

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В. П. АСТАФЬЕВА»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)
Институт математики, физики и информатики
Кафедра физики, технологии и методики обучения

Карелина Ольга Евгеньевна
МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Повышение уровня исследовательской самостоятельности учащихся в
процессе обучения физике на основе проектирования их индивидуальных
траекторий

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль) образовательной программы
Физическое и технологическое образование в новой образовательной
практике

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой
доцент, кандидат педагогических наук

С.В. Латынцев

07.12.2025

(дата, подпись)

Руководитель магистерской программы
профессор, доктор педагогических наук

В.И. Тесленко

17.11.2025

(дата, подпись)

Руководитель
профессор, доктор педагогических наук

В.И. Тесленко

17.11.2025

(дата, подпись)

Дата защиты 18.12.2025

Обучающийся

О.Е. Карелина

11.11.2025

(дата, подпись)

Оценка отлично

(прописью)

Красноярск 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	2
ГЛАВА 1. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ИХ ОБУЧЕНИЯ.....	6
1.1. Анализ понятия «исследовательская самостоятельность» учащихся средних общеобразовательных учреждений.....	6
1.2. Анализ современных подходов к развитию исследовательской самостоятельности учащихся старших классов.....	17
ВЫВОДЫ ПО ПЕРВОЙ ГЛАВЕ	35
ГЛАВА 2. МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ СТАРШИХ КЛАССОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ	36
2.1. Основные принципы и этапы формирования и развития исследовательской самостоятельности	36
2.2. Критерии и уровни формирования и развития исследовательской самостоятельности	45
2.3. Специальная система заданий для проектирования индивидуальных образовательных траекторий учащихся.....	65
2.4. Организация и проведение педагогического эксперимента по проверки эффективности разработанной методики формирования и развития исследовательской самостоятельности учащихся	79
ВЫВОДЫ ПО ВТОРОЙ ГЛАВЕ	89
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	90
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	92
ПРИЛОЖЕНИЕ	99

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность. На современном этапе развития информационного общества в педагогическом образовании выделяется актуальная проблема повышения исследовательской самостоятельности учащихся в процессе их обучения. С этой целью рассматриваются различные подходы к процессу формирования и развития их исследовательской самостоятельности. Особого внимания заслуживают работы авторов, посвященные проектированию специальных индивидуальных образовательных траекторий учащихся в процессе их обучения с целью формирования и развития исследовательской самостоятельности учащихся [1, 2].

Как показывает анализ научно-методической и методической литературы выделенная проблема является актуальной и требует своего дальнейшего исследования. Практически каждый учитель физики испытывает определенные затруднения при проектировании индивидуальных образовательных траекторий для формирования и развития исследовательской самостоятельности учащихся ввиду того, что методической литературы по выделенной проблеме пока недостаточно. Поэтому существует **противоречие** между стремлением учителей физики к формированию и развитию у школьников исследовательской самостоятельности и не разработанностью методического обеспечения решению выделенной проблемы на всех ступенях общеобразовательной старшей школы.

Анализ содержания и результатов имеющихся исследований показывает, что не раскрыты в полной мере объем понятия «исследовательская самостоятельность» и формирования ее у учащихся в процессе обучения. Для того чтобы решить данную проблему, прежде всего, необходимо выделить сущность понятия «исследовательская самостоятельность», рассмотреть его значение и разработать специальную

методику развития исследовательской самостоятельности обучающихся на основе проектирования их индивидуальных образовательных траекторий.

С учетом этого и была избрана тема исследования «Повышение уровня исследовательской самостоятельности учащихся в процессе обучения физике на основе проектирования их индивидуальных траекторий». Таким образом, формирование и развитие исследовательской самостоятельности учащихся старших классов в процессе обучения физике является конкретной целью данного исследования, направленного на разработку методики и технологии индивидуальных образовательных траекторий учащихся.

Цель работы: разработать методику формирования и развития исследовательской самостоятельности учащихся старших классов в процессе обучения физике на основе проектирования их индивидуальных образовательных траекторий.

Объект исследования: формирование и развитие исследовательской самостоятельности учащихся старших классов в процессе обучения физике.

Предмет исследования: повышение уровня исследовательской самостоятельности учащихся старших классов в процессе обучения физике на основе индивидуальных образовательных траекторий.

В работе была сформулирована следующая **гипотеза:**

уровень исследовательской самостоятельности учащихся в процессе обучения физике можно повысить на основе специально разработанной методики, включающей в себя:

- учет особенностей исследовательской самостоятельности на основе основных принципов и этапов формирования и развития исследовательской самостоятельности;
- критерии и уровни формирования и развития исследовательской самостоятельности;

- специальную технологию формирования и развития исследовательской самостоятельности на основе индивидуальных образовательных траекторий обучающихся;

- разработанную систему разноуровневых заданий для проектирования индивидуальных образовательных траекторий учащихся.

Для проверки гипотезы поставлены следующие **задачи**:

1. Проанализировать психолого-педагогическую, научно-методическую и методическую литературу по проблеме формирования и развития исследовательской самостоятельности учащихся;

2. Рассмотреть методы и приемы формирования и развития исследовательской самостоятельности учащихся в учебном процессе;

3. Разработать специальную методику формирования и развития исследовательской самостоятельности учащихся в процессе обучения физике;

4. Разработать критерии и уровни исследовательской самостоятельности учащихся на основе индивидуальных образовательных траекторий;

5. Организовать и провести педагогический эксперимент по проверке специальной разработанной методики формирования и развития исследовательской самостоятельности учащихся

Для решения поставленных задач использовались следующие **методы**:

общетеоретические – анализ психолого-педагогической литературы, построение гипотезы);

эмпирические – наблюдение, педагогический эксперимент, обобщение опыта в исследовании выделенной проблемы, систематизация знаний по проблеме исследования).

Научная новизна исследования заключается в разработке критериев и уровней сформированности исследовательской самостоятельности учащихся

старших классов в процессе обучения физике на основе проектирования индивидуальных образовательных траекторий.

Теоретическая значимость заключается в дополнении существующих методик по формированию и развитию исследовательской самостоятельности учащихся.

Практическая значимость исследования состоит в использовании результатов разработанной методики по формированию и развитию исследовательской самостоятельности у учащихся в процессе обучения физике.

На защиту выносятся следующие **положения**:

- повысить уровень исследовательской самостоятельности учащихся можно на основе учета особенностей исследовательской самостоятельности;
- уровень формирования и развития исследовательской самостоятельности повышается при учете специальных критериев и уровней сформированности исследовательской самостоятельности;
- методика и специально разработанная система заданий для формирования и развития исследовательской самостоятельности на основе индивидуальных образовательных траекторий обучающихся.

Апробация результатов исследования осуществлялась на практике с учащимися МБОУ БСОШ №3 в 2023-2025 учебных годах в рамках занятий по физике. Результаты апробации представлены в научной статье “Методика проектирования индивидуального маршрута в процессе обучения физике” (XXIV Международный научно-практический форум студентов, аспирантов и молодых ученых “МОЛОДЕЖЬ И НАУКА XXI ВЕКА”, г. Красноярск, 24 мая 2023 г.), а также в статье «Развитие познавательной самостоятельности школьников в процессе обучения физике на основе различных информационных источников», опубликованной в журнале «Актуальные проблемы педагогики и психологии»

ГЛАВА 1. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ИХ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Анализ понятия «исследовательская самостоятельность» учащихся средних общеобразовательных учреждений

Формирование готовности учащихся старшей школы к непрерывному самообразованию, инициативности и способности к творческому решению профессиональных задач является центральной задачей современного образования, что закреплено в федеральных государственных образовательных стандартах.

Одной из важнейших компетенций современного образовательного процесса, выполняющей важнейшую роль в формировании образовательной культуры и способности к непрерывному развитию, является исследовательская самостоятельность. В эпоху информационного развития и научно-технического прогресса, исследовательская деятельность становится особо значимой для обучающихся старших классов.

Для раскрытия сущности данного понятия целесообразно провести последовательный анализ его компонентов: «самостоятельность», «исследовательская самостоятельность» и «исследовательская деятельность».

Самостоятельность в психолого-педагогической литературе рассматривается как комплексное интегративное качество личности, характеризующееся способностью субъекта ставить цели, принимать осознанные решения, планировать и организовывать свою деятельность, а также нести за нее ответственность [3]. В структуре самостоятельности традиционно выделяют три взаимосвязанных компонента [4]:

1. Мотивационно-волевой: наличие внутренней потребности в познании, инициативность, устойчивый интерес к деятельности, готовность к преодолению трудностей.
2. Содержательно-операционный: владение системой знаний, умений и способов деятельности, необходимыми для решения поставленных задач без внешнего руководства.
3. Организационно-регулятивный: способность к целеполаганию, планированию, самоконтролю, коррекции своих действий и адекватной самооценке результатов.

«Исследовательская деятельность» в образовании понимается как особая форма познавательной активности, направленная на получение субъективно новых знаний, моделирующая процесс научного поиска и характеризующаяся целенаправленностью, процессуальностью, мотивированностью и креативностью. Ее ключевыми признаками являются:

1. Проблемность (выход на границу известного и неизвестного);
2. Целенаправленность (наличие четко сформулированной цели – решения исследовательской проблемы);
3. Методологическая оснащенность (владение методами научного познания);
4. Алгоритмичность (следование общим этапам научного исследования: от постановки проблемы до интерпретации результатов);
5. Креативность (творческий поиск нестандартных решений);
6. Объективность и доказательность.

Рассмотрим понятие «исследовательской самостоятельности» в различных источниках.

По М.А. Бабухину, «исследовательская самостоятельность — это современное, целенаправленно сформированное качество личности, характеризующее специалиста, обладающего исследовательскими знаниями

и умениями, способного самостоятельно выявлять проблему, формулировать гипотезы, проводить наблюдения и эксперименты и самостоятельно находить решения» [5].

В статье П.В. Лебедчук «Развитие самостоятельности в процессе профессионального становления» пишется, что в рамках психологии самостоятельность рассматривается как сформированный в процессе онтогенеза субъективный опыт, включающий авторство выбора и решения задач, опыт саморегуляции, рефлексии, сотрудничества и творческого поиска, что приводит к полной профессиональной активности и субъектности.

А. С. Обухов рассматривает понятие «исследовательской деятельности» как «творческий процесс совместной деятельности двух субъектов (двух личностей) по поиску неизвестного, результатом которой является формирование мировоззрения» [6].

Синтез понятий «самостоятельность» и «исследовательская деятельность» позволяет нам определить исследовательскую самостоятельность обучающихся как интегративное личностное качество, выражающееся в способности и готовности субъекта к инициативной, целенаправленной и эффективной организации и осуществлению исследовательской деятельности на всех ее этапах – от возникновения замысла до презентации результата и рефлексии, при минимальной внешней организационной и стимулирующей поддержке.

В контексте современных требований образования (ФГОС, профориентация, метапредметные результаты) синтез этих понятий формирует основной педагогический объект – исследовательскую самостоятельность как интегративное качество личности.

Таблица 1 – Теоретический синтез понятий

Компонент	Исследовательская деятельность	Самостоятельность	Обобщенное понятие
Цель	Получение нового	Самореализация,	Самостоятельное

	знания путем решения проблемы	независимость	порождение знания как способ личностного развития
Процесс	Соблюдается цикл: проблема – гипотеза – методы – анализ – вывод	Самоорганизация, самоконтроль, выбор	Самоуправляемый исследовательский цикл
Результат	Новое знание или продукт	Опыт самостоятельной работы, приобретение новых качеств	Компетенция исследовательской самостоятельности

Таким образом, мы можем сделать вывод, что исследовательская деятельность предоставляет структуру, а самостоятельность – психологический механизм их интеграции. Обобщим эти понятия: исследовательская самостоятельность — это личностное качество и сформированный опыт, основанные на наличии у человека исследовательских знаний, умений и активной мотивации, которое проявляется в способности самостоятельно выявлять и формулировать проблемы, проводить исследовательские действия (наблюдения, эксперименты, анализ), принимать решения и реализовывать результаты исследования. Это качество включает в себя системное саморазвитие, рефлексию, ответственность и инициативу в исследовательской деятельности, являясь важной основой профессиональной и учебной активности личности [7].

Данный синтез позволяет рассматривать исследовательскую самостоятельность не как сумму компонентов, а как системное качество личности, проявляющееся в способности к самостоятельному познавательному движению от проблемы к новому знанию.

Сущность исследовательской самостоятельности:

Исследовательская самостоятельность представляет собой интегративное качество личности, отражающее способность и готовность обучающегося самостоятельно инициировать, планировать, реализовывать и оценивать исследовательскую деятельность, направленную на приобретение новых знаний или решение актуальных проблем [8].

Она проявляется в способности к саморегуляции исследовательского процесса, критическому мышлению, формулированию собственных гипотез и выбору адекватных методов исследования без постоянного внешнего контроля.

Таким образом, исследовательская самостоятельность — это не просто умение применять методы исследования, а системное проявление внутренней мотивации, творческого подхода и ответственности за результаты собственной деятельности.

Компоненты исследовательской самостоятельности [5, 9]:

1. Мотивационно – ценностный компонент. Данный компонент включает в себя мотивы и ценностные ориентации личности, которые стимулируют интерес к исследовательской деятельности и принятию ответственности за ее результаты. Также необходима внутренняя потребность в познании (синтез познавательного интереса и самооффективности)
2. Познавательно-интеллектуальный компонент. Предполагает наличие у обучающегося знаний об основах научного исследования, владение методами сбора, обработки и анализа информации, а также развитое критическое мышление.
3. Операционально-организационный компонент. Владение комплексом исследовательских умений и навыков. К ним относятся:
 - Информационные: умение осуществлять поиск, критический анализ, отбор, структурирование и синтез информации из различных источников.

- Методологические: умение формулировать проблему, цель, задачи, гипотезу исследования; выбирать и применять адекватные методы исследования (теоретические и эмпирические); проводить эксперимент, обрабатывать и интерпретировать полученные данные.
 - Аналитико-прогностические: умение проводить анализ, сравнивать, обобщать, выявлять закономерности, строить умозаключения и прогнозы.
 - Коммуникативные: умение оформлять результаты исследования в соответствии с требованиями (статья, отчет, доклад), представлять и защищать их в научной дискуссии, аргументировать свою позицию.
4. Рефлексивно-оценочный компонент. Обеспечивает способность к самоанализу и самоконтролю на всех этапах исследования: адекватная оценка собственных возможностей, коррекция выбранного плана, критическая оценка процесса и итогового результата, осознание возникших трудностей и путей их преодоления. Данный компонент обеспечивает гибкость и эффективность исследовательского процесса. Происходит самооценка исследовательских действий и коррекция стратегии.

Таблица 2 – Критерии сформированности исследовательской

Критерии	Показатели
Мотивационный	Инициативность в выборе тем, устойчивый интерес к проблеме
Когнитивный	Адекватный выбор методов, критический анализ источников
Деятельностный	Эффективное планирование этапов, самоконтроль выполнения
Рефлексивный	Адекватная самооценка результатов, коррекция стратегии

самостоятельности

Все эти компоненты связаны между собой и дополняют друг друга, формируя полное определение исследовательской самостоятельности [10].

Педагогическая важность исследовательской самостоятельности объясняется следующими причинами:

1. Развитие критического мышления и творческого потенциала, необходимых для адаптации к быстро меняющейся информационной среде и новым профессиональным вызовам.
2. Повышение личной ответственности и мотивации к учению, что способствует глубокому усвоению материала и формированию навыков самостоятельного поиска знаний.
3. Содействие развитию навыков самообразования и непрерывного обучения, что является ключевым в условиях пожизненного образования.
4. Подготовка к научной деятельности и профессиональному становлению, что особенно актуально в условиях высшего образования.

Для прочного формирования и развития исследовательской самостоятельности учащихся старших классов в процессе обучения физике важно учитывать роль также и познавательной самостоятельности.

Познавательная самостоятельность – это способность учащихся к самостоятельному поиску, анализу и изучению информации, а также способность быстро ориентироваться в меняющихся условиях учебной деятельности. Рассматривая познавательную самостоятельность как комплексное качество личности, включающее в себя следующие компоненты: 1. Мотивационный – повышенный интерес к различным физическим процессам; 2. Операционный – способность к анализу, сравнению и моделированию, т.е. навык работы с информацией; 3.

Рефлексивный – умение проводить объективную самооценку и способность корректировать свои действия [11].

Значение различных информационных источников на основе классификаций образовательных ресурсов [12]:

1. Традиционные – к ним относятся учебники, задачки, методические пособия. Данные информационные ресурсы отличаются долгим сроком хранения и возможностью отыскать оригинальные издания, необходимые для обучения;
2. Цифровые – виртуальные лаборатории (PhET), различные образовательные платформы (например, «Яндекс. Учебник»), видеоуроки и симуляции. Информационные ресурсы данного вида позволяют обучающимся «открывать новые знания» привычным для них способом;
3. Экспериментальные – реальные и компьютерные лабораторные работы. При помощи эксперимента обучающийся может наглядно проверить определенные явления и процессы.

Если мы рассматриваем использование информационных источников в комплексе, то эффективность развития самостоятельности повышается. Современные информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) позволяют: активизировать учебный процесс, стимулировать исследовательскую деятельность, повысить индивидуализацию обучения.

Методические подходы к развитию познавательной самостоятельности [13]:

1. Проблемно-поисковые задания. Например, изучение законов Ньютона через анализ данных из разных противоречивых источников. Учащиеся учатся сравнивать материал из учебников, статей, сайтов и самостоятельно формулируют выводы.
2. Проектная деятельность с использованием ИКТ
Этапы реализации проекта «Оптические явления в природе»

- 1) Сбор информации из научных статей, образовательных сайтов;
 - 2) Моделирование явление с помощью программы Graph;
 - 3) Предоставление отчета в виде презентации PowerPointé
- Подобные проекты позволяют развить навыки по отбору информации и творческому подходу к ее презентации.

3. Вариативные задания с использованием цифровых ресурсов. Такой подход позволит обучающимся выбрать свой уровень подготовки и при выполнении работы на одном уровне без проблем перейти к следующему [14]. Также это дает доступ к тому, что мы учитываем индивидуальные особенности учащихся и обеспечиваем прогрессию к творческой деятельности.

Использование большого количества информационных источников в обучении физики способствует повышению интереса к предмету, а также создает ключевые компетенции, необходимые в нашем времени. У систематически выполняющих при помощи различных источников учащихся, уровень познавательной самостоятельности значительно выше, чем в обычных классах.

Познавательная самостоятельность является основой, некоторым фундаментом, знаний и умений, без которого невозможно настоящее исследование. Когда этот фундамент знаний достаточно обширный, он естественным образом приводит к самостоятельной исследовательской деятельности – постановке собственных задач и поиску решений. Для того, чтобы в полной мере рассмотреть связь понятий «исследовательская самостоятельность» и «познавательная самостоятельность» представим это в виде таблицы.

