, семья и общество: вопросы педагогики и психологии. 2014. №. 43. С. 31-38.

- 31.Миронов Д. Ф. Компьютерная графика в дизайне: учебник БХВ-Петербург, 2008. 560 с.
- 32.Мухамадиярова Г. Ф. Учебная деятельность старшеклассников сельской школы по формированию исследовательских умений // Вестник Башкирского университета. 2010. Т. 15. № 1. С. 196-199.
- 33.Неменский Б.М. Педагогика искусства. М.: Просвещение, 2007. 255 с.
- 34.Носков Н. Г. Критерии оценки эффективности формирования проектно-исследовательских компетенций школьников старших классов в современных условиях // Журнал Современные наукоемкие технологии. 2025.
- 35.Панова Е. А. Современные требования к учителю изобразительного искусства//Печатается по решению педагогического совета ГАУ ДПО ЯНАО «РИРО». 2019. С. 163.
- 36.Пискунова Е. В. Исследование лучших практик профессионального развития педагогов в зарубежной школе: изучение кейса римско-католической школы св. Марии (великобритания) //Непрерывное образование. 2021. №. 1. С. 79-84.
- 37.Полякова В. Я. Научно-исследовательская деятельность–высшая форма организации самостоятельной учебной деятельности учащихся старшей школы //Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2013. №. 9. С. 227-230.
- 38.Рубинштейн, С. Л. Основы общей психологии. М.: Изд-во Питер, 2002. 720 с.
- 39.Рудова М. А., Зубрилин К. М. Проблемы современного образования//проблемы современного образования Учредители: Московский педагогический государственный университет. 2026. Т. 2. №. 5. С. 146-157.
- 40.Саблина Н. А. Развитие креативности личности старшеклассников средствами компьютерных технологий //Развитие креативности личности в современном мультикультурном пространстве. 2019. С. 173-176.
- 41.Сиденко А. С., Хмелева В. С. Педагогический эксперимент: понятие и этапы деятельности занятие 2 трактовки понятия «Эксперимент» //Эксперимент и инновации в школе. 2008. №. 2. С. 21-25.

42. Стрижак С. В. Формирование исследовательских умений школьников старших классов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2017. №. 4-1. С. 255-257.
43. Студеникин В. А., Малышев А. С., Фокина Г. В. Компьютерная графика: растровая графика, сравнение растровых графических редакторов // Материалы секционных заседаний 62-й студенческой научно-практической конференции ТОГУ. 2022. С. 134-139.
44. Ушанов К. П., Корнев С. А., Попова А. А. Графические редакторы (векторная графика) // Проблемы применения современных информационных технологий. – Российский государственный профессионально-педагогический университет, 2014. – С. 232-236.
45. Фалина Л. Г. Повышение эффективности обучения школьников через использование технологий виртуальной реальности и компьютерной графики на уроках изобразительного искусства // Современное образование: актуальные вопросы теории и практики. 2022. С. 10-13.
46. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс] : федер. гос. обр. стандарты от 31.05.2021 г. №64101. Москва: Институт стратегических исследований в образовании РАО, 2021. Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/>.
47. Халатян К. А. Творческие умения старшеклассников в учебно-исследовательской деятельности // Образование и педагогика: актуальные вопросы. 2020. С. 66-77.
48. Харьков Д. Ю., Сафаргалина Э. И. Основы теории когнитивного развития Пиаже // Colloquium-journal. Голопристанський міський районний центр зайнятості, 2019. №. 26 (50). С. 32-34.
49. Храпова В. А., Земцова Я. М. О визуальном мышлении // Грани познания. 2015. №. 8. С. 126-129.

50. Черепанова Л. В. Особенности проектно-исследовательской деятельности в старших классах // Новая наука: Опыт, традиции, инновации. 2016. №. 8-1. С. 77-80.
51. Чилимская А. А. Психологическая характеристика особенностей старшего школьного возраста // Научный редактор. 2021. С. 71.
52. Шпаков П., Юнаков Ю., Шпакова М. Основы компьютерной графики. Litres, 2019. 393 с.
53. Экиниль Г. Е. Становление и развитие методов наблюдения в научно-педагогическом исследовании и диагностировании // Гуманитарные и социально-экономические науки. 2007. №. 6. С. 134-139.
54. Энциклопедия образования: словарь-справочник / [авт. Быков В. Ю.]. К. : Халимов, 2006. 554 с.
55. Юдина Е. С. Возрастные и психологические особенности детей старшего школьного возраста // Современное образование: актуальные вопросы, достижения и инновации. 2019. С. 295-297.
56. Ященко А. С. Типы мышления // Сборник статей Международной научно-практической конференции 16 июня 2018 г. 2018. С. 215.
57. Igumnova O. V. Case study in the system of a professionally-oriented foreign language teaching at higher school // Vestnik of Samara State Technical University Psychological and Pedagogical Sciences. 2020. T. 17. №. 2. С. 98-110.

Методика Роберт К. Инь Анализ кейса

Кейс. Проблема в игровом скриншоте

Илья делает скриншоты во время игры в динамичном шутере, чтобы потом поделиться ими с друзьями. Игра очень красочная и детализированная. Однако когда он загружает скриншоты в социальную сеть (например, ВКонтакте или Telegram), на изображениях появляются странные разводы и квадратики, особенно на участках с плавными цветовыми переходами (например, небо).

1. Проблема. Скриншоты высокого качества после загрузки в социальные сети теряют детализацию.

1. Сформулируйте гипотезы, объясняющие появление дефектов.

2. Предположите, какие эксперименты можно провести для проверки каждой гипотезы.

3. Как вы думаете, какие действия можно предпринять перед загрузкой изображения, чтобы сохранить его качество максимально возможным?

Методика «Анализ дневника эксперимента»

«Исследование инструментов ретуши»

Задача для ученика: Открой графический редактор Photopea (онлайн-аналог Photoshop). <https://www.photopea.com/>

Найдите в интернете и загрузи стоковую фотографию портрета, на которой есть несколько небольших дефектов: например, пара прыщиков, небольшая родинка, морщинка под глазом. Важно: используй изображение, разрешённое для свободного использования. Проведи исследование, чтобы найти наиболее эффективный способ ретуши кожи, который будет выглядеть максимально естественно. Твоя цель — не сделать идеальную кожу, а аккуратно убрать явные дефекты, сохранив текстуру. В течение работы тебе

необходимо вести «Дневник исследования» в Word. В нём ты будешь фиксировать все свои действия и выводы по следующему плану:

План ведения дневника

1. Проблема: Опиши, какие именно дефекты на фото ты будешь исправлять.
2. Гипотеза: Как ты думаешь, какой инструмент или метод будет работать лучше всего для этой задачи и почему?

Исследование инструментов

3. Выбери 3-4 инструмента для ретуши, доступных в выбранном редакторе Для каждого инструмента

4. Зафиксируй настройки. Какие параметры ты использовал(а) (размер кисти, жесткость, непрозрачность)? Сделай скриншот панели настроек.

