

Министерство образования и науки РФ
Государственное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный педагогический университет»

Институт физики, технологии и экономики

Киливник Николай Маркович

**ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ШКОЛЬНИКОВ
КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ
ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ
В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ**

Диссертация на соискание степени
магистра педагогического образования
по программе
«Инновационные образовательные технологии
реализации ФГОС»

Квалификационная работа
допущена к защите
Зав.кафедрой ТиМОФТиМД

Научный руководитель:
д-р пед. наук,
профессор Усольцев А.П.

д-р пед. наук, профессор Усольцев А.П.
«__» _____ 2016 г.

Екатеринбург 2016

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИКО – МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ У ШКОЛЬНИКОВ.....	6
1.1 Инженерное мышление: сущность понятия, его основные признаки.....	8
1.2 Проектная деятельность как педагогическая технология, формирующая инженерное мышление.....	15
ГЛАВА 2. МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГИИ.....	38
2.1 Ошибки, связанные с применением метода проектов.....	38
2.2 Ошибки, связанные с разработкой и реализацией проекта.....	43
2.3 Примеры использования проектной технологии для формирования инженерного мышления.....	48
ГЛАВА 3. ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ.....	53
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	55
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	56

Введение

Главной чертой новой парадигмы образования становится переход от образовательной концепции приобретения знаний, умений и навыков, необходимых для деятельности в определенных стандартных условиях, к концепции развивающего личность образования, структурирующего системы непрерывного формирования творческого мышления и развития способностей обучающихся. Основная цель такого подхода к образованию - «разбудить» в человеке творца и развить в нем заложенный творческий потенциал, воспитать смелость мысли, уверенность в своих творческих силах, способность генерировать новые нестандартные идеи, имеющие общечеловеческую ценность и в то же время не наносящие вреда природе, воспитать потребность в творческом образе жизни.

Для достижения такой цели особенно актуальной становится проблема овладения обучающимися инженерным мышлением, методологией творческой деятельности в образовательном процессе. Для этого необходимо создать образовательную среду, в которой применялись бы педагогические технологии, ориентированные на формирование творческой активности и инновационного потенциала школьников.

Развитие мышления имеет место при обучении большинству школьных предметов, но обучение технологии обладает преимущественной особенностью – учащимся предоставляется больше возможностей быть вовлечёнными в экспериментальные исследования, творческие занятия, и, конечно, в работы с проектами, в ходе которых они учатся понимать, изобретать и осваивать новое.

Актуальность проблемы формирования у школьников инженерного мышления средствами проектной деятельности в процессе обучения технологии, её теоретическая и практическая значимость, недостаточная

разработанность подходов к решению проблемы формирования инженерного мышления школьников обусловили выбор **темы диссертации «Проектная деятельность как средство формирования инженерного мышления школьников в процессе обучения технологии».**

Объект исследования: учебно-воспитательный процесс по технологии.

Предмет исследования: формирование инженерного мышления школьников в процессе обучения технологии.

Цель исследования: разработка методики организации проектной деятельности школьников в процессе обучения технологии как средства формирования их инженерного мышления.

В основу исследования была положена следующая гипотеза: *формирование инженерного мышления школьников будет идти успешно, если в процессе обучения технологии в качестве основной будет использована технология проектной деятельности.*

Цель, объект, предмет и гипотеза исследования обусловили задачи исследования:

1. Раскрыть сущность понятия «инженерное мышление», выделить его основные признаки.
2. Провести научно – методологический анализ по проблеме формирования инженерного мышления школьников.
3. Разработать методику организации проектной деятельности школьников в процессе обучения технологии, как средства формирования их инженерного мышления.
4. Проверить результативность разработанной методики.

Для решения поставленных задач были использованы взаимодополняющие методы исследования: теоретическое исследование (контент-анализ, теоретический анализ психолого-педагогических исследований, сравнительный анализ дидактических материалов и учебных пособий), констатирующий и формирующий эксперименты.

Экспериментальная база исследования: в констатирующем и формирующем эксперименте приняли участие обучающиеся основной школы МАОУ «Гимназия», г. Новоуральск.

Глава 1. Теоретико – методологические основы формирования инженерного мышления у школьников

В учебном пособии «Развитие инженерного мышления – основы повышения качества образования» (МАДИ ГТУ) авторы З.С. Сазонова и Н.В. Чечеткина указывают на то, что феномен “инженерное мышление“ является объектом изучения многих, как гуманитарных (психология, педагогика, философия), так и технических наук (ТРИЗ, системотехника, мехатроника).

Изучение опыта решения творческих инженерных задач позволяет утверждать, что «основой инженерного мышления являются высокоразвитое творческое воображение и фантазия, многоэкранное системное творческое осмысление знаний, владение методологией технического творчества, позволяющей сознательно управлять процессом генерирования новых идей». [11].

Инженерное мышление должно опираться на хорошо развитое воображение и включать различные виды мышления: логическое, творческое, наглядно-образное, практическое, теоретическое, техническое, пространственное и др. Какие виды мышления в данном случае являются главными – вопрос, не имеющий однозначного ответа. Разные исследователи ранжируют по-разному.

Исследования психологов и ученых-педагогов (Г.С. Альтшулер, Н.П. Линькова, Н.М. Пейсахов, Э. де Боно, С.М. Василейский, В.А. Моляко, К.К. Платонов, Я.А. Пономарев, А.Ф. Эсаулов, М.М. Зиновкина) показывают, что одной из важнейших характеристик творческого инженерного мышления является его системность. То есть, инженерное мышление – это системное творческое техническое мышление, позволяющее видеть проблему целиком с разных сторон, видеть взаимозависимости между ее частями. Инженерное мышление позволяет видеть одновременно систему, надсистему, подсистему,

связи между ними и внутри них, и, более того, для каждой из них – видеть прошлое, настоящее и прогнозировать будущее.

Другими словами, инженерное мышление многоэкранно. Чем больше «экранов» сможет видеть учащийся, тем более оригинальное и простое решение он сможет предложить. Способность выявлять технические противоречия и, рождающие их внутренние физические противоречия, и способность преодолевать их является характерной чертой наличия такого многоэкранного видения у школьника, студента, молодого специалиста.

При этом также формируется, развивается и проявляется способность осознанно управлять процессами генерации парадоксальных, но воплощаемых рабочих идей.

Итак, особенностями инженерного мышления можно считать:

- способность обнаруживать техническое противоречие и создающее его внутреннее физическое противоречие в объекте;
- способность ориентировать мысль на такое решение, когда основная функция объекта выполняется как бы сама собой, без затрат энергии и средств;
- способность осознавать свой творческий потенциал и управлять психофизическими факторами, усиливая творческое воображение.

Кроме перечисленных выше способностей в определении «инженерное мышление» исследователи отмечают важную потребность: решив некую проблему на уровне «экранов», потенциальный инженер ощущает настоящую внутреннюю потребность в ее воплощении в реальном мире.

1.1 Инженерное мышление: сущность понятия, его основные свойства

В статье «О понятии «инженерное мышление» А.П. Усольцев и Т.Н. Шамало, обобщая материалы Международной научно-практической конференции «Формирование инженерного мышления в процессе обучения» определяют инженерное мышление как мышление, направленное на обеспечение деятельности с техническими объектами, осуществляемое на когнитивном и инструментальном уровнях и характеризующееся как политехническое, конструктивное, научно-теоретическое, преобразующее, творческое, социально-позитивное.

Рассмотрим подробнее свойства инженерного мышления.

Первым свойством была выделена политехничность, поскольку она отражает важнейшую специфику, определяемую деятельностью человека в техносфере, и она же уточняет понятие инженерного мышления, отделяя от определения мышления инновационного. Политехничность базируется на комплексе общеобразовательных и политехнических знаний (когнитивный уровень) и умений (инструментальный уровень) по применению этих знаний на современном производстве. Причём, в различных сферах: проектно-конструкторской, производственно-технологической, организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельности. Достигается политехничность путем многократного применения фундаментальных знаний при получении и для получения знаний специальных.

В советской методической школе принцип политехнизма был воплощён в реальном трудовом воспитании, в теоретическом и практическом знакомстве с главными отраслями производства. Этому способствовало наличие шефских предприятий, системы учебно-производственных комбинатов, системы кружков технической направленности, пропаганда

созидательного труда, поддержка в печатных СМИ. Также, существовал реально работающий социальный лифт: школа-училище/техникум-предприятие/вуз-карьера.