Таблица 3 – Сравнение исследовательской и познавательной самостоятельности

Критерий сравнения	Исследовательская самостоятельность	Познавательная самостоятельность
Сущность и	Способность к	Способность к

направленность	самостоятельному проведению целостного исследования: от постановки проблемы до получения новых знаний	самостоятельному усвоению, применению и преобразованию уже имеющихся знаний
Цель деятельности	Получение нового, лично значимого результата, создание субъективно нового продукта	Освоение и применение системы знаний, умений и способов деятельности, определенных программой
Уровень проблемности	Решение проблем поискового и исследовательского характера, не имеющих готовых алгоритмов решения	Решение задач репродуктивного и продуктивного уровней, в том числе нестандартных, но в рамках изученного материала
Роль учителя	Консультант, координатор, эксперт	Организатор, наставник, источник информации
Структура деятельности	Полный цикл научного исследования: проблема – гипотеза – эксперимент – анализ – выводы	Отдельные элементы исследовательской деятельности: планирование, поиск информации, решение задач, самоконтроль
Результат	Исследовательский проект, решение принципиально новой для ученика задачи, создание действующей модели	Прочные знания, умение решать задачи разного уровня сложности, сформированные предметные компетенции
Формы организации	Проектная деятельность, исследовательские практикумы, научные семинары, конференции	Проблемные лекции, семинары, лабораторные работы по инструкции, самостоятельные работы
Критерии оценки	Оригинальность идеи, корректность методики, значимость результатов, качество оформления работы	Полнота усвоения материала, глубина понимания, прочность знаний, умение применять знания в стандартных и измененных ситуациях
Методы деятельности	Экспериментирование, моделирование, теоретический анализ, верификация гипотез	Работа с литературой, наблюдение, решение задач, выполнение экспериментов по инструкции
Уровень творчества	Творческий (создание нового)	Продуктивный (комбинирование известных способов деятельности)

Исследовательская и познавательная самостоятельность представляют собой два взаимодополняющих компонента образовательного процесса. Познавательная самостоятельность служит необходимой основой для развития исследовательской, обеспечивая учащихся фундаментальными знаниями и умениями [16]. В свою очередь, исследовательская

самостоятельность позволяет вывести познавательную активность на качественно новый уровень, преобразуя усвоенные знания в инструмент для получения новых результатов. В старших классах по физике оптимальным является последовательное развитие этих видов самостоятельности: от прочного усвоения физических законов и теорий через решение нестандартных задач к полноценной исследовательской деятельности.

Педагогическая деятельность, направленная на развитие исследовательской самостоятельности, не является спонтанным процессом. Она требует целенаправленного, поэтапного педагогического сопровождения. Именно в таком контексте особенную значимость приобретает концепция индивидуальной образовательной траектории (далее – ИОТ), которая выступает одновременно и как условие, и как средство, и как результат развития исследовательской самостоятельности [15]. ИОТ позволяет обучающемуся осознанно проектировать и реализовывать свой уникальный путь освоения исследовательской компетенции, выбирая содержание, темп, технологии и глубину погружения в проблему, тем самым максимально персонализируя процесс становления себя как самостоятельного исследователя. Также требует создания специальных условий: введения проблемно-поисковых методик, поддержки инициативности в учебном процессе, организации совместных исследований и консультационной поддержки [17].

Таким образом, исследовательская самостоятельность является системообразующим качеством учащихся старших классов, интегрирующим в себе мотивацию, знания, умения и рефлексивные способности, необходимые для успешной научно-исследовательской деятельности и дальнейшего профессионального роста в условиях динамично меняющегося мира.

1.2. Анализ современных подходов к развитию исследовательской самостоятельности учащихся старших классов

Отличительные черты талантливых и одаренных учащихся – высокая социальная и образовательная активность, способность мыслить нестандартно, является основным запросом современного общества, в развитие которого способны внести вклад высокомотивированные педагоги. Идея индивидуальной образовательной траектории также находит свое место в образовательных стандартах. Это определяет возможные изменения в образовании, которые рассматриваются как эффективный инструмент развития обучающегося, путем создания индивидуальной образовательной траектории. Особенно актуальным данный способ считается для обучающихся с высокой мотивацией.

Кроме того, существует дефицит дидактических разработок, раскрывающих особенности формирования исследовательской самостоятельности учащихся, старших классов на основе индивидуальных образовательных траекторий; недостаточное количество методических материалов в рамках данной темы;

Для обучающихся старших классов особенно актуально развитие исследовательской самостоятельности, которую мы определяем как качество личности, основанной на познавательной активности и устойчиво проявляющееся в способности и готовности без посторонней помощи осуществлять целенаправленные познавательные действия, ведущие к новым знаниям.

Одни педагоги считают, что любое обучение развивает, на то оно и обучение. Другие говорят далеко не каждое, а только особенное обучение развивает. В качестве примера приводят такой факт: если бы любое обучение физике развивало учеников, то откуда столько не знающих и не любящих её? Почему самая простая задача вызывает затруднения у многих учащихся, хотя знания у них достаточные? В работе «Педагогическая психология» Лев

Выготский выделил три научных школы, которые по-разному подходили к вопросу о том, как соотносятся обучение и развитие:

1. Обучение и развитие — независимые процессы. Этот подход основали австрийский психолог Зигмунд Фрейд и швейцарский психолог Жан Пиаже. Их подход выражает фразеологизм: “Обучение плетется в хвосте у развития”. Ученые считали, что детей нужно учить лишь тому, что они могут понять и для чего они созрели.

2. Обучение = развитие. Эту научную школу представляет американский философ Уильям Джемс. Приверженцы этого направления считают, что любое обучение развивает. Эта позиция основана на опыте учителей: “не знал — узнал, не умел — научился, значит — развился”.

3. Обучение и развитие независимы, но сопряжены. Эту научную школу основали российские психологи Л.С. Выготский и Н.А. Менчинская. Представители этого направления уверены, что обучение стимулирует развитие, а развитие реализует благополучное обучение. Основную концепцию этой школы можно выразить так: обучение впереди развития.

Эти принципы легли в основу теории развивающего обучения и представители научной школы Л.С. Выготского сформулировали условия развивающего обучения.

Отметим, что тезисы этого направления наиболее доказаны и широко признаны. Подводя итоги о связи обучения и развития, можно сделать вывод о том, что развивать может только то обучение, которое построено по определенным правилам.

Целью развивающей педагогики является развитие образовательной способности учащегося. В развивающем обучении учитель не дает поток информации, а ведет ученика по пути субъективного открытия. В процессе обучения ученик становится его субъектом и приобретает желание саморазвиваться.

Одним из важных принципов развивающего обучения является личная заинтересованность ученика в изучении темы. Исходя из этого у учащихся старших классов и появляется стремление к формированию и развитию исследовательской самостоятельности. То есть учебный процесс строится таким образом, чтобы учащийся решал задачи исходя из тех знаний, какими он обладает, а процесс решения приводил его в зону потенциального роста. При этом мы оцениваем не ответ в конкретной задаче, а тот путь, который прошел ученик, выполняя ту или иную работу.

Уже долгое время действует «традиционная система обучения» и за это время практически никак не была изменена. Данная система основана на классно-урочном принципе, который основали Я.А. Коменский и И.Ф. Гербарт.

Основанная на принципах дидактики, классно-урочная система, является основным термином в традиционном обучении. При классно-урочной системе учащиеся формируются в отдельные классы, соответствующие возрасту и уровню знаний. Уроки проводятся по определенному расписанию и соответствует составленному плану.

К организационным признакам традиционной классно-урочной системы можно отнести: разновозрастная группа, постоянный состав, предметный принцип, единое содержание обучения, единый алгоритм деятельности, урок, одинаковая форма деятельности для всех учеников, учитель - руководитель процесса обучения, программа изучения предметов.

Как и любого процесса у традиционного обучения присутствуют положительные и отрицательные стороны, которые рассмотрены в таблице 1:

Таблица 4 - Положительные и отрицательные стороны ТО

Положительные стороны	Отрицательные стороны
Систематический характер обучения	Шаблонное построение и однообразие.
Упорядоченная, логически правильная подача учебного материала	Нерациональное распределение времени урока; поверхностное получение знаний,

	достижение высокого уровня остается на домашние задания.
Организационная четкость	Учащиеся изолированы друг от друга; отсутствие самостоятельности, выбора.
Постоянное эмоциональное воздействие личности учителя	Пассивность учащихся; слабая речевая деятельность и обратная связь.
Оптимальные затраты ресурсов при массовом обучении	Усредненный подход; отсутствие индивидуальной деятельности; разделение по возрасту, а не уровню знаний.

«Обучение не может не развивать» – это основной тезис традиционного обучения. Основной целью в данной системе обучения ставится передача знаний от учителя к ученику. Целью педагога заключается в передаче ученику информации в монологическом стиле, без особого взаимодействия с обучающимися. Слушание и заучивание информации является основным видом деятельности учащегося.

В традиционной системе обучения основным принципом является систематический характер. Образовательный процесс выстроен шаблонно и однообразно, что в свое время, не учитывает индивидуальных особенностей обучающихся при усвоении материала. Все обучающиеся в классе работают по одному алгоритму, в одном темпе.

Проведя анализ психолого-педагогической литературы, мы сравним традиционное и развивающее обучение. Традиционную педагогику часто называют школой памяти, в то время как развивающую – школой мышления и педагогией открытий. Если в традиционной системе ставится цель передать ученику знания, то в развивающей стремятся сформировать и развить способности обучающегося.

Стоит отметить, роли педагога в этих системах несколько отличаются. Девиз педагога в традиционной системе — “делай как я”, девиз педагога в развивающей системе — “думай как сделать”. При этом в традиционной системе педагог занимает позицию над учениками, в развивающей - вместе с

учениками. В традиционном обучении учитель — пропагандист знаний, носитель информации. В развивающей педагогике учитель — консультант, организатор работы учеников и их сотрудничества. Если в традиционной системе педагог авторитарно сообщает знания, то в развивающей — демократично выращивает человека.

Также значительно отличается и стиль взаимодействия учителя и ученика в рассматриваемых компетенциях. в развивающей — диалог педагога и обучающегося. В традиционной педагогике основным методом обучения является информационный, а в развивающей — проблемно-поисковый. Отличается и организация процесса обучения. На самостоятельную работу учеников отводится намного меньше времени, чем на изложение материала учителем. В развивающей педагогике это время сопоставимо. Сам обучающийся в этих двух системах занимает совершенно разную позицию. В традиционной системе ученик чаще всего пассивен, а его мотив к изучению материала — эпизодический. В развивающей педагогике ученик проявляет инициативу, у него есть желание и интерес к изучению материала (таблица 2).

Таблица 5 - Сравнительный анализ традиционного и развивающего обучения

Критерии анализа	Традиционное обучение	Развивающее обучение
Цель	Передать ученику знания	Развить способности обучающегося
Интегративное название	Школа памяти	Школа мышления и педагогика открытий
Девиз педагога	“Делай как я”	“Думай как сделать”
Позиция педагога	Над учениками	Вместе учениками
Роль педагога	Пропагандист знаний, носитель информации	Консультант, организатор работы учеников и их сотрудничества
Стиль преподавания	Авторитарный	Демократический

Стиль взаимодействия	Монолог со стороны педагога	Диалог педагога и обучающегося
Метод обучения	Информационный	Проблемно-поисковый
Роль ученика	Пассивная, эпизодический интерес к изучению	Инициативная, интерес к изучению материала.

Таким образом, школа мышления или развивающая педагогика во многом опережает традиционную систему. По мнению Льва Выготского в учебном пространстве развивающего обучения нет скуки, принуждения и желания увернуться от учебы. Ученик радуется преодоленной трудности, решенной задачи и самостоятельно выведенному закону.

Сравнительный анализ двух систем обучения показал, что развивающая система обучения позволяет подходить к процессу обучения, учитывая индивидуальные особенности каждого ученика [19].

С каждым годом обучения материал для изучения физики становится все сложнее. Из-за большого объема информации ее становится тяжелее усваивать и часть учеников не пытаются разобраться в проблеме и плывут по течению. Таким образом, интерес к изучению нового на уроках физики сходит на нет, т.к. не поддерживается вовлекающей информацией.

Достичь высокий уровень обучения физике позволит внедрение в процесс изучения предмета новых методов обучения и воспитания. Одним из таких методов является формирование и развитие исследовательской самостоятельности.

Исследовательская самостоятельность в образовании — это способность учащегося не только выполнять учебные задания, но и самостоятельно формулировать проблемы, выдвигать гипотезы, проводить анализ и делать выводы. Развитие этой компетенции является одним из ключевых направлений современной педагогики, поскольку способствует формированию навыков критического мышления и самоуправления.

Исследовательский подход – это дидактический принцип и метод обучения, при котором учащиеся ставятся в условия, требующие от них самостоятельного воспроизведения основных элементов научного поиска [20]:

1. постановка проблемы (выявление противоречия, формулировка вопроса);
2. выдвижение гипотезы (предположительное решение проблемы);
3. планирование и проведение исследования (сбор, анализ и интерпретация данных);
4. формулировка выводов.

Таким образом, исследовательский подход является системообразующим фактором в развитии исследовательской самостоятельности. Он акцентирует внимание учащихся на активном участии в процессе познания через самостоятельное открытие знаний. Также исследовательский подход способствует развитию навыков самоорганизации, планирования и критического мышления.

Проблемно – ориентированное обучение представляет собой педагогическую технологию, в которой образовательный процесс строится вокруг решения комплексных проблем, не имеющих очевидного ответа. Моделирует естественный процесс познания, создавая ситуацию, когда имеющихся у старшеклассника знаний недостаточно для решения поставленной задачи. Эта проблема становится мощным ускорителем развития исследовательской самостоятельности, поскольку создает внутреннюю потребность в активном поиске, анализе и синтезе новой информации.

Решение проблемных задачи играет важную роль в проблемном обучении. Такие задачи позволяют проникнуть в суть физических явлений даже самым слабым ученикам. Проблемные задачи склоняют учеников к самостоятельному поиску решений проблемы и ее осмыслению. Ученики

ставят себя в роль юного исследователя и получают удовольствие от процесса получения новых знаний, умений и навыков. У учащихся появляется возможность соотнести полученный результат с уже имеющимися знаниями и сделать определенные выводы [21].

Проблемное обучение опирается на закономерности развития мышления и нацелено на формирование независимого мышления обучающихся. Оно развивает способность самостоятельно порождать новые знания, анализировать информацию и делать обоснованные выводы. В рамках данного подхода существует риск механического запоминания материала, поэтому особое внимание уделяется постановке проблемных ситуаций, которые стимулируют интерес к теме изучения. Учащиеся активно вовлекаются в процесс поиска решений, а формулировка проблемной задачи способствует эффективному усвоению содержания, большая часть которого осваивается на интуитивном и автоматизированном уровне. В итоге процесс обучения формирует научное мышление.

Приемы при использовании проблемно-поисковых методов обучения:

- создание проблемной ситуации;
- коллективное обсуждение возможных путей решения данной проблемы;
- подтверждение правильных выводов;
- предоставление готового проблемного задания.

Ученики, опираясь на ранее приобретённый опыт и знания, формулируют гипотезы относительно вариантов решения проблемной ситуации, консолидируют ранее усвоенные сведения, устанавливают причинно-следственные связи явлений, описывают их происхождение и выбирают наиболее обоснованный путь решения поставленной задачи. Решение проблемы предполагает самостоятельную работу учащихся, индивидуальный подход к процессу, а также применение творческих действий и воображения.

Соответствие проблемно – ориентированного обучения компонентам исследовательской самостоятельности:

1. Мотивационно-ценностный компонент активируется через личностную значимость проблемы. Когда обучающийся сталкивается с реальной проблемой возникает внутренняя мотивация к самостоятельной деятельности;
2. Когнитивный компонент формируется через необходимость выявления дефицита знаний. Учащийся определяет, чего именно ему не хватает для решения поставленной задачи, каких знаний и методов решения. Знания усваиваются как практический инструмент для преодоления затруднений;
3. Деятельностно-процедурный компонент развивается через поэтапное решение проблемы: анализ проблемной ситуации, формулировка вопросов, планирование и осуществление сбора данных, генерация и оценка возможных решений, представление обоснованного решения;
4. Рефлексивно-оценочный компонент актуализируется на каждом этапе работы с проблемой. Необходимо постоянно оценивать эффективность выбранных методов, корректирует подходы и осмысливает полученный результат, развивая способность к самостоятельности.

К особенностям реализации данного подхода можно отнести: использование междисциплинарных проблем, требующих знаний из разных областей; акцент на развитие навыков критического мышления и аргументации. Если проблемное обучение ведется в системе и включает в себя все виды деятельности, то оно может дать позитивные результаты в развитии познавательной активности учеников. Но существуют классы, в которых обучающиеся не испытывают даже минимального интереса к предмету, т.к. им недостаточно знаний, например, математики. Они будут

неактивны в ходе урока. Их невозможно продвинуть вверх в их уровне знаний. Такая работа занимает много учебного времени, огромной подготовки учителя и достаточной экспериментальной базы [22].

Важным принципом построения проблемного и развивающего обучения является индивидуализация и дифференциация процесса обучения. Интенсивность обучения допускает предоставление содержания курса предмета в нескольких вариантах: для слабых, средних и сильных обучающихся.

Таким образом, проблемно–ориентированное обучение создает естественное развитие исследовательской самостоятельности, преобразуя учебный процесс в систему постоянно усложняющихся задач, решение которых требует от учащихся старших классов проявление инициативы и методологической грамотности.

Проектно–исследовательская деятельность – это обучение через выполнение творческих и исследовательских задач, где учащиеся сами ставят цель, планируют, реализуют и защищают результаты, превращая учебный материал в реальный продукт или решение проблемы. Рассмотрим подробнее структуру и основополагающие моменты для развития исследовательской самостоятельности учащихся старших классов [23].

Формирование исследовательской самостоятельности:

1. Постановка проблемы и планирование – учащиеся учатся формулировать исследовательские вопросы, определять задачи, выбирать методы и план действий. Это способствует развитию регулятивного компонента и устойчивого познавательного интереса;
2. Выбор и обоснование методов – учащиеся подбирают источники, способы нахождения информации, анализ и критерии оценки. Важно прозрачность процесса и способность к самооценке прогресса;

3. Реализация проекта. Практическая направленность позволяет увидеть применение знаний и повысить мотивации;
4. Представление результатов – умение представить выводы, аргументировать решения, отвечать на вопросы и критически оценивать собственную работу. Это улучшает коммуникационные навыки и уверенность;
5. Рефлексия. После защиты проводится анализ сильных и слабых сторон, корректирование дальнейших действий.

Компоненты успешной реализации проектно–исследовательской деятельности в старших классах [24]:

1. Учет возрастных особенностей: учащиеся старших классов способны к абстрактному мышлению, а также к постановке более сложных задач и самостоятельному поиску информации;
2. Интеграция по предметам: позволяет увидеть взаимосвязь между учебными предметами и формирует целостное понимание и системность мышления;
3. Основание на ФГОС и нормативных подходах: современные образовательные пространства поддерживают включение исследовательской деятельности как обязательного элемента образовательных программ на разных уровнях, что способствует формированию научного подхода и самостоятельности;
4. Оценивание: система оценки должна учитывать не только результат, но и процесс, умение ставить цели, выбирать методы, анализировать данные и защищать выводы.

Формирование исследовательской самостоятельности через учебный процесс – это системный и многоэтапный процесс, в ходе которого у обучающихся развиваются базовые исследовательские умения и исследовательское поведение, позволяющие самостоятельно проводить исследовательскую деятельность.

Этапы формирования исследовательской самостоятельности:

1. Освоение базовых исследовательских умений. К этому этапу относится умение выявить проблему, предложить гипотезу, провести наблюдение, анализ результатов и формулировать выводы;
2. Формирование исследовательского наблюдения. Это мотивация и привычка к активному поиску и обработке информации, проявление заинтересованности в исследовательском процессе. Мотивация достигается через выбор темы по интересам, поддержку педагога и родителей, а также через осознание значимости исследовательской деятельности;
3. Использование исследовательских методов в обучении. Учебный процесс включает исследовательские задания, выполнение проектов, лабораторные и практические работы, участие в конкурсах и конференциях, что способствует активному включению учащихся в исследовательскую деятельность и развитию самостоятельности;
4. Педагогическое сопровождение и атмосфера. Важно создание педагогом атмосферы конструктивного обсуждения, активного спора и поддержки творческой инициативы, что стимулирует развитие самостоятельности и творческого потенциала;
5. Поэтапность и системность. Формирование исследовательской самостоятельности происходит постепенно и системно в рамках всего учебного процесса, начиная с простых исследовательских умений и методов и переходя к более сложным элементам самостоятельной научно-исследовательской работы.