5. Опиши процесс. Как именно ты работал(а) с этим инструментом?

6. Зафиксируй результат. Сделай скриншот области до и после применения инструмента.

7. Оцени результат. Насколько естественно выглядит исправленная область? Сохранена ли текстура кожи? Легко ли было добиться нужного результата? Оцени по шкале от 1 до 5.

8. Выяви плюсы и минусы. Что удобно в этом инструменте? С какими трудностями ты столкнулся(лась)? Зафиксируй даже неудачные попытки и подумай, почему они не сработали.

4. Сравнительный анализ и вывод

Создай в дневнике сводную таблицу для наглядного сравнения инструментов.

Таблица 1

Пример таблицы:

Инструмент	Настройки	Плюсы	Минусы	Сложность (1-5)	Естественность результата

					(1-5)

5. Вывод

Основываясь на своих записях и таблице, ответь на вопросы:

9. Какой инструмент оказался самым эффективным для твоей задачи и почему?

10. Подтвердилась ли твоя первоначальная гипотеза?

11. Что бы ты посоветовал(а) другому человеку, который только начинает изучать ретушь в этом редакторе?

Методика «Протоколированное наблюдение»

Задание: проведите эксперимент, чтобы выяснить, как различные приемы цифровой имитации художественных техник влияют на реалистичность и эмоциональную выразительность цифровой копии картины известного художника.

- Перед началом работы выберите художника и картину.

12. Постарайтесь проанализировать выбранную вами картину и выделите 3- 4 ключевых приема, которые художник использовал в своей работе.

13. Создайте три варианта цифровой имитации выбранной картины, в каждом из которых вы будете экспериментировать с различными способами применения выбранных инструментов для передачи ключевых приёмов художника. В одном варианте вы можете сделать акцент на точном воспроизведении цветовой палитры, в другом — на имитации фактуры мазка, в третьем — на передаче световых эффектов.

14. Покажите оригинальную картину и три созданных вами варианта имитации небольшой группе респондентов (не менее 5 человек) и попросите их оценить насколько реалистично, по их мнению, передана техника

художника в каждом варианте. Насколько эмоционально выразительным является каждый вариант. Какой вариант, по их мнению, наиболее близок к оригиналу по общему впечатлению (по шкале от 1 до 5). Запишите результаты опроса.

15. Проанализируйте результаты опроса и сделайте выводы о том, какие приемы цифровой имитации оказались наиболее эффективными для передачи реалистичности и эмоциональной выразительности в цифровой копии картины. Постарайтесь объяснить, почему, по вашему мнению, одни подходы сработали лучше других.

16. В процессе работы необходимо вести дневник эксперимента, фиксируя все этапы работы, выбранную картину, выделенные художником приемы, выбранные инструменты, варианты имитации, результаты опроса, анализ данных и выводы.

Таблица 2

Протокол наблюдения

ФИО учащегося _____

Критерий	Индикаторы (проявления)	баллы	Комментарии (дополнительные наблюдения)
1. Планирование деятельности	четко формулирует цель и задачи задания.		
	разрабатывает план действий (последовательность шагов).		
	выбирает подходящие инструменты и ресурсы.		
	определяет критерии оценки результата		
	распределяет время и усилия.		
2. Контроль процесса выполнения	следит за ходом работы, сравнивает текущие результаты с планом.		

	выявляет отклонения от плана (ошибки, неточности, проблемы).		
	использует различные способы контроля (просмотр истории действий, тестирование, консультации).		
	обращается за помощью, если это необходимо.		
3. Оценка результатов	оценивает полученные результаты на соответствие поставленным целям и задачам.		
	анализирует причины успеха и неудачи.		
	использует различные критерии оценки (качество изображения, функциональность, соответствие требованиям).		
	делает выводы о достижении цели и необходимости дальнейшей работы.		
4. Внесение корректировок	вносит изменения в план действий на основе полученных результатов.		
	исправляет ошибки и неточности.		
	при необходимости меняет методы и инструменты.		
	проявляет гибкость и адаптивность в процессе работы.		
	учитывает полученный опыт для улучшения своей работы в будущем.		
Общая оценка уровня сформированности регулятивных	Высокий\Средний\Низкий		

ууд			
-----	--	--	--

Общий уровень сформированности умений исследовательской деятельности старших школьников в процессе работы с графическими редакторами на этапе констатирующего эксперимента

№	ФИ	Критерии и методики			Общий уровень сформированности умений исследовательской деятельности
		Умение формулировать гипотезы, соответствующие задаче исследования	Умение фиксировать различные варианты решений в ходе исследования (в форме протокола, таблицы, дневника эксперимента).	Умение планировать свою деятельность, контролировать процесс выполнения, оценивать результаты и вносить коррективы.	
1	Алена К.	Средний	Низкий	Низкий	Низкий
2	Артём С.	Низкий	Средний	Средний	Средний
3	Виктория Л.	Средний	Низкий	Низкий	Низкий
4	Даниил П.	Средний	Средний	Низкий	Средний
5	Дарья М.	Низкий	Низкий	Средний	Низкий
6	Егор В.	Средний	Низкий	Низкий	Низкий
7	Иван З.	Высокий	Высокий	Высокий	Высокий
8	Кирилл Т.	Высокий	Средний	Средний	Средний
9	Мария У.	Высокий	Высокий	Высокий	Высокий
10	Михаил Г.	Высокий	Высокий	Средний	Средний
11	Ольга Р.	Средний	Низкий	Средний	Средний
12	Павел Д.	Низкий	Средний	Низкий	Низкий
13	Полина Б.	Высокий	Высокий	Средний	Высокий
14	Сергей Ж.	Средний	Низкий	Низкий	Низкий
15	София Ч.	Низкий	Средний	Средний	Средний

16	Тимур Ш.	Высокий	Средний	Средний	Средний
17	Ульяна Н.	Низкий	Низкий	Низкий	Низкий
18	Ярослав Ф.	Средний	Средний	Средний	Средний
19	Яна К.	Средний	Высокий	Высокий	Высокий

Результаты по критерию «Умение формулировать гипотезы, соответствующие задачам исследования»

Таблица 1

Высокий уровень

ФИО	Иван З.
Сформулируйте гипотезы, объясняющие появление дефектов	Соцсети при загрузке конвертируют изображения в формат с потерей качества с высоким уровнем сжатия для экономии трафика и места. Плавные градиенты страдают первыми. Используется неподходящая цветовая палитра
Предположите, какие эксперименты можно провести для проверки каждой гипотезы.	Загрузить одно и то же изображение в PNG (без потерь) и в JPG (с потерями) и сравнить. Открыть оригинал и загруженную версию в графическом редакторе и посмотреть на разницу в размере файла и гистограмме.
Как вы думаете, какие действия можно предпринять перед загрузкой изображения, чтобы сохранить его качество максимально возможным?	Конвертировать изображение в подходящий формат самостоятельно, подобрав оптимальный баланс между качеством и размером (например, в Photoshop Уменьшить разрешение, если оно чрезмерно большое.

