

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)

*На правах рукописи*



**ТАММЕ Екатерина Владимировна**

**ФОРМИРОВАНИЕ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У  
ОБУЧАЮЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ  
ШКОЛЫ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАЦИИ УРОЧНОЙ И ВНЕУРОЧНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
(НА ПРИМЕРЕ ТВОРЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ФАБЛАБ)**

Специальность 5.8.1 –

Общая педагогика, история педагогики и образования  
(педагогические науки)

Диссертация  
на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук

**Научный руководитель:**

доктор педагогических наук, профессор  
Сажина Наталья Михайловна

Краснодар 2023

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У ОБУЧАЮЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ НА ОСНОВЕ УРОЧНОЙ И ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	23
1.1 Сущность содержания понятия «критическое мышление», структура критического мышления, критерии и уровни оценки сформированности критического мышления обучающихся основной общеобразовательной школы.....	23
1.2 Анализ образовательной системы России по формированию критического мышления обучающихся основной общеобразовательной школы.....	42
1.3 Педагогический потенциал урочной и внеурочной деятельности по формированию критического мышления у обучающихся основной общеобразовательной школы.....	54
1.4 Модель формирования критического мышления у обучающихся основной общеобразовательной школы на основе интеграции урочной и внеурочной деятельности.....	64
Резюме по первой главе .....	83
ГЛАВА 2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПО ФОРМИРОВАНИЮ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У ОБУЧАЮЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАЦИИ УРОЧНОЙ И ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	92
2.1 Общая характеристика этапов эксперимента по формированию критического мышления у обучающихся основной общеобразовательной школы.....	92

2.2 Критерии и показатели сформированности критического мышления у обучающихся основной общеобразовательной школы на основе интеграции урочной и внеурочной деятельности.....	105
2.3 Разработка и апробация программы по формированию критического мышления у обучающихся основной общеобразовательной школы на основе интеграции урочной и внеурочной деятельности в условиях ФабЛаб.....	125
2.4 Анализ результатов сформированности критического мышления у обучающихся основной общеобразовательной школы на основе интеграции урочной и внеурочной деятельности.....	155
Резюме по второй главе.....	165
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	173
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	177
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	198
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	201

## ВВЕДЕНИЕ

*Актуальность исследования.* Социально-политическая ситуация, коренным образом изменившаяся в последние годы в стране, повлекла за собой изменения во всех сферах российского общества, включая сферу образования. Высокий уровень технологизации науки и производства, постоянно возрастающая значимость усвоения и практического использования новых знаний для создания инновационной продукции явились ключевыми факторами, определяющими конкурентноспособность национальных экономик и эффективность национальных стратегий безопасности.

В связи с этим в Российской Федерации принят ряд нормативно-правовых документов, регламентирующих деятельность образовательных организаций и всей системы образования в целом. Основные положения концепции модернизации системы российского образования, включая технологическое образование, базируются на нормативно-правовых документах, таких, как Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации (Указ Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642); Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г., № 1632-р); Федеральная государственная программа «Развитие образования» на 2019-2025 гг., Федеральный государственный образовательный стандарт ООО (Минобрнауки России от 17 декабря 2020 г., № 1897), Письмо Минобрнауки России «Об организации внеурочной деятельности при введении ФГОС ОО» от 12 мая 2011 г., № 03-296 и др.

Для реализации указанных в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации приоритетов необходимы определенные типы мышления и поведения личности, которые формируются в школьном возрасте.

Современные национальные и международные стандарты (ФГОС, «Навыки 21 века»), концепция Федеральной государственной программы «Развитие образования» на 2019–2025 годы предъявляют новые требования к системе образования, предусматривающие овладение обучающимися такими «гибкими навыками», как самостоятельность, критичность, креативность и коммуникативность. Нацеленность современного образования на конечный результат предусматривает необходимость формирования не только предметных компетенций, но также метапредметных и личностных результатов, к числу которых, без сомнения, относятся и компетенции, связанные с умениями и способами критического мышления.

Формирование критического мышления школьников как возможности ясно и обосновано выражать собственные мысли; с определенной долей критики производить оценку приобретенных знаний, акцентировать внимание на главном, анализировать, делать умозаключения, применять приобретенные знания в собственной жизни; проявлять свою индивидуальность как члена семьи, народной, религиозной общности - считаются одной из основных задач современной системы образования.

Признавая ценность накопленного опыта трудового обучения и воспитания в нашей стране в предшествующие десятилетия, вместе с тем мы отмечаем, что в новых социокультурных условиях обострилась востребованность в новых профессиях, в том числе, и в профессиях цифровой экономики; обеспечении связи фундаментального знания с преобразующей деятельностью человека и взаимодействия между содержанием общего образования и окружающим миром; потребность в модернизации содержания, методик и технологий в предметной области «Технология», ее материально-техническом и кадровом обеспечении; необходимость формирования у обучающихся культуры проектной и исследовательской деятельности, использование проектного метода во всех видах образовательной деятельности (в урочной и внеурочной деятельности, дополнительном образовании, включая инновационные структурные образования, такие, как

детские технопарки ); потребность в формировании ключевых компетенций в сфере информационных и цифровых технологий и др., - однако, существует определенный разрыв между декларируемыми позициями и реально сложившейся практикой, что, во многом, объясняется отсутствием научного осмысления сложившейся практики, а также необходимостью разработки научно-методических рекомендаций по оперативному введению в образовательное поле содержания и технологий, адекватно отражающих смену жизненных реалий и формирование пространства профессиональной ориентации и самоопределения личности, в том числе, через овладение такими технологиями, как компьютерный, промышленный дизайн, 3-D моделирование, прототипирование, технологии цифрового производства в части обработки материалов, робототехники, технологии умного дома и интернета вещей, работы с беспилотными аппаратами.

Появление новых направлений технологического образования определило открытие творческих мастерских и креативных пространств, предполагающих доступ к инструментам, станкам и высокотехнологическому оборудованию. Такие образовательные пространства, как Технопарк, Точка Роста, ФабЛаб, мастерская коворкинга и др. оказывают поддержку процессу обучения, школьным проектам, научным и индустриальным программам.

Эффективное продвижение научно-технических изобретательских проектов в процессе школьного обучения может оказать ФабЛаб (от англ. fabrication laboratory, производственная лаборатория) – малая лаборатория-мастерская для реализации личных проектов с применением прототипирования, позволяющая интегрировать учебную и внеурочную деятельность обучающихся. Зарубежный опыт создания ФабЛаба (Н. Гершенфельд) показал эффективность освоения подрастающим поколением инновационными направлениями производства, овладение навыками работы с современным оборудованием (3Д печать, лазерная резка, фрезеровка, программирование и др.).

Таким образом, решение поставленных в нормативно-правовых документах задач обуславливает актуальность и научную новизну проблемы формирования критического мышления обучающихся в процессе интеграции урочной и внеурочной деятельности и поиск путей эффективной организации данного процесса на примере творческой лаборатории ФабЛаб.

**Степень научной разработанности проблемы.** При выявлении сущности понятия «критическое мышление обучающихся» и особенностей подходов к его изучению и формированию использовались научные труды зарубежных и отечественных философов, психологов и педагогов.

Философский аспект сущности критического мышления представлен в трудах ученых философов Древней Греции (Сократ, Платон, Аристотель); схоластов Средневековья (Абеляр, Ф. Аквинский, Г. Сен-Викторский); мыслителей-гуманистов (Р. Декарт, И. Кант, О. Конт, Дж.С. Милль, Г. Спенсер); неопозитивистов (А. Пуанкаре, Б. Рассел, Дж. Мур) и позитивистов (К.Р. Поппер, И. Лакатос, У. Бартли).

В ходе изучения проблемы формирования критического мышления обучающихся в психолого-педагогических исследованиях сложилось три направления:

1) практическая логика познания на основе рационализма (Э. Глассер, Б. Рассел, Дж.А. Браус, Д. Джонсон, Д. Халперн);

2) конкретизация сущности критического мышления, ее структуры (Р. Пауль, Дж. Чевфи, Д. Дьюи);

3) определение личностных качеств критически мыслящего человека с определенными навыками и умениями (Д. Стил, А.В. Бутенко, Г.М. Коджаспирова, С. Уолтер, С.И. Заир-Бек, А.Н. Леонтьев).

Такое мышление можно рассматривать как результат и способ применения критического подхода в активном процессе генерирования новых идей на основе полученной информации в условиях как стихийного, так и целенаправленного предоставления личности возможности контролировать

информацию, сомневаться в ней, переделывать, адаптировать, объединять и исключать ее.

Современные исследователи рассматривают критическое мышление как процесс выработки авторской позиции с ее содержательными связями и сравнительным анализом информационного пространства (У.В. Болотова, С.И. Векслер, И.В. Смирнова, К.М. Гуревич, И.О. Загашев, С.И. Заир-Бек, Г.В. Сорина, В.Н. Брюшинкин); трактуют критическое мышление с учетом профильного обучения, разрабатывают модели и изучают влияние образовательной среды на развитие критического мышления в системе общего, среднего профессионального и высшего образования (М.В. Гудкова, Н.Н. Старостина, Ю.Н. Корешникова, М.Л. Варлакова, Т.В. Харлампыева, В.Г. Бедненко, Л.А. Жидова, В.П. Муякина, А.В. Королева, Ф.Ф. Минкина, Е.В. Нечитайлова, Е.А. Столбникова).

Вопросам формирования критического мышления в процессе продуктивного обучения посвящены современные исследования таких авторов, как Е.Е. Вишнякова, М.О. Чошанов. В рамках изучения научной проблемы особо следует отметить научные труды М.И. Махмутова, И.Я. Лернера, М.Н. Скаткина, выполненные в русле теории проблемного обучения. Анализ структуры, содержания и компонентов формирования критического мышления школьников при изучении различных предметных областей представлены исследованиями С.И. Векслер, О.Ф. Керимова, Л.В. Хохловой, В.А. Шамис, Н.Ю. Туласыновой, Чин Тхи Тхань. Опыт развития критического мышления во внеурочной деятельности обучающихся на примере творческой лаборатории ФабЛаб представлен Н. Гершенфельдом, К. Томилиным, Д.В. Масловым, И. Гаджански, А.Е. Крияновым и др.

Вместе с тем недостаточно изучены вопросы использования педагогического потенциала технологического образования и инновационных структур технологической направленности в процессе формирования критического мышления обучающихся на основе интеграции урочной и внеурочной деятельности на примере творческой лаборатории ФабЛаб.



На основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что в теории и практике педагогики сложились объективные предпосылки для решения проблемы формирования критического мышления у обучающихся в основной общеобразовательной школе.

Однако, несмотря на явный социальный запрос, в образовательной теории и практике до сих пор не решены вопросы научного обеспечения интеграции урочной и внеурочной деятельности по формированию критического мышления обучающихся на примере творческой лаборатории ФабЛаб: современные исследователи в значительной части в своих работах раскрывают только основной учебный процесс и традиционные средства обучения; не учитывают возможности внеурочной деятельности, потенциал интеграционной образовательной среды.

Анализ психологической, педагогической, методической литературы, нормативной документации, практики педагогического опыта позволил выявить **следующие противоречия:**

*на социально-педагогическом уровне:*

– между социальной потребностью в формировании современного, самостоятельного, критически мыслящего обучающегося и недостаточно полным педагогическим обоснованием способов формирования критического мышления школьников в образовательной практике, в том числе в процессе реализации интеграции урочной и внеурочной деятельности;

*на научно-теоретическом уровне:*

– между потребностью в теоретическом осмыслении формирования критического мышления учащихся в динамической информационно-образовательной среде и недостаточным уровнем его научного обоснования в условиях интеграции урочной и внеурочной деятельности;

*на научно-методическом уровне:*

– между достаточной изученностью в психолого-педагогических исследованиях проблем, связанных с критическим мышлением, и недостаточной степенью разработанности научно-методического обеспечения

формирования его в условиях интеграции урочной и внеурочной деятельности в основной общеобразовательной школе и не изученностью педагогического потенциала инновационных образовательных структур технологического и цифрового профилей;

Необходимость разрешения выявленных противоречий определила **проблему исследования**: каковы средства, методы, структура и содержание процесса формирования критического мышления у обучающихся основной общеобразовательной школы на основе интеграции урочной и внеурочной деятельности?

Из ключевой проблемы следуют частные проблемы исследования:

– в чем заключается сущность, содержание и структура понятия «критическое мышление обучающихся»?

– каков педагогический потенциал интеграции урочной и внеурочной деятельности в процессе формирования критического мышления у обучающихся основной общеобразовательной школы?

– какова совокупность организационно-педагогических условий формирования критического мышления у обучающихся основной общеобразовательной школы в урочной и внеурочной деятельности?

– каким образом оценить результативность сформированности критического мышления обучающихся на уроках и внеурочной деятельности?

– в чем специфика концептуальной модели и программы реализации процесса формирования критического мышления у обучающихся на основе интеграции урочной и внеурочной деятельности в условиях работы творческой лаборатории ФабЛаб?

Актуальность и недостаточная теоретическая разработанность проблемы обусловили выбор **темы исследования** «Формирование критического мышления у обучающихся основной общеобразовательной школы на основе интеграции урочной и внеурочной деятельности (на примере творческой лаборатории ФабЛаб)».

**Объект исследования:** процесс формирования критического мышления у обучающихся основной общеобразовательной школы.

**Предмет исследования:** процесс формирования критического мышления у обучающихся основной общеобразовательной школы на основе интеграции урочной и внеурочной деятельности (на примере творческой лаборатории ФабЛаб).

**Цель исследования:** научно обосновать и экспериментально проверить процесс формирования критического мышления у обучающихся основной общеобразовательной школы, организованный на основе интеграции урочной и внеурочной деятельности (на примере творческой лаборатории ФабЛаб).

**Гипотеза исследования:** процесс формирования критического мышления обучающихся основной общеобразовательной школы на основе интеграции урочной и внеурочной деятельности может быть эффективен, если:

- выявленные представления о сущности, содержании, структуре критического мышления обучающихся будут реализованы в процессе формирования критического мышления в контексте интеграции урочной и внеурочной деятельности;

- процесс формирования критического мышления обучающихся организован на основе положений ключевых методологических подходов (системного, личностного, деятельностного, средового, синергетического, интегративно-средового, компетентностного), выявленного педагогического потенциала интеграции урочной и внеурочной деятельности, обуславливающих содержание и механизмы его функционирования;

- выявлены, научно обоснованы и реализованы на практике организационно-педагогические условия процесса формирования критического мышления обучающихся;

- разработанные критерии, уровневые показатели и соответствующий диагностический инструментарий позволяют дать объективную оценку

уровню сформированности критического мышления обучающихся в условиях интеграции урочной и внеурочной деятельности;

– разработаны и внедрены в практику образовательной деятельности основной общеобразовательной школы концептуальная модель и программа формирования критического мышления обучающихся на основе интеграции урочной и внеурочной деятельности на примере творческой лаборатории ФабЛаб.

Цель и гипотеза обусловили *задачи исследования*:

1. Научно обосновать сущность, содержание и структуру понятия «критическое мышление обучающихся».

2. Определить педагогический потенциал интеграции урочной и внеурочной деятельности в процессе формирования критического мышления у обучающихся основной общеобразовательной школы.

3. Выявить совокупность организационно-педагогических условий формирования критического мышления у обучающихся основной общеобразовательной школы на уроках и во внеурочной деятельности.

4. Разработать критерии, показатели и подобрать диагностический инструментарий оценки уровня сформированности критического мышления на уроках и во внеурочной деятельности.

5. Разработать концептуальную модель и программу процесса формирования критического мышления у обучающихся на основе интеграции урочной и внеурочной деятельности в условиях работы творческой лаборатории ФабЛаб и проверить в экспериментальной работе их эффективность.

*Методологической основой исследования* явились общенаучные принципы системности, критичности, детерминизма, единства сознания и деятельности; философские положения о человеке как субъекте деятельности (П.К. Анохин, К.А. Абульханова-Славская, Л.С. Выготский, М.С. Каган, И. Кант, А.Н. Леонтьев, В.Н. Мясищев, К. Поппер, С.Л. Рубинштейн и др.); системный подход, отражающий всеобщую связь и взаимообусловленность

явлений и процессов (И.В. Блауберг, В.И. Загвязинский, В.В. Краевский, В.Н. Садовский, Э.Г. Юдин и др.); личностный подход, который означает ориентацию при конструировании и осуществлении педагогического процесса на личность как цель, субъект, результат и главный критерий его эффективности (В.П. Бедерханова, Н.М. Борытко, В.В. Краевский, В.С. Леднев, В.В. Сериков, И.С. Якиманская и др.); деятельностный подход, требующий перевода обучающихся в позицию субъекта познания, труда и общения (А.Н. Леонтьев, А.И. Мищенко, В.А. Сластенин, И.Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов и др.); средовой подход, который предполагает создание единой образовательной среды, обуславливающей эффективность развития критического мышления обучающихся (Дж. Локк, А.В. Мудрик, А.М. Новиков, Л.И. Новикова, Ю.С. Мануйлов и др.); синергетический подход, который обеспечивает развитие систем на основе диалогического взаимодействия на различных уровнях; способствует взаимодействию и взаимобмену информации и энергии с окружающей средой; содержит активное начало, характеризующееся проявлением инициативы у ее участников, повышения эффективности процесса (В.Г. Буданов, А.А. Деркач, В.П. Зинченко, К.Д. Чермит, В.Д. Шадриков и др.); интегративный и интегративно-средовой подходы, которые предполагают рассмотрение процесса формирования критического мышления учащихся как совокупности внутренних регулятивов интеграции урочной и внеурочной деятельности, так и внешних ресурсов, условий и факторов организации образовательного пространства в условиях инновационных структур, таких, как ФабЛаб (В.Н. Абросимов, Н. Гершенфельд, Г.А. Ковалев, Н.Б. Крылова, В.Н. Мануйлов, В.В. Сериков, А.А. Ушаков, А.В. Хуторской и др.); компетентностный подход, предполагающий направленность деятельности педагога на формирование не только знаний и умений, но и способности решать на основе усвоенных знаний жизненных, познавательных и др. задач (В.И. Байденко, В.А. Болотов, И.А. Зимняя, Н.Ф. Радионова, В.В. Сериков, Ю.Г. Татур, А.В. Хуторской и др.).

**Теоретическую основу исследования** составили философские, психологические и педагогические теории, в которых представлены положения, раскрывающие: философские теории критического мышления (Аристотель, Фома Аквинский, Р. Декарт, И. Кант и др.); теория критического рационализма (К.Р. Поппер); психологические теории мышления (К. Друннер, Л.Н. Каган, А.Ф. Лосев, Б. Рассел, Д. Халперн); теории когнитивного становления личности (Дж. Брунер, Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, Ж. Пиаже); представления о критическом мышлении, его структуре и свойствах (У.В. Болотова, В.Н. Брюшинкин, С.И. Векслер, К.М. Гуревич, И.О. Загашев, С.И. Заир-Бек, Г.М. Коджаспирова, И.В. Муштавинская, И.В. Смирнова, Г.В. Сорина и др.); теория и системно-мыследеятельностная методология (Г.П. Щедровицкий); педагогические аспекты формирования критического мышления обучающихся в высшей школе (Н.Ф. Плотникова); теория проблемного обучения (Дж. Дьюи, И.Я. Лернер, М.И. Махмутов, М.Н. Скаткин и др.); особенности организации технологического образования (Л.Н. Серебренников, П.Д. Атутов, Э.Д. Новожилов и др.); теория применения интегративного подхода в обучении (Э.Б. Абдуллин, В.В. Давыдов, Ю.С. Тюнников и др.); теории индивидуализации, персонализации (А.А. Петровский, Е.В. Руденский и др.).

**Методы исследования:** теоретические (анализ философских, психологических, педагогических, методических источников; систематизация и обобщение педагогических концепций; уточнение и конкретизация теоретических положений); эмпирические (педагогическое наблюдение, анкетирование, обобщение педагогического опыта, педагогический эксперимент; количественный и качественный анализ полученных данных, методы статистической обработки данных).

**Экспериментальная база исследования:** МАОУ СОШ № 68 г. Краснодара, 120 учащихся 5–9-х классов.

**Организация и основные этапы исследования:**

**На первом этапе (2018-2019 гг.)** изучались и анализировались научные источники по проблеме исследования; обобщался опыт работы педагогов по формированию критического мышления учащихся; формулировался научный аппарат; осуществлялся подбор респондентов для экспериментальной работы, проводился констатирующий эксперимент.

**На втором этапе (2019-2020 гг.)** формулировались теоретические положения; разрабатывалась программа формирования критического мышления школьников в урочной и во внеурочной деятельности, происходила частичная ее апробация; создавалась творческая лаборатория ФабЛаб на базе центра «Точка роста» МАОУ СОШ № 68 г. Краснодара.

**На третьем этапе (2020-2021 гг.)** осуществлялся качественный анализ полученных результатов; формулировались выводы, разрабатывались методические рекомендации по внедрению программы по формированию критического мышления школьников при изучении предметных областей.

**На четвертом этапе (2021-2023 гг.)** – обрабатывались данные формирующего эксперимента; редактировалась рукопись диссертации; осуществлялось внедрение и апробация результатов исследования.

***Научная новизна исследования:***

1)научно обоснована концепция формирования критического мышления у обучающихся основной общеобразовательной школы на основе интеграции урочной и внеурочной деятельности в условиях работы творческой лаборатории ФабЛаб, основанная на базовых методологических подходах (системном, личностном, деятельностном, средовом, синергетическом, интегративно-средовом, компетентностном) и системе педагогических принципов, обуславливающих содержание и механизмы его функционирования;

2)выявлена сущность и уточнено понятие «критическое мышление обучающихся», которое представляет собой разновидность активного мышления, обеспечивающее субъекту возможность быть гибким в отборе и осмыслении информации, проявлении самостоятельности в постановке целей

и задач, прогнозировании результатов, оценке результатов деятельности; определены его структура и содержание, установлены значимые качества сформированности критического мышления (логичность, самостоятельность, гибкость, способность анализировать, синтезировать и интегрировать информацию, прогнозировать результаты, оценивать ресурсы для достижения цели);

3) научно обоснованы и экспериментально доказаны необходимость и возможность интеграции урочной и внеурочной деятельности в процессе формирования у обучающихся основной общеобразовательной школы критического мышления, предполагающей организацию взаимодействия субъектов образовательного процесса на основе принципа реализации интегративно-средового подхода;

4) в соответствии с интегративно-средовым подходом выявлены и апробированы организационно-педагогические условия формирования критического мышления у обучающихся основной общеобразовательной школы на основе интеграции урочной и внеурочной деятельности в условиях творческой лаборатории ФабЛаб : целевые, содержательные, ресурсные, процессуально-технологические; выявлены психолого-педагогические условия : персонализация ребенка, учет релевантности опыта обучающегося в соответствии с его способностями и возможностями, создание условий для творческого роста обучающегося;

5) разработаны концептуальная модель и программа процесса формирования критического мышления у обучающихся на основе интеграции урочной и внеурочной деятельности в условиях работы творческой лаборатории ФабЛаб, при этом программа ФабЛаб является составной частью модели, а также способом ее технологизации. Программа нацелена на достижение синергетического эффекта, заключающегося в усилении образовательного результата в процессе интеграции урочной и внеурочной деятельности и переходе обучающегося на новый тип познавательной деятельности: творческо-поисковый.



***Теоретическая значимость исследования*** заключается в том, что:

– теория педагогики обогащена следующими новыми теоретическими представлениями о сущности, содержании и структуре критического мышления обучающихся в условиях интеграции урочной и внеурочной деятельности, раскрывающие особенности формирования критического мышления в условиях творческой лаборатории ФабЛаб;

– теоретически обоснован критериально-диагностический аппарат, позволяющий объективно оценить сформированность критического мышления обучающихся;

– теоретически обоснованы подходы к проектированию процесса формирования критического мышления обучающихся в условиях интеграции урочной и внеурочной деятельности;

– теоретически выявлена совокупность организационно-педагогических условий, обеспечивающих процесс эффективного формирования критического мышления обучающихся.

***Практическая значимость исследования.*** Научно обоснованный и экспериментально проверенный авторский подход к проектированию процесса формирования критического мышления обучающихся в условиях интеграции урочной и внеурочной деятельности может быть использован в организационно-методической деятельности образовательной организации. Разработанная образовательная программа творческой лаборатории ФабЛаб центра «Точка Роста», основанная на интеграции урочной и внеурочной деятельности обучающихся, может быть использована в практике повышения и переподготовки педагогов в системе непрерывного образования.

Результаты исследования могут послужить основой для создания научно-методических рекомендаций при изучении естественно-научных дисциплин в организациях общей образовательной и средней профессиональной системы образования.

***Основные положения, выносимые на защиту:***

1. Критическое мышление обучающихся представляет собой разновидность активного мышления, обеспечивающее субъекту возможность быть гибким в отборе и осмыслении информации, проявлении самостоятельности в постановке целей и задач, прогнозировании результатов, оценке результатов деятельности.

Его структура содержит совокупность взаимосвязанных компонентов (когнитивный, личностно-деятельностный, оценочный), включающих в себя значимые качества (логичность, самостоятельность, гибкость, способность анализировать, синтезировать и интегрировать информацию, прогнозировать результаты, оценивать ресурсы для достижения цели), развитие которых определяет степень сформированности критического мышления обучающихся.

2. Интеграция урочной и внеурочной деятельности обучающихся основной общеобразовательной школы в процессе формирования у них критического мышления располагает объективно необходимым потенциалом, заключающимся в обновлении и повышении качества образования и воспитания с учетом внедрения ФГОС; создании педагогических условий для успешного достижения обучающимися метапредметными и личностными результатами; обеспечении открытости, доступности и индивидуализации образования с учетом цифрового образовательного пространства; поддержке талантливых детей и возможности работать с отстающими учениками с применением специальных программ, методов и технологий; повышении учебной мотивации, раскрытии возможностей и способностей с учетом желаний обучающихся; создании ситуации успеха и организации творческой деятельности; развитии педагогического мастерства учителей, повышении их квалификации и мотивации творчески развиваться; создании образовательной системы на основе здоровьесберегающей деятельности, способствующей созданию комфортной атмосферы для обучения в школе; созданию безопасной образовательной среды.

Этот потенциал позволяет субъективно повысить уровень критического мышления у обучающихся на принципах интегративно-средового подхода по схеме субъект-субъектных отношений: учитель-ученик; ученик-ученик; самоанализ-работа с самим собой.

3. Эффективность процесса формирования критического мышления обучающихся обеспечивается реализацией совокупности организационно-педагогических условий: целевых; содержательных, ресурсных; процессуально-технологических; психолого-педагогических (персонализация обучающегося (ученик – занимает центральную позицию обучения); ученик как исследователь (создание эмоционального отклика ученика на обучение, создание условий для творческого роста); релевантность опыта ученика (построение индивидуального маршрута обучения в соответствии со способностями и возможностями); совместная работа обучающихся (работа в команде, на выявление лидерских качеств, умение убеждать и принять мнение другого); оценивание обучения (поиск и интерпретация данных обучения для улучшения его результатов); «большие идеи» предметов (понимание общих принципов и понятий, которые применяются в различных ситуациях, умение увидеть взаимосвязь между различными идеями).

4. Критериями и показателями сформированности критического мышления обучающихся основной общеобразовательной школы являются *когнитивный* (умение критически оценивать информацию; активная познавательная деятельность; понимание нахождения объекта); *логический* (развитие последовательности мыслительного процесса, точность подтверждения, способность совершать обобщающие заключения; процесс самопознания человека, его внутренних психологических действий, состояний; определять безусловную или относительную значимость того или иного объекта или вопросов); *личностный* (гибкость и терпение к другому суждению, другим идеям и беспристрастность в оценке людей и событий; умение искать и находить компромиссное решение; свойство личности, выражающееся в мастерстве установить конкретную цель, упорно достигать

ее исполнения своими силами, ответственно обращаться к собственной работе, функционировать осознанно и самостоятельно; умение лично заметить проблему, требующую решения; мотивация к поиску новых решений, отслеживанию хода рассуждений и умозаключений); *деятельностный* (умение быть настойчивым и создавать собственный алгоритм действий по достижению цели; способность к ликвидации внешних преград по достижению целей; объединять в единую систему прежде однородных элементов; владение навыками моделирования и планирования; умение прогнозировать свои действия, основанные на уверенности и упорядоченности поступков; умение вести разговор; умение донести собственные взгляды и убедить окружающих в принятии определенных решений задач).

5. Концептуальная модель формирования критического мышления обучающихся в процессе интеграции урочной и внеурочной деятельности разработана в соответствии с условиями ФабЛаб центра цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» и представляет собой целостную систему, имеющую блочную структуру, которая включает в себя следующие блоки: теоретико-методологический, мотивационный, организационно-содержательный, технологический, мониторинга и коррекции.

Программа ФабЛаб входит в концептуальную модель и является способом технологизации модели процесса формирования критического мышления обучающихся и включает в себя направления: КосмоФабЛаб, АвтоФабЛаб, ГеоФабЛаб, IT-ФабЛаб, АэроФабЛаб, ЭнерджиФабЛаб, НейроФабЛаб, БиоФабЛаб, РобоФабЛаб, НаноФабЛаб, ЛазерФабЛаб, Промышленный дизайн ФабЛаб, VR/AR ФабЛаб, а также отдельный курс «Инженерия будущего», который завершает образовательную программу предметов технологического профиля, при этом основным является учебный предмет «Технология». Программа нацелена на достижение синергетического эффекта, заключающегося в усилении образовательного результата в процессе

интеграции урочной и внеурочной деятельности и переходе обучающегося на новый тип познавательной деятельности – творческо-поисковый.

***Достоверность и обоснованность научных результатов*** обеспечивается анализом большого количества разнообразных литературных и научных источников; разработкой категориального аппарата проблемы; использованием комплекса взаимодополняющих теоретических и эмпирических методов исследования, адекватных предмету, целям и задачам работы; методологическим, общенаучным и методическим обеспечением исследовательского процесса; проведением исследования в контролируемых условиях; анализом эмпирических данных; экспериментальной проверкой теоретических и методологических положений; воспроизводимостью полученных результатов.

***Апробация и внедрение результатов исследования*** осуществлялась посредством публикаций научных статей и выступлений, которые получили одобрение на конференциях различного уровня: международной (Краснодар, 2019); всероссийской (Чебоксары, 2020, 2021; Краснодар, 2021; 2022); журналах, рекомендованных ВАК РФ (Москва, 2020, 2021, 2022; Краснодар, 2022; Белгород, 2021); публикацией учебно-методического пособия (Программа и методические рекомендации по формированию критического мышления учащихся в условиях работы творческой площадки ФабЛаб центра «Точка Роста», 2021); основные результаты исследования были представлены на заседаниях кафедры технологии и предпринимательства ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет» (2021; 2022); кафедры технологии и дизайна факультета технологии, экономики и дизайна ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический университет».

Основные положения и результаты исследования внедрены в образовательный процесс МАОУ СОШ № 68 г. Краснодара.

***Объем и структура диссертации.*** Диссертационное исследование состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованной

литературы (187 источника) и приложений (2). Текст диссертации содержит 20 таблиц и 15 рисунков.

# **1 Теоретические аспекты формирования критического мышления у обучающихся основной общеобразовательной школы на основе интеграции урочной и внеурочной деятельности**

## **1.1 Сущность содержания понятия «критическое мышление», структура критического мышления, критерии и уровни оценки сформированности критического мышления обучающихся основной общеобразовательной школы**

Формирование критического мышления обучающихся является достаточно новым направлением в российской дидактике. Начиная с середины 90-х годов в образовании появляется достаточно много сторонников данного направления, предлагающих формы, методы и технологии формирования и развития критического мышления учащихся [138].

Разработчики современных концепций образования (Е.Е. Вишнякова [24], М.И. Махмутов [80], М.А. Чошанов [162] и др.) отмечают, что обучение продуктивно лишь тогда, когда обучающиеся обладают критическим мышлением. Критическое мышление – это способность ученика ставить новые вопросы, вырабатывать аргументированные ответы, принимать правильные решения. Основной целью при этом стоит «научить учиться». В данном случае ключевым понятием нашего исследования становится термин «критическое мышление», требующий подробного изучения его сущности и структуры.

Термин «критическое мышление» (от греч. *kritike* – искусство судить и разбирать) в узком понимании рассматривается как «коррекционная оценка утверждений», «мышление о мышлении», «разумное рефлексивное мышление», «направленное мышление». Критическое мышление в противопоставлении творческому мышлению выполняет функцию проверки существующих идей на наличие ошибок [101; 159], в отличие от позитивного мышления – направлено на поиск недостатков в решениях задач [96, с.228]. Таким образом, критическое мышление человека тесно связано с непрерывной

проверкой действий и поступков, являясь умственной работой по анализу проблем и принятия эффективных решений.

Термин «критическое мышление» ввел философ Дж. Дьюи, рассматривая его как «активное, последовательное и осторожное рассмотрение любого убеждения или предполагаемой формы знания в свете оснований, которые поддерживают его и следствия, к которым оно приводит» [45]. Сократический метод, по мнению Дьюи, является главным образцом развития критического мышления в истории философии, заключающийся в том, что наводящие вопросы приводят оппонента к осознанию необоснованности своего убеждения.

Сократический метод строится на поиске истины в равноправном диалоге его участников. Строится на системе вопросов в диалоге, формой которого являются беседы, споры и полемика. Они становятся главным источником идеалистической «диалектики», которая направлена на преодоление противоречий с самим собой на пути поиска истины. Диалектический способ мышления впервые использует Сократом в философском учении, составной частью которого являются метод «ирония» по форме и метод «индукция» по содержанию.

Платон [116], являясь его учеником, продолжает философию логики Сократа. Он ставит три основных вопроса в философских исканиях: «Что собственно можно считать истиной и ложью?», «Какова природа связи между посылками в рассуждениях и заключениями?» и «Какова сущность понятий?». Отвечая на вопросы, Платон отождествляет мысль с рассуждением, форму с универсалиями, посылы со следствием.

Его взгляды оказали сильное влияние на Аристотеля. В свою очередь, именно он становится основоположником формальной логики и учении о силлогизме. Аристотель [7] опирается на разум человека как инструмент постижения истины. Формальная (элементарная) логика направлена на способность человека правильно мыслить, соблюдая определенность, аргументированность, доказательность и последовательность изложения



мыслей [59]. Философ выделяет четыре основных закона критического мышления:

1) однозначная мысль не допускает подмены смысла одного понятия другим. Закон тождества требует от участников способность правильно отождествлять и различать смысл одних и тех же понятий и предметов;

2) непротиворечивая мысль не допускает противоречия неправильного рассуждения, т.е. нельзя утверждать признанное верным как неверное. Закон противоречия запрещает участнику дискуссии противоречить Истине, самому себе;

3) определенная мысль запрещает участникам уклоняться от определенного ответа на правильно поставленный и понятый вопрос, т.е. из двух противоречащих суждений для собеседника может быть только одно истинно, а другое ложно;

4) последовательная мысль основана на законе последовательности мышления, т.е. обоснованное следствие одной правильной мысли из другой.

Основные законы и правила формальной логики определяются формами критического мышления: понятие, суждение и умозаключение. Они как законы логического знания развивают учение о силлогизме (от греч. *sylogismos* – выводение следствия). Теория силлогизма представлена во всех логических работах Аристотеля («Первая аналитика», «Вторая аналитика», «Топика» и др.). Именно она определяет теорию доказательств, когда умозаключение «строится из истинных и первых [положений] или из таких, знание о которых берет свое начало от тех или иных первых и истинных [положение]» [5, с.119, с.349], т.е. аксиом. При этом силлогизм может и не быть доказательством, являясь только умозаключением двух крайних терминов. Правила силлогизма определяются дедуктивными и индуктивными умозаключениями в процессе последовательного размышления. Таким образом, подтверждается значимость системы аргументированных утверждений в логическом мышлении, грамматикой которого является способность человека владеть правилами изменения слов и соединения их в

предложения; придавать языку осмысленный характер; сочетать понятия в суждения, а суждения – в умозаключения и т.д. Законы логического мышления основаны на познавательной деятельности, изучающей явления объективного мира и его истинности.

Схоластика как «школа мысли» в Средневековье становится продолжением формальной логики и теории о силлогизме. Она определяет логическую систематизацию знаний о рациональном богопознании, открывая новые горизонты и пути развития критического мышления. Французский богослов и педагог Абельяр, привлекая большую аудиторию слушателей, обучал учеников логике мышления и искусству спора. Он пытался соединить веру и разум, утверждая, что знание является результатом прежде всего самостоятельной работы человека и его творческой деятельности [153].

Схоластический образ критического мышления представлен в материалах университетских диспутов о теологии у Фомы Аквинского [154]. В процессе таких диспутов участники могли свободно комментировать выступление и прерывать оратора, позволяя его критиковать. Философ и теолог абсолютизировал рациональный способ доказательств суждения, отмечая высокую значимость такого подхода в интеллектуальном развитии человека. Полагая, что человеческий разум может быть ограничен в постижении Божественной истины.

Схоласт Гуго Сен-Викторский [35] был одним из первых, кто, применяя схоластическую модель, исследовал Бога, мир, человека и бытие в целом, определил новые богословские формы, описал взаимосвязь науки с христианской истиной. По его мнению, символическое, рассудочное и мистическое знание направлено на преобразование разума человека через четыре вида созерцания: размышление, монолог, «осмотрительность» и восхождение. При этом развитие критического мышления осуществляется через практику, эмоциональную жизнь и интеллектуальное разумение.

Таким образом, схоластика, сохраняя теологическую суть умозаключения античной философии, разрабатывала новые алгоритмы

дедуктивных рассуждений и силлогизмов в критичности мышления [104; 110; 111].

Основоположником современной западной философии является Рене Декарт, который является создателем философии нового типа, основанного на разуме человека. В своих работах «Правила для руководства ума» [39], «Рассуждение о методе» [40], «Размышление о первой философии» [41] французский философ выделяет опыт как главный источник освоения знаний. Философия, по мнению Декарта, должна опираться только на неопровержимые предпосылки, которые предопределяются таким методом критического мышления, как метод картезианского сомнения – опыт радикального отрицания того, что кажется очевидным. Использование картезианского метода в логическом размышлении основан на двух принципах: сомнение и непосредственная очевидность, т.е. существующее знание необходимо подвергать сомнению для поиска нового умозаключения.

Метод картезианского сомнения управляет человеческим разумом в поиске истины. Декарт выделяет для этого четыре правила научного метода критического мышления:

Первое правило – отсутствие сомнений в рассуждениях, которые не допускают поспешность и предубежденность, т.е. все должно быть отчетливо и ясно.

Второе правило – разделение затруднения на части, т.е. дробление сомнения дает лучшее его разрешение.

Третье правило – познание предметов строится по схеме: от простого к сложному, т.е. восхождение по ступеням познания истины.

Четвертое правило – составление подробного обзора проблемы или затруднения, позволяющего ничего не пропустить.

Таким образом, применение правил научного метода картезианского сомнения в познании Истины отрицает любые чувства, принимая только рациональные доводы и основания. Сомнение не беспредельно, его

результатом является ясность и очевидность первоистины человеческого разума: «Я мыслю, следовательно, я существую», – Декарт [39; 40: 41].

В трансцендентальной философии И. Кант [57; 58] продолжает решать проблему поиска первоистины, отвечая на вопрос: «Как возникает новое знание вне опыта? Существуют ли априорные синтетические суждения?». В «Критике чистого разума» познание он сводит к изучению проблемы объективного суждения, основанного на интуиции и данных опыта, которые являются априори, т.е. способом доказательств. Теоретический разум есть чистый разум, свободный от всякого опыта. Априорное знание не зависит от опыта, а апостериорное – опытное знание, которое случайно и единично. В связи с этим Кант выделяет два принципа познания: чувственность и рассудок, которые основаны на метафизической и трансцендентальной дедукции. Познание определяется тремя ступенями: созерцание (априорные формы, чувственность, пространство и время), рассудок (категории разума) и разум (идеи космогонии, психологии, теологии).

Представители позитивизма довели эмпиризм И. Канта как естественное и непреодолимое ограничение теоретического мышления, до предела, исключив его полностью из науки. Основоположником позитивизма является О. Конт [66], его последователями стали [25; 33] В. Лесевич, Дж.С. Милль, Н. Михайловский, Г. Спенсер [166].

Позитивизм (от латин. *positivus* – положительный) – философское течение, утверждающее о том, что подлинные («позитивные») знания подтверждаются только эмпирическими науками и их синтетическими объединениями, т.е. критическое мышление сводится к научным эмпирическим знаниям, при этом философия не может претендовать на самостоятельное исследование в постижении Истины.

О. Конт [66] формирует закон трех стадий умственного развития человека: первая стадия – теологическая – стремление объяснить все явления сверхъестественной силой; вторая – метафизическая – поиск абсолютного знания о мире, часто сводилась к выдуманным первосущностям; третья –

позитивная – накопление положительных знаний, полученных частными (эмпирическими) науками (математика, астрономия, физика, химия, физиология, социология, мораль).

Таким образом, исследования позитивистов сводились к изучению индуктивно-логических и психологических процедур опытного познания, отбрасывая умозрение как средство получения знаний, ограничиваясь только описанием внешних сторон объекта или явления [114; 156]. Второй формой позитивизма был эмпириокритизм (махизм), который сводился только к описанию научных явлений и строился только на наблюдении. Махизм становится основным источником появления нового направления философии 20-30х гг. XX века – логический неопозитивизм, который был дополнен конвенционализмом А. Пуанкаре [118; 119] и идеями прагматизма.

Основоположником логического неопозитивизма («логический атомизм») является английский логист, математик и философ Б. Рассел [121], который занимал позицию «нейтрального монизма» – материальное и идеальное, физическое и психическое, тело и сознание являются формами проявления одного и того же начала или явления, базирующегося на каузальных математических законах.

Логический позитивизм основывается на эмпиризме и принципах логического атомизма:

- 1) атомарность рассматривает знания как взаимно независимые атомарные предложения;
- 2) экстенциональность определяет логические связи между предложениями в функциональном поиске Истины.

Суть философского направления заключается в осмыслении роли знаково-символических средств научного мышления с применением эмпирических результатов научного познания, т.е. изучение и построение логического аппарата на основе знаний конкретных эмпирических наук. При этом всё знание сводится к чувственно проверяемым утверждениям, которые неопозитивистами названы «эмпирическим базисом», «протокольным

предложением», «предложением наблюдения». Процедура верификации становится главным способом проверки и подтверждения истины, сопоставление ее эмпирическим исследованиям и наблюдению, т.е. методы исследования взаимно дополняют друг друга. В результате этого логика «выведения» сводится к логике «сведения», а индукция дополняется дедукцией.