Формирование исследовательской самостоятельности через учебный процесс – это комплексный процесс, включающий обучение базовым исследовательским умениям, развитие исследовательского поведения и мотивации, интеграцию исследовательских методов в учебные занятия и создание педагогической поддержки в образовательной среде [25]. Такой

подход обеспечивает становление у обучающихся способности к самостоятельной познавательной деятельности и творческому решению проблем.

Интерактивный подход в развитии исследовательской самостоятельности учащихся старших классов представляет собой педагогическую технологию, основанную на активном вовлечении учеников в диалог, совместную деятельность и обмен идеями. Основным смыслом интерактивного подхода – это не просто передача готовых знаний, а организация активной самостоятельной познавательной и исследовательской деятельности, стимулирующей развитие личной мотивации и способности к самостоятельному поиску решений. Интерактивный подход в обучении физике в старших классах основан на активном участии учащихся, диалоге и совместном конструировании знаний, что обеспечивает более глубокое понимание предмета по сравнению с пассивным восприятием информации.

К преимуществам данного подхода можно отнести глубокое освоение материала и развитие умения применять знания в новых контекстах. Учащиеся учатся формулировать и проверять гипотезы, что соответствует целям современного научного образования. Глубокое освоение материала и развитие умения принимать решения. Предполагаемые риски – возможность перехода к поверхностному усвоению при неправильной организации и недостатке методической поддержки. Необходимо тщательно продумывать задачи, обеспечивать достаточную обратную связь и уделять внимание методическим аспектам. Риск механизма посредством неправильной организации.

Основные характеристики интерактивного подхода [26]:

1. Многоголосье: каждому ученику предоставляется возможность высказать свою точку зрения, что развивает критическое мышление и самостоятельность в суждениях;

2. Диалог: взаимодействие между учителем и учащимися, а также внутри ученического коллектива, способствует формированию умения слушать, обсуждать и аргументировать свои позиции;
3. Мыследеятельность: организация активной умственной работы, при которой ученики не получают готовые ответы, а самостоятельно формулируют гипотезы и ищут аргументы;
4. Смыслотворчество: процесс осознанного создания новых знаний и личностного отношения к изучаемым проблемам;
5. Свобода выбора: ученики самостоятельно выбирают темы, методы и пути исследования, что усиливает мотивацию и ответственность за результаты.

Способы развития исследовательской самостоятельности при помощи интерактивного подхода:

1. Через групповые и парные дискуссии учащиеся учатся формулировать исследовательские вопросы и проблемы на основе собственных наблюдений и знаний;
2. Использование кейс-технологий и проблемных заданий стимулирует необходимость поиска информации, сравнения различных источников и формулировки выводов;
3. Интерактивные методы поддерживают мотивацию за счет вовлечения в активную деятельность, где ученик становится субъектом учебного процесса, а не пассивным получателем знаний;
4. Учитель играет роль модератора — направляет исследовательскую активность, поддерживает обсуждения и помогает структурировать полученные результаты;
5. Развитие критического мышления и способности к самооценке в ходе интерактивных занятий создает условия для поэтапного формирования исследовательской самостоятельности.

Таким образом, интерактивный подход в старших классах обеспечивает развитие исследовательской самостоятельности через создание условий для активного мышления, обсуждения, самостоятельного принятия решений и творческого поиска, что соответствует современным требованиям к образованию и развитию личности учащегося [26].

Значение и эффекты использования исследовательских подходов

Учащиеся развивают устойчивый интерес к творческой деятельности и самообразованию. Также формируются ключевые компетенции – аналитические умения, критическое мышление, способность к саморегуляции. Учащиеся старших классов переходят от репродуктивных к рефлексивно-творческим уровням исследовательской деятельности.

Различные педагогические подходы к развитию исследовательской самостоятельности дополняют друг друга, формируя целостную модель воспитания активной, ответственной личности. Внедрение такого подхода требует комплексной работы преподавателей, учебных программ и создания условий для самостоятельных исследований.

1.3. Психолого-педагогические основы образовательных траекторий

В контексте модернизации образования проектирование индивидуальных образовательных траекторий становится ключевым механизмом реализации личностно – ориентированного подхода. Обучающиеся старших классов, обладающие высокими умственными способностями, в будущем во многом будут определять содержание и темпы социального и экономического развития. Поэтому еще на этапе обучения в школе в настоящее время наблюдается интерес к проблемам выявления и поддержки развития талантливых и способных учеников. Под «талантом» учащихся понимается их способность к выдающимся достижениям во всех сферах деятельности. Важно и нужно принимать во внимание те способности, которые уже есть у учащихся старших классов, но и те, которые могут проявиться и развиваться в дальнейшем.

Нормативно-правовой основой обучения по индивидуальным траекториям является Закон Российской Федерации «Об образовании», который указывает обучающиеся всех образовательных учреждений имеют право на получение образования в соответствии с государственными образовательными стандартами, на обучение в пределах этих стандартов по индивидуальным учебным планам, на ускоренный курс обучения. Обучение граждан по индивидуальным учебным планам в пределах государственного образовательного стандарта регламентируется уставом данного учебного образовательного учреждения» (п. 4 ст. 50).

В классическом понимании «траектория – это линия движения какого-либо тела или точки», а маршрут – путь следования». Данные понятия разведены тем, что траектория нам показывает нам как именно двигался обучающийся для достижения конкретной цели. В нашем случае для формирования и развития исследовательской самостоятельности путем проектирования индивидуальных образовательных траекторий [27]:

1. Определение и сущность образовательных траекторий. Образовательная траектория — это индивидуально построенный путь развития обучающегося в образовательном пространстве, учитывающий его личностные, познавательные и социальные особенности. Она отражает динамику и направление развития личности в процессе обучения, позволяя адаптировать образовательный процесс под индивидуальные потребности и возможности учащегося.

2. Психолого- педагогические база формирования образовательных траекторий:

- Индивидуализация и дифференциация обучения – основа создания образовательных траекторий, что обеспечивает учет возрастных, психологических и познавательных и эмоциональных особенностей обучающихся. Данные процессы направлены на то, чтобы каждый ученик мог максимально

эффективно осваивать материал с учетом своих особенностей, темпа и интересов. Целью является адаптирование образовательной траектории под индивидуальные потребности обучающегося, учитывая его сильные стороны, интересы и темп усвоения, а также обеспечение различия в образовательном материале и процессах внутри одной группы с учетом разнообразия учащихся;

- Психолого-педагогическое сопровождение – это комплекс психолого-педагогических мероприятий, направленных на поддержку личностного, эмоционального и учебного развития, а также на обеспечение эффективного освоения физики на глубоком и устойчивом уровне. Формирует условия для развития устойчивой учебной мотивации, творческого потенциала и саморазвития личности;
- Субъект – субъектные отношения между педагогом и обучающимся обеспечивают партнерское взаимодействие, развитию самостоятельности, ответственности и рефлексивности учащегося;
- Используются методы педагогического и психологической диагностики для систематического мониторинга и коррекции образовательного процесса.

3. Теоретические модели и принципы организации образовательных траекторий:

- Принцип целостности и комплексного подхода, который охватывает все уровни и стороны личности;
- Принцип вариативности и гибкости, обеспечивающий возможность выбора образовательных маршрутов в зависимости от целей, интересов и возможностей учащегося;

- Личностно-ориентированный подход, направленный на развитие индивидуальности и творческих способностей;
- Психологические теории развития обучающегося (например, теория З. Фрейда, Л. Выготского, Д. Эльконина-В. Восленского) как основа понимания возрастно-психологических особенностей, влияющих на образовательный маршрут.

4. Роль психологического здоровья и мотивации:

- Психологическое здоровье рассматривается как фактор, который влияет на успешность освоения образовательных программ и развитие устойчивой мотивации к учебной деятельности;
- Мотивация к обучению формируется через позитивный эмоциональный опыт, признание образовательных достижений, создание условий для развития интересов и профессиональных ориентиров.

5. Практические аспекты реализации образовательных траекторий:

- Конструирование индивидуальных образовательных программ и маршрутов с учетом результатов диагностики;
- Организация разноуровневых заданий, создание условий для самостоятельной и творческой деятельности;
- Поддержка адаптационных процессов, сопровождение и коррекция образовательного пути в ходе обучения;
- Внедрение цифровых технологий и инновационных методов для мониторинга и сопровождения образовательных траекторий.

Таким образом, психолого-педагогические основы образовательных траекторий включают теоретическую базу, принципы индивидуализации и сопровождения обучающихся, а также практические методы реализации эффективного и устойчивого образовательного процесса, направленного на развитие личности и её профессиональное становление [28].

ВЫВОДЫ ПО ПЕРВОЙ ГЛАВЕ

Способность ученика самостоятельно формулировать проблему, проводить наблюдения, ставить эксперименты, анализировать данные, принимать решения и превращать результаты исследований в конкретный продукт — это проявление исследовательской самостоятельности. Это качество формируется из опыта, знаний, умений и стабильной мотивации, являясь синтезом самостоятельности и исследовательской деятельности.

Сравнительный анализ развивающего и традиционного обучения, а также выявленные у последнего плюсы и минусы подтверждают необходимость формирования исследовательской самостоятельности через учебный процесс. В его рамках исследовательские умения осваиваются параллельно с развитием мотивации и исследовательского поведения, а методы исследования интегрируются в занятия. Одновременно создаётся педагогическая поддержка, что гарантирует развитие у учащихся как познавательной активности, так и творческого подхода к решению проблем.

ГЛАВА 2. МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ СТАРШИХ КЛАССОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ

2.1. Основные принципы и этапы формирования и развития исследовательской самостоятельности

Современная образовательная модель характеризуется переходом от традиционной к развивающей модели обучения. В качестве результата мы рассматриваем не столько объем усвоенной информации, сколько сформированность у обучающихся универсальных учебных действий, способности к саморазвитию и непрерывному самообразованию. В этом случае исследовательская самостоятельность становится целостным качеством личности [29]. Формирование и развитие исследовательской самостоятельности в процессе обучения физике представляет собой целенаправленный педагогический процесс. Этот педагогический процесс основан на последовательном включении учащихся в исследовательскую деятельность с равномерным увеличением степени их самостоятельности.

Особую значимость проблема формирования и развития исследовательской самостоятельности приобретает в старшей школе, где происходит профессиональное и личностное самоопределения учащихся. Именно на этом этапе учебная деятельность должна максимально приближаться к самостоятельной познавательной деятельности, позволяя учащимся не только усваивать готовые знания, но и открывать их для себя, проходя полный цикл научного познания. Такой подход полностью соответствует возрастным особенностям старшеклассников, для которых характерны развитие теоретического мышления, стремление к автономии, потребность в выработке собственной мировоззренческой позиции.

В рамках предмета «Физика» мы можем сказать, что этот предмет обладает уникальным потенциалом для развития исследовательской самостоятельности в силу своей специфики. Физика как наука основана на единстве теоретического и экспериментального методов познания, что создает естественные условия для организации исследовательской деятельности. Решение физических задач, проведение лабораторных работ, постановка экспериментов — все это по своей сути является исследованием. Однако традиционная методика преподавания физики зачастую сводится к трансляции готовых знаний и алгоритмов, а лабораторные работы носят репродуктивный, иллюстративный характер, что не позволяет в полной мере реализовать этот потенциал. Возникает **противоречие** между большими возможностями предмета «Физика» в формировании исследовательской самостоятельности и их недостаточной реализацией в массовой школьной практике.

Кроме того, существует противоречия между:

- Усилением общественных запросов на формирование активной и самостоятельной личности учащихся старших классов, на фоне преобладающих пассивных, репродуктивных методов обучения;
- Недостаточной развитостью педагогических технологий, способствующих учебной автономии, и потребностью старшеклассников в самостоятельности и самореализации;
- Требованием к целенаправленному развитию исследовательских способностей учащихся и нехваткой продуманной методической системы, реализующей эту задачу в школьном курсе физики.

Основные принципы формирования исследовательской самостоятельности [37]:

1. Принцип личной заинтересованности и активности:

Исследовательская самостоятельность базируется на мотивации ученика к собственному познавательному поиску. Важно, чтобы учащийся проявлял активность, инициативу и заинтересованность при работе с учебным материалом, самостоятельно выбирал направления исследования, ставил цели и задачи. Это способствует формированию внутренней потребности в научном поиске и повышает качество усвоения знаний.

2. Принцип проблемности:

Данный принцип основан на теории проблемного обучения. Учебный материал преподносится не как совокупность готовых знаний, а как система познавательных задач и противоречий. Создание проблемной ситуации является начальной точкой любой исследовательской работы. На уроках физики это достигается через демонстрацию экспериментов с анализированием результатов проведенного эксперимента, рассмотрением противоречий в технических устройствах, обсуждение исторических фактов [38].

3. Принцип постепенного усложнения и поэтапности:

Формирование таких сложных компетенций как исследовательская самостоятельность подчиняется закономерностям теории планомерно-поэтапного формирования умственных действий. Развитие исследовательской самостоятельности должно проходить последовательно через освоение простых форм исследовательской деятельности к более сложным, с постепенным расширением объема и глубины исследований. Снижение директивности учителя и увеличение автономии учащегося на каждом последующем этапе является ключевым. Переход от репродуктивного вида деятельности к творческому должен быть постепенным. Начиная от выполнения учебных действий по четкому алгоритму под руководством учителя и заканчивая полностью самостоятельным планированием и проведением исследования.

4. Принцип методической оснащённости и инструментальной поддержки:

Учащиеся должны овладевать необходимыми методическими приемами и инструментами для организации своей исследовательской деятельности: постановкой гипотезы, планированием эксперимента, сбором и анализом данных, оформлением результатов, критическим анализом и выводами [39].

5. Принцип рефлексии и самоконтроля:

Для формирования самостоятельности важна рефлексия — осмысление учащимся собственного процесса и результатов исследования, умение корректировать свою деятельность и контролировать качество работы. По мнению американского философа и педагога Джона Дьюи, рефлексия является ключевым компонентом саморегуляции и саморазвития. Важно создавать условия для осознания учеником собственных действий на каждом этапе исследования: что выполнили, как методы необходимы для определенных действий, возможные трудности и как можно улучшить деятельность при выполнении следующей работы.

6. Принцип сотрудничества и коммуникации

По своей природе исследовательская деятельность является процессом, при котором учитываются социальные связи применяется диалогический подход на всех уровнях развития исследовательской самостоятельности. Исследовательская деятельность учащихся часто носит коллективный характер, где важны обмен идеями, аргументация, совместный анализ и обсуждение результатов. Формирование исследовательской самостоятельности должно включать некоторые этапы. К ним относятся: коллективное обсуждение гипотез, планирование эксперимента, защита и критика полученных результатов. Такой социальный аспект способствует более глубокому усвоению материала и развитию критического мышления, а

также формирует умение аргументировать свою позицию, что приводит к развитию научной коммуникации [30].

Формирование и развитие исследовательской самостоятельности организуется в соответствии с этапами научно – исследовательской деятельности. Собственный педагогический опыт и анализ литературы (В.В. Давыдов, А.В. Леонтович, А.С. Обухов и др.) позволяют выделить следующие этапы: 1 – методологический; 2 – информационно – аналитический; 3 – собственно исследовательский; 4 – оформительный; 5 – презентационно-аналитический [40].

Предметным содержанием учебного взаимодействия на методологическом этапе являются вопросы специфики исследовательской деятельности. Данный этап способствует развитию такого умения как самостоятельное определение методологических характеристик исследования (тема, проблема, объект, предмет, цель, задачи и т.д.), поскольку через овладение этим умением учащиеся приходят к пониманию исследовательской самостоятельности в целом как некоторой системы элементов, при помощи которых в науке осуществляются целенаправленные познавательные действия, ведущие к появлению и формированию новых знаний.

Данный этап является ключевым звеном в процессе формирования и развития исследовательской самостоятельности учащихся старших классов при обучении физике, так как именно на нем они осознают структуру исследовательской деятельности [41]. Методологической основой служит деятельностный подход, в рамках которого знания усваиваются через практическое применение и моделирование исследовательских ситуаций с учетом планомерного и поэтапного развития исследовательской самостоятельности. Сначала раскрывается логика научного поиска, начиная с формулировки проблемы и гипотезы и завершая описанием исследуемого процесса или явления. Следующий этап направлен на формирование

практических компетенций, включая планирование эксперимента, выбор оптимального хода работы и средств измерения. В заключительном этапе происходит развитие способности к критическому осмыслению результатов – умение сопоставлять эмпирические данные с теоретическими предположениями, формулировать выводы и оценивать границы применимости знаний.

Системное понимание учащимися структуры научного знания, способность самостоятельно проектировать и проводить исследования с учётом научного подхода, а также формирование навыков критического анализа и рефлексии собственной познавательной деятельности — всё это служит ключевыми критериями эффективности методологического этапа обучения [31]. Этот этап закладывает фундамент исследовательской самостоятельности, обеспечивая переход от простого воспроизведения информации к самостоятельному созданию новых знаний и навыков посредством активной исследовательской деятельности и осмысленного усвоения материала.

Информационно-аналитический этап направлен на выявление базовых компонентов процесса формирования исследовательской самостоятельности, в том числе базовых когнитивных составляющих перехода человека к усвоению знаний в условиях полной трансформации эффективного контекста развития исследовательских умений. Методической основой данного этапа является интеграция компетентностного подхода, направленного на развитие у студентов умения эффективно работать с различными информационными потоками, и теории развивающего обучения, направленной на развитие теоретического мышления посредством анализа учебного материала. Содержание данного этапа включает три взаимосвязанных блока: операционально-технологический, когнитивно-рефлексивный и коммуникативно-продуктивный.

Операционно-технологический блок направлен на формирование у старшеклассников практических навыков работы с информационными ресурсами. В рамках этого направления учащиеся осваивают методы целенаправленного поиска информации в разнообразных источниках, таких как базы данных, электронные библиотеки и сведения о научных деятелях. Особое значение придается развитию умений фильтровать информацию по критериям актуальности, достоверности и научной ценности, а также навыкам систематизации данных согласно различным классификациям. Кроме того, данный критерий способствует развитию технологического мышления учащихся – умению эффективно использовать компьютерные и интернет-инструменты для сбора, обработки и анализа информации. Это улучшает их самостоятельность в учебной деятельности и подготовку к научно-исследовательской работе. Включение операционно-технологического компонента в образовательный процесс физики способствует интеграции современных информационных технологий, что делает обучение более интерактивным и приближенным к реальным научным практикам.

Когнитивно-рефлексивный блок направлен на углубленную обработку информации и развитие критического мышления у учащихся старших классов. В важнейшую часть этого этапа входит освоение методов сравнительного анализа различных научных подходов к решению физических задач, умение выявлять причинно-следственные связи в описании природных явлений и распознавать противоречия в существующих моделях. Главным качеством здесь становится способность планировать поиск информации и корректировать работу с данными на основе осмысления полученных результатов. Этот этап способствует развитию аналитических навыков, рефлексии собственной познавательной активности и умению переосмысливать ранее усвоенные знания, что формирует систему самостоятельного научного мышления. Рефлексия здесь рассматривается как

важный компонент критического мышления — она помогает превращать новую информацию в личное знание, а также оценивать ее достоверность и обоснованность. В процессе учебной деятельности применяется ряд методик, направленных на активизацию познавательного интереса, систематизацию информации и творческую переработку материалов, что способствует формированию личности, способной к творческому осмыслению и самостоятельной научной работе [42].

Коммуникативно-продуктивный блок направлен на развитие у учащихся старших классов умений эффективно представлять результаты своей исследовательской деятельности. В этот период они осваивают правила академического письма, включая оформление работ в соответствии с требованиями научного сообщества. Особое внимание уделяется развитию навыков ведения научной дискуссии, умению аргументированно отстаивать собственную позицию, опираясь на эмпирические данные и теоретические основы. Кроме того, на этом этапе учащиеся учатся структурировать свою речь для публичных выступлений, создавать ясные и убедительные презентации, а также работать с аудиторией, включая ответы на вопросы и участие в дебатах. Развитие коммуникационных умений способствует не только успешной передаче знаний, но и формированию компетенций для работы в команде, сотрудничества и критического восприятия чужих аргументов. Такой подход способствует комплексному развитию исследовательских навыков и подготовке учеников к научно-образовательной деятельности на более высоком уровне.