Таблица 2

Средний уровень

ФИО	Яна К
Сформулируйте гипотезы, объясняющие появление дефектов	Алгоритмы сжатия экономят на плавных цветах, потому что глаз их меньше замечает, но в играх это

	очень заметно. Возможно, Илья делает скриншоты в формате JPG сразу, а не PNG.
Предположите, какие эксперименты можно провести для проверки каждой гипотезы.	Найти в настройках игры, в каком формате она сохраняет скриншоты, и поменять на PNG. Сжать картинку самому разными программами и посмотреть, какая лучше.
Как вы думаете, какие действия можно предпринять перед загрузкой изображения, чтобы сохранить его качество максимально возможным?	Пользоваться сайтами-оптимизаторами картинок перед загрузкой

Таблица 3

Низкий уровень

ФИО\класс	Алена К
Сформулируйте гипотезы, объясняющие появление дефектов	Потому что интернет медленный. Соцсети портят картинки.
Предположите, какие эксперименты можно провести для проверки каждой гипотезы.	Проверить скорость интернета. Спросить у друга, как у него.
Как вы думаете, какие действия можно предпринять перед загрузкой изображения, чтобы сохранить его качество максимально возможным?	Загружать картинку ночью, когда интернет быстрее.

Результаты по критерию «Умение фиксировать различные варианты решений в ходе исследования (в форме протокола, таблицы, дневника эксперимента).»

ФИО: Яна К.

Дневник исследования №1

1. Проблема. Опиши, какие именно дефекты на фото ты будешь исправлять.

Фото с тремя типами дефектов: 1) Воспаленный прыщ 2) Шрам. 3) Сеть мелких морщинок

2. Гипотеза. Как ты думаешь, какой инструмент или метод будет работать лучше всего для этой задачи и почему?

Потребуется стратегия: Пятно для прыща, Дублирование для текстуры шрама, Мягкий для смягчения морщинок.

Исследование инструментов

3. Зафиксируй настройки если они есть.

- Пятно: 12рх.
- Дублирование: 5рх, жесткость 90%, непрозр. 50%.
- Мягкий: 30рх.
- Резкость: 10рх, 20% (для текстуры).

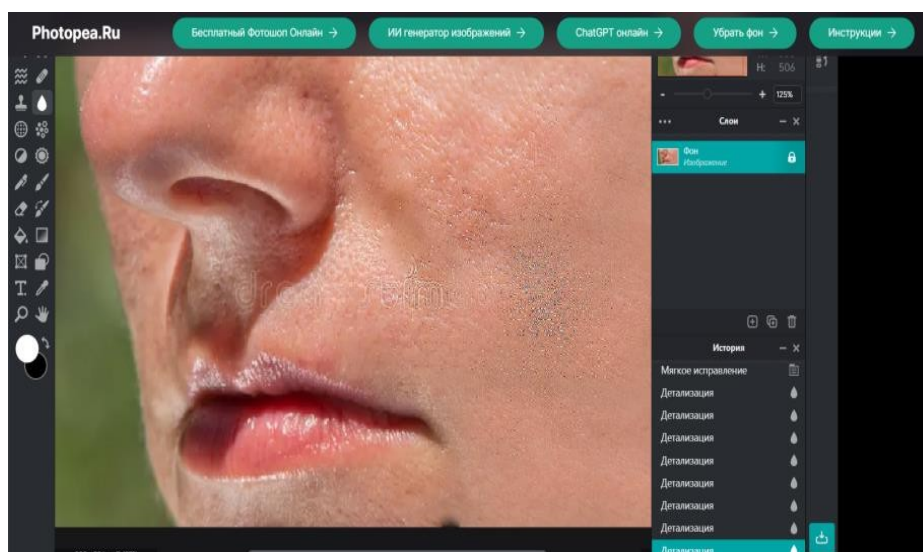
4. Опиши процесс. Как именно ты работал(а) с этим инструментом?

Настроила кисть и нажала на область прыща

Разобралась как это работает, настроила как мне нужно и исправила те области что были покрыты шрамами

Тестировала Объект и Комбинации с лассо признала их непригодными.

5. Зафиксируй результат. Сделай скриншот области до и после применения инструмента.



6. Оцени результат. Насколько естественно выглядит исправленная область? Сохранена ли текстура кожи? Легко ли было добиться нужного результата?

- Пятно выглядит естественно, текстура сохранена, легко
- Дублирование приемлемо, частично сохранена, но появилась размытость, было сложно понять как работает инструмент и как его настроить
- Мягкий не очень естественно, нет, все стало размыто, не получилось
- Резкость не естественно, инструмент для этого не подходит

Таблица 4

7. Сравнительный анализ и вывод

Инструмент	Настройки если есть	Плюсы	Минусы	Сложность (1-5)	Естественность в результате (1-5)
Пятно	12px	Мгновенное решение	Для маленьких областей	1	5

Дублирование	5рх, 90%, 50%	Восстанавл и вает текстуру	Трудоемко	5	5
Резкость	10рх, 20%	Подчеркива е т детали	Легко переборщи ть	3	1
Мягкий	30рх	Хорошо сглаживает	Може т создат ь муть	2	4

8.Вывод

Основываясь на своих записях и таблице, ответь на вопросы:

- **Какой инструмент оказался самым эффективным для твоей задачи и почему?**

Самый эффективный комплекс: Дублирование для восстановления, Мягкий для тона. Для единичных дефектов Пятно.

- **Подтвердилась ли твоя первоначальная гипотеза?**

Гипотеза в целом подтвердилась

- **Что бы ты посоветовал(а) другому человеку, который только начинает изучать ретушь в этом редакторе?**

Анализируйте тип дефекта и подбирайте разные инструменты, экспериментируйте с настройками

Средний уровень

ФИО: Кирилл Т

Дневник исследования №2

1. Проблема: Опиши, какие именно дефекты на фото ты будешь исправлять.

Красный прыщ на щеке.

2. Гипотеза. Как ты думаешь, какой инструмент или метод будет работать лучше всего для этой задачи и почему?

Инструмент «Пятно» уберет его быстрее всего.

Исследование инструментов

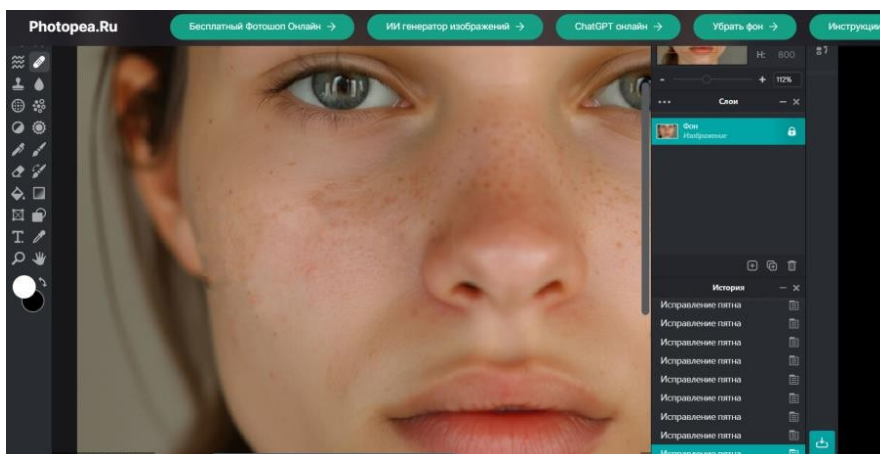
3. Зафиксируй настройки если они есть.