Весь этот опыт как нельзя лучше подходит для развития политехничности школьника как основы формирования его инженерного мышления.

Следующее свойство – конструктивность инженерного мышления. Под конструктивностью инженерного мышления понимаем способность ставить цель во-первых реалистично, с учётом технических, материальных, временных, энергетических и других ресурсов, выбирать адекватные ей технические методы и средства, планировать последовательность своих действий. А во-вторых – диагностично, то есть с возможностью определять степень достижения цели, а в случае необходимости диалектично ее корректировать, своевременно вносить изменения в реализуемый проект.

Третье свойство заключается в научно-теоретическом характере инженерного мышления. Научное мышление характеризуется тем, что оно «осуществляется в соответствии с методологическими принципами, которыми руководствуются в данную эпоху учёные в своем подходе к исследованиям и их результатам» [1. С.10].

Это свойство тесно связано с политехнизмом: в современной, быстро развивающейся техносфере узкоспециальные знания об особенностях устройства тех или иных машин, правилах их эксплуатации устаревают так быстро, что становятся неактуальными уже на стадии обучения. Фундаментальные знания, базирующиеся на общих, фундаментальных естественнонаучных основах, напротив, всегда остаются актуальными. Их знание позволяет быстро понять принцип работы, устройство технических новинок и эффективно их использовать в своей профессиональной деятельности и повседневной жизни.

Для формирования научно-теоретического мышления школьников необходимо учитывать закономерности мыслительного процесса в процессе

обобщения. Наиболее потенциально значимой в этом контексте представляется концепция В.В. Давыдова, в соответствии с которой изучение предлагается осуществлять по принципу «от общего к частному», а использование средств наглядности по принципу «от абстрактного к конкретному». Важнейшее значение в формировании этого качества инженерного мышления играют математические дисциплины.

Четвёртое свойство инженерного мышления напрямую связано с преобразованием окружающего мира. Уже на стадии создания моделей (чертежей, схем, алгоритмов и т.п.) невозможно обойтись без мыслительного соотнесения этих моделей с реальностью в дальнейшем материальном воплощении. Практическая неспособность к преобразовательной деятельности, невозможность оперировать в воображении двух- и трёхмерными объектами приводит и к ущербности самого мышления, проявляющейся в отсутствии интуитивного предсказания хода реальных процессов, в появлении ошибок в логических построениях, связанных с неточностью выделения существенных характеристик в процессе проектирования.

Творческая составляющая инженерного мышления подразумевает возможность размышлять, выходя за рамки имеющихся алгоритмов, образцов, моделей. Творческое мышление всегда приводит к объективно или субъективно новым результатам. Оно является важнейшей составляющей для инновационного мышления, но в инженерном мышлении эту характеристику нельзя назвать определяющей. Тем не менее, было бы неправильным вовсе исключить её как несущественную. Более того, с позиций школьного обучения развитие именно творческого начала в ребёнке является основным вектором.

По мере развития технологий всё большую ценность приобретает творческая самостоятельность личности. В связи с постоянной необходимостью повышения уровня (или объема) общей и специальной образованности инженера, самостоятельность становится связанной с

условиями труда потребностью. Автоматизация и роботизация не только производств, но и сферы услуг ставят человека перед новыми вызовами в условиях перехода к шестому технологическому укладу. Возможность занять подобающее рабочее место во многом зависит от способности и готовности претендента ориентироваться в современных технологиях как внутри выбранного им сегмента, так и во внешних его взаимосвязях. Однако, помимо ориентации в уже знакомых областях, претенденту необходимо ясно понимать, что главным условием его продвижения (неважно, в науке ли, в бизнесе) является способность к самообразованию. Современный мир требует от человека целенаправленных и энергичных усилий и способностей преодолевать сложившиеся стереотипы, находить эффективные подходы в повышении своей профессиональной компетентности, а также в отношении собственного интеллекта, своих профессиональных и личностных качеств. Показатель творческой самостоятельности специалиста - его личность, проявляющаяся в способности ставить перед собой цели, находить способы и средства для их достижения путем самообразования, самовоспитания и самоактуализации.

По мнению П.И. Пидкасистого, Л.М. Фридмана, М.Г. Гарунова, успех самообразования в современных условиях зависит от целого ряда компонентов познавательной деятельности человека, среди которых первостепенными являются:

- осознание человеком персональной необходимости в приобретении дополнительных знаний как средства самообеспечения возможности переквалификации и придания этому личного смысла;
- обладание человеком необходимым умственным развитием, способностями усматривать в науке, производстве, экономике и жизненных ситуациях вопросы (проблемы), формулировать их, предусматривать и планировать последовательные шаги поиска ответа на них, их решения;

- умение мобилизовать, актуализировать знания, способы деятельности из числа уже усвоенных, отбирать из них необходимые для решения вставшей проблемы, соотносить их с условиями решаемой задачи, делать выводы из изученных фактов;
- наличие страстного желания решить проблему (задачу), найти ответ на возникший вопрос, нацелить себя, если это необходимо, на переквалификацию и в свете этой задачи познать новое, привлекая для этого различные источники [8].

По мнению Громыко Н.В., инновационное (равно как инженерное) мышление не формируется идеологически. Бесполезно рассказывать школьнику про результаты чужого мышления, не передавая при этом сами средства организации инновационного мышления, не раскрывая самого процесса – как именно размышлял изобретатель. Нужно обязательно показывать, как именно было осуществлено открытие, какой за этим стоит конкретный способ мышления, как этот способ можно развить в новой социокультурной ситуации. Отличной иллюстрацией могут служить следующие слова Льва Гумилевского: «Искусство научного исследования не сводится к техническому приёму, технической установке, нужной для эксперимента. Тем более оно не сводится к тому, чтобы класть под стекло микроскопа всё, что попало, одно за другим в надежде на случай, который приведёт к открытию. Чистый эмпирик, которым был Эдисон, в поисках нити для электрической лампочки накаливания перебрал около тысячи различных материалов, пока не напал на обугленное бамбуковое волокно. Такой метод работы может нас тронуть, он вызывает глубокое уважение к терпению, настойчивости и усидчивости изобретателя, но это совсем не научно-исследовательский метод. Искусство научного исследования всегда содержит в себе три момента: наблюдение, догадку и проверку» [28].

Практика показывает: школьники, выполняющие свой персональный проект, в отличие от других своих сверстников, гораздо осознанней могут:

ставить и решать проблемы, требующие поиска как раз новых фундаментальных принципов;

выходить к передним границам развития современного как естественно-научного, так и гуманитарного знания, создавать новые модели и понятия в разных предметных областях, опираясь на знания о самих способах работы с моделями, понятиями, идеализациями;

синтезировать разные формы предметного знания, осуществляя решение комплексных проблем и нестандартных задач;

работать со схемами, моделями и т.д

В работах А.М. Матюшкина отмечается, что опыт обучения некоторым аспектам и способам креативного поведения и самовыражения, моделирования творческих действий и способностей в различных сферах деятельности демонстрирует существенный рост показателей творческого мышления, а также проявление и усиление таких качеств личности, как независимость, открытость новому опыту, чувствительность к проблемам, высокая потребность в творчестве.

Среди условий стимулирующих развитие творческого мышления выделяют следующие:

ситуации незавершённости и открытости в отличие от жёстко заданных и строго контролируемых;

разрешение и поощрение множества вопросов;

создание и разработка приёмов, стратегий, инструментов, предметов для последующей деятельности;

стимулирование ответственности и независимости;

акцент на самостоятельных разработках, наблюдениях, чувствах, обобщениях, сопоставлениях, сообщениях;

билингвистический опыт (более разнообразный взгляд на мир);

внимание к интересам детей со стороны родителей, окружающих.

Для творческого (оригинального, новаторского) решения проблем особое значение имеет способность увидеть реальную проблему, сущность

трудностей, для чего часто необходимо выйти за рамки проблемной ситуации, открыть и определить её заново.

Оригинальность мышления требует значительных умственных и эмоциональных усилий, поэтому должна быть высока субъективная важность решения проблемы. И наконец, очень важным является поощрение оригинальности.

