
ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ (ПО ОБЛАСТЯМ И УРОВНЯМ ОБРАЗОВАНИЯ)/THEORY AND METHODS OF TEACHING AND UPBRINGING (BY AREAS AND LEVELS OF EDUCATION)

DOI: <https://doi.org/10.60797/PED.2025.10.6>

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ШКОЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ — КАК СДЕЛАТЬ «НАУЧНОЕ» ИССЛЕДОВАНИЕ В ШКОЛЕ И ЗАЧЕМ ЭТО НУЖНО?

Научная статья

Николаев А.А.^{1,*}

¹ ORCID : 0000-0003-1941-7319;

¹ Школа № 1279 «Эврика», Москва, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (andreynikolaev2001[at]yandex.ru)

Аннотация

В статье освещаются современные подходы к организации и проведению научных исследований в условиях школы, анализируются ключевые этапы реализации школьных проектов — от выбора темы и постановки задач до сбора данных, анализа и презентации результатов. Особое внимание уделяется развитию у учащихся критического мышления, навыков самостоятельной работы, командной деятельности и умения работать с информацией через внедрение проектных методов и цифровых технологий. Раскрыты практические рекомендации для педагогов по созданию условий для эффективного проведения исследовательских работ, а также проанализированы результаты внедрения научных проектов в учебный процесс и их влияние на мотивацию, качество знаний и межличностные навыки школьников. Статья подчеркивает важность формирования исследовательской культуры в школе и предлагает пути дальнейшего развития исследовательской деятельности в контексте современных требований образования.

Ключевые слова: школьные исследования, научные проекты, исследовательская деятельность школьников, проектное обучение, наука в школе.

THEORY AND PRACTICE OF SCHOOL PROJECTS — HOW TO CONDUCT ‘SCIENTIFIC’ RESEARCH AT SCHOOL, AND WHY IS IT NEEDED?

Research article

Nikolaev A.A.^{1,*}

¹ ORCID : 0000-0003-1941-7319;

¹ School № 1279 "Eureka", Moscow, Russian Federation

* Corresponding author (andreynikolaev2001[at]yandex.ru)

Abstract

The article covers modern approaches to organising and conducting scientific research in schools and analyses the key stages of implementing school projects, from choosing a topic and setting tasks to collecting data, analysing and presenting results. Particular attention is paid to developing students' critical thinking, independent work skills, teamwork, and information processing skills through the introduction of project-based methods and digital technologies. Practical recommendations for teachers on creating conditions for effective research work are disclosed, and the results of the implementation of scientific projects in the educational process and their impact on the motivation, quality of knowledge and interpersonal skills of schoolchildren are reviewed. The paper emphasises the importance of fostering a culture of research in schools and suggests ways to further develop research activities in the context of modern educational requirements.

Keywords: school research, scientific projects, research activities of school pupils, project-based learning, science at school.

Введение

В современном мире развитие у школьников навыков самостоятельного поиска информации, критического мышления и умения проводить научные исследования становится все более актуальным. Внедрение исследовательской деятельности в школьную практику способствует не только углублению предметных знаний, но и формированию таких универсальных компетенций, как ответственность, инициативность, умение работать с источниками информации и анализировать полученные данные [1]. Эти навыки являются важной основой для успешного обучения, личностного развития и будущей профессиональной деятельности.

Статья посвящена вопросам организации и реализации научных исследований в условиях школы. Цель статьи — показать, как можно системно и доступно внедрять исследовательскую деятельность в образовательный процесс, делая его увлекательным и продуктивным как для учеников, так и для педагогов. В рамках работы рассматриваются основные этапы подготовки, проведения и презентации научных проектов, а также предлагаются практические рекомендации, основанные на современных методологических подходах и успешных практиках.

Задачи исследования включают анализ современных методов и подходов к проведению школьных научных исследований, выделение ключевых этапов организации исследовательской деятельности, обоснование необходимости интеграции проектных методов в учебный процесс и разработку рекомендаций для педагогов и учеников по реализации научных проектов. Освоение этих аспектов поможет сделать обучение более практико-

ориентированным, мотивирующим и результативным, а также подготовит школьников к успешной учебной и профессиональной жизни в условиях быстро меняющегося мира.

Значение научных исследований в школьной практике

В современном образовательном пространстве развитие научного мышления и навыков самостоятельного исследования приобретает особую актуальность. Включение научных исследований в школьную практику (или образовательную программу, внеурочную деятельность) способствует формированию у обучающихся комплекса компетенций, необходимых для успешной социализации и дальнейшего профессионального развития [2]. Важно уточнить, что под «научными исследованиями» понимается систематическая деятельность, предполагающая постановку гипотезы, сбор и анализ данных, а также интерпретацию результатов в первую очередь самими учащимися.

Научные исследования в школе выступают не только средством усвоения учебного материала, но и инструментом формирования у учеников системного и критического мышления, аналитических способностей, а также умения осуществлять самостоятельный поиск решений актуальных проблем [3]. Научные исследования в школе — это деятельность, основанная на научных методах, направленная на получение новых знаний. В то время как проектная деятельность может включать исследовательский компонент, она чаще ориентирована на создание практических решений и продуктов [4]. Эти ключевые понятия очень часто путаются и подменяются в сфере школьной проектной деятельности, что может подорвать целеполагание при выполнении школьных исследований.

