Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 9 имени А.И. Фатьянова»

Педагогический опыт по теме:

Проектно-ориентированная деятельность в условиях модульного технического полигона «Школа инженеров» как инструмент развития исследовательской компетентности обучающихся

Автор:
Шкурин Дмитрий Николаевич,
учитель информатики
высшей квалификационной категории

Вязники, 2025 г.

Условия возникновения и становления опыта

> *«Чтобы ребята состоялись в жизни, в профессии, добились успеха, смогли реализовать себя в интересах страны, нам важно сделать новые качественные шаги в развитии отечественного технического образования. Кроме того, есть и объективный запрос на перемены в системе подготовки инженерных кадров. Меняется не только технологический, но и весь уклад жизни, меняются и представления об инженерной деятельности, растут требования к этой профессии*».
>
> В.В.Путин,
> заседание Совета при Президенте по науке и образованию.

Однажды один ученик меня спросил о важности проектной деятельности в системе подготовки будущих инженеров. Нужно было понять, что именно его интересует. Возможно, он хочет узнать, почему подготовка инженеров критична для общества, или какие аспекты проектной деятельности ключевые. Он занимается проектной деятельностью в нашем школьном модульном техническом полигоне «Школа инженеров» - инновационной образовательной площадке, предназначенной для практического обучения инженерным и техническим дисциплинам. Значит, для него принципиально важно соединить профессиональное становление будущих инженеров с формированием профильных навыков в рамках проектной работы.

Меня данный вопрос заинтересовал, и возникла идея систематизировать и представить на рассмотрение свой многолетний опыт воспитания технически грамотных специалистов будущего через проектно-ориентированную деятельность школьников.

Актуальность опыта

По данным исследования НИУ ВШЭ на ноябрь 2024 года, **дефицит инженерных кадров в России достиг порядка 600 тысяч человек**. Нехватка наблюдается практически по всем направлениям. Некоторые востребованные специальности: около 30 тысяч инженеров-проектировщиков и 20,4 тысячи инженеров-технологов.

По информации сервиса по поиску работы hh.ru, с января по октябрь 2024 года на нём разместили 636 тысяч вакансий для инженеров различных специализаций, что на 13% больше, чем в тот же период годом ранее.

Также в конце октября 2024 года премьер-министр Михаил Мишустин заявил, что обрабатывающему сектору в ближайшие пять лет понадобятся 1,5 млн. технических специалистов.

Воспитание инженеров XXI века - это не только передача знаний, но и формирование **многоуровневой компетентностной системы**, включающей техническую экспертизу, нравственные ориентиры и способность к инновациям. Успешные примеры, такие как программы MIT, Сколтеха или "Сириуса", демонстрируют, что синтез проектной деятельности, mentorship и межотраслевой коллаборации создает поколение инженеров, готовых отвечать на вызовы времени. Инвестиции в такое образование - это вклад в технологический суверенитет, экономический рост и качество жизни будущих поколений.

Практическая значимость опыта

Представленный опыт может быть использован учителями естественнонаучных дисциплин и педагогами дополнительного образования для организации исследовательской деятельности на уроках и во внеурочное время с учащимися разных возрастных групп.

Комплект методических разработок:

- курс из 11 модулей «Введение в алгоритмы»;
- курс из 14 модулей «Введение в программирование на Python»;
- разнообразные учебные пособия и методические рекомендации) находится на моем авторском сайте https://infourok.ru/user/shkurin-dmitriy-nikolaevich/material (более 150 разработок).

Составление алгоритмов и программирование для инженера - **критически важные инструменты** во многих направлениях, особенно в условиях цифровизации, автоматизации и импортозамещения. Их применение зависит от специализации, но базовое понимание алгоритмического мышления полезно всем. Поэтому, как пример, я предоставляю следующие методические разработки:

Введение в алгоритмы. Реализация на языке Python. Модуль 1. Сложность алгоритмов.	
Введение в алгоритмы. Реализация на языке Python. Модуль 2. Линейные алгоритмы.	
Введение в алгоритмы. Реализация на языке Python. Модуль 4. Введение в теорию чисел.	
Введение в алгоритмы. Реализация на языке Python. Модуль 11. Бинарный поиск по ответу.	
Использование онлайн - платформы СТЕМФОРД для моделирования индивидуальных образовательных маршрутов.	

