

"Академия педагогических проектов Российской Федерации"
Автономная некоммерческая организация
«Научно-образовательный центр педагогических проектов» город Москва

Всероссийский конкурс для работников образовательных учреждений
«Педагогические инновации», в рамках реализации приоритетного
национального проекта Образование

Педагогическое исследование
«Роль проектной деятельности в формировании
инженерного мышления лицеиста в рамках реализации
концепции физико – математического образования»

Авторский коллектив

Бикеева Диляра Динаровна

директор МБОУ «Лицей №83 – Центр образования» Приволжского района
г. Казани Республики Татарстан

Шабурова Алла Анатольевна

заместитель директора МБОУ «Лицей №83 – Центр образования»
Приволжского района г. Казани Республики Татарстан

Алексеева Яна Владиславовна

заместитель директора МБОУ «Лицей №83 – Центр образования»
Приволжского района г. Казани Республики Татарстан

Сулейманова Айгуль Рамисовна

заместитель директора МБОУ «Лицей №83 – Центр образования»
Приволжского района г. Казани Республики Татарстан

Фазлеев Адель Наилевич

главный инженер по ИКТ МБОУ «Лицей №83 – Центр образования»
Приволжского района г. Казани Республики Татарстан

Ефимов Денис Владимирович

учитель физики МБОУ «Лицей №83 – Центр образования»
Приволжского района г. Казани Республики Татарстан

Зиннурова Лилия Данировна

учитель математики МБОУ «Лицей №83 – Центр образования»
Приволжского района г. Казани Республики Татарстан

Зотова Юлия Валентиновна

учитель информатики МБОУ «Лицей №83 – Центр образования»
Приволжского района г. Казани

Краткая аннотация работы

Данная работа посвящена педагогическому исследованию – роли проектной деятельности в формировании инженерного мышления учащихся в рамках реализации концепции физико – математического образования в лицее №83. Рассмотрены цели и задачи проектной работы, включая развитие глубокого понимания предметов, критического мышления, практических навыков и профессиональной ориентации школьников. Описаны этапы реализации проектов, характерные для междисциплинарного и практико-ориентированного подхода, а также роль наставников и лабораторной базы. Особое внимание уделяется развитию личностных качеств, навыков командной работы и мотивации к научной деятельности. Представлены примеры типичных проектов и их значимость для профессионального и личностного роста учащихся. Итогом работы является подчеркнутая ценность проектной деятельности как стартовой платформы к будущей научной и инженерной карьере, подготовке к реальной профессиональной среде и успешной социализации молодых исследователей.

Цели:

- Обосновать важность и эффективность внедрения проектной деятельности в образовательный процесс физико-математического лицея.
- Освоить и продемонстрировать подходы к реализации междисциплинарных и практико-ориентированных проектов.
- Способствовать развитию у учеников глубоких предметных знаний, критического мышления, практических навыков и профессиональной ориентации.

Задачи:

- Анализировать современный опыт внедрения проектной деятельности в системе образования.
- Разработать методические рекомендации по организации проектных работ в лицее.

- Описать этапы подготовки и реализации проектов, включая формулирование темы, планирование, выполнение и презентацию результатов.
- Внедрить в учебный процесс практические задания и проекты, соответствующие интересам и потенциалу учеников.
- Оценить влияние проектной деятельности на развитие личностных качеств, командных навыков и профессиональной мотивации обучающихся.

Описание работы

Физико-математический лицей №83 – Центр образования – одно из самых динамично развивающихся и перспективных учебных заведений города Казани. Ежегодно его название входит в топ лучших школ по данным рейтингов Министерств образования и науки РФ и РТ. Впечатляет и количество званий лицея - их насчитывается более десяти: «Лидер математического образования», «Лучшие школы РТ», «Ведущие образовательные учреждения России», ежегодно входит в рейтинг «Лучшие 100 школ Республики Татарстан», призеры рейтинга «Лучшие школы города Казани» и многие другие. Только за последние годы количество учащихся в учреждении увеличилось втрое. 100% поступаемость в ВУЗы, 78% выпускников учатся по уже выбранному в лицее профилю в вузах Казани, Москвы и Санкт-Петербурга. Средние баллы ЕГЭ по всем предметам ежегодно значительно выше республиканских показателей. Ежегодно в лицее 100-балльники по химии, физики, русскому языку, литературе, выше 95 баллов - по математике, русскому языку, биологии, информатики.