Одним из ключевых аспектов значения научных исследований в школьной практике является их роль в повышении мотивации к обучению [5], [6]. Проведение исследовательских проектов позволяет сделать учебный процесс более осмысленным, способствует развитию интереса к предметам и расширению кругозора учеников. В условиях активного информационного общества умение самостоятельно анализировать источники информации и формировать собственное мнение становится важнейшим компонентом образовательной подготовки. Научные исследования стимулируют развитие этих умений, формируя у обучающихся навыки критического восприятия информации и оценки её достоверности [7].

Кроме того, внедрение научных методов способствует развитию у школьников таких личностных качеств, как настойчивость, ответственность, умение работать в команде и управлять проектами [7]. В ходе реализации исследовательских проектов учащиеся учатся планировать свою деятельность, систематизировать знания, анализировать полученные результаты, делать выводы и презентовать свои работы — все это является важными элементами научной компетентности.

Научные исследования в школьной практике также играют роль мостика между теоретическими знаниями и практическими навыками. Они способствуют интеграции различных предметных областей, стимулируя междисциплинарный подход к решению задач [8]. Такой опыт позволяет сформировать у учащихся целостное восприятие окружающего мира и понять практическую значимость полученных знаний.

Кроме того, внедрение исследовательской деятельности в образовательный процесс способствует развитию у школьников навыков саморегуляции и ответственности за собственное обучение [9]. В условиях самостоятельного проведения исследований формируется способность к постановке целей, планированию деятельности, анализу промежуточных результатов и коррекции методов работы, что является важными компетенциями для будущей профессиональной деятельности и личностного развития.

Исходя из вышеизложенного, можно сказать, что научные исследования в школьной практике являются неотъемлемым элементом современного образования, обеспечивающим не только углубление знаний, но и формирование универсальных учебных умений и качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального роста в условиях быстро меняющегося мира. Внедрение исследовательской деятельности способствует формированию у школьников научного мировоззрения, развивает креативность и инициативность, что является важной задачей образования.

Методические основы организации исследовательской деятельности

Эффективная организация исследовательской деятельности в образовательной среде является важнейшим условием формирования у школьников научного мировоззрения, развития критического мышления, самостоятельности и навыков аналитической работы [1]. Для достижения этих целей необходимо применять системный комплекс подходов, основанный на современных методологических принципах, технологиях и учитывающий возрастные особенности учащихся, а также требования актуальных образовательных стандартов [10].

Первым и ключевым этапом любого исследования является формулировка темы и постановка исследовательской задачи для выполнения исследования или проекта [11]. В школе «исследовательская деятельность» — это систематическая работа, которая включает формулировку гипотезы, проведение экспериментов, сбор и анализ данных, а также оформление выводов, при этом результат исследовательской деятельности заранее неизвестен. Главное отличие от «проектной деятельности» состоит в том, что проекты могут включать междисциплинарные задачи и создание продуктов, а всё исследование ориентировано на получение новых знаний с предположительно известным результатом.

В современных условиях эффективной научно-исследовательской или проектной деятельности важно, чтобы выбор темы осуществлялся в сотрудничестве учителя и учеников. Учитель помогает учащимся определить актуальные и проблемные направления, исходя из потребностей образовательной среды, ресурсов школы и зоны ближайшего развития каждого участника (образовательный профиль, личные интересы ученика и т.п.), а ученик уже учиться работать с информацией, осуществлять эксперимент, сбор и анализ информации. Такой совместный подход способствует формированию у школьников ответственности за свой выбор, развитию критического мышления и самостоятельности, а также обеспечивает практическую значимость исследовательской работы. В результате тема

проекта не только отражает интересы учеников, но и отвечает требованиям актуальности и возможностей реализации в рамках школьных условий.

Тема для проекта должна быть актуальна, так как очевидная актуальность способствует повышению мотивации и вовлеченности самих учащихся, а четко определенные цель и задачи — помогают структурировать работу, определить приоритетные направления и этапы исследования [12]. В этом процессе важно учитывать уровень подготовленности учеников, стимулировать их инициативу и развивать навыки критического мышления, поощряя совместное обсуждение и определение ключевых аспектов исследования.

Следующий важный аспект — планирование исследования, включающее разработку методологии, подбор методов сбора информации, инструментов анализа данных [13]. В процессе планирования педагог участвует в выборе методов и инструментов для исследования, учитывающих возрастные особенности учеников и уровень их подготовленности, а также актуальность выбранной темы, которую обосновали сами ученики. Такой подход обеспечивает не только развитие навыков самостоятельного планирования, но и повышает мотивацию учеников за счет практической ориентированности проекта и его связи с реальной проблематикой. Важной составляющей является также установление сроков выполнения этапов работы, распределение обязанностей между участниками и формулирование критериев оценки промежуточных и итоговых результатов. Такой системный подход способствует формированию ответственности у школьников за качество и результаты работы, а также развитию навыков организации собственного труда и самостоятельности.