Представители логического неопозитивизма (М. Шлик [168], Л. Витгенштейн [26], Дж. Мур [91] и др.) были противниками малопонятных терминов и выражений, стремились к ясности и четкости языка науки. Они отвергали причинно-следственные связи в фактах доказательств, основываясь на чувственных переживаниях в познании Истины. Таким образом, если в философии Нового времени критика была системным компонентом философской теории, то в XX веке она становится несущим элементом философской конструкции.

Отталкиваясь от логического позитивизма, критический рационализм начинает исследовать методологические и социально-политические идеи и цели философии, исследуя не только проблемы познания и его прогресс. Основоположник критического рационализма является К.Р. Поппер [112; 113], его последователи – И. Лакатос [73], Дж. Агасси [125], Дж. Уоткинс [187], У. Бартли [170], Э. Тонич [126] и др.

Формируя новое философское течение – критический рационализм, К.Р. Поппер [112; 113] исследовал проблемы демаркации, разграничения науки и псевдонауки. В работе «Логика научного исследования» он дает анализ методологическим приемам и правилам исследования научных теорий. В этой связи К.Р. Поппер выразил большие сомнения в обосновании индуктивной логики и отверг позитивистский принцип верификации в теории познания Истины. По мнению философа, познание начинается не с наблюдения (восприятие), а с проблемы – «знание о незнании». Таким образом, формирование гипотезы есть основа для истолкования факта, а эмпирическое исследование уже опровергает или отвергает его.

Параллельно направлению критического рационализма аналитическая эпистемология («эпистемология добродетелей») как синтез метаэтики, социальной эпистемологии, метафилософии и экспериментальной философии (Э. Голдман, Э. Соуза, Д. Притчард [34; 125; 126]) также изучают критическое мышление, познавательные способности человека и качества его интеллектуального характера. Описывается двухуровневая концепция интеграции познавательных видов: когнитивных способностей и индивидуальных качеств интеллектуального характера. Эпистемическая логика заключается в интерпретации знаний и убеждений, способности высказывать и представить свой критический анализ на истину.

Развитие науки в XX веке испытало существенное преобразование и повлияло на изменение взглядов познания Истины. Цель научной деятельности «становится не поиск истины, а совершенствование техники, новое знание оказывается лишь побочным продуктом технического прогресса» [97, с.20]. Данная тенденция способствовала активному развитию проблемы развития критического мышления у подрастающего поколения. Она активно исследуется не только в философии и социологии, но и в психологии и педагогике.

Известными психологами прошлого века как Ж. Пиаже [108; 109], Дж. Брунер [16; 56], Л.С. Выготский [27; 28], А.Н. Леонтьев [74] стали исследоваться этапы развития критического мышления на этапе когнитивного становления личности. Возрастные особенности формирования критического мышления человека представил в своих исследованиях Ж. Пиаже, который определил наилучший период его развития – возраст от 14 до 16 лет. Ряд психологов отмечают, что навыки критического мышления развиваются у человека в различные периоды его жизни, но данный возрастной период является наилучшим временем для его формирования. Соответственно образовательный процесс в школе становится основным источником развития критического мышления подрастающего поколения.

Браус Д.А. и Вуд Д. [15] в своем исследовании инвайронментального образования школьников отождествляют термины «критическое мышление» и «рефлексивное мышление». Через критику ученик пытается понять себя и осознать свое «Я», совершенствуя объективные и логические умозаключения в поиске здравого смысла (Истины). Только критическая личность может выдвинуть новые идеи и увидеть новые возможности в решении проблем. Соответственно особенностью развития критического мышления у школьника является то, что, с одной стороны, оно ассоциируется с негативным, отвергающим, предполагающим спор, дискуссии, конфликту, а, с другой стороны, объединяет в себе понятия аналитическое, логическое, творческое, критическое мышление, способствуя глубокому проникновению в исследуемое [178, с. 8-9].

Б. Блум [171] разработал известную таксономию – классификацию образовательных целей в сфере познания (рисунок 1).

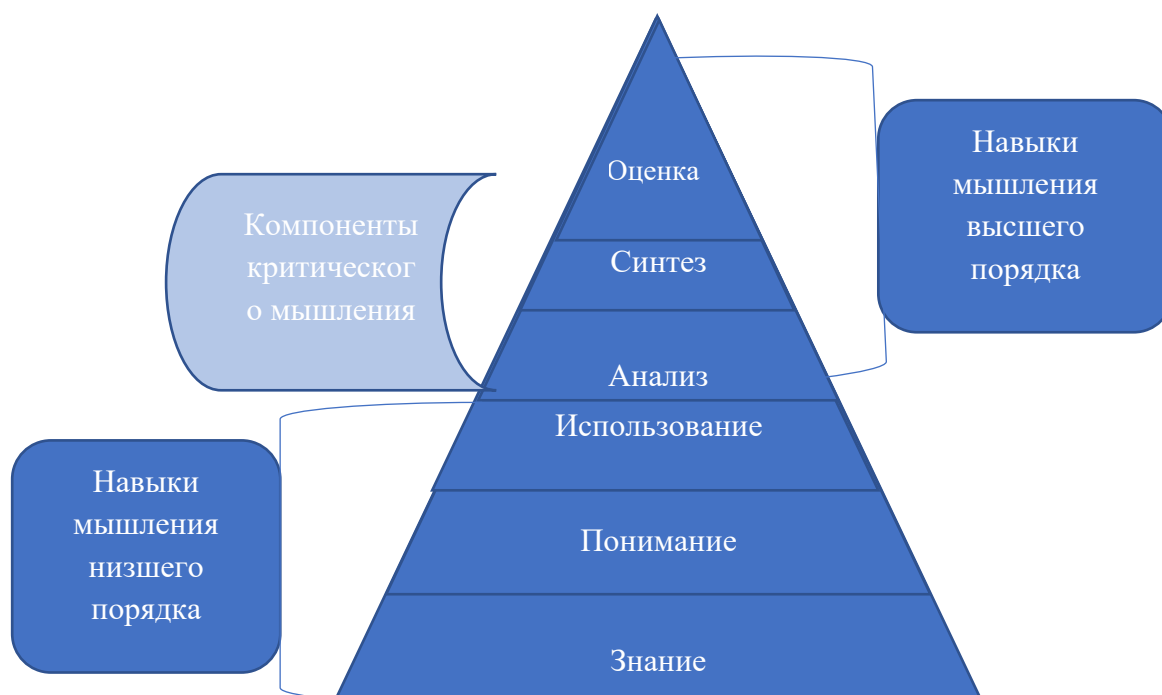


Рисунок 1 – Таксономия Блума

В ней он определяет шесть важнейших навыков мышления в образовании: знание, понимание, применение, анализ, синтез и оценка [31]. Первые три навыка – это навыки низшего порядка, тогда как анализ, синтез и



оценка демонстрируют навыки мышления высшего порядка, которые являются ключевыми компонентами критического мышления. Эти навыки широко используются исследователями, преподавателями и разработчиками учебных программ в процессе формирования критического мышления учащихся.

Особое значение в исследовании сущности критического мышления являются исследования Р. Пола, который отмечает существование логически-нелогической дихотомии в сознании человека. В системе образования он выделяет интеллектуальную ценность знания в процессе совершенствования дисциплины мысли для того, чтобы лучше критически думать, развивая интеллектуальные стандарты. Р. Пол [181; 182; 183; 184] выделяет три критерия оценивания критического мышления: мастерство мысли, элементы мысли и области мысли. Они делят мысли на совершенные и несовершенные, которые соответствуют канонам критической мысли: ясность, точность, конкретность, тщательность, релевантность, согласованность, логичность, глубина, полнота, значимость, честность и адекватность. В соответствии с Р. Пол дает определение критическому мышлению как «дисциплинированное, самонаправленное мышление, иллюстрирующее совершенствование мысли в соответствии с особым способом или областью мысли» [181].

В психологии критического мышления Д. Халперн [158] выделяет использование человеком когнитивных методов или техник увеличения вероятности получения желаемого результата (продукта). Критический тип мышления выделяется целенаправленностью, обоснованностью и контролируемостью мысли в процессе анализа ситуации, решения задач, формулировки выводов, рефлексии, оценки и принятия решений.

Д. Халперн выделяет оценку как результат всего мыслительного процесса, определяющей направленность критического мышления. По его мнению, критическое мышление отличается от других видов мышления понятийной системой, основанной на интеллекте и активной целенаправленной умственной и практической деятельностью человека.

Критическое мышление влияет на логику, качество и целостность творческого, логического, проблемного, продуктивного, системного мышлений, являясь связующим звеном между всеми ее видами и типами, определяя поведение личности в соответствии менталитету индивида, социума и общества.

Д. Халперн выделяет качества школьников, которые влияют на формирование у них критического мышления:

1) готовность к планированию и прогнозированию своих действий, требующих уверенность и упорядоченность в поступках;

2) гибкость и терпимость к мнению и идеям других, становясь при этом генератором собственных идей и мыслей;

3) настойчивость и целенаправленность в решении трудных задач;

4) готовность к рефлексии и исправлению своих ошибок в решении задач, требующих постоянного улучшения в генерации идей;

5) мотивация к развитию мыслительной деятельности, отслеживанию хода рассуждений и умозаключений;

6) поиск компромиссных решений в оценке другими людьми, умение убедить окружающих в принятии данных решений.

Дополняя исследования Д. Халперн [158], Дж. Барелл [170] выделяет такие качества критически мыслящего человека, как умение строить логические выводы и умозаключения, высказывать и обосновывать собственное мнение, давать экспертную оценку событиям.

Следуя за известными психологами, разносторонне описывающими критическое мышление, американские ученые университета штата Северная Айова [11; 48; 65; 78; 98]: Джинни Стилл, Курт Мередит, Чарльз Темпл и Скотт Уолтер, становятся членами консорциума «За демократическое образование», разработчиками образовательной технологии по развитию критического мышления путем чтения и письма (РКМЧП) [36]. Они обобщили и систематизировали уже имеющийся материал, создали педагогическую технологию.

Так, Д. Клустер в статье «Что такое мышление?» [62] отмечал, что в процессе понимания чужих идей, критическое мышление человека остается пассивным, а только в момент проверки и оценки, применяется и развивается. В этом случае творческое мышление не раскрывает сущность критического мышления.

Д. Клустер для определения сущности критического мышления школьников выделяет пять пунктов:

1) критическое мышление является самостоятельным мышлением, имеющим индивидуальный подход в умозаключении;

2) информация является начальным этапом активизации критического мышления, а знания мотивируют к критическим размышлениям;

3) формирование критического мышления связано с постановкой вопроса, определение проблемы и ее решение;

4) критическое мышление опирается на убедительную аргументацию и обоснованные доводы, допуская существование контраргументов;

5) критическое мышление взаимосвязано с социальным мышлением, возможностью работать в парах или группе, требующих от участников терпимости, умения слушать других и ответственности за принятие решения.

Дж. Барелл [170], один из ведущих специалистов США в области теории и практики критического мышления, выделяет следующие способности критически мыслящего ученика:

– умение решать задачи и проблемы самостоятельности и в группе;

– проявлять настойчивость в решении проблем, предлагая новые идеи;

– умение слушать собеседника, контролируя себя и свою импульсивность;

– умение строить логические выводы, предлагая несколько вариантов решения проблемы;

– умение прогнозировать, часто задавая вопрос: «что, если...?»;

– способность применять свои навыки и знания в различных ситуациях, мотивированные на поиск новой информации, проявляя любознательность и познавательную активность.

М.Н. Браун [172] дополняет следующие позиции в оценке критического мышления школьников: знание о системе критических вопросов, способность задавать и отвечать на эти вопросы, желание активно их использовать в решении поставленных задач.

В книге «Руководство для успешного обучения в колледже» Дж. Чейффи [173] определяет критическое мышление как «размышление о мышлении с целью его улучшения и придания большей ясности». Автор книги требует от обучающегося постоянной работы над своими мыслями, рефлексии собственной деятельности в решении проблем в различных ситуациях. По мнению Дж. Чейффи, от каждого ученика требуется высокая самостоятельность и активная познавательная деятельность с проведением подробного анализа ситуации с применением критических вопросов, обоснованием гипотезы и прогноза с наглядными примерами.

Схема построения логической мысли в процессе формирования критического мышления школьников по исследованию Richard Paul [182; 186] представлена переходом мышления на более качественный уровень мыслительной деятельности (таблица 1).

Таблица 1 – Сравнительная характеристика уровней критического мышления

<i>«Обычный уровень» мышления</i>	<i>«Качественный уровень» мышления</i>
Неясность	Ясность
Неточность	Точность
Неопределенность	Конкретность
Погрешность	Тщательность
Незначимость	Значимость
Непоследовательность	Последовательность
Нелогичность	Логичность

Продолжение таблицы 1

<i>«Обычный уровень» мышления</i>	<i>«Качественный уровень» мышления</i>
Поверхностность	Фундаментальность
Неполнота	Полнота
Банальность	Значимость
Неверность	Верность (честность)

Липман М. [179; 180] предлагает схему перехода от обычного мышления к умелому, т.е. критическому (таблица 2).

Таблица 2 – Переход от «обычного» к критическому мышлению (по-Липману М.)

<i>«Обычный уровень» мышления</i>	<i>«Умелый уровень» мышления</i>
Предсказательное суждение	Оценивающее/критическое суждение
Преимущественное суждение	Взвешенное/обдуманное суждение
Группирующее/объединяющее суждение	Классифицирующее суждение
Верование	Допущение
Формулирование выводов	Логическое формулирование выводов
Составление категорий по ассоциации	Понимание принципов
Предположение без доказательных и достаточных оснований	Построение гипотезы
Составление мнения без аргументов	Аргументированное составление мнения с фактами
	Формулирование суждений на основе критериев

При всем разнообразии определений сущности и содержания критического мышления все они имеют близкое значение, связанное с рефлексивными, оценочными и познавательными действиями школьника в процессе поиска новых идей (информации) с применением личного жизненного опыта. Наиболее точный подход в определении критического мышления связан со способностью ученика рассуждать и принимать

правильные решения. Критическое мышление отличается целенаправленностью, логичностью и взвешенностью в процессе умозаключения.

Вслед за зарубежными коллегами российские психологи и педагоги И.В. Муштавинская [93; 94] и С.И. Заир-Бек [52] определяют процесс формирования критического мышления у школьников в виде четырех этапов: вызов, осмысление содержания и рефлексия. На их основе Г.М. Коджаспирова в «Педагогическом словаре» дает определение термину критическое мышление как «способности анализировать информацию с позиций логики, умение выносить обоснованные суждения, решения и применять полученные результаты как к стандартным, так и нестандартным ситуациям, вопросам и проблемам» [64, с. 228].

Таким образом, процесс формирования критического мышления осуществляется в процессе аналитической работы школьников с понятиями, суждениями, вопросами, умозаключениями собственными и других людей. Критическому мышлению свойственна практическая логика через рассуждение и полученный опыт.

С 1996 г. в России технология развития критического мышления путем чтения и письма (РКМЧП) становится популярным направлением. Она исследуется институтом «Открытое общество», международной читательской ассоциацией и консорциумом «За демократическое образование», использовалась во многих отечественных школах. Применение технологии РКМЧП ведется с 1997 г., но при этом большая часть теоретической базы по формированию критического мышления школьников остается не исследованной.

Публикуется огромное количество статей, проводятся конференции по данной тематике, открываются сайты с авторскими программами по формированию критического мышления. В поддержку развития данного направления в образовании для учителей и педагогов в 2000 году создан международный журнал «Перемена», который является Интернет-

платформой для обмена опытом между коллегами школ и вузов, заинтересованных в улучшении качества образования.

Технология «Развитие критического мышления через чтение и письмо» (РКМЧП) имеет огромный опыт применения. Ее внедрению послужил интерес ученых к определению сущности, содержания и структуры критического мышления школьника, далее возникли исследования по его развитию и формированию с применением специальных специфических методических инструментов, одним из которых является данная технология.

Продолжая исследовать технологии «Развитие критического мышления через чтение и письмо» Е.А. Ходос, А.В. Бутенко [19], представили критическое мышление школьника как систему формирования метакогнитивных умений:

- способность осуществлять поиск логических ошибок;
- способность строить альтернативные пути решения задач, выявляя скрытые проблемы, стереотипы и предрассудки;
- способность проводить анализ и исследование основных знаний (полученной информации).

Структура критического мышления учащихся авторами наполняется разными компонентами. По С.И. Векслеру [23] такая структура имеет четыре элемента: оценка как анализ существующего; обоснование оценки и выдвижение доводов; общие знания и позиция по отношению к предмету и явлению; предложение по ее усовершенствованию. При этом О.Ф. Керимов [68] рассматривает только три его компонента: когнитивный (возникновение познавательного противоречия в следствие факторов: появление новой информации, знаний и ожиданий; поведение на критическое проявление; эмоциональное сомнение как аффективно-чувственное проявление). В содержание модели критического мышления Хохлова Л.В. [160] включила продуктивный, рациональный, социально-личностный, собственно-критический компоненты. В.А. Шамис [165] выделяет следующие личностные компоненты: когнитивный, эмоциональный и действенно-поведенческий,

среди которых последний является доминирующим с учетом возрастной динамики. Туласынова Н.Ю. [144] определяет компоненты критического мышления, которые развиваются только в процессе учебно-исследовательской деятельности обучающихся: мотивационный, познавательный, деятельностный и рефлексивный. Чан Тхи Тхань [161] уточняет сущность и структуру критического мышления личности как способ рефлексивного мышления, включающего мотивационный, деятельностный и рефлексивно-оценочный компоненты.

В большинстве отечественных формулировок сущности и структуры критического мышления школьников выделяются только отдельные стороны данного понятия. Для нашего исследования наиболее целостным является определение Ф.Ф. Минкиной, которая определяет критическое мышление как «систему социально и индивидуально значимых качеств критичности ума личности, полученных в процессе воспитания и образования» [87, с.22]. Соответственно критическое мышление школьника – это система личностных качеств и определенных умений оценочной деятельности, обусловленная аналитическим, когнитивным, рефлексивным и критичным фазами.

Формирование критического мышления учащихся средней школы – это образовательный процесс, направленный на развитие у ученика способности анализировать, синтезировать, интерпретировать и оценивать идеи, информацию, ситуации и тексты.

Основными признаками критического мышления как независимого мышления является:

- 1) свободное и самостоятельное формирование мнения и отношения к проблеме;
- 2) информация является начальной и конечной точкой критического размышления;
- 3) критическое мышление начинается с постановки вопросов и проблем в поиске решения;



4) аргументы являются фактами и доказательством в критическом рассуждении;

5) критическое мышление является социальным мышлением [13; 152].

Технология развития критического мышления школьника проходит стадии изучения ситуации, обработки информации, постановки гипотезы и адекватного оценивания. Весь процесс сопровождается активной мыслительной деятельностью ученика, поиском альтернативных решений проблемы, выявление достоинств и скрытых ошибок, утверждение гипотезы, контроль познавательной деятельности с эффективным способом поиска информации по решению проблемы, проверки истинности суждения, улучшения личностных качеств: организаторских, коммуникативных способностей, образа мышления и т.д.

Таким образом, формирование критического мышления подрастающего поколения становится актуальной проблемой образования, требующей развитие у школьников таких качеств, как гибкость ума, креативность, способность вести диалог и убеждать. В условиях научно-технического прогресса, который связан с перераспределением труда и переходом на автоматизированный труд, неизменным остается работа по принятию решений, координацией и управлением персоналом [55; 60]. Это связано с тем, что простая обработка информации нейросетью не позволяет добиться полного принятия решения. Совокупность компетенций, связанных с критическим мышлением, позволяет принять правильный выбор в критической ситуации. Будущее поколение должно прежде всего освоить те *soft skills*, которым нельзя обучить машину – и одной из таких компетенций и является способность критически мыслить.

Таким образом, критическое мышление обучающегося нами рассматривается как вид активного мышления, представленный логическим и аналитическим суждением о поступившей информации, формулированием самостоятельных выводов, умением применить их в сложившейся ситуации,

проявить гибкость, компромиссность, настойчивость, прогнозируемость в решении поставленных задач.

## **1.2 Анализ образовательной системы России по формированию критического мышления обучающихся основной общеобразовательной школы**

Школьное образование за последние годы претерпело большие изменения, связанные с появлением новых подходов и требований к целям и организации образовательного процесса. Содержание образования направлено на решение общественно-политических и научно-методических проблем. В первом случае они связаны с современными запросами и ожиданиями государства, общества, семьи и личности, во втором – решением научных и педагогических профессиональных сообществ [131].

Становление постиндустриального общества в России связано с глобализацией и цифровизацией, ускоренным внедрением новых открытий и быстрым обновлением знаний, требующих от будущего специалиста профессиональной мобильности, непрерывного повышения квалификации и образования. В свою очередь, система образования ориентирована на общекультурное, личностное и познавательное развитие учащегося, основанное на формировании у них:

- базовых национальных ценностей (сохранение религиозных, культурных, социально-исторических и семейных ценностей);
- методологических, системообразующих и мировоззренческих научных знаний (знание основных теорий, концепций, фактов, методов и средств);
- универсальных учебных действий (личностных, ориентировочных и коммуникационных действий, способности работать с информацией и ее перерабатывать).

Изучение метапредметного подхода в современном образовании в условиях реализации ФГОС исследованы О.В. Станкевич, С.В. Шевченко, Е.Ю. Баркаловой [128], универсальной компетентности и новой грамотности рассмотрены И.Д. Фруминим, М.С. Добряковым, К.А. Баранниковым, И.М. Реморенко [157], применение подхода «большие идеи» для содержания образования и концептуально-ориентированного обучения в условиях трансформации образования изучены М.В. Гасинец, Н.А. Авдеенко, А.М. Михайловым, О.Д. Федоровым, Т.В. Пащенко [30].

Функциональная грамотность становится современным показателем качества образования школьников, где знания являются основой для планирования и осуществления их действий [122; 123]. А.А. Леонтьев определяет функциональную грамотность учащегося в «способности использовать им постоянно приобретаемые в течение жизни знания, умения и навыки для решения максимально широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общении и социальных отношений» [99, с.35].

На основе результатов мониторингов качества образования школьников, современных научных достижений и требований общества в 2016 г. Министерством образования и науки РФ утверждается национальный комплекс мер по обновлению содержания общего образования. Основными ориентирами модернизации общего образования становятся национальные и международные стандарты (ФГОС [84], PISA [185], Soft-Hard Skills [1], «Навыки 21 века» [43; 95]), выраженные в когнитивных, социально-эмоциональных и поведенческих результатах обучения. Согласно PISA критериями оценки функциональной грамотности учащиеся являются:

– читательская (языковая) грамотность – способность понимать, анализировать и использовать текстовую информацию, прочтение и анализ ее для достижения цели, расширения знаний и возможности участвовать в социальной жизни;

- математическая (числовая) грамотность – способность математически рассуждать, применять математические понятия в разнообразных контекстах, использовать их для описания, объяснения, предсказания явлений и фактов;
- технологическая грамотность (ИКТ-грамотность, цифровая грамотность) – владение персональным компьютером и другими техническими средствами, программными продуктами, сетями Интернет;
- естественно-научная грамотность – способность научно объяснять естественнонаучные явления, понимать и интерпретировать данные исследования, делать научные выводы;
- финансовая грамотность – владение экономическими знаниями, навыками применять эффективные решения в любых финансовых ситуациях, способность улучшить личное и семейное финансовое благополучие, активно участвовать в экономической жизни общества.
- гражданская и культурная грамотность (глобальная компетентность) – способность к межкультурному взаимодействию и гражданской позиции, принятие и оценка различных точек зрения, уважительное отношение к другим людям, умение развивать коллективное благополучие, исполнение гражданских обязанностей [22].

Помимо выделенных базовых (предметных) навыков по овладению школьниками функциональной грамотности Partnership for 21st Century Learning выделяет такие ключевые инновационные умения, как критичность, креативность, инновационность, умение ориентироваться в ситуации и решать проблемы, способность к кооперации и коммуникации, овладение набором «жизненных и карьерных» навыков [174].

Таким образом, система современного образования направлена на формирование двух видов навыков: soft-skills и hard-skills. Первая группа навыков («мягкие» навыки) – социально-психологические навыки, которые необходимы для применения в большинстве жизненных (профессиональных) ситуаций (командные, лидерские, коммуникативные, публичные и т.д.). Вторая («жесткие» навыки) – предметные навыки (освоение, преобразование

и применение предметных знаний на основе имеющихся знаний и познавательных учебных действий) (рисунок 2).



Рисунок 2 – Треугольник современного образования школьника

Таким образом, современный школьник должен обладать:

- способностью ориентироваться и взаимодействовать с людьми, координировать свои действия и выбирать оптимальные условия их использования в соответствии с общепринятыми ценностями, нормами и универсальными духовно-нравственными установками;
- способностью самостоятельно принимать решение и делать выбор в сложившейся ситуации, принимая ответственность за полученный результат, постановку цели и настойчивость в ее достижении;
- готовностью к постоянной переподготовке, овладению ключевыми компетенциями по разным отраслям знаний;
- готовностью адаптироваться в любом социуме и идти на компромисс с людьми, умея активно влиять на них, учитывать другое мнение и принимать общие решения;

– способностью искать решения в нестандартной ситуации как привычное явление с применением современных информационных технологий.

В данном случае от учащегося не требуется все помнить, так как в информационном мире легко найти нужную информацию, а возникает необходимость в овладении способами ее поиска. Для этого большое значение становится формирование у школьников умения правильно ставить проблему, отбирать информацию, определять не достающую и находить новую, дать правильную оценку в процессе рефлексии и применить полученные знания для решения последующих ситуаций, т.е. формирование универсальных компетенций.

Соответственно главная цель национального проекта РФ «Об образовании» до 2024 г. [105] – это улучшение качества общего образования, включающее формирование у учащихся навыков XXI века. Они становятся частью содержания изучаемых предметных областей, являясь обязательным результатом образования наряду с функциональной грамотностью (читательской, математической, технологической, естественно-научной, финансовой, гражданской и культурной), которая школа должна обеспечить всех выпускников для адаптации к жизни.

К навыкам XXI века относятся компетенции «4К» [67]:

Креативность – способность по-новому или по-другому думать о задаче или проблеме, использовать воображение для генерации новых идей. Креативность позволяет решать сложные задачи и находить интересные способы ее решения. К креативным навыкам относятся умение создание взаимосвязь, ставить вопросы, наблюдать и экспериментировать.

Коммуникативность – способность понять себя и других. Коммуникация используется при предоставлении и получении различного рода информации, является регулярной частью нашей жизни в обществе. Коммуникативные навыки включают в себя умение слушать, разговаривать, наблюдать и сопереживать.

Критическое мышление – способность ясно и рационально мыслить, понимать взаимосвязь между идеями и логику ее построения. Критическое мышление связано с анализом способов решения проблемы. Процесс критического мышления включает сбор информации и данных через постановку вопросов и анализа возможных решений.

Способность к кооперации (сотрудничество) – способность к совместной работе в паре или группе для создания и реализации проекта, разработки идеи, решении проблемы, в том числе умение работать в коллективе и проявлять лидерские качества.

Сотрудничество происходит в достижении общей цели, которая приносит пользу или результат команде (группе). Кооперация требует от участников сформированность межличностных навыков, лидерских качеств и коммуникативных умений обмена знаниями, стратегиями и опыта, может проходить в традиционном формате или между членами виртуальной команды.

Для успешного формирования компетенций «4К» у школьников необходимо выделить и учесть в отечественной образовательной практике недостаточно востребованный педагогический потенциал уроков в системе общего и дополнительного образования. Урок позволяет учащимся не только приобрести учебный опыт, освоить предметное содержание, но и развивать способности ученика самостоятельно ставить и выполнять учебные задачи, работать в команде и управлять своим поведением и деятельностью. Соответственно системно-деятельностный подход предполагает новые требования к уроку по ФГОС:

- уход от авторитарного стиля общения к тьюторству, при котором учитель помогает ученику освоить новые знания, направляя учебный процесс;
- в приоритете самостоятельная работа учеников, а не деятельность учителя;
- личностно-ориентированный и индивидуальный характер уроков;
- практический и деятельностный подход в организации урока;

– развитие личностных, коммуникативных, регулятивных и познавательных универсальных компетенций.

Универсальная компетентность содействует развитию личности, активному взаимодействию ее и улучшению трудоустраиваемости.

Универсальными компетенциями являются:

1) компетентность мышления:

– critical thinking + problem solving – критическое мышление, направленное на решение задач;

– creative thinking + problem solving – креативное мышление, направленное на решение задач;

– cognitive thinking – когнитивное мышление, ориентированное на понимание и интерпретацию;

– logical thinking – логическое мышление, ориентированное на анализ и аргументацию;

2) компетентность взаимодействия с другими:

– cooperation / collaboration – способность к сотрудничеству и работе в команде;

– leadership skills – способность выступать в роли лидера, принимая ответственность в организации общего труда;

– assert skills / self-assessment – способность договариваться, отстаивать свою точку зрения, при этом не зависеть от внешних влияний и оценок, сохраняя права других на иной взгляд;

3) компетентность взаимодействовать с собой:

– self management skills – способность нести личную ответственность в планировании, управлении временем и собой для достижения поставленной цели, брать на себя инициативу и выполнять задачи, проводить самоанализ и самооценку;

– self- skills – навыки формирования самого себя, ориентация и установка на работу с собой (способность рефлексивно относиться к своей



деятельности, мобилизовать себя на достижение цели, самоорганизация) (рисунок 3).



Рисунок 3 – Универсальные компетенции учащихся средней школы

Состав универсальных компетенций можно разделить на три области:

– когнитивная область, которая включает в себя мышление, рассуждение и связанные с ними навыки;

– межличностная сфера, которая включает в себя передачу информации другим, а также интерпретировать чужие сообщения и отвечать соответствующим образом;

– внутриличностная сфера, которая включает самоуправление, включая способность регулировать свое поведение и эмоции для достижения цели [146].

Когнитивные компетенции отражают уровень успеваемости учащихся (анализ, рассуждение, интерпретация, критичность, креативность), внутриличностные компетенции выражают добросовестность в обучении, (организованность, трудолюбие, целеустремленность), межличностные компетенции – кооперацию (сотрудничество, решение конфликтов, обязанность, самопрезентация, социальное влияние на других, командная работа) (таблица 3).

Таблица 3 – Виды и критерии универсальных компетенций учащихся средней школы

№ п/п	Виды компетенций	Критерии
1	<i>Hard-Skills</i> (предметные виды грамотности)	Языковая грамотность Математическая грамотность Естественно-научная грамотность ИКТ-грамотность, цифровая грамотность Финансовая грамотность Гражданская и культурная грамотность
2	<i>Soft-Skills</i> (метапредметные компетенции)	Критическое мышление Креативность Коммуникация Кооперация
3	Личностные (качества характера)	Инициативность Любопытство Настойчивость Адаптивность Лидерство Гибкость Социальная и культурная осведомленность

Умение планировать, оценивать и решать проблемы поискового характера рассматриваются в рамках метапредметных результатов обучения учащихся в соответствии с ФГОС ООО. Связь ФГОС ООО и навыками XXI века имеет общий «4К», представленные в таблице 4.

Таблица 4 – Метапредметные результаты ФГОС ООО и компетенции «4К»

<i>Метапредметные результаты</i>	<i>Компетенции «4К»</i>	<i>Часть ФГОС ООО, совпадающего с компетенцией</i>
Освоение обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные,	Критическое мышление /  Креативность	Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное,

Продолжение таблицы 4

<i>Метапредметные результаты</i>	<i>Компетенции «4К»</i>	<i>Часть ФГОС ООО, совпадающего с компетенцией</i>
познавательные, коммуникативные)		дедуктивное и по аналогии) и делать выводы
	Критическое мышление / Креативность	Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач
	Коммуникация / Кооперация	Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности
	Коммуникация	Смысловое чтение
Способность их использовать в учебной, познавательной и социальной практике	Критическое мышление	умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;
	Критическое мышление/ Коммуникация / Кооперация	формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ – компетенции); развитие мотивации к овладению культурой активного пользования словарями и другими поисковыми системами;
	Критическое мышление/ Коммуникация / Кооперация	формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации
Самостоятельность планирования и осуществления учебной деятельности и организации	Коммуникация / Кооперация	умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты

Продолжение таблицы 4

<i>Метапредметные результаты</i>	<i>Компетенции «4К»</i>	<i>Часть ФГОС ООО, совпадающего с компетенцией</i>
учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками		на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
	Коммуникация / Кооперация	умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью;
Построение индивидуальной образовательной траектории	Критическое мышление	Умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности
	Критическое мышление	Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач
	Критическое мышление	Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией

Из таблицы видно, что критическое мышление является ключевой компетенцией современного выпускника средней школы. Оценивание сформированности критического мышления школьника определяется:

- 1) способностью учащихся анализировать, умением определять связи между утверждениями, вопросами и доводами;
- 2) умением их оценить надежность данных, определить убедительность аргументов;
- 3) способностью аргументированно объяснять и владеть методами логически строить мысль и защищать свои выводы;
- 4) умением школьников формировать гипотезы (предположения) и делать самостоятельно выводы, выявляя недостающую информацию;
- 5) способностью к рефлексии и коррекции своих действий, направленных на саморегуляцию и самопроверку.

Главной особенностью современного образования становится не усвоение предметных знаний, а формирование умения применять эти знания в практической деятельности, а именно овладение «4К». Чтобы сформировать критическое мышление и другие навыки группы «4К» у учащихся средней школы, должен быть изменен весь учебный процесс:

- модернизация форм и содержания обучения;
- изменение системы мониторинга обученности учеников;
- применением новых дидактических средств, а именно разработка учебного материала для нового поколения.

Следовательно, учебный процесс должен быть направлен не на решение конкретного задания и изучения материала, а на формирование умения активно пользоваться содержащей в них информацией для решения поставленных проблем.

### **1.3 Педагогический потенциал урочной и внеурочной деятельности по формированию критического мышления у обучающихся основной общеобразовательной школы**

Модернизация системы образования и переход на новые ФГОС внесли новые дополнительные требования к уровню образованности и сформированности компетенций обучающихся. Учебно-воспитательный процесс теперь ориентирован не только на достижение школьниками обязательных результатов, но и формирование у них креативности, коммуникации, критического мышления и кооперации. Реформирование образования связано с потребностью общества в людях, способных к любым изменениям, нестандартно и качественно решать проблемы, быстро и эффективно овладевать новыми компетенциями, работать с большим потоком информации и оперативно действовать в таких условиях [12].

Создание унифицированной основы для интеграции урочной и внеурочной деятельности позволяет преобразить систему образования [140]. Интеграция (от лат. *integratio* – восстановление, соединение) рассматривается нами как сближение всех структурных элементов образования и создание единого образовательного пространства, позволяющего преобразовать каждый образовательный элемент во взаимозависимую и взаимодополняющую систему.

Педагогический потенциал урочной и внеурочной деятельности позволяет создать непрерывный образовательный процесс в средней школе, установить смысловые межпредметные связи, формировать школьную программу как систему взаимосвязанных предметов, в которой эффективней формировать и контролировать развитие *soft-skills* (гибких навыков) и *hard-skills* (жестких навыков). Учителю дается возможность фиксировать и изучать способности и интересы обучающихся за счет расширения границ предметов, позволяющих повысить уровень формирования универсальных учебных действий (УУД), в том числе критического мышления.

Урочные занятия – образовательная деятельность, которая осуществляется в рамках отведенного времени и определенного контингента школьников, основанного на классном расписании [169].

Внеурочная деятельность – это дополнительное образование обучающихся, обеспечивающее необходимость компенсировать недостатки обучения с отстающими или одаренными учащимися, обеспечивая полноту образования в соответствии со школьной программой.

На основе проведенного анализа опыта педагогов мы пришли к выводу, что урочная и внеурочная деятельность эффективно взаимно дополняют друг друга. Урок как основная форма занятий обеспечивает четкое планирование и организацию образовательного процесса, позволяя проводить систематический контроль результатов познавательной деятельности школьников. Вместе с этим урочная система как обязательная часть системы образования ограничена в возможности развития личностных качеств и способностей учащихся, в создании условий для организации самостоятельной и творческой деятельности в педагогическом процессе, а также в реализации индивидуализации и дифференциации обучения. Успешная реализация данной части образования школьников возможна только во внеурочной деятельности, позволяющей активизировать познавательную деятельность детей на основе продуктивного сотрудничества, взаимодоверия и взаимоуважения. Соответственно урочная и внеурочная деятельности связаны преемственностью в системе продуктивного обучения (таблица 5).

Таблица 5 – Признаки урочной и внеурочной деятельности школьников

<i>Признаки</i>	<i>Урочная деятельность</i>	<i>Внеурочная деятельность</i>
Учебная деятельность	Проведение занятий в рамках учебного плана по предметам	Проведение занятий в соответствии с предметными областями

Продолжение таблицы 5

<i>Признаки</i>	<i>Урочная деятельность</i>	<i>Внеурочная деятельность</i>
Форма занятий	Классно-урочная форма	Различные формы проведения занятий
Результат	Планируемые результаты основной образовательной программы по ФГОС	Формирование метапредметных и личностных результатов
Максимальная недельная нагрузка, ак.ч.	до 33 ч.	До 10 ч.
Образовательная основа	Теоретическая основа	Практико-ориентированная основа
Роль деятельности в образовательном процессе	Обязательная часть образовательного процесса	Свобода выбора видов деятельности
Контроль знаний	Систематический контроль знаний	Отсутствие оценок
Главная функция учителя	Образовательно-просветительская	Тьюторство, роль фасилитатора, навигатора или руководителя проекта

Из таблицы видно, что внеурочная деятельность выполняет ряд дополнительных педагогических функций:

- организация преемственности содержания урочных и внеурочных занятий;
- усиливает формирование гибких компетенций «4К»: личностных, познавательных, коммуникативных, регулятивных.
- отличается от дополнительного образования, потому что усиливает учебно-образовательный процесс;
- применение индивидуального и дифференцированного подхода в учебном процессе;
- организация жизнедеятельности учебного коллектива.



Интеграция урочной и внеурочной деятельности осуществляется на основе принципов:

- 1) свободного самоопределения и саморазвития, основанного на мотивации и ответственности;
- 2) развития личностных качеств и самостоятельной работы учащихся;
- 3) организации практико-ориентированной образовательной деятельности, основанной на развитии творческих способностей;
- 4) возможности свободного выбора вида деятельности и степени погружения во внеучебную работу;
- 5) учитываются способности ученика, его потребности и склонности.

Интеграция урочной и внеурочной деятельности имеет уровневый характер, определяющий функционирование и взаимосвязь занятий в системе образования.

Начальный уровень интеграции образовательной системы определяется получением учащимися дополнительного учебного материала на школьных занятиях или использованием ими полученных школьных учебных знаний и умений в процессе кружковой или иной дополнительной образовательной деятельности.

Средний уровень интеграции урочной и внеурочной деятельности определяется односторонней связью. В этой ситуации дополнительные занятия являются продолжением учебных занятий или подготовкой учебных заданий на дополнительных занятиях для основного школьного образовательного процесса.

Высокий уровень, характеризующий интеграцию учебной и внеурочной деятельности, отражается в организации взаимосвязи занятий, зафиксированные в календарно-тематическом планировании уроков по предмету с применением различных форм и методов обучения.

Урочная и внеурочная деятельности в средней школе могут характеризоваться внешней и внутренней интеграцией. Внешняя интеграция определяется взаимодействием школы с другими структурами, внутренняя –

рассматривает образовательный процесс в самом учреждении с межпредметной связью и единой образовательной программой. Именно внутришкольная интеграция двух видов образовательной деятельности расширяет пространство образования, усиливая педагогический процесс [49].

Условия успешной интеграции учебной и внеурочной деятельности в средней школе направлено на расширение образовательного пространства и индивидуализацию и дифференциацию обучения учащихся (рисунок 4).

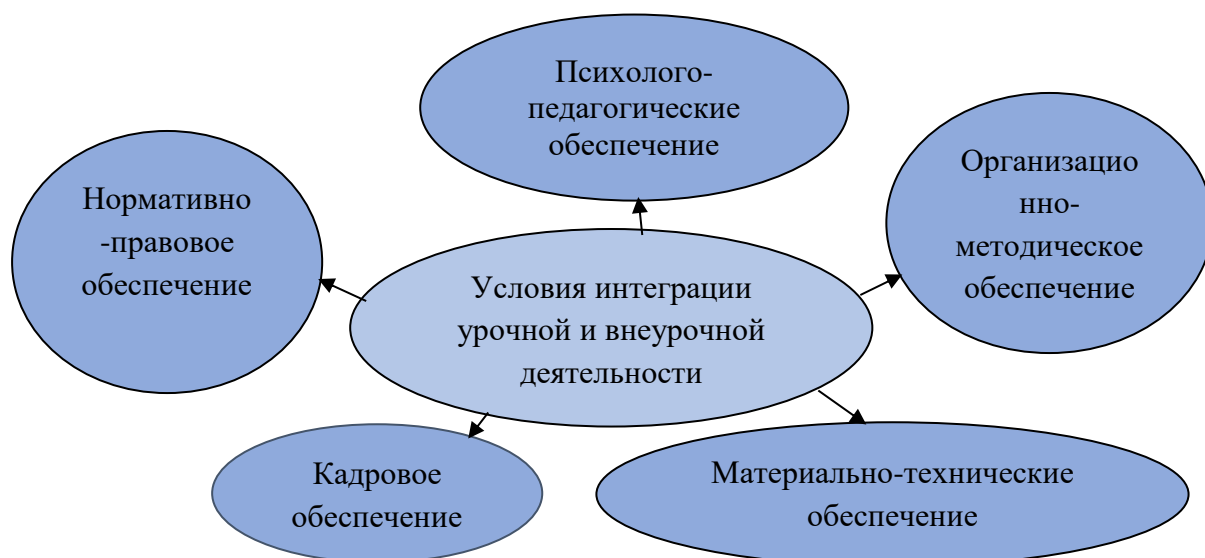


Рисунок 4 – Условия интеграции учебной и внеурочной деятельности в средней школе

Организационно-методическое обеспечение интеграции учебной и внеурочной деятельности включает разработку общей программы и плана работы по обучению школьников с применением инновационных технологий и форм проведения занятий [76].

Нормативно-правовое обеспечение интеграции учебной и внеурочной деятельности фиксирует образовательный процесс локальными актами и другими нормативными документами разного уровня, защищающих интересы и определяющих обязанности участников системы образования.

Кадровое обеспечение интеграции учебной и внеурочной деятельности направлено на повышение квалификации педагогов, формирование у них профессионального мастерства, распространение передового педагогического опыта и развитие творческого потенциала учительского коллектива [77].

Материально-техническое обеспечение интеграции учебной и внеурочной деятельности направлено на широкое использование информационно-технических средств в средней школе, особое значение приобретает организация дистанционного обучения.