В основе мотивации инженерного мышления лежат идеи гуманизма. Решаемые инженером проблемы имеют социальное значение: повышение производительности труда, облегчение условий труда, сокращение временных и материальных затрат при возведении социально-значимых объектов и так далее. Это свойство инженерного мышления названо социально-позитивным.

В XXI веке инженерное мышление представляет собой сложное системное образование, состоящее из образного, логического, научного и практического мышления, находящихся в постоянной динамической взаимосвязи. В деятельности инженера эти полярные стили мышления сочетаются, требуя равноправия логического и образно-интуитивного мышления, равноправия правого и левого полушарий мозга. Значит, для развития образного мышления инженера необходима эрудиция в области архитектуры, живописи, музыки, то есть определённая культурологическая подготовка.

Если в развитии научного мышления главную роль играет овладение базовыми фундаментальными науками, то инженерное мышление формируется на стыке базовых фундаментальных (математика, химия, физика и т. д.) и технических наук (например: материаловедение, механика, электротехника и т.д.), в терминологии которых определяется тип практического объекта и его техническая модель.

Для современного уровня развития инженерного проектирования важными стали дополнительные принципы: сведение к минимальному возможного вреда природе (принцип экологичности); соблюдение

максимального уровня безопасности и удобства в использовании человеком технических средств (принцип эргономичности) и вытекающий из предыдущего, но достигаемый другими технологическими способами принцип эстетичности («некрасивая машина не заработает»).

Мышление современного инженера и высококвалифицированных рабочих XXI века существенно усложняется, включает в себя смежные типы мышления: логическое, образно-интуитивное, практическое, научное, эстетическое, экономическое, экологическое, эргономическое, управленческое и коммуникативное.

Возможность множества точек зрения, свободное их выражение, организация понимания, рефлексии и критики - вот существенные условия современной проектной культуры. Таким образом, инженеру необходимо обладать достаточно высокими коммуникативными навыками общения, взаимодействия, взаимопонимания с другими специалистами, развитым коммуникативным мышлением. Формированию коммуникативного мышления и навыков способствует знание психологии. Таким образом, при обучении и подготовке инженеров XXI в., наряду с фундаментальными и техническими дисциплинами необходимо осуществлять синтез с экономическими, социально-управленческими, экологическими, культурологическими и психологическими науками [10].

1.2 Проектная деятельность как педагогическая технология, формирующая инженерное мышление

Предмет учебной программы «Технология» является необходимым компонентом общего образования школьников. Эта учебная область

предоставляет обучающимся возможность применять полученные на уроках теоретические знания на практике. Фактически это единственный учебный школьный курс, программа которого отражает в своём содержании общие принципы реальной деятельности человека, а также аспекты материальной культуры. Курс «Технология» направлен на овладение обучающимися навыками конкретной предметно-преобразующей деятельности, на создание субъективно новых ценностей и на изменение и усовершенствование существующих, в соответствии с потребностями развития общества. В рамках курса школьники знакомятся с миром профессий и начинают ориентироваться в различных сферах производства и предоставления услуг. Тем самым обеспечивается преемственность перехода учащихся от общего к профессиональному образованию и трудовой деятельности.

Программа предмета «Технология» должна обеспечивать формирование у школьников технологического мышления, подготавливая почву к развитию мышления инженерного. Существующая схема технологического мышления «от потребности к результату через цель и способ» позволяет решать задачи установления взаимосвязей между образовательным и жизненным пространством. Более того, пользуясь этой схемой школьник эффективней обучается устанавливать связи между образовательными результатами из различных предметных областей, а также собственными знаниями, умениями, универсальными учебными действиями и жизненными задачами. Более того, схема технологического мышления позволяет вводить в образовательный процесс ситуации, заставляющие принимать практические решения на основе собственных образовательных результатов, начиная от решения бытовых вопросов и заканчивая решением о векторе продолжения образования и построения карьеры. Следовательно, предметная область «Технология» направлена на формирование у школьников базы реальных, жизненных, практических умений и опыта, необходимых для прагматичной организации собственной жизни. Также, в

рамках курса «Технология» создаются условия для развития предприимчивости, находчивости, смекалки.

Предмет «Технология» является той самой базой, на которой может и должно быть сформировано проектное мышление обучающихся. Проектная деятельность есть способ трансформации реальности в зависимости от поставленной цели. Поэтому, проектная деятельность оказывается подходящим средством в проблемной ситуации, когда в ближайшем окружении школьника определилась субъективно новая потребность, для удовлетворения которой обучающийся не располагает алгоритмом. То есть, в реальном мире школьником осознаётся та самая разница между тем, как должно быть и тем, как оно есть сейчас. Что собственно и определяется как проблема. И для решения этой проблемы пока что нет ни знаний, ни умений, ни навыков ни в целеполагании, ни в построении алгоритма достижения цели. Нет пока даже навыка моделирования будущего, в котором осознанная проблема решена. Учитывая требования Федерального государственного образовательного стандарта, содержание программы курса «Технология» представляется наиболее соответствующим освоению учащимися принципов проектной деятельности.

Проектно-технологическое мышление может развиваться только с опорой на универсальные способы деятельности в сферах самоуправления и разрешения проблем, работы с информацией и коммуникации. Поэтому предмет «Технология» принимает на себя значительную долю деятельности образовательной организации по формированию универсальных учебных действий в той их части, в которой они описывают присвоенные способы деятельности, в равной мере применимые в учебных и жизненных ситуациях.

1.2.1 Понятие метода проектов

Метод проектов не является принципиально новым в мировой педагогике. Он возник еще в начале прошлого столетия в США. Его называли также методом проблем, и связывался он с идеями гуманистического направления в философии и образовании, разработанными американским философом и педагогом Дж. Дьюи, а также его учеником У.Х. Килпатриком.

Джон Дьюи предлагал строить обучение на активной основе, опираясь на рациональную и полезную деятельность ученика, соотносясь с его личным интересом именно в этом знании. Именно поэтому так важна проблема, взятая из реальной жизни, актуальная для ребенка, для решения которой ему необходимо либо суметь приложить полученные знания, либо озаботиться приобретением новых, соответствующих проблеме. Учитель может подсказать новые источники информации, а может просто направить мысль учеников в нужном направлении для самостоятельного поиска, стимулировать интерес детей к определенным проблемам, предполагающим владение определенной суммой знаний и через проектную деятельность, предусматривающую решение одной или целого ряда проблем, показать практическое применение полученных знаний. Другими словами, от теории к практике, соединение академических знаний с прагматическими с соблюдением соответствующего баланса на каждом этапе обучения.

Чтобы ученик воспринимал знания как действительно нужные, ему необходимо поставить перед собой и решить значимую для него проблему. Внешний результат можно увидеть, осмыслить, применить на практике. Внутренний результат: опыт деятельности, соединить в себе знания и умения, компетенции и ценности.

Метод проектов привлек внимание и русских педагогов. Идеи проектного обучения появились в России практически одновременно с возникновением разработок американских преподавателей. Под руководством *С.Т. Шацкого* в 1905 году была собрана группа сотрудников, которые пробовали пользоваться проектными методами в педагогической практике. Через некоторое время,

уже при СССР, эти идеи стали масштабно внедряться в школу, но недостаточно продуманно и системно.

Существует несколько причин, по которым метод проектов не смог реализоваться в полную силу еще при советской власти:

- учителей, которые могли бы работать с проектами, тогда не было;
- специально разработанной методики проектной деятельности также не было;
- из-за чрезмерного увлечения «методом проектов» другим методам обучения не уделялось достаточного внимания;
- «метод проектов» соединили с идеей «комплексных программ», что было неграмотно;
- оценки и аттестаты упразднили, а существовавшие прежде индивидуальные зачеты сменились коллективными по каждому из выполненных заданий.

При Советском Союзе возродить в школах метод проектов не торопились, а в англоговорящих странах – Великобритании, Канаде, Австралии, Новой Зеландии, США - применяли активно и весьма успешно. В Европе данный метод укоренился в бельгийских, немецких, итальянских, нидерландских, финских и других школах. Безусловно, со временем многое поменялось: сам метод развивался, идея обрела поддержку с технологической стороны, появлялись подробные педагогические разработки, которые позволяли перевести метод проектов из категории педагогических «произведений искусства» в категорию «практических приемов». Возникнув из идеи свободного воспитания, метод проектов со временем «самодисциплинировался» и благополучно интегрировался в структуру образовательных методов. Но смысл его остается прежним - поддерживать интерес учащихся к знаниям и научить практически применять эти сведения для решения конкретных проблем вне школы.