Ведущая педагогическая идея

Ведущая педагогическая идея проектно-ориентированной деятельности (ПОД) заключается в том, что **обучение через решение реальных практических задач** формирует у учащихся глубокие знания, критическое мышление и навыки, необходимые для жизни и профессиональной деятельности. Это подход, при котором теория неотделима от практики, а учебный процесс строится вокруг самостоятельной разработки и реализации инженерных проектов.

Теоретическая база опыта

Теоретическая база, связывающая **практико-ориентированную деятельность**, и **исследовательскую компетентность**, опирается на работы учёных из разных областей: педагогики, психологии, социологии и философии. Ключевые имена, идеи и труды, которые легли в основу этих концепций:

1. Практико-ориентированная деятельность

Учёные и их вклад:

- **Джон Дьюи** (John Dewey). В трудах *«Демократия и образование»* (1916) утверждал, что обучение должно быть связано с решением реальных жизненных задач. Главная идея: «Обучение через действие» (learning by doing).
- **А.Н. Леонтьев.** В работе *«Деятельность. Сознание. Личность»* (1975) подчеркивал, что личность формируется через включение в практическую деятельность. Главная идея: Деятельность как основа развития человека.
- **Дэвид Колб** (David Kolb). Автор модели **экспериентального обучения** (experiential learning), где цикл «опыт → рефлексия → концептуализация → эксперимент» лежит в основе практико-ориентированного подхода.

2. Исследовательская компетентность

Учёные и их вклад:

- **Лев Выготский.** Автор **культурно-исторической теории**. В работе *«Мышление и речь»* (1934) показал, что исследовательские навыки развиваются через взаимодействие с социумом и инструментами культуры.
- **Джером Брунер** (Jerome Bruner) Разработал концепцию **«обучения через открытие»** (discovery learning). Главная идея: Учащийся должен сам конструировать знания, а не получать их в готовом виде.
- **Карл Поппер** (Karl Popper) Автор принципа **«фальсифицируемости»** (*«Логика научного открытия»*, 1934). Главная идея: Научное исследование — это процесс выдвижения и проверки гипотез.

Современные подходы

- **Компетентностный подход в образовании** (А.В. Хуторской, И.А. Зимняя): — Практико-ориентированная, коммуникативная и исследовательская компетенции включены в ФГОС как ключевые для формирования «мягких навыков» (soft skills).
- **Теория социального конструктивизма** (Л.С. Выготский, Ж. Пиаже): — Знание создаётся через взаимодействие с миром (практика), обсуждение (коммуникация) и рефлексию (исследование).

Ключевые выводы

- **Синтез идей.** Практико-ориентированная деятельность (Дьюи, Леонтьев) + коммуникативная компетентность (Хабермас, Бахтин) + исследовательская компетентность (Выготский, Поппер) = основа для современных образовательных моделей (проектное обучение, STEM-подходы).
- **Пример моего применения.** В инженерном образовании эта триада позволяет готовить специалистов, способных решать реальные задачи, работать в команде и адаптироваться к изменениям.

Технология опыта

Технология опыта связана с важностью воспитания инженеров в контексте современных технологических и социальных вызовов.

Воспитание инженеров является стратегической задачей, определяющей научно-технический прогресс, экономическую конкурентоспособность государства и устойчивое развитие общества. Инженеры выступают ключевыми агентами преобразований, создавая инфраструктуру, внедряя инновации и решая глобальные проблемы, такие как энергетический переход, цифровизация, экологизация производств. Однако их роль не сводится лишь к технической компетентности; она требует комплексного формирования личности, сочетающей профессиональные навыки, этические принципы и социальную ответственность.