Психолого-педагогическое обеспечение интеграции учебной и внеурочной деятельности связано с созданием условий по развитию личностных качеств и способностей школьников, организацией педагогического процесса с учетом индивидуальных способностей и возможностей школьников, их интересов и желаний [143].

Таким образом, организация педагогических условий интеграции урочной и внеурочной деятельности имеет непосредственное влияние на эффективность процесса формирования критического мышления у учащихся средней школы [120].

Формирование критического мышления школьников осуществляется только в интеграции урочной и внеурочной деятельности. Интеграция двух видов деятельности обеспечивает формирование способностей учащихся к коммуникации, обеспечивает полное развитие мышления учеников. Учитывая разнообразие методов, форм и приемов, входящих в систему интегрированного образования, каждый педагог выбирает те, которые наиболее подходят для формирования критического мышления. Для любого учителя важным критерием становится не выйти за рамки дозволенной образовательной технологии в учебном процессе. А чаще всего, образовательное учреждение стремится к созданию единого образовательного пространства по формированию критического мышления учащихся в системе урочной и внеурочной деятельности, которую можно представить в виде пирамиды.

Интеграционная образовательная пирамида по формированию критического мышления учащихся средней школы направлена на создание целостного образовательного пространства, формирующего творчески активную, самостоятельную и созидательную личность, позволяющего

индивидуализировать образовательный путь ученика в рамках урочной и внеурочной деятельности, создающая благоприятные условия для их социализации в обществе (рисунок 5).

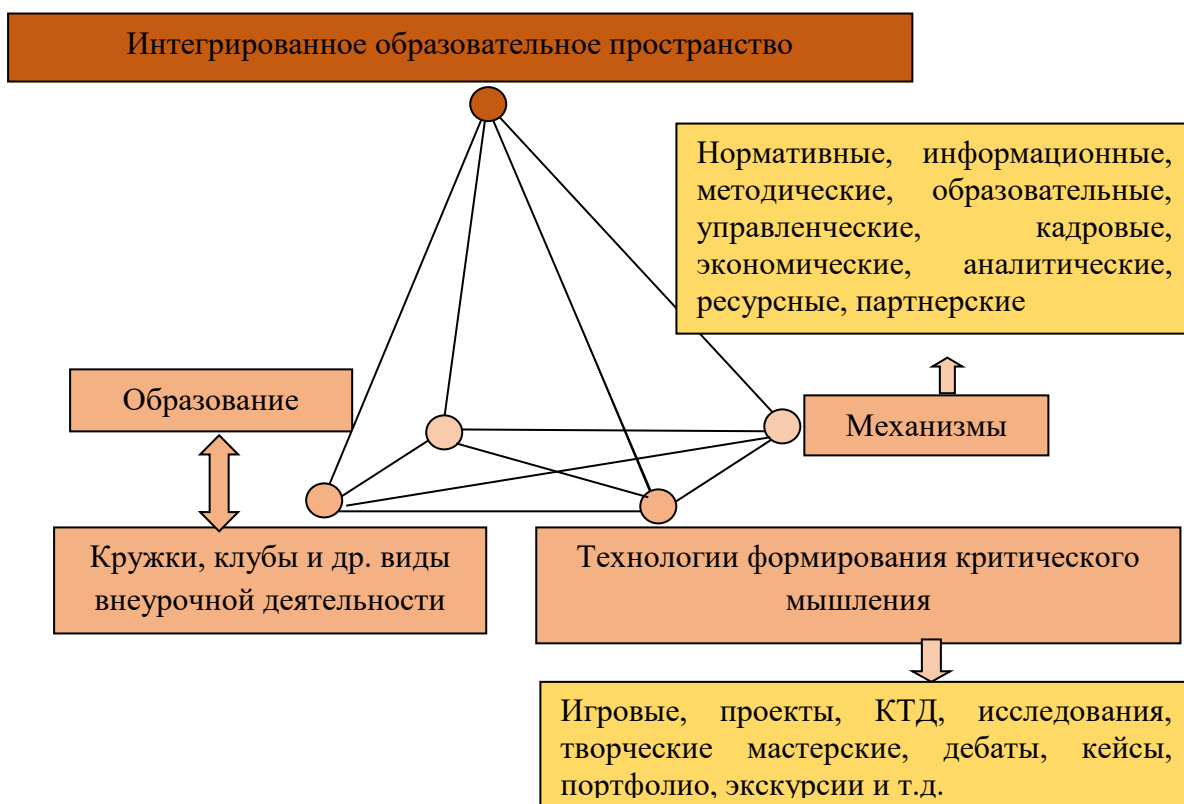


Рисунок 5 – Интеграционная образовательная пирамида по формированию критического мышления учащихся средней школы

Интеграционная образовательная пирамида по формированию критического мышления учащихся средней школы:

- это единое образовательное пространство, которое построено ситуативно, автономно, самостоятельно и инициативой учителей и обучающимися для получения опыта, общения и взаимодействия в различных группах, сообществах и командах;

- это применение сопереживания, совершенствования, сотворчества, содействия, созидания, согласия и содружества в организации образовательной деятельности [14].

Задачи по созданию интеграционной образовательной пирамиды по формированию критического мышления учащихся средней школы:

#### Педагогические:

- 1) непрерывное обновление содержания внеурочной деятельности, который должен улучшать учебный процесс;
- 2) контроль за взаимно согласованностью школьных учебных планов и плана внеурочной деятельности, объединяя учебную и методическую литературу;
- 3) выбор содержания и направления внеурочной деятельности на основе личных интересов и способностей обучающихся как фактор создания единого образовательного пространства. Важную роль при этом играет педагогическое сопровождение, тьютерство в школе.

#### Социальные:

- 1) обеспечение доступности внеурочной деятельности учащимися, контроль качества образования в системе интеграции учебной и внеурочной деятельности;
- 2) организация вариативности и дифференцированности внеурочной деятельности в интеграции с ее с учебным процессом;
- 3) внеучебная деятельность основывается на запросе общества и образовательной политики.

#### Управленческие:

- 1) создание структуры по контролю и координации единого образовательного пространства в процессе интеграции учебной и внеурочной деятельности;
- 2) организация взаимодействия школы с другими социальными образовательными партнерами.

#### Информационные:

- 1) организация единого цифрового образовательного пространства учебной и внеурочной деятельности;
- 2) создание сетевого образовательного центра в школе.

#### Экономические:

1) оптимизация ресурсов школы по кадровому обеспечению учебной и внеурочной деятельности учащихся;

2) результативность образовательного процесса обеспечивается без дополнительных бюджетных расходов.

Интеграционная образовательная пирамида по формированию критического мышления обучающихся средней школы включает в себя:

– применение современных образовательных технологий и требований ФГОС в процессе интеграции урочной и внеурочной деятельности;

– применение индивидуального и дифференцированного подхода в процессе создания образовательных технологий;

– использование дистанционных средств обучения в процессе интеграции учебной и внеурочной деятельности;

– внедрение инновационных методов и средств обучения для методического обеспечения системы организации образовательного пространства;

– использование обмена опытом, совершенствование профессионального мастерства и компетентности в процессе организации сотрудничества учителей;

– организация сотрудничества учителей, школьников и их родителей.

Эффективность интеграционной образовательной пирамиды по формированию критического мышления учащихся средней школы определяется критериями:

– педагогическая эффективность в соответствии уровня учебной и внеурочной деятельности возможностям образовательной системы;

– оптимальность образования в соотношении затраченного времени, сил, ресурсам и полученным результатам;

– мобильность и динамичность развития образования с учетом требований общества и образовательной политики;

– управленческая эффективность школы по организации интеграции учебной и внеучебной деятельности учащихся.

Таким образом, в процессе реализации интеграционной образовательной пирамиды по формированию критического мышления учащихся средней школы позволяет осуществить:

- обновление и повысить качество образования и воспитания школьников с учетом внедрения ФГОС;
- создать педагогические условия для успешного достижения учащимися метапредметных и личностных результатов в интеграции урочной и внеурочной деятельности;
- обеспечение открытости, доступности и индивидуализации образования с применением цифрового образовательного пространства;
- поддержка талантливых детей и возможность работать с отстающими учениками с применением специальных программ, методов и технологий;
- повышение учебной мотивации школьников, раскрытие возможностей и способностей их с учетом их желаний;
- создание ситуации успеха и организации творческой деятельности;
- развитие педагогического мастерства учителей, повышение их квалификации и мотивации творчески развиваться;
- создание образовательной системы на основе здоровьесберегающей деятельности, способствуя созданию комфортной атмосферы для обучения в школе;
- создание безопасной образовательной среды.

Соответственно педагогический потенциал урочной и внеурочной деятельности по формированию критического мышления у учащихся средней школы позволяет повысить качество обучения, роль индивидуальных достижений и возможностей в развитии школьников, удовлетворенности образовательным процессом всех участников образования [117].

Системная работа по интеграции урочной и внеурочной деятельности создает условия для более полного осуществления практических, воспитательных, общеобразовательных и развивающих возможностей по формированию критического мышления у учащихся средней школы.

#### **1.4 Модель формирования критического мышления у обучающихся основной общеобразовательной школы на основе интеграции урочной и внеурочной деятельности**

Современные образовательные стандарты приходят к тому, что перед нынешней школой стоят задачи для подготовки учащихся к:

- умению самостоятельно мыслить критически, видеть возникающие проблемы в действительности и находить пути к их решению;
- умению быть генератором идей, подходить творчески к процессу решения задач;
- возможности осознавать, как приобретенные знания могут быть в дальнейшем применены в повседневной жизни;
- способности самостоятельно работать над уровнем собственной интеллектуальности, нравственности;
- умениям работать сообща в любом коллективе, умело находить решения для выхода из любых конфликтных ситуаций.

В соответствии с ФГОС [99; 149; 167] результаты освоения учебных дисциплин естественно-научного цикла должны отражать:

- экологическое мышление в различных видах деятельности;
- формировать коммуникативные компетентности в сотрудничестве со всеми участниками образовательного процесса;
- владеть методами исследовательской деятельности;
- уметь применять знания и преобразовывать информацию;
- правильно оценивать собственные возможности в любом виде деятельности.

На основе анализа психолого-педагогических исследований [23; 47; 63; 71; 90; 100; 102; 163; 175; 177] по формированию критического мышления у учащихся нами выявлено, что одной из приоритетных задач современной общеобразовательной школы является воспитание обучающихся, способных



аргументировано доказывать собственную оригинальную точку зрения, определять цели и находить эффективные пути их решения. Данная задача решается путем развития критического мышления школьников, которое отражает оценочные и рефлексивные свойства мышления [52].

Такой тип мышления предполагает способность определять возникающие проблемы, находить нестандартные способы их решения, владеть рефлексией интеллектуальной деятельности, что связано с умением анализировать собственные действия и устранять возникающие ошибки [54]. Кроме этого, критическое мышление включает открытость для нестандартных идей и способность к формулированию объективных выводов. Формирование таких компетенций невозможно без переоценки ценностей, адаптации к изменениям и умения мыслить критически, анализируя и сомневаясь во всем происходящем [3]. Критическое мышление основывается на рационализме и логике, при этом обучение происходит через поверку основной мысли [145].

Самыми главными признаками критического мышления являются простота, доступность, множественность мнений. В современном социуме критическое мышление является ключом к новой динамично развивающейся цифровой эпохе. Критическое мышление как неотъемлемый компонент системы образования в эпоху развития информационных систем и цифровизации общества выступает средством обеспечения информационно-психологической безопасности личности [9].

Таким образом, в условиях современного социума критическое мышление становится важной частью образовательного процесса, являясь фундаментальной культурной ценностью [32].

Педагогические исследования показали, что наиболее благоприятным периодом для развития критического мышления является школьный возраст. Формирование критического мышления учащихся осуществляется в процессе изучения учебных предметов на уровнях начального, основного и среднего общего образования. Формирующаяся интегративная образовательная среда позволяет обучающимся использовать развивающие возможности как

основного, так и дополнительного образования, которое в настоящее время значительно изменяется. Так данная среда функционирует посредством вариативных, адаптивных, практико-ориентированных образовательных программ, основанных на развивающей парадигме.

Особое значение для формирования критического мышления школьников приобретает модернизация предметной области «Технология», которая реализуется на базе высокотехнологичных организаций, в т.ч. детских технопарков. Реализация проекта «Урок Технологии» направлена на расширение сферы сетевого взаимодействия по образовательным программам естественно-научного цикла; на снижение затрат на организацию учебного процесса в образовательных учреждениях; на создание условий ранней профориентации учащихся.

В рамках федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование» с 2019 г. создаются и функционируют Центры образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» как структурное подразделение общеобразовательных организаций, расположенных в сельской местности и малых городах, направленных на формирование soft-skills и hard-skills компетенций у школьников по предметным областям «Технология», «Математика и информатика», «Физическая культура и основы безопасности жизнедеятельности».

Основными целями Центров «Точка роста» являются:

- внедрение новых методов обучения и воспитания, педагогических технологий по усвоению обучающимися основных и дополнительных образовательных программ по четырем профилям: цифровой, технический, естественнонаучный и гуманитарный;

- разработка нового содержания предметных областей «Технология», «Математика и информатика», «Физическая культура и основы безопасности жизнедеятельности» с использованием методов обучения функциональной грамотности школьников.

Данный проект направлен на реализацию разно уровневых дополнительных общеобразовательных программ, которые реализуются в рамках дополнительной внеурочной деятельности обучающихся. Внеурочная деятельность организуется в учебный и каникулярный периоды, направленные на личностное развитие, социальную активность через проектную деятельность. Основными признаками реализации образовательных программ центра «Точка роста» являются креативность, критическое мышление, иностранные языки, soft-skills, умение учиться.

Образовательные направления центра «Точка роста»: проектная деятельность; научно-техническое творчество; шахматное образование; IT-технологии; медиатворчество; социокультурные мероприятия; информационная, экологическая, социальная, дорожно-транспортная безопасность.

Предметная область «Технология» [88] является интегративной программой урочного и дополнительного образования в условиях центра цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста». Реализация программы по технологии включает календарный план в рамках существующей нагрузки; кейс-метод построения программы; использование материально-технического оборудования Центра «Точка Роста»; формирование компетенций необходимых для выполнения группового проекта в течение 9-го класса; использование программ по информатике.

Таким образом, программа предметной области «Технология» реализуемая в рамках центров «Точка Роста» имеет поэтапных характер обучения:

5 класс – Промышленный дизайн (68 часов);

6 класс – Виртуальная и дополнительная реальность (68 часов);

7 класс – Геоинформационные технологии (68 часов);

8 класс – Программирование Python и управление беспилотными летательными аппаратами (68 часов).

Урочная деятельность по программам составляет: 70% (48 часов) прежний материал, а 30% (20 часов) – программа с новым содержанием, включая внеурочную деятельность, реализующаяся по проекту «Точка Роста» в организации кружков «Робототехника», «Виртуальная и дополненная реальность».

В рамках реализации проекта «Точка Роста» используются методы ТРИЗ, навыки презентации проекта, обучаются гибким компетенциям: командная работа, креативное и критическое мышление. Обучение предметным навыкам включает: программирование, 3D-моделирование и 3D-печать, разработка виртуальной реальности, управление квадрокоптерами.

В рамках центров «Точка роста» в условиях цифровизации образовательно-воспитательного процесса обеспечивается единство учебных и воспитательных требований, преемственность содержания основного и дополнительного образования, индивидуальный подход к различным категориям обучающихся, что способствует развитию социальной активности, повышению результативности проектно-исследовательской деятельности и в итоге личностному развитию.

Использование развивающих ресурсов интегративной среды общего и дополнительного образования позволит на ином, качественно более высоком уровне, формировать критическое мышление обучающихся.

Проблема исследования на современном этапе развития образования заключается в следующем: каким образом организовать и повысить эффективность процесса формирования критического мышления обучающихся общеобразовательных организаций на уроках и в дополнительном образовании в условиях центра цифрового и гуманитарного профилей «Точка Роста»?

Общеметодологическую основу исследования составили фундаментальные представления о развитии и формировании как диалектических процессах; научные представления о всеобщей связи и целостности процессов и явлений окружающего мира, его системности и

материальности; базовые положения о диалектическом единстве теории и практики; принципы методологии педагогического исследования.

Проведенное исследование базируется на использовании системного и интегративно-средового, а также личностно-деятельностного подходов в формировании критического мышления обучающихся в условиях интегративной среды общего и дополнительного образования. Методологической основой исследования философского уровня изучаемой проблемы является системный подход.

Модель процесса формирования критического мышления обучающихся на основе интеграции урочной и внеурочной деятельности в условиях центра цифрового и гуманитарного профилей «Точка Роста» понимается как целостная система, включающая совокупность взаимосвязанных компонентов. Основные идеи и принципы интегративно-средового подхода позволяют исследовать формирование критического мышления обучающихся в условиях интеграции общего и дополнительного образования.

Личностно-деятельностный подход базируется на представлениях о единстве деятельности и личности. Безусловно, деятельность играет основополагающую роль в процессе формирования критического мышления обучающихся в условиях интегративной образовательной среды.

В исследовании использовались такие методы педагогического исследования, как анализ философской, психолого-педагогической и нормативно-методической документации, моделирование, а также общелогические методы: абстрагирование, синтез, обобщение и другие.

Основными процессуальными компонентами формирования критического мышления обучающихся являются:

*когнитивный компонент* – интеллектуальные (мыслительные) умения и навыки (стадия осмысления содержания);

*аналитический компонент* – умение осуществлять аналитико-синтетическую деятельность (стадия рефлексии);

*личностный компонент* – наличие установок, системы мотивов, психологической готовности к критическому мышлению (стадия вызова);

*деятельностный компонент* – уже имеющийся прошлый опыт критического осмысления.

В результате теоретического анализа психолого-педагогической и методической литературы по проблеме исследования, а также обобщения имеющегося опыта, нами разработана модель процесса формирования критического мышления обучающихся на уроках и в дополнительном образовании в условиях центра цифрового и гуманитарного профилей «Точка Роста». Данная модель имеет системный характер и включает взаимосвязанные друг с другом цель, задачи, психолого-педагогические условия, принципы реализации, процессуальные компоненты, результат, рефлексию и коррекцию (рисунок 6).

Основными компонентами модели процесса формирования критического мышления обучающихся на уроках и в дополнительном образовании в условиях центра цифрового и гуманитарного профилей «Точка Роста» являются мотивационно-векторный, организационно-содержательный, технологический и результативно-оценочный компоненты.

Процесс формирования критического мышления обучающихся на уроках и в дополнительном образовании в условиях центра цифрового и гуманитарного профилей «Точка Роста» обеспечивается следующим комплексом требований:

- внедрение различных форм и методов для представления информации, применения необходимой формы деятельности и ее регулирования;
- использование внутренней мотивации, метода самоанализа и объективной оценки действий в образовательном процессе;
- интеграция учебной и внеурочной деятельности;
- применение индивидуального подхода к обучению и развитию личного опыта критического осмысления у обучающихся.

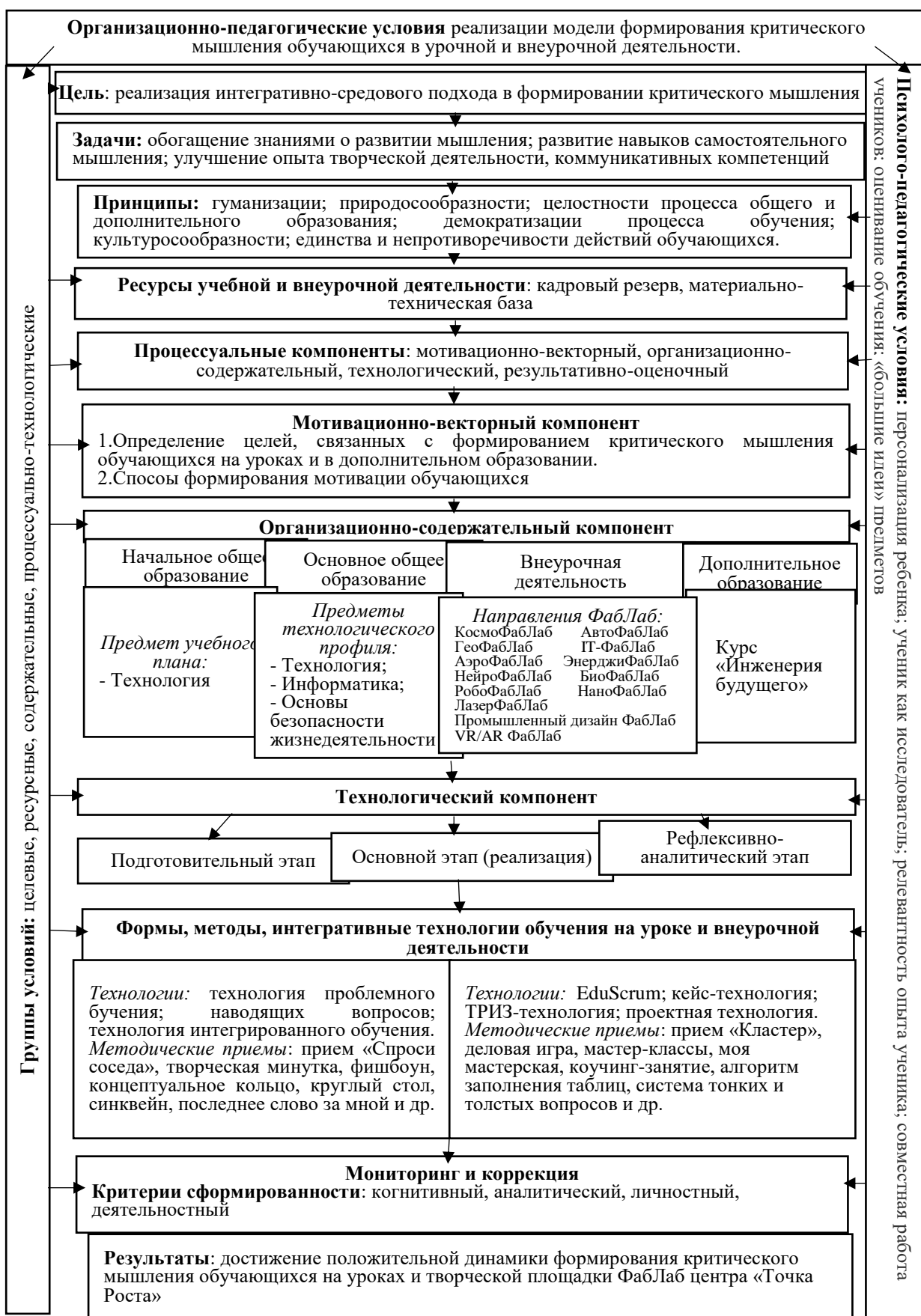


Рисунок 6 – Концептуальная модель формирования критического мышления обучающегося в урочной и внеурочной деятельности (в условиях творческой лаборатории ФабЛаб)

Процесс формирования критического мышления обучающихся в урочной и внеурочной деятельности на основе центра «Точка Роста» имеет следующие принципы:

- гуманизации образовательно-воспитательного процесса, включающего создание условий по раскрытию и развитию способностей обучающихся на основе уважения и веры в него и его возможности;
- природосообразности, рассматривающего образовательный процесс в соответствии с природными стадиями развития человека;
- целостности процесса общего и дополнительного образования, обеспечивающего взаимодействие задач, содержания и методов обучения и воспитания как единый непрерывный образовательный процесс;
- демократизации процесса обучения, основанного на сотрудничестве педагога и ученика;
- культуросообразности обучения и воспитания, основанного на ценностях и нормах национальной и человеческой культуры;
- единства и непротиворечивости действий обучающихся в учебной и внеучебной деятельности, устанавливающего взаимосвязь всех сфер жизнедеятельности учащихся, выявляя педагогический потенциал образовательной среды.

Изменение технологии обучения в условиях центра «Точка Роста» осуществляется за счет формирования навыков мотивации школьников к учебе, вовлечение их в образовательный процесс. Цифровая образовательная среда центра позволяет сделать такое образование доступным на всех уровнях.

Педагогическими условиями формирования критического мышления учащихся становятся:

- персонализация ребенка (ученик – занимает центральную позицию обучения);
- ученик как исследователь (создание эмоционального отклика ученика на обучение, создание условий для творческого роста);



- релевантность опыту ученика (построение индивидуального маршрута обучения в соответствии со способностями и возможностями ребенка);
- совместная работа учеников (работа в команде на выявление лидерских качеств, умение убеждать и принять мнение другого);
- оценивание для обучения (поиск и интерпретация данных обучения для улучшения его результатов);
- «большие идеи» в предметах (понимание общих принципов и понятий, которые применяются в различных ситуациях, умение увидеть взаимосвязь между различными идеями).

Процессуальным компонентам критического мышления соответствуют следующие критерии сформированности:

- когнитивный критерий, выраженный в способности проводить сравнение, сопоставление и обобщение данных;
- аналитический критерий, выраженный в способности осуществлять рефлексивно-оценочную деятельность;
- личностный критерий, определяющийся в желании проверять имеющиеся данные с установкой на критичность;
- деятельностный критерий, раскрывающий способность планировать собственную деятельность и аргументировать свою точку зрения, основанную на самоорганизации.

Критерии соотносятся с уровнями (высокий, средний и низкий) сформированности критического мышления обучающихся. При этом процесс формирования критического мышления является постоянным и не имеет окончательной сформированности. Данный процесс основан на изменении уровня сформированности в соответствии с критериями и показателями, его интегративной оценки.

Таким образом, интеграция формирующих ресурсов общего и дополнительного образования в условиях центров «Точка Роста» позволяет создать целостную систему формирования критического мышления

обучающихся, успешно реализовывать разноуровневые программы с учетом индивидуальных образовательных потребностей обучающихся.

Технологический процесс подготовки уроков и занятий в дополнительном образовании в условиях центра цифрового и гуманитарного профилей «Точка Роста» предусматривает уровневый подход к системе планируемых результатов и выделение базового и перспективного уровней, т.е. построение индивидуальной траектории развития учащегося. Организация взаимодействия участников образовательного процесса урочной и внеурочной деятельности строится по схеме субъект-субъектных отношений: учитель-ученик; ученик-ученик; самоанализ-работа с самим собой.

Любой урок или занятие в системе дополнительного образования способствует формированию критического мышления у школьников, если включает:

1) постановку проблемы и поиск путей ее решения. Ученики формулируют проблему, а потом разными способами получают информацию, которая необходима для ее решения.

2) утверждение доказательств. На этом этапе происходит работа в команде, каждый ученик высказывает аргументированное доказательство решения проблемы.

3) поиск общего решения проблемы. Каждый ученик имеет право на собственную точку зрения.

4) анализ и обсуждение полученных результатов, сравнение выводов.

Таким образом, критическое мышление требует от ученика умение рассуждать, ставить под сомнение идеи и предположения, стремиться определить идеи, аргументы и выводы по решаемой проблеме. В данном случае школьник должен быть активным, а не пассивным получателем информации. В частности, он должен уметь:

- подумать о теме или поставленном вопросе объективно и критически;
- определить различные аргументы (доводы), которые относятся к решению конкретного вопроса;

- оценить точку зрения (решение), чтобы определить, насколько она действительна;
- выявить недостатки и ошибки в доказательствах и аргументах;
- определить последствие принятия данного аргумента для решения проблемы;
- принять общее решение в процессе объективного структурирования рассуждения.

В процессе принятия критического решения от ученика требуется правильно формулировать вопросы для достижения верных выводов и решений проблемы. Технология наводящих вопросов позволяет у школьников активизировать критическое мышление. Система наводящих вопросов должны быть открытой, рефлексивной, структурной, основанной на результатах (рисунок 7).

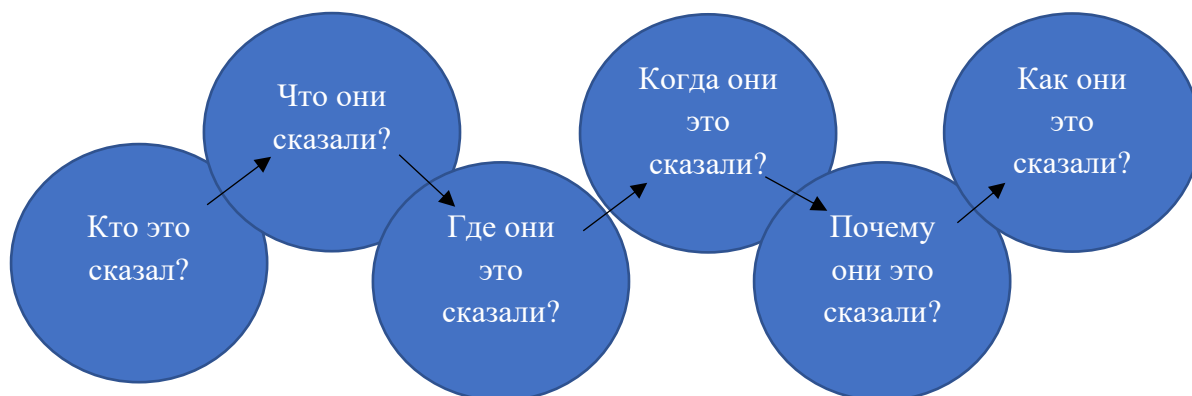


Рисунок 7 – Технология системы наводящих вопросов для критического рассуждения обучающихся

Главная цель критического рассуждения школьника заключается в том, чтобы определить результат действий (что мы стремимся достичь), а затем уже строить поиск решений на основе гипотезы, выстраивать систему вопросов. Чем более четко ученик осознает себя, свои возможности и слабые стороны, тем больше вероятность того, что его критическое мышление будет продуктивным.

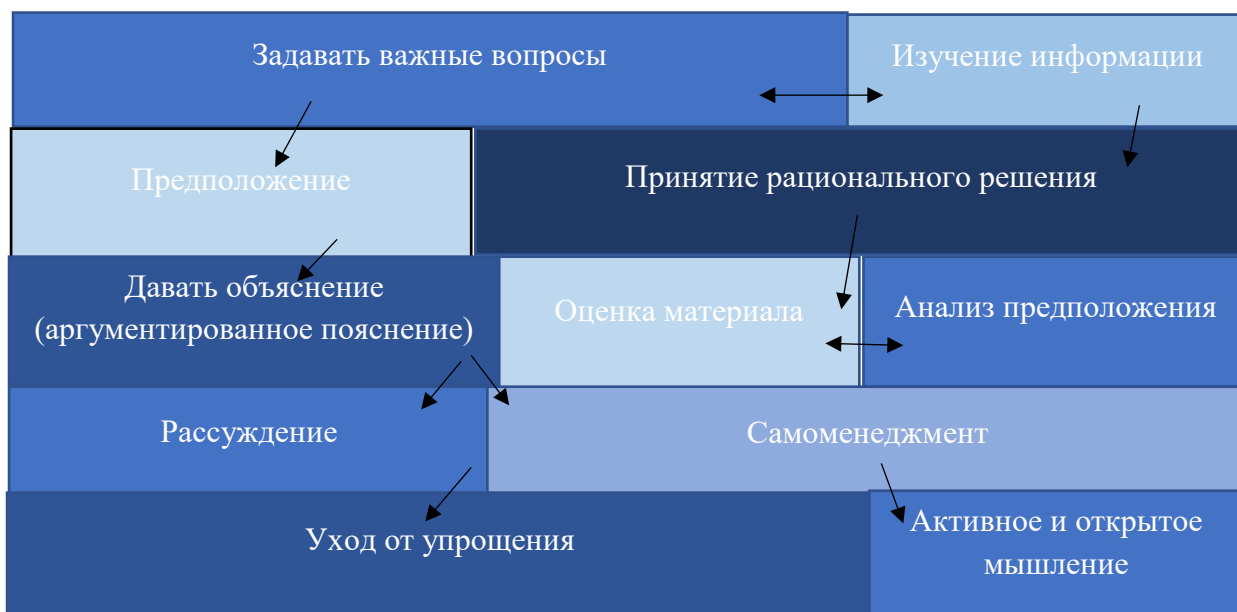


Рисунок 8 – Характеристика навыков критического мышления у обучающихся

На основе технологии Дж. Стила, К. Меридитома и Ч. Темплома [129] формирование критического мышления учащихся на уроках и в дополнительном образовании в условиях центра цифрового и гуманитарного профилей «Точка Роста» проходит три основные фазы (рисунок 9).



Рисунок 9 – Этапы технологии формирования критического мышления у обучающихся

1. Вызов как постановка проблемы.

Данный этап работы связан с постановкой проблемы и способами ее решения. Учитель сопровождает и помогает ученикам в их поиске. Самостоятельная работа строится на технологии формирования критического мышления: «кластерное построение», «читаю-думаю», «выделяю ключевые слова», «верите ли Вы...», «прием знаю-хочу знать-узнал (ЗУХ)» и др.

Основные функции данного этапа:

- мотивационная, определяющаяся в активизации интереса ученика к поиску и решению задач;
- информационная, требующая самостоятельного поиска знаний;
- коммуникационная, побуждающий участников к обмену мнениями по решению проблем.

## 2. Осмысление нового материала.

Данный этап характеризуется самостоятельной работой школьниками с различными источниками информации. Происходит подбор правильного материала с применением следующих упражнений и технологий формирования критического мышления: кластер, концептуальное кольцо, линейная последовательность, алгоритм, «фишбоун или рыба кость: проблема-причины-факты-выводы», «дневник двойной записи», «алгоритм заполнения таблиц», «система тонких и толстых вопросов», «поиск ответов на вопросы в источнике», «прием ИНСЕРТ (уже знал, узнал новое, думал иначе, есть вопросы)», «прием зигзаг: работа в группе по фрагментам изучаемого текста» и др.

На данном этапе важная роль отводится работе с информацией, выраженной в степени активности работы, внимательности при чтении, применении размышления о прочитанном. Осмысление происходит также при повторном обращении к тексту.

## 3. Рефлексия или анализ-оценка полученной информации.

На данном этапе школьники возвращаются к поставленной проблеме и делают выводы по решению проблемы. Формирование критического мышления осуществляется через технологии [17; 42; 50; 51; 82; 124]: «ответы на вопросы», «общая полемика», «дискуссия», «круглый стол», «синквейн», «прием Последнее слово за мной», «десятиминутное сочинение или эссе» и др.

Все три этапа технологии формирования критического мышления учащихся можно осуществить в рамках одного или нескольких занятий. В рамках данной технологии можно использовать инновационную технологию

«Перевернутый класс», где ученикам заранее дается весь материал и просят к уроку познакомиться с новой темой. На занятии в классе школьники уже отрабатывают практические навыки изученной информации. Технология «Перевернутый класс» активно использует цифровую среду обучения, применяя дистанционное обучение. Данная технология со стороны учителей требуется дополнительно больше затратить время на подготовку теоретического блока занятий, со стороны школьников требует большой мотивации и самостоятельной работы.

Формирование навыков коммуникации, коллаборации, критического мышления и креативности эффективной технологией является EduScrum («Agile»), основанная на совместном творчестве, системе обучения, в котором ответственность за образовательный процесс передается учащимся.

Этот этап имеет индивидуальный характер, так как требует тщательного взвешивания, оценку и выбор в решении задачи. Формы рефлексии могут быть двух видов: устная (диалог) и письменная (анкетирование и опрос) с применением творческих заданий (эссе, письмо и сочинение).

Критическое мышление раскрывает способность учащихся ставить полные вопросы, разрабатывать решения для возникающих задач.

Среди результатов педагогических исследований можно найти комплексы на расчет взаимосвязи стремлений учителей к развитию критического мышления, их готовности отойти от традиционных уроков, выдвигая на первый план уроки нестандартного типа. Анализируя существующие исследования, которые были получены в результате опроса педагогов, можно прийти к выделению факторов, которые определяют педагогический потенциал:

- потенциальные возможности педагогов по развитию критического мышления зависят от его нагрузки, отводимого времени на саморазвитие;

- оснащение рабочей среды, техническое оборудование, связь с методическим объединением учебного заведения, а также с педагогами смежных дисциплин;

– потенциала учащихся, который возникает в среде имеющихся знаний, стремлении учащихся изучать определенную дисциплину.

В результате обобщения имеющегося опыта нами разработаны специальные упражнения и методики для формирования критического мышления обучающихся в режиме технологии развития критического мышления [2; 6; 8; 10; 69; 70; 148; 151] в условиях интегративной среды общего и дополнительного образования в центрах «Точка роста»:

1. *«ССД» – сомнение, свобода, действие.* На уроке или занятии по дополнительному образованию обозначается тема урока и предлагается гипотеза путем выражения сомнения в факте. Цель и задачи обучающиеся формулируют сами. В достижении поставленной цели учитель дает свободу действий в поисках информации, сборе фактов и доказательств. С помощью учебников, дополнительной литературы, технических средств, устройств, конструкторов и т.д. обучающиеся достигают поставленной цели.

2. *«Ошибка»* - в процессе объяснения нового материала педагог, ссылаясь на ранее изученный материал, целенаправленно озвучивает три ошибки, выдавая их за правду. Обучающийся получает отличную оценку, если после объяснения материала находит эти ошибки, озвучивает их, дает разъяснения и правильный ответ.

3. *«Ребусы, головоломки, кроссворды»* - работа с настольными играми, ребусами, головоломками позволяет мотивировать обучающихся к разному роду действий, делает урок (занятие) ярче, познавательнее, позволяет увидеть проблему и ее последствие, умение построить прогноз развития событий.

4. *«Воображарий»* ставит цель для ее участников пояснить любое слово или фразу на основе описаний, объяснений, жестов, мимики, рисунка, звука. Запрет на применение однокоренных слов.

5. *«Выход за рамки»* ставит проблему и решение ее с применением любого ресурса и возможностей. Необходимо дать многообразные варианты решений в различных условиях, в том числе, где ресурсы ограничены, полностью или частично используются.

6. «Способ применения» ставит проблемы придумать различные способы применения предметов.

7. «Случайное слово» ставит задачу сформулировать проблему и найти связь с любым выбранным словом из словаря.

8. Использование телевизионных игр на уроках (занятиях). Например, на уроке провести «Поле чудес», «Что? Где? Когда?» и т.д.

– Таким образом, для формирования критического мышления на уроках и во внеурочной деятельности учителя руководствуются тем, что теория развития данного мышления базируется на трех этапах:

– на первом этапе учитель задает учащимся возможность к умственной разминке создавая проблемную ситуацию. Данный этап позволяет обобщить имеющиеся знания по предстоящей теме, мотивировать учащегося к учебной деятельности, побудить к активной работе как в школе, так и во внеурочной деятельности;

– на втором этапе учитель обращается к личному опыту учеников, собирает имеющиеся мнения, отмечает то, что является интересным и необычным для изучения. Этот этап позволяет ученикам осмыслить информацию, ответить на вопросы, которые он ставил перед собой в начале занятия;

– третий этап заключается в размышлении, полном анализе, творческой интерпретации полученной информации. Здесь учащиеся могут обратиться к ключевым понятиям урока, либо вернуться к этапу вызова, чтобы составить для себя верный ход работы [133, с.124].

В результате формирования критического мышления обучающихся научатся:

– применять полученные знания для оценивания собственной работы;

– проектировать технологии критического мышления во внеурочную деятельность;



– разрабатывать и реализовывать изученные технологии, анализировать их работу;

– использовать знания для совершенствования собственного интеллектуального потенциала;

– использовать знание проблем современной школы для индивидуализации обучения посредством применения технологий критического мышления.

Особенность подходов к формированию критического мышления у обучающихся на уроках и во внеурочной деятельности заключается в развитии технологической грамотности, развитии технологических умений, преобразующей деятельности с использованием творческих умений. Для того, чтобы сформировать критическое мышление необходимо применять проектирование, осуществлять изготовление предметов своими руками, создавать условия для достижения максимально эффективного процесса обучения.

В условиях реализации учебных дисциплин обучающихся знакомятся с такими видами работ, как творческие вопросы, которые побуждают работать фантазию ученика, творческие домашние задания, задания с ассоциацией предметов.

Потенциал интеграции урочной и внеурочной деятельности по формированию критического мышления у обучающихся представлен на рисунке 10.

Таким образом, в результате исследования на теоретико-методологическом уровне обоснована взаимосвязь формирования критического мышления обучающихся на уроках и внеурочной деятельности. Разработанная модель является основой для проектирования траекторий формирования критического мышления обучающихся в условиях интегративной среды общего и дополнительного образования.



Рисунок 10 – Потенциал интеграции урочной и внеурочной деятельности по формированию критического мышления обучающихся

Дальнейшее наше исследование включало экспериментальную апробацию модели процесса формирования критического мышления обучающихся на уроках и в дополнительном образовании в условиях Центра цифрового и гуманитарного профилей «Точка Роста», которая представлена в следующей главе.

## РЕЗЮМЕ ПО ПЕРВОЙ ГЛАВЕ

Теоретико-методологический анализ образовательной системы России выявил тенденции: содержание образования направлено на решение общественно-политических и научно-методических проблем. В первом случае они связаны с современными запросами и ожиданиями государства, общества, семьи и личности, во втором – решением научных и педагогических профессиональных сообществ. В свою очередь, система образования ориентирована на общекультурное, личностное и познавательное развитие учащегося, основанное на формировании у них: базовых национальных ценностей (сохранение религиозных, культурных, социально-исторических и семейных ценностей); методологических, системообразующих и мировоззренческих научных знаний (знание основных теорий, концепций, фактов, методик и средств); универсальных учебных действий (личностных, ориентировочных и коммуникационных действий, способности работать с информацией и ее перерабатывать).

Функциональная грамотность становится современным показателем качества образования школьников, где знания являются основой для планирования и осуществления их действий.

Основными ориентирами модернизации общего образования являются национальные и международные стандарты (ФГОС, Soft-Hard Skills, «Навыки 21 века»), выраженные в когнитивных, социально-эмоциональных и поведенческих результатах обучения. Согласно PISA критериями оценки функциональной грамотности учащиеся являются: читательская (языковая) грамотность – способность понимать, анализировать и использовать текстовую информацию, прочтение и анализ ее для достижения цели, расширения знаний и возможности участвовать в социальной жизни; математическая (числовая) грамотность – способность математически рассуждать, применять математические понятия в разнообразных контекстах, использовать их для описания, объяснения, предсказания явлений и фактов;

технологическая грамотность (ИКТ-грамотность, цифровая грамотность) – владение персональным компьютером и другими техническими средствами, программными продуктами, сетями Интернет; естественно-научная грамотность – способность научно объяснять естественнонаучные явления, понимать и интерпретировать данные исследования, делать научные выводы; финансовая грамотность – владение экономическими знаниями, навыками применять эффективные решения в любых финансовых ситуациях, способность улучшить личное и семейное финансовое благополучие, активно участвовать в экономической жизни общества; гражданская и культурная грамотность (глобальная компетентность) – способность к межкультурному взаимодействию и гражданской позиции, принятие и оценка различных точек зрения, уважительное отношение к другим людям, умение развивать коллективное благополучие, исполнение гражданских обязанностей.