Эффективность информационно-аналитического этапа обучения определяется сформированностью у учащихся навыков поиска, отбора и обработки научной информации различного уровня сложности. Важным критерием является умение критически анализировать физические тексты, сопоставлять различные научные данные, выявлять логические связи и ошибочные положения, а также понимать глубину и значимость получаемой

информации. Кроме того, значительная роль отводится способности ясно и грамотно представлять результаты познавательной деятельности в различных форматах, что способствует закреплению и систематизации знаний. Такие умения создают прочную основу для развития самостоятельности в исследовательской деятельности и способствуют формированию у учащихся навыков научного мышления и познания в целом. В результате происходит не только усвоение фактического материала, но и развитие критической рефлексии, творческого осмысления и способности адаптироваться к новым научным вызовам, что является важным для будущей научно-образовательной и профессиональной деятельности.

В собственно исследовательский этап входит проведение теоретического и экспериментального исследования для получения нового знания, закрепление промежуточных результатов, анализ фактического материала. Взаимодействие «ученик – учитель» преимущественно используется на данном этапе. Учитель выступает в роли консультанта – специалиста в изучаемой сфере. Отказ учащегося от ожидания помощи и умение сформулировать конкретный запрос говорит о развитии навыка исследовательской самостоятельности.

Этап оформления предоставляет обучающемуся шанс создать текст в формате научной работы, записывая результаты исследования на разных стадиях и формулируя приобретённые знания. В этот процесс также входят требования к содержанию, объёму страниц в пределах конкретной работы, а также правила оформления цитат, ссылок, перечня использованной литературы и приложений.

Презентационно-аналитический этап объединяет подготовку докладов и публичные выступления учащихся на различных мероприятиях, таких как научные конференции и семинары. В рамках этого этапа учащиеся не только представляют результаты своих исследований, но и участвуют в научных дискуссиях, отстаивая свои выводы и отвечая на вопросы аудитории. Формат

занятий может включать как индивидуальные презентации, так и групповое обсуждение, что развивает навыки аргументации и умение работать с критикой. Кроме того, данный этап способствует развитию коммуникативных компетенций, помогает формировать культуру научного общения и навыки подготовки качественного доклада, включая структурирование информации, использование наглядных материалов и владение техникой публичных выступлений. Практика участия в научно-практических конференциях позволяет школьникам приобретать опыт реальной научной работы, улучшать умение слушать и учитывать мнения коллег, развивает критическое мышление и творческий подход к решению задач [32].

2.2. Критерии и уровни формирования и развития исследовательской самостоятельности

Проанализировав научную литературу, можно сказать, что единый подход в определении самостоятельности в современной науке полностью не сформирован и существует множество трактовок данного понятия. Благодаря изучению многочисленной литературы, можно прийти к выводу, что самостоятельность необходимо рассматривать в двух разных, но связанных между собой аспектах: психологическом как личное качество и деятельном, как характеристика активности учащегося.

Исследовательская самостоятельность как особенность деятельности должна с определенным уровнем наблюдаться во всех ее компонентах – начиная от постановки проблемы до осуществления контроля, самоконтроля и заканчивая коррекцией действий без сторонней помощи. Основной задачей в рамках деятельностного подхода является умение учащихся учиться самостоятельно, формирование навыка самостоятельной работы, учитывая разнообразие форм и видов этой работы.

Разработка диагностических средств для оценки уровня развития исследовательской самостоятельности учащихся старших классов является

одной из важнейших задач современной методики преподавания физики. Под исследовательской самостоятельностью в рамках нашего исследования понимается интегративное качество личности, характеризующееся к самостоятельной постановке проблем исследования, выбором наилучших методов их решения, проведению различного рода проверок гипотез, анализом результатов и способностью к самостоятельной рефлексии.

Если рассматривать исследовательскую самостоятельность в рамках индивидуальных образовательных траекторий, то определение уровня исследовательской самостоятельности приобретает особую значимость, поскольку позволяет корректировать путь каждого учащегося, учитывая объективные данные о уровне развития его исследовательских компетенций. Индивидуальная образовательная траектория говорит об исследовательской самостоятельности, как о способности учащегося к самостоятельному проектированию, реализации и рефлексии исследовательской деятельности, в соответствии с индивидуальными образовательными целями, потребностями и возможностями [33].

Выявленная система критериев и уровней сформированности исследовательской самостоятельности основывается на принципах индивидуализации образования и предоставляет возможность вариативного содержания, темпов и способов освоения исследовательской деятельности в условиях индивидуальных образовательных траекторий. Диагностика позволяет отслеживать прогресс каждого учащегося в развитии исследовательских компетенций независимо от темпа обучения. Методологической основой выступили системный и деятельностный подходы. Формирование исследовательской самостоятельности учащихся старших классов в процессе изучения физики требует четкого определения критериев и уровней развития данного качества, опирающихся на теоретические и практические основы педагогики. Это позволило нам выделить критерии, связанные между собой: мотивационно-ценностный,

когнитивно-методологический, деятельностно-практический и рефлексивно-оценочный

Мотивационно-ценностный критерий формирования исследовательской самостоятельности на уроках физики в старших классах отражает уровень внутренней мотивации и осознанной ценности исследовательской деятельности для ученика. Этот критерий включает несколько ключевых компонентов: устойчивый интерес к изучаемым физическим явлениям и проблемам, стремление к самостоятельному поиску знаний, осознание важности исследований для личного и профессионального развития, а также положительное отношение к процессу и результатам научного познания. Мотивация при этом проявляется в активном включении учащихся в творческую деятельность, желании решать нестандартные задачи, экспериментировать, ставить и проверять гипотезы, что способствует формированию у них внутренней потребности в углубленном изучении физики. В контексте мотивационно-ценностного критерия большое значение имеет создание условий, стимулирующих любознательность и инициативу, включая использование проектно-исследовательских методов, проблемных ситуаций и индивидуальных образовательных траекторий. Развитие этого критерия способствует пребыванию учащихся в «зоне ближайшего развития», когда поддержка учителя направляет их к самостоятельному решению задач, ранее казавшихся сложными, что повышает уверенность в собственных силах и интерес к дальнейшему исследованию. В итоге высокий уровень мотивационно-ценностной самостоятельности характеризуется устойчивым внутренним побуждением к научному поиску, высокой познавательной активностью, умением целенаправленно ставить исследовательские задачи и эмоциональной заинтересованностью в учебном процессе. Такой подход не только улучшает усвоение материалов курса физики, но и развивает у

старшеклассников навыки, необходимые для успешной профессиональной деятельности и личностного роста в научной области.

Таким образом, мотивационно-ценностный критерий является фундаментальным в построении исследовательской самостоятельности, так как именно внутренняя мотивация и осознание значимости исследовательской деятельности стимулируют активное и глубокое вовлечение учащихся в учебно-исследовательский процесс.

Когнитивно-методологический критерий формирования исследовательской самостоятельности учащихся старших классов на уроках физики характеризует уровень овладения учащимися знаниями, умениями и методами научного познания, необходимыми для организации и проведения исследовательской деятельности. Этот критерий включает несколько ключевых аспектов: понимание сущности и этапов исследовательского процесса, умение формулировать проблему и гипотезу, выбирать и применять адекватные методы исследования, осуществлять сбор, обработку и анализ данных, строить логические выводы на основе полученных результатов. Важной составляющей когнитивно-методологического уровня является владение навыками критического мышления и аналитической рефлексии, что позволяет корректировать ход исследования и адаптироваться к возникающим трудностям. Кроме того, данный критерий предусматривает умение работать с научной литературой и информационно-коммуникационными ресурсами, планировать собственную исследовательскую деятельность и эффективно использовать разнообразные исследовательские методы – экспериментальные, вычислительные, моделирующие. Развитие когнитивно-методологического критерия происходит через последовательное овладение этапами исследовательской работы в контролируемой, а затем в более самостоятельной форме, где поддержка учителя становится консультативной. На низком уровне развитию этого критерия характерна ограниченная способность применять методы

исследования и поверхностное понимание их сути. Средний уровень проявляется в умении проводить исследования под руководством и с частичной самостоятельностью, а высокий – в полной самостоятельности планирования и реализации исследовательских проектов с критической оценкой полученных данных и творческим поиском решений. Таким образом, когнитивно-методологический критерий обеспечивает глубокое понимание научного метода и практическую компетентность, необходимую для успешной исследовательской деятельности в физике, и является фундаментом для развития самостоятельности и творческого потенциала учащихся.

Этот критерий тесно переплетён с мотивационно-ценностным, поскольку понимание методологических основ и владение исследовательскими приемами стимулирует интерес к познавательной деятельности и повышает уверенность в собственных силах, формируя устойчивое стремление к самостоятельным поискам и экспериментам.

Деятельностно-практический критерий формирования исследовательской самостоятельности на уроках физики в старших классах охватывает уровень освоения учащимися практических умений и навыков, необходимых для самостоятельного выполнения исследовательских задач. В его основу входит способность планировать и проводить экспериментальную работу, наблюдать физические явления, измерять и анализировать параметры, работать с различными источниками информации, а также оформлять и публично защищать результаты исследований. Этот критерий включает владение приемами постановки проблемы, выдвижения гипотез, экспериментального моделирования и контроля за ходом исследования. Практическая деятельность должна сопровождаться умением применять теоретические знания для объяснения наблюдаемых явлений и формирования обоснованных выводов. Важным аспектом является развитие навыков самоорганизации, самоконтроля и саморегуляции при выполнении

исследовательских заданий, что способствует повышению ответственности за результаты своей работы. Формирование этого критерия происходит через активное вовлечение учащихся в самостоятельные и творческие задания, лабораторные и проектные работы, которые строятся на принципах проблемно-поискового и экспериментально-исследовательского обучения. Низкий уровень деятельностно-практической самостоятельности проявляется в недостаточной активности и зависимости от инструкций учителя, средний – в умении выполнять практические действия с помощью и частичной самостоятельностью, высокий – в полном владении методами исследования с творческим применением знаний и навыков в новых ситуациях [35]. Таким образом, деятельностно-практический критерий обеспечивает формирование компетентностей, необходимых для полноценной исследовательской деятельности, развивает у старшеклассников практическую инициативу и способствует углубленному пониманию физического материала через опыт экспериментального познания.

Интеграция данного критерия с когнитивно-методологическим и мотивационно-ценностным аспектами создает гармоничное образовательное пространство, где учащиеся не только понимают научный метод, но и активно применяют его, внутренне мотивированы и уверены в своих силах для самостоятельного исследовательского поиска.

Рефлексивно-оценочный критерий формирует у учащихся способность критически осмысливать собственную исследовательскую деятельность, анализировать цели, методы, процесс и результаты выполнения исследовательских задач на уроках физики. Этот компонент способствует развитию умения учащихся объективно оценивать эффективность выбранных методов, адекватность полученных данных и степень достижения поставленных целей, а также выявлять собственные ошибки и пути их устранения. Кроме того, рефлексия включает в себя осознание личной ответственности за результаты работы, развитие зрелого отношения к

ошибкам как этапам познавательного процесса и готовность к корректировке своих действий на основе самоанализа. Важным аспектом является формирование умений самооценки и взаимной оценки, что способствует развитию коммуникативных навыков и критического мышления. На начальном уровне развития рефлексивно-оценочного компонента учащиеся ограничено осознают результаты своей деятельности и требуют внешней поддержки для анализа ошибок. Средний уровень характеризуется умением самостоятельно выявлять недостатки исследования и искать пути их исправления с некоторой помощью. Высокий уровень проявляется в системной, самостоятельной рефлексии, анализе причин неудач и успешных решений, а также в обоснованной оценке значимости исследований для личностного развития и практики. В образовательном процессе развитие данного критерия обеспечивается через ведение рефлексивных дневников, обсуждение результатов исследований, самооценочные и групповые рефлексивные практики, что эффективно формирует у старшеклассников критическое мышление и готовность к самостоятельному научному поиску. Таким образом, рефлексивно-оценочный компонент является ключевым для осознания собственного исследовательского пути, повышения качества исследовательской деятельности и формирования зрелой исследовательской самостоятельности.

Это взаимодействие с другими критериями создает целостную модель формирования и развития исследовательской самостоятельности на уроках физики.

Уровни формирования и развития исследовательской самостоятельности учащихся – это системная последовательность этапов, которые отражают прогресс в усвоении ими исследовательских умений и навыков, а также в росте самостоятельности в учебно-исследовательской деятельности [36].

Для более качественного формирования и развития исследовательской самостоятельности у учащихся старших классов на основе проектирования их индивидуальных образовательных траекторий, заранее проектируется необходимый уровень сложности. На основе анализа литературы мы выделили следующие уровни заданий для проектирования индивидуальной образовательной траектории учащихся старших классов:

1. Информационный уровень.

Информационный уровень индивидуальной образовательной траектории – это самый базовый этап, на котором от ученика требуется узнавание и воспроизведение уже известной ему информации по физике. Основное здесь – опора на память и понимание готовых сведений, без сложных преобразований и без самостоятельного поиска новых способов действия.

На этом уровне в заданиях, как правило, учащиеся должны:

- определять – узнавать и выделять физические величины, явления, приборы по описанию, рисунку или схеме, подбирать к ним нужное определение;
- обозначать – правильно использовать буквенные и графические обозначения физических величин, единиц измерения, элементов схем (R, I, U, F, Дж, Н/кг и т.д.);
- называть – воспроизводить по памяти названия законов, формул, приборов, учёных, разделов физики, перечислять этапы опыта или пункты правила;
- описывать – словами передавать суть изученных явлений и процессов (например, как изменяется давление с глубиной, как происходит теплопередача), излагать ход демонстрационного опыта;
- перечислять – называть основные свойства, признаки, виды физических процессов, условия действия закона, последовательность действий при решении типовой задачи.

Типичные задания информационного уровня:

- выучить и воспроизвести определения, формулы, единицы измерения;
- подписать элементы на рисунке или схеме (части прибора, направления силы, элементы электрической цепи);
- ответить на простые вопросы по тексту параграфа или объяснению учителя;
- выбрать правильный ответ из нескольких (тесты на знание терминов и фактов);
- составить таблицу «величина – обозначение – единица измерения» или «закон – формула – где применяется». Педагогическая роль информационного уровня в траектории:

- создание прочного понятийного фундамента, без которого невозможно решение задач и проведение опытов;
- устранение пробелов в терминологии и базовых фактах, выравнивание уровня подготовленности учащихся;
- формирование элементарных учебных умений: слушать объяснение, работать с учебником, записывать определения и формулы, аккуратно вести тетрадь и оформлять простейшие ответы.

Таким образом, информационный уровень задаёт стартовую точку развития: ученик пока действует в основном по образцу и «узнаёт» уже знакомое, но именно этот уровень обеспечивает готовность переходить к репродуктивному и дальнейшему развитию исследовательской самостоятельности.

2. Репродуктивный уровень.

Репродуктивный уровень индивидуальной образовательной траектории отражает такой этап обучения, когда ученик уже не просто запоминает сведения, а умеет воспроизводить их в изменённых условиях и выполнять с ними стандартные операции. Основная задача заданий здесь – научить

уверенно оперировать усвоенной информацией по образцу и по аналогии, но еще без полноценной исследовательской новизны.

На этом уровне основной умственной операцией становится воспроизведение и преобразование информации. Учащийся способен:

- различать – выделять нужные формулы, определения, величины среди других, отличать типы задач, распознавать физические явления по описанию или графику;
- оценивать – определять, верно ли выполнено решение, соответствует ли ответ физическому смыслу, уместно ли применение того или иного закона или приближения;
- переводить – представлять одну и ту же информацию в разных формах: словесное описание – в формулу, формулу – в график или таблицу, текст задачи – в схему, модель, математическую запись;
- анализировать – разбирать типовую задачу на шаги, выделять известные и неизвестные величины, устанавливать между ними связи, находить причину ошибки в готовом решении;
- применять – решать задачи по образцу, выполнять расчёты с подстановкой численных значений, использовать известные законы и формулы в немного изменённых условиях, проводить стандартный эксперимент по инструкции.

Задания репродуктивного уровня обычно включают в себя: решение задач по уже разобранным алгоритмам, где меняют числа, но не структуру решения; заполнение различных таблиц, схем и опорных конспектов по изученной теме; преобразование единиц измерения, формул и выражений; выполнение лабораторных работ по пошаговой инструкции с обязательным оформлением отчета; задания на нахождение и объяснение ошибок в готовых решениях или рассуждениях.

Такой уровень служит переходным звеном от чисто информационного усвоения к более высокому. Он позволяет закрепить базовый понятийный

аппарат и способы действий; сформировать уверенность в использовании физических законов и моделей; подготовить учащегося к тому, чтобы далее он мог самостоятельно выбирать метод решения, планировать эксперимент и делать собственные обобщения, то есть переходить к продуктивной и исследовательской деятельности.

3. Базовый уровень.

Базовый уровень индивидуальной образовательной траектории обозначает переход от простого запоминания и воспроизведения материала к его осмысленному использованию. Он требует от обучающегося понимания существенных сторон учебной информации, умения видеть в ней главное и пользоваться общими принципами поиска алгоритмов решения задач. Здесь ученик уже не действует только по готовому образцу, а опирается на усвоенные закономерности и связи.

На базовом уровне учащийся способен:

- подсчитывать – выполнять расчеты по известным формулам, находить численные значения физических величин, оценивать порядок величин, проверять разумность полученного ответа;
- изменять – преобразовывать исходные данные и условия задачи (например, изменять систему единиц, выражать одну величину через другие, перестраивать формулу относительно искомой величины);
- обнаруживать – выявлять нужные физические законы и зависимости в конкретной ситуации, замечать закономерности в результатах эксперимента, находить ошибки в рассуждениях и расчетах;
- соотносить – устанавливать соответствие между физическим явлением и его моделью, между рисунком, графиком и текстовым описанием, между формулой и реальным процессом;
- решать – выполнять стандартные и немного видоизмененные задачи, составлять простейший план рассуждений, выбирать алгоритм

решения из нескольких возможных, доводить задачу до обоснованного ответа.

Задания базового уровня, как правило, включают: расчетные задачи с несколькими шагами, где нужно самостоятельно выбрать формулу и выполнить преобразования; качественные вопросы с объяснением наблюдаемых эффектов на основе известных законов; простейшие исследовательские задания: по серии измерений построить график, сделать вывод о характере зависимости, сформулировать правило; задания на сравнение и классификацию явлений, процессов, типов задач по существенным признакам.

Педагогическая роль базового уровня состоит в том, что он: закрепляет понимание физического смысла величин и законов, а не только их словесных формулировок; формирует у учащегося навыки работы с алгоритмами решения, умение выбирать и адаптировать их под конкретную ситуацию; готовит к переходу на повышенный уровень, где требуется уже самостоятельная постановка задач, планирование эксперимента и разработка собственных путей решения.

4. Повышенный уровень.

Повышенный уровень сложности в индивидуальной образовательной траектории означает, что ученик выходит за рамки типовых ситуаций и базовых алгоритмов и умеет гибко перестраивать их под новые условия, в том числе при неполных или приближённых данных. Здесь акцент делается на самостоятельном выборе стратегии решения и на развитом критическом мышлении.