Основные аспекты воспитания инженеров:

1. Технико-технологическая подготовка.
2. Формирование soft skills.
3. Социально-этическая ответственность.
4. Адаптивность к изменениям.

Роль образовательных моделей:

Современные подходы, такие как **проектно-ориентированное обучение,** и которое я в первую очередь использую на занятиях в модульном полигоне "Школа инженеров", акцентируют:

- **Практико-ориентированность:** Решение реальных кейсов от промышленных партнеров (разработка энергосберегающих систем, создание "умных" городов).
- **Междисциплинарность:** Интеграция инженерии с естественными науками, гуманитарными знаниями и предпринимательством.
- **Цифровизация:** Использование симуляторов, VR/AR-лабораторий и Big Data для моделирования сложных процессов.

Взаимодействие между познавательным запросом учащегося («Важность проектно-ориентированной деятельности») и аналитико-методическим ответом педагога формирует рефлексивно-деятельностную основу для становления педагогического опыта. Данный диалог выступает катализатором осмысления и структурирования образовательных практик, направленных на формирование инженерных компетенций через проектно-ориентированную деятельность.

Технология проектно-ориентированного обучения (ПОО), которую я применяю в процессе работы - это образовательный подход, при котором учащиеся приобретают знания и навыки через активную работу над реальными или близкими к реальности проектами. Этот метод смещает фокус с пассивного усвоения информации на самостоятельное исследование, решение проблем и сотрудничество. Я поэтапно расписал технологию ПОО:

1. Этап: Постановка проблемы и целеполагание.

Цель: Сформулировать актуальную задачу, связанную с реальным миром.

Действия:

- **Выбор темы**: Учащиеся (или преподаватель) определяют проблему (например, «Сокращение пластиковых отходов в школе»).
- **Анализ контекста**: Изучают масштаб проблемы (опрос учеников, оценка объёма мусора).
- **Постановка целей**: Формулируют SMART-цель («Снизить использование одноразового пластика в столовой на 50% за 3 месяца»).

Роль преподавателя: Помогает сузить тему, задаёт наводящие вопросы.

Инструменты: Мозговой штурм (Miro), SWOT-анализ.

2. Этап: Планирование проекта.

Цель: Разработать дорожную карту (план работ по проекту).

Действия:

- **Распределение ролей**: Формируются команды (например, «исследователи», «дизайнеры», «переговорщики с администрацией»).
- **Создание плана:** Определяются этапы, сроки, ресурсы (календарь в Trello, Яндекс.Трекер**).**
- **Риск-менеджмент**: Продумывают возможные препятствия (например, сопротивление учащихся школы).

Пример: Для проекта по пластику план может включать:

- Неделя 1: Провести аудит отходов.
- Неделя 2: Изучить альтернативы (многоразовая посуда).
- Неделя 3: Переговоры с поставщиками.

Роль преподавателя: Консультирует по тайм-менеджменту, учит работать с диаграммой Ганта.

3. Этап: Исследование и анализ.

Цель: Собрать данные для обоснования решения.

Действия:

- **Сбор информации**: Опросы, интервью, эксперименты (например, взвешивание пластиковых отходов ежедневно).
- **Анализ данных**: Использование Excel или Google Sheets для визуализации результатов.
- **Поиск решений**: Изучение кейсов (как другие школы решали проблему).

Методы: Применяются принципы **исследовательской компетентности** (Л.С.Выготский, Д.Брунер).

Инструменты: Google Forms, Canva для инфографики.

4. Этап: Проектирование и реализация.

Цель: Создать продукт/решение.

Действия:

- **Разработка прототипа**: Например, дизайн многоразовых контейнеров для столовой.
- **Тестирование**: Пилотный запуск в одном классе, сбор обратной связи.
- **Коррекция**: Улучшение решения на основе тестов (итерационный подход).