Практическая реализация проекта включает сбор первичных данных, проведение экспериментов, обработку информации и интерпретацию результатов [14]. В этом этапе педагог помогает учащимся ориентироваться в правильности выбора темы и этапов работы. Совместно с учителем школьники определяют, насколько выбранная тема соответствует актуальным задачам школы, интересам самих учеников и возможностям практической реализации. Учитель в первую очередь здесь обеспечивает контроль за соблюдением научных стандартов, объективностью интерпретаций данных учениками, а при необходимости помогает скорректировать направление исследования, если исследования пошли не по плану. Главным же здесь для ученика является развитие аналитического мышления, умения критически оценивать полученные данные и делать обоснованные выводы. Педагогическая поддержка, консультации и обратная связь помогают преодолеть возможные трудности, обучая гибко реагировать на возникающие ситуации, корректировать план и повышая качество результата.

Завершающий этап — оформление и презентация результатов — включает подготовку отчетов, создание презентаций и публичное выступление. В ходе оформления и защиты проекта педагог способствует развитию у учеников умения аргументированно представлять свою тему, структурировать научную работу [15], [16]. Совместная подготовка презентации и публичное выступление помогают школьникам осознать практическую ценность своего исследования и повысить уровень ответственности за результат. Кроме того, презентация результатов стимулирует развитие командной работы, межличностных умений и способствует формированию научной культуры в школьной среде [17].

В рамках методической организации исследовательской деятельности особо важно подчеркнуть обязательность этапа рефлексии [18]. Этот этап является неотъемлемой частью учебного процесса, так как способствует осмыслению проделанной работы, развитию критического мышления и формированию у школьников навыков самооценки и саморегуляции. Рефлексия помогает учащимся понять свои сильные и слабые стороны, определить причины успехов и затруднений, а также наметить пути дальнейшего развития. Включение этого этапа в структуру исследования повышает его эффективность, способствует более глубокому усвоению материала и формированию исследовательских компетенций. Таким образом, рефлексия не только закрепляет результаты исследования, но и стимулирует развитие личностных качеств, необходимых для успешной научной и учебной деятельности.

Важной составляющей методического подхода является использование современных информационно-коммуникационных технологий [19]. Внедрение цифровых платформ, таких как Google Forms, позволяет автоматизировать сбор и обработку данных, повышая эффективность работы. Табличные редакторы — Excel, Google Sheets — служат для анализа и визуализации результатов, делая интерпретацию данных более наглядной и доступной. Использование современных технологий не только ускоряет процесс исследования, но и способствует развитию у учеников цифровой грамотности, аналитических навыков и умения работать с большими объемами информации.

Кроме технических аспектов, важно развивать у школьников критическое мышление: умение оценивать достоверность источников, распознавать фальсификации, выявлять логические связи и противоречия, формировать обоснованные выводы. Создание условий для развития аналитического и системного мышления, самостоятельного исследования и обсуждения результатов позволяет подготовить учеников к научной деятельности и дальнейшему развитию [20].

Наконец, создание исследовательской культуры в школе — важнейший фактор для самого школьника. Вовлечение учащихся в самостоятельные проекты, организация научных конференций, конкурсов, выставок и научных кружков стимулируют интерес к исследовательской деятельности, развивают инициативность, ответственность и командные навыки. Внедрение таких практик способствует формированию у школьников системного, творческого и исследовательского мышления, а также подготовке их к дальнейшей научной и профессиональной деятельности [21]. Для педагога же важным аспектом является развитие навыков методического руководства, оценки исследовательской работы и создание условий для обмена опытом между участниками образовательного процесса.

Результаты школьных проектов и их влияние на образовательный процесс

Результаты школьных проектов являются важным индикатором эффективности внедрения инновационных методов обучения и развития учебных программ. Анализируя достижения учащихся в рамках проектной деятельности, можно отметить значительный прогресс в формировании практических навыков [7], [22], таких как критическое

мышление [3], [20], умение анализировать информацию, работать в команде и самостоятельно решать поставленные задачи.

В ходе выполнения проектов учащиеся не только закрепляют теоретические знания, полученные в рамках учебной программы, но и приобретают ценные навыки исследовательской деятельности, что способствует их более глубокому пониманию предметного материала [23].

Кроме того, результаты школьных проектов оказывают значительное влияние на образовательный процесс, стимулируя его модернизацию и дифференцированность. Внедрение проектных методов позволяет адаптировать обучение под индивидуальные потребности и интересы учащихся, создавая условия для более активного вовлечения каждого в образовательный процесс [24]. Это способствует повышению качества обучения, а также развитию у учащихся навыков самостоятельной работы и саморегуляции. В результате наблюдается повышение успеваемости, улучшение результатов аттестации и формирование устойчивого интереса к предметам и научной деятельности в целом.

Не менее важным аспектом является влияние школьных проектов на развитие межличностных и коммуникативных навыков [25]. В процессе совместной работы над проектами учащиеся учатся эффективно взаимодействовать, делиться знаниями и учитывать мнения других, что способствует формированию командного духа и социального интеллекта. Эти компетенции являются ключевыми для успешной социализации и последующего профессионального развития.

В целом, результаты школьных проектов свидетельствуют о необходимости дальнейшего развития проектных технологий в системе образования для обеспечения более гармоничного и всестороннего формирования личности учащегося, а также для повышения эффективности образовательного процесса в условиях современного информационного общества.