На этом уровне учащийся способен:

- оценивать – прикидывать порядок величин, проверять реалистичность результата, сравнивать разные способы решения и выбирать наиболее рациональный; анализировать, насколько точны исходные данные и как погрешности влияют на выводы;

- распределять – планировать последовательность действий, распределять роли и задачи в группе при выполнении проекта или исследования, разумно «раскидывать» ресурсы: время, измерения, объём вычислений;

- обобщать – на основе нескольких частных задач или опытов формулировать более общие закономерности, делать выводы, перенося знания на новые, но родственные ситуации, строить собственные правила и рекомендации;

- противопоставлять – сопоставлять различные модели и объяснения одного и того же явления, видеть их ограничения, аргументированно отстаивать выбор той или иной теории или метода решения;

- перерабатывать – преобразовывать исходную информацию: упрощать модель, вводить допущения, предлагать альтернативный способ решения, по-новому представить результаты (например, вместо таблицы построить график, выделить тренды, предложить иную интерпретацию).

Типичные задания повышенного уровня – нестандартные задачи, где нет готового алгоритма и требуется адаптация известных формул к новым условиям (сложные комбинированные схемы, приближённые расчёты, задачи с недостатком или избытком данных); оценочные и «прикладные» задачи, где нужно найти порядок величины, сделать разумные допущения, обосновать, почему одни факторы можно учитывать, а другие – нет; творческие или проектные задания: предложить план эксперимента, который ранее не выполнялся; проанализировать результаты реального измерения с учётом погрешностей; сравнить несколько способов получения одного и того же результата и выбрать оптимальный; аналитические материалы: мини-отчёты, эссе, презентации, где ученик самостоятельно систематизирует и интерпретирует полученные данные, выдвигает гипотезы и обсуждает ограничения своих выводов.

Выделенные характеристики уровня подготовки по физике и приметы их распознавания можно представить в виде таблицы. В ней представлены критерии и система оценочных показателей. Под системной природой выделенных показателей подразумевается их направленность на повышение качества обучения физике учащихся старших классов (системообразующий фактор — мотив, направленный на цель). В зависимости от того, в какой мере подготовка по физике учащегося удовлетворяет указанным показателям, определяется ее уровень. Распознавание на основе выделенных показателей уровня подготовки по физике учащегося проводится для оказания ему целенаправленной поддержки, сопровождения, ориентирования и корректировки процесса учения и преподавания.

Педагогический смысл повышенного уровня в том, что он: развивает исследовательскую самостоятельность и готовность работать в условиях неопределённости; формирует умение не только применять известные алгоритмы, но и создавать свои стратегии решения; готовит ученика к реальной научной и профессиональной деятельности, где задачи редко бывают строго стандартными и почти всегда требуют оценок, отбора существенных факторов и творческой переработки информации.

Основной задачей учителя на первом этапе обучения является определение исходного уровня подготовки каждого учащегося старших классов на основании выделенных критериев, а также создание необходимых условий для достижения всеми учащимися.

Таблица 6 – Диагностическая карта оценки уровня сформированности исследовательской самостоятельности учащихся по физике

Критерии	Уровни			
	Информационный	Репродуктивный	Базовый	Повышенный
	Показатели	Показатели	Показатели	Показатели
1. Степень владения знаниями по предмету	<p>1. Знает только отдельные физические термины;</p> <p>2. Частично понимает информацию на слух;</p> <p>3. Способен понять учебный текст;</p> <p>4. Воспроизводит только что прослушанный учебный материал, но с ошибками</p>	<p>1. Знает ограниченный объем физических терминов;</p> <p>2. Понимает информацию на слух;</p> <p>3. Понимает учебный текст;</p> <p>4. Может воспроизвести несложный прочитанный/прослушанный учебный материал</p>	<p>1. Знает физические термины и применяет их в известных ситуациях;</p> <p>2. Понимает информацию на слух;</p> <p>3. Понимает учебный текст, выделяет основную информацию в нем;</p> <p>4. Воспроизводит логически прослушанный и прочитанный учебный материал</p>	<p>1. Знает физические термины и умеет применять в новых ситуациях;</p> <p>2. Понимает информацию на слух и применяет ее в учебных ситуациях;</p> <p>3. Понимает учебный текст, выделяет основную, дополнительную и избыточную информацию в нем;</p> <p>4. Воспроизводит прослушанный и прочитанный учебный материал с учетом причинно-следственных связей</p>
2. Познавательный интерес к предмету	<p>5. Не проявляет интерес к физическим ситуациям т.к. не понимает их;</p> <p>6. Не проявляет интереса к опытам и демонстрациям по физике;</p> <p>7. Не проявляет самостоятельность на уроках;</p> <p>8. Практически не способен выполнять домашние задания по физике;</p> <p>9. Не проявляет активности на учебных занятиях;</p> <p>10. Не проявляет познавательный интерес к изучению физики</p>	<p>5. Проявляет интерес к решению отдельных несложных физических ситуаций и редко участвует в обсуждении;</p> <p>6. Проявляет интерес только к занимательным опытам и демонстрациям по физике;</p> <p>7. Редко проявляет самостоятельность на занятиях;</p> <p>8. Выполняет только несложные домашние задания;</p> <p>9. Проявляет небольшую активность на уроке;</p> <p>10. Проявляет, но не всегда, познавательный интерес к изучению физики</p>	<p>5. Проявляет интерес к физическим ситуациям и активно участвует в их обсуждении;</p> <p>6. Проявляет интерес к любым опытам и демонстрациям;</p> <p>7. Проявляет самостоятельность на занятиях;</p> <p>8. Всегда выполняет домашние задания;</p> <p>9. Проявляет активность на уроке;</p> <p>10. Проявляет познавательный интерес к изучению физики</p>	<p>5. Проявляет повышенный интерес к новым физическим ситуациям;</p> <p>6. Проявляет интерес к опытам и демонстрациям по физике;</p> <p>7. Проявляет самостоятельность в работе на занятиях по индивидуальной образовательной траектории;</p> <p>8. Выполняет домашние задания по индивидуальной образовательной траектории;</p> <p>9. Проявляет активность в учебной и внеучебной деятельности;</p> <p>10. Проявляет повышенный интерес к изучению физики</p>

<p>3. Успеваемость и участие в процессе обучения физике</p>	<p>11. Практически не знает обозначения и единицы измерения физических величин; 12. Запоминает информацию только после многократного повторения; 14. Не способен выполнять наблюдения; 15. Не умеет проводить простейшие измерения физических величин; 16. Не умеет решать задачи по физике</p>	<p>11. Знает обозначения и единицы измерения некоторых физических величин; 12. Запоминает информацию и способен частично ее воспроизвести; 13. Узнает усвоенный материал и понимает его; 14. Умеет выполнять наблюдения под руководством учителя; 15. Проводит простейшие измерения физических величин; 16. Умеет решать задачи по физике в одно действие</p>	<p>11. Знает обозначения и единицы измерения физических величин, предусмотренных ГОС, и применяет их; 12. Запоминает информацию, понимает ее и интерпретирует; 13. Узнает усвоенный материал, понимает его и применяет к типовым ситуациям; 14. Умеет выполнять наблюдения, фиксировать полученную информацию, делать выводы; 15. Умеет проводить измерения физических величин, фиксировать результаты и делать выводы; 16. Умеет решать физические задачи</p>	<p>11. Знает обозначения и единицы измерения физических величин и свободно использует их в различных ситуациях; 12. Запоминает информацию, понимает, обобщает и классифицирует ее; 13. Узнает, понимает и применяет полученные знания к новым ситуациям; 14. Умеет выполнять наблюдения, фиксировать информацию и делать обобщающие выводы; 15. Умеет проводить физические измерения, фиксировать результаты на основе сравнительного анализа; 16. Умеет решать задачи по физике повышенного уровня сложности</p>
---	---	--	---	--

Для каждого выделенного уровня подготовки в диагностической карте устанавливаются диапазоны допустимых значений. Каждому показателю диагностической карты дается определенное число; информационный – 1, репродуктивный – 2, базовый – 3, повышенный – 4. Для информационного уровня максимальное значение – 16 баллов, репродуктивного – 32 балла, базового – 48 баллов, повышенного – 64 балла. Информационному, репродуктивному, базовому и повышенному уровням развития исследовательской самостоятельности обучающихся по физике соответствуют следующие интервалы баллов: от 9 до 22, от 22 до 36, от 37 до 50, от 51 до 64.

Критериально-ориентированная модель формирования и развития уровня исследовательской самостоятельности путем проектирования индивидуальных образовательных траекторий № 1 (рис.1)

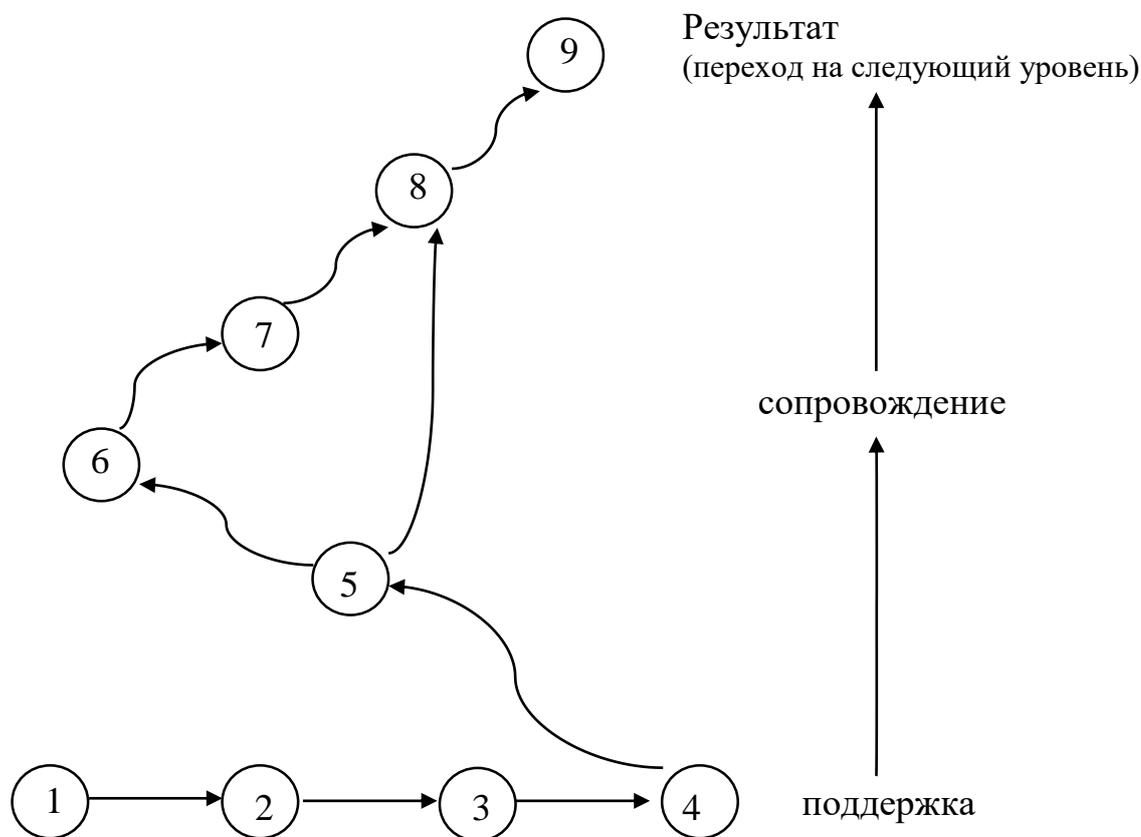


Рис.1. Критериально-ориентированная модель формирования и развития уровня исследовательской самостоятельности №1

На первых этапах происходит смена состояний подготовки, но обучающийся все еще находится на информационном уровне. Большое значение необходимо уделять психолого-педагогической поддержке, помощи, отзывчивости и терпения не только учителя, но и других обучающихся. При успешном прохождении этих этапов начинается подготовка к переходу на репродуктивный уровень. Учитывая особенности индивидуальных образовательных траекторий, одни учащиеся могут сразу перейти от одного состояния к другому 5-8-9, пропуская некоторые шаги. Другим требуется больше этапов и сопровождение на каждом из них 5-6-7-8-9, где 5 – сравнивает, 6 – сопоставляет, 7 – заучивает, 8 – запоминает, 9 – воспроизводит. Учащиеся запоминают информацию и способны перейти к работе на репродуктивном уровне. Переход на репродуктивный уровень предусматривает собой диагностику, коррекцию и контроль уровня подготовки обучающихся.

Критериально-ориентированная модель формирования и развития уровня исследовательской самостоятельности путем проектирования индивидуальных образовательных траекторий № 2

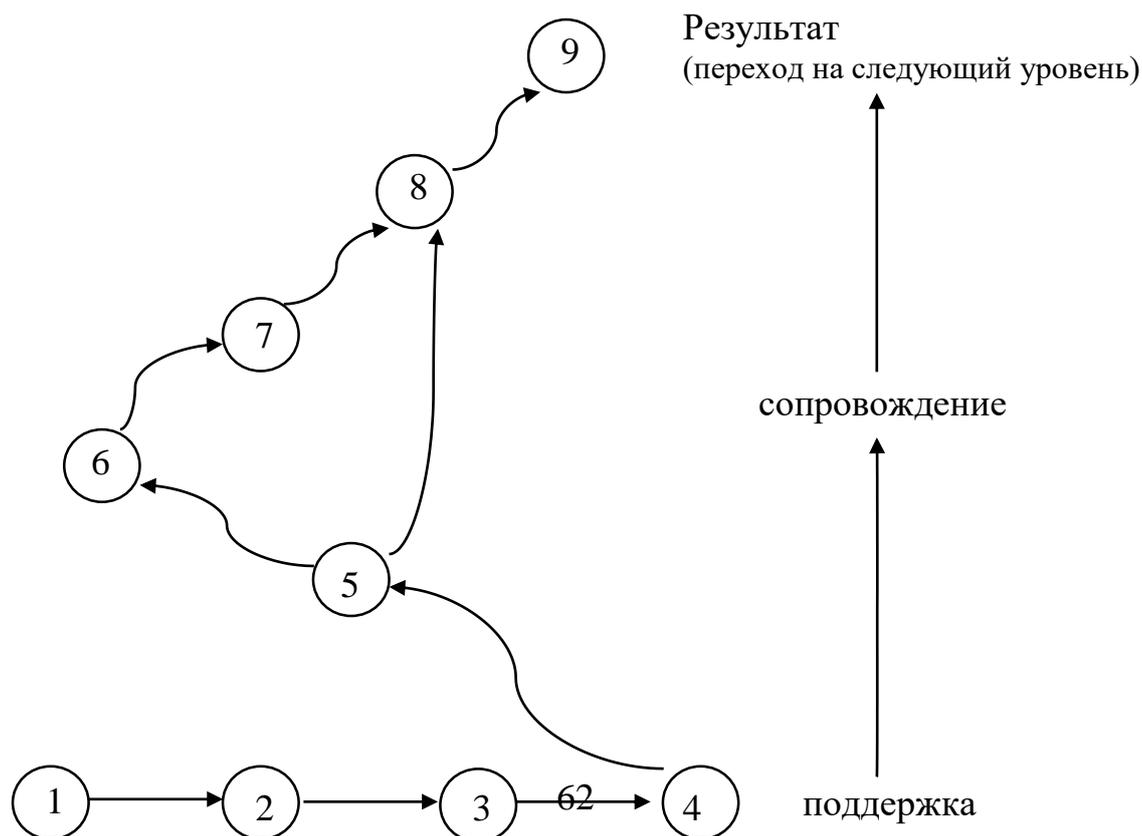


Рис.2. Критериально-ориентированная модель формирования и развития уровня исследовательской самостоятельности №2

В данном случае обучающийся изначально находится на репродуктивном уровне подготовки (1-2-3-4), где 1 – умение проводить простые опыты, 2 – отвечать на вопросы, 3 – логично подавать свои мысли, 4 – использование в работе нескольких источников информации. После успешного продвижения учащихся старших классов по репродуктивному уровню начинается процесс перехода к базовому уровню подготовки. Одни школьники могут пойти коротким путем (5-8-9), другим же требуется больше этапов и времени (5-6-7-8-9), где 5 – выделяет основные моменты, 6 – обобщает данные, 7 – анализирует, 8 – абстрагирует, 9 – определяет. Если мы рассматривает быстрый переход на следующий уровень, то обучающиеся умеют работать с несколькими источниками информации и уже могут обучаться на базовом уровне. Переход обучающихся к базовому уровню подготовки происходит через систематическое проведение диагностических работ, коррекцию и контроль уровня формирования и развития исследовательской самостоятельности.

Критериально-ориентированная модель формирования и развития уровня исследовательской самостоятельности путем проектирования индивидуальных образовательных траекторий № 3.

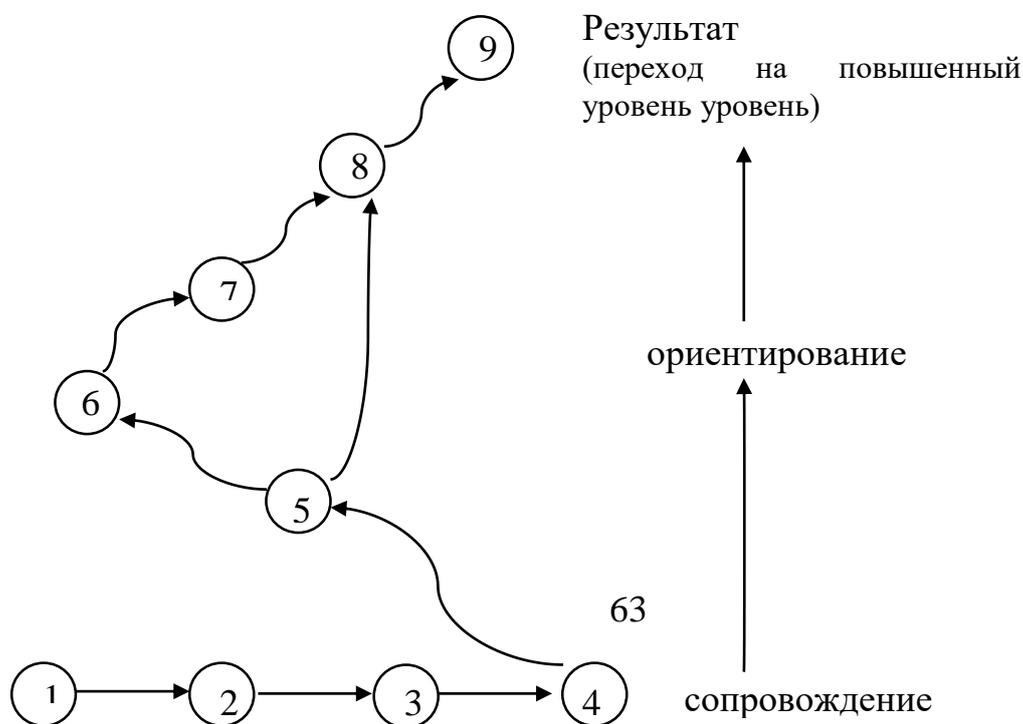


Рис.3. Критериально-ориентированная модель формирования и развития уровня исследовательской самостоятельности №3

У обучающийся на базовом уровне подготовки (1-2-3-4) можно выделить такие формируемые умения: 1 – определяет, 2 – видит связь между изучаемыми физическими понятиями, 3 – применяет полученные знания в известных ситуациях, 4 – ведет коммуникацию. При этих этапах учитель сопровождает обучающихся в учебном процессе. Как и ранее, обучающийся с базовым уровнем подготовки постепенно переходит к повышенному уровню. Можно рассмотреть траекторию 5-6-7-8-9, а также более быстрый переход 5-8-9, где 5 – оценивает полученную информацию с исторической точки зрения, 6 – углубляет и расширяет полученные знания по физике, 7 – распознает межпредметные связи, 8 – классифицирует информацию, 9 – применяет свои знания в измененных ситуациях. При более быстром варианте траектории учащийся вступает в различные коммуникации и способен работать с заданиями повышенного уровня сложности.