Пример: Установка станции с многоразовой посудой и информационными плакатами.

Роль преподавателя: Направляет в использовании инструментов (например, 3D-моделирование в Tinkercad).

5. Этап: Презентация и защита.

Цель: Продемонстрировать результат и получить обратную связь.

Действия:

- **Подготовка презентации**: Структура: проблема → решение → результаты.
- **Публичное выступление**: Защита перед аудиторией (учителя, ученики, эксперты).
- **Дискуссия**: Ответы на вопросы, обсуждение перспектив масштабирования.

Инструменты: PowerPoint, Prezi, видеодемонстрации.

Критерии оценки: Чёткость изложения, обоснованность решений, креативность.

6. Этап: Рефлексия и оценка.

Цель: Проанализировать процесс и результаты.

Действия:

- **Самооценка**: Учащиеся заполняют чек-листы («Что я узнал?», «Какие ошибки совершил?»).

- **Групповая рефлексия**: Обсуждение в кругу («Что удалось команде?»).
- **Оценка преподавателя**: По критериям (креативность, командная работа, достижение целей).

Методы: Используется модель **Д.Колба** (цикл обучения через опыт).

Инструменты: Рефлексивные дневники, онлайн-опросы (Google Forms, Яндекс.Формы).

7. Этап: Внедрение и масштабирование (опционально).

Цель: Применить решение в реальных условиях.

Действия:

- **Передача результата**: Например, презентация проекта администрации школы для внедрения системы.
- **Публикация**: Выложить проект на платформы вроде RuTube или школьного сайта.
- **Сотрудничество**: Партнёрство с эко-организациями для расширения проекта.

Пример: Школа внедряет многоразовую посуду, а проект становится частью городской экопрограммы.

Пример сквозного проекта

Тема: «Умная теплица для школьного сада».

1. **Проблема**: Неэффективное использование школьного сада.
2. **План**: Распределение ролей (программисты, биологи, дизайнеры).
3. **Исследование**: Изучение микроклимата, выбор датчиков (влажность, температура).
4. **Реализация**: Сборка теплицы с автоматическим поливом на Arduino.
5. **Презентация**: Демонстрация работы теплицы на научно- практической конференции..
6. **Рефлексия**: Обсуждение, как улучшить систему для зимнего периода.

Проблемы и решения на этапах ПОД

- **Слабая мотивация**: Вовлекайте учеников в выбор темы («Какую проблему вы считаете важной?»).
- **Конфликты в команде**: Проводите тренинги по коммуникации (ролевые игры).
- **Нехватка ресурсов**: Используйте коллективное сотрудничество (Planeta.ru) или гранты.

Итог: Технология ПОД развивает не только предметные знания, но и soft skills, критически важные в условиях дефицита кадров (как в инженерной сфере). Каждый этап учит работать в команде, мыслить системно и решать реальные задачи.

Таким образом, наша проектная деятельность увенчалась разработкой множества практических решений, среди которых особенно выделяются беспилотные технологии и интеллектуальные системы управления теплицами, представленные на различных конференциях и конкурсах (победы и призовые места на региональных и всероссийских этапах).

Результативность опыта

Результативность проектно-ориентированной деятельности проявляется в комплексном развитии учащихся и достижении образовательных целей. Высокая результативность реализации проектной деятельности выражается в следующих аспектах:

1. **Формирование знаний обучающихся.**

   При выборе проектов учащиеся самостоятельно определяют направления своей исследовательской работы, что требует комплексного подхода к изучению предмета. Такой процесс характеризуется следующими особенностями:

   - Активизация познавательной деятельности.
   - Развитие междисциплинарного мышления.

- Углубление и систематизация знаний.

2. **Личностное развитие обучающихся**.