Система современного образования направлена на формирование двух видов навыков: *soft-skills* и *hard-skills*. Первая группа навыков («мягкие» навыки) – социально-психологические навыки, которые необходимы для применения в большинстве жизненных (профессиональных) ситуаций (командные, лидерские, коммуникативные, публичные и т.д.). Вторая («жесткие» навыки) – предметные навыки (освоение, преобразование и применение предметных знаний на основе имеющихся знаний и познавательных учебных действий).

Современный школьник должен обладать: способностью ориентироваться и взаимодействовать с людьми, координировать свои действия и выбирать оптимальные условия их использования в соответствии с общепринятыми ценностями, нормами и универсальными духовно-нравственными установками; способностью самостоятельно принимать решение и делать выбор в сложившейся ситуации, принимая ответственность за полученный результат, постановку цели и настойчивость в ее достижении; готовностью к постоянной переподготовке, овладению ключевыми компетенциями по разным отраслям знаний; готовностью адаптироваться в

любом социуме и идти на компромисс с людьми, умея активно влиять на них, учитывать другое мнение и принимать общие решения; способностью искать решения в нестандартной ситуации как привычное явление с применением современных информационных технологий.

К универсальной компетентности школьников относятся компетенции «4К»:

Креативность – способность по-новому или по-другому думать о задаче или проблеме, использовать воображение для генерации новых идей. Креативность позволяет решать сложные задачи и находить интересные способы ее решения. К креативным навыкам относятся умение создание взаимосвязь, ставить вопросы, наблюдать и экспериментировать.

Коммуникативность – способность понять себя и других. Коммуникация используется при предоставлении и получении различного рода информации, является регулярной частью нашей жизни в обществе. Коммуникативные навыки включают в себя умение слушать, разговаривать, наблюдать и сопереживать.

Критическое мышление – способность ясно и рационально мыслить, понимать взаимосвязь между идеями и логику ее построения. Критическое мышление связано с анализом способов решения проблемы. Процесс критического мышления включает сбор информации и данных через постановку вопросов и анализа возможных решений.

Способность к кооперации (сотрудничество) – способность к совместной работе в паре или группе для создания и реализации проекта, разработки идеи, решении проблемы, в том числе в умении работать в команде и проявлять лидерские качества. Сотрудничество происходит в достижении общей цели, которая приносит пользу или результат команде (группе). Кооперация требует от участников сформированность межличностных навыков, коммуникативных умений обмена знаниями, стратегиями и опыта, может проходить в традиционном формате или между членами виртуальной команды.

Анализ диагностики формирования компетенций «4К» у школьников выявил, что в отечественной образовательной практике недостаточно востребован педагогический потенциал уроков в системе общего и дополнительного образования. Системно-деятельностный подход предполагает новые требования к уроку: уход от авторитарного стиля общения к тьюторству, при котором учитель помогает ученику освоить новые знания, направляя учебный процесс; в приоритете становится самостоятельная работа учеников, а не учителя; личностно-ориентированный и индивидуальный характер уроков; практический и деятельностный подход в организации урока; развитие личностных, коммуникативных, регулятивных и познавательных универсальных компетенций.

Универсальная компетентность содействует развитию личности, активному взаимодействию ее и улучшению трудоустроиваемости. Универсальными компетенциями являются:

1) компетентность мышления: *critical thinking + problem solving* – критическое мышление, направленное на решение задач; *creative thinking + problem solving* – креативное мышление, направленное на решение задач; *cognitive thinking* – когнитивное мышление, ориентированное на понимание и интерпретацию; *logical thinking* – логическое мышление, ориентированное на анализ и аргументацию.

2) компетентность взаимодействия с другими: *cooperation / collaboration* – способность к сотрудничеству и работе в команде; *leadership skills* – способность выступать в роли лидера, принимая ответственность и ее распределяя; *assert skills / self-assessment* – способность договариваться, отстаивать свою точку зрения, при этом не зависеть от внешних влияний и оценок, сохраняя права других на иной взгляд.

3) компетентность взаимодействовать с собой: *self management skills* – способность нести личную ответственность в планировании, управлении временем и собой для достижения поставленной цели, брать на себя инициативу и выполнять задачи, проводить самоанализ и самооценку; *self-*

skills – навыки формирования самого себя, ориентация и установка на работу с собой (способность рефлексивно относиться к своей деятельности, мобилизовать себя на достижение цели, самоорганизация).

Чтобы сформировать критическое мышление и другие навыки группы «4К» у учащихся средней школы, должен быть изменен весь учебный процесс: модернизация форм и содержания обучения; изменение системы мониторинга обученности учеников; применением новых дидактических средств, а именно разработка учебного материала для нового поколения. Следовательно, учебный процесс должен быть направлен не на решение конкретного задания и изучения материала, а на формирование умения активно пользоваться содержащей в них информацией для решения поставленных проблем.

Выполненный анализ философской, психологической и педагогической литературы по проблеме формирования критического мышления обучающихся позволил выявить, что большинство формулировок сущности и структуры критического мышления школьников выделяют только отдельные стороны данного понятия. Для нашего исследования наиболее целостным является определение Ф.Ф. Минкиной, которая определяет критическое мышление как систему социально и индивидуально значимых качеств критичности ума личности, полученных в процессе воспитания и образования. Соответственно критическое мышление школьника – это система личностных качеств и определенных знаний, умений и компетенций оценочной деятельности, содержащих совокупность компонентов: когнитивный, личностно-деятельностный, оценочный.

Формирование критического мышления обучающихся основной общеобразовательной школы – это образовательный процесс, направленный на развитие у ученика способности анализировать, синтезировать, интерпретировать и оценивать идеи, информацию, ситуации и тексты.

Основными признаками критического мышления как независимого мышления является: свободное и самостоятельное формирование мнения и отношения к проблеме; информация является начальной и конечной точкой

критического размышления; критическое мышление начинается с постановки вопросов и проблем в поиске решения; аргументы являются фактами и доказательством в критическом рассуждении; критическое мышление является социальным мышлением.

Технология развития критического мышления школьника проходит стадии изучения ситуации, обработки информации, постановки гипотезы и адекватному оцениванию. Весь процесс сопровождается активной мыслительной деятельностью ученика, поиском альтернативных решений проблемы, выявление достоинств и скрытых ошибок, утверждение гипотезы, контроль познавательной деятельности с эффективным способом поиска информации по решению проблемы, проверки истинности суждения, улучшения личностных качеств: организаторских, коммуникативных способностей, образа мышления и т.д.

Формирование критического мышления подрастающего поколения становится актуальной проблемой образования, требующей развитие у школьников таких качеств, как гибкость ума, креативность, способность вести диалог и убеждать. В условиях научно-технического прогресса, который связан с перераспределением труда и переходом на автоматизированный труд, неизменным остается работа по принятию решений, координацией и управление персоналом. Это связано с тем, что простая обработка информации нейросетью не позволяет достичь полного принятия решения, т.е. необходимо сформировать такие компетенции, которые не может обеспечить машина. Одни из таких компетенций связаны с критическим мышлением, позволяющим принять правильный выбор в критической ситуации.

В исследовании представлен анализ педагогического потенциала урочной и внеурочной деятельности по формированию критического мышления школьников как сближение всех структурных элементов образования и создание единого образовательного пространства, позволяющего преобразовать каждый образовательный элемент во взаимозависимую и взаимодополняющую систему. Педагогический



потенциал урочной и внеурочной деятельности создает непрерывный образовательный процесс в средней школе, устанавливает смысловые межпредметные связи, формирует школьную программу как систему взаимосвязанных предметов, в которой эффективней формировать и контролировать развитие soft-skills (гибких навыков) и hard-skills (жестких навыков). Учителю дается возможность фиксировать и изучать способности и интересы обучающихся за счет расширения границ предметов, позволяющих повысить уровень формирования универсальных учебных действий (УУД), в том числе критического мышления.

На основе проведенного анализа опыта педагогов урочная и внеурочная деятельность эффективно взаимодополняют друг друга. Урок как основная форма занятий обеспечивает четкое планирование и организацию образовательного процесса, позволяя проводить систематический контроль результатов познавательной деятельности школьников. Вместе с этим урочная система как обязательная часть системы образования ограничена в возможности развития личностных качеств и способностей учащихся, в создании условий для организации самостоятельной и творческой деятельности в педагогическом процессе, а также в реализации индивидуализации и дифференциации обучения. Успешная реализация данной части образования школьников возможна только во внеурочной деятельности, позволяющая активизировать познавательную деятельность детей на основе продуктивного сотрудничества, взаимодоверия и взаимоуважения. Соответственно урочная и внеурочная деятельности связаны преемственностью в системе продуктивного обучения.

Интеграционно-средовый подход в организации урочной и внеурочной деятельности осуществляется на основе принципов:

- 1) свободного самоопределения и саморазвития, основанную на мотивации и ответственности;
- 2) развития личностных качеств и самостоятельной работы учащихся;

3) организации практико-ориентированной образовательной деятельности, основанной на развитии творческих способностей;

4) возможности свободного выбора вида деятельности и степени погружения во внеучебную работу;

5) учет способности ученика, его потребности и склонности.

На основе интеграционно-средового подхода в исследовании представлена модель формирования критического мышления у обучающихся основной общеобразовательной школы на уроках и внеурочной деятельности.

Модель процесса формирования критического мышления обучающихся на уроках и в дополнительном образовании осуществляется в условиях творческой лаборатории ФабЛаб центра цифрового и гуманитарного профилей «Точка Роста» и понимается как целостная система, включающая совокупность взаимосвязанных компонентов. Модель имеет системный характер и включает взаимосвязанные друг с другом цель, задачи, педагогические условия, принципы реализации, процессуальные компоненты, результат, рефлексию и коррекцию.

Основными компонентами модели процесса формирования критического мышления обучающихся на уроках и в дополнительном образовании в условиях творческой лаборатории ФабЛаб центра цифрового и гуманитарного профилей «Точка Роста» являются мотивационно-векторный, организационно-содержательный, технологический и результативно-оценочный компоненты, которые подробно описывают механизм интеграции урочной и внеурочной деятельности [147, с.171].

Технологический процесс подготовки уроков и занятий в дополнительном образовании в условиях творческой лаборатории ФабЛаб центра «Точка Роста» предусматривает уровневый подход к системе планируемых результатов и выделение базового и перспективного уровней, т.е. построение индивидуальной траектории развития учащегося. Организация взаимодействия участников образовательного процесса урочной и внеурочной

деятельности строится по схеме субъект-субъектных отношений: учитель-ученик; ученик-ученик; самоанализ-работа с самим собой.

Соответственно каждый урок или занятие в системе дополнительного образования способствует формированию критического мышления у школьников, если включает: 1) постановку проблемы и поиск путей ее решения. Ученики формулируют проблему, а потом разными способами получают информацию, которая необходима для ее решения; 2) утверждение доказательств. На этом этапе происходит работа в команде, каждый ученик высказывает аргументированное доказательство решения проблемы; 3) поиск общего решения проблемы. Каждый ученик имеет право на собственную точку зрения; 4) анализ и обсуждение полученных результатов, сравнение выводов. При этом критическое мышление требует от ученика умение рассуждать, ставить под сомнение идеи и предположения, стремиться определить идеи, аргументы и выводы по решаемой проблеме. В данном случае школьник является активным, а не пассивным получателем информации. В частности, умеет: подумать о теме или поставленном вопросе объективно и критически; определить различные аргументы (доводы), которые относятся к решению конкретного вопроса; оценить точку зрения (решение), чтобы определить, насколько она действительна; выявить недостатки и ошибки в доказательствах и аргументах; определить последствие принятия данного аргумента для решения проблемы; принять общее решение в процессе объективного структурирования рассуждения.

## **2 Экспериментальное исследование по формированию критического мышления у обучающихся основной общеобразовательной школы на основе интеграции урочной и внеурочной деятельности**

### **2.1 Общая характеристика этапов эксперимента по формированию критического мышления у обучающихся основной общеобразовательной школы**

Приоритетной задачей современной средней общеобразовательной школы считается не только освоение обучающимися конкретных знаний, умений, компетенций, но и формирование мыслящей, духовно независимой личности, способной создавать, обоснованно защищать свою точку зрения, устанавливать перспективные цели и всячески искать результативные пути их достижения. Для решения данной задачи становится проблема формирования критического мышления у обучающихся.

Анализ научных исследований Л.С. Выготского [27; 28], Дж. Стила [103; 129], К.С. Мередит [83], Ч. Темпл [141; 142], Ж. Пиаже [108; 109] демонстрирует, что в образовании структура технологических процессов формирования критического мышления четко прописана и логична по смыслу, поэтому ее границы отвечают логическим стадиям когнитивной работы личности. В первую очередь, эксперты подошли к мысли, что базу технологических процессов формирования критического мышления составляет правильная последовательность выполнения задания: вызов, осмысление, рефлексия. На каждом этапе выполнения задания перед учеником ставятся личные цели, задачи, средства и методы их решения.

Сочетая их, педагог способен составлять план заданий в согласовании со степенью зрелости учащихся, целями урока, размером учебного материала, который преподает учитель. Вероятность комбинирования методов заключается в особой значимости для учителя почувствовать себя легко, действовать согласно с собственными целями, задачами и предпочтениями.

Суть единой характеристики по формированию критического мышления у обучающихся заключена в том, что работа общеобразовательных средних учебных заведений основывается на пяти этапах работы.

На первом этапе (теоретическом) осуществлялся анализ организации процесса обучения в средней общеобразовательной школе, определяются подходы и принципы образовательной деятельности.

На втором этапе изучения совершалось наблюдение за школьниками, их действиями в период уроков, исследовался их интерес в исследовании материала.

Наблюдение предполагало получение данных, относящихся к исследуемому объекту. В педагогике этому способу уделяется огромный интерес, его применяют как главный способ сбора данных в ходе изучения определенных компонентов.

Наблюдение носит пассивный, неактивный вид и характер, не оказывает большое влияние на исследуемые процессы, никак не меняет обстоятельств, в которых проходит данный процесс, определяя конкретность предмета исследования присутствием специализированных способов регистрации замечаемых фактов и явлений.

Имеются разнообразные способы исследования поведенческих реакций учащихся, позволяющие наблюдателю с опытом пробраться во внутреннее значение этих проявлений.

Отличительными чертами исследования считаются: организованность, простота и понятность, регулярность; беспристрастность в восприятии исследуемого; поддержка естественного хода психолого-педагогических процессов.

Ресурсы исследования разнообразны: схемы наблюдения, продолжительность самого исследования, техника записи, способы сбора информации, труды исследований, концепции категорий. Данный инструмент исследования позволяет увеличить достоверность исследования, вероятность контролирования его итогов. Таким образом, значительное внимание

необходимо уделять форме ведения протокола, вопросам анкет, составлению гипотезы, характеризующих аспектов исследования.

На третьем этапе исследования осуществлялся констатирующий эксперимент. Главная цель – установить первоначальный уровень формирования критического мышления у обучающихся. Констатирующий эксперимент дает возможность удостовериться либо оспорить точный факт.

Констатирующий эксперимент зачастую предполагает применение специализированных методов с использованием явного использованного материала, таким образом, что содержит в себе социологические выборочные опросы – анкетирование. Констатирующий эксперимент был проведён констатирующий эксперимент на базе МАОУ СОШ № 68 г. Краснодара.

На четвертом этапе эксперимента по формированию критического мышления мы создали программу формирования критического мышления на уроках и внеурочной деятельности в условиях творческой площадки ФабЛаб на основе школьного центра «Точка Роста».

С 2019 г. на базе МАОУ СОШ №68 г. Краснодара в рамках нацпроекта «Образование» нами был открыт центр цифрового образования «Точка Роста».

Цель деятельности школьного центра «Точка Роста» – применение новых методов обучения и воспитания, образовательных технологий, которые в нашем исследовании обеспечивают интеграцию урочной и внеурочной деятельности учащихся на основе дискретного подхода в построении образовательной программы.

Формирование критического мышление обучающихся на основе интеграции урочной и внеурочной деятельности осуществляется нами в процессе логического осмысления информации по каждому образовательному кейсу программы обучения предметной области «Технология» и инженерных направлений творческой площадки ФабЛаб центра «Точка Роста» по схеме «поиск информации – систематизация информации – сопоставление информации – анализ информации – формулировка собственной точки зрения – осознание личностной и общественной проблемы – аргументированный

выбор решения проблемы с сопоставлением реальности цели – построение предположения – определение закономерностей – рефлексия. Именно такая схема обучения позволяет сформировать такие навыки критического мышления, как умения, доведенные до автоматизма с элементами дискретного осмысления материала.

Этапы реализации программы по формированию критического мышления у обучающихся основной общеобразовательной школы на уроках и во внеурочной деятельности:

1 этап (2019-2020 учебный год) – разработка схемы логических рассуждений в процессе применения приемов, методов и технологий по формированию навыков критического мышления в обучении на уроках и внеурочной деятельности на базе центра «Точка Роста».

2 этап (2020-2021 учебный год) – разработана модель формирования критического мышления обучающихся и осуществлялась ее реализация в процессе создания программы технологического образования на основе интеграции урочной и внеурочной деятельности школьников с применением технологии EduScrum («Agile») [44, с.65] на базе творческой площадки Фаблаб центра «Точка Роста». Предметная программа «Технология» строится по следующим модулям:

«Творческая проектная деятельность»;

«Основы производства»;

«Современные и инновационные технологии»;

«Элементы техники и машин»;

«Технологии получения, обработки, преобразования и использования материалов»;

«Технологии получения, преобразования и использования энергии»;

«Технологии получения, обработки и использования информации.

Основы программирования»;

«Социально-экономические технологии»;

«Технологии обработки пищевой продукции»;

«Технологии растениеводства и животноводства».

С применением кейсов:

«Промышленный дизайн. Проектирование материальной среды»;

«Разработка приложений и дополнительной реальности: 3D-моделирование и программирование»;

«Геоинформационные технологии».

Творческая площадка Фаблаб (fabrication laboratory) центра «Точка Роста» создает уникальную среду для молодых инноваторов – школьников, которым предоставляется пространство для самостоятельного производства изготовления разового продукта под научные или экспериментальные задачи в рамках проектной деятельности.

3 этап (2021-2023 г.) – анализ эффективности программы по формированию критического мышления у обучающихся основной общеобразовательной школы в урочной и внеурочной деятельности на основе достигнутых результатов. Обобщение опыта.

*На первом этапе нами развивались навыки логического мышления школьников в процессе обучения.*

На данном этапе использовались следующие методы и формы :

Кластер [88; 126] – метод выделения смысловых единиц текста и составление графического оформления учебного материала в виде опорных конспектов. Графическая систематизация материала позволяет информацию распределить на части в определенном порядке. Применение кластера осуществляется в процессе постановки проблемы и знакомством учащихся с информацией. Цель кластеров – формирование навыков актуализации и систематизации информации из различных источников.

Концептуальное кольцо [92] – анализ и оформление информации в виде «колеса» с ключевым понятием, разделение его на сектора. Данный метод позволяет лучше понять материал и выявить проблему. Цель концептуального кольца в ясности мышления и аргументированности выявленной проблемы.



Линейная последовательность – метод формирования у школьника умения рассуждать. Упражнение строится по построению упорядоченной последовательности полученной информации. Помогает развивать логику мышления и формировать критические навыки.

Алгоритм – метод построение шагов по решению поставленной задачи. Это упражнение формирует точное описание и шаги по успешному решению проблемы. В основе алгоритма лежит составление плана, которому четко придерживаешься на протяжении всех этапов поставленных задач.

Фишбоун [130] – составление «рыбьей кости», скелет которой обозначает проблему, обозначенную в задании. Верхние косточки рыбы – причины возникновения поставленной проблемы, а нижние – факты, придающие ясность проблеме, позволяющем определить конкретные решения проблемы. Верхние и нижние косточки расширяют сведения о проблеме, позволяя приобрести подробное описание проблемы.

«Дневник двойной записи» ДДЗ – построение материала в два столбца, в левом выписываются основные фразы из текста, а справа комментарии к ним. Упражнение помогает провести анализ материала и выявить ключевые проблемы. Концептуальная таблица – метод создания сравнительной таблицы, направленный на формирование у учащихся рассматривать проблему с разных сторон, анализировать и обобщать информацию. Данный метод формирует сравнительную систему суждений в процессе критического размышления, способствуя находить и анализировать отличительные признаки объектов [115].

Система «толстых» и «тонких» вопросов – технология по развитию речи и умению аналитически мыслить и формировать коммуникативные навыки. «Тонкий» вопрос предполагает репродуктивный однозначный ответа «да» или «нет», «толстый» - требует глубокого осмысления материала с рациональным рассуждением и поиском дополнительных знаний, анализа информации [155].

Поиск ответов на вопросы в источнике – метод критического анализа и осмысления материала, позволяет научиться аргументированно отвечать.

ИНСЕРТ – технология развития критического мышления в процессе работы с текстом, с новой информацией. Другое название метода – технология эффективного чтения. Прием ИНСЕРТ требует от ученика внимательного чтения материала, поэтому эффективен в процессе изучения теоретического материала. Строится по формуле: вызов – осмысление – размышление [72].

Зигзаг – технология работы в группах, изучающих большой объем информации. Данный прием развивает умение работать в команде, выступать в роли эксперта, формирует коммуникативные навыки и умение презентовать собственный текст [61].

*Второй этап нашего экспериментального исследования* включал создание образовательной программы «Технология» на основе интеграции урочной и внеурочной деятельности школьников с применением технологии EduScrum («Agile») на базе творческой площадки Фаблаб центра «Точка Роста».

Технология EduScrum – создание психолого-педагогической среды с определенным алгоритмом процесса, совокупностью целей, задач, содержания, методов и средств для достижения планируемого результата обучения.

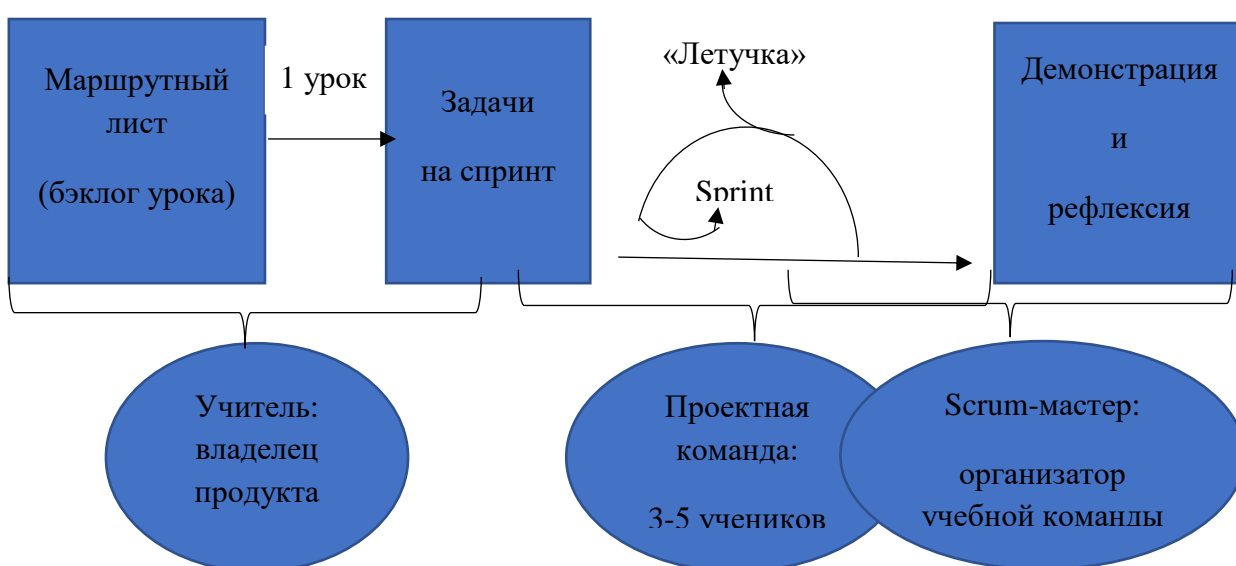


Рисунок 11 – Организация Scrum-урока

Применение технологии EduScrum в обучении направлено на совместное творчество учащихся, для которых создается свобода действий для формирования образовательного процесса внутри обозначенных границ и целей обучения. В данной ситуации учитель ставит цель, а обучающиеся самостоятельно определяют способы ее достижения. Большая ответственность за результат обучения возлагается на учеников, что позволяет повысить у них мотивацию и улучшить образовательные результаты в целом.

Технология EduScrum включает четыре этапа:

- а) подготовительный;
- б) планирование;
- в) реализация;
- г) рефлексия.

Основные роли:

Учитель – владелец продукта;

Продукт – знание;

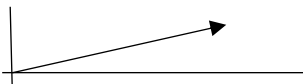
Scrum-мастер – учащийся.

Учитель – навигатор образовательного процесса, который составляет бэклог урока. Бэклог – список требований к продукту, который необходимо создать. Учитель создает его по плану – дорожной карте (Product Roadmap) со сроками реализации. Такой план не дает конкретных пояснений по каждой задаче, а позволяет создать образ проекта, имеющий цель и миссию. При этом прописанные задачи бэклога должны быть емкими и понятными. Учитель, являясь владельцем продукта, контролирует выполнение дорожной карты в ходе реализации проекта.

Scrum-мастер – ученик проектной команды из 3-5 человек класса, который отвечает за организацию деятельности по реализации проекта, в том числе за командную работу группы.

Scrum-доска – бумажный или электронный носитель с таблицей с графами: «делать», «в процессе работы», «требуется проверить», «готово».

Таблица 6 – Схема Scrum-доски

Проект		Команда		Участники	
Истории	Критерии оценки	Делать	В процессе работы	Требуется проверить	Готово
1....	_____	1.1...	1.1...	1.1...	1.1...
	_____	1.2			
2....	_____	2.1...	2.1...		2.1...
	_____		2.2...		
3....	_____	3.1..		3.1...	
	_____			3.2...	
4....	_____	4.1...	4.1...		
	_____		4.2...		
Как мы работаем вместе .....	Что нас радует ....	График движения к выполнению проекта 		Препятствия _____ _____	

Sprint «Забег» - временной промежуток для создания части продукта на пути демонстрации проекта.

Sprint – это серия уроков по выбранной теме, который длится от 1 до 4 недель (оптимально 1-2 недели). В конце каждого sprint предоставляется отчет в виде проделанной работы. На основе дорожной карты учащиеся отбирают задачи на один sprint, формируя бэклог sprint.

Sprint осуществляется поэтапно:

- 1) планирование учебной команды;
- 2) «летучка» или собрание перед каждым занятием или sprint;
- 3) выполнение участниками поручений внутри sprint;
- 4) представление результатов работы;
- 5) планирование командной работы и личная рефлексия каждого участника sprint.

Таким образом, Scrum-команда собирается, обсуждает и фиксирует полученные данные по продукту. Для этого организовываются регулярные Daily Scrum – это ежедневные «летучки», которые проходят по схеме: обсуждение проблемы – совместное изучение информации – совместное решение и помощь друг другу.

В процессе такой работы у учащихся не только формируются hard-skills – предметные виды грамотности, но и активно развиваются soft-skills, включающие следующие метапредметные компетенции: критическое мышление, креативность, коммуникацию и кооперацию.

Таким образом, в процессе развития критического мышления у обучающегося формируются умения рассуждать, ставить под сомнение идеи и предположения, определять идеи, аргументы и выводы по решаемой проблеме. В процессе интегрированной проектной деятельности обучающийся становится активным получателем информации: объективно и критически размышляет; определяет различные аргументы по решению конкретного вопроса; оценивает решение по эффективности применения; выявляет недостатки и ошибки в доказательствах и аргументах; определяет последствие принятия данного решения проблемы; принимает общее решение в процессе объективного структурирования рассуждения.

В процессе работы над интегративным проектом, предусматривающим развитие критического мышления обучающихся в ходе урочной и внеурочной деятельности, использовались как общие приемы мышления: анализ, синтез, обобщение, абстрагирование, – так и специальные дидактические приемы по

формированию критического мышления; кроме этого, были выделены этапы подготовки и реализации проекта (таблица 7).

Таблица 7 – Этапы реализации интегративно-средового подхода в процессе создания проекта в урочной и внеурочной деятельности (в условиях творческой лаборатории ФабЛаб)

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование этапов создания проекта</i>	<i>Урочная деятельность</i>	<i>Дидактически е приемы развития критического мышления</i>	<i>Внеурочная деятельность</i>	<i>Дидактические приемы развития критического мышления</i>
1	<i>Подготовка к проектной деятельности</i>	Проведение серии уроков по созданию проектного продукта по выбранным предметным областям	Понимание; Абстрагирование; Рассуждение	Проведении лекции о возможностях углубленного изучения предметных областях с овладением практико-ориентированных знаний по инновационным направлениям ФабЛаб	Использование и понимание полученных знаний в создании продукта в процессе проектной деятельности
2	<i>Планирование и выбор продукта проектной деятельности</i>	Составление требований к продукту, который необходимо создать в процессе проектной деятельности	Оценивание проекта	Составление дорожной карты со сроками реализации проекта и возможностями практико-ориентированной деятельности создания продукта на базе ФабЛаб	Критическое суждение; Абстрагирование; Мысленный эксперимент
3	<i>Целеполагание проекта с отбором содержательного о контента</i>	Выделение смысловых единиц в содержании контента и составление графического оформление материала в виде опорных конспектов	Активизация ясности мышления; Синтез	Разработка алгоритма по решению поставленных этапных задач в проектировании нового продукта с учетом инновационных идей науки на базе ФабЛаб	Улучшение и генерализация идей; Анализ предположений

Продолжение таблицы 7

№ п/п	Наименование этапов создания проекта	Урочная деятельность	Дидактически е приемы развития критического мышления	Внеурочная деятельность	Дидактические приемы развития критического мышления
		с постановкой цели продукта			
4	<i>Формулирование проблемы и гипотезы проекта</i>	Систематизация материала, распределение информации на части в определенной последовательности	Систематизация информации из различных источников	Анализ частей и оформление их по секторам исследования с ключевыми понятиями и выходом на проблему <b>ФабЛаб</b>	Аргументация выявленной проблемы, постановка гипотезы по ее решению
5	<i>Разработка содержания исследования по проектной деятельности в создании инновационного продукта</i>	Упорядоченное построение плана исследования с этапами разработки инновационного продукта	Логическая последовательность; Синтез	Составление таблицы для разработки инновационного проекта с графами: «делать», «в процессе работы», «требуется проверка», «готово» на основе материально-технических возможностей ФабЛаб	Алгоритмизация исследования; Адекватность идеи с ее реализацией
6	<i>Реализация программы по созданию инновационного проекта</i>	Составление «скелета» программы и его реализация по созданию проекта с обозначением поэтапных задач	Решение задач; Обобщение	Расширение сведения о возможностях проектной деятельности на базе ФабЛаб с подробным описанием проектных заданий по решению инновационных проблем	Решение задач; Синтез; Прогнозирование; Поиск логических ошибок
7	<i>Создание интегративного продукта и его защита</i>	Создание сравнительной системы оценки проекта. Проектный самоменеджмент	Способ находить и анализировать отличительные признаки проекта;	Составление системы глубокого осмысления материала проекта с рациональным рассуждением, самопрезентацией и	Критический анализ; Синтез; Прогнозирование

Продолжение таблицы 7

№ п/п	Наименование этапов создания проекта	Урочная деятельность	Дидактически е приемы развития критического мышления	Внеурочная деятельность	Дидактические приемы развития критического мышления
			Обобщение	поиском дополнительных знаний, анализа информации по инновационным направлениям ФабЛаб	
8	Мониторинг и анализ проекта	Анализ проекта по формуле: вызов- осмысление- размышление	Рефлексия; Экспертная оценка действиям проектной деятельности	Анализ опыта участников проектной деятельности по индивидуальной и групповой работе в ФабЛаб	Рефлексия; Высказывание и обоснование собственного мнения

На основе результатов теоретического анализа интеграции урочной и внеурочной деятельности обучающихся по формированию у них критического мышления в основной общеобразовательной школе были разработаны этапы экспериментального исследования, которые включали разработку и реализацию образовательной программы уроков технологии и инженерных направлений творческой лаборатории ФабЛаб.

Первый этап включал разработку схемы логических рассуждений в процессе применения приемов, методов и технологий по формированию навыков критического мышления в обучении на уроках и внеурочной деятельности. Второй этап – создание программы технологического образования на основе интеграции урочной и внеурочной деятельности обучающихся с применением дидактических приемов развития критического мышления на базе творческой лаборатории ФабЛаб.

Критическое мышление – трудоемкий рефлексивный процесс мышления. Он содержит в себе восприятие, синтез, анализ, оценку элементов функционирования в социуме, в процессе коммуникации. При данном виде



работы формирование критического мышления не является окончательной целью преподавания, а считается ступенью к непрерывному образованию. Критическое мышление предполагает контроль полученных во время исследования выводов с целью установления области их вероятного использования.

В процессе исследования мы разработали методические рекомендации по формированию критического мышления в урочной и внеурочной деятельности. В ходе разработки методических рекомендаций анализировался опыт преподавателей, разрабатывались разнообразные задания согласно развитию и последующему формированию критического мышления.

## **2.2 Критерии и показатели сформированности критического мышления у обучающихся общей общеобразовательной школы на основе интеграции урочной и внеурочной деятельности**

Современные тенденции развития школьного образования ориентированы на формирование функциональной грамотности обучающихся, включая когнитивные, социально-эмоциональные и поведенческие результаты обучения. Ключевыми навыками становятся:

- умение целостно воспринимать окружающий мир, давать оценку результатам деятельности;
- умение принимать самостоятельные и не стандартные решения, правильно ставить цели и пути ее достижения, прогнозировать результаты ситуации и событий;
- умение организовать деятельность на основе командной работы, основываясь на принципах коммуникации.

Формирование данных ключевых навыков обучающихся, по нашему мнению, будет способствовать реализации в системе школьного образования концепции формирования критического мышления в процессе организации интеграции урочной и внеурочной деятельности.

Необходимой частью исследования критического мышления стал анализ мыслительных процессов в различных видах деятельности школьников. Рефлексия познавательной деятельности учащихся рассматривается в нашем исследовании, как основной метод формирования критического мышления. Соответственно критическое мышление отражается в оценочной и рефлексивной познавательной деятельности, которая позволяет сформировать собственное суждение, сделать выводы и донести окружающим свое мнение.

Классификация уровней проявления критического мышления школьников определяется степенью решения сложных задач и степенью посторонней помощи. Так Д.М. Шакирова [164] отмечает, что уровни критического мышления зависят от способности человека применять усвоенные знания и способы получения новых результатов: воспроизводящий, реконструктивно-вариативный, частично-поисковый и творческий. А.Р. Ефорова [46] выделяет: элементарный, допустимый, оптимальный и творческий.

Аналогично этой классификации в психолого-педагогических исследованиях встречаются следующие уровни проявления критического мышления: репродуктивный, реконструктивный, эвристический и исследовательский. Все уровни имеют последовательный характер критической оценки перехода на следующий уровень по достижению новых способов и путей получения нового результата. Соответственно уровни критического мышления строятся на усложняющем характере анализа учебного материала и пути его осуществления.

На основе анализа научных трудов Р. Пола, Э.Бинкера, Э.Мартина и К. Эдамсона ученый А.В. Федоров [150] выделил 35 показателей критического мышления по следующим критериям:

– Аффективный:

самостоятельность размышления; присутствие эгоцентрических и социоцентрических мотивов в деятельности; объективность рассуждений; активное и смелое размышление; добросовестное и скрупулёзное

умозаключение; обдумывание суждений и отказ от скороспешных выводов; умение определить и применить связь эмоций и убеждений; умение проявлять целеустремленность в решении поставленных задач;

– Макрокогнитивные:

умение обобщать без упрощения; умение применять полученные ранее знания к новым ситуациям, сопоставляя с предыдущими; умение увидеть проблему с разных сторон с применением различных гипотез и утверждений; умение ясно и понятно представлять выводы и убеждения; владение правильной и продуманной речью и рассуждений; понимание ценностей и норм в оценке ситуации; умение адекватно оценить надежность и достоверность информации; умение точно поставить вопросы и проблему; умение анализировать убеждения, гипотезы, аргументы, доводы и объяснения; умение правильно и точно оценить и определить точное решение; умение правильно анализировать и оценивать деятельность человека; критичность чтения, основанная на выявлении сути и оценки прочитанного; умение критически слушать; умение установить межпредметные связи; умение организовать диалог с партнерами, а также их убедить в своей правоте; умение вести «сократическую беседу» используя различные подходы и взгляды; умение диалогически рассуждать;

– Микрокогнитивные:

умение анализировать, сопоставляя и противопоставляя абстрактные понятия окружающего мира; умение точно, убедительно и критично высказываться; умение оценивать и анализировать полученную информацию; умение делать выводы; умение найти информацию для решения поставленной задачи; умение построить умозаключение и спрогнозировать ситуацию; определить достоверность высказывания; умение найти противоречия в умозаключении; умение анализировать прямые и косвенные последствия действий [171].

На основании данных исследований Е.П. Мельникова [81] выделяет три уровня критического мышления:

Первый – избирательный, который характеризуется непониманием обучающимся полноты информации поставленной цели, применяется только один информационный источник, имеет сложности с использованием информационных и коммуникационных средств для получения новых знаний, при этом полно владеет имеющейся информацией.

Второй – адаптированный, который отражает понимание учащимся не полной информации для решения задачи, уже используется несколько информационных источников, анализируется информация в соответствии поставленной задачей с применением информационных и коммуникационных средств.

Третий – универсальный, который определяется у учащихся пониманием недостающей информации, самостоятельно находят информационные источники с применением информационных и коммуникационных средств.

Многие критерии и показатели критического мышления имеют общее представление о мыслительном процессе. Но все они универсальны и относятся ко всем возрастным группам.

В результате анализа этих исследований нами выделена четырехкомпонентная структура критического мышления обучающихся в таблице 8.

Таблица 8 – Структура критического мышления школьников

Компонент		
<i>Признаки</i>	<i>Содержание признака</i>	<i>Методика оценки</i>
1. Когнитивный компонент		
знания	активная познавательная деятельность; понимание нахождения объекта.	тест-опросник критического мышления Ю.Ф. Гущина, Н.В. Смирновой [37; 38]
2. Логические компоненты		

Продолжение таблицы 8

<i>Признаки</i>	<i>Содержание признака</i>	<i>Методика оценки</i>
логичность	развитие очередности мыслительного процесса, точность подтверждения, способность совершать обобщающие заключения.	Определение уровня развития словесно-логического мышления  Л. Переслени, Т. Фотекова [106]
рефлексивность	процесс самопознания человека, его внутренних психологических действий, состояний.	
проверка точности утверждения (оценка)	определяет безусловную или относительную значимость того или иного объекта или вопросов.	
<b>3. Личностный компонент</b>		
гибкость и компромиссность	гибкость и терпение к другому суждению, другим идеям и беспристрастность в оценке людей, а также происшествий; умение искать и находить компромиссное решение с другими людьми.	Методика диагностики познавательной активности, мотивации достижения, тревожности и гнева (модификация А.Д. Андреева) [85]
самостоятельность	свойство личности, выражающееся в мастерстве установить конкретную цель, упорно достигать ее исполнения своими силами, ответственно обращаться к собственной работе, функционировать осознанно также самостоятельно; умение лично заметить проблему, требующий постановления, также без помощи других отыскать результат на него.	
мотивационность	мотивация к поиску новых решений, отслеживанию хода рассуждений и умозаключений.	
<b>4. Деятельностный компонент</b>		
настойчивость и целеустремленность в решении задачи	умение быть настойчивым и создавать собственную концепцию действий по достижению цели; способность ликвидации	Методика изучения особенностей группового

Продолжение таблицы 8

<i>Признаки</i>	<i>Содержание признака</i>	<i>Методика оценки</i>
	наружных преград по достижению целей; объединять в единую систему прежде однородных элементов, а также компонентов.	мышления «Кораблекрушение» (Кьелл Рудестам)
построение гипотез и прогнозов	владение навыками моделирования и планирования; умение прогнозировать свои действия, основанные на уверенности и упорядоченности поступков	[86]
построение диалога	умение вести разговор; умение донести собственные взгляды и убедить окружающих в принятии определенных решений задач	

Для того чтобы человек был критически мыслящим, ему нужны конкретные познания, индивидуальные стремления к абсолютно новому действию, открытию новых составляющих технологии развития критического мышления.

Когнитивный элемент определяет познавательные возможности подростков: их понимание тренировочного используемого материала, понимание объекта, понимание основ критического мышления. Применение сведений когнитивных познаний повышает возможность извлечения ожидаемого результата, в таком случае имеется сформированное критического мышления подростков. Исследовательский элемент содержит в себе формы мышления, а именно последовательность, самоанализ, контроль правильности положений.

Логичность – развитие очередности мыслительного хода, жесткость подтверждения, способность совершать обобщающие заключения. Последовательность считается нужной для развития предельного мышления на основе логического построения зарождения сведений или информации.

Рефлексия рассматривается как процесс, направленный на изучение личности своего внутреннего состояния с применением внутренних

психических актов. При этом она имеет непрерывную взаимосвязь потенциалом личности и ее мотивации к саморазвитию. Ученики обязаны обладать способностью использовать приобретенные познания как в простых, так и в сложных ситуациях, возникающих в процессе обучения.

Контроль правильности утверждений (анализ) – определяет безусловную значимость того или иного предмета трудности. В отсутствии оценки решающее понимание невозможно. Многочисленные ученые подтверждают главное свойство критического мышления – это оценка свойств и окружающей действительности. Личностный компонент такого мышления включает способность человека к критическому размышлению.

Таким образом, современная классическая педагогическая парадигма раскрывает в основном структуру и характер критического анализа предметной действительности и действий личности, позволяющих сформировать у нее критическое мышление. Ресурсами формирования критического мышления становятся мотивация и способность к самореализации в деятельности.

В этих условиях активность обучающийся обусловлена влиянием различных социальных институтов воспитания, которые становятся открытыми для педагогического воздействия, позволяющих избирательно относиться к развитию внутренних установок, ценностным ориентирам, убеждениям, позволяющих формировать критическое мышление.

Нами выделены следующие свойства:

1. Гибкость и компромиссность – терпение к другому суждению, беспристрастность в оценке людей, а также происшествий.

2. Самостоятельность – качество человека, выражающееся в мастерстве установить конкретную цель, упорно достигать ее исполнения своими силами, серьезно иметь отношение к собственному делу, функционировать осознанно, самостоятельно; умение самостоятельно заметить проблему, требующую постановления, также без помощи других отыскать результат в него.

3. Мотивационность – саморегуляция и стремление достичь результата в активном поиске решений задач.

Деятельностный элемент – навыки, содействующие формированию критического мышления. Способность регулировать трудности, представлять полезные постановления содержит в себе способность ликвидации внешних преград к достижению цели. Способность правильно проводить мониторинг знаний учителем состоит во владении принципами планирования, основ моделирования. Способность поиска закономерных погрешностей заключается во владении главными законами логики.