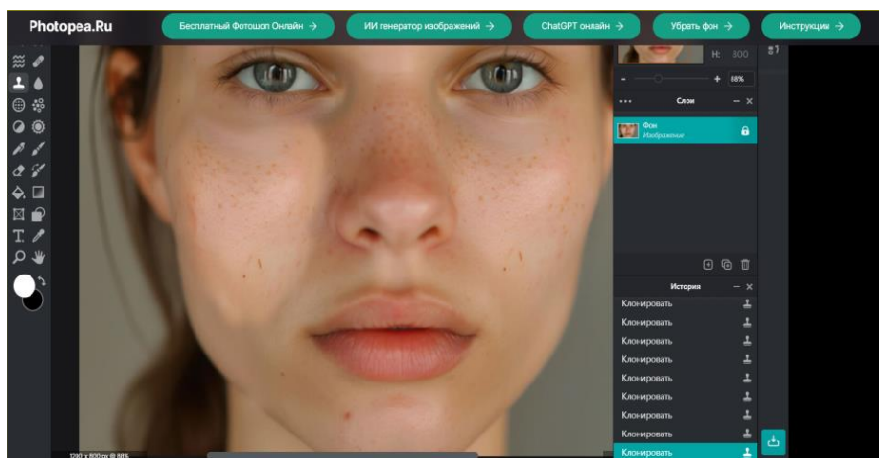
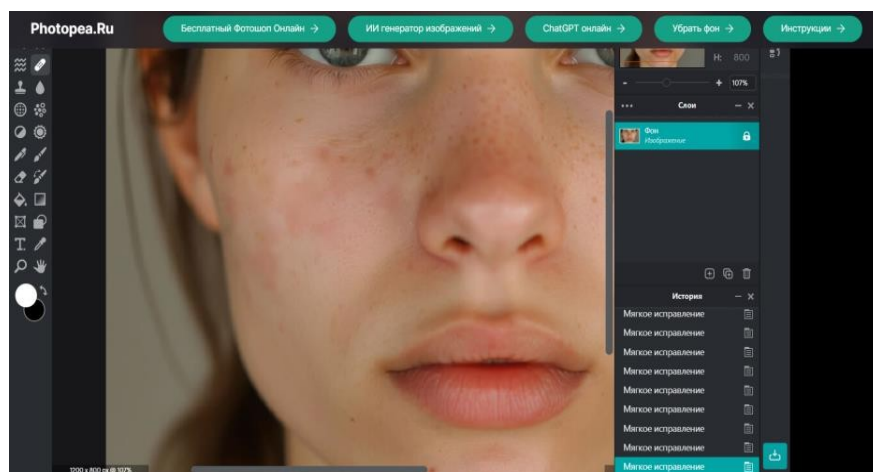
- «Пятно»:
- «Мягкий»:
- «Дублирование»:

4. Опиши процесс. Как именно ты работал(а) с этим инструментом?

- Просто навел кисть на прыщ и кликнул.
- То же самое, что и с «Пятном».

5. Зафиксируй результат. Сделай скриншот области до и после применения инструмента.





6 Оцени результат. Насколько естественно выглядит исправленная область? Сохранена ли текстура кожи? Легко ли было добиться нужного результата?

Таблица 5

7. Сравнительный анализ и вывод

Инструмент	Настройки если есть	Плюсы	Минусы	Сложность (1-5)	Естественность результата (1-5)
Пятно		Мгновенный результат	Слегка размывает кожу	1	4

Мягкий			Почти неотличим от «Пятна»	2	4
Дублирование		Сохраняет текстуру	Нужно привыкнуть, долго	2	2

8. Вывод

Основываясь на своих записях и таблице, ответь на вопросы:

- Какой инструмент оказался самым эффективным для твоей задачи и почему?
- «Пятно». «Дублирование».
- Подтвердилась ли твоя первоначальная гипотеза?
- Гипотеза подтвердилась: «Пятно» действительно самое быстрое
- Что бы ты посоветовал(а) другому человеку, который только начинает изучать ретушь в этом редакторе?

Низкий уровень

ФИО: Сергей Ж.

Дневник исследования №3

1. Проблема: Опиши, какие именно дефекты на фото ты будешь исправлять.

Прыщ на носу

2. Гипотеза. Как ты думаешь, какой инструмент или метод будет работать лучше всего для этой задачи и почему?

Размытие

Исследование инструментов

3. Зафиксируй настройки если они есть.

- Кисть 30рх. (Для Размытия)

-

4. Опиши процесс. Как именно ты работал(а) с этим инструментом?

17. Водил кистью по прыщу, пока он не стал размазанным.

18.

5. Зафиксируй результат. Сделай скриншот области до и после применения инструмента.

19. размытое пятно.

6. Оцени результат. Насколько естественно выглядит исправленная область? Сохранена ли текстура кожи?

Легко ли было добиться нужного результата?

20. (2/5). Текстура не сохранена. Было легко (1/5).

Таблица 6

7. Сравнительный анализ и вывод

Инструмент	Настройки если есть	Плюсы	Минусы	Сложность (1-5)	Естественность результата (1-5)
Размытие	Кисть 30рх	Быстро		1	2

8. Вывод

Основываясь на своих записях и таблице, ответь на вопросы:

21. Какой инструмент оказался самым эффективным для твоей задачи и почему?

Размытие

22. Подтвердилась ли твоя первоначальная гипотеза?

получилось плохо.

23. Что бы ты посоветовал(а) другому человеку, который только начинает изучать ретушь в этом редакторе?

Не советую размывать, будет некрасиво.

Результаты по критерию «Умение планировать свою деятельность, контролировать процесс выполнения, оценивать результаты и вносить коррективы.»

Таблица 7

Высокий уровень

Протокол наблюдения

Ученик Иван З.