Критериально-ориентированная модель формирования и развития уровня исследовательской самостоятельности путем проектирования индивидуальных образовательных траекторий № 4

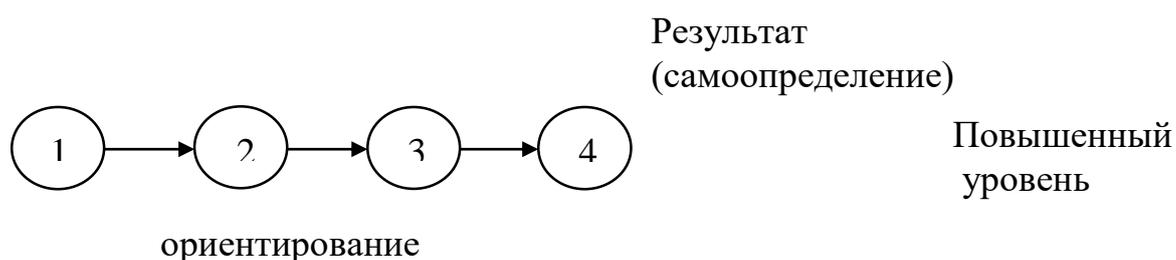


Рис.4. Критериально-ориентированная модель формирования и развития уровня исследовательской самостоятельности №4

Коррекция при работе с обучающимися на повышенном уровне подготовки уже не требуется. Проводится только регулярная диагностика и контроль результатов их деятельности, и формируют следующие умения: 1 – применяют полученные знания в новых ситуациях, 2 – исследуют физические процессы и явления, 3 – моделируют физические ситуации,

явления и объекты, 4 – ведет коммуникацию на научном языке. На этом уровне у учащихся формируется целостное отношение к самоопределению.

Таким образом, каждый из уровней имеет свою методическую цель. Все уровни направлены на развитие исследовательской самостоятельности у учащихся старших классов на основе проектирования их индивидуальных образовательных траекторий. Данная методика на основе формирования индивидуальных образовательных траекторий направлена на повышение уровня исследовательской самостоятельности у обучающихся физике старших классов.

2.3. Специальная система заданий для проектирования индивидуальных образовательных траекторий учащихся

Рассмотрим *методику развития исследовательской самостоятельности* учащихся старших классов с информационным уровнем подготовки.

Дидактические и информационные карточки становятся ключевым инструментом в объяснительно-иллюстративном подходе: они позволяют ученику одновременно слышать и видеть материал курса физики, что важно для информационного уровня подготовки. На этом этапе основная задача — узнавание пройденного: учащийся старших классов использует структурно-логические схемы, сверяет их с карточками, выполняет простые эксперименты и закрепляет новую терминологию. Одновременно он знакомится с простейшими измерительными приборами, тренируется в решении несложных задач и постепенно повышает свою исследовательскую самостоятельность.

В качестве примеров таких заданий можно привести следующие:

Задания 1-4 на прямое вычисление по формуле:

1. Автобус, двигаясь равномерно, проехал 18 км за 6 минут. Найдите его скорость в м/с.
2. Найти вес тела массой 700 г. ($g \approx 10 \text{ Н/кг}$).

3. Какую мощность развивает двигатель, совершая работу 75 кДж за 3 минуты?
4. Рычаг находится в равновесии. К левому плечу длиной 40 см приложена сила 5 Н. Чему равна сила, приложенная к правому плечу длиной 15 см?

Задания 5 – 7 на соответствие:

5. «Формула – физическая величина». Установите соответствие между физическими формулами и величинами, которые можно вычислить с их помощью. В каждой строке формулы могут использоваться несколько раз или ни разу.

1. $F * t$	А) импульс тела
2. $m * v$	Б) давление
3. $\frac{F}{s}$	В) импульс силы
4. $m * a$	Г) ускорение
	Д) сила давления

6. «Явление – понятие/Закон». Установите соответствие между физическим явлением и основным понятием или законом, который его описывает.

1. Торможение автобуса на мокром асфальте	А) Закон Гука
1. Растяжение пружины под грузом	Б) Трение скольжения
2. Работа подъемного крана	В) Свободное падение
3. Падение яблока с дерева	Г) Механическая работа

7. «Величина – Единицы измерения в СИ». Установите соответствие между физической величиной и её единицей измерения в Международной системе единиц (СИ).

1. Мощность	А) Ватт (Вт)
-------------	--------------

2. Сила	Б) Джоуль (Дж)
3. Энергия	В) Паскаль (Па)
4. Давление	Г) Ньютон (Н)

Задания 8 – 9: заполнение структурно-логических схем.

8. Схема «Законы Ньютона». Вставьте пропущенные элементы в схеме.

I закон Ньютона: Тело сохраняет состояние покоя или _____, если на него не действуют другие тела.



Причина изменения скорости → _____

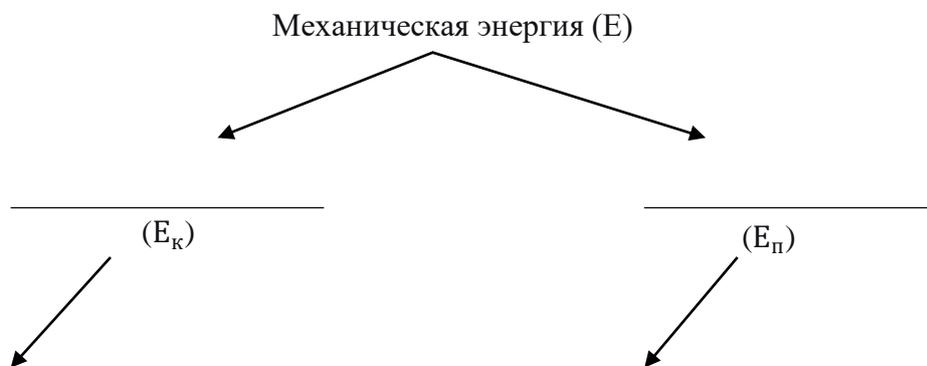


II закон Ньютона: _____ = $m \cdot a$



Сила действия = _____ (III закон)

9. Схема «Виды механической энергии». Вставьте недостающие элементы в схему, соединяющую виды энергии с соответствующими формулами и определяющими параметрами.



Зависит от:

- Массы (m)
- _____



Формула: _____

Зависит от:

- Массы (m)
- ускорения свободного падения (g)



Формула: $E_{п} = mgh$

Эти задания помогают не только развивать умение считать, но и формировать у ученика каркас физических знаний, осознавать связи между понятиями – это база для исследовательской самостоятельности на более высоких уровнях. В ходе данного этапа образовательного процесса происходит не просто передача знаний, но и закладывается фундамент для формирования у учащихся глубокого и осознанного ценностного отношения к тем знаниям, которые они получают в ходе учебных занятий, особенно это касается такой важной и увлекательной дисциплины, как физика. Это отношение к знаниям не ограничивается поверхностным усвоением информации, а включает в себя стремление к пониманию законов природы, которые лежат в основе многих явлений и процессов, происходящих в окружающем мире. Таким образом, целью данного этапа является не только образовательный процесс, но и воспитание у обучающихся уважения к знаниям как таковым, что в дальнейшем способствует развитию их интеллектуального потенциала и критического мышления.

Рассмотрим *методику развития исследовательской самостоятельности* учащихся старших классов с репродуктивным уровнем подготовки.

Обратим внимание на развитие исследовательской самостоятельности учащихся старших классов при изучении физики. На этом этапе обучения преобладает репродуктивный подход, ориентированный на запоминание и воспроизведение учебного материала. В рамках этого подхода используются учебные и информационные карточки, схемы, отражающие структурно-

логические связи материала, обобщающие планы и другие аналогичные инструменты.

В качестве примеров таких заданий можно привести следующие:

Задания 1 – 3: Классические задачи, связанные с идентификацией и использованием алгоритма.

1. Задача на расчёт пути при равноускоренном движении, выбирая нужную формулу.

Автомобиль, трогаясь с места, за 20 секунд достиг скорости 15 м/с. Какой путь он прошёл за это время? Движение считайте равноускоренным.

2. Задача на применение закона сохранения импульса для неупругого удара.

Вагон массой 10 т, движущийся со скоростью 0,4 м/с, догоняет и сцепляется с вагоном массой 15 т, движущимся в том же направлении со скоростью 0,3 м/с. Какова скорость вагонов после сцепки?

3. Задача на нахождение центра тяжести системы.

На невесомом стержне длиной 1,5 м закреплены два груза: 1 кг на левом конце и 2 кг на правом. На каком расстоянии от левого конца находится центр тяжести этой системы?

Задания 4 – 5: Работа с дидактическими и информационными карточками.

- 1) Карточка «Алгоритм решения задач по динамике». Вам представлена карточка, содержащая незаконченный алгоритм для решения задач, связанных с законами Ньютона. Восстановите недостающие этапы.

Алгоритм:

- 1) Сделать схематический рисунок. Изобразить тело, все действующие на него _____.
- 2) Выбрать инерциальную систему отсчёта, указать оси координат (одну направить вдоль _____, другую – перпендикулярно).
- 3) Записать второй закон Ньютона в _____ форме: $\Sigma F = ma$
- 4) Спроецировать векторное уравнение на выбранные _____.

5) Решить полученную систему уравнений относительно _____.

6) Проверить _____ и записать ответ.

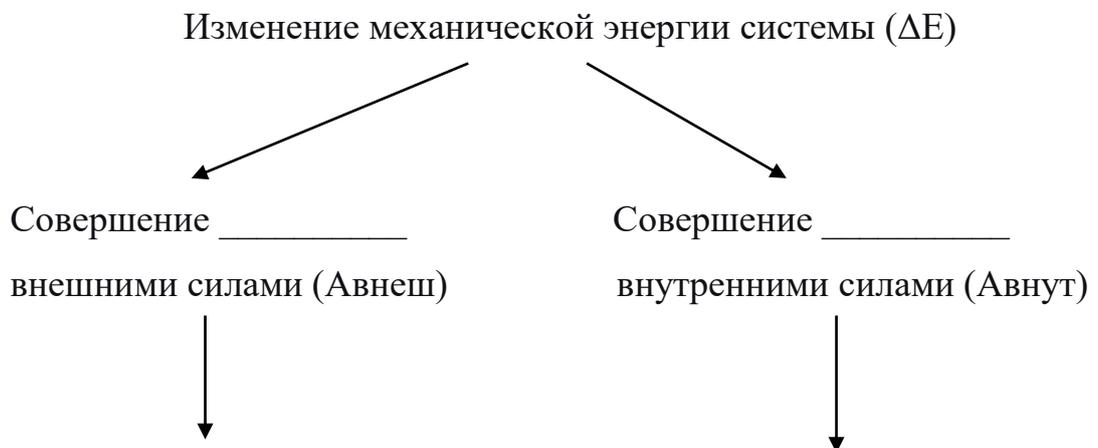
2) Карточка «Кинематика равноускоренного движения». Воспользуйтесь предложенной справочной карточкой по кинематике равноускоренного движения для решения задачи.

Основные формулы (v_0 — начальная скорость, a — ускорение, t — время)	
Скорость в любой момент времени:	$v = v_0 + at$
Путь (перемещение) за время t :	$s = v_0t + \frac{at^2}{2}$
Связь пути, начальной и конечной скорости (без времени):	$v^2 - v_0^2 = 2aS$
Путь, пройденный за n -ю секунду ($n = 1, 2, 3, \dots$):	$S_n = v_0 + \frac{a(2n - 1)}{2}$
Средняя скорость на участке пути:	$v_{\text{ср}} = \frac{S}{t}$

Задача: Тело начинает двигаться равноускоренно без начальной скорости. Известно, что путь, пройденный им за восьмую секунду движения, равен 24 метрам. Чему равно ускорение тела? Какой путь пройдет тело за первые 5 секунд?

Задания 6-7: Заполнение схем структурно-логических связей.

3) Схема «Способы изменения механической энергии системы». Воспроизведите и дополните схему, указав физические понятия в пропущенных местах.

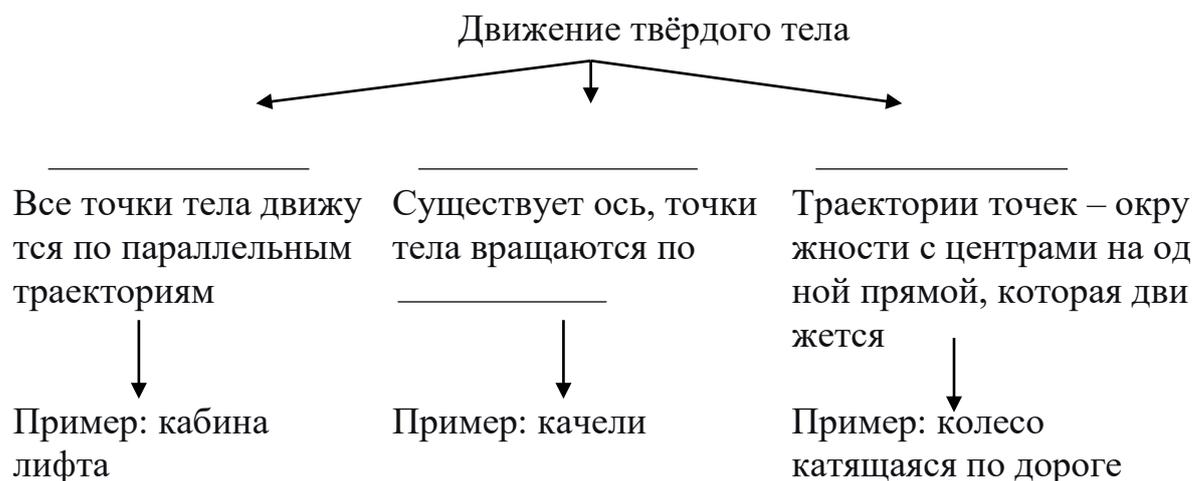


Если $A_{внеш} > 0 \rightarrow E$ _____ Если $A_{внут} > 0 \rightarrow$ _____

энергия

Если $A_{внеш} < 0 \rightarrow E$ _____ переходит в _____

- 4) Схема «Классификация видов движения твердого тела». Используя изученный материал, составьте классификационную схему.



Задания 8 – 9: Составление планов обобщенного характера:

- 5) План-инструкция «Как решать задачи на закон сохранения энергии в механике». Восстановите из памяти и изложите по шагам общий алгоритм решения задач, связанных с использованием закона сохранения механической энергии
9. План «Анализ графика зависимости $v(t)$. Вам дан график, показывающий зависимость скорости материальной точки от времени. Разработайте пошаговую инструкцию (алгоритм), что можно узнать, анализируя этот график.

В процессе выполнения данных заданий, обучающимся предстоит не ограничиваться простой механической заменой чисел в заранее известные формулы. Задачи требуют от них гораздо более глубокого и осмысленного подхода. Старшеклассникам необходимо активно включаться в процесс воспроизведения тех схем действий, классификаций и планов, которые были изучены ранее. Это не просто формальность, а ключевой аспект, который лежит в основе репродуктивного уровня исследовательской

самостоятельности. Таким образом, ученики должны будут проявить свою способность к активному применению полученных знаний и умений в новой, нестандартной ситуации, что, безусловно, способствует развитию их аналитических способностей.

Рассмотрим *методику развития исследовательской самостоятельности* учащихся старших классов с базовым уровнем подготовки.

В работе с такими учениками главным становится частично-поисковый метод, который предполагает поэтапное достижение общей цели через решение различных мелких задач. Это осуществляется благодаря самостоятельным размышлениям, простому моделированию физических объектов и явлений, а также анализу, обобщению и выводам. Для реализации этого метода используются дидактически карточки, структурно-логические схемы, постановка физических экспериментов, планы обобщенного характера и др.

В качестве примеров таких заданий можно привести следующие:

Задания 1-3: Задачи на комбинирование законов.

1. Задача на движение связанных тел с трением.

На горизонтальном столе лежит брусок массой $m_1 = 3$ кг соединённый невесомой нерастяжимой нитью, перекинутой через неподвижный блок, с грузом массой $m_2 = 1$ кг. Коэффициент трения между бруском и столом $\mu = 0,4$ Найдите ускорение системы и силу натяжения нити.

2. Задача на применение закона сохранения энергии с учётом трения.

Санки массой 3 кг съезжают с горки высотой 6 м и длиной наклонной части 12 м. В конце спуска скорость санок 4 м/с. Найдите среднюю силу трения, действующую на санки

3. Задача на расчёт параметров движения тела, брошенного под углом к горизонту.

Мяч бросили с поверхности земли под углом 30° к горизонту со скоростью 15 м/с. Найдите: а) время полёта; б) максимальную высоту подъёма; в) дальность полёта. Сопротивлением воздуха пренебречь.

Задания 4-5: Работа с дидактическими карточками.

4. Используя карточку с указанием трёх основных подходов в динамике, выберите наиболее рациональный метод для каждой из двух предложенных задач и обоснуйте выбор.

1. Метод сил (второй закон Ньютона):

- 1) Применять, когда известны/можно найти все силы.
- 2) Позволяет найти ускорение, силу, массу.
- 3) Алгоритм: рисунок \rightarrow силы \rightarrow 2-й закон в проекциях \rightarrow решение.

2. Закон сохранения импульса:

- 1) Применять для систем тел, если сумма внешних сил = 0 или их проекция на некоторую ось = 0.
- 2) Решает задачи на соударения, отдачу, реактивное движение.

3. Закон сохранения/изменения механической энергии (ЗСЭ):

- 1) Применять, если действуют только консервативные силы (тяжесть, упругость).
- 2) Если есть трение/сопротивление — использовать теорему: $A = \Delta E$.
- 3) Часто проще, если не нужны силы/время, а нужны скорости/перемещения.

Задачи для анализа:

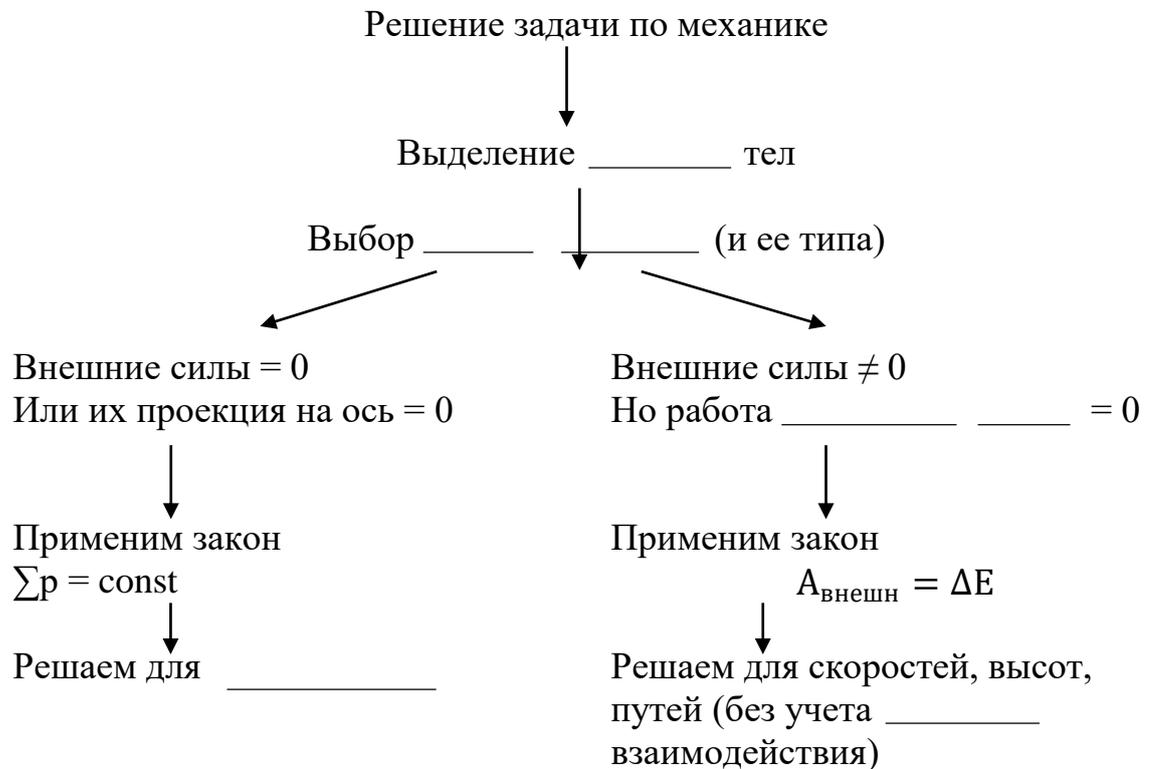
А) Мяч соскальзывает без трения с гладкой горки высотой H . Найти его скорость у основания.