Перспективы развития исследовательской деятельности в школе

В условиях стремительного научно-технического прогресса перспективы развития проектной сферы предполагают интеграцию современных цифровых технологий и информационных ресурсов в учебную практику [26], [27]. Внедрение виртуальных лабораторий, программного обеспечения для анализа данных, платформ для совместной работы расширит возможности школьников в проведении исследований.

Одним из ключевых направлений является развитие межпредметных проектов, которые способствуют формированию системного и комплексного взгляда на изучаемые явления [8], [28], [29]. Такой подход помогает ученикам видеть связь между различными областями знаний и применять полученные навыки на практике. Важным аспектом является создание условий для сотрудничества с научными организациями, университетами и экспертами, что обеспечит доступ к актуальной информации, современному оборудованию и наставничеству.

Для поддержки исследовательской деятельности необходимо формировать специальные программы и гранты, стимулирующие инициативу школьников, а также создавать школьные научные центры, лаборатории и инновационные площадки. Значимым является повышение профессиональной компетентности педагогов, их подготовка к организации исследовательских проектов и внедрение новых методов обучения.

Внедрение результатов исследований в учебный процесс и практическую деятельность школы позволит сделать научную деятельность частью повседневной образовательной среды и повысит её эффективность, а также сформировать у учащихся исследовательскую культуру. В целом, перспективы развития исследовательской деятельности в школе заключаются в создании системы условий, стимулирующих самостоятельное научное творчество и инновационную активность учеников, что в конечном итоге будет способствовать формированию конкурентоспособных и подготовленных к современному миру специалистов.

Заключение

Реализация исследовательской деятельности в школьных условиях подтверждает свою эффективность в формировании у учеников ключевых компетенций, таких как аналитическое мышление, самостоятельность, умение работать в команде и навыки проведения научных исследований. Внедрение исследовательских проектов способствует повышению мотивации к учебе, развитию интереса к предметам и практическому применению знаний, что соответствует современным требованиям к подготовке разносторонне развитых личностей. Важно также различать понятия «научное исследование» и «проект»:

- Научное исследование — систематическая деятельность, основанная на научных методах, направленная на получение новых знаний и подтверждение гипотез.

- Проект — комплекс мероприятий, включающих постановку задачи, планирование, выполнение и презентацию результата, зачастую с междисциплинарной и практической направленностью, и часто включает исследовательский компонент.

Четкое понимание этих понятий поможет педагогам и учащимся более осознанно подходить к организации учебной деятельности и правильно выбирать соответствующие методы и формы работы.

Системная организация научных исследований позволяет модернизировать образовательную среду, индивидуализировать обучение и развивать социальные навыки, необходимые для успешной адаптации в современном обществе. Внедрение методов проектной и исследовательской деятельности в школьный учебный процесс способствует не только углублению понимания учебного материала, но и формированию у учеников умения самостоятельно ставить цели, искать и анализировать информацию, делать выводы и презентовать результаты.