По результатам мониторинга Федеральным институтом оценки качества образования МБОУ "Лицей №83-Центр образования" присвоен Знак "Высокая культура оценивания". Это почетная номинация сильных и успешных школ! Также лицей является победителем конкурсного отбора на соискание Гранта «Физико-математический прорыв в школе».

В чем же секрет успеха и популярности нашего лицея? Формула проста: с одной стороны, администраторы–профессионалы, учителя–новаторы и энтузиасты, а с другой - ученики–интеллектуалы.

В лицее особое внимание уделяется научно-исследовательской работе школьников, итогом которой является публикация в сборниках НПК. Ежедневно учащиеся вместе с преподавателями проводят серьёзную исследовательскую работу по химии, физики, биологии, информатике, математике, экономике, экологии, русскому языку и литературе. 15 учащихся и выпускников отмечены особым знаком отличия – серебряным крестом «Национальное достояние России» за особые успехи в исследовательской деятельности и более 50 учащихся – дипломами разной степени. Выпускники лицея являются победителями грантов и значимых премий, более 200 выпускников имеют звания докторов и кандидатов наук.

В современном мире, где технологии развиваются стремительно, недостаточно просто усвоить формулы и теоремы. Настоящий физик, математик, программист или инженер должен уметь применять знания на практике: решать нестандартные задачи, находить новые подходы и доводить идею до реального результата. Именно поэтому в нашем лицее проектная работа давно вышла за рамки формальности и стала ключевой частью образовательного процесса.

Здесь проекты — это не просто доклады с красивыми слайдами. Это полноценные исследования или инженерные разработки, в которых абстрактные законы математики и физики обретают форму, код начинает управлять механизмами, а гипотезы проверяются в лаборатории руками самих учеников. Это место, где глубокая теория встречается с практикой.

Цели проектной деятельности: зачем мы это делаем?

1. Глубокое понимание вместо заучивания. Работа над проектом заставляет ученика самостоятельно разобраться в сложной теме и увидеть взаимосвязи между разделами науки (например, как математическое моделирование описывает физический процесс или как программирование позволяет решить прикладную задачу).

2. Развитие критического и инженерного мышления. Весь путь — от постановки задачи («Как визуализировать законы Ньютона?», «Как создать интерактивную модель?») до поиска решений и анализа ошибок — строится на анализе, расчётах и эксперименте.

3. Приобретение практических навыков. Лицейсты осваивают работу с профессиональным оборудованием: цифровыми лабораториями, 3D-принтерами, системами автоматизированного проектирования (БАС) и современными языками программирования (Python, C++).

4. Подготовка к будущей профессии. Проектная деятельность моделирует реальную научную или инженерную работу, включая командное взаимодействие, тайм-менеджмент и публичную защиту идей перед экспертами.

Проектно-исследовательская деятельность в нашем лицее является одним из эффективных способов **формирования профессиональных предпочтений** и развития ключевых компетенций, которая объединяет теоретические знания и практические умения и способствует активному исследованию выбранных направлений

1. Значение проектной деятельности в профессиональной ориентации

Она представляет собой систематическую и целенаправленную работу учащихся над решением конкретных проблем и задач, требующих творческого и критического мышления. Согласно исследованиям, В. И. Ляховицкого (2018), участие в проектной деятельности способствует повышению мотивации к обучению и формированию у обучающихся навыков самостоятельной деятельности, что является важным компонентом профессиональной ориентации [1].

2. Развитие профессиональных навыков и личностных качеств

В процессе выполнения проектов школьники осваивают такие навыки, как командная работа, управление временем, умение ставить цели и решать проблемы. Как отмечает С. К. Иванова (2020), данные компетенции лежат в

основе успешной адаптации в профессиональной среде и способствуют формированию профессиональной идентичности [2].

3. Ознакомление с профессиональной средой и расширение перспектив

Реализация проектов часто связана с конкретными сферами деятельности (инженерией, информационными технологиями, бизнесом и др.), что позволяет участникам приобрести опыт, близкий к реальным условиям труда. По мнению К. А. Мельниковой и Е. Р. Петровой (2019), такой опыт помогает молодым людям осознанно оценить привлекательность профессии и сформировать реальное представление о будущем месте работы [3].

4. Социальное взаимодействие и профессиональные контакты

Проектная деятельность стимулирует взаимодействие между учащимися, преподавателями и профильными специалистами, что способствует расширению социальных и профессиональных связей — важному фактору успешного трудоустройства (Б. А. Сидоров, 2017) [4]. Наставничество и сотрудничество с профессионалами обеспечивают поддержку и консультации, что повышает качество профессиональной ориентации.