Критерий	Индикаторы (проявления)	баллы	Комментарии (дополнительные наблюдения)
1. Планирование деятельности	четко формулирует цель и задачи задания.	2	Цель конкретна и измерима.
	разрабатывает план действий (последовательность шагов).	2	План детализирован, с этапами
	выбирает подходящие инструменты и ресурсы.	2	Инструменты выбраны обоснованно.
	определяет критерии оценки результата	2	Критерии чётко определены.
	распределяет время и усилия.	2	Время распределено реалистично.
2. Контроль процесса выполнения	следит за ходом работы, сравнивает текущие результаты с планом.	2	Постоянно сверяет с планом.
	выявляет отклонения от плана (ошибки, неточности, проблемы).	2	Замечает даже мелкие несоответствия.
	использует различные способы контроля (просмотр истории действий, тестирование, консультации).	2	Использует историю

	обращается за помощью, если это необходимо.	2	Своевременно и к нужным людям.
--	---	---	--------------------------------

3. Оценка результатов	оценивает полученные результаты на соответствие поставленным целям и задачам.	2	Оценка полная и объективная.
	анализирует причины успеха и неудачи.	2	Глубокий анализ успехов и неудач.
	использует различные критерии оценки (качество изображения, функциональность, соответствие требованиям).	2	Применяет разнообразные критерии.
	делает выводы о достижении цели и необходимости дальнейшей работы.	2	Выводы обоснованы и перспективны.
4. Внесение корректировок	вносит изменения в план действий на основе полученных результатов.	2	Корректирует план по необходимости.
	исправляет ошибки и неточности.	2	Исправляет систематически.
	при необходимости меняет методы и инструменты.	2	Меняет методы при неэффективности.
	проявляет гибкость и адаптивность в процессе работы.	2	Высокая адаптивность.
	учитывает полученный опыт для улучшения своей работы в будущем.	2	Опыт анализирует и использует в дальнейшем.
Общая оценка уровня сформированности регулятивных УУД	Высокий	34	

Дневник исследования №1

ФИО: Иван З.

Цель: Создать серию из трёх цифровых работ, имитирующих ключевые художественные приёмы Эдварда Мунка в картине «Крик», и на основе сравнительного анализа определить наиболее эффективные инструменты и методы цифровой стилизации для передачи экспрессии и эмоционального воздействия оригинала.

Задачи:

1. Изучить картину «Крик», выделить и описать не менее трёх основных художественных приёмов, которые определяют её уникальный стиль и эмоциональное звучание.
2. Подобрать соответствующие цифровые инструменты
3. Создать отдельную цифровую работу, фокусируясь на воссоздании этого конкретного приёма.
4. Зафиксировать ход работы и результат в таблице.
5. Провести опрос среди сверстников (не менее 3 человек) для оценки реалистичности, выразительности и близости к оригиналу всех созданных работ по заданной шкале.
6. Провести сравнительный анализ результатов опроса и собственных наблюдений.
7. Сформулировать вывод о том, какие методы цифровой имитации оказались наиболее эффективными и почему.
8. Проанализировать весь процесс, сделать выводы о достижении цели, трудностях, возникших при работе с разными инструментами, и возможности применения полученного опыта в будущем.

1. Выбери картину

Картина: «Крик» (версия 1893 года, темпера, пастель, картон).

Автор: Эдвард Мунк.

Вставь изображение:



2. Запиши приемы, которые художник использовал в своих работах

- **Динамичная линия:** Волнистые, извивающиеся контуры фигуры и пейзажа, создающие ощущение тревоги, звуковой волны и внутреннего напряжения.




- **Эмоциональная цветовая палитра:** Использование неестественных, ярких цветов неба (красный, оранжевый, желтый) в контрасте с холодными темными тонами фьорда и фигуры для передачи паники и экзистенциального ужаса.

- **Упрощение и деформация формы:** Фигура на первом плане лишена конкретных черт, схематична, что делает её универсальным символом страха.

3. С помощью каких инструментов ты будешь создавать цифровую имитацию? Заполни таблицу.

Таблица 8

№	Прием художника, который ты будешь пытаться воссоздать	С помощью какого(их) инструмента(ов) ты будешь создавать цифровую имитацию	Ход работы	Итоговое изображение

Рисунок 1	Экспрессивная линия	Кисть, заливка	<p>24. Создание скетча композиции.</p> <p>25. Обводка основных элементов картины плавными, «текучими» линиями с переменной толщиной, имитируя движение руки Мунка.</p>	
Рисунок 2	Эмоциональная цветовая палитра	Пипетка, заливка	<p>26. Заливка фона градиентами неба и воды.</p> <p>27. Наложение цветowych слоев для создания «горящего» эффекта неба.</p> <p>28. Добавление контрастных холодных пятен</p> <p>29. Обводка основных элементов картины</p> <p>30. Залить их цветом</p>	
Рисунок 3	Упрощение и деформация формы	Кисть заливка	<p>31. Создание скетча композиции.</p> <p>32. Обводка основных элементов картины</p> <p>33. Залить их цветом</p>	

4. Проведи опрос (не менее 3 человек) попросите их оценить каждый рисунок по критериям (от 1 до 5)

Таблица 9

критерий		Человек 1	Человек 2	Человек 3
Насколько реалистично, по их мнению, передана техника художника в каждом варианте.	Рис	4	5	4
	Рис 2	3	4	3
	Рис	5	5	5
Насколько эмоционально выразительным является каждый вариант.	Рис	5	5	5
	Рис 2	4	5	4
	Рис	3	3	5
Какой вариант, по их мнению, наиболее близок к оригиналу по общему впечатлению	Рис	5	4	5
	Рис 2	3	3	2
	Рис 3	5	4	4

5. Сравнительный анализ и вывод

Какие приемы цифровой имитации оказались наиболее эффективными для передачи реалистичности и эмоциональной выразительности в цифровой копии картины?

Наиболее эффективным оказался подход, использованный в Рисунке 3.

Реалистичность техники лучше всего передало сочетание «живой» линии и слоевой работы с цветом, позволяющей добиться сложных переходов,. Инструменты с динамикой по нажиму дали необходимую вариативность толщины линии.

Эмоциональную выразительность максимально усилило искажение формы с помощью деформации контуров и сознательный подбор диссонирующей палитры через инструмент «Пипетка» и градиенты.

Постарайтесь объяснить, почему, по вашему мнению, одни подходы сработали лучше других.

Рисунок 1 сработал лучше всего, потому что техника Мунка неделима: его линия рождается из цвета, а цвет существует внутри линии. финальный синтез, где цвет и линия накладываются, взаимодействуют и корректируются друг с другом, позволил воссоздать более похожую копию. Это подтверждает мысль, что цифровые инструменты наиболее эффективны не при прямом копировании, а при глубоком анализе и последующем синтезе ключевых приемов художника.

Рисунок 2 хорошо передал настроение и диссонанс, но без характерной

«дрожащей» линии Мунка выглядел слишком цифровым и плоским, потеряв энергию мазка.

Рисунок 3 сработал отлично для передачи композиции

Таблица 10

Средний уровень

Протокол наблюдения

Ученик № Тимур Ш

Критерий	Индикаторы (проявления)	баллы	Комментарии (дополнительные наблюдения)
1.Планирование деятельности	четко формулирует цель и задачи задания.	1	Цель: имитировать технику Ван Гога в цифре
	Разрабатывает план действий (последовательность шагов).	1	Набросал примерные этапы: фон, объекты, детали

	Выбирает подходящие инструменты и ресурсы.	2	Изучил и выбрал кисти, имитирующие густые мазки.
	Определяет критерии оценки результата	0	критерии не обозначил
	Распределяет время и усилия.	1	Выделил время на каждый этап, но не придерживался
2. Контроль процесса выполнения	следит за ходом работы, сравнивает текущие результаты с планом.	2	Регулярно сверяет результат с референсом
	выявляет отклонения от плана (ошибки, неточности, проблемы).	1	Замечает крупные расхождения в цвете
	использует различные способы контроля (просмотр истории действий, тестирование, консультации).	1	Периодически отдаляет изображение для общей оценки
	обращается за помощью, если это необходимо.	3	спрашивал о настройках кисти для лучшей текстуры.