Таким образом, развитие и популяризация научных и исследовательских проектов в школе являются важными направлениями повышения качества образования, подготовкой компетентных, инициативных и критически мыслящих выпускников, способных успешно адаптироваться к условиям современного мира и активно участвовать в его преобразовании.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Милинский А.Ю. Исследовательская деятельность школьников: методы, проблемы и перспективы развития / А.Ю. Милинский // Проблемы современного педагогического образования. — 2025. — № 87-3. — С. 190–192. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=82546028> (дата обращения: 31.10.25).
2. Давыдова-Мартынова Е.И. Возможности современной школы: проектно-исследовательская деятельность как средство формирования ключевых компетенций / Е.И. Давыдова-Мартынова, М.О. Зюзюкова // Открытое образование. — 2016. — № 5. — С. 61–67. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27215778> (дата обращения: 31.10.25). — DOI: 10.21686/1818-4243-2016-5-61-67.
3. Парахина О.В. Развитие критического мышления обучающихся на основе применения проектного метода обучения: международный опыт / О.В. Парахина, М.А. Мирзоева // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Сер.: Филология, педагогика, психология. — 2023. — № 4. — С. 97–103. — DOI: 10.5922/pikbfu-2023-4-10.
4. Старовиков М.И. Учебная исследовательская деятельность школьника: определение, место и значение в учебном процессе / М.И. Старовиков // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия: Информационные компьютерные технологии в образовании. — 2006. — № 2. — С. 96–116. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21681494> (дата обращения: 21.11.25).
5. Ковалевская А.А. Методы повышения мотивации учеников на примере изучения химии / А.А. Ковалевская // Вестник магистратуры. — 2021. — № 9-1 (120). — С. 86–87. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47997886> (дата обращения: 31.10.25).
6. Валиева А.Ю. Повышение мотивации успешного усвоения химии обучающимися через проектно-исследовательскую деятельность / А.Ю. Валиева // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. — 2014. — № 35-1. — С. 135–138. — URL: <https://elibrary.ru/ruzbht> (дата обращения: 31.10.25).
7. Николаев А.А. Проектная деятельность по химии как способ улучшения практических навыков / А.А. Николаев, А.В. Митрофанова // Теоретические и прикладные аспекты естественнонаучного образования : международная научно-практическая конференция, посвященная 95-летию ЧГПУ им. И.Я. Яковлева. — Чебоксары: Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева, 2025. — С. 218–223. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=82679184> (дата обращения: 31.10.25).
8. Николаев А.А. Современные проблемы и перспективы межпредметного обучения химии в школе / А.А. Николаев, А.В. Митрофанова // Cifra. Педагогика. — 2025. — № 3 (9). — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=82841802> (дата обращения: 31.10.25). — DOI: 10.60797/PED.2025.9.4.
9. Умаралиева М.Т. Роль учебно-исследовательской деятельности в развитии самостоятельности учащихся / М.Т. Умаралиева // Преподаватель XXI век. — 2010. — № 3-1. — С. 91–95. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=15523553> (дата обращения: 31.10.25).
10. Поташник М.М. Школьное исследование и проектирование: требования ФГОС / М.М. Поташник, М.В. Левит // Народное образование. — 2015. — № 8 (1451). — С. 45–51. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25310916> (дата обращения: 31.10.25).
11. Сулова И.Б. Выбор темы, постановка целей и задач исследования при написании научной работы в вузе / И.Б. Сулова // Вестник Университета Российского инновационного образования. — 2023. — № 1-1. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=67313860> — DOI: 10.24412/2949-4524-2023-1-73-80.
12. Лукина М.М. Постановка проблемы и выбор темы как начало исследования / М.М. Лукина // Проблемы педагогики. — 2019. — № 3 (42). — С. 23–26. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38188066> (дата обращения: 31.10.25).
13. Новикова А.К. Этапы подготовки и проведения учебного исследования / А.К. Новикова // Международный научно-исследовательский журнал. — 2016. — № 11-3 (53). — С. 66–67. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27534642> (дата обращения: 31.10.25). — DOI: 10.18454/IRJ.2016.53.089.
14. Сульдина Т.И. Проектная деятельность в преподавании химии / Т.И. Сульдина // Электронный научно-образовательный вестник Здоровье и образование в XXI веке. — 2017. — № 10. — С. 21–27. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30459887> (дата обращения: 31.10.25). — DOI: 10.26787/nydha-2226-7417-2017-19-10-21-27.
15. Жукова Н.В. Формирование практических навыков у обучающихся по химии посредством интеграции основного и дополнительного образования / Н.В. Жукова, Р.С. Кузнецов // Учебный эксперимент в образовании. — 2024. — № 2 (110). — С. 64–76. — URL: <https://elibrary.ru/voenbm> (дата обращения: 31.10.25). — DOI: 10.51609/2079-875X_2024_2_64.