ВХХIвеке метод проектов вновь возрождается в образовательных учрежденияхРоссии. «Все, что я познаю, я знаю, для чего это мне надо и где и как я могу эти знания применить» - это главный тезис современного понимания метода проектов, который и привлекает многие образовательные системы, пытающиеся отыскать баланс между академическими знаниями и прагматическими умениями.В основе данного метода лежит развитие познавательных навыков обучающихся, умений нетривиально систематизировать свои знания, умений ориентироваться в информационном пространстве и развитие критического мышления.

Метод проектов всегда ориентирован на самостоятельнуюработуучеников - индивидуальную, парную, групповую, которую учащиеся выполняют в течение определенного отрезка времени. Этот подход гармонично сочетается с групповым подходом к учебе. Метод проектов предполагает решение какой-то проблемы,с одной стороны предусматривающей использование разнообразных методов и средств обучения, а с другой - интегрирование знаний, умений из различных областей науки, техники, технологии, творческих областей. Результаты готовых проектов должны быть «осязаемыми». Например, если это теоретическая проблема, то в результате должно появиться конкретное ее решение, если практическая - определенный результат, готовый к использованию.

Цель проектного обучения состоит создании условий, при которых учащиеся:

- самостоятельно и с удовольствием приобретают недостающие знания из разнообразных информационных источников;
- учатся использовать приобретенные знанияпри решении познавательных и практических задач;
- приобретают социальные навыки, коммуникативные умения при работе в различных группах;

- развивают у себя умения выявления проблем, сбора информации, наблюдения, проведения эксперимента, анализа, построения гипотез, обобщения;
- развивают системное мышление.

Современная классификация учебных проектов создана на основе доминирующей (преобладающей) деятельности учащихся:

- **практико-ориентированный проект** – темы колеблются от учебных пособий до пакета рекомендаций по восстановлению экономики страны;
- **исследовательский проект** - изучение какой-либо проблемы с соблюдением правила научного исследования;
- **информационный проект** - обработка и сбор информации по теме с целью ее презентации широкой аудитории (статья в СМИ, информация в сети Интернет);
- **творческий проект** - свободный авторский подход в решении проблемы. Продукт - альманахи, видеофильмы, театрализации, произведения изобразительного или декоративно-прикладного искусства и т.п.
- **ролевой проект** - литературные, исторические и т.п. деловые ролевые игры, результат которых остается открытым до самого конца.

Возможна классификация проектов по:

- тематическим областям;
- масштабам деятельности;
- срокам реализации;
- количеству исполнителей;
- важности результатов.

Но, независимо от типа проекта, все они:

- в определенной степени неповторимы и уникальны;
- направлены на достижение определенных целей;

- ограничены во времени;
- предполагают координированное выполнение взаимосвязанных действий.

По комплексности проекты могут быть *монопроектами* и *межпредметными*.

Монопроекты – проекты, которые реализуются в рамках только одного учебного предмета или только одной области знаний.

Межпредметные – проекты, которые выполняются во внеурочное время под руководством специалистов из разных областей знаний.

По характеру контактов проекты бывают *внутриклассными*, *внутришкольными*, *региональными* и *международными*. Региональные и международные, как правило, реализуются как телекоммуникационные проекты, с использованием Интернета и средств компьютерных технологий.

По продолжительности различают:

- минипроекты – создающиеся в один урок или даже его часть;
- краткосрочные – создающиеся за 4-6 уроков;
- недельные – требующие 30-40 часов. В таких проектах предполагается сочетание классных и внеклассных форм работы, требуется глубокое погружение в проект. Неделя для таких проектов – оптимальный срок выполнения.
- долгосрочные (годовые) проекты – как индивидуальные, так и групповые, выполняются во внеурочное время.

Виды презентации проектов:

- научный доклад;
- деловая игра;
- демонстрация видеофильма;
- экскурсия;
- телепередача;
- научная конференция;
- инсценировка;

- театрализация;
- игры с залом;
- защита на Ученом Совете;
- диалог исторических или литературных персонажей;
- спортивная игра;
- спектакль;
- путешествие;
- реклама;
- пресс-конференция.

Теперь о критериях оценки: их должно быть не более семи - десяти. Оцениваться не только презентация, но и качество работы в целом.

Позиция учителя: руководитель, эксперт, консультант, энтузиаст, специалист, «человек, задающий вопросы», координатор; учитель должен давать простор самостоятельности учащимся.

Когда темой урока является проектирование, то в работе по методу учебных проектов акцент нужно сделать не на результате совместных усилий ребенка и педагога, а на пути, который привел к результату.

1.2.2 Требования к использованию метода проектов

Одним из главных стратегических направлений модернизации образования в России рассматривается внедрение в учебный процесс педагогических технологий, которые ориентированы на развитие компетенций широкого спектра, развитие креативных способностей школьников, инициативной и активной позиции в обучении. Формой реализации подобных технологий, важнейшей ее частью является непрерывная система исследовательской

проектной деятельности. Одной из актуальных задач современного этапа развития образовательной системы является формирование основ проектной деятельности, элементов проектной культуры у обучающихся, выражающейся в многочисленных попытках ее совершенствования. Как свидетельствуют результаты многочисленных исследований (И.А. Зимняя, Н.Ю. Пахомова, Г.Б. Голуб, Е.С. Заир-Бек, П.Р. Атутов, П.С. Лернер, Н.В. Матяш, В.М. Монахов, Е.С. Полат, Н.Г. Чанилова, Е.М. Ретивых, И.С. Сергеев, В.Д. Симоненко, Ю.Л. Хотунцев, А.В. Хуторской, И.Д. Чечель, Т.И. Шамова, Г.П. Щедровицкий, и другие). Проектное обучение актуально для современного образования. Оно обусловлено полифункциональной, многоцелевой направленностью, возможностью интегрирования в общий и целостный образовательный процесс, где, наряду с системными базовыми знаниями, умениями и навыками, которыми овладевают школьники, реализуется многостороннее развитие личности обучающихся. Современные ученые в своих работах анализируют проектную деятельность учащихся с позиции ее педагогического потенциала (, Н.Ю. Пахомова, Т.Е. Веденеева Н.И. Прокопьева, Е.С. Полат, И.Д. Чечель, В.Д. Симоненко, и другие), технологии организации и оценки (Г.Б. Голуб, Н.П. Капустин, Т.Г. Новикова, И.С. Сергеев, П.И. Третьяков, М.В. Чанова, Т.И. Шамова и т.д.), психологических особенностей (Н.В. Матяш, И.А. Зимняя и другие). За последние годы появился целый ряд диссертационных работ, раскрывающих различные аспекты проектной деятельности школьников (Н.А. Гордеев, О.А. Гребенникова, Е.Ф. Бехтенова, В.Ю. Гребенщикова, С.А. Ермолаев, Т.М. Матвеева, В.Н. Стернберг, А.Е. Причинин, А.В. Ходырева, Н.Г. Сергеева и др). Исследователи современности рассматривают проектное обучение как целостную педагогическую технологию, которая способствует овладению обучающимися разносторонними знаниями, навыками и умениями самообразования; способ развития личности субъекта учения; средство самореализации обучающихся и т.д. Проанализировав психолого-педагогическую литературу по проблеме исследования можно сделать вывод,

что с целью конкретизации предмета исследования важно определить основные категории, которые входят в структуру проектного обучения – «учебный проект», «метод проектов», «учебная проектная деятельность». В словарно-справочной литературе «метод проектов» определяется как «система обучения, в которой знания и умения учащиеся приобретают в процессе планирования и выполнения постепенно усложняющихся практических заданий – проектов» [1].

С такой формулировкой исследователи согласны и, обычно, определяют метод проектов именно как систему обучения. Важно, что ориентирована она не только на приобретение обучающимся знаний и умений, но и на формирование интеллектуальных и физических возможностей, творческую самореализацию его развивающейся личности, развитие волевых качеств и творческих способностей в процессе практического решения актуальной проблемы (Н.В. Матяш, , В.Д. Симоненко, Г.И. Кругликов, А.С. Тихонов, Н.Г. Сергеева, и др.).