3. Оценка результатов	оценивает полученные результаты на соответствие поставленным целям и задачам.	1	Считает, что похоже, но не совсем
	Анализирует причины успеха и неудачи.	0	Глубокого анализа нет
	использует различные критерии оценки (качество изображения, функциональность, соответствие требованиям).	1	Ориентируется на похожесть и цвет.
	делает выводы о достижении цели и необходимости дальнейшей работы.	1	Вывод: нужно больше практики с текстурами.

4.Внесение корректировок	вносит изменения в план действий на основе полученных результатов.	1	Поменял порядок: сначала цвет, потом детали.
	исправляет ошибки и неточности.	2	Активно использует Ctrl+Z, исправляет цветовые пятна.
	при необходимости меняет методы и инструменты.	0	Методы не менял.
	проявляет гибкость и адаптивность в процессе работы.	1	Частично адаптировался, когда понял, что не успевает.
	учитывает полученный опыт для улучшения своей работы в будущем.	0	Не обсуждал применение опыта в будущем.
Общая оценка уровня сформированности и регулятивных УУД	Средний	15	
Общая оценка уровня сформированности регулятивных УУД	Средний	15	

Дневник исследования №2

ФИО: Тимур Ш

Цель: Научиться рисовать в программе, как Ван Гог, имитировать технику Ван Гога в цифре

Задачи:

1. Разобраться, как рисовал Ван Гог: Посмотреть на картину «Звездная ночь» и написать, какими мазками и красками он работал.

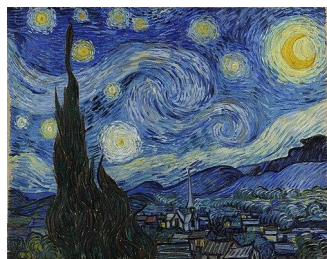
2. Найти подходящие инструменты в программе: Выбрать кисти, которые будут похожи на густые мазки масляной краски.

3. Попробовать нарисовать разные части: Сделать три пробных рисунка: один — чтобы потренировать мазки, второй — чтобы подобрать цвета, третий — чтобы нарисовать завитки неба и звезды.

4. Спросить у других, что получилось: Показать свои рисунки друзьям и узнать, насколько они похожи на оригинал.

5. Сделать итоговый рисунок: Используя то, что получилось лучше всего, нарисовать свою версию «Звездной ночи».

1. **Выбери картину** Картина: Звездная ночь Автор: Винсент ван Гог
Вставь изображение:



2. **Запиши приемы, которые художник использовал в своих работах**

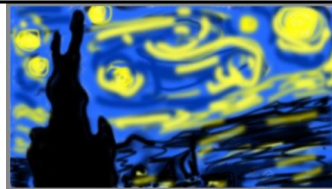

- Короткие, густые, завихряющиеся мазки (импасто). Они создают ощущение движения и энергии в небе и кипарисах.

- Яркие, контрастные цвета. Использование насыщенного синего и желтого, которые усиливают друг друга и создают эмоциональное напряжение.

- Динамичные, искривлённые формы. Небо, звезды и кипарисы не статичны, они изгибаются и текут, как живые.

3. **С помощью каких инструментов ты будешь создавать цифровую имитацию? Заполни таблицу.**

Таблица 11

№	Прием художника, который ты будешь пытаться воссоздать	С помощью какого(их) инструмента(ов) ты будешь создавать цифровую имитацию	Ход работы	Итоговое изображение
Рисунок 1	Короткие, мазки	Кисти и размытие	1.Залил фон основным цветом. 2. Пробовал ставить мазки в разных направлениях, чтобы добиться похожей фактуры.	
Рисунок 2	Яркие, контрастные цвета	Пипетка, заливка, кисть	3. Взял основные цвета с картины. 4.Раскрасил эскиз цветами	
Рисунок 3	Динамичные, завихряющиеся формы (звезды, небо)	Текстурные кисти	1.Сначала рисовал завитки неба. 2.Потом добавил звезды и луну, пробуя разные размеры кисти. 3. В конце набросал кипарис.	

4. Проведи опрос (не менее 3 человек) попросите их оценить каждый рисунок по критериям (от 1 до 5)

Таблица 12

критерий		Человек 1	Человек 2	Человек 3
Насколько реалистично, по их мнению, передана техника художника в каждом варианте.	Рис 1	3	4	3
	Рис 2	2	3	2
	Рис 3	4	4	3
Насколько эмоционально выразительным является каждый вариант.	Рис 1	3	3	4
	Рис 2	4	4	3
	Рис 3	5	4	4
Какой вариант, по их мнению, наиболее близок к оригиналу по общему впечатлению	Рис 1	2	3	2
	Рис 2	2	2	2
	Рис 3	4	2	4

5. Сравнительный анализ и вывод

Какие приемы цифровой имитации оказались наиболее эффективными для передачи реалистичности и эмоциональной выразительности в цифровой копии картины?

Наиболее эффективным оказался прием Рисунка 3 — использование кисти, чувствительной к нажиму, для создания завихряющихся линий. Это позволило передать главное — движение и энергию ван Гоговского неба. Текстура мазков из Рисунка 1 тоже была важна, но сама по себе без динамичной формы не давала нужного эффекта. Яркие цвета без характерной фактуры и формы тоже не работали.

Постарайтесь объяснить, почему, по вашему мнению, одни подходы сработали лучше других.

Рисунок 1 сработал средне, потому что я сосредоточился только на фактуре отдельного мазка, но не на том, как эти мазки складываются в общую форму. Получилось похоже на рельеф, но не на картину и смазанно.

Рисунок 2 (цвет) сработал хуже всего, потому что я не пытался смешивать цвета, слишком аккуратно и цифрово.

Рисунок 3 (форма) сработал лучше, потому что я начал копировать самый заметный элемент — спирали и волны. Даже с неидеальной текстурой и цветом, сама динамика этих линий сразу вызывает ассоциацию с «Звездной ночью». Я понял, что сначала нужно «поймать» главное движение картины, а потом уже дополнять его деталями.

У меня получилось более-менее похоже, но не идеально. Главная проблема сложно одновременно контролировать и форму мазка, и его цвет, и текстуру.

Таблица 13

Низкий уровень

Протокол наблюдения

Ученик Егор В.