5. Влияние на профессиональную самоопределенность

Результаты исследований Ю. Н. Смирнова (2021) показывают, что активное участие в проектной деятельности повышает уровень профессиональной самоопределенности, снижая неопределенность и страхи, связанные с выбором профессии [5]. Проекты способствуют осознанию собственных сильных сторон и профессиональных склонностей, что облегчает выбор образовательной и карьерной траектории.

Этапы большого пути: от идеи до защиты

Работа над каждым проектом проходит через чёткие стадии:

- Выбор проблемы. Часто она рождается на уроке или в научном кружке: «А можно ли это проверить экспериментально?», «Как улучшить существующий прибор?».

- Планирование и исследование. Составление плана, изучение теоретической базы, проведение предварительных расчётов.
- Реализация. Самая творческая часть: сборка установки, написание кода, проведение серии опытов, создание модели или прототипа.
- Анализ и оформление. Обработка данных, построение графиков, формулировка выводов и написание итогового текста работы.
- Публичная защита. Представление результатов на лицейской конференции, а также на городских, региональных, всероссийских конкурсах или международных (таких как «КНИТУ КАИ КИБЕРШКОЛА 5», «Международная научная конференция учащихся имени Н.И. Лобачевского», «Нобелевские надежды КНИТУ», «Старт в науку», «Национальное достояние России», робототехническая олимпиада и др.).

Ключевые аспекты проектной деятельности в лицее:

- Направленность на практические задачи: Проекты помогают ученикам применять теоретические знания по физике, математике и информатике для решения реальных проблем. Лицей использует проектную работу, чтобы развить интерес к предметам, который затем перерастает в глубокое изучение и осознанный выбор будущей профессии.
- Междисциплинарный подход: Проектная деятельность в лицее выходит за рамки одного предмета, сочетая знания из разных областей. Такой подход развивает у лицеистов системное мышление и готовит их к решению сложных, комплексных задач, с которыми сталкиваются современные инженеры и учёные.
- Развитие инженерного мышления: В лицее открыты инженерные классы, для которых проектная деятельность является центральным элементом образовательной программы. Проекты формируют у учащихся исследовательскую позицию, умение ставить цели, выдвигать гипотезы и анализировать результаты.

- **Формирование командных навыков:** Во многих проектах учащиеся работают в группах, что учит их взаимодействовать, распределять обязанности, принимать чужое мнение и работать вместе для достижения общей цели. Эти коммуникативные навыки критически важны для будущих специалистов.

Комплексное развитие: Проектная работа способствует развитию целого ряда личностных и профессиональных качеств:

- **Креативность и самостоятельность:** Ученики учатся самостоятельно находить решения и творчески подходить к задачам.
- **Систематизация знаний:** Проекты помогают интегрировать знания, полученные на разных уроках, в единую систему.
- **Работа с информацией:** Учащиеся развивают навыки поиска, обработки и анализа информации.

Примеры реальных проектов лицейстов

Список тем так же безграничен, как и любопытство самих учеников. Вот лишь несколько примеров из наших лабораторий:

- **Физика и инженерия.** Сборка аэродинамической трубы для испытания моделей крыльев, конструирование малого спутника с солнечной ориентацией, создание точной установки для проверки законов термодинамики.
- **Математика и информатика.** Применение теории графов для анализа социальных сетей, использование дифференциальных уравнений для прогнозирования популяций, написание алгоритмов для решения сложных логистических задач.
- **Робототехника и программирование.** Рука-манипулятор, решающая «Ханойскую башню»; мобильное приложение для сбора данных с датчиков в реальном времени; система распознавания жестов с помощью компьютерного зрения.
- **На стыке наук.** Наиболее интересные проекты часто междисциплинальны. Например, построение модели для планирования оптимального маршрута с

учётом множества факторов или исследование методов передачи трёхмерности на плоскости, объединяющее геометрию и информатику, Хамид Муштари - педагог и наставник или ученый - физик?

В лицее разработаны свои **критерии оценки проектной деятельности учащихся**. Они помогают объективно определить уровень выполнения заданий и развитие умений.

1. Целостность и полнота выполнения проекта

- Проект выполнен полностью согласно плану.
- Все поставленные задачи решены.

2. Качество содержания

- Использование актуальных и достоверных источников информации.
- Логическая структура и последовательность изложения.
- Глубина анализа и оригинальность идей.

3. Творческий подход и инновации

- Использование творческих методов.
- Предложения новых решений или идей.
- Индивидуальность в выполнении.