Как полагает Е.С. Полат, метод проектов представляет собой определенную совокупность учебно-познавательных приемов, которые позволяют решить ту или иную проблему в процессе самостоятельных действий учащихся с обязательной презентацией результатов; способ достижения дидактической цели через детальную разработку проблемы (технология), которая должна завершиться вполне реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом.

Ученый считает, что основными требованиями, предъявляемыми к методу проектов, являются:

- 1) значимость проблемы/задачи в исследовательском, творческом плане, требующей исследовательского поиска, интегрированного знания для решения проблемы/задачи;
- 2) теоретическая и практическая значимость предполагаемых результатов;
- 3) структурирование содержательной части проекта;

4) использование исследовательских методов: определение проблемы, вытекающих из нее задач исследования, выдвижение гипотезы их решения, обсуждение методов исследования, оформление конечных результатов, анализ полученных данных, подведение итогов, корректировка, выводы.

5) самостоятельная деятельность участников на уроке или во внеурочное время.

Метод проектов является межпредметной образовательной средой, включение школьника в которую дает ему возможность освоить новые способы человеческой деятельности; личностно-ориентированная, деятельностная система обучения, развивающая умения самовыражения, самопроявления и рефлексии, формирующая навыки самостоятельности в мыслительной, практической и волевой сферах, воспитывающая коммуникативность, толерантность, индивидуализм, целенаправленность и коллективизм, ответственность, инициативность и творческое отношение к делу (И.Д. Чечель, Н.Ю. Пахомова, и др.).

В работах В.Д. Симоненко отмечается, что основными чертами проектного метода обучения являются:

1) интегративность, которая заключается в том, что метод проектов синтезирует сложившиеся концепции усвоения знаний и обучения учащихся (ассоциативно-рефлекторную концепцию усвоения знаний, теорию поэтапного формирования умственных действий, теорию развивающего обучения);

2) контекстность, означающая интеграцию, научной, учебной и практической деятельности учащихся;

3) проблемность – в процессе проектного обучения учитель формулирует, вводит обучающихся в проблему, с помощью наводящих вопросов вовлекает учащихся в диалог, создавая проблемные ситуации и оказывает помощь в формулировании выводов и т.д.;

4) личностная ориентированность, которая объясняет особое внимание к личности и индивидуальности обучающегося, его четкую ориентацию на развитие самостоятельного продуктивного, творческого мышления [2].

В основе метода проектов лежит выполнение школьниками учебного проекта, под которым в современной педагогике понимается:

- задача повышенной сложности на формулирование проблемы, рассчитанная на долговременное решение в процессе обучения (Ю.В. Железнякова);
- творческая работа, выполненная от начала и до конца, от идеи до воплощения самим школьником в соответствии с его возрастными особенностями (Г.И. Кругликов);
- разработанный и изготовленный самостоятельно продукт, обладающий субъективной либо объективной новизной. Функции учителя – консультирование и контроль (Н.В. Матяш);
- практическая работа творческого и межпредметного содержания (Н.Б. Крылова);
- совместная деятельность учащихся для достижения единой цели согласованными методами, способами деятельности. Деятельность может быть исследовательская или игровая, творческая или учебно-познавательная (Е.С. Полат);
- такая организация занятий, при которой деятельность участников по получению образовательной продукции носит комплексный характер в течение определенного промежутка времени (И.А. Кажарова) и так далее.

Итак, даже имея некоторые расхождения в определении понятия «учебный проект», исследователи едины во мнении, что проект всегда направлен на решение либо изучение конкретной проблемы, получение материального результата, способы представления которого зависят, прежде в первую очередь, от типа самого проекта.

Определение типа проекта происходит в зависимости от темы, предлагаемой к изучению, от определённой учеником проблемы, от степени

подготовленности школьников к такого рода деятельности, от материальной базы и т.п.

Поэтому, в зависимости от типа проекта конечным результатом творческого труда школьников может стать социологическое исследование, макет механизма, сайт, мини-спектакль, интервью, видеофильм, приложение для Android, публикация, набор игрушек, головоломка, учебное пособие и т.д.

Анализ психолого-педагогической литературы показывает, что понятие «учебная проектная деятельность» основано на сложившемся в отечественной психолого-педагогической школе общепсихологическом понимании деятельности (Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, А.Р. Лурия, С.Л. Рубинштейн, В.Д. Шадриков и другие). А также теории учебной деятельности (В.В. Давыдов, Л.В. Занков, З.И. Калмыкова, А.К. Маркова, Т.А. Матис, Н.А. Менчинская, Д.Б. Эльконин и другие), по которой:

- учебная деятельность представляет собой особую форму активности субъекта, направленную на овладение социальным опытом предыдущих поколений и являющуюся условием развития индивидуальных способностей;
- единицей учебной деятельности выступает «учебная задача», решение которой преобразует не предмет, на который воздействует субъект деятельности, а самого субъекта, формируя его знания, умения, мировоззрение;
- учебная деятельность есть усвоение собственно теоретических знаний, а формирование учебной деятельности есть формирование умения учиться самостоятельно и творчески.

Таким образом, в педагогической науке учение рассматривается как специфический вид деятельности, направленный на самого обучаемого как субъекта в плане совершенствования, развития, формирования его как личности, благодаря осознанному, целенаправленному присвоению им общественного опыта в результате освоения различных видов активности. Принимая данное положение за основу, можно заключить, что учебная проектная деятельность подразумевает достижение двух целей: «цель, как

продукт», когда обучающийся разрабатывает теоретически или практически личностно значимый продукт, обладающий субъективной (возможно, и объективной) новизной. Вторая цель - «цель - субъект», связанная с развитием личности субъекта-проектировщика (Л.С. Выготский). Другими словами, проектная деятельность в идеале позволяет получить два результата: «внешний, который можно увидеть, осмыслить, применить в реальной практической деятельности, и внутренний опыт деятельности, который становится бесценным достоянием учащегося, соединяя в себе знания и умения, компетенции и ценности» [3]. Как подчеркивает И.Д. Чечель, именно второй из них – педагогический эффект от включения школьников в «добывание знаний» и их логическое применение, – выражающийся в формировании личностных качеств учащихся, мотивации, рефлексии, самооценки, умения делать выбор и осмысливать последствия выбора и итогов собственной деятельности, представляет собой основную результативную составляющую учебного проектирования [4].

Отталкиваясь от такого понимания целей проектного обучения, исследователи определяют «учебную проектную деятельность» как:

- комплексную деятельность, которая объединяет познавательную и созидательную деятельность по приобретению социально-позитивного опыта (знаний, умений, творчества, моральных установок и т.д.) и приобретению персонального опыта при создании проектов на базе определения проблем, назначения целей, прогнозирования результата, нахождения путей и средств его достижения, рефлексии собственной деятельности и ее дальнейшей корректировки (Т.П. Камынина);
- специфическую теоретико-практическую деятельность учащихся, реализуемую в процессе работы над проектом в соответствии с обобщенным алгоритмом проектирования: от идеи до ее воплощения в реальность (П.А. Петряков);

- целесообразный процесс «содействия», преобразования потенциальных возможностей объективного содержания знания в новые формы предметностей (В.И. Вернадский, Н.А. Гордеева);
- форму индивидуальной или кооперативной познавательной деятельности учащихся, предполагающей разработку и реализацию личностно и социально значимого продукта, обогащающей опыт учащихся и способствующей их личностному развитию (О.А. Гребенникова);
- творческую деятельность учащихся, направленную на создание субъективно (иногда объективно) нового продукта, в процессе которой происходит развитие продуктивного воображения, творческого мышления, рефлексии, формирование творческих способностей (В.Ю. Гребенщикова);
- форма учебно-познавательной активности школьников, заключающаяся в мотивационном достижении сознательно поставленной цели по созданию творческих проектов, обеспечивающую единство и преемственность различных сторон процесса обучения и являющуюся средством развития личности субъекта учения (Н.В. Матяш).

Значит, в исследовании под учебной проектной деятельностью понимается осмысленная творческая активность школьника, направленная на развитие его личности в процессе практического решения актуальной проблемы. Возможно, это определение в полной мере отражает основные целевые установки проектной деятельности школьников, а именно: создание конечного продукта деятельности, а также развитие личностного потенциала учащихся.