16. Венкова С.И. Формирование исследовательских умений и навыков в курсе химии в основной и старшей школе / С.И. Венкова // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. — 2014. — № 4-2. — С. 87–90. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21594717>. (дата обращения: 31.10.25).
17. Татаринев К.А. Роль презентаций в электронном и традиционном обучении / К.А. Татаринев // Азимут научных исследований: педагогика и психология. — 2021. — № 2 (35). — С. 273–275. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46325309> (дата обращения: 31.10.25). — DOI: 10.26140/anip-2021-1002-0067.
18. Теплоухова Л.А. Рефлексия в проектной деятельности как средство развития комплекса универсальных учебных действий / Л.А. Теплоухова // Пермский педагогический журнал. — 2016. — № 8. — С. 238–242. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28915902> (дата обращения: 22.11.25).
19. Мальцева Ю.В. Использование ИКТ в обучении / Ю.В. Мальцева // Инновационная наука. — 2018. — № 10. — С. 88–92. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36295446> (дата обращения: 31.10.25).
20. Осипова М.В. Теоретические основы развития критического мышления современных школьников / М.В. Осипова // Вестник Бурятского государственного университета. Образование. Личность. Общество. — 2023. — № 1. — С. 66–72. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54760227> (дата обращения: 31.10.25). — DOI: 10.18101/2307-3330-2023-1-66-72.
21. Беляева Т.К. Формирование исследовательской культуры: от школы к вузу / Т.К. Беляева, А.Г. Пухова, В.Е. Никишин // Проблемы современного педагогического образования. — 2018. — № 61-2. — С. 76–78. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36667707> (дата обращения: 31.10.25).
22. Николаев А.А. Организация подготовки учащихся к ГИА-9 с помощью проектной деятельности по химии / А.А. Николаев // Всероссийская научно-методическая конференция «Инновационные технологии и методы их реализации в практике современного образовательного процесса». — Тверь: Тверская ГСХА, 2025.
23. Николаев А.А. Проблемы в изучении химии 8-9 класса: основные сложности и способы их преодоления / А.А. Николаев, А.В. Митрофанова // Cifra. Педагогика. — 2025. — № 3 (9). — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=82841801> (дата обращения: 31.10.25). — DOI: 10.60797/PED.2025.9.3.
24. Оганнисян Л.А. Использование метода проектов в образовательном процессе / Л.А. Оганнисян, М.А. Акопян // Таврический научный обозреватель. — 2015. — № 2-1. — С. 101–104. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24506490> (дата обращения: 31.10.25).
25. Шевченко С.М. Проектная деятельность как средство развития коммуникативных качеств обучающихся / С.М. Шевченко, Т.А. Фокина, Г.В. Пачурин [и др.] // Мир науки, культуры, образования. — 2018. — № 4. — С. 34. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36296034> (дата обращения: 31.10.25).
26. Николаев А.А. Цифровизация на уроках химии: достижения, проблемы и перспективы / А.А. Николаев, А.В. Митрофанова // Cifra. Педагогика. — 2025. — № 2 (8). — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=82426689> (дата обращения: 31.10.25). — DOI: 10.60797/PED.2025.8.7
27. Волков А.С. Цифровизация образовательного процесса: новые подходы и модели внедрения технологий в работу педагогов / А.С. Волков // Вестник науки. — 2025. — № 5 (86). — С. 781–794. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=82275138> (дата обращения: 31.10.25).
28. Ильина Ю.Н. Реализация межпредметных связей при обучении химии как фактор повышения эффективности учебного процесса / Ю.Н. Ильина, Н.И. Кочергина, С.В. Польских // Современное педагогическое образование. — 2023. — № 3. — С. 114–117. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50491550> (дата обращения: 31.10.25).
29. Азизова Л.Р. Межпредметные связи химии с биологией, медициной и физикой / Л.Р. Азизова, Р.М. Гусейнов, Т.Р. Гусейнова // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. — 2020. — № 2. — С. 11–18. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46622130> (дата обращения: 31.10.25). — DOI: 10.31161/1995-0659-2020-14-2-11-18.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Milinskii A.Yu. Issledovatel'skaya deyatelnost shkolnikov: metodi, problemi i perspektivi razvitiya [School students' research activities: methods, problems and development prospects] / A.Yu. Milinskii // Problemi sovremennoogo pedagogicheskogo obrazovaniya [Problems of modern teacher education]. — 2025. — № 87-3. — P. 190–192. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=82546028> (accessed: 31.10.25). [in Russian]
2. Davidova-Martinova Ye.I. Vozmozhnosti sovremennoi shkoli: proektno-issledovatel'skaya deyatelnost kak sredstvo formirovaniya klyuchevikh kompetentsii [Modern school opportunities: design and research activities as a means of developing key competencies] / Ye.I. Davidova-Martinova, M.O. Zyuzukova // Otkritoe obrazovanie [Open education]. — 2016. — № 5. — P. 61–67. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27215778> (accessed: 31.10.25). — DOI: 10.21686/1818-4243-2016-5-61-67. [in Russian]
3. Parakhina O.V. Razvitie kriticheskogo mishleniya obuchayushchikhsya na osnove primeneniya proektnogo metoda obucheniya: mezhdunarodnii opit [Developing students' critical thinking based on the project-based learning method: international experience] / O.V. Parakhina, M.A. Mirzoeva // Vestnik Baltiiskogo federalnogo universiteta im. I. Kanta. Ser.: Filologiya, pedagogika, psikhologiya [Bulletin of the Baltic Federal University named after I. Kant. Ser.: Philology, Pedagogy, Psychology]. — 2023. — 4. — P. 97–103. — DOI: 10.5922/pikbfu-2023-4-10. [in Russian]
4. Starovikov M.I. Uchebnaya issledovatel'skaya deyatelnost shkolnika: opredelenie, mesto i znachenie v uchebnom protsesse [Educational research activity of a student: definition, place and significance in the educational process] / M.I. Starovikov // Vestnik Permskogo gosudarstvennogo gumanitarno-pedagogicheskogo universiteta. Seriya: Informatsionnie kompyuternie tekhnologii v obrazovanii [Bulletin of the Perm State Humanitarian Pedagogical University. Series: Information computer technologies in education]. — 2006. — № 2. — P. 96–116. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21681494> (accessed: 21.11.25). [in Russian]