Критерий	Индикаторы (проявления)	баллы	Комментарии (дополнительные наблюдения)
1. Планирование деятельности и	четко формулирует цель и задачи задания.	0	Цель: скопировать картину.
	разрабатывает план действий (последовательность шагов).	0	Действует без плана.
	выбирает подходящие инструменты и ресурсы.	2	Правильно выбрал кисти для имитации масла

	определяет критерии оценки результата	0	Не задумывался о критериях
	распределяет время и усилия.	0	Всё время потратил на картинки, не закончил работу
2.Контроль процесса выполнения	следит за ходом работы, сравнивает текущие результаты с планом.	0	Контроля нет
	выявляет отклонения от плана (ошибки, неточности, проблемы).	0	Не выявляет.
	использует различные способы контроля (просмотр истории действий, тестирование, консультации).	0	Не использует
	обращается за помощью, если это необходимо.	0	Не обращался, хотя был явно запутан
3.Оценка результатов	оценивает полученные результаты на соответствие поставленным целям и задачам.	0	Оценки не дал

	Анализирует причины успеха и неудачи.	0	Не анализирует
	использует различные критерии оценки (качество изображения, функциональность, соответствие требованиям).	0	Не использует
	делает выводы о достижении цели и необходимости дальнейшей работы.	0	Вывод: тяжело
4.Внесение корректировок	вносит изменения в план действий на основе полученных результатов.	0	План не менял.
	исправляет ошибки и неточности.	1	Попытался стереть один явный косяк ластиком

	при необходимости меняет методы и инструменты.	0	Методы не менял
	проявляет гибкость и адаптивность в процессе работы.	0	Не адаптировался к проблемам
	учитывает полученный опыт для улучшения своей работы в будущем.	0	Не показал, что учтёт опыт.
Общая оценка уровня сформированности и регулятивных УУД	Низкий	4	

Дневник исследования №2

ФИО: Егор В.

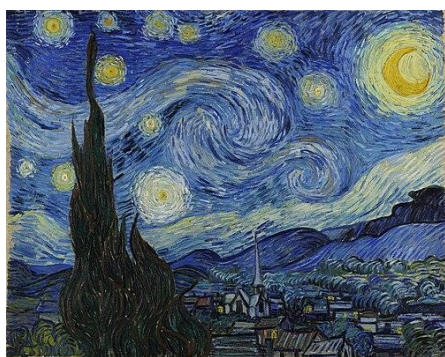
Цель: Скопировать картину

Задачи:

- Найти в программе кисть, которая оставляет толстый след.
- Попробовать нарисовать завитки.
- Нарисовать звезды.

1. Выбери картину Картина: Звездная ночь Автор: Винсент Ван Гог

Вставь изображение:






2. Запиши приемы, которые художник использовал в своих работах

- Всё крутится и закручивается.
- Густые мазки
- Яркие цвета.

3. С помощью каких инструментов ты будешь создавать цифровую имитацию? Заполни таблицу.

Таблица 14

№	Прием художника, который ты будешь пытаться воссоздать	С помощью какого(их) инструмента(ов) ты будешь создавать цифровую имитацию	Ход работы	Итоговое изображение
1. Рисунок 2. ок 1	3. Закрученное небо	4.	5.	6. 
7. Рисунок 8. ок 2	9. Густые мазки	10.	11.	12. 
13. Рисунок 14. ок 3	15. Большие желтые звезды	16.	17.	18. 

4. Проведи опрос (не менее 3 человек) попросите их оценить каждый рисунок по критериям (от 1 до 5)

Таблица 15

критерий		Человек 1	Человек 2	Человек 3
Насколько реалистично, по их мнению, передана	Рис 1			
	Рис 2			

техника художника каждом варианте.	Рис 3			
Насколько эмоционально выразительным является каждый вариант.	Рис 1			
	Рис 2			
	Рис 3			
Какой вариант, по их мнению, наиболее близок к оригиналу общему впечатлению	Рис 1			
	Рис 2			
	Рис 3			

5. Сравнительный анализ и вывод

Какие приемы цифровой имитации оказались наиболее эффективными для передачи реалистичности и эмоциональной выразительности в цифровой копии картины?

Ну, мазки вроде получались похожие (во втором рисунке). Но все равно не так, как у Ван Гога.

Постарайтесь объяснить, почему, по вашему мнению, одни подходы сработали лучше других.

Мазки потому что я нашел похожую кисть. А круги и звезды это сложно Я запутался.

Тяжело. Не получилось.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ЗАНЯТИЯ №2

Класс: 9

Тема урока: Эксперимент: форматы и качество изображений.

Цель урока: Провести мини-исследование о влиянии формата файла и степени сжатия на качество изображения и визуальные артефакты.

Планируемые результаты

Предметные знания, действия	УУД
Знание понятий: форматы файлов (JPG, PNG, WebP), артефакты сжатия, разрешение, размер файла.	Регулятивные: умение планировать последовательность действий эксперимента; контролировать процесс выполнения по заданному плану; оценивать полученные результаты по заданным критериям.
Практический навык проведения контролируемого цифрового эксперимента: создание протокола, фиксация параметров, сравнение результатов, формулировка выводов.	Познавательные: умение анализировать и сравнивать визуальную информацию; устанавливать причинно- следственные связи (формат → качество); фиксировать данные в табличной форме. Коммуникативные: умение ясно формулировать вопросы и выводы; участвовать в обсуждении результатов. Личностные: формирование ответственного отношения к сбору и анализу данных; осознание важности выбора оптимального формата для конкретной задачи.

Ход урока

№	Название этапа урока	Задача этапа	Формы организации	Действия учителя	Действия учащихся (предметные, познавательные, регулятивные)	Результат взаимодействия	Диагностика достижений
1	Организационный момент (2 мин.)	Проверить готовность технических средств (ПК, доступ в интернет, Photorea). Создать рабочую атмосферу.	Фронтальная	Приветствует, проверяет готовность рабочих мест, наличие исходного изображения у всех учащихся. Напоминает цель исследования	Приветствуют учителя. Проверяют: открыт ли браузер, загружен ли Photorea, есть ли тестовое изображение. Настраиваются на исследовательскую работу.	Готовность технических и психологических условий для эксперимента	Наличие всех необходимых инструментов на рабочих местах. Включенность учащихся.
2	Актуализация и постановка проблемы (5 мин.)	Активизировать знания о форматах файлов. Сформулировать проблему исследования и гипотезы.	Фронтальная, интерактивная	Задает вопросы: «Чем отличается JPG от PNG? Что такое «сжатие с потерями»?». Демонстрирует примеры артефактов сжатия (пикселизация, размытие). Формулирует проблему: «Как степень сжатия в JPG влияет на качество и размер файла?». Предлагает выдвинуть гипотезы.	Отвечают на вопросы, делятся опытом. Формулируют возможные гипотезы (напр., «Чем сильнее сжатие, тем меньше размер файла, но хуже качество»). Фиксируют проблему и гипотезы в	Четкое понимание проблемы и осознанная постановка гипотез, подлежащих проверке.	Активность в обсуждении, логичность выдвигаемых предположений. Запись в дневниках.