Проектная деятельность обладает педагогическим потенциалом, так как является комплексной деятельностью, и, параллельно с результатом (собственно - проектом) она обеспечивает усвоение учащимися новых знаний, умений, навыков, формирование ценностных ориентаций, различных

способностей и личностных качеств учащихся. Так, например, Е.С. Полат указывает, что проектная деятельность помогает развивать у обучающихся логическое мышление, познавательный интерес, помогает расширять умственные способности за счёт таких характеристик интеллекта как способности к анализу, синтезу, классификации, сравнению [5].

В.В. Гузеев объясняет данные потенциальные возможности метода проектов в развитии творческого и критического мышления учащихся тем, что проектное обучение:

- имеет и использует множество дидактических подходов: «мозговой штурм», обучение в деле, дискуссию, ролевую игру, кооперативное обучение, совместное учение.
- педагогические цели в эмоциональной, когнитивной и психомоторной областях поддерживаются на всех уровнях (понимание, применение, знание);
- наличие самомотивации, означающее увеличение вовлеченности и интереса в работу по мере ее выполнения;
- удовлетворенность обучающихся, которые видят продукт своего собственного труда [6].

Ученые акцентируют внимание на том, что необходимость выработки проектных вариантов, синтез и анализ идей, моделирование на основе прототипа объекта формирует у обучающихся такие качества творческого мышления как креативность, оригинальность и подвижность, гибкость и критичность.

Образовательный потенциал проектной деятельности заключается в возможности:

повышения мотивации обучающихся в поиске дополнительных знаний, изучения важных методов научного познания (сформулировать задачу проекта, самостоятельно поставить, выдвинуть, найти метод анализа ситуации и обосновать замысел);

создания у школьников образа цельного знания;
рефлексии и интерпретации результатов.

Необходимо подчеркнуть важность того, что проектная деятельность ведет к активизации интеллектуальной инициативы и познавательного интереса школьников вне зависимости от их успеваемости, так как главным ее критерием является результат самостоятельной творческой деятельности.

И.С. Сергеев полагает, что проектная деятельность способствует формированию ряда общеучебных навыков и умений:

- рефлексивные:
 - умение формулировать ответ на вопрос о том, чему нужно научиться для решения поставленной задачи;
 - умение осмысливать задачу, для решения которой недостаточно знаний;
- поисковые, или исследовательские:
 - умение самостоятельно изобретать способ действия, самостоятельно изыскивая и привлекая знания из разных областей;
 - умение самостоятельно искать нужную информацию в окружающем информационном поле;
 - умение запрашивать необходимую информацию у преподавателя, специалиста, эксперта или консультанта;
 - умение выдвигать разные гипотезы;
 - умение решать проблему и находить несколько вариантов ее решения;
 - умение устанавливать причинно-следственные связи;
- навыки делового партнерского общения;
- умение взаимодействовать с партнером;
- умения и навыки работы в команде, навыки коллективного планирования
- навыки самооценки;
- навыки взаимопомощи при решении общих задач;

- умение находить и исправлять ошибки в работе других участников группы;
- управленческие умения и навыки:
 - проектирование процесса;
 - планирование деятельности, ресурсы, время;
 - умение принимать решения, прогнозировать последствия;
 - анализировать собственную деятельность – ее ход и промежуточные результаты;
- коммуникативные умения:
 - практическое умение вести дискуссию;
 - инициирование учебного взаимодействия с преподавателем – умение задавать вопросы, вступать в диалог, и т.д.;
 - умение находить компромисс;
 - умение отстаивать свою точку зрения;
 - навыки устного опроса и интервьюирования;
- презентационные умения и навыки:
 - владение монологом;
 - владение собой, умение уверенно держать себя во время выступления;
 - артистизм;
 - использование различных средств наглядности при выступлении;
 - умение не теряться, отвечать на незапланированные вопросы и т.д.) [7].

Необходимо отметить, что выполнение проекта позволяет формировать у учащихся специфические умения проектирования: проблематизации (формулировка ведущей проблемы, идеи проекта), целеполагания, выдвижения гипотез и планирования деятельности, проведения исследования, применения знаний и умений при решении теоретических и практических задач проекта, самоанализа и рефлексии (Н.Ю. Пахомова).

В работе над проектом школьники самостоятельно находят и используют различные источники для анализа и получения необходимой информации по

проекту; анализируют ситуацию и потребности, обуславливающие проектную работу; прогнозируют ее развитие; обоснованно подбирают методы проектирования; аргументировано формулируют цель и задачи проекта; управляют деятельностью и контролируют ее, планируют собственную и коллективную деятельность;

Работа над проектом развивает ещё такие способности школьников, как:

- математические (расчет затрат, сочетание формы и объема, пространства и времени и т.д.);
- художественные (дизайн изделий и прочее);
- литературно-лингвистические (описание идеи, разработка рекламного буклета, импровизация в процессе защиты и т.д.);
- двигательные (чувство силовых приемов, координация движений, умение пользоваться инструментами и приспособлениями; мануальные способности (ручная ловкость) и в целом кинестетический аппарат ребенка);
- мыслительные (абстрактно-логическое мышление и другие, наглядно-образная память);
- технологические (умение разбираться в технических устройствах, составлять и читать простейшие чертежи, решать простейшие технологические задачи) (Н.Г. Сергеева, Н.В. Матяш, М.Э. Гузич, и др.).

В работе над проектом у обучающихся формируются качества исследователя: аналитический подход к проблеме, аккуратность, трудолюбие, рефлексия на каждом этапе проектной деятельности, уверенность в своих возможностях, целеустремленность, социальная активность и ответственность за совершенные действия и принятые решения. Проектная деятельность развивает творческий потенциал, инициативу, толерантность и коммуникативность, умение работать в команде. В работе над групповыми проектами возникает понимание значимости коллективного труда для

получения результата, роли сотрудничества, совместной деятельности. Ученики учатся работать в коллективе, брать на себя ответственность за выбранное решение, анализировать результаты деятельности. Они ощущают себя членом команды, подчиняют свои потребности и время интересам общего дела.

Проектная деятельность позволяет школьникам приобрести уникальный опыт общения, так как творческая совместная деятельность осуществляет взаимосвязь и поддержку, распределение функций и ролей, смену лидерства, коллективное обсуждение, ответственность друг перед другом и принятие совместных решений. Важно и то, что подростки предпочитают общению с учителями общение со сверстниками, а поэтому работа в коллективе ровесников обычно крайне эффективна. Таким образом, активное включение школьника в создание каких-либо проектов дает ему отличную возможность овладеть способами целенаправленной, результативной интеллектуальной работы, культурой общения, учит ориентироваться в информационном и социальном пространстве, развивает кругозор, воспитывает ответственность и целеустремленность. Результатом учебного проектного труда является способность и готовность обучающегося к саморазвитию и самосовершенствованию с помощью освоенных им способов деятельности, а после этого – к совершенствованию мира.

Подводя итог вышесказанным мыслям, можно сделать вывод о том, что характерными особенностями учебной проектной работы являются:

- многофункциональность, личностная ориентированность и рост, возможность создания максимально благоприятных условий для творческой самореализации ученика;
- возможность построения для школьника индивидуальной образовательной траектории, при которой образовательный процесс выстраивается не в логике учебного предмета, а в логике деятельности, имеющей личностный смысл для ученика, что существенно повышает его мотивацию в учении;

- комплексный подход к разработке учебных проектов способствует всестороннему развитию ученика;
- индивидуальный темп работы над проектом обеспечивает выход каждого школьника на свой уровень развития;
- глубокое, осознанное усвоение базовых знаний обеспечивается за счет универсального их использования в различных ситуациях.

Таким образом, суть проектного обучения состоит в том, что обучающийся в процессе работы над учебным проектом постигает объекты, реальные процессы, учится и работает на благо своего будущего, погружается в естественную среду обитания проектов.

Одним из самых эффективных методов настройки проекта является организация проектной деятельности в виде имитационной игры. Игра - это свободная, естественная форма погружения человека в реальную (или воображаемую) действительность с целью ее изучения, проявления собственного «Я», активности, творчества, самостоятельности, самореализации. В игре присутствуют как выдумка, так и элементы правды, обучающие моменты.