Еще одним важным мастерством для развития критического мышления мы полагаем способность осуществлять диалог, дискуссировать, так как непосредственно в обсуждении вопроса возникают правильные мысли. Диалог способен являться внутренним, с самим собой, также наружным - с педагогом или обучающимися. При внутреннем разговоре разбирается ряд методов постановления трудности, во внимание берется интерес к постороннему суждению, которое так же само осмысливается.

Мэтью Липман [179; 180] – профессор философии Колумбийского университета, эксперт ЮНЕСКО образовательных вопросов, писатель «рефлексивной» модели образования, в которой основой учебной работы является не овладение конкретными данными, а осознание внутренних содержаний, явлений, которые изучаются, определяет шесть основных компонентов критического мышления:

1. Умение мыслить предусматривает владение определенными приёмами, которые в совокупности создают проверенную на практике эффективную методологию обработки информации.

2. Ответственность предполагает, что человек, обращаясь к другим, осознает обязанность предоставлять слушателям или читателям доводы и примеры в соответствии с принятыми стандартами. Или, если эти стандарты его не устраивают, подвергать их сомнению с помощью убедительной аргументации. Он готов к тому, что представленные доказательства будут



предметом рассмотрения специалистов в этой области и их суждения надо будет учесть в дальнейшем.

3. Формулировка самостоятельных суждений как продукт критического мышления означает, что оно направлено на творческую мыслительную деятельность, а не на репродуктивное мышление, основанное на жестких алгоритмах и стереотипах. Творческий подход необходим в ситуациях сравнения различных суждений и определения альтернатив на основе учета приоритетов факторов, обуславливающих истинность и достоверность информации в целом и высказанных суждений, в частности.

4. Очень важны критерии, к которым апеллирует, на которые опирается критическое мышление. Критерии – это положения, которые принимает во внимание критически мыслящий человек, оценивая идеи в процессе их анализа или критики.

М. Липман считает таким критерием, например, стандарты, законы, подзаконные акты, правила, регламенты, руководства, инструкции, предписания поведения, требования, условия, ограничения, конвенции, нормы, договоренности об унификации, принципы, предсказания, дефиниции, идеалы, цели, намерения, результаты проверки, экспериментальные данные, методы, процедуры и т.д. Так, исследование учеников, проведенное в рамках определенного предмета, должно отражать или учитывать основные понятия и методы в этой науке или нескольких смежных науках.

Критически мыслящий человек должен четко представлять структуру собственной аргументации. А его рассуждения, существенные для конкретного исследования, должны быть доступны для аудитории. Однако критерии не могут быть абсолютизированными, в процессе критического мышления они подвергаются сомнению, изменению или даже замене на другие.

5. Самокоррекция требует, чтобы человек использовал критическое мышление как метод, обращенный на его собственные суждения с целью их исправления или улучшения. Мыслящий человек постоянно подвергает

собственные мыслительные процессы рефлексии, используя при этом существенные критерии и процедурные нормы.

6. Использование общих критериев не исключает внимания и чуткости к контексту. Ведь общие критерии должны обязательно проверяться на соответствие и на возможность изменения в каждом конкретном случае. Критически мыслящий человек понимает критерии в связи с контекстом их использования и допускает другие альтернативы, соответствующие ситуации [8].

Особый интерес приобретает применение сети Интернет в процессе формирования у школьников критического мышления, так как они являются активными пользователями Интернет-ресурса как основного информативного средства для получения новых сведений.

Н.П. Дементиевская [29] отмечает в своих работах, что следует обучиться критически анализировать сведения, помещенные в сети Интернет, согласно последующим обстоятельствам: учебник и преподаватель прекращают являться ключами познаний; почти любой человек способен предложить собственные разработки в мировую сеть; учителя и учащиеся формируют личные интернет-странички, применяют их в собственной деятельности; Интернет дает возможность перемещать данные, формировать список достоверных источников информации; большая часть СМИ (печатные издания, каналов телевидения) приветствует финансирование различных групп, компаний, в которых состоят современные подростки.

В контексте современных изменений критическое мышление становится важной характеристикой современной личности. Это направленный процесс мышления, целью которого является решение проблем, а сущностью - выполнение определенных операций-приемов: анализа, синтеза, оценки как собственных мыслей и результатов деятельности, так и информации о мнениях и деятельности других [7].

Как отмечает Н. Вукина, люди, которые имеют навыки критического мышления, честны сами с собой; побеждают сомнения; задают вопросы;

интеллектуально независимы; ими практически невозможно манипулировать [29].

Критическое мышление может помочь получить такие умения, как: подвергать анализу данные, производить оценку их точности, производить оценку собственных идей, видеть также сторонние влияния на них, обнаруживать их сильные и слабые стороны, обдуманно анализировать разнообразные комбинации для того чтобы осуществлять аргументированные выводы; выражать независимые предложения, создавать доказательную аргументацию; реализовывать рефлексии своей работы.

С целью изучения воздействия разных форм критического мышления обучающихся нами были использованы соответствующие способы: метод непосредственного ранжирования (стандартизированные опросники, анкетирование, контент-анализ, проективная техника).

В процессе исследования мы установили те педагогические условия, какие могут гарантировать формирование критического мышления в ходе урочной и внеурочной деятельности школьников в общеобразовательном учреждении:

- 1) формирование познавательных мотивов, побуждающих мыслительную работу обучающихся;
- 2) формирование учебно-исследовательской среды;
- 3) объединение информационных технологий с интенсивными методами и средствами активизации познавательной деятельности учащихся;
- 4) создание характеристик сформированности критического мышления.

С целью формирования познавательных мотивов следует использовать методы стимулирования заинтересованности к учению (познавательные – учебные задачи, учебные обсуждения вопроса, эмоционально-нравственные условия, правильную организацию деятельности), способы стимулирования ответственности, обязательные элементы (важность преподносимого материала, вознаграждение либо наказание, представление условий).

Особенную значимость имеет формирование учебно-исследовательской среды в общеобразовательной школе, индивидуальная проектная работа, что предполагает собой работу, исполняемую обучающимися под управлением преподавателей в течение длительного времени.

Инновационные информационные технологические процессы в близкой связи с интенсивными методами учебной и внеурочной работы предоставляют нам вероятность обсуждать возникающие вопросы, применять умственные разминки, проблематичные, эмпирические, экспериментальные способы работы.

В нашем исследовании уровни критического мышления школьников определялись интеллектуальными умениями Р. Блума: знание, понимание, применение, анализ, синтез и оценка:

1) *когнитивный*, выраженный познавательными способностями искать и выявлять существующую информацию;

2) *осмысляющий*, определяется умениями давать новую интерпретацию полученной информации, достоверно ее исследовать и переструктурировать;

3) *деятельностный*, характеризующийся в умении использовать отобранную информацию в новых ситуациях для проведения продуктивного исследования и проведения оценки сущности понятий;

4) *аналитический*, выраженный умением сравнивать идеи текста с информацией других источников для подтверждения гипотезы, выявлении неточностей и неопределенностью формулировок;

5) *обобщающий*, определяется умением обобщать данные, выявлять логику аргументации выводов и полученных результатов исследования полученной информации;

6) *рефлексивный*, характеризующийся в умении делать анализ и осуществлять оценку сформулированным выводам с применением критериев валидности, надежности, непредвзятости полученных фактов.

Соответственно сформированность критического мышления школьников определяется уровнями:

– прогрессивный или творческий, который определяется активным использованием полученной информации и поиском новой для решения поставленной задачи, безошибочное определение логики понятий в собственных и чужих рассуждениях, а также доказательности поставленной гипотезы и донесении ее до собеседника.

– поисковый, который определяется целенаправленностью рассуждений и получении информации в разных источниках, планирование и организация познавательной деятельности, однако допускаются неточности в использовании понятий и рассуждениях.

– пассивный, который определяется низким уровнем владения базовыми знаниями и умениями по решению проблемных задач, неверное понимание сложных рассуждений, испытываются затруднения в процессе достоверности выбранной гипотезы и путей решения поставленной задачи.

Принимая во внимание структурно-содержательную характеристику критического мышления обучающихся и интеллектуальные уровни Р. Блума, мы определили степени развития критического мышления в процессе учебной и внеурочной деятельности (таблица 9).

Таблица 9 – Уровни сформированности критического мышления обучающихся

Уровни	Содержание
Низкий	Низкий уровень сформированности критического мышления характеризуется или отсутствием, или весьма низким формированием свойств критического мышления, ученики никак не могут основательно обдумывать все без исключения аргументы за и против собственных гипотез. Они определяют главным то суждение, которое является первым пришедшим им в разум. Они несамокритичны, несамостоятельны в собственных решениях.
Средний	Ученики не поддаются воздействию посторонних мыслей, но грамотно могут производить оценку собственной деятельности. Пусть не каждый раз, но ученики могут наблюдать сильные, а также

## Продолжение таблицы 9

Уровни	Содержание
	слабые стороны высказываний, видят погрешности предположений. Однако ученики не всегда могут анализировать трудности с различных точек зрения, определять многочисленные взаимосвязи между явлениями, создавать мониторинги, а также аргументировать их.
Высокий	Данные ученики владеют гибкостью, самостоятельностью, а также критичностью интеллекта. Они оценивают трудности с разных точек зрения, хорошо рассматривают установленные трудности, дают точные выводы.

Следует выделить то, что акцентирование объектов диагностики исследуемых элементов определяют лишь выражение низкого, среднего, высокого уровней.

Для наиболее целого изучения развития критического мышления у обучающихся, нами было выдвинуто несколько критериев, подходящих конкретным уровням развития критического мышления обучающихся, которые дали возможность нам приобрести наиболее нужную информацию. При проведении исследования нами были применены соответствующие способы: теоретический анализ, синтез; метод беседы; психолого-педагогические наблюдения.

Сведения отображены в таблице 10.

Уровни когнитивного критерия:

- низкий уровень знаний критической оценки информации, не умение искать материал и анализировать уже имеющийся;
- средний уровень познавательной деятельности, умение искать информацию по проблеме исследования;
- высокий уровень познавательной активности, знание критической оценки информации, поиск материала, анализ.

Таблица 10 – Критерии формирования критического мышления обучающихся

<i>Критерии</i>	<i>Показатели</i>	<i>Уровни</i>
Когнитивный	– умение критически оценивать информацию; – активная познавательная деятельность; понимание нахождения объекта	низкий
		средний
		высокий
Логический	– развитие последовательности мыслительного процесса, точность подтверждения, способность совершать обобщающие заключения; – процесс самопознания человека, его внутренних психологических действий, состояний; – определять безусловную или относительную значимость того или иного объекта или вопросов	низкий
		средний
		высокий
Личностный	– гибкость и терпение к другому суждению, другим идеям и беспристрастность в оценке людей и событий; – умение искать и находить компромиссное решение; – свойство личности, выражающееся в мастерстве установить конкретную цель, упорно достигать ее исполнения своими силами, ответственно обращаться к собственной работе, функционировать осознанно и самостоятельно; – умение лично заметить проблему, требующую решения; – мотивация к поиску новых решений, отслеживанию хода рассуждений и умозаключений	низкий
		средний
		высокий
Деятельностный	– умение быть настойчивым и создавать собственный алгоритм действий по достижению цели;	низкий

Продолжение таблицы 10

<i>Критерии</i>	<i>Показатели</i>	<i>Уровни</i>
	– способность к ликвидации внешних преград по достижению целей; объединять в единую систему прежде однородных элементов; – владение навыками моделирования и планирования;	средний
	– умение прогнозировать свои действия, основанные на уверенности и упорядоченности поступков;	высокий
	– умение вести разговор; – умение донести собственные взгляды и убедить окружающих в принятии определенных решений задач	

Уровни логического критерия:

– низкий уровень – хаотичность мыслительного процесса, неспособность совершать заключения, недостаток рефлексии, оценочности мышления;

– средний уровень – здоровое развитие мыслительного процесса, способность совершать заключения, невысокая рефлексия, некрепкая оценочность мышления;

– высокий уровень – точное развитие последовательности мысли, твердость подтверждения, присутствие рефлексии, внушительная оценочность мышления.

Уровни личностного критерия:

– низкий уровень – недостаток гибкости, компромиссности в суждениях, к мнению и идеям другим, оценке людей, отсутствие сомнений;

– средний уровень – подозрительное отношение к чему-либо, присутствие колебаний в истинности, верности ответа. Присутствие прагматичности;



– высокий уровень – существенный уровень гибкости, компромиссности в суждениях, оценке деятельности других, самодостаточности мышления. Сформированная мотивация к поиску новых решений, отслеживанию рассуждений и выводов.

Критерии деятельностного критерия:

– низкий уровень – малоразвитость умений регулировать трудности, представлять определенные постановления, создавать прогнозы, находить закономерные погрешности, осуществлять диалог;

– средний уровень – неполная сформированность сведений умений о моделировании и планировании, прогнозировании действий, умении вести разговор;

– высокий уровень – значительный уровень развитости умений настойчивости и целеустремленности в решении задач, построении гипотезы и прогнозов деятельности на основе уверенных и упорядоченных поступков, построении диалога и умении донести свою гипотезу и доказать в эффективности принятия решений.

Помимо этого, при проведении исследования нами были применены соответствующие методы исследования: изучение опыта деятельности преподавателей; опрос и анкетирование учащихся; статистические способы обрабатывания итогов педагогического исследования; составление плана действий, нацеленных на увеличение уровня сформированности критического мышления обучающихся.

На констатирующем этапе экспериментального исследования принимали участие обучающиеся 5- 9х классов МАОУ СОШ № 68 г. Краснодара в количестве 120 человек.

На данном диагностическом этапе эксперимента нами использовался тест-опросник по определению уровня склонности обучающихся к критическому мышлению «ОКМ», который основан на тесте «Everyday Reasoning» [170]. Диагностика осуществлялась по трем шкалам склонности к критическому мышлению: «внушаемость», «скептицизм» и «комформность».

Из теста-опросника П. Клайнома [178] нами использовалось 107 утверждений, каждый из которых связан с определенным компонентом критического мышления учащегося. Все они представлены в форме пары противоположных утверждений с оценкой по 5-бальной шкале по 31 пункту утверждений.

#### Шкала «Конформность»

Max значение шкалы «Конформность» (от 3,45 баллов до 7,3 баллов) выражено в некритической готовности подчиняться, склонности к подражанию и инфантильности (отказу от собственного мнения из-за других), склонности к эмоциональному вовлечению под действием чужого настроения.

Min значение шкалы «Конформность» (-0,40 баллов до 3,44 баллов) представлено в способности иметь собственное мнение, проявлять самостоятельность и независимость от мнения других, склонности ориентироваться на себя и брать ответственность за свое поведение.

Шкала «Конформность» включает следующие утверждения: «Я склонен прислушиваться к мнению друзей, знакомых» (0,45 баллов); «Чем спорить, я предпочитаю уступить» (0,57 баллов); «Я стараюсь ориентироваться на мнение в своем коллективе» (0,66 баллов); «Я соглашаюсь с мнением людей, с которыми я работаю» (0,48 баллов); «Я извиняюсь первым, даже если я не виноват (0,47 баллов)»; «Если руководитель говорит что делать, я не противоречу (0,47 баллов)»; «Я придерживаюсь плана действий своего руководителя, даже если он не прав» (0,53 баллов); «Если все вокруг смеются, то я тоже посмеюсь» (0,51 баллов); «Я склонен спорить с авторитетным человеком» (-0,40 баллов); «Мне трудно первым уйти из компании, даже если скучно» (0,63 баллов); «Мне трудно говорить «нет» (0,69 баллов); «Находясь в компании, я не решаюсь высказать свою точку зрения, противоположную мнению остальных» (0,52 баллов); «Я легко поддаюсь на уговоры» (0,51 баллов); «Из-за недовольства друзей я могу изменить в себе что-то» (0,42 баллов); «Я легко заражаюсь чужим настроением» (0,46 баллов); «Я больше

верю рекламе, если там приведены данные опроса людей о продукте» (0,41 баллов).

#### Шкала «Внушаемость»

Мак значение шкалы «Внушаемость» (от -0,05 баллов до 2,26 баллов) представлено в склонности подавлять побуждение и воспринимать информацию без критической оценки, обращать внимание только на яркую и не объемную информацию без ее глубокого анализа.

Min значение шкалы «Внушаемость» (-2,36 баллов до 0,06 баллов) представлено в независимом и критическом подходе в анализе информации.

Шкала «Внушаемость» включает следующие утверждения: «Меня привлекают яркие образы в рекламе» (0,58 баллов); «Я не верю в случайные совпадения» (-0,43 баллов); «Я обращаю внимание на рекламу, если там показывают знаменитость» (0,52 баллов); «На меня производит впечатление яркая, эмоциональная речь собеседника» (0,68 баллов); «Я сомневаюсь в существовании паранормальных явлений» (-0,57 баллов); «Я не верю в суеверия» (-0,60 баллов); «Я не верю в существование магии» (-0,76 баллов); «Я подвергаю сомнению наличие Бога» (0,48 баллов).

#### Шкала «Скептицизм»

Мак значение шкалы «Скептицизм» (от 1,88 баллов до 3,75 баллов) представлено в сомнении и недоверии поступающей информации и ее надежности, склонность постоянно сомневаться и не доверять.

Min значение шкалы «Скептицизм» (0 баллов до 1,87 баллов) представлено в склонности к принятию любой информации, восприятие ее за истину.

Шкала «Скептицизм» включает следующие утверждения: «Я с недоверием отношусь к рекламе» (0,43 баллов); «Я отношусь с недоверием к слухам, даже если они могут оказаться правдивыми» (0,64 баллов); «Я не доверяю акциям, проводимым в магазинах» (0,54 баллов); «Ошибки преподавателей бросаются мне в глаза» (0,46 баллов); «Я не верю в правдивость реалити-шоу» (0,53 баллов); «Я доверяю только тому, в чем сам

убедился» (0,65 баллов); «Личный опыт ценнее опыта любого другого человека» (0,50 баллов).

Анализ результатов показателей критического мышления обучающихся по трем шкалам: «Конформность», «Внушаемость», «Скептицизм» представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Результаты диагностики уровней склонностей критического мышления.

№ п/п	Шкала	min балл	Диапазон значения	max балл	Диапазон значения баллов	Средний балл	$\chi^2_{\text{эмп.}}$ ( $\chi^2_{0,05} = 5,99$ )
1	Конформность	3,22	-0,40 – 3,44	5,72	3,45 – 7,3	5,47	0,88
2	Внушаемость	0,84	-2,36 – 0,06	1,95	-0,05 – 2,26	0,95	0,45
3	Скептицизм	0,11	0 – 1,87	1,34	1,88 – 3,75	0,42	1,67

По всем трем шкалам выявлен низкий уровень склонности к критическому мышлению. По шкале «Конформность» средний балл = 5,47 ( $\chi^2 = 0,88$ ), что свидетельствует о склонности к подражанию и инфантильности. По шкале «Внушаемость» средний балл = 0,95 ( $\chi^2 = 0,45$ ) свидетельствует об отсутствии склонности к критическому восприятию информации. По шкале «Скептицизм» средний балл = 0,42 ( $\chi^2 = 1,67$ ) показал отсутствие критического подхода в восприятии информации.

Таким образом, можно сделать вывод, что большая часть обучающихся показала низкий уровень склонности к критическому мышлению. Необходимо отметить, что данный итог обозначает, что значительное число школьников склонны к подчинению и инфантильности в восприятии информации и проявлении самостоятельности, способности к самостоятельным выводам на основе критичности. Однако, у небольшой группы учащихся можно отметить высокий уровень сформированности критического мышления.

Результаты тестирования нами подтвердили необходимость разработки и апробации программы по формированию критического мышления у

учащихся основной общеобразовательной школы на уроках и во внеурочной деятельности, которая представлена в следующем параграфе.

### **2.3 Разработка и апробация программы по формированию критического мышления у обучающихся основной общеобразовательной школы на основе интеграции урочной и внеурочной деятельности в условиях ФабЛаб**

В процессе экспериментального исследования с целью реализации модели формирования критического мышления у обучающихся основной общеобразовательной школы нами была разработана программа для урочной и внеурочной деятельности учебного предмета «Технология», который связан с предметами «Информатика» и «Основы безопасности жизнедеятельности», и инженерных направлений творческой площадки ФабЛаб школьного центра «Точка Роста».

Творческая площадка ФабЛаб – FabLab (fabrication laboratory) – школьная цифровая лаборатория 3D-моделирования и прототипирования, которая позволяет изготавливать все необходимые детали посредством компьютерного моделирования и станков для сборки и обработки изделий, оборудованное верстаками с ручным- и электро-инструментом в рамках образовательной области «Технология».

Именно на данной площадке школьники создают уже готовый продукт в процессе мелкосерийного производства из пластики, полимеров и листовых материалов. Проекты связаны с робототехникой, цифровым производством, компьютерной графикой и визуализацией, по всем инновационным направлениям современной инженерии.

Образовательная программа «Технология» нами была разделена на модули с проектной работой по кейсам, где школьники самостоятельно выполняли творческие проекты по инженерным направлениям в условиях творческой площадки ФабЛаб школьного центра «Точка Роста» (таблица 2).

Актуальность образовательной программы «Технология» определяется активным внедрением технологии EduScrum, цель которой является интеграция урочной и внеурочной деятельности школьников в критическим

овладении навыков предметно-преобразовательной деятельности в процессе создания ими новых инновационных продуктов, востребованных обществом.

В рамках образовательной программы «Технология» происходит знакомство с новыми видами профессий, которые будут востребованы в ближайшем будущем.

Объект образовательной программы «Технология» – техносфера и инженерия.

Предмет образовательной программы «Технология»: виды и формы проявления компонентов техносферы, технологическая сторона преобразовательной и инженерной деятельности с применением средств творческой площадки ФабЛаб школьного центра «Точка Роста», направленная на создание инновационного продукта с применением 3D-моделирования и прототипирования.

*Педагогическая целесообразность* заключается в выявлении интереса обучающихся к техносфере и инженерии, оказание помощи в формировании умений и навыков использовать современные средства 3D-моделирования и прототипирования по созданию инновационных инженерных продуктов.

В процессе создания 3D-моделей обучающиеся в проектных командах обучаются объединять реальный мир с виртуальным миром, что будет способствовать формированию критического мышления, креативности, коммуникабельности и кооперация.

*Практическая значимость*: ориентирована на систематизацию и овладению инженерных знаний и умений с применением средств цифрового 3D-моделирования и прототипирования. Практические задания, выполняемые в ходе изучения материала по образовательной программе «Технология», готовят обучающихся к решению ряда задач, связанных с построением объектов геометрии и изобразительного искусства с применением программирования (Scratch, Python, C++).

Изучение образовательной программы «Технология» в урочной и внеурочной деятельности, включающая работу школьников в проектных

командах в условиях творческой площадки ФабЛаб школьного центра «Точка Роста» обеспечивает:

- овладение знаниями о современных методах и технических средствах, используемых в бытовой сфере и на производстве;
- освоение умений и навыков управлять основными видами техник, в том числе цифровой, применяя их для повседневной практической деятельности;
- ознакомление с технологическим производством по созданию материальных продуктов и оказания услуг в сфере современного общественного производства;
- ориентация познавательно-трудовой деятельности школьников на творческое достижение прагматической цели;
- знакомство с миром современных и востребованных профессий;
- формирование у учащихся hard-skills – предметных видов грамотности и soft-skills – метапредметных компетенций: критическое мышление, креативность, коммуникацию и коллаборацию.

*Отличительные особенности:* программа лично ориентирована и составлена с учетом возможности самостоятельного выбора обучающимся наиболее интересного объекта работы (проекта по кейсу), приемлемого для него.

Требования к содержанию наполнения образовательной программы «Технология»:

- интеграция учебной и внеурочной деятельности с сохранением содержания единой образовательной программы «Технология» на основе творческой практической работы обучающихся в проектных командах на базе ФабЛаб центра «Точка Роста»;
- практико-ориентированное направление образовательной программы связано с усвоением современных методов и средств цифровой лаборатории творческой площадки ФабЛаб по созданию материальных или нематериальных продуктов, имеющих общественную востребованность;



– соотнесение реальной практики современной науки и производства с применением современного оборудования по 3D-моделированию и прототипированию, в том числе станков для сборки и обработки изделий, верстаков с ручным- и электро-инструментом;

– связь технологического образования школьников с профессиональным образованием, производством и социально-экономическим окружением;

– социально-экономическая ориентация, направленная на формирование и развитие универсальных метапредметных компетенций у учащихся, необходимых для будущей профессиональной деятельности.

Методологическое структурирование образовательной программы «Технология» положен принцип блочно-модульного построения учебного материала.

Блочно-модульное построение содержания образовательной программы с применением технологии EduScrum состоит в том, что урочная и внеурочная деятельность школьников строится из логически законченных, относительно независимых по содержанию элементов – модулей, которые изучаются обучающимися в проектных командах под руководством учителя на базе цифровой лаборатории Фаблаб. Каждый модуль имеет определенную тематику с усвоением кейса. Их усвоение за весь период обучения в школе позволяет учащимся освоить содержание образовательной программы «Технология».

Образовательная программа «Технология» предусматривает активизацию созидательной практико-преобразующей деятельности обучающихся как будущих профессионалов, направленная на удовлетворение у них потребностей:

первичные потребности: физиологические, сохранение безопасности и защищенности от неблагоприятных воздействий;

вторичные потребности: социальные, выраженные в уважении, самоопределении и самовыражении.

К первичным потребностям мы относим также познавательную деятельность школьников. Познавательные потребности определяют эффективность усвоения образовательной программы «Технология».

Задачи образовательной программы «Технология»:

- формирование универсальных метапредметных компетенций и специальных трудовых знаний, умений и навыков у учащихся на основе развития функциональной грамотности обращения с современными техническими средствами труда 3D-моделирования и прототипирования, цифрового программирования;
- овладение способами созидательной преобразовательной деятельности и управлением современными техническими средствами труда, в том числе цифровым, по усвоению профессионального труда;
- усвоение современных достижений инженерной науки и применение ее в практической деятельности в быте и на производстве;
- формирование личностных качеств и воспитание активной жизненной позиции, позволяющие быть востребованным на рынке труда, готовность к самосовершенствованию и активной трудовой деятельности;
- развитие творческих способностей по созданию новых инновационных продуктов с учетом потребностей общества;
- знакомство с профессиями, которые востребованы на рынке труда, профессиональное самоопределение и социализация;
- овладение правилами безопасного труда, основанного на экологическом и социально-экономическом образовании, воспитании культуры труда.

Содержание образовательной программы «Технология» строится по годам обучения, основанного на принципе усложнения и тематического расширения базового материала урочной и внеурочной деятельности, составляющего каждый модуль. Каждый модуль основан на межпредметных связях.

Таким образом, происходит: постепенное увеличение объема компетенций, расширение области трудовой деятельности, усложнение требований к выполняемым заданиям, развитие личностных качеств, умения работать в коллективе, креативно и критически мыслить в процессе проектной деятельности и оценивания собственных результатов ее [4].

Проектирование учащимися на уроках технологии и внеурочной деятельности по инженерным направлениям творческой площадки ФабЛаб школьного центра «Точка Роста» с применением технологии EduScrum позволяет освоить производственный процесс, современные инженерные направления и отрасли общественного производства.

Образовательная программа «Технология» является обязательным компонентом общего образования школьников, направленная на усвоение компетенций предметно-преобразующей деятельности, создание нового продукта, востребованного обществом.

В рамках предметной области «Технология» осуществляется связь с другими школьными предметами, имеет интегрированный характер обучения. В процессе изучения программы учащиеся приобретают первые профессиональные навыки, осуществляется профессиональное самоопределение. Соответственно осуществляется преемственность школьного и профессионального образования.

Межпредметные связи образовательной программы «Технология»:

- с алгеброй и геометрией, связанный с расчетом и графическим изображением предметов;
- с информатикой, для программирования и использования современных технических средств;
- с физикой, связанной с механическими характеристиками материалов, устройств и принципов работы механизмов с применением современных энергетических технологий;
- с химией, основанной на свойствах материалов, пищевых продуктов и сельскохозяйственных и животноводческих технологий;

– с биологией, использующей природные ресурсы в инженерно-художественных проектах, создание материально-культурной среды обитания, при изучении экологических проблем, использование передовых сельскохозяйственных технологий.

Образовательная программа «Технология» предусматривает возможность проведения интегрированных уроков с другими школьными предметами.

Образовательная программа «Технология» реализуется в 5-7 классах – 2 часа в неделю, в 8 классе – 1 час в неделю. Данные часы охватывают только учебный процесс.

В рамках внеурочной деятельности центра «Точка Роста» введены дополнительные часы: в 5-7 классах – 1 час в неделю, в 8 классе – 2 часа в неделю. В 9 классе предлагается курс «Инженерия будущего» как продолжение образовательной программы «Технология» 2 часа в неделю.

В образовательную программу «Технология» включены разделы:

*«Промышленный дизайн. Проектирование материальной среды».* Цель изучения раздела – овладение навыками проектирования изделий с учетом запросов потребительского рынка.

*«Разработка VR/AR-приложений».* Цель раздела – углубление освоения дизайнерских навыков с применением 3D-моделирования, формирование исследовательских, инженерных и проектных компетенций.

*«Геоинформационные технологии».* Цель раздела – формирование навыков работы с геоинформационными системами с использованием технологий обработки данных по исследованию окружающей среды с применением цифровой картографии и 3D-печати, таких как аэросъемка, космическая съемка и т.д.

*«Программирование на Python».* Цель раздела – овладение навыками программирования на языке Python, работы с беспилотными летательными аппаратами, углубление навыков работы с аэротехнологиями.

Образовательная программа «Технология» имеет блочно-модульное обучение, при этом идет постепенное погружение и усложнение материала с применением внеурочной деятельности по усвоению каждого кейса модуля в условиях инженерных направлений проектной деятельности творческой площадки ФабЛаб школьного центра «Точка Роста». (таблица 12). Образовательная программа «Технология» завершается курсом «Инженерия будущего» в 9 классе в рамках внеурочной деятельности школьного центра «Точка Роста».

Таблица 12 – Этапы освоения образовательной программы «Технология»

<i>Этапы обучения</i>	<i>Блоки</i>	<i>Результаты освоения программы</i>	
5 класс	Погружение в инженерную культуру	<i>Навыки</i>	Овладение навыками паяния, сварки, освоения аддитивных технологий
		<i>Состав освоения навыков</i>	Индивидуальное или групповое (4-5 школьников)
		<i>Сопровождение</i>	Педагог
		<i>Материально-методическое сопровождение</i>	Технологические кейсы, оборудование лаборатории ФабЛаб центра «Точка Роста»
6 класс	Проектная научно-исследовательская деятельность	<i>Навыки</i>	hard + soft skills
		<i>Состав освоения навыков</i>	Проектная команда (до 5 человек)
		<i>Сопровождение</i>	Педагог, Scrum-мастер, эксперты промышленных предприятий
		<i>Материально-методическое сопровождение</i>	Лаборатория ФабЛаб центра «Точка Роста»
7 класс	Система сборки проекта	<i>Навыки</i>	Глубокие hard + soft skills, навыки проектной деятельности
		<i>Состав освоения навыков</i>	Команды не более 10 человек
		<i>Сопровождение</i>	Педагог, Scrum-мастер, эксперты промышленных предприятий

Продолжение таблицы 12

Этапы обучения	Блоки	Результаты освоения программы	
		Материально-методическое сопровождение	Глобальные технологические кейсы с инновационным и уникальным решением, лаборатория ФабЛаб центра «Точка Роста»
8 класс	Школьный проект как стартап	Навыки	Глубокие hard + soft skills, навыки прототипирования результатов проектной деятельности
		Состав освоения навыков	Проектные команды
		Сопровождение	Педагог, Scrum-мастер, эксперты промышленных предприятий
		Материально-методическое сопровождение	Бэклог-кейсы, лаборатория ФабЛаб центра «Точка Роста»
9 класс	Курс «Инженерия будущего»		

Образовательная программа «Технология» [135] была разделена на модули, которые были включены проектные траектории с кейс-проектами, исследовательскими, инженерными и IT-проектами, реализующиеся в рамках проектных команд в условии творческой площадки ФабЛаб школьного центра «Точка Роста» (таблица 13).

Таблица 13 – Тематический план образовательной программы «Технология»

№ п/п	Разделы и темы программы	Внеурочная программа на базе ФабЛаб	Количество часов по классам			
			5	6	7	8
1	Модуль 1. Творческая проектная деятельность		8	8	8	4
	1. Product Roadmap проекта	Технология EduScrum	2	2		
	2. Метод Scrum проектирования, создания Sprint бэклога		2	2		
	3. Промышленный дизайн.		2		4	
	Кейс «Объект из будущего»	АвтоФабЛаб	2	4	4	4
2	Модуль 2. Основы производства		8	8	8	6

	1. Проектирование материальной среды. Техносфера	Технология EduScrum	2			
	2. Современное производство и его роботизация		2			
	3. Современные средства производства и труда.			2		
	4. Современные средства контроля качества производства.			2	2	
	5. 3D-моделирование и программирование				2	2
	<i>Кейс «Механическое устройство»</i>	КосмоФабЛаб РобоФабЛаб ЛазерФабЛаб	4	4	4	4
3	Модуль 3. Современные и инновационные технологии		6	6	6	2
	1. Сущность технологии в производстве. Виды технологий, их характеристика	Технология EduScrum	1			
	2. Технологическая документация, стандартизация		1			
	3. Технологическая культура производства и культура труда		1			
	4. Общая классификация технологий. Отраслевые технологии		1	2	2	
	5. Технологии будущего			2		
	<i>Кейс «Пенал»</i>	Промдизайн ФабЛаб	2	2	4	2
4	Модуль 4. Элементы техники и машин		6	6	6	2
	1. Техника и ее элементы. Геометрическое черчение	Технология EduScrum	1			
	2. Классификация техники и машин		1			
	3. Технические системы и их конструкционное обеспечение		1			
	4. Машины и двигатели: воздушные, гидравлические, тепловые, электрические		1			
	5. Система управления техникой и машиной			1		
	6. Механизация и автоматизация современного производства.			1		
	7. Автоматы, роботы и робототехника.					1
	8. Современные разработки в области робототехники					1
	<i>Кейс «Как это устроено?»</i>	АвтоФабЛаб РобоФабЛаб	2	4	4	2
5	Модуль 5. Технологии получения, обработки, преобразования и использования материалов		8	8	8	4
	1. Виды конструкционных материалов, их свойства и обработка	Технология EduScrum	1			
	2. Текстильные материалы: виды и свойства		1			
	3. Технологии обработки текстильных материалов		1			
	4. Древесные материалы, металлы, искусственные материалы: виды и свойства		1			

	5. Виды обработки конструкционных материалов: механический, пластический, физико-химический и термический			1			
	6. Лазерные методы обработки материалов. Электрохимическая, ультразвуковая обработка материалов.			1	1		
	7. Технологии обработки жидкостей и газов			1	1		
	8. Технологии производства синтетических искусственных материалов.			1	1		
	9. Технологии изготовления наноматериалов				1		
	<i>Кейс «Космическая станция»</i>	КосмоФабЛаб	4	4	4	4	
6	Модуль 6. Технологии получения, преобразования и использования энергии		6	6	6	2	
	1. Энергия, ее виды. Работа	Технология EduScrum	1				
	2. Энергия и технологии ее получения: механическая, тепловая		1	1			
	3. Энергия и технологии ее получения: магнитная, энергетическая, химическая		1	1	1		
	4. Энергия и технологии ее получения: ядерная и термоядерная		1		1		
	<i>Кейс «Современные средства добычи энергии»</i>	Энержи ФабЛаб	2	4	4	2	
7	Модуль 7. Технологии получения, обработки и использования информации. Основы программирования		8	8	8	8	
	1. Информация и её виды	Технология EduScrum	1				
	2. Каналы восприятия информации, ее источники		1				
	3. Способы и средства передачи информации.		1				
	4. Получение новой информации: методы и средства		1				
	5. Геоинформационные технологии. Способы и средства			1			
	6. Основы программирования: Scratch				2	2	
	7. Основы программирования: Python				1	2	2
	<i>Кейс «Проектирование идеальное VR-устройство»</i>	VR/AR ФабЛаб	4	4	4	6	
	<i>Кейс «Разработка VR/AR-приложений»</i>	VR/AR ФабЛаб					
	<i>Кейс «Угадай число»</i>	IT-ФабЛаб					
	<i>Кейс «Спаси остров»</i>	IT-ФабЛаб					
	<i>Кейс «Калькулятор»</i>	IT-ФабЛаб					
	<i>Кейс «Программирование автономных квадрокоптеров»</i>	IT-ФабЛаб АэроФабЛаб					
8	Модуль 8. Социально-экономические технологии		6	6	6	2	
	1. Сущность и содержание социально-экономических технологий	Технология EduScrum	1				
	2. Виды социально-экономических технологий.		1				



	3. Рынок, маркетинг и менеджмент. Исследование рынка.		1	1	1	
	4. Особенности предпринимательской деятельности		1	1	1	
	<i>Кейс «Найди себя на земном шаре»</i>	ГеоФабЛаб АэроФабЛаб НейроФабЛаб	2	4	4	2
9	Модуль 9. Технологии обработки пищевой продукции		6	6	6	2
	1. Основы рационального и здорового питания	Технология EduScrum	1			
	2. Технологии обработки пищевой продукции		1			
	3. Технологии пищевого производства		1	2		
	4. Технологии производства полуфабрикатов		1		2	
	<i>Кейс «Нанокулинария»</i>	НаноФабЛаб НейроФабЛаб	2	4	4	2
10	Модуль 10. Технологии растениеводства и животноводства		6	6	6	2
	1. Культурные растения и их классификация. Агротехнологии.	Технология EduScrum	1			
	2. Технологии современного растениеводства. Клеточная и генная инженерия		2	2		
	3. Основные технологии животноводства. Содержание животных.		1		2	
	<i>Кейс «Изменение среды вокруг школы. Ландшафтный дизайн»</i>	ГеоФабЛаб БиоФабЛаб	2	4	4	2
	ИТОГО		68	68	68	34

Данные разделы образовательной программы «Технология» дискретно сопровождалась планом-графиком обучения и сопровождения внеурочной деятельности в лаборатории ФабЛаб на базе центра «Точка Роста» на основе материала программы Кванториума (таблица 14).

Таблица 14 – Содержание проектной деятельности ФабЛаб

№	Название направлений	Содержание	Направление проектной деятельности
1	КосмоФабЛаб	Модуль 1. Внедрение в космическую инженерию Модуль 2. Практика инженерного проектирования	Орбитальная механика: теория и практика; Навигация и ориентация в космосе; Снимки из космоса: экология в красках; Электропитание спутника: новый прорыв;

Продолжение таблицы 14

<i>№</i>	<i>Название направлений</i>	<i>Содержание</i>	<i>Направление проектной деятельности</i>
			Ракетостроение будущего; Радиосвязь Спутника с Землей; Механические конструкции космического объекта; Корпус и прочность спутника; Телеметрия и телеуправления; Управление полетом спутника
2	АвтоФабЛаб	Модуль 1. Автомобильная инженерия: теория и практика Модуль 2. Наземный транспорт: экология будущего Модуль 3. Беспилотный транспорт Модуль 4. Бионика	Беспилотный автомобиль Беспилотный вездеход Городское транспортное средство Транспорт на основе магнитной левитации Смарт-автомобиль Аэротакси
3	ГеоФабЛаб	Модуль 1. Теория и практика геоинженерии Модуль 2. Работа с пространственными данными Модуль 3. Ориентирование на местности Модуль 4. Современные средства сбора данных	Школьная метеостанция Чрезвычайная дежурная система Геопатруль Экодом
4	IT-ФабЛаб	Модуль 1. Программирование Scratch Модуль 2. Программирование Python Модуль 3. ВебДизайн Модуль 4. Робототехника	Микроэлектроника: идеи будущего Нейронные сети ВебДизайн Интерактивная карта
5	АэроФабЛаб	Модуль 1. Теория и практика коптеров Модуль 2. Программирование коптеров Модуль 3. Управление полетом коптеров	Траектория пролета Автовзлет и посадка Аэросъемки
6	ЭнерджиФабЛаб	Модуль 1. Энергоресурсы сегодня и завтра Модуль 2. Возобновляемые источники энергии Модуль 3. Водород как топливный элемент Модуль 4. Энергопотребление и экосистема	Вечный двигатель Водородное топливо Новые виды электропитания Химические источники тока
7	НейроФабЛаб	Модуль 1. Био- и нейрофизиология Модуль 2. Когнитивная психология	Экзоскелеты Аватары Реабилитационное оборудование будущего

Продолжение таблицы 14

<i>№</i>	<i>Название направлений</i>	<i>Содержание</i>	<i>Направление проектной деятельности</i>
		Модуль 3. Нейропсихология	Машинное обучение
8	БиоФабЛаб	Модуль 1. Биология клетки Модуль 2. Генетика и экология Модуль 3. Биотехнологии в медицине	Биотопливо Генетика природных биосистем Генетические различия: все мы разные ГМО – продукт будущего
9	РобоФабЛаб	Модуль 1. Мехатроника Модуль 2. Прикладная робототехника Модуль 3. Создание роботов	Синтез механики и электроники Дистанционное управление роботом Предпринимательская робототехника
10	НаноФабЛаб	Модуль 1. Принципы и методы измерений или работа с современными приборами Модуль 2. Виды материалов и их свойства Модуль 3. Технологии получения наноматериалов Модуль 4. Материалы будущего	Упрочняющие покрытия Материал с эффектом памяти Композитные материалы Нейроматериалы
11	ЛазерФабЛаб	Модуль 1. Лазерные технологии: теория Модуль 2. Методы работы с лазерным оборудованием Модуль 3. Программирование лазерного оборудования	Архитектура будущего Применение лазера в быту Лазер в медицине
12	Промышленный дизайн ФабЛаб	Модуль 1. Дизайн-анализ Модуль 2. Технология промышленного дизайна Модуль 3. 3D-моделирование Модуль 4. Прототипирование	Создание собственного бренда или стиля 3D-конструкция Дизайн-менеджмент
13	VR/AR ФабЛаб	Модуль 1. VR/AR – новый взгляд на мир Модуль 2. 3D моделирование: теория и практика Модуль 3. Программирование VR/AR	Применение VR/AR в промышленности Применение VR/AR в космосе VR/AR и игры

В результате работы лаборатории ФабЛаб центра «Точка Роста» нами реализуются следующие направления:

*КосмоФабЛаб*

Аэрокосмическая инженерия – область инженерии по созданию и технологическому развитию летательных и космических аппаратов. Имеет два раздела: авиационная техника и техника астронавтики.

Аэрокосмический инжиниринг – область авиационной техники по изучению и разработки технологии полета в космическом пространстве.