Реализация проектов оказывает многогранное влияние на развитие личности, что можно рассмотреть в нескольких аспектах:

- **Индивидуальные результаты.**
  а) Развитие критического мышления.
  б) Формирование ценностных ориентиров.
  в) Развитие коммуникативных навыков.
- **Коллективные результаты.**
  а) Формирование навыков командной работы.
  б) Развитие социальных компетенций.
  в) Создание благоприятной внутренней среды.
- **Внешние результаты.**
  а) Распространение воспитательного эффекта.
  б) Формирование общественных ценностных ориентиров.

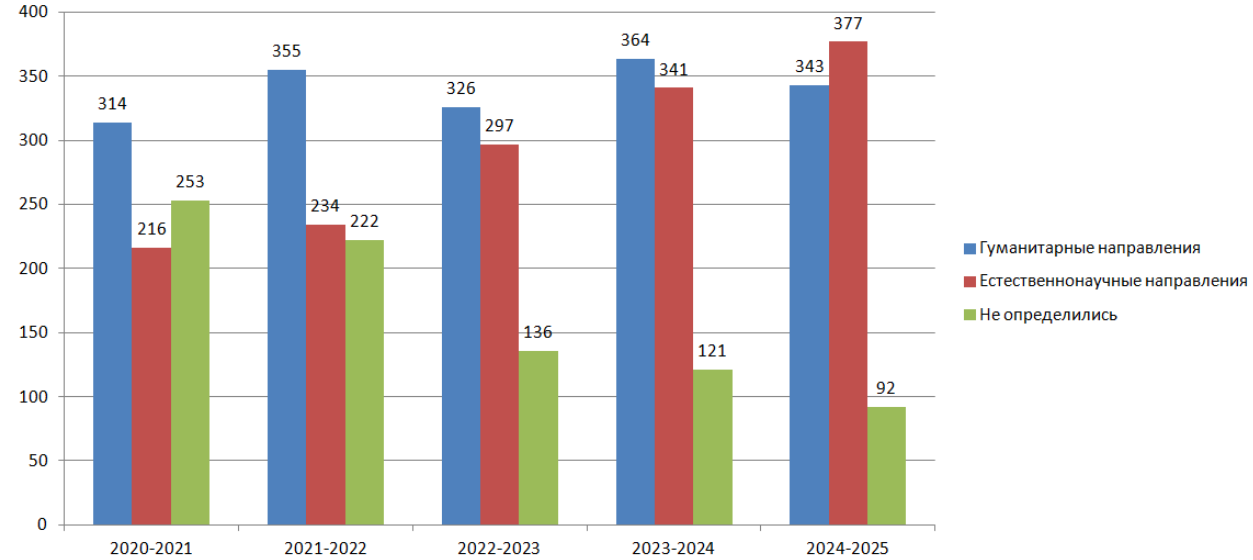
3. **Методическое и научно-методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса**.

Реализация проектов, подготовленных учащимися, имеет значительное значение для педагогической практики:

- Практическая значимость для педагогов.
- Использование модульного технического полигона.
- Соответствие современным требованиям.
- Интеграция научно-методических подходов.

Таким образом, высокая результативность проектной деятельности обусловлена комплексным воздействием на формирование знаний, развитие личности и улучшение методического обеспечения, что позволяет не только эффективно решать образовательные задачи, но и формировать устойчивые навыки, необходимые для успешной профессиональной и социальной реализации учащихся.