Б) Два вагона, движущихся навстречу, сцепляются. Найти их общую скорость после сцепки.

Задания 6-7: Структурно-логические схемы

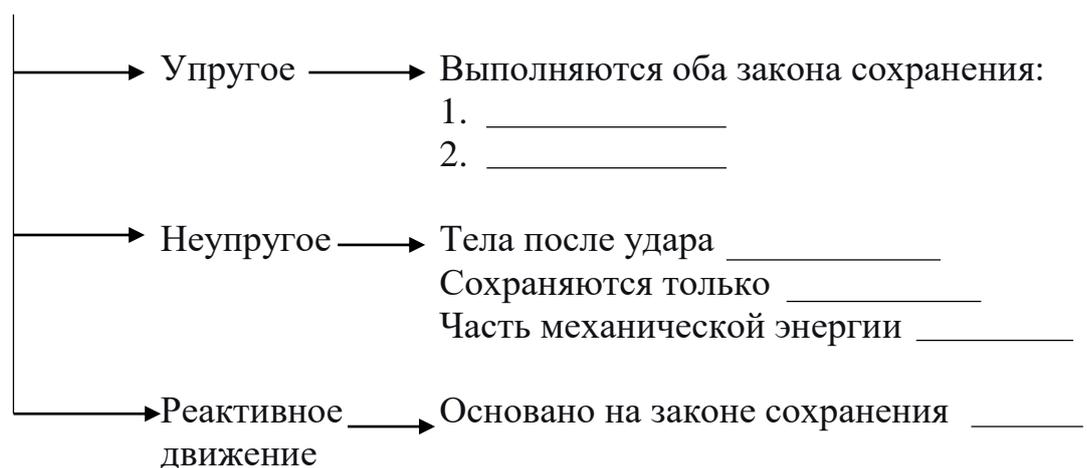
6. Схема «Выбор системы отсчёта и законов сохранения».

Проанализируйте предложенную схему и заполните пропущенные блоки, описывающие условия применения законов сохранения.



7. Схема «Модели взаимодействия в механике»

Взаимодействие тел



Задания 8-9: Планирование и анализ экспериментов.

8. Постановка косвенного эксперимента «Определение коэффициента трения».

Вам дан деревянный брусок, доска, линейка, секундомер и штатив с креплением. Предложите план эксперимента по определению коэффициента трения скольжения между бруском и доской **без использования динамометра.**

Опишите:

- 1) метод и схему опыта;
 - 2) какие величины нужно измерить;
 - 3) по какой формуле будет рассчитан коэффициент.
9. План обобщённого характера «Анализ движения по заданным начальным условиям».

Составьте обобщенный план анализа движения материальной точки, если известны:

- 1) начальные координаты (x_0, y_0) ;
- 2) начальная скорость v_0 (модуль и угол);
- 3) ускорение \vec{a} (постоянное).

Опишите последовательность шагов для определения:

1. уравнения траектории $y(x)$;
2. время полета до падения на горизонтальную поверхность $y=0$;
3. максимальной высоты подъема;
4. дальности полета.

В процессе выполнения данных заданий, учащемуся предстоит не просто продемонстрировать поверхностные знания, но и проявить способность к глубокому анализу представленных условий, что является ключевым аспектом. Кроме того, необходимо будет тщательно взвесить различные методы подхода к решению проблем, что требует от ученика не только теоретических знаний, но и практического опыта. Важно отметить, что разработка многошаговых решений предполагает наличие у школьников навыков планирования и прогнозирования, что в совокупности соответствует этапам формирования исследовательской самостоятельности. Таким образом,

ученик не просто учится применять свои знания на практике, но и развивает критическое мышление, умение работать с информацией и принимать обоснованные решения, что является неотъемлемой частью образовательного процесса на пути к становлению как самостоятельного исследователя.

Рассмотрим *методику развития исследовательской самостоятельности* учащихся старших классов с повышенным уровнем.

Индивидуальные способности школьников раскрываются и совершенствуются, когда учитель и ученики активно взаимодействуют. Поэтому на данном этапе развития исследовательской самостоятельности важны активные методы обучения.

На данном этапе обучения большое значение имеет применение заданий, направленных на сопоставление физических ситуаций, явлений и объектов; конструирование физических приборов; предсказание хода явления по заданным условиям.

В качестве примеров таких заданий можно привести следующие:

Задания 1-3: Сопоставление физических ситуаций, явлений и объектов.

1. Сравнительный анализ «Три маятника: математический, пружинный и физический».

Три системы: идеальный математический маятник длины L , горизонтальный пружинный маятник и физический маятник совершают малые колебания. Проведите сравнительный анализ, составив таблицу с формулами для периода колебаний и границами применимости этих формул. Объясните, в каком случае период будет зависеть от амплитуды и почему. Предложите, как экспериментально установить эквивалентность математического и физического маятников.

2. Задача-исследование «Динамика подъёма на лифте: перегрузки и невесомость».

Лифт движется по следующему закону: разгон из состояния покоя с ускорением a_1 вверх, затем равномерное движение, затем замедление с

ускорением a_2 (также вверх) до остановки. Масса пассажира m . Сопоставьте ощущения пассажира и показания напольных весов на каждом этапе с физическими причинами. Постройте качественный график зависимости веса пассажира от времени. Предложите, как можно было бы создать состояние «искусственной тяжести» в космической станции, используя этот принцип.

3. Сопоставление «Ударные взаимодействия: от бильярда до автомобильной аварии».

Сравните три ситуации: а) центральный удар двух стальных шаров; б) удар пули о песок; в) лобовое столкновение двух одинаковых автомобилей. Заполните сравнительную таблицу, указав тип взаимодействия (упругое/неупругое), основные законы сохранения, выполняющиеся приближённо, и качественную судьбу механической энергии. Объясните, почему в ДТП используют деформируемые бампера и подушки безопасности с точки зрения импульса и энергии

Ситуация	Тип взаимодействия	Сохраняется	Механическая энергия	Превращение энергии
Шары (стальные)				
Пуля в песок				
Автомобили				

Задания 4-6: Конструирование физических приборов и установок.

4. Проект «Самодельный баллистический маятник для измерения скорости пули».

Вам даны: массивный деревянный брусок, нити, линейка, весы, пластилин. Спроектируйте установку (баллистический маятник) для косвенного определения скорости небольшого снаряда (например, пули из игрушечного пистолета).

Покажите:

1) принципиальную схему и описание работы;

2) вывод расчётной формулы, связывающей измеряемые величины (массы, смещение) с искомой скоростью;

3) оценку основных источников погрешности и способы их уменьшения.

5. Конструирование «Простой модели вечного двигателя первого рода» и выявление её ошибки.

Предложите «проект» вечного двигателя первого рода, основанный на кажущемся нарушении закона сохранения энергии. Например, система с магнитом, наклонной плоскостью и шариком. Подробно опишите её предполагаемую работу, а затем проведите физический анализ и укажите, в каком именно месте и почему система потеряет энергию и остановится.

6. Создание «Макета безопасной горки» с расчётом параметров.

Необходимо спроектировать горку для парка так, чтобы человек, съезжая с высоты H , не покидал её поверхность в наиболее опасной точке — вершине мёртвой петли радиусом R . Выведите условие безопасного прохождения петли. Используя его, предложите соотношение между минимальной высотой старта H_{\min} и радиусом петли R . Какие ещё факторы безопасности нужно учесть при реальном проектировании?

Задания 7-9: Предсказание хода явления по заданным условиям.

7. Исследование «Судьба спутника на эллиптической орбите: прогноз эволюции».

Искусственный спутник выведен на эллиптическую орбиту вокруг Земли. В перигее (ближайшая точка) он проходит на высоте h_p над поверхностью, в апогее (дальняя точка) — на высоте h_a . Прогнозируйте, как изменится орбита спутника со временем под действием разреженной атмосферы. Как будут меняться высоты перигея и апогея, период обращения, скорость в перигее? Объясните, почему МКС периодически нуждается в «подъёме» орбиты.

8. Прогноз «Цепная реакция столкновений шаров».

На гладком столе выстроены в линию несколько одинаковых упругих шаров, касающихся друг друга. По направлению к ним запускают ещё один такой же шар. Предскажите, что произойдёт при различном количестве шаров в цепочке (1, 2, 3, N). Сколько шаров отлетит со стороны, противоположной удару, и с какими скоростями? Объясните результат с позиции законов сохранения. Какое практическое применение имеет этот эффект?

9. Задача на предвидение «Нестандартные условия: движение по вращающемуся диску».

Небольшое тело помещено на гладкий горизонтальный диск, который начинает равномерно раскручиваться вокруг своей оси. Опишите и объясните траекторию движения тела в двух системах отсчёта:

- 1) инерциальной (лабораторной, «смотрящей сверху»);
- 2) неинерциальной, связанной с диском. Какие фиктивные силы действуют на тело в неинерциальной СО? Предскажите, сможет ли тело в принципе остаться в покое относительно диска, и если да, то при каких условиях?

Обучающимся предлагаются задания, которые побуждают их выходить за рамки стандартных схем: интегрировать материал из разных разделов курса, создавать содержательные модели и делать обоснованные предсказания. Такой подход соответствует повышенному уровню исследовательской самостоятельности.

2.4. Организация и проведение педагогического эксперимента по проверки эффективности разработанной методики формирования и развития исследовательской самостоятельности учащихся

Изложенная в данной работе разработанная методика формирования и развития исследовательской самостоятельности обучающихся старших классов в процессе обучения физике на основе проектирования их

индивидуальных образовательных траекторий является основой планирования и проведения педагогического эксперимента, который был осуществлен с целью проверки сформулированной гипотезы.

Содержание педагогического эксперимента предусматривало решение следующих основных задач:

1. выявление уровня подготовки обучающихся старших классов по физике в условиях традиционного обучения;
2. проверка эффективности предлагаемой нами методической системы, направленной на повышение уровня исследовательской самостоятельности путем проектирования индивидуальных образовательных траекторий;
3. выделение основных критериев оценки эффективности результатов предлагаемой методики формирования и развития исследовательской самостоятельности обучающихся старших классов в процессе обучения физике;
4. проверка эффективности применения методики формирования и развития исследовательской самостоятельности обучающихся старших классов в процессе обучения физике на основе проектирования их индивидуальных образовательных траекторий.

На первом этапе (2023–2024 гг.) проведён констатирующий эксперимент. Исследовано состояние рассматриваемой проблемы в отечественной и мировой литературе. Определены объект и предмет исследования, сформулированы задачи, выдвинута гипотеза, подобраны задания, предварительно спроектирована и частично апробирована методика определения уровня подготовки учащихся по физике, разработана программа педагогического эксперимента.

Задачей констатирующего этапа являлось определение исходного уровня развития исследовательской самостоятельности по физике обучающихся старших классов.

Методы исследования, используемые на данном этапе: беседы, опросы, анкетирование учащихся и педагогическое наблюдение.

С целью проверки учителей физики о структуре педагогической деятельности на организацию процесса формирования и развития исследовательской самостоятельности учащихся старших классов в 2023-2024 гг. было проведено анкетирование учителей МБОУ БСОШ № 3 городского поселка Березовка.

Для определения исходного уровня развития исследовательской самостоятельности по физике было проведено анкетирование школьников и организовано педагогическое наблюдение за их учебной деятельностью на занятиях по физике. Исследованием охвачено 39 обучающихся старших классов МБОУ БСОШ № 3.

Проводя работу, мы изначально предполагали, что учащиеся старших классов имеют низкий или средний уровень исследовательской самостоятельности по физике, а также учителя недостаточно подготовлены к работе над повышением уровня исследовательской самостоятельности.

Вопросы анкет для учителей приведены в Приложении 1. Основные выводы, которые были сделаны из анализа полученных ответов, заключается в следующем: 1 – у большинства учителей четко не сформулировано понятие исследовательской самостоятельности в процессе обучения; 2 – недостаточно методической базы и подготовки по формированию исследовательских умений; 3 – дифференциация заданий и поддержка разных уровней подготовки учеников требует больше времени.

Результаты анализа проведенного анкетирования еще раз убедили нас в актуальности выбранной темы.

На следующем этапе констатирующего эксперимента цель заключалась в определении уровня исследовательской самостоятельности учащихся старших классов. Подсчёт баллов, отражающих степень подготовки учащихся, велся в десятой и одиннадцатой классах. Для оценки уровня

формирования и развития исследовательской самостоятельности применялась методика, изложенная в §2.2. Результаты учебной деятельности сопоставлялись с диагностической картой. В зависимости от уровня результата деятельности присваивались определённые баллы: 1, 2, 3 или 4. Суммарные баллы по интервалам соответствовали уровням подготовки: информационный, репродуктивный, базовый и повышенный. В качестве примера рассмотрим фрагмент заполненной таблицы (табл. 7.)

Таблица 7 – Определение уровня исследовательской самостоятельности по физике каждого обучающегося (фрагмент)

№	Обучающиеся	1 критерий, баллы	2 критерий, баллы	3 критерий, баллы	∑ баллов	Уровень И.С.
1	Ученик 1	5	7	4	31	Р.У.
2	Ученик 2	8	6	4	32	Р.У.
3	Ученик 3	4	7	5	33	Р.У.
4	Ученик 4	9	9	5	42	Б.У.
5	Ученик 5	4	7	2	24	Р.У.
...

Подсчет суммарного балла, осуществлялся по формуле: $C. Б = N_{и} \cdot и + N_{р} \cdot р + N_{б} \cdot б + N_{п} \cdot п$, где С.Б. – сумма баллов ученика; $N_{и}, N_{р}, N_{б}, N_{п}$ – количество показателей информационного, репродуктивного, базового и повышенного уровня; и=1 балл, р=2 балла, б=3 балла, п=4 балла.

К информационному, репродуктивному, базовому и повышенному уровню относятся следующие интервалы, определенные ранее: от 9 до 22, от 23 до 36, от 37 до 50, от 51 до 64.

Результаты эксперимента по выявлению уровня развития исследовательской самостоятельности учащихся старших классов в процессе обучения физике представим в виде диаграммы (рис.)

УРОВЕНЬ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ СТАРШИХ КЛАССОВ ПО ФИЗИКЕ

■ Информационный ■ Репродуктивный ■ Базовый ■ Повышенный

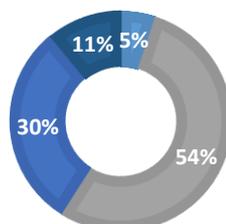


Рис. 5. Исходный уровень развития исследовательской самостоятельности

Анализ полученных данных демонстрирует, что у старшеклассников по физике уровень исследовательской самостоятельности невысокий. Большинство учащихся находится на репродуктивном (54%) и базовом (30%) уровнях подготовки. Повышенный уровень наблюдается лишь у 11% учеников, тогда как у отдельных школьников встречается информационный уровень (5%).

Итак, рабочая гипотеза эксперимента оказалась верной: старшеклассники демонстрируют действительно низкий уровень исследовательской самостоятельности в обучении физике, а учителя пока не готовы всесторонне работать в этом направлении.

На втором этапе (2024-2025 гг.) осуществлялся пробный эксперимент.

Задачами данного этапа являлось:

- 1) апробация специализированной системы заданий на учебных занятиях по физике с различной формой содержания;
- 2) разработка методики формирования и развития уровня исследовательской самостоятельности учащихся старших классов через проектирование индивидуальных образовательных траекторий;

3) внедрение многоуровневых критериально-ориентированных моделей развития исследовательской самостоятельности в процессе обучения физике.

На этапе применялись методы исследования: наблюдение, поэлементный анализ учебной деятельности, статистические методы обработки информации.

Система заданий была создана с учетом начального уровня исследовательской самостоятельности учащихся по физике. При начале эксперимента предполагалось, что данная система заданий повысит успеваемость, вызовет больший познавательный интерес к предмету, улучшит владение научным языком и развивает исследовательскую самостоятельность.

Введение в процесс обучения первой группы осуществлялось в основном на лабораторных, контрольных и самостоятельных работах и предполагало индивидуальную и парную работу. Особое внимание уделялось формированию и закреплению физической терминологии, так как наблюдалось механическое заучивание и употребление повседневной речи. Формирование у учащихся навыков свободного обращения физической терминологией идёт медленно, поскольку связано с переходом от непосредственного восприятия физических понятий к опосредованному. Учащиеся, используя бытовые термины, реально понимают простые физические явления. Выразить их в точных физических терминах они не могут, потому что сложно подняться на уровень абстракции, заложенный в физическом термине. Овладение физической терминологией — это не простое запоминание слов, а процесс овладения физическими абстракциями. Поэтому учащиеся с более высоким уровнем подготовки быстрее и легче осваивают физическую терминологию.

Внедрение заданий второй и третьей групп в процесс обучения происходило через разные формы занятий и предполагало парную,

групповую и коллективную работу. Результатом совместной деятельности стал: проведение физических экспериментов и обсуждение их результатов; заполнение таблиц; выполнение несложных исследований и т.д. Изначально учащиеся неохотно взаимодействовали друг с другом, предпочитая работать независимо. Но к концу учебного года ситуация изменилась: взаимодействие внутри группы стало чаще строиться на доверии, поддержке и сотрудничестве.

Задания четвертой группы предназначались для учащихся с повышенным уровнем подготовки по физике. Их внедряли на разных по форме занятиях и формулировались так: привести собственные примеры изучаемого физического явления, спланировать цель фронтального опыта, провести сравнительный анализ предложенных формул, подготовить сообщение и т.д.

В ходе эксперимента проведены два контрольных среза: первый — в ноябре 2023 года, второй — в мае 2024 года. Исследовалось воздействие специальной системы заданий на три аспекта: 1) повышение успеваемости по основным показателям; 2) развитие коммуникативной компетентности; 3) развитие исследовательской самостоятельности. Во время каждого среза фиксировались полученные результаты. Оценка за выполнение заданий зависела от уровня выполнения: «отлично» при повышенном уровне, «хорошо» — на базовом уровне, «удовлетворительно» — на репродуктивном, «плохо» — на информационном.

Основные результаты пробного эксперимента представлены в табл.

Таблица 8 – Результаты первого контрольного среза

Показатели	Оценки, полученные учащимися старших классов			
	отлично	хорошо	удовлетворительно	плохо
1.Успеваемость по физике	4	12	21	2
2.Уровень развития коммуникативной компетентности	6	10	19	4
3.Уровень развития исследовательской	2	17	12	8

самостоятельности				
-------------------	--	--	--	--

Таблица 9 – Результаты второго контрольного среза

Показатели	Оценки, полученные учащимися старших классов			
	отлично	хорошо	удовлетворительно	плохо
1.Успеваемость по физике	6	17	12	1
2.Уровень развития коммуникативной компетентности	10	14	13	2
3.Уровень развития исследовательской самостоятельности	8	15	14	2

Приведенные в таблицах данные свидетельствуют о том, что специальная система заданий оказывает положительное влияние на повышение уровня исследовательской самостоятельности по физике путем проектирования индивидуальных образовательных траекторий. Сравнение результатов выполнения учащимися контрольных срезов подтвердило положительное влияние разработанной методики на формирование и развитие уровня исследовательской самостоятельности учащихся старших классов по физике путем проектирования их индивидуальных образовательных траекторий.