Функции имитационной игры:

- психотерапевтическое воздействие: помогает ребенку изменить отношение к себе и другим, психическое самочувствие, найти новые способы общения;
- технологическое воздействие: позволяет частично вывести мышление из рациональной сферы в сферу фантазии, преобразующей реальную действительность.
- психологическое воздействие: снимает напряжение и способствует эмоциональной разрядке;

В игре ребенок чувствует себя в комфортной обстановке безопасности, ощущает психологическую свободу, необходимую для его развития. Основные требования к использованию *метода проектов*:

- Наличие значимой в творческом и исследовательском плане задачи или проблемы, требующей метапредметного знания, исследовательского поиска для ее решения (например, исследование демографической проблемы в разных регионах мира; создание серии репортажей из разных концов земного шара по проблеме влияния кислотных дождей на окружающую среду и т.д).
- Структурирование содержательной части проекта (с указанием поэтапных результатов).
- Практическая, теоретическая, познавательная значимость предполагаемых результатов (например, передача доклада в соответствующие службы о демографическом состоянии региона, факторах, влияющих на это состояние, тенденциях, прослеживающихся в развитии изучаемой проблемы; совместный выпуск газеты, альманаха с репортажами с места событий; охрана леса в разных местностях, план мероприятий и т.п.). Самостоятельная (индивидуальная, парная, групповая) деятельность учащихся.
- Использование исследовательских методов: определение проблемы, вытекающих из нее задач исследования, выдвижение гипотезы их решения, обсуждение методов исследования, оформление конечных результатов, анализ полученных данных, подведение итогов, корректировка, выводы (использование в ходе совместного исследования метода «мозговой атаки», «круглого стола», статистических методов, творческих отчетов, просмотров).

Таким образом, использование проектного метода в качестве педагогической технологии позволяет эффективно решать четыре важнейшие для ученика образовательные задачи:

1. Осваивать предмет.
2. Развивать универсальные учебные умения.
3. Развивать социальную компетентность (мягкие навыки).
4. Развивать проектные умения.

Глава 2. Методика организации проектной деятельности учащихся на уроках «Технологии»

Сегодня метод проектов активно применяется во многих российских школах. Педагоги вполне заслуженно отмечают преимущества этого метода в образовании, рассказывают об эффектах его использования, о своих достижениях и достижениях своих учеников, подводят первые итоги работы. Исходя из этого, можно сказать, что начальный этап использования метода проектов в школе – этап увлеченности, со всеми свойственными ему первыми успехами, ошибками и заблуждениями, подходит к своему логическому завершению. Для перехода на второй этап необходимо провести детальный «разбор полетов».

Анализ использования проектного метода в школе показывает, что многие учителя допускают серьезные ошибки, значительно снижая его потенциал. Эти ошибки можно разделить на две глобальные группы:

- ошибки, связанные с применением самого метода проектов.
- ошибки, связанные с разработкой и реализацией проекта.

Давайте рассмотрим их для того, чтобы перейти на следующий этап – этап полноценного использования проектирования в образовательном процессе.

2.1 Ошибки, связанные с применением самого метода проектов

1. Непонимание смысла и значения проектной деятельности для образования. Проектная деятельность учащихся воспринимается как нечто самостоятельное, происходящее в стороне от учебно-воспитательного процесса. В основе образовательного процесса сохраняется прежняя

традиционная технология обучения, направленная на освоение учащимися заложенной в программе совокупности знаний, умений и навыков.

В данном случае работу над проектом можно отнести скорее к кружковой деятельности, а не к ключевой педагогической технологии. В этом случае, с одной стороны, перестают отражать, что школьная деятельность своей совокупностью направлена на образование детей. Она первична и не должна рассматриваться как второстепенная или посторонняя деятельность. С другой же стороны, упускается возможность полного и эффективного применения работы над проектом для наибольшей эффективности и качества образования.

2. Имитация проектной деятельности. Напомним, что этот метод задумывался для реализации поставленных задач через использование проектной технологии в образовании. Изначально предполагалось, что перед школьниками основной задачей будет поставлена разработка для решения конкретной проблемы через осуществление проектной деятельности, а в ходе этой работы школьники приобретут необходимые и новые знания, поиск и усвоение которых будет происходить с большей эффективностью в силу высокой мотивации и личной значимости при самостоятельной деятельности обучающихся. Этот метод работы над проектом, к сожалению, в таком корректном виде используется не всегда. Часто фактически происходит традиционное изучение тематического материала (с различными вариациями), который затем оформляется в виде «проекта». Таким образом, идет подмена основной задачи, проектная технология из проектного метода исключается, остается лишь ее имитация. Такую работу можно отнести к традиционному реферату, от которого его часто отличает лишь ИТ-составляющая да использование групповой работы.

3. Нацеленность на презентацию. Необходимо сказать о наиболее распространенной ошибке в ходе работы с проектным методом. Часто, на

первый план в работе над проектом, выходит подготовка качественной презентации по заданной теме. Но ведь проект нацелен на решение конкретной проблемы. К сожалению, об этом нередко забывается. Важно то, что решение проблемы является целью проекта, а презентация результатов – помогает в подведении итогов сделанной работы. Эта ошибка ориентирует школьников не на реальную работу, а на «показуху», что имеет принципиальное значение. Мы хорошо осведомлены о занятости учителя различными многочисленными формальными (абсолютно ненужными) отчетами, так зачем же и сами учим детей тому же? Может, этот замкнутый цикл пора разомкнуть?

4. Ограниченное использование проектной деятельности. На сегодняшний день, учителя довольно активно начали применять проектный метод в работе для повышения эффективности обучения. Программу надо выполнять, экзамены сдавать, и проектный метод в этом случае представляет увлекательное и интересное средство для достижения необходимых целей. Поэтому, многие педагоги сконцентрировались на решении этой задачи, что является правильным и разумным. Однако, при этом, для воспитания, социализации и развития обучающихся возможности упускаются. Использование проектной деятельности на уроках и во внеклассной деятельности должно быть полноценным, тогда, помимо учебных целей, можно будет успешно достигать других целей школьного образования.

5. Смешение понятий «проект» и «научное исследование», «проект» и «коллективное мероприятие», «проект» и «социологическое исследование», «проект» и «деловая или ролевая игра» и т.д. Проект – это совершенно определенное понятие и вид деятельности, некорректно размыывать его, расширять его толкование и переносить на другие виды деятельности, которые, в свою очередь, также имеют четкие принципы и границы. Если в образовательном мероприятии используются какие-то элементы проектной деятельности, это отнюдь не дает нам права называть

данное мероприятие проектом. Хотя и в обществе теперь стало модным использовать слово «проект» для определения различных событий, однако в образовании действуют свои принципы, и они должны соблюдаться.

6. Забегание вперед. Можно ли применять проектный метод в школе? Ведь, проектирование – достаточно сложный процесс, он требует разнообразных умений и знаний, а также, универсальных учебных умений. Опыт работы учителей начальной школы убедительно показывает, что да, может, но иначе, чем в основной и старшей школе. Ведь стратегии и механизмы реализации проекта, уровень изучаемых проблем, степень поддержки проектного коллектива учителем, формы представления итоговых результатов должны реально соответствовать возможностям школьников. В начале знакомства обучающихся с проектной деятельностью, необходимо учитывать уровень их готовности к самостоятельной работе, к анализу и рефлексии, к сотрудничеству. Необходимо обязательно соблюдать осторожность, принимать во внимание психофизиологические особенности детей этого возраста и т.д. Следование этим правилам, позволит учителю подобрать по уровню сложности и соответствующие формату проекты для учащихся любого возраста и с успехом использовать метод проектов не только на различных уроках, но и во внеклассной деятельности.

7. Сохранение прежних субъект-объектных отношений. Значительная доля самостоятельности, личной ответственности школьников требует от учителя уйти из центра процесса обучения и поставить на это место обучающегося. Учитель при этом остается в образовательном процессе в качестве консультанта, тьютера или супервайзера. Поэтому, использование проектного метода принципиально изменяет традиционные отношения между учителем и школьниками. Мотивационный потенциал, который заложен в проектном методе, раскрывается тогда, когда обучающийся действительно почувствует, что сам решает личностно или общественно значимую проблему, а степень решения этой проблемы прямо зависит от его

стараний и усилий его одноклассников. Если же самостоятельность школьника лишь декларируется, если понятием «проект» прикрывают та плотную опеку и авторитарное руководство со стороны педагога, высокой познавательной мотивации ребенка достичь очень трудно. Лишь в начале освоения школьниками проектной деятельности необходимой будет достаточно активная помощь со стороны педагога. По мере закрепления у ребят навыков самостоятельной работы, проектирования, работы в команде учитель может плавно снижать степень поддержки для того, чтобы школьники абсолютно самостоятельно хотели разрабатывать и были готовы реализовать свои проекты.