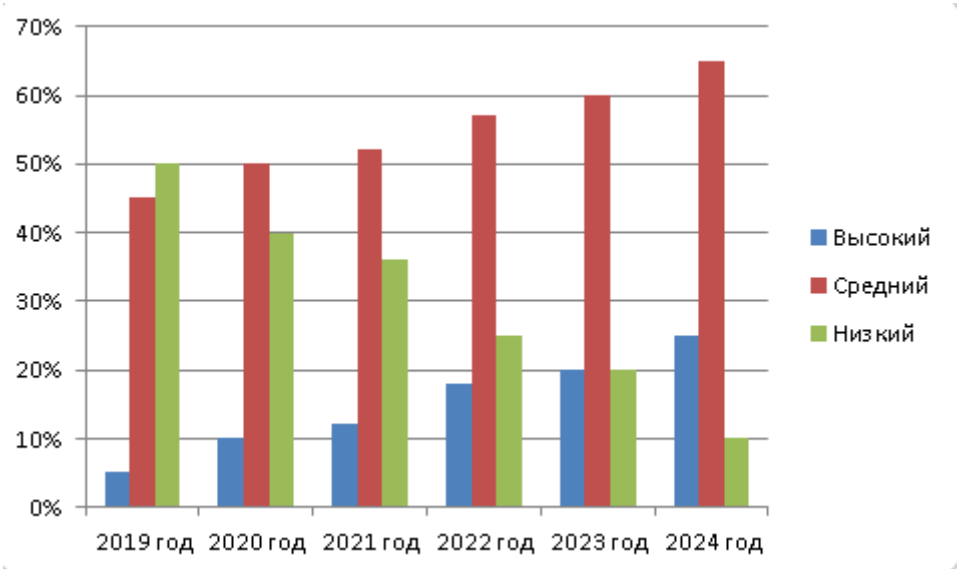
Ежегодно в школе мы осуществляем систематический сбор и анализ данных, отражающих академические предпочтения учащихся 5-11 классов в выборе образовательных траекторий (гуманитарное, естественнонаучное и другие направления). Данный анализ можно представить в виде следующей диаграммы:



На основе многолетнего мониторинга (2020–2025 гг.) выявлены следующие тенденции в выборе образовательных профилей за период работы «Школа инженеров». **Гуманитарное направление** демонстрирует статистически равномерное распределение по годам (диапазон: 314–364 учащихся), что свидетельствует о стабильном интересе к данной

области. **Естественнонаучное направление** характеризуется выраженной положительной динамикой: рост числа учащихся с **216 (2020–2021)** до **377 (2023–2024)**, что соответствует ежегодному приросту на **~12%**. **Группа «не определившихся»** сократилась за анализируемый период с **253 до 92 учащихся**, что коррелирует с расширением естественнонаучного профиля.

Сформированность исследовательских умений и навыков у учащихся в ходе проекта (по А.И. Савенкову, А.Н. Поддъякову**)** можно представить в виде следующей диаграммы:



Из диаграммы видно, что сформированность исследовательских умений и навыков обучающихся повышается. Высокий уровень сформированности исследовательских умений вырос с 5% в 2019 г. до 25% в 2024 г., при этом низкий уровень уменьшился до 10%.

Продолжая работать в данном направлении, можно отметить положительную динамику сформированности исследовательских умений и навыков у обучающихся в «Школе инженеров».

Также показателями результативности деятельности модульного технического полигона являются результаты участия детей в олимпиадах и конкурсах (из перечень олимпиад и иных интеллектуальных и творческих конкурсов, утверждённый Министерством просвещения Российской Федерации) за 5 лет (победители и призеры):

№ п.п.	**Олимпиады и конкурсы**	**Уровень**		
		Муниципальный	**Региональный**	**Всероссийский**
1	Всероссийский форум "Мы Гордость Родины"			8
2	Всероссийского конкурса научно-технологических проектов "Большие вызовы"		15	1
3	Всероссийский конкурс "Большая перемена"		10	5
4	Всероссийский конкурс научно-технологических проектов "Юные техники и изобретатели"		6	3
5	Всероссийская олимпиада школьников	21	3	

Заключение

Проектно-ориентированное обучение - это мощный инструмент для развития навыков XXI века. Однако его успех зависит от грамотной организации, гибкости преподавателя и поддержки со стороны образовательной системы.