Цель проектной траектории КосмоФабЛаб – освоение аэро-космических знаний, овладение навыками космической инженерии.

Направление КосмоФабЛаб является востребованным направлением развития науки. Космические разработки и технологии влияют на все властные структуры и бизнес-сообщества. Именно освоение космических технологий открывает широкие возможности для коммерциализации. Космическая отрасль – площадка для технологических открытий, разработки новых технологий, в том числе цифровых, инновационных материалов. Работа со спутниками и космической связью имеют большие возможности развития многих отраслей экономики страны.

Инновационные знания о космосе позволяют учащимся освоить перспективные транспортные и космические системы, обеспечивая экономическую конкурентоспособность на мировом рынке.

Проектная деятельность КосмоФабЛаб позволяет создать конструкторские проектные команды, решающие сложные инженерные задачи с применением компьютерных программ Python.

Содержание образовательной программы КосмоФабЛаб:

Модуль 1. Внедрение в космическую инженерию

Аэрокосмическая промышленность. Авиационно-космическая техника. Аэрокосмический инжиниринг. Ракетостроение. Материалы и технологии в аэрокосмической отрасли. Современные технологии и методы контроля в авиационной и космической отраслях. Информационные и телекоммуникационные технологии. Использование космических технологий для биомедицинской инженерии и мониторинга природной среды.

Модуль 2. Практика инженерного проектирования

Полет космического аппарата, выведение на геостационарную орбиту. Система электропитания космических аппаратов. Принципы построения космического аппарата. Особенности конструкции двигательных установок и базовых отсеков. Повышение КПД реактивного двигателя. Проектирование летательных аппаратов. Проектирование системы обеспечения теплового режима. Проектирование системы энергопитания.

### *АвтоФабЛаб*

Автоинженеринг – область инженерии по созданию и развитию автомобильной техники, включая электрическое, электронное, программное обеспечение и технику безопасности в конструировании автотехники. Данное направление предназначено для проектирования, разработки и изготовлению транспортных средств, производство в целом, внедрение элементов совершенствовании автомобильного производства.

Цель проектной траектории АвтоФабЛаб – освоение инженерных навыков по автоматизации транспортной системы, особое значение приобретает автопилотируемые автотранспортные средства и беспилотный автомобиль.

В процессе изучения направления школьники изучают элетромобиль, его строение и производство. Групповое проектирование связано с улучшением отечественного производство автомобилей с учетом современных технологий будущего и сохранение экологии планеты.

Содержание образовательной программы АвтоФабЛаб:

Модуль 1. Автомобильная инженерия: теория и практика

Электрооборудование и электроника. Датчики и автомобиля. Система освещения автомобиля. Система комфорта. Управление двигателем. Диагностика автомобилей. Ходовая часть и безопасность езды. Управление транспортным средством. Автоматические и ручные коробки передач. Автомобильные двигатели. Производственные процессы. Подвесные системы. Сетевые системы.

Модуль 2. Наземный транспорт: экология будущего

Виды транспорта. Альтернативные природные устройства. Создание экологической и безопасной городской среды. Экотранспорт. Электробусы. Требования к транспорту будущего. Дизайн транспортного средства. Воздействие автомобильных технологий на окружающую среду.

#### Модуль 3. Беспилотный транспорт

Цифровой транспорт. Основатели и разработчики беспилотников. Принципы работы беспилотного транспорта. Беспилотные технологии: круиз-контроль, ADAS, Парктроник. Техническая база автопилотов: система GPS, лидар, камеры, программное обеспечение. Смарт-автомобиль. Аэротакси. Воздействие автомобильных технологий на окружающую среду.

#### Модуль 4. Бионика

Бионика как связь природы и техники. Живой прототип как новая технология. Биологическая бионика. Теоретическая бионика. Техническая бионика. Архитектурная бионика (Био-тек). Нейробионика. Кибернетика. Бионика и медицина.

#### *ГеоФабЛаб*

Геоинженерия – область инженерии, изучающая климатические условия и создание климатически комфортных условий для проживания и сохранения экологии на планете.

Цель проектной траектории ГеоФабЛаб – изучение солнечного излучения, биоэнергии, овладение методами управления солнечной радиацией и технологиями утилизации CO<sub>2</sub>. Школьники овладевают компетенциями инженера-геолога, включающими навыки работы с пространственными данными, ориентированием на местности и сбор данных с применением программного обеспечения.

#### Модуль 1. Теория и практика геоинжиниринга

Управление солнечной радиацией. Биоэнергия. Удаление CO<sub>2</sub>. Лесовосстановление. Насыщение океана железом. Климатический кризис. Эффект Альбеда. Инженерно-геологические изыскания и программное

обеспечение: Credo геология, GEOSimple, EngGeo и др. Экологическая безопасность проблемы.

#### Модуль 2. Работа с пространственными данными

Элементы геоинформатики. Организация данных в ГИС-проекте. Объектно-ориентированная модель. Сетевая модель. Модель географических полей. Построение моделей (цифровых описаний) объектов реальности. Система управления базами данных (СУБД). Пространственная привязка данных. Привязка по алгоритму «Растр-к-вектору». Ввод данных в ГИС. Загрузка GPS-данных в ГИС. Операции пространственного анализа данных. Многостраничные компоновки.

#### Модуль 3. Ориентирование на местности

Ориентирование и основные виды. Основы ориентирования по заданному маршруту. Основы ориентирования по выбору. Условные знаки. Военные карты и пользование ими. Определение своего местонахождения. Азимуты и движения по азимутам. Измерение расстояния между ориентирами. Нанесение обнаруженного объекта на карту. Топографическое и тактическое ориентирование. Навигаторы, программы (OZI Explorer SE, GisRussa, Navitel Navigator), карты.

#### Модуль 4. Современные средства сбора данных

Глобальный уровень сбора информации . Региональный уровень сбора информации. Использование цифровых картографических материалов (ЦК). Технологии сбора топогеодезической информации наземными средствами. Электронные приборы: геодезическое GPS-оборудование; электронные тахеометры; цифровые нивелиры; лазерные сканеры. Цифровые нивелиры. Основные технические характеристики на примере приборов фирмы Sokkia (Япония).

#### *IT-ФабЛаб*

Информационная инженерия – область инженерии по программному проектированию, связанная со всеми аспектами производства программного обеспечения (ПО) от начальной стадии до завершения и сдачи в эксплуатацию.

Цель проектной траектории IT-ФабЛаб – изучение школьниками программных средств для проектирования высококачественного продукта с учетом экономической эффективности.

#### Модуль 1. Программирование Scratch

Программирование Scratch. Графические редактор. Движение и рисование. Внешность и звуки. Процедуры и переменные. Обработка строк. Scratch анимация. Создание Scratch лабиринта. Создание Scratch проектов. Создание игры Mario Scratchю. Программирование в среде Scratch.

#### Модуль 2. Программирование Python

Программирование Python. Строки и операции над ними. Операторы отношений. Условная инструкция IF. Модули в Python. Создание собственных модулей. Строковые методы в Python.. Списки в Python. Инструкция цикла в Python. Дополнительные типы данных в Python. Алгоритм. Обработка исключений в Python. Работа с файлами в Python. Объектно-ориентированное программирование в Python. Разработка приложений с графическим интерфейсом. Клиент-серверное программирование в Python.

#### Модуль 3. ВебДизайн

Понятие WWW (World Wide Web). Понятие гипертекстовых документов и web-сайтов. Размещение и хранение web-страницы и сайта. Язык HTML. Понятие тэгов HTML, их типы и оформление. Форматирование документа. Стилизовое оформление HTML-документов. Создание интерактивных элементов. Базовые программы по вебдизайну. Работа с цветом. Типографика, анимация и 3D.

#### Модуль 4. Робототехника

Основы конструирования. Классификация роботов по сферам применения: промышленная, экстремальная, военная. Роботы в быту. Роботы-игрушки. Участие роботов в социальных проектах. Роботы и экология. Роботы и эмоции. Имитация. Детали конструктора LEGO Education. Программно-управляемые модели. Разработка, сборка и программирование моделей.

*АэроФабЛаб*



Аэроинженерия – область инженерии направлена на создание летательных аппаратов.

Цель проектной траектории АэроФабЛаб – формирование знаний и овладение навыками создания и программного обеспечения летательных аппаратов на примере квадрокоптеров.

Квадрокоптеры – беспилотные летательные аппараты, которые могут выполнять различную функцию, имея различный уровень автономности. Это не дорогие аппараты для аэросъемки и киносъемки.

### Модуль 1. Теория и практика коптеров

Устройство квадрокоптера. Теория полета летательного аппарата. Принцип полета: продольный, поперечный, вертикальный. Разработка и проектирование беспилотного летательного аппарата. Основы конструирования квадрокоптеров. Сборка и настройка квадрокоптеров. Основы аэрофотосъемки и видеосъемки. Стабилизация квадрокоптера во время съемки. Основные правила планирования съемок с помощью квадрокоптера. Оборудование: гироскоп, акселерометр, регулятор скорости вращения винтов, дальномер, GPS-навигаторы, парашют. Габариты квадрокоптеров. Уровень шума квадрокоптера.

### Модуль 2. Программирование коптеров

Автономные полеты с использованием заданных алгоритмов. Алгоритмы полетов. Полет по заданной траектории. Посадка и алгоритм посадки. Основные правила написания программ для автоматического управления квадрокоптером.

### Модуль 3. Управление полетом коптеров

Визуальное пилотирование квадрокоптера. Режим пилотирования FPV. Использование датчиков при управлении квадрокоптерами. Типы датчиков, используемых при конструировании квадрокоптеров (ультразвуковой дальномер, барометрические датчики, GPS-датчики и др.). Конструкция и функции разных типов датчиков. Принципы пользования органами управления квадрокоптера.

## *ЭнерджиФабЛаб*

Энергетическая инженерия – область инженерии, которая изучает проблемы энергоэффективности, предоставление энергетических услуг и управление объектами, технологиями возобновляемых источников энергии с соблюдением экологических требований. Энергетическая инженерия направлена на поиск эффективных и экологически безопасных источников энергии.

Цель проектной траектории ЭнерджиФабЛаб – формирование у школьников знаний по получению энергии, проектированию энергетических систем, овладение современными энергетическими технологиями на основе принципов экологической безопасности.

### Модуль 1. Энергоресурсы сегодня и завтра

Энергетика сегодня. Проблемы и трудности энергетики. Энергетика завтра. Виды энергоресурсов. Энергетические ресурсы РФ. Мировые запасы топливно-энергетических ресурсов. Цифровая энергетика.

### Модуль 2. Возобновляемые источники энергии

Виды источников энергии. Традиционные и нетрадиционные возобновляемые источники. Солнечная энергетика. Гидроэнергетика. Приливные электростанции. Волновые электростанции. Гидроэнергетика будущего. Ветроэнергетика. Геотермальная энергетика. Энергетика биомассы. Внедрение возобновляемых источников энергии в жизнь человека.

### Модуль 3. Водород как топливный элемент

Методы получения водорода и перспективы его использования в автомобилях: электрохимический, термохимический, комбинированный, фотокаталитический, получение из сероводорода и углеводородного сырья, использование метода разложения воды на водород и кислород. Применение водорода в топливных элементах. Применение водорода в двигателях внутреннего сгорания. Плюсы и минусы водородного топлива. Водородомобиль. Металлический водород. Темный водород. Термический реактор.

#### Модуль 4. Энергопотребление и экосистема

Система мер по энергосбережению и энергоэффективности. Установление приборов учета энергоресурсов. Проведение энергетических исследований. Правила эксплуатации о состоянии технологического оборудования. Режим включения и выключения энергопотребления при выходе из здания и кабинета. Энергосберегающие лампы. Правила сбережения тепла в доме или квартире. Энергетика экосистемы.

#### *НейроФабЛаб*

Нейроинженерия – область инженерии, изучающая нейронную систему, проектирование живой нервной ткани и неживой конструкции. Данная область основана на неврологии и инженерии, применяется в нейромеханике, нейромодуляции, нервном восстановлении, нейропротезировании, нейророботике.

Цель проектной траектории НейроФабЛаб – формирование знаний о различных направлениях нейротехнологии, овладение приемами и технологиями простейших систем с использованием интерфейса «Мозг-компьютер», машинного обучения, технических устройств и объектов управления.

#### Модуль 1. Био- и нейро-физиология

Нейробиология. Биофизиология. Нейрофизиология. Основные уровни изучения нервной системы. Методы изучения деятельности мозга: морфологический, биохимический и физиологический. Нейроны и нейронная связь. Сенсорная физиология. Рефлекс. Управление движением на уровне мозга. Память. Зрение. Речь.

#### Модуль 2. Когнитивная психология

Психология восприятия, внимания и памяти. Восприятие объектов и сцен. Восприятие пространства, движения. Селективное (избирательное) внимание. Устойчивое внимание. Управление вниманием. Кратковременная память. Долговременная память. Организация речи и мышления. Эмоции.

Искусственный интеллект. Современные аспекты когнитивной психологии.  
Психофизика. Рассуждение и принятие решений. Решение задач.

### Модуль 3. Нейропсихология

Расширение объема зрительного восприятия. Навыки саморегуляции.  
Мышечный тонус. Повышение психической активности. Нарушения мышления при локальных поражениях мозга. Релаксация.  
Нейропсихологическая коррекция. Нейропсихологическая реабилитация.  
Методы нейропсихологического исследования.

### *БиоФабЛаб*

Биологическая инженерия – область инженерии, основанная на принципах биологии и инженерных инструментов и технологий для проектирования новых продуктов. Данная область активно применяется в медицине, а в частности в процессе создания медицинских устройств, диагностического оборудования, создания биосовместимых материалов, в сельскохозяйственной сфере и других областях по улучшению качества жизни общества.

Цель проектной траектории БиоФабЛаб – формирование у учащихся знаний о взаимодействии биологических тканей с искусственным материалом, овладение методами клеточных технологий.

### Модуль 1. Биология клетки

Клетка. Строение клетки. Генетика. Микробиология. Клеточная биология. Живые клетки и их размножение, гибель. Функции клеток. Клеточная инженерия. Тканевая инженерия. Биоматериалы и биомеханика.

### Модуль 2. Генетика и экология

Экологическая генетика. Мутация и ее основные типы. Генетический мониторинг. Эколога-генетические модели. Генетическая токсикология. Симбиогенетика. Экогенетические болезни. Генетическая инженерия. Генетическая рекомбинация. Динамика генофондов популяций человека. Экобиотехнологии. Безопасность и биологические риски трансгенных растений. Зооиндикация. Экологическая физиология.

### Модуль 3. Биотехнологии в медицине

Направление медицинской биотехнологии. Биотехнология веществ. Сохранение биоматериала. Производство и получение лекарственных препаратов на основе биотехнологии. Антибиотики нового поколения. Биотехнология препаратов. Бионанотехнология в медицине. Новые биоматериалы.

#### *РобоФабЛаб*

Робоинженерия – область инженерии по разработке киборгов, андроидов, машин и других вычислительных искусственных систем.

Цель проектной траектории РобоФабЛаб – это формирование у школьников знаний о робототехнике, овладение навыками конструирования и программирования роботов.

### Модуль 1. Мехатроника

Теоретическая и прикладная механика. Электротехника. Теория автоматического управления. Электронные устройства мехатронных систем. Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем. Техническое обслуживание мехатронных систем. Ремонт и испытания мехатронных систем. Проектирование мехатронных систем. Синтез мехатронных систем. Электромеханические элементы мехатронных систем.

### Модуль 2. Прикладная робототехника

Основы конструирования и принципы работы основных элементов. Создание деталей робота: 3D-печать. Моторные механизмы. Трехмерное моделирование. Основы управления роботами и андроидами. Удаленное управление роботами. Отладка программы управления роботом. Игровая функция роботов. Пневматика. Программирование робота.

### Модуль 3. Создание роботов

Конструктор LEGO. Программирование роботов: Ассемблер, C++. Сценарии программирование роботов: конвейерный подход, биологический подход, смешанный подход. Требования к программированию роботов. Система САПР для LEGO. Виртуальные симуляторы роботов. Игры.

## *НаноФабЛаб*

Наноинженерия – область инженерии по конструированию, изготовлению и использованию наноразмерных элементов, структур, изделий. Данная область направлена на создание новых материалов и открытие новых свойств существующих материалов. Исследование связано с изменением наномира – от атома до кластеров молекул. Наноинженерия применяется во многих областях жизни человека: медицина, военная, энергетическая и т.д.

Цель проектной траектории НаноФабЛаб – формирование у школьников знаний о наночастицах и нанотехнологиях, овладение методами изучения свойств материалов, создание новых материалов с уникальными свойствами.

Модуль 1. Принципы и методы измерений или работа с современными приборами

Электронные микроскопы. Спектральные методы исследования. Сканирующие зондовые методы исследования. Инструменты для создания наноструктур. Единицы измерения нанометрического диапазона. Методы и средства калибровки и аттестации нанотехнологий. Получение наночастиц: высокочастотный индукционный нагрев, химические методы, термолиз, импульсные лазерные методы. Свойства индивидуальных наночастиц. Металлические наночастицы. Геометрическая структура. Электронная структура. Реакционная способность. Флуктуации. Магнитные кластеры. Переход от макро к нано. Оптические свойства. Фотофрагментация. Кулоновский взрыв. Кластеры инертных газов. Сверхтекучие кластеры. Молекулярные кластеры. Применение наноматериалов.

Модуль 2. Виды материалов и их свойства

Характеристика основных видов наноматериалов. Консолидированные наноматериалы. Нанополупроводники. Нанополимеры. Нанобиоматериалы. Фуллерены и тубулярные наноструктуры. Катализаторы. Нанопористые материалы. Супрамолекулярные структуры. Общая характеристика наноструктур: пластинчатая, столбчатая, равноосная. Структура наноматериалов. Размерные эффекты в наноматериалах. Фазовые равновесия

и термодинамические свойства наноматериалов. Теплофизические свойства и электросопротивление наноматериалов. Механические свойства наноматериалов: твердость, прочность и пластичность. Реакционная способность наноматериалов.

### Модуль 3. Технологии получения наноматериалов

Порошковые технологии получения наноматериалов. Высокоэнергетическое измельчение. Плазмохимический синтез. Электрический взрыв проволок. Методы консолидации ультрадисперсных наноструктур. Методы получения объемных и пленочных наноматериалов. Технология пористых, трубчатых и биологических наноматериалов. Методы получения полимерных нанокомпозитов. Методы ионно-лучевой обработки. Технология получения нанокомпозитивных покрытий. Комбинированные методы синтеза поверхностных наноструктур. Технологии радиационно-термической и электронно-лучевой обработки.

### Модуль 4. Материалы будущего

Конструкционные и инструментальные материалы со специальными физико-химическими свойствами. Материалы со специальными физическими свойствами. Медицинские и биологические материалы. Нанотематериалы в парфюмерии и пищевой промышленности. Наноматериалы в производстве спортивных товаров. Наноматериалы для военной сферы.

### *ЛазерФабЛаб*

Лазерная инженерия – область инженерии, направленная на создание и использование лазерных оптико-электронных приборов, систем и технологических комплексов различного назначения, а также создание программного обеспечения работы лазерных приборов.

Цель проектной траектории ЛазерФабЛаб – формирование у школьников знаний о лазерных оптико-электронных приборах, системах и технологических комплексах различного назначения, овладение методами работы и программирования лазерного оборудования.

### Модуль 1. Лазерные технологии: теория

Физика лазеров. Спонтанное излучение. Поглощение фотона. Вынужденное излучение. Принцип работы лазера. Свойства лазерного излучения. Режимы генерации лазерного излучения. Типы лазеров: твердотельные, оптоволоконные, полупроводниковые, газовые, химические, лазеры на центрах окраски, жидкостные, эксимерные, лазеры на свободных электронах, рентгеновские. Взаимодействие излучения с твердым материалом. Скин-слой и оптические свойства металлов. Плавление и испарение металлов.

#### Модуль 2. Методы работы с лазерным оборудованием

Технологии лазерной обработки металлов. Селективное лазерное спекание порошков. Расчет поля температур в порошковом слое. Моделирование кристаллического структурообразования.

#### Модуль 3. Программирование лазерного оборудования

Редакторы для построения модели резки/гравировки. Программы по управлению функционалом оборудования. Графические редакторы: Adobe Illustrator, CorelDraw, LibreCAD. Программное обеспечение, управляющее лазерным оборудованием: LaserCut, LaserWork, AutoLaser.

#### *Промышленный дизайн ФабЛаб*

Промышленный дизайн – область дизайна, направленная на создание продукта для массового производства. Он определяет формы, характеристики продукта с учетом социальных, коммерческих и эстетических требований.

Цель проектной траектории Промышленный дизайн ФабЛаб – развитие у школьников творческих способностей, овладение методами и техниками современного дизайна, техническими навыками работы с различными материалами.

#### Модуль 1. Дизайн-анализ

Предметный дизайн. Эстетика штриха в искусстве и графике. Составление композиций. Цвет. Форма. Архитектура природы. Цветоведение. Цветовой круг. Контраст, нюанс, гармония. Правило золотого сечения. Создание палитры. Приемы эскизирования.



## Модуль 2. Технология промышленного дизайна

Особенности промышленного дизайна. Изделия промышленного дизайна. Этапы проектирования дизайн-продуктов. Скетчинг. Растровая и векторная графика. Создание арт-объектов.

## Модуль 3. 3D-моделирование

Трехмерная графика. Моделирование 3D объектов. Анимация. Программирование: Компас-3D, Maya, Houdini, Marmoset и др. Интерфейс системы. Редактирование. Создание чертежей. Операции: выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечению. 3D печать.

## Модуль 4. Прототипирование

Работа с эскизом. Твердотельное моделирование. Визуализация. Создание и редактирование объекта. Работа с материалом и текстурой. Работа с массивными данными. Работа с деталями. Исследование модели изделий. Построение модели на основе произвольного изображения или рисунка. Технология проектирования и изготовления изделий. Техническое творчество.

## *VR/AR ФабЛаб*

VR/AR-технологии – инновационные технологии реинжининга по созданию виртуального пространства.

Цель проектной траектории VR/AR ФабЛаб – овладение школьниками навыков по созданию VR/AR-продуктов, освоение методов работы с 3D программирования, работы с VR-очками, работа в виртуальных лабораториях, создание СТЕМ-игр.

## Модуль 1. VR/AR – новый взгляд на мир

Технологии виртуальной реальности. VR устройства, их конструктивные особенности и возможности. 3D моделирование и сканирование. Разработка в Unity 3D. Панорамная съемка – видео 360. Технологии дополнительной реальности. Средства разработки AR продукта.

## Модуль 2. 3D моделирование: теория и практика

Компас-3D. Основные работы в графической системе. Основы трехмерного моделирования. Основные технологии и операции построения

объекта. Вспомогательная геометрия. Создание и оформление чертежа. 3D-печать. Виды пластика. Типы поддержек и заполнения.

### Модуль 3. Программирование VR/AR

Разработка AR-приложений. Создание интерактивного VR-приложения. Программирование в Scrum, C++, C#. Создание веб-сервисов.

Данные инженерные направления творческой площадки ФабЛаб школьного центра «Точка Роста» реализуются с 5 по 8 класс. В 9 классе предлагается учащимся курс «Инженерия будущего».

Цель курса – формирование навыков soft-skills и hard-skills.

Задачи курса:

- 1) развитие способностей в области инженерии;
- 2) профильная подготовка к поступлению в технические ВУЗы;
- 3) овладение навыками работы с современным оборудованием и технологиями.

Содержание курса «Инженерия будущего» представлено в таблице 15.

Таблица 15 – Курс «Инженерия будущего» для 9 класса

<i>№</i>	<i>Название модуля</i>	<i>Содержание</i>
1	Основы программирования: Scratch, Python, C++	Тема 1. Программные блоки среды программирования Scratch, Python, C++ Тема 2. Виды алгоритмов и операторов Тема 3. Синтаксис и базовые инструменты Тема 4. Создание программного продукта
2	Геймдизайн	Тема 1. Графика и физика в 2D и 3D-играх Тема 2. Создание комиксов Тема 3. Создание анимационных мультиков Тема 4. Создание компьютерных игр
3	Android-приложения	Тема 1. Операционная система Android Тема 2. UI и код на языке Java Тема 3. Создание приложения

## Модуль 1. Основы программирования Scatch, Python, C++

Цель – овладение навыками программирования Scatch, Python, C++ на повышенном профильном уровне.

Содержание модуля «Основы программирования: Scatch, Python, C++»

Теория и практика программирования Scatch. Теория и практика программирования Python. Теория и практика программирования C++.

## Модуль 2. Геймдизайн

Цель – овладение навыками геймдизайна, которая включает разработку сюжета, игровых механик и графики придуманного мира и правил для героев.

Содержание модуля «Геймдизайн»

Теория и практика геймдизайна. Монетизация игр и удержание интереса игрока. Освоение Unity и Unreal Engine. Ограничение и объем работы в геймдизайне. Стадии разработки игры: концепция, графика, программирование, звук, подготовка к публикации и публикация. Прототипирование.

## Модуль 3. Android-приложения

Цель – овладение навыками Android-разработки.

Содержание модуля «Android-приложения»

Основы программирования на языке «Java». Базовые, условные и итеративные конструкции. Операционная система Android: достоинства и недостатки. Разработка мобильного Android-приложения. Интерфейс. Возможности смартфона.

Таким образом, программа по формированию критического мышления у учащихся основной общеобразовательной школы основана на урочной и во внеурочной деятельности образовательной программы «Технология» и инженерных направлений творческой лаборатории ФабЛаб центра «Точка Роста». Программа охватывает учащихся с 5 по 9 класс. В 9 классе завершается программа курсом профильной подготовки по направлениям: программирование, геймдизайн и разработка мобильных приложений.

## **2.4 Анализ результатов сформированности критического мышления у обучающихся основной общеобразовательной школы на основе интеграции урочной и внеурочной деятельности**

Итоговый этап экспериментального исследования заключался в обработке полученных результатов и выявлении динамики сформированности критического мышления у учащихся основной общеобразовательной школы на уроках и во внеурочной деятельности до и после апробации разработанной нами программы.

В ходе формирующего эксперимента была проведена диагностика критического мышления школьников на начальном и конечном этапах исследования в соответствии с выявленными критериями: когнитивный, аналитический, личностный и деятельностный. Подробно критерии сформированности критического мышления представлены в параграфе 2.2.

Первый срез сформированности критического мышления учащихся соответствовал констатирующему этапу эксперимента – первому году, последний – заключительному - третьему. Результаты мониторинга стали количественно-информативным источником подтверждения нашей гипотезы

Оценка и интерпретация результатов исследования нами определялся по трем уровням: низкий от 0% до 30%; базовый от 31% до 79%, продвинутый от 80% до 100%.

В экспериментальном исследовании участвовали школьники МАОУ СОШ №68 г. Краснодара в количестве 120 человек. Это учащиеся с 5 по 9 классы, которые были разделены на две группы:

Экспериментальная группа (ЭГ) – школьники, обучающиеся по программе формирования критического мышления на основе интеграции учебной деятельности по предмету «Технология» и внеурочной деятельности в условиях творческой площадке ФабЛаб центра «Точка Роста». Количество учащихся ЭГ: 65 человек.

Контрольная группа (КГ) – школьники, обучающиеся по обычной программе, количество участников – 55 человек.

Когнитивный критерий критического мышления определялся тест-опросником критического мышления Ю.Ф. Гущина, Н.В. Смирновой [18; 38], который основан на решении критических задач. Результаты представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Результаты тест-опросника Ю.Ф. Гущина, Н.В. Смирновой

<i>Группа</i>	<i>Показатели когнитивного компонента критического мышления, % (кол-во учащихся)</i>		
	<i>Высокий</i>	<i>Средний</i>	<i>Низкий</i>
До начала констатирующего эксперимента			
Экспериментальная	54 (35)	29,2 (19)	16,8 (11)
Контрольная	52 (29)	32,1 (17)	15,9 (9)
После завершения формирующего эксперимента			
Экспериментальная	74,4 (48)	24,1 (16)	1,5 (1)
Контрольная	52 (29)	33,5 (18)	14,5 (8)
Прирост/спад показателей			
Экспериментальная	+20,4 (13)	-5,1(3)	-15,3(10)
Контрольная	0(0)	+1,4(1)	-1,4(1)

По результатам исследования когнитивного компонента критического мышления школьников была выявлена динамика роста высокого уровня в экспериментальной группе: было 54% стало 74,5% (на 20,4%), в контрольной – показатели остались на прежнем уровне 52%.

Низкий уровень в экспериментальной группе снизился на 15,3%, ранее был 16,8%, в контрольной – на 1,4%, ранее был 15,9%.

Графически сравнительные результаты диагностики когнитивного компонента критического мышления учащихся представлены на рисунке 12.

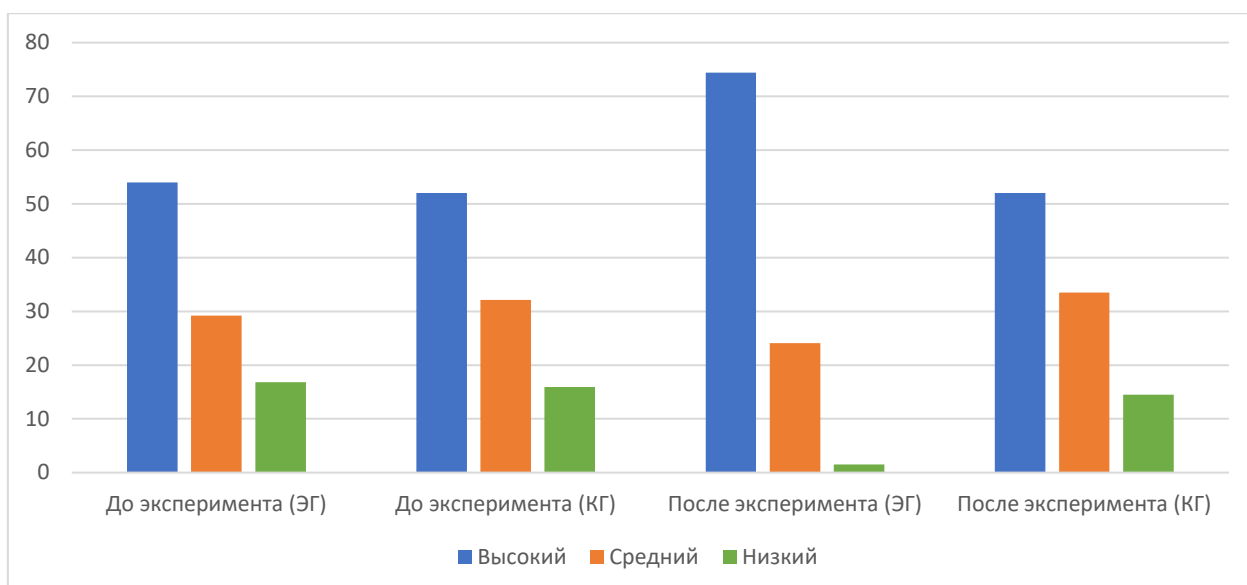


Рисунок 12 – Результаты диагностики когнитивного компонента критического мышления обучающихся ЭГ и КГ

*Аналитический критерий критического мышления* диагностировался по методике Л. Переслени, Т. Фотековой [106] по определению уровня развития словесно-логического мышления по четырем субтестам:

1 субтест направлен на выявление общей осведомленности учащегося;

2 субтест – на сформированность логического действия, способности к абстрагированию;

3 субтест – на выявление сформированности логического действия, «умозаключения по аналогии»;

4 субтест – на выявление умения подводить два понятия под общую категорию, обобщать.

Результаты диагностики представлены в таблице 17.

Из таблицы видна положительная динамика роста аналитического компонента критического мышления у школьников экспериментальной группы: высокий уровень вырос на 17%, ранее был 34%, средний – на 3%, ранее был 43, низкий – уменьшился на 20%.

Таблица 17 – Диагностика аналитического компонента критического мышления обучающихся в ЭГ и КГ

Группа	Показатели аналитического компонента критического мышления, % (кол-во обучающихся)		
	Высокий	Средний	Низкий
До начала констатирующего эксперимента			
Экспериментальная	34 (22)	43 (28)	23 (15)
Контрольная	33 (18)	49 (27)	18 (10)
После завершения формирующего эксперимента			
Экспериментальная	51 (33)	46 (30)	3 (2)
Контрольная	36,3 (20)	51 (28)	12,7 (7)
Прирост/спад показателей			
Экспериментальная	+17 (11)	+3(2)	-20(13)
Контрольная	+3,3(2)	+2(1)	-5,3(3)

В контрольной группе результаты не значительные. Динамику показателей аналитического компонента критического мышления можно увидеть на рисунке 13.

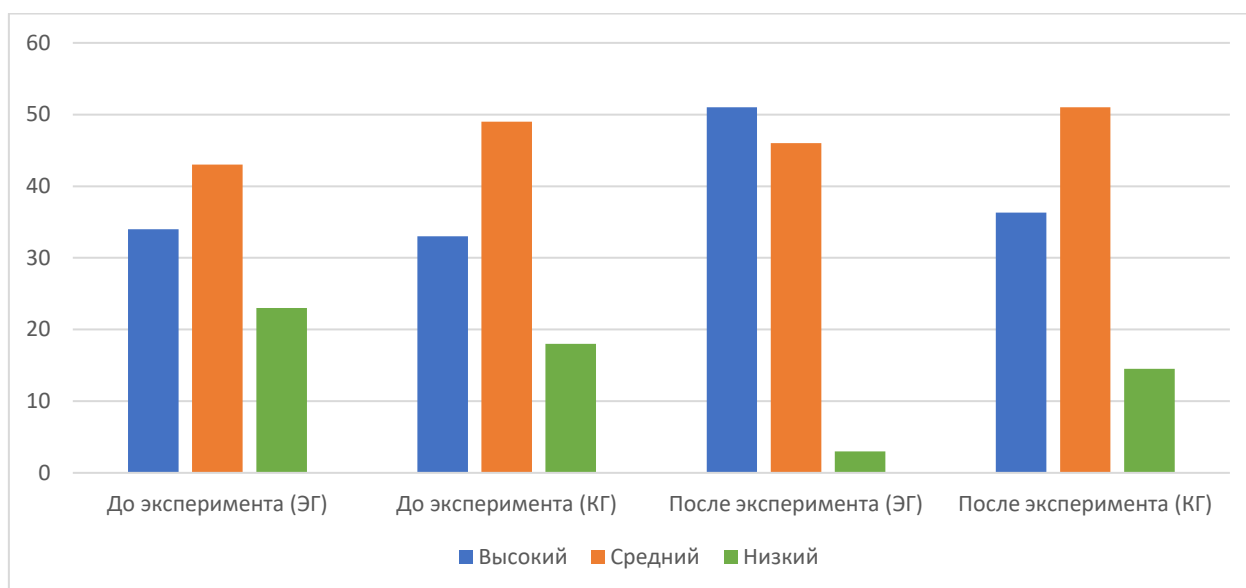


Рисунок 13 – Результаты диагностики аналитического компонента критического мышления школьников ЭГ и КГ

*Личностный критерий критического мышления* диагностировался по методике А.Д. Андреева [85] по определению познавательной активности, мотивации достижения, тревожности и гнева (модификация). Результаты представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Диагностика показателей уровней личностного компонента критического мышления обучающихся в ЭГ и КГ

Группа /шкала	<i>Показатели аналитического компонента критического мышления, % (кол-во обучающихся)</i>											
	<i>Познавательная активность</i>			<i>Мотивация достижения</i>			<i>Тревожность</i>			<i>Гнев</i>		
	<i>В</i>	<i>Ср</i>	<i>Н</i>	<i>В</i>	<i>Ср</i>	<i>Н</i>	<i>В</i>	<i>Ср</i>	<i>Н</i>	<i>В</i>	<i>Ср</i>	<i>Н</i>
<i>До начала констатирующего эксперимента</i>												
Экспериментальная	14 (9)	39 (25)	47 (31)	18 (12)	45 (29)	37 (24)	50 (33)	33 (21)	17 (11)	25 (16)	31 (20)	44 (29)
Контрольная	16 (9)	44 (24)	40 (22)	20 (11)	41 (23)	39 (21)	47 (26)	39 (21)	14 (8)	26 (14)	29 (16)	45 (25)
<i>После завершения формирующего эксперимента</i>												
Экспериментальная	45 (29)	42 (27)	13 (9)	32 (21)	58 (38)	10 (7)	30 (20)	45 (29)	25 (16)	12 (8)	25 (16)	63 (41)
Контрольная	18 (10)	47 (26)	35 (19)	23 (13)	45 (25)	32 (17)	47 (26)	41 (22)	12 (7)	27 (15)	29 (16)	44 (24)
<i>Прирост/спад показателей</i>												
Экспериментальная	+31 (20)	+3 (2)	-34 (22)	+14 (9)	+13 (9)	-27 (17)	-20 (13)	+12 (5)	+8 (5)	-13 (8)	-6 (4)	+19 (12)
Контрольная	+2 (1)	+3 (2)	-5 (3)	+3 (2)	+4 (2)	-7 (4)	9 (0)	+2 (1)	-2 (1)	+1 (1)	0 (0)	-1 (1)

По результатам диагностики показателей личностного компонента критического мышления школьников мы выявили положительную динамику



познавательной активности и мотивации достижения в ЭГ, значительно в группе снизилась тревожность и гнев (рисунок 14).

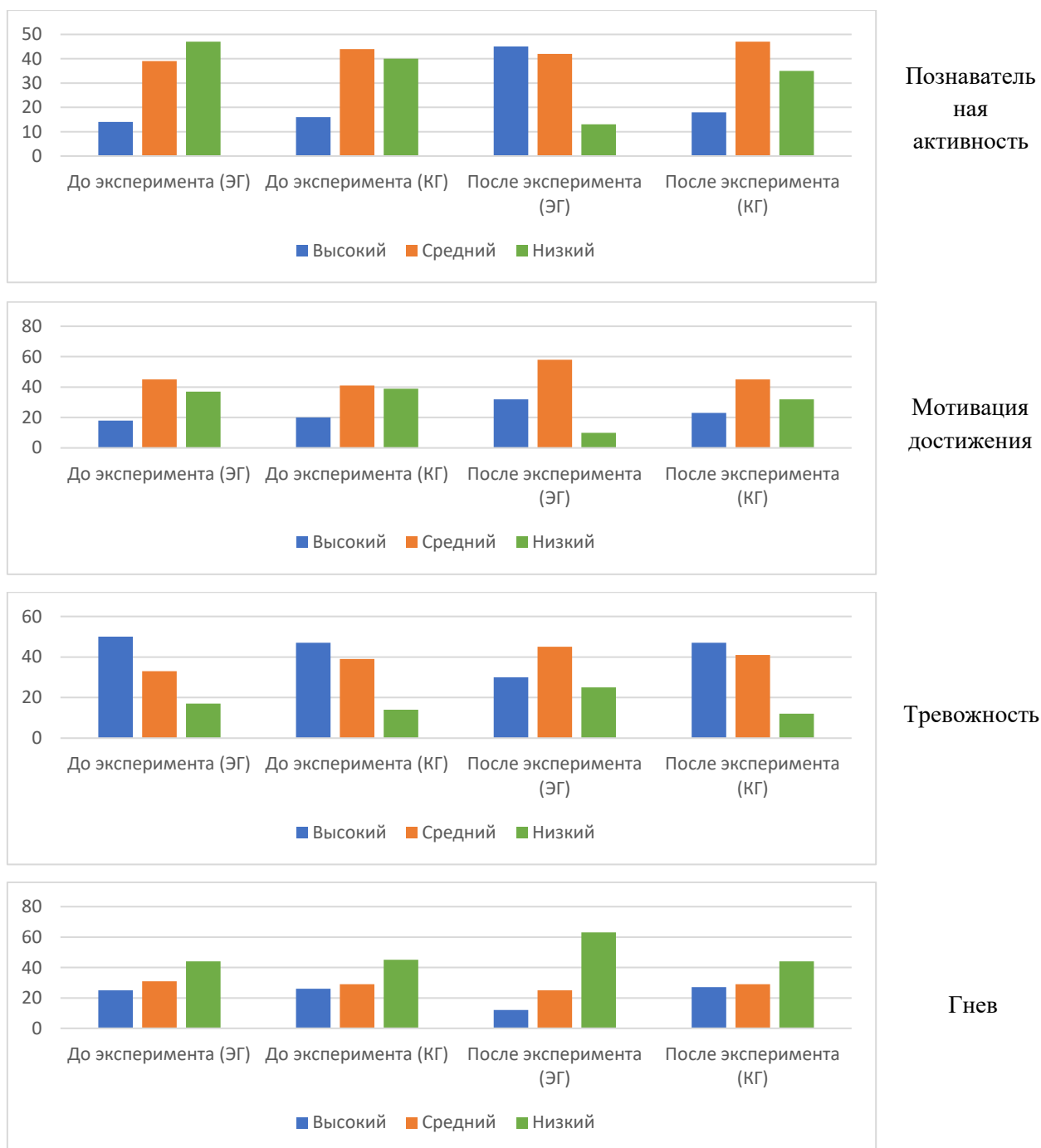


Рисунок 14 – Диагностика личностного компонента критического мышления обучающихся ЭГ и КГ

Познавательная активность учащихся ЭГ: высокий уровень вырос на 31% (с 14% до 45%), средний – на 3% (с 39% до 42%), низкий снизился на 34% (с 47% до 13%). Мотивация достижения учащихся ЭГ: высокий уровень вырос

на 14% (с 18% до 32%), средний – на 13% (с 45% до 58%), низкий уровень снизился на 27% (с 37% до 10%). Тревожность учащихся ЭГ: высокий уровень снизился на 20% (ранее был 33%), средний повысился на 12% (ранее был 21%), низкий повысился на 8% (ранее 11%). Гнев учащихся ЭГ: высокий уровень снизился на 13% (ранее был 25%), средний – на 6% (ранее был 31%), низкий повысился на 19% (ранее был 44%). В среднем личностный компонент критического мышления школьников ЭГ улучшился: высокий вырос на 23%, средний вырос на 8%, низкий снизился на 31%. Результаты показателей личностного компонента критического мышления обучающихся КГ остались в тех же пределах, изменения имеются только 2-3%.