					Дневнике исследования.		
3	Инструктаж и планирование (8 мин.)	Разработать четкий, пошаговый план эксперимента для его воспроизводимости.	Фронтальная	Раздает шаблон таблицы для фиксации результатов (формат, настройка качества, размер файла, оценка качества). Объясняет план эксперимента: 34. Открыть исходное изображение в Photorea. 35. Сохранить его как JPG с качеством 90%, 50%, 10%. 36. Для каждого варианта зафиксировать размер файла. 37. Визуально сравнить качество, отметить артефакты.	Внимательно слушают инструкцию. Заполняют шапку таблицы. Задают уточняющие вопросы. Осознанно принимают план действий как алгоритм исследования.	Учащиеся получили инструмент (таблицу) и алгоритм для самостоятельного проведения валидного эксперимента.	Понимание учащимися последовательности шагов. Наличие вопросов по процедуре.
4	Практическая исследовательская деятельность (20 мин.)	Провести эксперимент, строго следуя плану. Систематически фиксировать	Индивидуальная	Наблюдает за работой, ходит по рядам. Консультирует при технических трудностях (поиск функции сохранения, настройка качества).	Выполняют эксперимент по плану. Делают скриншоты или кратко описывают изменения. Аккуратно	Собран массив структурированных данных для последующего анализа. Каждый учащийся получил личный опыт	Аккуратность и полнота заполнения таблицы. Сосредоточенность на задании, минимальное

		данные и наблюдения.		Контролирует, чтобы учащиеся фиксировали не только размер файла, но и визуальные наблюдения.	заполняют таблицу в Дневнике. Наблюдают, сравнивают, делают предварительные пометки.	проведения цифрового эксперимента.	количество отвлечений.
5	Анализ результатов и рефлексия (10 мин.)	Проанализировать собранные данные, сделать выводы, проверить гипотезы. Осмыслить исследовательский опыт.	Фронтальная, интерактивная	Организует обсуждение: «Какие закономерности вы увидели? Подтвердились ли ваши гипотезы?». Просит учащихся сформулировать вывод в дневнике. Задает вопрос на применение: «Для какой задачи выберите JPG 90%, а для какой — 10%?».	Анализируют свои таблицы, выявляют закономерности. Формулируют выводы в письменной форме. Участвуют в обсуждении, делятся наблюдениями. Отвечают на вопросы о практическом применении.	Сформулированные, основанные на данных выводы. Осознание ценности экспериментального метода для принятия решений (выбор формата).	Глубина и аргументированность выводов в дневниках. Участие в дискуссии, способность обобщать результаты.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ЗАНЯТИЯ №9

Класс: 9

Тема урока: Цифровой сторителлинг: создание исследовательского комикса/стрипа.

Цель урока: Развить умение визуализировать и презентовать этапы и результаты исследовательской деятельности через создание цифрового комикса (стрипа).

Планируемые результаты

Предметные знания, действия	УУД
Знание основ сторителлинга и структуры комикса (кадр, персонажа, речь, последовательность).	Регулятивные: умение планировать создание конечного продукта на основе имеющегося опыта (данных эксперимента); оценивать соответствие результата замыслу. Познавательные: умение обобщать и структурировать информацию; перекодировать текстовую/техническую
Практический навык трансляции сложной информации (этапы исследования) в упрощенную визуально-нарративную форму; создания законченного цифрового продукта с помощью онлайн-инструментов	информацию в визуальный ряд; творчески решать задачу на визуализацию. Коммуникативные: умение ясно и емко доносить идею через сочетание изображения и текста; представлять и объяснять свой продукт. Личностные: развитие креативного мышления; осознание силы визуальной коммуникации в науке и образовании.

Ход урока

Название этапа урока	Задача этапа	Формы организации	Действия учителя	Действия учащихся	Результат взаимодействия	Диагностика достижений

1	<p>Организационный момент. Погружение в тему (5 мин.)</p>	<p>Создать мотивацию, показать актуальность визуализации сложных процессов.</p>	<p>Фронтальная</p>	<p>Показывает примеры научных или образовательных комиксов. Объясняет цель: «Сегодня мы будем превращать ваши сложные исследования в простые и понятные истории. Комикс — это мощный инструмент объяснения».</p>	<p>Смотрят примеры, обсуждают, как сложная информация подана просто. Принимают творческую задачу как вызов.</p>	<p>Понимание практической значимости задания. Возникновение интереса к новому формату представления результатов.</p>	<p>Эмоциональный отклик на примеры. Вопросы по формату.</p>
2	<p>Постановка творческой задачи и планирование (10 мин.)</p>	<p>Сформулировать четкое задание. Помочь спланировать структуру комикса. На основе проведенного исследования.</p>	<p>Фронтальная, интерактивная</p>	<p>Дает четкое задание: «Создайте комикс из 4-6 кадров, который объяснит: 1) Проблему (какую задачу вы решали). 2) Гипотезу (что предположили). 3) Эксперимент (как проверяли). 4) Результат и вывод». Знакомит с онлайн-конструктором MakeBeliefsComix.com, показывает базовые элементы.</p>	<p>Выбирают одно из своих проведенных исследований (с урока 2, 4 или другого). Планируют сюжет: что будет в каждом кадре, какой текст. Изучают интерфейс конструктора</p>	<p>У каждого учащегося есть конкретный план создания конечного продукта, основанный на личном исследовательском опыте.</p>	<p>Способность выделить ключевые этапы своего исследования для сюжета. Активность в планировании</p>

3	Творческая практическая деятельность (20 мин.)	Создать цифровой комикс, реализующий задуманный сюжет.	Индивидуальная	Наблюдает, консультирует по техническим вопросам работы с конструктором. Поощряет творческий подход, помогает преодолеть «творческий ступор» наводящими вопросами: «Как можно показать эксперимент одним кадром?».	Работают в онлайн-конструкторе. Создают кадры, подбирают персонажей, фон, вписывают текст. Реализуют свой сюжетный план, при необходимости корректируя его	Создание законченного визуального продукта исследовательского комикса.	Воплощение плана в цифровой форме. Креативность в выборе визуальных средств. Соответствие сюжета этапам исследования
4	Презентация и рефлексия (10 мин.)	Представить результаты творческой работы. Проанализировать, насколько удалось достичь цели визуализации.	Фронтальная, интерактивная	Организует мини-презентацию: учащиеся по желанию показывают свой комикс на экране. Организует обсуждение: «Смогли ли вы объяснить сложное просто? Угадывается ли исследование по комиксу? Где еще можно использовать такой подход?».	Показывают свои комиксы, кратко комментируют. Смотрят работы одноклассников, пытаются угадать, какое исследование изображено. Участвуют в обсуждении, делятся впечатлениями.	Публичное представление результата. Коллективная Рефлексии о эффективности визуального сторителлинга как метода коммуникации	Качество презентации. Глубина рефлексии о своем и чужом продукте. Понимание связи между исследованием и его визуальной интерпретацией.

Эскизы творческой работы



Рисунок 1.



Рисунок 2.



Рисунок 3.

Итоговая творческая работа



Рисунок 1. Триптих Путь