Отличия от традиционных методов

Критерий	Традиционное обучение	Проектно-ориентированное обучение
Роль ученика	Пассивный слушатель	Активный участник, исследователь
Фокус	Теоретические знания	Практическое применение
Оценка	Тесты, экзамены	Процесс и результат проекта
Организация	Индивидуальная работа	Часто групповая деятельность

Опыт показал, что проектно-ориентированная деятельность помогает ученикам развиваться:

а) индивидуально:
- Самостоятельность - учатся ставить цели, планировать этапы работы, принимать решения.
- Креативность - ищут нестандартные решения, экспериментируют, превращают идеи в реальные продукты.
- Критическое мышление - анализируют информацию, исправляют ошибки, оценивают свои результаты.
- Уверенность в себе - видят, что их проекты влияют на реальный мир (например, экологическая инициатива в школе).

б) в коллективе:
- Коммуникация - учатся договариваться, слушать других, аргументировать свою позицию.
- Сотрудничество - распределяют роли, поддерживают друг друга, объединяют сильные стороны команды.
- Ответственность - понимают, что от их вклада зависит общий успех проекта.

Таким образом, я с уверенностью могу сказать, что проектно-ориентированная деятельность реализует модель инженерного образования, основанную на синтезе проектно-исследовательской деятельности, STEM-подхода (Science, Technology, Engineering, Mathematics) и формирования инженерного мышления через решение реальных проектов и кейсов. Данная платформа способствует развитию у обучающихся компетенций, критичных для профессиональной инженерной деятельности: системного анализа, технического творчества, алгоритмизации процессов, работы в междисциплинарных командах и применения теоретических знаний в прикладных контекстах.

Адресная направленность

Описанный мной опыт полезен для всех, кто связан с образованием и заинтересован в его улучшении:

1. **Ученикам.** Они учатся на реальных проектах, становятся самостоятельнее, развивают навыки, которые пригодятся в жизни (работа в команде, решение проблем).
2. **Учителям.** Проекты делают уроки интереснее, помогают раскрыть потенциал учеников, дают новые методы работы.
3. **Родителям.** Они видят, что дети не просто зубрят учебники, а учатся думать, работать в команде и реализовывать идеи.
4. **Школе (администрации).** Повышает репутацию школы как инновационной площадки, привлекает внимание спонсоров и новых учеников.
5. **Государству и обществу.** Вырастает поколение с критическим мышлением и практическими навыками, готовое к вызовам будущего.

6. **Работодателям и ВУЗам.** Им нужны не теоретики, а люди, умеющие работать в команде, управлять проектами и быстро обучаться.
7. **Местному сообществу (бизнес, НКО)** Школьные проекты могут решать реальные проблемы района (экология, благоустройство), а бизнес получает будущих стажёров.

Проектная деятельность объединяет интересы всех: ученики развиваются, учителя и школы прогрессируют, родители видят результат, а общество получает активных и подготовленных граждан. Это как пазл, где каждый элемент важен для общей картины.

Список используемой литературы

1. Винник В.К., Воронкова А.А. Основы проектной деятельности. Издательство «КноРус». 2023.-167 с.
2. Выготский Л.С. Воображение и творчество в детском возрасте. – М.: Издательство «Перспектива», 2020.
3. Дэвид Андерсон. Канбан. Альтернативный путь в Agile. Издательство «Питер». 2017.-432с.
4. Карл К. Роджерс и Джером Фрейберг. Свобода учиться. – М.: Издательство «Смысл», 2019.
5. Ким Хелдман. Управление проектами для «чайников». Издательство «Диалектика». 2018.-384 с.
6. Обухов А. С. Развитие исследовательской деятельности учащихся.- М.:- Прометей МПГУ, 2006.-224 с.
7. Рогачева, Е.Ю. Понятие «опыт» у Э. Гуссерля и Д. Дьюи: комплементарность интерпретаций [Текст] / Е.Ю. Рогачева, Е.А. Плеханов // Феноменологические исследования. Обзор философских идей и тенденций. - Владимир - Hanover. 2004. - № 5. - С. 13 -26.