5. Kovalevskaya A.A. Metodi povsheniya motivatsii uchenikov na primere izucheniya khimii [Methods of increasing students' motivation based on the example of studying chemistry] / A.A. Kovalevskaya // Vestnik magistraturi [Bulletin of the Magistracy]. — 2021. — № 9-1 (120). — P. 86–87. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47997886> (accessed: 31.10.25). [in Russian]
6. Valieva A.Yu. Povshenie motivatsii uspeshnogo usvoeniya khimii obuchayushchimisya cherez proektno-issledovatel'skuyu deyatelnost [Increasing motivation for students to successfully master chemistry through design and research activities] / A.Yu. Valieva // Psikhologiya i pedagogika: metodika i problemi prakticheskogo primeneniya [Psychology and pedagogy: methodology and problems of practical application]. — 2014. — № 35-1. — P. 135–138. — URL: <https://elibrary.ru/rzbht> (accessed: 31.10.25). [in Russian]
7. Nikolaev A.A. Proektnaya deyatelnost po khimii kak sposob uluchsheniya prakticheskikh navikov [Chemistry project activities as a way to improve practical skills] / A.A. Nikolaev, A.V. Mitrofanova // Theoretical and applied aspects of natural science education : International Scientific and Practical Conference dedicated to the 95th anniversary of the I.Ya. Yakovlev State Pedagogical University. — Cheboksari: I.Ya. Yakovlev Chuvash State Pedagogical University, 2025. — P. 218–223. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=82679184> (accessed: 31.10.25). [in Russian]
8. Nikolaev A.A. Sovremennye problemi i perspektivi mezhpredmetnogo obucheniya khimii v shkole [Modern problems and perspectives of interdisciplinary teaching of chemistry at school] / A.A. Nikolaev, A.V. Mitrofanova // Cifra. Pedagogika [Cifra. Pedagogy]. — 2025. — № 3 (9). — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=82841802> (accessed: 31.10.25). — DOI: 10.60797/PED.2025.9.4. [in Russian]
9. Umaralieva M.T. Rol uchebno-issledovatel'skoi deyatelnosti v razvitii samostoyatel'nosti uchashchikhsya [The role of educational and research activities in the development of students' independence] / M.T. Umaralieva // Prepodavatel XXI vek [Teacher of the XXI century]. — 2010. — № 3-1. — P. 91–95. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=15523553> (accessed: 31.10.25). [in Russian]
10. Potashnik M.M. Shkolnoe issledovanie i proektirovanie: trebovaniya FGOS [School research and design: requirements of the Federal State Educational Standard] / M.M. Potashnik, M.V. Levit // Narodnoe obrazovanie [Public education]. — 2015. — № 8 (1451). — P. 45–51. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25310916> (accessed: 31.10.25). [in Russian]
11. Suslova I.B. Vibor temi, postanovka tselei i zadach issledovaniya pri napisanii nauchnoi raboti v vuze [Choosing a topic, setting research goals and objectives when writing a research paper at a university] / I.B. Suslova // Vestnik Universiteta Rossiiskogo innovatsionnogo obrazovaniya [Bulletin of the University of Russian Innovative Education]. — 2023. — № 1-1. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=67313860> — DOI: 10.24412/2949-4524-2023-1-73-80. [in Russian]
12. Lukina M.M. Postanovka problemi i vibor temi kak nachalo issledovaniya [Problem statement and topic selection as the beginning of research] / M.M. Lukina // Problemi pedagogiki [Problems of pedagogy]. — 2019. — № 3 (42). — P. 23–26. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38188066> (accessed: 31.10.25). [in Russian]
13. Novikova A.K. Etapi podgotovki i provedeniya uchebnogo issledovaniya [Stages of preparation and conduct of educational research] / A.K. Novikova // Mezhdunarodnii nauchno-issledovatel'skii zhurnal [International Research Journal]. — 2016. — № 11-3 (53). — P. 66–67. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27534642> (accessed: 31.10.25). — DOI: 10.18454/IRJ.2016.53.089. [in Russian]
14. Suldina T.I. Proektnaya deyatelnost v prepodavanii khimii [Project activities in chemistry teaching] / T.I. Suldina // Elektronnyi nauchno-obrazovatel'nyi vestnik Zdorove i obrazovanie v XXI veke [Electronic scientific and educational bulletin of Health and education in the 21st century]. — 2017. — № 10. — P. 21–27. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30459887> (accessed: 31.10.25). — DOI: 10.26787/nydha-2226-7417-2017-19-10-21-27. [in Russian]
15. Zhukova N.V. Formirovanie prakticheskikh navikov u obuchayushchikhsya po khimii posredstvom integratsii osnovnogo i dopolnitelnogo obrazovaniya [Formation of practical skills among chemistry students through the integration of basic and additional education] / N.V. Zhukova, R.S. Kuznetsov // Uchebnyi eksperiment v obrazovanii [Educational experiment in education]. — 2024. — № 2 (110). — P. 64–76. — URL: <https://elibrary.ru/voenbm> (accessed: 31.10.25). — DOI: 10.51609/2079-875X_2024_2_64. [in Russian]
16. Venkova S.I. Formirovanie issledovatel'skikh umenii i navikov v kurse khimii v osnovnoi i starshei shkole [Formation of research skills in the chemistry course in primary and high school] / S.I. Venkova // Aktualnye problemi gumanitarnikh i yestestvennikh nauk [Current Problems of the Humanities and Natural Sciences]. — 2014. — № 4-2. — P. 87–90. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21594717>. (accessed: 31.10.25). [in Russian]
17. Tatarinov K.A. Rol prezentatsii v elektronnom i traditsionnom obuchenii [The role of presentations in electronic and traditional learning] / K.A. Tatarinov // Azimut nauchnikh issledovaniy: pedagogika i psikhologiya [The Azimuth of scientific research: pedagogy and psychology]. — 2021. — № 2 (35). — P. 273–275. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46325309> (accessed: 31.10.25). — DOI: 10.26140/anip-2021-1002-0067. [in Russian]
18. Teploukhova L.A. Refleksiya v proektnoi deyatelnosti kak sredstvo razvitiya kompleksa universalnykh uchebnikh deistvii [Reflection in project activities as a means of developing a set of universal learning activities] / L.A. Teploukhova // Permskii pedagogicheskii zhurnal [Perm Pedagogical Journal]. — 2016. — № 8. — P. 238–242. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28915902> (accessed: 22.11.25). [in Russian]
19. Maltseva Yu.V. Ispolzovanie IKT v obuchenii [The use of ICT in education] / Yu.V. Maltseva // Innovatsionnaya nauka [Innovative science]. — 2018. — № 10. — P. 88–92. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36295446> (accessed: 31.10.25). [in Russian]
20. Osipova M.V. Teoreticheskie osnovy razvitiya kriticheskogo mishleniya sovremennikh shkolnikov [Theoretical foundations of the development of critical thinking in modern schoolchildren] / M.V. Osipova // Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta. Obrazovanie. Lichnost. Obshchestvo [Bulletin of the Buryat State University. Education. Personality. Society]. — 2018. — № 1. — P. 10–15. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36295446> (accessed: 31.10.25). [in Russian]