4. Техническое исполнение

- Правильное оформление (титульный лист, содержание, оформление текста, иллюстраций и т.п.).
- Соблюдение стандартов и требований по оформлению.

5. Компетентность и навыки

- Демонстрация полученных знаний и умений.
- Умение работать с материалами и инструментами.
- Навыки презентации и защиты проекта.

6. Самоанализ и рефлексия

- Анализ проделанной работы.
- Оценка собственных сильных и слабых сторон.
- Предложения по улучшению.

Критерий	1 (Недостаточно)	3 (Достаточно)	5 (Отлично)
Полнота выполнения	Проект выполнен не полностью	Выполнена основная часть задач	Проект полностью соответствует требованиям
Качество содержания	Имеются грубые ошибки, мало информации	Информация достаточная, без ошибок	Глубокий анализ, оригинальные идеи
Творческий подход	Отсутствует	Есть признаки творчества	Выдающиеся идеи и оригинальность
Техническое исполнение	Есть много ошибок или недочетов	Все правильно, но есть недочеты	Идеальное оформление и структура
Навыки и компетенции	Недостаточно проявлены	Есть попытки показать навыки	Высокий уровень выполнения

Ожидаемые результаты от реализации проектной деятельности:

- Повышение мотивации к изучению физики и математики.
- Формирование инженерного мышления,
- Подготовка лицеистов к профессиональному выбору в области инженерных и технических наук.

Роль наставника и среды

Успех проекта невозможен без **научного руководителя** — учителя лицея или приглашённого эксперта из вуза. Его роль — не давать готовые ответы, а направлять, задавать правильные вопросы, помогать преодолевать тупики и знакомить с профессиональными методами исследования.

Лицей создаёт для проектной деятельности все условия: **специализированные лаборатории**, доступ к научной литературе и базам данных, партнёрство с ведущими техническими университетами.

Оба фактора создают условия для развития навыков, мотивации и оптимального использования ресурсов.

Неоценимую помощь ученикам оказывает эксперт Всероссийского конкурса молодежных проектов и проектов в сфере образования, направленных на социально-экономическое развитие территорий, «Моя страна – моя Россия»

и член экспертно-педагогического Совета Образовательного Фонда «Эверест», учитель нашего лицея.

Результаты совместной деятельности ученика и наставника – победы на ежегодной научно-технической конференции «Лицейские чтения» и в научно-практических конференциях различного уровня, а также конкурсах и соревнованиях.

В чем мы видим перспективы и развитие?

- Внедрение системы наставничества (старшие лицеисты — младшим).
- Постоянное повышение квалификации педагогов.
- Использование современных информационных технологий и новых трендов.

Итог: проект как стартовая площадка

- Итоговая оценка за проект — не главное. Гораздо важнее **портфолио реальных достижений**, которое формирует выпускник. Это бесценный опыт, который становится решающим аргументом при поступлении в ведущие вузы, победе в олимпиадах и, в конечном счёте, осознанном выборе жизненного пути.
- Увлекательное путешествие в мир знаний, где каждый ученик становится творцом, исследователем и открывателем. Благодаря такому подходу учащиеся обретают крылья для самостоятельных полетов в мире науки и технологий, превращая учебу в захватывающий путь к будущему.

Проектная деятельность играет большую роль в формировании инженерного мышления лицеиста в рамках реализации концепции физико – математического образования. Она создает условия для формирования компетенций, востребованных современным обществом и рынком труда. Мы считаем, что внедрение проектной деятельности в образовательный процесс помогает повысить мотивацию обучающихся, углубить их профессиональные интересы и подготовить к будущей инженерной и научной деятельности.

Список литературы

1. Ляховицкий В. И. Проектная деятельность как средство развития профессиональной ориентации. — Москва: Наука, 2018. — 224 с.
2. Иванова С. К. Формирование профессиональных компетенций в рамках проектной деятельности школьников // Вестник педагогики, 2020. №3. С. 45–52.
3. Мельникова К. А., Петрова Е. Р. Опыт реализации проектных методов в профессиональной ориентации студентов // Образование и карьера, 2019. №1. С. 70–76.
4. Сидоров Б. А. Роль социального взаимодействия в профессиональном самоопределении молодежи. — СПб.: Питер, 2017. — 160 с.
5. Смирнов Ю. Н. Психология профессиональной самоопределенности: современные подходы и исследования. // Психологический журнал, 2021. Т. 42, №4. С. 102–113.