*Деятельностный критерий критического мышления* диагностировался по методике «Кораблекрушение» К. Рудестама [86] по определению особенностей группового мышления. Результаты анализа диагностики представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Диагностика деятельностного компонента критического мышления школьников в ЭГ и КГ

<i>Группа</i>	<i>Показатели деятельностного компонента критического мышления, % (кол-во учащихся)</i>		
	<i>Высокий</i>	<i>Средний</i>	<i>Низкий</i>
<i>До начала констатирующего эксперимента</i>			
Экспериментальная	23 (15)	34 (22)	43 (28)
Контрольная	20 (11)	31 (17)	49 (27)
<i>После завершения формирующего эксперимента</i>			
Экспериментальная	45 (29)	41 (27)	14 (9)
Контрольная	22 (12)	32 (18)	46 (25)
<i>Прирост/спад показателей</i>			
Экспериментальная	+22 (14)	+7 (5)	-29 (19)
Контрольная	+2 (1)	+1 (1)	-3 (2)

Результаты диагностики деятельностного компонента критического мышления школьников выявил значительное увеличение высокого уровня компонента, а именно было 23%, стало 45% (вырос на 22%). Средний уровень вырос на 7% (было 34%, стало 41%). Низкий уровень снизился на 29%, ранее был 43%. Графически результаты представлены в рисунке 15.

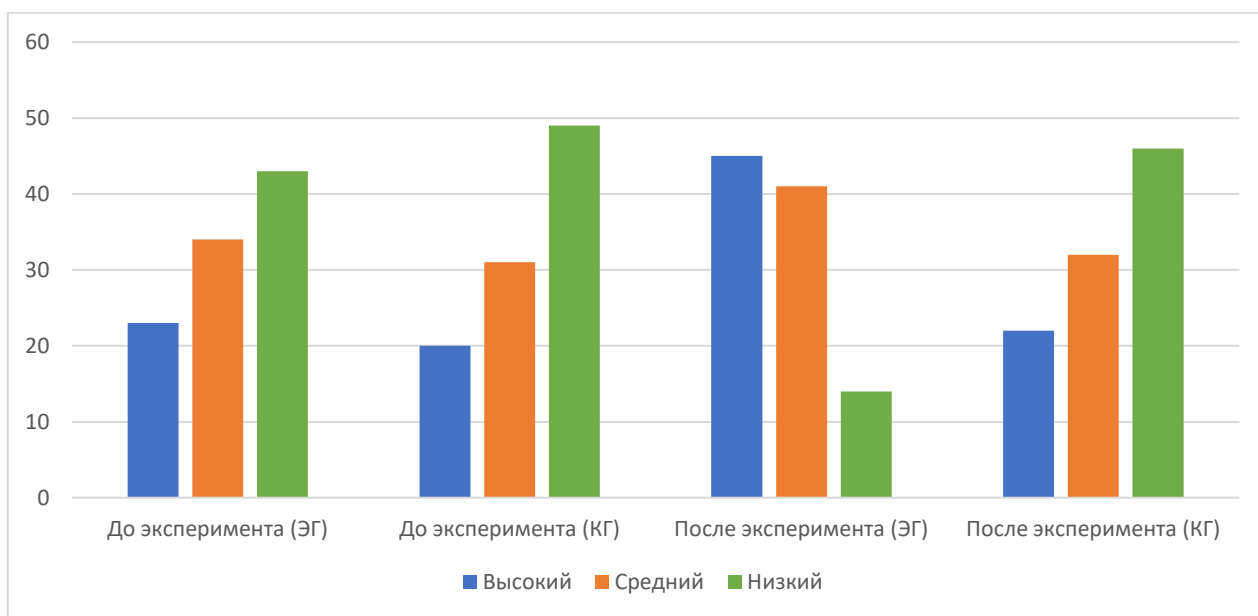


Рисунок 15 – Результаты диагностики деятельностного компонента критического мышления обучающихся ЭГ и КГ

Результаты динамики изменений деятельностного компонента критического мышления обучающихся КГ остались прежними: высокий – вырос на 2%, средний – на 1%, низкий снизился на 3%.

Результаты сравнительного анализа компонентов критического мышления показывают значительные изменения формирования его у обучающихся экспериментальной группы по сравнению с контрольной. Данные показатели подтверждаются  $t$  – критерия Стьюдента.

По результатам диагностики четырех компонентов критического мышления школьников нами была составлена сводная таблица 20.

Таблица 20 – Сравнительный анализ данных экспериментального исследования в ЭГ и КГ (%)

	Уровни	Высокий, %		Средний, %		Низкий, %	
	Группы	ЭГ	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ	КГ
Когнитивный компонент	Констатирующий этап эксперимента	54	52	29,2	32,1	16,8	15,9
	Контрольный этап эксперимента	74,4	52	24,1	33,5	1,5	14,5
	<i>Достоверность различий</i>	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p>0,05
Аналитический компонент	Констатирующий этап эксперимента	34	33	43	49	23	18
	Контрольный этап эксперимента	51	36,3	46	51	3	12,7
	<i>Достоверность различий</i>	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p>0,05
Личностный компонент (познавательная активность)	Констатирующий этап эксперимента	16	18	42	42,5	42	39,5
	Контрольный этап эксперимента	38,5	20,5	50	46	11,5	33,5
	<i>Достоверность различий</i>	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p>0,05
Деятельностный компонент	Констатирующий этап эксперимента	23	20	34	31	43	49
	Контрольный этап эксперимента	45	22	41	32	14	46
	<i>Достоверность различий</i>	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p>0,05

В сравнении с контрольными группами итоговые данные выглядят следующим образом:

Когнитивный компонент критического мышления подтверждается следующей динамикой: по высокому уровню после эксперимента разница между экспериментальной и контрольной группами составляет 22,4% (ЭГ – 74,4%; КГ – 52%); по среднему уровню разница составляет – 9,4% (ЭГ – 24,1%; КГ – 33,5%); по низкому уровню – 13% (ЭГ – 1,5%, КГ – 14,5%).

Аналитический компонент критического мышления подтверждается следующей динамикой: по высокому уровню после эксперимента разница между экспериментальной и контрольной группами составляет 14,7% (ЭГ – 51%; КГ – 36,3%); по среднему уровню разница составляет – 5% (ЭГ – 46%; КГ – 51%); по низкому уровню – 9,7% (ЭГ – 3%, КГ – 12,7%).

Личностный компонент критического мышления подтверждается следующей динамикой: по высокому уровню в конце эксперимента разница между экспериментальной и контрольной группами составляет 18% (ЭГ – 38,5%; КГ – 20,5%); по среднему уровню составляет – 4% (ЭГ – 50%; КГ – 46%); по низкому уровню – 22% (ЭГ – 11,5%, КГ – 33,5%).

Деятельностный компонент критического мышления подтверждается следующей динамикой: по высокому уровню в конце эксперимента разница между экспериментальной и контрольной группами составляет 23% (ЭГ – 45%; КГ – 22%); по среднему уровню составляет – 9% (ЭГ – 41%; КГ – 32%); по низкому уровню – 32% (ЭГ – 14%, КГ – 46%).

Приведенные данные показывают значительное опережение в формировании критического мышления учащихся основной общеобразовательной школы в экспериментальной группе по сравнению с контрольной. Результат показал успешность апробации педагогических условий и экспериментальной программы формирования у школьников критического мышления.

Поставленные цели эксперимента были достигнуты.

## РЕЗЮМЕ ПО ВТОРОЙ ГЛАВЕ

Постановка цели нашего исследования состояла в разработке, теоретическом обосновании и экспериментальной проверке оптимальной системы средств, способов и условий формирования критического мышления учащихся основной общеобразовательной школы на уроках и во внеурочной деятельности.

Проведенный теоретический анализ научной и специальной литературы и изучение состояния проблемы в педагогической практике позволил определить структуру компонентов критического мышления учащихся, их составляющих, критериев и признаков выраженности.

Когнитивный компонент критического мышления школьников определяется знаниями. Когнитивный критерий определяется показателями и уровнями: низкий уровень знаний критической оценки информации, не умение искать материал и анализировать уже имеющийся; средний уровень познавательной деятельности, умение искать информацию по проблеме исследования; высокий уровень познавательной активности, знание критической оценки информации, поиск материала и ее анализ.

Логический компонент критического мышления школьников определяется логичностью, рефлексивностью, проверкой точности утверждения (оценка). Аналитический критерий определяется показателями и уровнями: низкий уровень – хаотичность мыслительного процесса, неспособность совершать заключения, недостаток рефлексии, оценочности мышления; средний уровень – здоровое развитие мыслительного процесса, способность совершать заключения, невысокая рефлексия, некрепкая оценочность мышления; высокий уровень – точное развитие последовательности мыслительного процесса, твердость подтверждения, присутствие рефлексии, внушительная оценочность мышления.

Личностный компонент критического мышления школьника определяется гибкостью и компромиссностью, самостоятельностью и мотивационностью. Личностный критерий определяется показателями и уровнями: низкий уровень – недостаток гибкости и компромиссности в суждениях, мнению и идеям другим, оценке людей, отсутствие сомнений; средний уровень – подозрительное отношение к чему-либо, присутствие колебаний в истинности, а также верности ответа. Присутствие прагматичности; высокий уровень – существенный уровень гибкости и компромиссности в суждениях и оценке деятельности других, самодостаточности мышления. Сформированная мотивация к поиску новых решений и отслеживанию рассуждений и выводов.

Деятельностный компонент критического мышления школьника определяется настойчивостью и целеустремленностью в решении задачи, построении гипотез и прогнозов, построении диалога. Деятельностный критерий определяется показателями и уровнями: низкий уровень – малоразвитость умений регулировать трудности, представлять определенные постановления, создавать прогнозы, находить закономерные погрешности, осуществлять диалог; средний уровень – неполная сформированность сведений умений о моделировании и планировании, прогнозировании действий, умении вести разговор; низкий уровень – значительный уровень развитости умений настойчивости и целеустремленности в решении задач, построении гипотезы и прогнозов деятельности на основе уверенных и упорядоченных поступков, построении диалога и умении донести свою гипотезу и доказать в эффективности принятия решений.

На основе результатов теоретического анализа интеграции урочной и внеурочной деятельности учащихся по формированию у них критического мышления в основной общеобразовательной школе были разработаны этапы экспериментального исследования, которые включали разработку и реализацию образовательной программы уроков технологии и инженерных направлений творческой площадки ФабЛаб центра «Точка Роста».

Первый этап включал разработку схемы логических рассуждений в процессе применения приемов, методов и технологий по формированию навыков критического мышления в обучении на уроках и внеурочной деятельности на базе центра «Точка Роста».

Второй этап – создание программы технологического образования на основе интеграции урочной и внеурочной деятельности школьников с применением технологии EduScrum («Agile») на базе творческой площадки Фаблаб центра «Точка Роста».

Творческая площадка Фаблаб – FabLab (fabrication laboratory) – школьная цифровая лаборатория 3D-моделирования и прототипирования, которая позволяет изготавливать все необходимые детали посредством компьютерного моделирования и станков для сборки и обработки изделий, оборудованное верстаками с ручным- и электро-инструментом в рамках образовательной области «Технология».

Именно на данной площадке школьники создают уже готовый продукт в процессе мелкосерийного производства из пластика, полимеров и листовых материалов. Проекты связаны с робототехникой, цифровым производством, компьютерной графикой и визуализацией, по всем инновационным направлениям современной инженерии.

Образовательная программа «Технология» нами была разделена на модули с проектной работой по кейсам, где школьники самостоятельно выполняли творческие проекты по инженерным направлениям в условиях творческой площадки Фаблаб центра «Точка Роста».

Актуальность образовательной программы «Технология» и внеурочной деятельности в условиях творческой лаборатории Фаблаб определяется активным внедрением технологии EduScrum, цель которой является интеграция урочной и внеурочной деятельности школьников в критическом овладении навыков предметно-преобразовательной деятельности в процессе создания ими новых инновационных продуктов, востребованных обществом.



Технология EduScrum – создание психолого-педагогической среды с определенным алгоритмом процесса, совокупностью целей, задач, содержания, методов и средств для достижения планируемого результата обучения. Технология EduScrum включает четыре этапа: подготовительный; планирование; реализация; рефлексия. Основные роли: учитель – владелец продукта; продукт – знание; scrum-мастер – учащийся. Sprint – это серия уроков по выбранной теме, который длится от 1 до 4 недель (оптимально 1-2 недели). В конце каждого sprint предоставляется отчет в виде проделанной работы. На основе дорожной карты учащиеся отбирают задачи на один sprint, формируя бэклог sprint. Sprint осуществляется поэтапно: 1) планирование учебной команды; 2) «летучка» или собрание перед каждым занятием или sprint; 3) выполнение участниками поручений внутри sprint; 4) представление результатов работы; 5) планирование командной работы и личная рефлексия каждого участника sprint [132; 137].

Образовательная программа уроков технологии и внеурочной деятельности по инженерным направлениям творческой площадки ФабЛаб центра «Точка Роста» ориентирована на систематизацию и овладению инженерных знаний и умений с применением средств цифрового 3D-моделирования и прототипирования. Практические задания, выполняемые в ходе изучения материала по образовательной программе «Технология», готовят обучающихся к решению ряда задач, связанных с инженерным построением объектов геометрии и изобразительного искусства с применением программирования (Scratch, Python, C++).

Образовательная программа лично ориентирована и составлена с учетом возможности самостоятельного выбора обучающимся наиболее интересного объекта работы (проекта по кейсу), приемлемого для него.

Методологическое структурирование образовательной программы «Технология» положен принцип блочно-модульного построения учебного материала. Блочно-модульное построение содержания образовательной программы с применением технологии EduScrum состоит в том, что урочная и

внеурочная деятельность школьников строится из логически законченных, относительно независимых по содержанию элементов – модулей, которые изучаются обучающимися в проектных командах под руководством учителя на базе творческой лаборатории ФабЛаб. Каждый модуль имеет определенную тематику с усвоением кейса. Их усвоение за весь период обучения в школе позволяет учащимся освоить содержание образовательной программы «Технология». Творческая лаборатория ФабЛаб являются следующие направления КосмоФабЛаб, АвтоФабЛаб, ГеоФабЛаб, IT-ФабЛаб, АэроФабЛаб, ЭнерджиФабЛаб, НейроФабЛаб, БиоФабЛаб, РобоФабЛаб, НаноФабЛаб, ЛазерФабЛаб, Промышленный дизайн ФабЛаб, VR/AR ФабЛаб. В рамках творческой площадки имеется отдельный курс «Инженерия будущего», который завершает образовательную программу профильной подготовки по образовательной области «Технология».

Апробация образовательной программы уроков технологии и внеурочной деятельности по инженерным направлениям творческой площадки ФабЛаб центра «Точка роста» осуществлялась на базе МБОУ СОШ №68 г. Краснодара с 2019 по 2023 г. Для обеспечения максимальной чистоты эксперимента, стабилизации основных компонентов учебного процесса, нейтрализации влияний неучтенных факторов, способных повлиять на результаты эксперимента, создавались объективные неварьируемые и варьируемые педагогические условия. В эксперименте участвовало 120 учащихся 5-9х классов.

В процессе исследования была проведена диагностика уровня сформированности критического мышления школьников на констатирующем и контрольном этапах. Систему мониторинга составили следующие диагностические методики: тест-опросник критического мышления Ю.Ф. Гущина, Н.В. Смирновой, определение уровня развития словесно-логического мышления Л. Переслени, Т. Фотекова, методика диагностики познавательной активности, мотивации достижения, тревожности и гнева

(модификация А.Д. Андреева), методика изучения особенностей группового мышления «Кораблекрушение» (Кьелл Рудестам).

В главе представлены и детально охарактеризованы полученные результаты по разработанным критериям и показателям всех компонентов формируемого критического мышления. Полученные данные демонстрируют значительную позитивную динамику когнитивного компонента критического мышления у учащихся экспериментальной группы по сравнению с учащимися контрольной. Выявлена динамика роста высокого уровня в экспериментальной группе: было 54% стало 74,5% (на 20,4%), в контрольной группе показатели остались на прежнем уровне 52%. Низкий уровень в экспериментальной группе снизился на 15,3%, ранее был 16,8%, в контрольной – на 1,4%, ранее был 15,9%.

Изменился уровень аналитического компонента критического мышления у школьников экспериментальной группы: высокий уровень вырос на 17%, ранее был 34%, средний – на 3%, ранее был 43, низкий – уменьшился на 20%. В контрольной группе результаты не значительные.

По результатам диагностики показателей личностного компонента критического мышления школьников была выявлена положительная динамика познавательной активности и мотивации достижения у школьников экспериментальной группы, значительно в группе снизилась тревожность и гнев. Познавательная активность учащихся экспериментальной группы: высокий уровень вырос на 31% (с 14% до 45%), средний – на 3% (с 39% до 42%), низкий снизился на 34% (с 47% до 13%). Мотивация достижения: высокий уровень вырос на 14% (с 18% до 32%), средний – на 13% (с 45% до 58%), низкий уровень снизился на 27% (с 37% до 10%). Тревожность: высокий уровень снизился на 20% (ранее был 33%), средний повысился на 12% (ранее был 21%), низкий повысился на 8% (ранее 11%). Гнев: высокий уровень снизился на 13% (ранее был 25%), средний – на 6% (ранее был 31%), низкий повысился на 19% (ранее был 44%). В среднем личностный компонент

критического мышления школьников экспериментальной группы улучшился: высокий вырос на 23%, средний вырос на 8%, низкий снизился на 31%.

Результаты показателей личностного компонента критического мышления учащихся контрольной группы остались в тех же пределах, изменения имеются в пределах 2-3%.

Диагностика деятельностного компонента критического мышления школьников экспериментальной группы выявила значительное увеличение высокого уровня компонента, а именно было 23%, стало 45% (вырос на 22%). Средний уровень вырос на 7% (было 34%, стало 41%). Низкий уровень снизился на 29%, ранее был 43%. Результаты динамики изменений деятельностного компонента критического мышления учащихся контрольной группы остались прежними: высокий – вырос на 2%, средний – на 1%, низкий снизился на 3%.

Результаты сравнительного анализа компонентов критического мышления показывают значительные изменения формирования его у обучающихся экспериментальной группы по сравнению с контрольной. Данные показатели подтверждаются t-критерий Стьюдента.

В сравнении с контрольными группами итоговые данные выглядят следующим образом:

Когнитивный компонент критического мышления подтверждается следующей динамикой: по высокому уровню после эксперимента разница между экспериментальной и контрольной группами составляет 22,4% (ЭГ – 74,4%; КГ – 52%); по среднему уровню разница составляет – 9,4% (ЭГ – 24,1%; КГ – 33,5%); по низкому уровню – 13% (ЭГ – 1,5%, КГ – 14,5%).

Аналитический компонент критического мышления подтверждается следующей динамикой: по высокому уровню после эксперимента разница между экспериментальной и контрольной группами составляет 14,7% (ЭГ – 51%; КГ – 36,3%); по среднему уровню разница составляет – 5% (ЭГ – 46%; КГ – 51%); по низкому уровню – 9,7% (ЭГ – 3%, КГ – 12,7%).

Личностный компонент критического мышления подтверждается следующей динамикой: по высокому уровню в конце эксперимента разница между экспериментальной и контрольной группами составляет 18% (ЭГ – 38,5%; КГ – 20,5%); по среднему уровню составляет – 4% (ЭГ – 50%; КГ – 46%); по низкому уровню – 22% (ЭГ – 11,5%, КГ – 33,5%).

Деятельностный компонент критического мышления подтверждается следующей динамикой: по высокому уровню в конце эксперимента разница между экспериментальной и контрольной группами составляет 23% (ЭГ – 45%; КГ – 22%); по среднему уровню составляет – 9% (ЭГ – 41%; КГ – 32%); по низкому уровню – 32% (ЭГ – 14%, КГ – 46%).

Таким образом, зафиксировано значительное опережение школьников экспериментальной группы в формировании критического мышления, по сравнению с учащимися контрольной. Результаты эксперимента доказывают эффективность разработанных педагогических условий, определяющих модель процесса формирования критического мышления школьников на уроках и во внеурочной деятельности. Выдвинутая гипотеза подтверждена, поставленные задачи решены и цель достигнута. Сравнительный анализ результатов эксперимента по авторской программе показал стабильную динамику формируемого критического мышления во всей совокупности его компонентов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проведенного исследования были получены следующие результаты, подтвердившие поставленную гипотезу:

1. Формирование критического мышления у обучающихся общей общеобразовательной школы в современных условиях приобретает особую значимость. Его актуальность обусловлена как социальным запросом общества, так и наличием нерешенных на научном уровне задач, обусловивших противоречия между социальной потребностью в формировании современного, самостоятельного, критически мыслящего обучающегося и недостаточно полным педагогическим обоснованием способов формирования критического мышления школьников в образовательной практике, в том числе в процессе реализации интеграции урочной и внеурочной деятельности на базе современных инновационных структур, таких, как технопарки, центры естественно-научного и цифрового образования «Точка Роста», кванториумы и др.

2. Выявленные представления о сущности, содержании, структуре критического мышления обучающихся основной общеобразовательной школы позволили сформулировать определение критического мышления как вида активного мышления, представленного логическим и аналитическим компонентами, рядом определенных компетенций: способностью формулировать самостоятельные выводы, применять знания в сложившейся ситуации, проявлять гибкость, настойчивость в решении различного уровня сложности задач, способность прогнозировать дальнейшие действия; умениями анализировать, синтезировать, выделять главное, обобщать, интерпретировать и делать выводы.

3. Проведенное исследование доказало необходимость и возможность осуществления интеграции урочной и внеурочной деятельности обучающихся в процессе формирования у них критического мышления в процессе обновления и повышения качества образования, создания специальных

условий с применением методов и технологий, повышении учебной мотивации, раскрытии возможностей и способностей обучающихся с учетом их желаний, создании ситуации успеха и организации творческой деятельности, развитии педагогического мастерства учителей, повышении их квалификации, создании образовательной системы на основе здоровьесберегающей деятельности, создании безопасной образовательной среды.

4. Методологической основой формирования критического мышления обучающихся общей общеобразовательной школы явились идеи системного подхода, отражающего всеобщую связь и взаимообусловленность всех компонентов процесса формирования критического мышления; личностный подход, который задал вектор при конструировании и осуществлении педагогического процесса на личность как цель, субъект, результат и главный критерий эффективности; деятельностный подход, который предопределил построение модели и программы экспериментальной работы с учетом перевода обучающихся в позицию субъекта познания и саморазвития; средовой подход, позволивший создать единую образовательную среду на основе интеграции урочной и внеурочной деятельности обучающихся; компетентностный подход, позволивший сформировать определенные компетенции у обучающихся, отражающие сформированность критического мышления; организации взаимодействия участников образовательного процесса в процессе урочной и внеурочной деятельности способствовала опора на принципы интегративно-средового подхода в русле субъект-субъектных отношений: учитель-ученик; ученик-ученик; самоанализ-работа с самим собой.

5. Критериями сформированности критического мышления обучающихся основной общеобразовательной школы являются когнитивный, аналитический, личностный, деятельностный. Их интегративными показателями служат знание критической оценки информации; активная познавательная деятельность; умение искать и находить компромиссное

решение; умение быть настойчивым и создавать собственную концепцию действий по достижению цели; способность ликвидации наружных преград по достижению целей; владение навыками моделирования и планирования; умение прогнозировать свои действия, основанные на уверенности и упорядоченности поступков; умение донести собственные взгляды и убедить окружающих в принятии определенных решений тех или иных задач.

6. В процессе формирования критического мышления школьников подтвердили свою эффективность организационно-педагогические условия: целевой, ресурсный, мотивационный, организационно-содержательный, технологический, результативно-оценочный; а также психолого-педагогические: персонализация обучающегося; ученик как исследователь; релевантность опыта ученика; совместная работа учеников; оценивание обучения; «большие идеи» предметов.

7. Эффективность формирования критического мышления обучающихся обеспечивается организацией педагогического процесса в соответствии с разработанной концептуальной моделью, описывающей экспериментальный процесс через следующие взаимосвязанные компоненты: целевой, организационно-содержательный, технологический и мониторинга и коррекции; уровни (высокий, средний, низкий).

8. В процессе формирования критического мышления обучающихся были выявлены следующие изменения: а) усиление когнитивного компонента сформированности критического мышления; б) улучшение аналитического компонента сформированности критического мышления по направлениям: общей осведомленности, логических действий, способности к абстрагированию, «умозаключению по аналогии», умению обобщать; в) опережающего развития личностного компонента критического мышления, выраженного в удвоенном росте его показателей: познавательной активности, мотивации достижения, снижении тревожности и гнева; г) опережающего формирования деятельностного компонента.



9. Результаты экспериментальной работы показали, что сформированность критического мышления обучающихся основной общеобразовательной школы в группах, которые обучались по экспериментальной модели значительно выше, чем по традиционной методике, что доказывает эффективность исследования. Когнитивный компонент критического мышления у обучающихся экспериментальной группы вырос на 20,4%, аналитический компонент вырос на 17%, личностный компонент вырос на 22,5%, деятельностный компонент вырос на 22%.

Перспективным направлением дальнейшего исследования являются вопросы организации педагогического сопровождения развития критического мышления обучающихся в системе непрерывного образования, изучения возможностей построения индивидуальных траекторий формирования универсальных компетенций у обучающихся в условиях инновационных образовательных площадок и разработки системы педагогического мониторинга этого процесса.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акимова, О.А. Навыки soft-skills и hard-skills как конкурентное преимущество будущих выпускников / О.А. Акимова // Мастер-класс. 2020. – №10. – С.9-14.
2. Алямкина, В.А. Технология развития критического мышления через призму метода "Шесть шляп мышления" / В. А. Алямкина // Новые технологии в образовании: Материалы XVI Международной научно-практической конференции, Таганрог, 08 января 2014 года / Центр научной мысли. – Таганрог: ООО "Издательство "Спутник+", 2014. – С. 10-20.
3. Андропова, О. В. Формирование критического мышления учащихся при обучении математике в основной школе: дис. ... канд. пед. наук. – Ярославль, 2010. – 245 с.
4. Аникеева, И.Н. Формирование познавательных, регулятивных, личностных УУД при реализации технологии критического мышления, способы их оценки / И.Н. Аникеева // Открытый урок Первое сентября. <https://urok.1sept.ru/articles/676555?ysclid=l8rx3j1f6i442899190>
5. Античная философия: хрестоматия / под ред. А.Ю. Григоренко, М.И. Панфиловой, С.И. Тягунова. – СПб: СПбГЭУ, 2015. - 235 с.
6. Анциферова, Л.В. Использование технологии развития критического мышления на уроках в начальной школе (из опыта работы) / Л.В. Анциферова // URL: <https://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/russkii-yazyk/2013/04/01/ispolzovani-etekhnologii-razvitiya-kriticheskogo> (дата обращения: 11.03.2020).
7. Аристотель О душе [пер. с др.грэф. П.С. Попова; примеч. А.В. Сагадеева; вступит.ст. А.В. Лызлова]. – М.: РИПОЛ классик. – 260 с.
8. Арно, А. Логика, или Искусство мыслить, где помимо обычных правил содержатся некоторые новые соображения, полезные для развития способности суждения / А. Арно, П. Николь. – М.: Изд-во «Наука», 1991. – 451 с.

9. Астахова, Л.В. Критическое мышление как средство обеспечения информационно-психологической безопасности личности / Л.В. Астахова, Т.В. Харлампыева. – М.: РАН, 2012. – 136 с.

10. Базылевская, А.С. Технология критического мышления на уроках английского языка / А.С. Базылевская // URL: [https://www.metodkopilka.ru/tehnologiya\\_kriticheskogo\\_myshleniya\\_na\\_urokakh\\_angliyskogo\\_yazyka42134.htm](https://www.metodkopilka.ru/tehnologiya_kriticheskogo_myshleniya_na_urokakh_angliyskogo_yazyka42134.htm) (дата обращения 25.04.2022).

11. Бахарева, С. Развитие критического мышления через чтение и письмо: учебно-методическое пособие / С. Бахарева. – Новосибирск: НИПКИПРО. 2005. – Вып. 2. – 94 с.

12. Бибикова, Н.В. Развитие креативности младших школьников в педагогическом процессе: Автореф. дис. канд. пед. наук. – Ульяновск, 2004. – 20 с.

13. Божович, Е.Д. Психологические особенности развития личности подростка / Е.Д. Божович. – М.: Знание 1979. – 39 с.

14. Большие идеи для содержания образования / М.В. Гасинец, Н.А. Авдеевко, А. М. Михайлова, О.Д. Федоров, Т.В. Пашенко; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. – М.: НИУ ВШЭ, 2020. – 60 с.

15. Браус, Дж. Инвайронментальное образование в школах: руководство: как разработать эффективную программу / Дж. Браус. Д. Вуд; пер с англ. Спб.: NAAEF, 1994. – 499 с.

16. Брунер, Дж. Психология познания. За пределами непосредственной информации / Дж. Брунер. – М.: Прогресс, 1977. – 413 с.

17. Брюшинкин, В.Н. Критическое мышление и аргументация / В.Н. Брюшинкин, В.И. Маркина // Критическое мышление, логика, аргументация. – Калининград: Изд-во Калинингр. гос. ун-та, 2003. – С. 29–34.

18. Бурлачук, Л.Ф. Словарь-справочник по психодиагностике / Л.Ф. Бурлачук, С.М. Морозов. – СПб., 1999. – 528 с.

19. Бутенко, А.В. Критическое мышление: метод, теория, практика: учеб.-метод. пособие / А.В. Бутенко, Е.А. Ходос. – М.: МИРОС, 2002. – 173 с.
20. Бутенко, А.В. Критическое мышление / А.В. Бутенко, Е.А. Ходос. – М.: МИРОС, 2002. – 173 с.
21. Керимов, О.Ф. Особенности критичности мышления студентов при индивидуальном и групповом решении задач. Автореферат. дис. канд. психол. наук / О.Ф. Керимов. – Баку, 1982.
22. Василенко, Е.П. Критическое мышление как современная проблема личности / Е.П. Василенко // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2013. – № 12. – С. 91–95. – URL: <http://e-koncept.ru/2013/13259.htm>. (дата обращения 15.01.2022).
23. Векслер, С.И. Развитие критического мышления старшеклассников в процессе обучения / С.И. Векслер: Автореферат дис. на соискание ученой степени кандидата педагогических наук. (13.00.01) / Науч.-исслед. ин-т пед. УССР. Науч.-исслед. ин-т психологии УССР. – Киев: [б. и.], 1974. - 22 с.
24. Вишнякова, Е.Е. Не только о технологии «Развитие критического мышления через чтение и письмо» / Е.Е. Вишнякова // Журнал «Русский язык» № 15/2004 (1sept.ru) – URL: <https://rus.1sept.ru/article.php?ID=200401504&ysclid=18nk6qpc2w284634317> (дата обращения 11.03.2022).
25. Величковский, Б.М. Когнитивная наука: основы психологии познания: в 2 т. / Б.М. Величковский – М.: Смысл: Академия, 2006. – 448 с.
26. Витгенштейн, Л. Избранные работы (Логико-философский трактат, Коричневая и Голубая книги) / Л. Витгенштейн. – М.: Издательский дом «Территория будущего», 2005. – 440 с.
27. Выготский, Л.С. История развития высших психических функций / Л.С. Выготский // Собрание сочинений в 6 т. Т.1, 3.М., 1983. – 329 с.
28. Выготский, Л.С. Мышление и речь / Л.С. Выготский. – М.: Эксмо. 2022. – 590 с.
29. Вукина, Н.В. Критическое мышление: как этому научить: научно-методическое пособие / Н.В. Вукина, Н.П. Дементиевская. – Харьков.:

Издательская группа «Основа»: «Триада+», 2007. – 112 с.

30. Гасинец, М.В. Большие идеи для содержания образования / М.В. Гасинец, Н.А. Авдеев, А.М. Михайлова, О.Д. Федоров, Т.В. Пашенко / Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. – М.: НИУ ВШЭ, 2020. – 60 с.

31. Гафурова, А. Д. Таксономия образовательных целей Бенджамина Блума / А. Д. Гафурова // Молодой ученый. – 2022. – № 1 (396). – С. 237-239. – URL: <https://moluch.ru/archive/396/87608/> (дата обращения: 01.10.2022).

32. Горьков, И.А. Критическое мышление и философское образование в условиях современного социума / И.А. Горьков // Преподаватель XXI век. – 2015. – № 2-1. – С. 41-47.

33. Грифцова, И. Н. Логика как теория и практическая дисциплина. К вопросу о соотношении формальной и неформальной логики / И. Н. Грифцова. – М.: Эдиториал УРСС, 1998. – 152 с.

34. Грифцова, И.Н. Идеи критического мышления сквозь призму историко-философской мысли / И.Н. Грифцова, Г.В. Сорина // Демократия в России и Европе: философское измерение: Материалы международной конференции «Философские проблемы демократического общества. – Калининград: Изд-во КГУ, 2003. – С. 65–80.

35. Гуго, Сент-Викторский Дидаскаликон. Об искусстве обучения / С.-В. Гуго. – СПб.: Петроглиф, 2020. – 336 с.

36. Гурова, Л.Л. Психология мышления / Л.Л. Гурова. – М.: ПЕР СЭ, 2005. – 136 с.

37. Гуцин, Ю.Ф. Тест-опросник интеллектуальных умений / Ю.Ф. Гуцин // URL: <http://psyhoinfo.ru/prilozhenie2-spisok-proveryaemyh-umeniy> (дата обращения: 10.09.19).

38. Гуцин, Ю.Ф. Оценка уровня развития критического мышления учащихся / Ю.Ф. Гуцин, Н.В. Смирнова // Психология и методология образования – URL: <https://psyhoinfo.ru/razrabotka-sredstv-ocenki-socializacii-i-vozpitanija-uchashchih-sya/testy-ocenki-kriticheskogo-myshleniya-km/otsenka->

urovnya-razvitiya-kriticheskogo-mishleniya-uchaschihsya-0 (дата обращения 17.07.22).

39. Декарт, Рене Правила для руководства ума. – Перевод с латинского М. А. Гарнцева // Рене Декарт. Сочинения в 2 т. – Т. 1. – М.: Мысль, 1989. – 450 с.

40. Декарт, Р. Рассуждение о методе, чтобы верно направлять свой разум и отыскивать истину в науках; Правила для руководства ума; Первоначала философии и др.: [перевод с латинского и французского] / Р. Декарт. – М.: Академический проект. 2011. – 335 с.

41. Декарт, Р. Размышление о первой философии / Р. Декарт. // URL: [https://librebook.me/meditationes\\_de\\_prima\\_philosophia?ysclid=18nm8ea6mc198158607](https://librebook.me/meditationes_de_prima_philosophia?ysclid=18nm8ea6mc198158607) (дата обращения 16.04.2022).

42. Джонс, Дж. К. Методы проектирования: Пер. с англ. 2-е изд. доп. - М.: Мир, 1986.-326с.

43. Добрякова М.С. Навыки XXI века в российской школе: взгляд педагогов и родителей / М.С. Добрякова, О.В. Юрченко, Е.Г. Новикова; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. – М.: НИУ ВШЭ, 2018. – 72 с.

44. Дроженко, Г.Г. Особенности применения образовательной методики Eduscum / Г.Г. Дроженко // Педагогическая наука и практика. – 2020. – №1(27). – С.65-68.

45. Дьюи, Дж. Психология и педагогика мышления / Дж. Дьюи. – М.: Лабиринт, 1999. – 189с.

46. Ефорова, А.Р. Педагогические условия формирования критического мышления студентов в образовательном процессе технического вуза: автореферат дис. ... кандидата педагогических наук: 13.00.01 / А.Р. Ефорова; [Место защиты: Воронеж. гос. ун-т]. – Воронеж, 2010. – 24 с.

47. Жидова, Л.А. Повышение качества профессиональной подготовки учителей посредством формирования критического мышления: на примере

подготовки учителей математики: автореф. дис. .... канд. пед. наук / Л.А. Жидова. – Томск, 2009. – 25 с.

48. Жильцова, Н.Н. Развитие критического мышления и познавательной активности учащихся на уроках английского языка / Н.Н. Жильцова // Открытый урок «Первое сентября». – URL <https://urok.1sept.ru/articles/662620?ysclid=18rwxh5x9z894862348>

49. Загашев, И.О. Критическое мышление: технология развития / И.О. Загашев, С. И. Заир-Бек. – СПб: Альянс «Дельта», 2003. – 284 с.

50. Загашев, И.О. Умение задавать вопросы / И.О. Загашев // Перемена. – 2001. – № 4. — С. 12-13.

51. Загашев, И.О. Учим детей мыслить критически / И.О. Загашев, С.И. Заир-Бек, И.В. Муштавинская. – СПб: Речь, 2003. – 192 с.

52. Заир-Бек, С.И. Развитие критического мышления на уроке / С.И. Заир-Бек, И.В. Муштавинская. – М.: Просвещение, 2011. – 223 с.

53. Зайцев, А.В. «Критическое мышление» в контексте философии образования Джона Дьюи / А.В. Зайцев // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. – 2019. – Т. 25. – № 3. – С. 222-225.

54. Зинченко, В.П. Психологический словарь / В.П. Зинченко, Б.Г. Мещерякова. – М.: Педагогика-Пресс, 1997. – 440 с.

55. Ивунина, Е.Е. О различных подходах к понятию «критическое мышление» / Е.Е. Ивунина // Молодой ученый. – 2009. – №11. – С. 170-174.

56. Исследование развития познавательной деятельности / Под ред. Дж. Брунера, Р. Олвер и П. Гринфилд. – М.: «Педагогика», 1971. – 392 с.

57. Кант, И. Критика чистого разума / И. Кант. – М.: Эксмо. 2019. – 784 с.

58. Кант, И. Первое введение в критику способности суждения / И. Кант. – СПб: Наука, 2006. – 512 с.

59. Каримов, А. Эпистемология добродетелей: научная монография / А. Каримов. – М.: Алетейя, 2020. – 580 с.

60. Киреева, Н.В. Развитие критического мышления как способ преодоления формирования упрощенного мышления в эпоху цифровизации образования / Н.В. Киреева, Е.В. Чудинова // Высшее образование сегодня. – 2021. – № 9-10. – С. 29-33.

61. Кларин, М.В. Развитие критического и творческого мышления / М.В. Кларин // Школьные технологии. – 2004. – №2. – С.3-9.

62. Клустер, Д. Что такое критическое мышление / Д. Клустер // Русский язык. – 2002. – № 29. – С. 3.

63. Коваленкова, Л.Е. Формирование мыслительной деятельности младших школьников на основе развития критического мышления / Л.Е. Коваленкова // URL: <http://www.secreti.info/23-2p.htm> (дата обращения 29.09.2021).

64. Коджаспирова, Г.М. Педагогический словарь / Г.М. Коджаспирова, А.Ю. Коджаспиров. – М.: Academia, 2005. – 173 с.

65. Коновалова, С.Ю. Использование методов и технологии критического мышления на уроках английского языка / С.Ю. Коновалова // URL: <https://nsportal.ru/shkola/inostrannyeyazyki/angliiskiyyazyk/library/2013/06/17/ispolzovanie-metodov-itekhnologii>.

66. Конт, О. Общий обзор позитивизма / О. Конт. М.: Ленанд, 2019. – 296 с.

67. Компетенции «4К»: формирование и оценка на уроке: практические рекомендации / авт.-сост. М.А. Пинская, А.М. Михайлова. – М.: Корпорация «Российский учебник», 2019. – 76 с.

68. Король, С.А. К классификации особенностей критичности мышления / С.А. Король // Вопросы психологии. – 1981. – №4. – С. 108–112.

69. Коттрелл, С. Искусство мыслить и успех в учебе, карьере, жизни. 500 упражнений для развития мозга; пер. с англ. Е.И. Фатеевой. – М.: Э, 2016. – 288 с.



70. Критическое мышление и логика: инструменты, статьи, пособия, материалы, семинары, тренинги, курсы // URL: <http://evolkov.net/critic.think/index.html> \ (дата обращения 22.04.2022).

71. Критическое мышление и новые виды грамотности / сост. О. Варшавер. – М.: ЦГЛ, 2005. – 77 с.

72. Круглова, Ю.Ю. Применение метода критического мышления на уроках английского языка / Ю.Ю. Круглова // URL: <http://nsportal.ru/shkola/inostrannye-yazyki/library/2012/10/29/primenenie-metoda-kriticheskogomyshleniya-na-urokakh...> (дата обращения 25.02.2022).

73. Лакатос, И. Избранные произведения по философии и методологии науки / пер. с англ. И.Н. Веселовского, А.Л. Никифорова, В.Н. Поруса / И. Лакатос. – М.: Академический Проект; Триста, 2008. – 475 с.

74. Леонтьев, А.Н. Деятельность. Сознание. Личность / А.Н. Леонтьев. М.: Политиздат, 1975. – URL: <http://psy.msu.ru/people/leontiev/dsl/?ysclid=l8ozmow1lj885803240> (дата обращения 21.03.2022).

75. Липман, М. Рефлексивная модель практики образования / М. Липман. – М., 2003, 89 с. – URL: [http://philosophy.ru/iphras/library/deti/ch2.html#\\_ftn1](http://philosophy.ru/iphras/library/deti/ch2.html#_ftn1) (дата обращения 11.03.2022).

76. Логачева, О.В. Возможности применения современного учебно-методического комплекса по истории России для развития критического мышления школьников / О.В. Логачева // Проблемы социально-гуманитарного образования на современном этапе модернизации российской школы: Материалы седьмой международной научно-практической конференции, Барнаул, 14 декабря 2018 года / Под научной редакцией И.И. Макаровой. – Барнаул: Алтайский государственный педагогический университет, 2019. – С. 63-65.

77. Маклаков, А.Г. Особенности психического развития старших школьников / А.Г. Маклаков, А.А. Сидорова // Вестник ЛГУ им. А.С. Пушкина. – 2014. – № 4. – С. 33 – 44.

78. Максимова, Т.В. Применение технологии развития критического мышления через чтение и письмо на уроках истории / Т.В. Максимова // Инновационные проекты и программы в образовании. – 2011. – № 2. – С. 68-72.

79. Маслов, Д.В. Новая эра "сделай сам": мейкеры из фаблабов / Д.В. Маслов, И. Гаджански, А. Е. Кирьянов // Инновации. – 2017. – № 12(230). – С. 96-104.

80. Махмутов, М.И. Педагогические технологии развития мышления учащихся / М.И. Махмутов, Г.И. Ибрагимов, М.А. Чошанов. – Казань: ТГЖИ, 1993. – 231с.

81. Мельникова, Е.П. Критерии и показатели оценки сформированности у студентов критического мышления / Е.П. Мельникова // Среднее профессиональное образование. – 2009 – № 12. – С. 55–58.

82. Мерзликина, Н.И. Учебные тексты как средство формирования критического мышления студентов: дис. ... канд. пед. наук. – М., 2007. – 141 с.

83. Мередит К., Стил Дж., Темпл Ч. Воспитание вдумчивых читателей. – М., 1998. – С. 16.

84. Метапредметный подход в современном образовании в условиях реализации ФГОС / О. В. Станкевич, С. В. Шевченко, Е. Ю. Баркалова [и др.]. // Молодой ученый. – 2017. – №50 (184). – С. 271-274. – URL: <https://moluch.ru/archive/184/47158/> (дата обращения: 21.03.2021).