Personality. Society]. — 2023. — № 1. — P. 66–72. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54760227> (accessed: 31.10.25). — DOI: 10.18101/2307-3330-2023-1-66-72. [in Russian]

21. Belyaeva T.K. Formirovanie issledovatel'skoi kulturi: ot shkoli k vuzu [Formation of a research culture: from school to university] / T.K. Belyaeva, A.G. Pukhova, V.E. Nikishin // Problemi sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya [Problems of Modern Teacher Education]. — 2018. — № 61-2. — P. 76–78. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36667707> (accessed: 31.10.25). [in Russian]

22. Nikolaev A.A. Organizatsiya podgotovki uchashchikhsya k GIA-9 s pomoshchyu proektnoi deyatel'nosti po khimii [Organization of students' preparation for GIA-9 through chemistry project activities] / A.A. Nikolaev // All-Russian Scientific and Methodological Conference "Innovative technologies and methods of their implementation in the practice of the modern educational process". — Tver: Tver State Agricultural Academy, 2025. (accessed: 31.10.25). [in Russian]

23. Nikolaev A.A. Problemi v izuchenii khimii 8-9 klassa: osnovnie slozhnosti i sposobi ikh preodoleniya [Problems in studying chemistry in grades 8-9: the main difficulties and ways to overcome them] / A.A. Nikolaev, A.V. Mitrofanova // Cifra. Pedagogika [Cifra. Pedagogy]. — 2025. — № 3 (9). — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=82841801> (accessed: 31.10.25). — DOI: 10.60797/PED.2025.9.3 [in Russian]

24. Ogannisyan L.A. Ispolzovanie metoda proektov v obrazovatel'nom protsesse [Using the project method in the educational process] / L.A. Ogannisyan, M.A. Akopyan // Tavricheskii nauchnii obozrevatel [The Tauride Scientific Observer]. — 2015. — № 2-1. — P. 101–104. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24506490> (accessed: 31.10.25). [in Russian]

25. Shevchenko S.M. Proektnaya deyatel'nost kak sredstvo razvitiya kommunikativnykh kachestv obuchayushchikhsya [Project activity as a means of developing students' communicative qualities] / S.M. Shevchenko, T.A. Fokina, G.V. Pachurin [et al.] // Mir nauki, kulturi, obrazovaniya [The world of science, culture, and education]. — 2018. — № 4. — P. 34. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36296034> (accessed: 31.10.25). [in Russian]

26. Nikolaev A.A. Tsifrovizatsiya na urokakh khimii: dostizheniya, problemi i perspektivi [Digitalisation in chemistry classes: achievements, challenges and prospects] / A.A. Nikolaev, A.V. Mitrofanova // Cifra. Pedagogika [Cifra. Pedagogy]. — 2025. — № 2 (8). — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=82426689> (accessed: 31.10.25). — DOI: 10.60797/PED.2025.8.7 [in Russian]

27. Volkov A.S. Tsifrovizatsiya obrazovatel'nogo protsessa: novie podkhodi i modeli vnedreniya tekhnologii v rabotu pedagogov [Digitalization of the educational process: new approaches and models of technology implementation in the work of teachers] / A.S. Volkov // Vestnik nauki [Bulletin of Science]. — 2025. — № 5 (86). — P. 781–794. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=82275138> (accessed: 31.10.25). [in Russian]

28. Ilina Yu.N. Realizatsiya mezhpredmetnykh svyazei pri obuchenii khimii kak faktor povisheniya effektivnosti uchebnogo protsessa [Implementation of interdisciplinary connections in chemistry teaching as a factor in improving the effectiveness of the educational process] / Yu.N. Ilina, N.I. Kochergina, S.V. Polskikh // Sovremennoe pedagogicheskoe obrazovanie [Modern pedagogical education]. — 2023. — № 3. — P. 114–117. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50491550> (accessed: 31.10.25). [in Russian]

29. Azizova L.R. Mezhpredmetnie svyazi khimii s biologiei, meditsinoi i fizikoi [Interdisciplinary connections of chemistry with biology, medicine and physics] / L.R. Azizova, R.M. Guseinov, T.R. Guseinova // Izvestiya Dagestanskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Psikhologo-pedagogicheskie nauki [Proceedings of the Dagestan State Pedagogical University. Psychological and Pedagogical Sciences]. — 2020. — № 2. — P. 11–18. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46622130> (accessed: 31.10.25). — DOI: 10.31161/1995-0659-2020-14-2-11-18. [in Russian]