Анализ полученных экспериментальных результатов позволяет сделать следующие выводы, что специальная система заданий, на основе проектирования индивидуальных образовательных траекторий оказывает положительное влияние на повышения уровня исследовательской самостоятельности.

Для получения достоверных сведений об эффективности разработанной методики делались случайные выборки из 15 учащихся экспериментальной группы (см табл.)

Таблица 10 – Распределение учащихся по уровням развития исследовательской самостоятельности

Уровень развития исследовательской самостоятельности	Экспериментальная группа	
	до эксперимента	после эксперимента
Информационный	2	0

Репродуктивный	7	5
Базовый	5	6
Повышенный	1	4

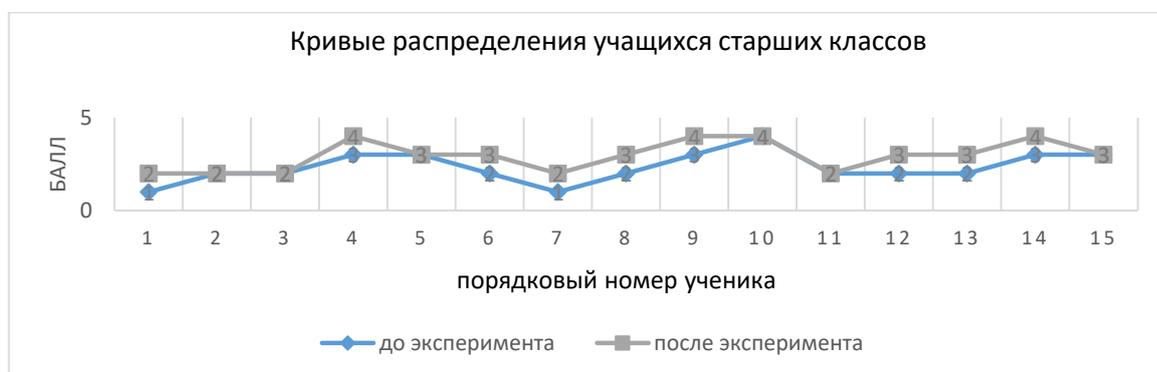


Рис. 6. Кривые распределения учащихся старших классов

Анализ приведённых в таблице данных по уровню исследовательской самостоятельности в физике свидетельствует, что к началу обучения учащиеся в основном обладают репродуктивным уровнем подготовки. По мере обучения наблюдается перераспределение учащихся в пределах среднего уровня подготовки. При этом на информационном уровне ни один участник не остаётся. Значительное изменение структуры уровней: у 4 учащихся наблюдается повышенный уровень, у 6 — базовый, у 5 — репродуктивный, а на информационном уровне не осталось обучающихся.

Результаты эксперимента по повышению уровня исследовательской самостоятельности по физике путем проектирования их индивидуальных траекторий позволяют сделать следующие выводы:

1. Организация специального обучения через разработанную систему заданий по физике способствует росту уровня исследовательской самостоятельности.;
2. Внедрение методической системы повышает успеваемость учащихся и формирует их ценностное отношение к физике;

Эффективное применение индивидуальных образовательных траекторий в учебном процессе требует выделения специфических

дидактических условий для повышения исследовательской самостоятельности старших классов.

ВЫВОДЫ ПО ВТОРОЙ ГЛАВЕ

Формирование и развитие исследовательской самостоятельности представляет собой сложный процесс, который приобретает особую важность в старших классах, так как именно в этот период происходит профессиональное и личностное самоопределение. Рассмотрены ключевые принципы формирования исследовательской самостоятельности.

При анализе критериев формирования и развития исследовательской самостоятельности мы учитывали принцип индивидуализации обучения и возможность варьирования содержания, темпов и методов развития исследовательской деятельности в процессе проектирования индивидуальных образовательных траекторий для учащихся.

Подробно разобраны уровни исследовательской самостоятельности, а также предложены специально разработанные задания для каждого уровня знаний. Эта система заданий позволяет постепенно повышать уровень исследовательской самостоятельности, основываясь на индивидуальных образовательных траекториях учащихся.

Результаты проведенного педагогического эксперимента подтвердили гипотезу исследования и показали, что эффективность использования разработанной методики формирования и развития уровня исследовательской самостоятельности через проектирование индивидуальных образовательных траекторий превосходит эффективность традиционного обучения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Работа носит практический характер по формированию и развитию исследовательской самостоятельности у обучающихся старших классов.

Результаты педагогического эксперимента подтвердили сформулированную гипотезу исследования о том, что уровень исследовательской самостоятельности учащихся в процессе обучения физике можно повысить на основе специально разработанной методики, включающей в себя:

- учет особенностей исследовательской самостоятельности на основе основных принципов и этапов формирования и развития исследовательской самостоятельности;
- критерии и уровни формирования и развития исследовательской самостоятельности;
- специальную технологию формирования и развития исследовательской самостоятельности на основе индивидуальных образовательных траекторий обучающихся;
- разработанную систему разноуровневых заданий для проектирования индивидуальных образовательных траекторий учащихся.

Были решены следующие задачи:

1. Проанализирована психолого-педагогическая, научно-методическая и методическая литература по проблеме формирования и развития исследовательской самостоятельности учащихся;
2. Рассмотрены методы и приемы формирования и развития исследовательской самостоятельности учащихся в учебном процессе;
3. Разработана специальная методика формирования и развития исследовательской самостоятельности учащихся в процессе обучения физике;

4. Разработаны критерии и уровни исследовательской самостоятельности учащихся на основе индивидуальных образовательных траекторий;

5. Организован и проведен педагогический эксперимент по проверке специальной разработанной методики формирования и развития исследовательской самостоятельности учащихся.

Дальнейшую работу по теме исследования планируется проводить в процессе преподавания физики в старшей школе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бережная И.Ф. Проектирование индивидуальной траектории профессионального развития студентов в вузе на основе объектно-субъектного преобразования / И. Ф. Бережная // Вестник Воронежского государственного университета. 2015. № 2. С. 89–94.
2. Маскаева А. М. Проектирование ИОТ обучающихся / А. М. Маскаева // Инициативы XXI века. 2010. № 3. С. 23–24.
3. Кучманова Е.Г. психолого-педагогические основы реализации индивидуального подхода к младшим школьникам. Сущность индивидуального подхода / Е.Г. Кучманова, М.В. Ряполова. – Текст: непосредственный // Актуальные вопросы современной педагогики: материалы VI Междунар. науч. конф. (г. Уфа, март 2015г.). – Уфа: лето 2015.
4. Алексеев, Н. Г. Концепция развития исследовательской деятельности учащихся / Н. Г. Алексеев, А. В. Леонтович, А. В. Обухов // Исследовательская работа школьников. – 2005. – № 7. – С. 24-33.
5. Бабухин, М. А. Содержательное наполнение компонентов исследовательской самостоятельности обучающихся [Текст] / М. А. Бабухин // Вестник Шадринского государственного педагогического университета. — 2019. — № 2(42). — С. 14-20.
6. Обухов, А. С. Развитие исследовательской деятельности учащихся. / А. С. Обухов. – М.: МПГУ, 2006. – 224 с.
7. Семенов А.А. Самостоятельные исследования учащихся по физике как средство индивидуализации обучения в основной школе: автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.02. -М., 2023 – 167 с.
8. Митрохина С.В. Развитие самостоятельной деятельности учащихся как высшая форма самоорганизации личности / С.В. Митрохина, В.А. Романов // Вестник Владимирского государственного университета им. Александра

Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. Сер.: Педагогические и психологические науки. – 2016. – № 24 (43). – С. 66-74.

9. Пустовойтов В.Н. Критерии уровней сформированности познавательной компетентности старшеклассников // Письма в Эмиссия. Оффлайн: электронный журнал. - 2012. – № 2. – URL: <http://www.emissia.org/offline/2012/1741.htm> (дата обращения: 15.03.2024).

10. Зуева С. В. Исследовательские умения учащихся: сущность и классификация умений, критерии и уровни сформированности. [Электронный ресурс]. URL: <http://econf.rae.ru/pdf/2016/09/5760.pdf> (дата обращения: 4.10.2023).

11. Карелина О.Е. Развитие познавательной самостоятельности школьников в процессе обучения физике на основе различных информационных источников // Актуальные проблемы педагогики и психологии. – 2025. - №6. – С. 5-8.

12. Федеральные государственные образовательные стандарты. Об утверждении федерального государственного стандарта среднего (полного) общего образования: Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413, зарегистрирован в Минюсте России 07.06.2012 № 24480) // Вестник образования России. – 2012. – № 18. – С. 51-65.

13. Ряднова, С. В. Проблемы развития инициативности и самостоятельности ребенка в познавательно-исследовательской деятельности [Текст] / С. В. Ряднова // Актуальные исследования. — 2021. — № 37(64). — С. 55-58.

14. Бадамшина Э.Б., Бамбуркина И.А., Семенова О.И. Использование интерактивного метода обучения с применением мультимедийного оборудования при проведении практических занятий по физике // Современная педагогика. 2014. № 9 [Электронный ресурс]. URL: <https://pedagogika.snauka.ru/2014/09/2632>

15. Индивидуальная образовательная траектория. 5 шагов до создания / [Электронный ресурс] // UChi.DOMA : [сайт]. — URL: <https://www.doma.uchi.ru/blog/individualnaya-obrazovatel'naya-traektoriya-5-shagov-do-sozdaniya/> (дата обращения: 12.11.2023).
16. Иванова А.В., Бугаева А.П., Скрыбина А.Г. Концептуальные основы формирования самостоятельной познавательной деятельности // Мир науки, культуры, образования. – 2016. – № 3 (58). – С. 52–54.
17. Развитие учебной самостоятельности в исследовательской деятельности [Электронный ресурс]. URL: <https://infourok.ru/razvitie-uchebnoj-samostoyatel'nosti-v-issledovatel'skoj-deyatelnosti-u-mladshih-shkolnikov-7772702.html>
18. Индивидуальные образовательные траектории в российских вузах // Минобрнауки России [Электронный ресурс]. URL: <https://www.minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva/21499/> (Дата обращения 14.05.2024)
19. Бухтиярова, И. Н. Метод проектов и индивидуальные программы в продуктивном обучении / И. Н. Бухтиярова. – М.: Школьные технологии. – 2001. – № 2. – 108 с.
20. Проектно-исследовательская деятельность [Электронный ресурс]. URL: <https://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/raznoe/2016/03/02/proektno-issledovatel'skaya-deyatelnost>
21. Проектная и исследовательская деятельность школьников в контексте требований ФГОС [Электронный ресурс]. URL: <https://rosuchebnik.ru/upload/iblock/733/733b6b3d76aab4abae1ff92989545fbf.pdf>
22. Кашицын А.С., Белов С.В., Безменов А.А. Развитие исследовательских умений учащихся на уроках физики // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. – 2013. - №5. – с. 76-80.
23. Проектно-исследовательская деятельность как средство развития одаренных учащихся [Электронный ресурс].

URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/proektno-issledovatelskaya-deyatelnost-kak-sredstvo-razvitiya-odarenyh-uchaschihsya> (Дата обращения: 23.01.2024)

24. Роль учебно-исследовательской деятельности в формировании профессиональных компетенций будущих специалистов Буркова Е.А. [Электронный ресурс]. URL:https://tgiek.ru/sites/default/files/metod/b_3.pdf

25. Васильева Г. Н. Исследовательская деятельность учащихся по физике [Электронный ресурс] / Актуальные задачи педагогики : материалы III Междунар. науч. конф. (г. Чита, февраль 2013 г.). – Т. 0. – Чита: Молодой 68 ученый, 2013. – С. 91-93. – URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/67/3448/> (дата обращения: 04.10.2023).

26. Рассказова Ж.В. «О роли интерактивного обучения в процессе формирования исследовательской компетентности школьников/ Ж.В. Рассказова – Текст: непосредственный // Теория и практика образования в современном мире: материалы III Междунар. науч. конф. (г. Санкт – Петербург, май 2013 г.). – Т.О. – Санкт-Петербург: Реноме, 2013. – с. 19-21. – URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/70/3866>

27. Жук, А. С. Алгоритм построения индивидуальной образовательной траектории обучения [Текст] / А. С. Жук // Современные наукоемкие технологии. — 2016. — № 11. — С. 138–142.

28. Якиманская И. С. Требования к учебным программам, ориентированным на личностное развитие школьников / И. С. Якиманская // Вопросы психологии. 1994. № 2. С. 64–67.

29. Вихорева, О. А. Развитие самостоятельности старших подростков в процессе исследовательской деятельности : специальность 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (дополнительное образование в общеобразовательной школе)» : Диссертация на соискание кандидата педагогических наук / Вихорева, О. А. ; Челябинский государственный педагогический университет. — Челябинск, 2003. — 163 с.

30. Умаралиева, М. Т. Роль учебно-исследовательской деятельности в развитии самостоятельности учащихся [Текст] / М. Т. Умаралиева // Преподаватель XXI век. — 2010. — № 3-1. — С. 91-95.
31. Галишева, М. С. Учебно-исследовательская деятельность школьника: структурная модель и формулировка понятия / М. С. Галишева, П. В. Зуев // Педагогическое образование в России. — 2019. — № 6. — С. 6-18
32. Пищулова, А. С. Формирование информационной, коммуникативной исследовательской компетенций в процессе обучения школьников исследовательской деятельности / А. С. Пищулова, Е. А. Румбешта // Вестник Томского государственного педагогического университета. — 2009. — № 7. — С. 15–18.
33. Улановская К. А. Готовность будущего учителя к проектированию и реализации индивидуальных образовательных траекторий учащихся / К. А. Улановская // Гуманитарные науки и образование. 2011. № 4 (8). С. 127–129.
34. Качалова, Л. П., Бабухин, М. А. Содержательное наполнение структурно-функциональной модели педагогического сопровождения формирования исследовательской самостоятельности обучающихся [Текст] / Л. П. Качалова, М. А. Бабухин // Мир науки, культуры, образования. — 2020. — № 2(81). — С. 151-154.
35. Дружина М.М. Исследовательская деятельность на уроках физики. [Электронный ресурс] // Электронный журнал «РОНО». URL: https://sites.google.com/a/shko.la/ejrono_1/vypuski-zurnala/vypusk-13-fevral2012/innovacii-metodika-i-praktika/issledovatelskaa-deatelnost-na-urokah-fiziki (дата обращения: 10.10.2023).
36. Ганушко О.В. Повышение качества обучения физике учащихся-мигрантов 7-9 классов на основе культурологического подхода: автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.02. — Красноярск, 2011 — 213 с.
37. Зуева С. В. Исследовательские умения учащихся: сущность и классификация умений, критерии и уровни сформированности.

[Электронный ресурс]. URL: <http://econf.rae.ru/pdf/2016/09/5760.pdf> (дата обращения: 4.10.2023).

38. Васильева, И. В. Проектная и исследовательская деятельность учащихся как средство реализации компетентностного подхода при обучении физике в основной школе. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / И. В. Васильева; Моск. пед. гос. ун-т. – Москва, 2008. – 245 с.

39. Леонтович, А. В. Исследовательская деятельность учащихся / А. В. Леонтович // Исследовательская работа школьников. – М.: Народное образование. – 2006. – С. 109-114.

40. Обернихина Г. А., Антонова А. Г., Вольнова И. Л., Емельянова Т. В., Мацыяка Е. В., Осипова И. В., Савченко К. В. Литература : практикум : учеб. пособие для учреждений нач. и сред. проф. образования [Текст] / Обернихина Г. А., Антонова А. Г., Вольнова И. Л., Емельянова Т. В., Мацыяка Е. В., Осипова И. В., Савченко К. В. — 3. — Москва: Академия, 2013 — 352 с.

41. Галишева, М. С. Развитие исследовательской компетентности на основании принципа дополнительности в естественно-научном образовании. / М. С. Галишева, П. В. Зуев // Педагогическое образование в России. – 2017. – № 12. – С. 44-51

42. Методика обучения физике. Общие вопросы : курс лекций / Л. И. Губернаторова ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2020. – 228 с.

43. Фомичева Н.В. Интерактивный подход к развитию исследовательской самостоятельности старшеклассников [Текст] / Н. В. Фомичева // Филологический класс, 2(40)/2015. — 2015. — № 2(40). — С. 20-23.

44. Byshlyago A.A. Organization of independent work of technical university students [Текст] / Byshlyago A.A. // The science of person: humanitarian researches. — 2020. — № 2. — С. 113-117.

45. Gertsen S.M. Interactive technologies individual education trajectories in distance learning [Текст] / Gertsen S.M. // Мир науки. Педагогика и психология.. — 2020. — № 4. — С. 15.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение 1

Анкета для учителей физики

Готовность к формированию исследовательской самостоятельности
учащихся

1. Ваше педагогический стаж – _____ лет.
2. Как вы понимаете термин «исследовательская самостоятельность» в процессе обучения физике?

- умение работать с учебником и решать типовые задачи по образцу;
- способность самостоятельно планировать и проводить эксперимент для проверки гипотезы;
- умение находить и критически оценивать информацию из разных источников по заданной теме;
- способность самостоятельно сформулировать проблемный вопрос и разработать план ее изучения;
- другое: _____

3. Что вы считаете главным препятствием для развития исследовательской самостоятельности в школе? (можно выбрать несколько)

- нехватка времени из-за необходимости охватить всю программу;
- недостаток материально-технической базы;
- низкий уровень исходной мотивации и подготовки учащихся.
- дефицит собственного опыта и методических знаний в этой области.
- трудоемкость подготовки и проверки таких заданий.
- другое: _____

4. Оцените как часто вы используете следующие приемы и формы работы

№	Прием/Форма работы	1	2	3	4	5
1	Проведение фронтальных лабораторных работ по строгой инструкции.					
2	Использование проблемного демонстрационного эксперимента для постановки учебной задачи.					
3	Организация мини-исследований (в группах или индивидуально) с неочевидным результатом.					

4	Задания на анализ и объяснение противоречивых физических явлений или данных.					
5	Проектная деятельность (длительные исследования с представлением результата).					
6	Задания на поиск и критическую оценку информации в интернете/литературе.					
7	Использование цифровых лабораторий и симуляторов (PhET, Algodoo и др.) для самостоятельного экспериментирования.					
8	Обучение учащихся правильному оформлению и представлению результатов исследования.					

5. Оцените уровень вашей готовности по следующим компетенциям

№	Компетенция	1	2	3	4	5
1	Умение разрабатывать задания исследовательского характера разного уровня сложности.					
2	Знание и применение методов формирования учебных гипотез, планирования эксперимента.					
3	Уверенное владение имеющимся в школе лабораторным оборудованием.					
4	Умение использовать цифровые инструменты (лаборатории, симуляторы, ПО для обработки данных) в исследовании					
5	Владение критериями оценки исследовательских работ учеников.					
6	Навык создания «ситуации успеха» для учеников с разным уровнем подготовки в исследовательской деятельности.					

6. Какие формы методической поддержки были бы для вас наиболее полезны? (можно выбрать несколько)

- Практические мастер-классы по постановке школьных экспериментов;
- Вебинары/семинары по методике организации учебных исследований;
- Обмен опытом с коллегами внутри школы/района (банк готовых заданий и тем);
- Курсы по работе с современным цифровым оборудованием и ПО;
- Индивидуальные консультации с методистом
- Другое: _____

7. Готовы ли вы уделять дополнительное время (на подготовку, консультации) для внедрения элементов исследовательской деятельности в свои уроки?

- Да, регулярно;
- Да, но эпизодически;
- Скорее нет, из-за высокой текущей нагрузки;
- Затрудняюсь ответить.

8. Что лично вас мотивировало бы активнее заниматься развитием исследовательской самостоятельности учеников? (можно выбрать несколько)

- Видимый прогресс и интерес со стороны учеников;
- Поддержка и признание со стороны администрации;
- Возможность участия учеников в конференциях и конкурсах;
- Материальное или нематериальное поощрение;
- Улучшение материально-технической базы кабинета
- Другое: _____