85. Методика диагностики познавательной активности, мотивации достижения, тревожности и гнева (модификация А.Д. Андреева) // URL: <https://multiurok.ru/index.php/files/metodika-diagnostiki-motivatsii-ucheniia-i-emotsio.html> (дата обращения: 21.03.2021).

86. Методика изучения особенностей группового мышления «Кораблекрушение» (Кьелл Рудестам) // URL: <https://studfile.net/preview/3558264/page:26/> (дата обращения: 21.03.2021).

87. Минкина, Ф.Ф. Критическое мышление учащихся и педагогические способы его формирования: специальность 13.00.01 «Общая педагогика

история педагогики и образования»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Ф.Ф. Минкина. – Казань, 2000. – 23 с.

88. Милованова, Н.Л. Технология по программе Точка Роста / Н.Л. Милованова // URL: <https://nsportal.ru/shkola/tehnologiya/library/2020/01/20/tehnologiya-po-programme-tochka-rosta> (дата обращения: 01.02.2022).

89. Мирошниченко, Л.Ю. Метод кластера в технологии развития критического мышления на уроках в начальных классах / Л.Ю. Мирошниченко // Молодой ученый. – 2017. – № 3.1 (137.1). – С. 41-43. – URL: <https://moluch.ru/archive/137/38305/> (дата обращения: 03.10.2022).

90. Мороченкова, И.А. Формирование критического мышления студентов в образовательном процессе вуза: дис. ... канд. пед. наук / И.А. Мороченкова. – Оренбург, 2004. – 181 с.

91. Мур, Дж.Э. Природа моральной философии. М.: Республика, 1999. – 351 с.

92. Мурзагалиева, А.Е. Сборник заданий и упражнений. Учебные цели согласно таксономии Блума / А.Е. Мурзагалиева, Б.М. Утегенова. – Астана: АОО «Назарбаев Интеллектуальные школы» Центр педагогического мастерства, 2015. – 54 с

93. Муштавинская, И.В. Критическое мышление на уроках естествознания / И.В. Муштавинская, Е.В. Иваньшина // Естествознание в школе. – 2004. – № 3. – С. 34–39.

94. Муштавинская, И.В. Технология развития критического мышления на уроке и в системе подготовки учителя / И.В. Муштавинская. – М.: КАРО, 2009. – 150 с.

95. Навыки XXI века в российской школе: взгляд педагогов и родителей / М.С. Добрякова, О.В. Юрченко, Е.Г. Новикова; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. – М.: НИУ ВШЭ, 2018. – 72 с.

96. Немов, Р.С. Психологический словарь / Р.С. Немов. – М.: Владос. 2007. – 560 с.
97. Никифоров, А.Л. Трансформация науки в XX в.: от поиска истины к совершенствованию техники / А.Л. Никифоров // Эпистемология и философская науки. – 2019. – №3. – Т.56. – С. 20-29.
98. Новоселова, Ю.О. Технология "Чтение и письмо для развития критического мышления" как средство формирования критического мышления старшего школьника / Ю.О. Новоселова // Общество. Наука. Инновации (НПК-2019): Сборник статей XIX Всероссийской научно-практической конференции: в 4-х томах, Киров, 01–26 апреля 2019 года / Вятский государственный университет. – Киров: Вятский государственный университет, 2019. – С. 752-758.
99. Образовательная система «Школа 2100». Педагогика здравого смысла. Сборник материалов / под ред. А. А. Леонтьева. – М.: Баласс 2003. – 368 с.
100. О'Коннор, Дж. Искусство системного мышления: Необходимые знания о системах и творческом подходе к решению проблем / Д. О'Коннор, И. Макдермотт. – 2-е изд. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. – 256 с.
101. Оксфордский толковый словарь по психологии / Под ред. А. Ребера. – М.: Вече, АСТ, 2002. – 592 с.
102. Осорина, М.В. Проблемы метакогнитивной регуляции: нормативные требования и непродуктивные паттерны интеллектуальной деятельности / М.В. Осорина, О.В. Щербакова, М.О. Аванесян // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 12: Психология. Социология. Педагогика. – 2011. – № 2. – С. 32–43.
103. Основы критического мышления: Междисциплинарная программа: Пособие I / Дж. Стил, К. Мередит, Ч. Темпл, С. Уолтер. – М., 1997. – С. 32-33
104. От логического позитивизма к постпозитивизму: хрестоматия / редкол.: Л.А. Боброва (сост.) и др. – М.: ИНИОН, 1993. – 215с.

105. Паспорт национального проекта "Образование" (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 N 16) / КонсультантПлюс (consultant.ru) // URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_319308/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_319308/) (дата обращения 25.02.2021).

106. Переслени, Л. Определение уровня развития словесно-логического мышления (Познавательные УУД) / Л. Переслени, Т. Фотекова // URL: <https://nsportal.ru/shkola/psikhologiya/library/2017/10/10/opredelenie-urovnya-razvitiya-slovesno-logicheskogo>.

107. Пестерев, В. Н. Философская классификация приемов и методов в технологии развития критического мышления / В. Н. Пестерев // Социальные процессы в современной Западной Сибири: Сборник научных трудов. – Горно-Алтайск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Горно-Алтайский государственный университет», 2015. – С. 177-181.

108. Пиаже, Ж. Избранные психологические труды. Психология интеллекта. Генезис числа у ребенка. Логика и психология / Ж. Пиаже. – М.: Просвещение, 1969 – 659 с.

109. Пиаже, Ж. Психология интеллекта / Ж. Пиаже. – СПб.: Питер. 2004. – 192 с.

110. Подгорецкая, Н.А. Изучение приемов логического мышления у взрослых / Н.А. Подгорецкая. – М. Изд-во Моск. ун-та, 1980. – 150 с.

111. Пономарев, И.А. Формирование навыков критического мышления: философия как технология «антиклипового мышления» / И.А. Пономарев, Л.В. Пятилетова // Гуманитарные научные исследования. – 2017. – № 7(71). – С. 15.

112. Поппер, К.Р. Логика научного исследования / К. Поппер; [пер. с англ. под общ. ред. В. Н. Садовского]. – М.: АСТ: Астрель, 2010. – 565с.

113. Поппер, К. Объективное знание. Эволюционный подход / К. Поппер // URL: [http://www.6lib.ru/books/ob\\_ektivnoe-znanie\\_-evolucionniy-podhod-189837.html](http://www.6lib.ru/books/ob_ektivnoe-znanie_-evolucionniy-podhod-189837.html) (дата обращения 17.03.3022).

114. Популяризация критического мышления: Пособие II / Дж. Стил, К. Мередит, Ч. Темпл, С. Уолтер. – М., 1997. – С. 53.

115. Прямикова, Е.В. Формирование критического мышления учащихся в процессе преподавания общественных наук / Е.В. Прямикова // Проблемы междисциплинарных исследований в гуманитарных науках / отв. ред. В. П. Зиновьев. – Томск: Изд-во Томск. ун-та, 2004. – С. 122–134.

116. Платон Диалога [«Протагор», «Ион», «Евтифрон», «Парменид»: перевод с древнегреческого] / Платон. – М.: Эксмо. 2020. – 352 с.

117. Плотникова, Н.Ф. Формирование критического мышления студентов вуза в условиях командной формы организации обучения: монография. – Казань: Изд-во Казан.ун-та, 2015. – 84 с.

118. Пуанкаре, А. Наука и гипотеза / А. Пуанкаре. – М.: Либроком, 2021. – 240 с.

119. Пуанкаре, А. Последние работы / А. Пуанкаре. – М.: РХД, 2001. – 207 с.

120. Развитие критического мышления Сравнительная характеристика критического и творческого видов мышления // Справочник педагога-психолога школы. – Волгоград : Издательство «Учитель», 2016. – С. 92-93.

121. Рассел, Б. История западной философии. Книга первая. Древняя философия / Б. Рассел. – М.: Канон+, 2022. – 360 с.

122. Рубинштейн, С.Л. О природе мышления и его составе: психология мышления / С.Л. Рубинштейн. – М.: Педагогика, 1991. – 80 с.

123. Рубинштейн, С.Л. Основы общей психологии / С.Л. Рубинштейн. – СПб.: Издательство «Питер», 2000. – 721 с.

124. Савосько, Л.В. Синквейн - прием технологии развития критического мышления / Л.В. Савосько // Современное образование: методы и технологии внедрения ФГОС: Сборник материалов IV Регионального

научно-методического фестиваля "Единый методический день", Благовещенск, 10 апреля 2016 года / Благовещенский государственный педагогический университет. – Благовещенск: Благовещенский государственный педагогический университет, 2016. – С. 93-95.

125. Современная философия науки: знание, рациональность, ценности в трудах мыслителей Запада: Учебная хрестоматия (сост. А.А. Печенкин). – М.: Логос, 1996. – 400 с.

126. Сори́на, Г.В. Критическое мышление: история и современный статус / Г.В. Сори́на // Вестник Московского университета. Серия 7. Философия. – 2003. – № 6. – С. 97–110.

127. Селютина, Н.А. Кластер как один из приемов развития критического мышления / Н.А. Селютина // Методист. – 2018. – №5. – С.44-51.

128. Станкевич, О.В. Метапредметный подход в современном образовании в условиях реализации ФГОС / О.В. Станкевич, С.В. Шевченко, Е.Ю. Баркалова // Молодой ученый. – 2017. – №50(184). – С. 271–274. – URL: [https:// moluch.ru/archive/184/47158/](https://moluch.ru/archive/184/47158/) (дата обращения: 21.03.2021).

129. Стил, Дж.Л. Основы критического мышления / Дж.Л. Стил, К.С. Мередит, Ч. Темпл, С. Уолтер. – М.: Открытое общество, 1997. – 88 с.

130. Суркова, О.А. «Фишбоун» как прием реализации технологии развития критического мышления / О.А. Суркова // Образовательная среда сегодня: теория и практика: сборник материалов XI Международной научно-практической конференции / ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова»; Актюбинский региональный государственный университет им. К. Жубанова. – 2020. – С. 30-31.

131. Тамме, Е.В. Анализ образовательной системы России по формированию критического мышления учащихся средних школ / Е.В. Тамме, Н.М. Сажина, А.Г. Хентонен // Современные наукоемкие технологии. – 2021. – № 4. – С. 235-240.

132. Тамме, Е.В. Организационно-педагогические условия деятельности Центра образования гуманитарного и цифрового профилей «Точка роста» / Е.В. Тамме, Н.М. Сажина // Материалы XII Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы преподавания предметной области «Технология» условиях инновационного развития образования» (21-22 ноября 2019). – Армавир: АГПУ, 2019. С.59-69.

133. Тамме, Е.В. Основные процессуальные компоненты формирования критического мышления обучающихся / Е.В. Тамме, Ю.Н. Сеницын, Н.М. Сажина // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции «Современная научная мысль» (26.01.2021 г.). Чебоксары: Экспертно-методический центр. С.123-131.

134. Тамме, Е.В. Применение информационных технологий в процессе развития критического мышления обучающегося / Е.В. Тамме, А.Г. Хентонен // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. – Москва: Мир науки, 2022. – С.181-184.

135. Тамме, Е.В. Программно-методическое обеспечение формирования критического мышления обучающихся в условиях творческой площадки ФабЛаб на базе центра «Точка Роста»: сборник методических материалов / Е.В. Тамме, Н.М. Сажина, А.Г. Хентонен. – Краснодар: Экоинвест, 2022. – 161 с.

136. Тамме, Е.В. Проектирование модели процесса формирования критического мышления у обучающихся основной общеобразовательной школы / Е.В. Тамме // Общество: социология, психология, педагогика. – Краснодар: изд-во «ХОРС». – 2022. – № 4. – С.207-213.

137. Тамме, Е.В. Развитие критического мышления старшеклассников в условиях центра дополнительного образования «Точка роста» / Е.В. Тамме // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции «Общество, педагогика, психология» (11 сентября 2020 г.). – Чебоксары: Среда, 2020. – С.99-102.



138. Тамме, Е.В. Сущность и содержание формирования критического мышления учащихся средней школы: история и современные подходы / Е.В. Тамме, Н.М. Сажина, А.Г. Хентонен // Вестник педагогических наук. – 2021. – №1. – URL: <http://vestnik-pedag-nauk-1-2021-1.pdf> (vpn-journal.ru).

139. Тамме, Е.В. ФабЛаб Центра образования естественно-научного и технологического профилей «Точка Роста» как средство развития критического мышления учащихся / Е.В. Тамме, А.Г. Хентонен, Н.М. Сажина // Мир науки. – М, 2022. – С. 78-84.

140. Тамме, Е.В. Формирование критического мышления обучающихся в условиях интегративной среды общего и дополнительного образования (на примере центра «Точка Роста») / Е.В. Тамме, А.А. Ушаков // Современные проблемы науки и образования. – 2020. – № 6. – URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=30270>.

141. Темпл, Ч. Критическое мышление и критическая грамотность / Ч. Темпл // Перемена. – 2013 – № 2. – С. 15-20.

142. Темпл, Ч. Как учатся дети: Свод основ / Ч. Темпл, К. Мередит, Дж. Стил // Пособие. – М., 1998. – С. 16-17.

143. Тихомиров, О.К. Психология критического мышления / О.К. Тихомиров. – СПб.: Питер, 2000. – 465 с.

144. Туласынова, Н.Ю. Развитие критического мышления студентов в процессе обучения иностранному языку : автореферат дис. ... кандидата педагогических наук: 13.00.01 / Туласынова Надежда Юрьевна; [Место защиты: Якут. гос. ун-т им. М.К. Аммосова]. – Якутск, 2010. – 21 с.

145. Турчевская, Б.К. Логическая компетентность и критическое мышление / Б.К. Турчевская, И.В. Брылина // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2-2. – URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=22504> (дата обращения: 28.10.2020).

146. Универсальные компетентности и новая грамотность: чему учить сегодня для успеха завтра. Предварительные выводы международного доклада о тенденциях трансформации школьного образования / И.Д. Фрумин,

М.С. Добрякова, К.А. Баранников, И.М. Реморенко; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. – М.: НИУ ВШЭ, 2018. – 28 с.

147. Ушаков, А.А. Формирование критического мышления обучающихся в условиях центра «Точка роста» / А. А. Ушаков, Е. В. Тамме // Актуальные проблемы преподавания технологии, экономики, дизайна и ОБЖ в условиях цифровизации образования: Материалы XIII Международной научно-практической конференции, Армавир, 09 октября 2020 года / Науч. редактор Н.В. Зеленко, отв. редактор И.В. Герлах. – Армавир: Армавирский государственный педагогический университет, 2020. – С. 171-174.

148. Фатнуллинш, Р.Б. Развитие критического мышления на основе информационных образовательных технологий / Р.Б. Фатнуллинш. – СПб.: Питер, 2010. – 234 с.

149. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. Приказом Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. № 1897) // Гарант.ру – URL: <https://base.garant.ru/55170507/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/> (дата обращения: 24.02.2021).

150. Федоров, А.В. Развитие медиакомпетентности и критического мышления студентов педагогического вуза / А.В. Федоров. – М.: МОО ВПП ЮНЕСКО «информация для всех», 2007. – 616 с.

151. Фелтон, М.К. Подходы к аргументации при обучении критическому мышлению / М.К. Фелон // Перемена. – 2005. – № 4. – С. 6–13.

152. Фельдштейн, Д.И. Психология развития личности в онтогенезе / Д.И. Фельдштейн. – М.: Педагогика, 1989. – 814с.

153. Философия и методология науки XX века: от формальной логики к истории науки: хрестоматия / сост.: Е.В. Середкина, С.А. Ковальчук. – Пермь: Пермский гос. технический ун-т, 2009. – 357 с.

154. Фома Аквинский Сумма теологии / Фома Аквинский; [пер. С.И. Еремеева, А. А. Юдина]. – Киев: Ника-Центр: Эльга, 2007. Т.1 – 52 с.

155. Фостер, К.К. Вводные вопросы для активизации критического мышления / К.К. Фостер // Перемена. – 2004. – № 4. – С. 38–43.

156. Фридман, Л.М. Основы проблемологии / Л.М. Фридман. – М.: СИНТЕГ, 2001. – 228с.

157. Фрумин, И.Д. Универсальные компетентности и новая грамотность: чему учить сегодня для успеха завтра. Предварительные выводы международного доклада о тенденциях трансформации школьного образования / И.Д. Фрумин, М.С. Добрякова, К.А. Баранников, И.М. Реморенко; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. – М.: НИУ ВШЭ, 2018. – 28 с.

158. Халперн, Д. Психология критического мышления / Д. Халперн / пер. с англ. Н. Мальгина и др. – СПб., 2000. – 512 с.

159. Хачумян, Т.И. Понятие «критическое мышление» и его сущность в психолого-педагогической науке / Т.И. Хачумян // Теоретические вопросы культуры, образования и воспитания: сб. науч. тр. – Вып. 24. – Ч. 2. – Киев: Вид. центр КНЛУ, 2003. – С. 171-177.

160. Хохлова, Л.В. Развитие критического мышления учащихся в процессе обучения философии: автореферат дис. ... кандидата педагогических наук: 13.00.02 / Л.В. Хохлова / Ур. гос. пед. ун-т. – Екатеринбург, 2004. – 23 с.

161. Чан Тхи Тхань Химический эксперимент как метод формирования критического мышления школьников: автореферат дис. ... кандидата педагогических наук : 13.00.02 / Чан Тхи Тхань; [Место защиты: Московский педагогический государственный университет]. – Москва, 2020. – 26 с.

162. Чупахина, Ю. А. Опора на ошибки как средство формирования критического мышления старшеклассников при обучении математике / Ю.А. Чупахина, Н.А. Зинченко // В мире науки и инноваций: сборник статей международной научно-практической конференции: в 5 частях, Казань, 20 апреля 2017 года. – Казань: Общество с ограниченной ответственностью "Аэтерна", 2017. – С. 183-186.

163. Шадриков, В.Д. Познавательные процессы и способности в обучении: монография / В.Д. Шадриков. – М.: Просвещение, 1990. – 140 с.

164. Шакирова, Д.М. Технология формирования критического мышления старшеклассников и студентов / Д.М. Шакирова // Педагогика. – 2006. – № 9. – С. 72–78.

165. Шамис, В.А. Развитие критического мышления младших школьников: на материале сравнения традиционной и развивающей технологий обучения: автореферат дис. ... кандидата психологических наук : 19.00.07 / В.А. Шамис / Казан. гос. техн. ун-т им. А.Н. Туполева. – Казань, 2005. – 22 с.

166. Шишков, И.З. Теоретические основания философии критического рационализма / И.З. Шишков. – М.: Рос. гос. мед. ун-т, 1998. – 296 с.

167. Школа 2100». Педагогика здравого смысла / под ред. А. А. Леонтьева. – М.: Баласс, 2003. – С. 35.

168. Шурыгина, Ю.А. Развитие критического мышления как актуальная проблема современного педагогического знания / Ю.А. Шурыгин, Ю.А. Свечникова // Педагогическое мастерство: материалы V междунар. науч. конф. – М.: БукиВеди, 2014. – С. 50-52.

169. Якиманская, И.С. Знание и мышление школьника / И.С. Якиманская. – М.: Просвещение, 1985. – 78с.

170. Bartley William W. The Retreat to Commitment. Open Court Publishing Company, 1984 – 283 p.

171. Bloom B. Taxonomy of educational objectives. The classification of educational goals. 2nd ed. N. Y., 1964. Vol. 1–2.

172. Brown, J. D. 1995. Elements of language curriculum. Boston: Heinle and Heinle.

173. Chaffee J. The Thinker's Guide to College Success. -N.Y.: Houghton Mifflin Company, 1999. – 213p.

174. Deeper Learning and 21st Century Competencies: An Overview / Education for life and work. – URL:

[https://www.nap.edu/resource/13398/dbasse\\_084153.pdf](https://www.nap.edu/resource/13398/dbasse_084153.pdf) (date of access: 21.02.2021).

175. Geng F.A Content Analysis of the Definition of Critical Thinking // Asian Social Science. 2014. № 10 (19). P. 124–128. <https://doi.org/10.5539/ass.v10n19p124>.

176. Gershenfeld, Neil A Fab: the coming revolution on your desktop--from personal computers to personal fabrication. – New York: Basic Books. – 2005. – 292 p.

177. Halpern D.F., Blackman S. (1985). Magazines vs. physicians. The influence of information source on intentions to use oral contraceptives. *Women and Health*, 10, 9-23.

178. Kopzhassarova U.I., Astrakhambetova S.A., Kadina Z.Z. To thr question of learners' personal and cognitive growth through the development of critical thinking skills //European journal of natural history. 2015. №1. p. 8-9.

179. Lipman M. Critical thinking: What can it be? Institute of Critical Thinking. Resource Publication, 1988. Series 1. № 1. 12 p.

180. Lipman M. Thinking in education. Cambridge. Cambridge university press, 1991. 188 p.

181. Paul R. Critical Thinking and the Critical Person // Thinking: Report on Research. Hillsdale (N.Y.) 1987.

182. Paul, Richard W. Critical Thinking: What Every Person Needs to Survive in a Rapidly Changing World. Rohnert Park, CA: Center for Critical Thinking and Moral Critique, Sonoma State Univ., 1990.

183. Paul R., Elder L. Helping students assess there thinking. CT events and resources for College and University educators, 1995.

184. Paul R., Elder L. The Critical Thinking Reading and Writing Test Publisher: Foundation for Critical Thinking, 2006. – 68 p.

185. PISA (международная программа по оценке образовательных достижений учащихся) // URL: <https://fioco.ru/pisa> (дата обращения 25.02.2021).

186. Schlick M. Problems of Ethics. Read Books, 2007. – 240 p.

187. Framework for 21st Century Learning. The Partnership for 21st Century Learning, 2015. – URL: <http://www.battelleforkids.org/networks/p21/frameworks-resources>. (дата обращения: 20.02.2021).

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### *Маршрутный лист или бэклог по блоку уроков «Погружение в инженерную культуру» по образовательной программы «Технология»*

*Цель бэклог уроков* – формирование «гибких навыков» в процессе интеграции уроков технологии и внеурочных занятий в творческой лаборатории «Физика. Технология» ФабЛаб.

*Результаты освоения бэклог уроков:* овладение навыками работы на токарных и фрезерных станках, навыками паяния, сварки, освоения аддитивных технологий.

*Форма проведения бэклог уроков:* индивидуальное или групповое (4-5 школьников).

*Методы проведения интеграции уроков и внеурочной деятельности:* технология EduScrum.

*Материально-техническое сопровождение бэклог уроков:* технологические кейсы, оборудование лаборатории ФабЛаб центра «Точка Роста».

Лаборатория «Физика. Технология» ФабЛаб центра «Точка Роста»: токарные станки с программно-числовым управлением, виртуальные имитаторы токарных, фрезерных станков, программируемые роботы-исследователи с программно-методическим обеспечением, сборкой, настройкой, электронные плакаты, токарный станок с ручным управлением, ручной фрезерный станок, сверлильные станки, аккумуляторные и ручные дрели, цифровые частотметры и генераторы сигналов, наборы сверл, наборы мелких фрез, штангенручки, паяльник, материал для холодной сварки, 3D-принтер.

*Схема интеграции уроков технологии и внеурочной деятельности в творческой лаборатории ФабЛаб:*

Учитель – знание – ученик;  
Владелец продукта – продукт – Scrum-мастер } взаимодействие участников

*Разделы блока «Погружение в инженерную культуру»:*

1. Лего-конструирование
2. 3-D моделирование
3. Программирование Веб-дизайн
4. Прикладная работотехника
5. Азбука предпринимательства

*Требования:*

Знать:

Как построить робота из Лего-конструктора?

Как смоделировать 3D-модель робота?

Какое прикладное значение (функция) робота?

Как оценить стоимость и спрос на рынке разработанного робота?

Уметь:

Определять алгоритм конструирования робота, дать оценку его стоимости.

Задания по теме:

	<i>Лего-конструктор</i>		<i>3D-модель робота</i>		<i>Прикладное значение робота</i>	
	базовый	повышенный	базовый	повышенный	базовый	повышенный
Изучить теорию	Стр.20		Стр. 20		Стр.20	
Создать 3D-модель робота	Лекция № 1,2		Лекция № 1,2		Лекция № 1,2	
Написать программное обеспечение 3D-модель робота	См.шаблон		См.шаблон		См.шаблон	
Составит бизнес-план (оценка продукта на рынке)	См.шаблон		См.шаблон		См.шаблон	
С/Р						
ДЗ						



Контроль: итоговый тест-контроль проекта по теме: чч.мм.гг.

Коррекция: чч.мм.гг.

№ группы — Состав	1 урок		ит ог	2 урок		ит ог	3 урок		ит ог	4 урок		ит ог
	пла н	ГОТО ВО		пла н	ГОТО ВО		пла н	ГОТО ВО		пла н	ГОТО ВО	
1.												
2.												
3.												
4.												
Домашнее задание												

Оценка проекта (работа):

– оценка пояснительной записки (содержание, качество теоретического исследования, грамотное оформление бизнес-плана, оформление технологического процесса);

– оценка изделия (креативность, сложность изделия, работоспособность, эстетичность, трудоемкость, практическая значимость и потребительский спрос);

– оценка защиты проекта (качество подачи материала, владение знаниями, умение отвечать на поставленные вопросы, умение демонстрировать работа).

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОД КРАСНОДАР

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОД КРАСНОДАР  
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 68  
ИМЕНИ ГЕРОЕВ ТАНКИСТОВ

Принята на заседании  
педагогического Совета  
от «31» августа 2023г.  
протокол № 1

Утверждаю  
Директор МАОУ СОШ № 68  
\_\_\_\_\_  
«01» сентября 2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ИНЖЕНЕРНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
«Инженериум будущего»  
(ДЛЯ ЦЕНТРА «ТОЧКА РОСТА»)

Уровень программы: *продвинутый*

Срок реализации программы: *1 год: 34 часа (по 1 часу в неделю)*

Возрастная категория: *от 15-16 лет (9 классы)*

Форма обучения: *очная*

Вид программы: *модифицированная*

Программа реализуется на бюджетной основе

ID – номер Программы в Навигаторе:

Учитель:

Автор-составитель:  
Тамме Екатерина Владимировна – заместитель директора по УВР,  
руководитель центра «Точка роста» МБОУ СОШ № 68

г. Краснодар, 2023

## І. Пояснительная записка

**Актуальность.** Актуальность предлагаемой программы заключается в том, что она ориентирована на приоритетные направления социально-экономического и территориального развития Краснодарского края.

Важной чертой современного мира является быстрое развитие различных технологий. Особенностью современной экономики является широкое использование сложных технических устройств, как правило, работающих с использованием микропроцессорных систем управления. Школьники, которым предстоит жить и работать в будущем цифровом мире, для эффективного взаимодействия с высокотехнологичными устройствами и их использования, должны иметь представления об основах работы таких устройств. Для молодежи, которая собирается в будущем посвятить себя инженерной деятельности, получение основ знаний по созданию и функционированию современных технических устройств на основе современных технологий может помочь сориентироваться в направлении будущей технической деятельности. Поэтому дополнительная программа «Инженерия будущего», предлагающая комплекс занятий, направленных на получение первоначальных знаний о проектировании и создании современных технических устройств, является актуальной. Педагогическая целесообразность использования программы «Инженерия будущего» для школьников обоснована следующим: изучение базовых навыков работы в графическом редакторе способствует развитию пространственного мышления с переходом от плоских изображений к пространственным объектам сложной конфигурации. Кроме этого, получение необходимых навыков в программировании развивает логическое мышление и математические способности. Изучение принципов работы и конструирование технического устройства с использованием систем датчиков и микропроцессорной системы управления способствует развитию и закреплению знаний физики, химии. Реализации всей цепочки работ от замысла, идеи и до создания задуманного объекта способствует формированию представлений о современном высокотехнологичном производстве. Обучающиеся знакомятся с современным подходом к созданию любых вещей современного мира - от первоначальной идеи до воплощенного в реальность результата, с использованием цифрового проектирования, новых технологий 3D сканирования и печати.

Таким образом, программа «Инженерия будущего» актуальная и педагогически целесообразна, так как она удовлетворяет потребности родителей и потребности школьников в решении актуальных для них задач – развитии мышления, интеллектуальных способностей, воспитании творческой личности, подготовленной к решению нестандартных задач, готовой к самостоятельному и творческому решению проблем, обладающей актуальными знаниями и умениями, способной реализовать свой потенциал в условиях современного общества.

Программа учебного курса «Инженерия будущего» направлена на междисциплинарную проектную деятельность с интегрированием естественнонаучных, технических, гуманитарных знаний, а также на развитие инженерного и технического мышления обучающегося.

Программа «Инженерия будущего» связана с образовательной программой «Технология», направлена на усвоение учащимися компетенций предметно-преобразующей деятельности по созданию нового продукта, востребованного обществом.

Курс «Инженерия будущего» предполагает возможность участия обучающихся в соревнованиях, олимпиадах и конкурсах. Предполагается, что обучающиеся овладеют навыками в области трёхмерного компьютерного моделирования.

#### **Цель программы:**

- освоение обучающимися спектра Hard- и Soft-компетенций на предмете космическая инженерия через кейс-технологии.

- формирование личности с разносторонним интеллектом, навыками исследовательского труда, высоким уровнем культуры, обладающей базисными инженерными компетенциями и готовой к осознанному выбору и освоению профессиональных образовательных программ естественнонаучного, инженерного и технологического профилей с учетом склонностей и сложившихся интересов.

#### **Задачи программы:**

- 1) развитие способностей в области инженерии;
- 2) профильная подготовка к поступлению в технические ВУЗы;
- 3) овладение навыками работы с современным оборудованием и технологиями.

#### **Обучающие:**

- 1) формировать представление об основных стадиях «жизненного цикла» современных технических устройств;
- 2) формировать умения работы в графическом редакторе Компас;
- 3) отработать навыки проектирования и создания трехмерных объектов;
- 4) формировать умения работы с современными электронными устройствами на основе их программирования.

#### **Воспитательные:**

- 1) воспитывать творческую личность, подготовленную к решению нестандартных задач, обладающую актуальными знаниями и умениями и способную реализовать свой потенциал в условиях современного общества;
- 2) воспитывать у обучающихся готовность применять полученные технические навыки на благо людей и своей родины.

#### **Развивающие:**

- 1) развивать инженерное логическое и пространственное мышление;
- 2) развивать коммуникативные умения и навыки, обеспечивающие совместную деятельность в группе, сотрудничество, общение;

3) развивать умение адекватно оценивать свои достижения и достижения других.

### **Планируемые результаты освоения программы**

#### ***Планируемые результаты освоения учебного курса***

##### **Hard Skills:**

- умение работать с современным оборудованием;
- приобретение базовых инженерных компетенций;
- умение решать межпредметные задачи;
- умение использовать современные программные среды для решения проектных задач.

##### **Soft Skills:**

- умение работать в команде;
- творческий подход к решению задач;
- умение работать с большим объёмом данных;
- самоорганизация и стремление работать на результат.

### **Смежные предметы основного общего образования**

#### **Математика**

#### **Статистика и теория вероятностей**

##### **Выпускник научится:**

- представлять данные в виде таблиц, диаграмм;
- читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов выпускник сможет:**

- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений.

#### **Геометрия**

#### **Геометрические фигуры**

##### **Выпускник научится:**

- оперировать на базовом уровне понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник и четырёхугольник, прямоугольник и квадрат, окружность и круг, прямоугольный параллелепипед, куб, шар. Изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью линейки и циркуля.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов выпускник сможет:**

- решать практические задачи с применением простейших свойств фигур.

#### **Измерения и вычисления**

##### **Выпускник научится:**

- выполнять измерение длин, расстояний, величин углов с помощью инструментов для измерений длин и углов.

## **Физика**

### **Выпускник научится:**

- соблюдать правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- понимать принципы действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни;
- использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы интернета.

## **Информатика**

### **Выпускник научится:**

- различать виды информации по способам её восприятия человеком и по способам ее представления на материальных носителях;
- приводить примеры информационных процессов (процессов, связанных с хранением, преобразованием и передачей данных) в живой природе и технике;
- классифицировать средства ИКТ в соответствии с кругом выполняемых задач.

## **Математические основы информатики**

### **Выпускник получит возможность:**

- познакомиться с примерами математических моделей и использования компьютеров при их анализе; понять сходства и различия между математической моделью объекта и его натурной моделью, между математической моделью объекта/явления и словесным описанием.

## **Использование программных систем и сервисов**

### **Выпускник научится:**

- классифицировать файлы по типу и иным параметрам;
- выполнять основные операции с файлами (создавать, сохранять, редактировать, удалять, архивировать, «распаковывать» архивные файлы).

**Выпускник овладеет (как результат применения программных систем и интернет-сервисов в данном курсе и во всём образовательном процессе):**

- навыками работы с компьютером; знаниями, умениями и навыками, достаточными для работы с различными видами программных систем и интернет-сервисов (файловые менеджеры, текстовые редакторы, электронные таблицы, браузеры, поисковые системы, словари, электронные энциклопедии); умением описывать работу этих систем и сервисов с использованием соответствующей терминологии;

- различными формами представления данных (таблицы, диаграммы, графики и т. д.);

- познакомится с программными средствами для работы с аудиовизуальными данными и соответствующим понятийным аппаратом.

**Выпускник получит возможность (в данном курсе и иной учебной деятельности):**

- практиковаться в использовании основных видов прикладного программного обеспечения (редакторы текстов, электронные таблицы, браузеры и др.);

- познакомиться с примерами использования математического моделирования в современном мире;

- познакомиться с постановкой вопроса о том, насколько достоверна полученная информация, подкреплена ли она доказательствами подлинности (пример: наличие электронной подписи); познакомиться с возможными подходами к оценке достоверности информации (пример: сравнение данных из разных источников);

- познакомиться с примерами использования ИКТ в современном мире;

- получить представления о роботизированных устройствах и их использовании на производстве и в научных исследованиях.

## **Технология**

**Результаты, заявленные образовательной программой «Технология» по блокам содержания**

**Формирование технологической культуры и проектно-технологического мышления обучающихся**

Выпускник научится:

- следовать технологии, в том числе в процессе изготовления субъективно нового продукта;

- оценивать условия применимости технологии в том числе с позиций экологической защищённости;

- прогнозировать по известной технологии выходы (характеристики продукта) в зависимости от изменения входов/параметров/ресурсов, проверять прогнозы опытно-экспериментальным путём, в том числе самостоятельно планируя такого рода эксперименты;

- в зависимости от ситуации оптимизировать базовые технологии (затратность — качество), проводить анализ альтернативных ресурсов, соединять в единый план несколько технологий без их видоизменения для получения сложносоставного материального или информационного продукта;

- проводить оценку и испытание полученного продукта;

- проводить анализ потребностей в тех или иных материальных или информационных продуктах;

- описывать технологическое решение с помощью текста, рисунков, графического изображения;

- анализировать возможные технологические решения, определять их достоинства и недостатки в контексте заданной ситуации;
  - проводить и анализировать разработку и/или реализацию прикладных проектов, предполагающих:
    - определение характеристик и разработку материального продукта, включая его моделирование в информационной среде (конструкторе),
    - встраивание созданного информационного продукта в заданную оболочку,
    - изготовление информационного продукта по заданному алгоритму в заданной оболочке;
  - проводить и анализировать разработку и/или реализацию технологических проектов, предполагающих:
    - оптимизацию заданного способа (технологии) получения требуемого материального продукта (после его применения в собственной практике),
    - разработку (комбинирование, изменение параметров и требований к ресурсам) технологии получения материального и информационного продукта с заданными свойствами;
  - проводить и анализировать разработку и/или реализацию проектов, предполагающих:
    - планирование (разработку) материального продукта в соответствии с задачей собственной деятельности (включая моделирование и разработку документации),
    - планирование (разработку) материального продукта на основе самостоятельно проведённых исследований потребительских интересов.
- модифицировать имеющиеся продукты **Выпускник получит возможность научиться:**
- выявлять и формулировать проблему, требующую технологического решения;
  - в соответствии с ситуацией/заказом/потребностью/задачей деятельности и в соответствии с их характеристиками разрабатывать технологию на основе базовой технологии;
  - технологизировать свой опыт, представлять на основе ретроспективного анализа и унификации деятельности описание в виде инструкции или технологической карты.

### **Формы подведения итогов реализации общеобразовательной программы**

Подведение итогов реализуется в рамках презентации и защиты результатов выполнения кейсов, представленных в программе.

### **Формы демонстрации результатов обучения**

Представление результатов образовательной деятельности пройдёт в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.



## Формы диагностики результатов обучения

Беседа, тестирование, опрос.

### Формы работы

Лекции и экскурсии: вводные лекции; мастер-классы от экспертов; посещение предприятий космической отрасли.

Командная работа: обсуждения проектов; согласование работ; сборка итогового продукта; общение с куратором.

Практическая работа: вводные занятия; практикумы; консультации с преподавателями; сборка продукта и испытания.

## Содержание программы

<i>№</i>	<i>Название модуля</i>	<i>Содержание</i>
1	Основы программирования: Scatch, Python, C++	Тема 1. Программные блоки среды программирования Scatch, Python, C++ Тема 2. Виды алгоритмов и операторов Тема 3. Синтаксис и базовые инструменты Тема 4. Создание программного продукта
2	Геймдизайн	Тема1. Графика и физика в 2D и 3D-играх Тема 2. Создание комиксов Тема 3. Создание анимационных мультиков Тема 4. Создание компьютерных игр
3	Android-приложения	Тема 1. Операционная система Android Тема 2. UI и код на языке Java Тема 3. Создание приложения

Модуль 1. Основы программирования Scatch, Python, C++

Цель – овладение навыков программирования Scatch, Python, C++ на повышенном профильном уровне.

Содержание модуля «Основы программирования: Scatch, Python, C++»

Теория и практика программирования Scatch. Теория и практика программирования Python. Теория и практика программирования C++.

Модуль 2. Геймдизайн

Цель – овладение навыками геймдизайна, которая включает разработку сюжета, игровых механик и графики придуманного мира и правил для героев.

Содержание модуля «Геймдизайн»

Теория и практика геймдизайна. Монетизация игр и удержание интереса игрока. Освоение Unity и Unreal Engine. Ограничение и объем работы в геймдизайне. Стадии разработки игры: концепция, графика, программирование, звук, подготовка к публикации и публикация. Прототипирование.

Модуль 3. Android-приложения

Цель – овладение навыками Android-разработки.

Содержание модуля «Android-приложения»

Основы программирования на языке «Java». Базовые, условные и итеративные конструкции. Операционная система Android: достоинства и недостатки. Разработка мобильного Android-приложения. Интерфейс. Возможности смартфона. Таким образом, программа по формированию критического мышления у учащихся основной общеобразовательной школы основана на интеграции урочной и внеурочной деятельности образовательной программы «Технология» и программы инженерных направлений творческой лаборатории ФабЛаб центра «Точка Роста». Программа охватывает учащихся с 5 по 9 класс. В 9 классе интегративное технологическое образование обучающихся основной общеобразовательной школы завершается программой курса профильной подготовки по направлениям: программирование, геймдизайн и разработка мобильных приложений.

### Календарно-тематическое планирование курса

1 час в неделю всего 34 часа

№ п/п	Модуль/Тема занятия	Дата		Форма занятия	Кол-во часов	Форма контроля
		План	Факт			
1.	Введение в образовательную программу, техника безопасности			Л/ПР	1	Тестирование
2	Модуль 1. Основы программирования: Scratch, Python, C++			Л/ПР		
3	Модуль 2. Геймдизайн			Л/ПР		
4	Модуль 3. Android-приложения			Л/ПР		
5	Создание презентации, подготовка защиты				1	Беседа
6	Защита проектов				1	Демонстрация решений кейса

## *Список литературы и методического материала*

1. Андреева Е.В., Босова Л.Л., Фалина И.Н. Математические основы информатики. Элективный курс: Учебное пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория Знаний, 2007.
2. Босова Л.Л., Босова А.Ю., Коломенская Ю.Г. Занимательные задачи по информатике. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2007.
3. Великович Л.С., Цветкова М.С. Программирование для начинающих. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2007.
4. Долинский М.С. Алгоритмизация и программирование на Turbo Pascal: от простых до олимпиадных задач: Учебное пособие. – СПб.: Питер Принт, 2004.
5. Долинский М.С. Решение сложных и олимпиадных задач по программированию. – СПб.: Питер, 2006.
6. Златопольский Д. М. Программирование: типовые задачи, алгоритмы, методы. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007.
7. Кирюхин В.М., Окулов С.М. Методика решения задач по информатике. Международные олимпиады. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007.
8. Меньшиков Ф.В. Олимпиадные задачи по программированию. – СПб.: Питер, 2006.
9. Окулов С.М. Основы программирования. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005.
10. Пупышев В.В. 128 задач по началам программирования. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2009. Дополнительная литература
11. Иванов С.Ю., Кирюхин В.М., Окулов С. М. Методика анализа сложных задач по информатике: от простого к сложному // Информатика и образование. 2006. №10.
12. Кирюхин В.М. Всероссийская олимпиада, школьников по информатике. М.: АПК и ППРО, 2005.
13. Кирюхин В.М. Методика проведения и подготовки к участию в олимпиадах по информатике: всероссийская олимпиада школьников. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
14. Сулейманов Р.Р. Организация внеклассной работы в школьном клубе программистов: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2010.

### **Перечень оборудования для проведения занятий дополнительного образования в Центре «Точка роста»**

Штатив для фотоаппарата «Нама Gamma 153»

Пуфы

Конструктор для практико – ориентированного изучения устройства и принципов работы механических моделей

Комплект для обучения шахматам

Программное обеспечение «AgisoftMetashapeProfessional»

Пластик для 3 D-принтера  
Планшет Apple iPad  
Микрофон «Lanelm-510»  
Видеокамера «Rekam DVC-340»  
Карта памяти  
Тренажёр-манекен для отработки сердечно-лёгочной реанимации  
Тренажёр-манекен для отработки приемов удаления инородного тела из верхних дыхательных путей  
Набор имитаторов травм и поражений  
Шина лестничная  
Воротник шейный  
Табельные средства для оказания первой медицинской помощи  
Коврик для проведения сердечно-лёгочной реанимации  
Стол  
Стул  
Стол шахматный  
Табурет к шахматному столу  
Аккумуляторная дрель-винтоверт  
Набор бит  
Набор сверл универсальный  
Многофункциональный инструмент (мультицул)  
Клеевой пистолет  
Цифровой штангенциркуль  
Электролобзик  
Ручной лобзик, 200 мм  
Ручной лобзик, 300 мм  
Канцелярский нож  
Набор пилок для лобзика  
Фотоаппарат  
Квадрокоптер  
Квадрокоптер  
Интерактивная панель  
МФУ  
МФУ  
Система виртуальной реальности  
Ноутбук  
Ноутбук  
Ноутбук  
Ноутбук  
3 D принтер