8. Применение традиционных методов оценки. Помимо освоения программных знаний по предметам в процессе проектной деятельности происходит комплексное приобретение учащимся жизненно важных знаний, навыков, качеств, ценностных ориентиров. Но как их оценивать? На сегодняшний день многим учителям понятно, что традиционная система оценки результатов образования не соответствует новым образовательным потребностям. По пятибалльной системе можно оценивать степень заучивания материала, но как оценить уровень развития, социализации, воспитанности учеников? Ведь они даже более необходимы школьнику, подростку для реализации себя в сегодняшнем мире, для продолжения обучения после школы, для успешной реализации себя в профессиональной деятельности. Именно поэтому их качественное освоение является целью образования в школе, однако, оценить степень этого освоения в рамках существующей пятибалльной системы очень непросто. Работая и применяя метод проектов, учитель должен определиться с системой оценок комплексных достижений обучающегося уже в процессе проектирования урока, чтобы сохранить устойчивую мотивацию школьника на заинтересованное и уверенное продолжение движения по образовательной

траектории и точно сориентировать его в процессе движения к образовательным целям.

2.2 Ошибки, связанные с разработкой и реализацией проекта

1. Недостаточное внимание уделяется выбору и поиску интересных и актуальных идей.

Каждый новый проект разрабатывается под проблему. И главная задача – выявить ту проблему, которая будет по-настоящему значима для школьника. Проблема, над которой он будет с удовольствием работать, искать новые пути для ее решения. Только тогда мотивация даст необходимую настойчивость и стойкий интерес в овладении новыми знаниями, которые необходимы для решения поставленной проблемы.

2. Недостаточно анализируются сопутствующие, необходимые для реализации работы проблемы.

Этот этап работы над проектом требует при анализе проблем привлечь внимание школьника к причинно-следственным связям. Наиболее распространены для этого методы «Метод Исикавы» или «Дерево проблем». Глубокое обоснование и осмысление проекта, полный анализ причин возникновения проблемы, возможных последствий повышает его ценность в глазах всего сотворчества, работающего над проектом. А, значит, повышает их мотивацию. Перечисленные методы распространяются на групповую работу, так как при анализе проблем нельзя ориентироваться на предположения и субъективные ощущения. Это может поставить под угрозу успех всего проекта.

3. Формальное отношение к целеполаганию.

Если пренебречь анализом проблем, то определение цели приобретает формальный характер. Зачастую цель школьного проекта сразу в готовом виде предлагает учитель. И здесь теряется личная заинтересованность ученика. В качестве инструмента целеполагания можно воспользоваться логичным продолжением метода «Дерево проблем» - методом «Дерево целей». По-сути, «дерево целей» является перевёрнутым «деревом проблем». Необходимо использовать данные методы в работе. Это позволит увидеть и определить реалистичную, конкретную и объективную цель проекта, что обеспечит всех участников, работающих над проектом, ориентиром для всех последующих действий - понятным и мотивирующим.

4. Недостаточная вариативность в выборе стратегии проекта.

Выбор и использование однотипных проблем и уже известных решений для учебного процесса, лишает его инновационности, служит ограничителем для проектирования, творчества, свершения открытий, снижает мотивацию школьника и учителя. Простые и эффективные инструменты при поиске и выборе новых вариантов решения даже давно известных проблем тоже существуют. Таким является метод «Анализ альтернатив», который поможет изучить различные варианты и, использовав комплекс ключевых критериев, обоснованно выбрать стратегию для успешного решения проблемы. Умение уверенно себя чувствовать в ситуациях с высокой степенью неопределенности, правильно выбирать стратегию успеха, сравнивать сильные и слабые стороны позволяет школьнику находить различные варианты решения проблемы. В наше время постоянных перемен этот навык очень востребован, а ситуации выбора возникают достаточно часто.

5. Проект – командная игра. Проект – это командная игра, хотя, конечно, он может выполняться и индивидуально. Но для образовательных целей очень важно осуществлять проектирование именно в команде. Формирования команды для учебного проекта имеет свою специфику. Определяет

специфику дуализмом требований – в команде должны быть сильные игроки, потенциально могущие выиграть этот матч, найти решение проблемы, но, необходимо еще учитывать и потребности образовательного процесса. Можно рассмотреть пример, когда для учителя важно, чтобы слабые ученики поработали в одной команде с сильными, сумели набраться от них уверенности, новых знаний и умений, чтобы, возможная в командной деятельности ситуация успеха, сблизила их с более развитыми сверстниками. Поэтому, при формировании такой команды, учитель может попросить игроков учесть его обоснованные пожелания. Педагогу потребуется весь его опыт, мастерство и понимание проектной деятельности, чтобы одновременно успешно решить поставленные педагогические задачи и не помешать реализации самого проекта, так как неоспоримо и то, что от участников команды и капитана и во многом зависит успех и судьба проекта. Еще на этапе формирования коллектива для работы над проектом, необходимо помочь команде сточным распределением функций для каждого участника проекта. Это поможет обезопасить ключевые направления проекта. Необходимо учитывать эти особенности при формировании команды школьного проекта, так как это позволит учителю не совершить ошибок, связанных с работой проектного коллектива..

6. План проекта не должен быть формальным.

Долгие годы учителя составляли формальные планы, отписки. Эта вошло в привычку, которая перешла на проектное планирование. Необходим реальный план действий, детально проработанный и обоснованный. Проанализировав лишь некоторые из планов школьных проектов, были выявлены следующие типичные ошибки: логика достижения целей неясная; связи между задачами и целями, деятельностью проекта прописаны слабо; нет графика мероприятий по проекту и выполнению работ; отсутствует анализ возможных рисков проекта; требуемые ресурсы определяются «на глазок»; нет распределения ресурсов по работам и по времени; не

используются объективные критерии выполнения пунктов плана. С такими упущениями и ошибками в плане проекта невозможно рассчитывать на его успех.

7. Необходим сильный мониторинг проекта. Контроль и оценка выполняемых действий при работе с проектом необходимы и при разработке проекта и на протяжении процесса его реализации. Изучение и мониторинг запланированных и реально достигнутых изменений позволяет учителю и каждому участнику команды все время быть в курсе всех процессов проекта. Проект всегда в движении. В нем постоянно происходят изменения. Перевод проблемы в эффективное решение достигается путем методичной работы всех членов проектной команды. Суть проектного процесса – изменения, которые надо отслеживать, постоянно обсуждать и оценивать. Важно отмечать успех каждого игрока, показывая приближение к цели, визуализируя правильное движение проекта в нужном направлении благодаря стараниям всех игроков команды. Важно правильно организовать мониторинг проекта. Это позволит уверенно управлять всеми процессами его подготовки и выполнения. Иногда в школах в процессе разработки и реализации проектов проводится только промежуточный и итоговый контроль. Это приводит к низкому качеству результата проекта, перерасходу ресурсов и увеличению сроков его выполнения. Отсутствие полноценного мониторинга может закончиться неудачей всего проекта.

8. Использование неэффективных форм для презентации проекта. Качественно и правильно подготовленная презентация проекта призвана демонстрировать объективные доказательства решения проблемы. Вместо этого для презентации часто используются традиционные формы отчетности в виде рефератов и докладов, не позволяющие показать успешное достижение всей командой цели проекта, а так же, показать учителю и школьникам весь спектр и широту приобретенных знаний и освоенных в ходе выполнения и подготовки проекта умений. Презентация - это завершение

проделанной напряженной работы, поэтому она не должна быть формальной и скучной. Презентация – это праздник. Она призвана подарить радость от проделанной работы и поставить хорошую точку..

9. Традиционная оценка. Чтобы снизить эффект совместной работы над проектом, можно оценить вклад каждого участника по традиционной пятибалльной системе. Навряд ли учитель ставил перед собой такую задачу... Завершение проекта пройдет с большей пользой для всех участников, если перед его оцениванием педагог продумает цели этой процедуры. Необходимо определить успешность проекта, его значение, степень решения проблемы, вклад каждого ученика в успех предприятия, эффективность выбранной стратегии и использованных методов решения проблемы. При оценке проекта очень важно отрефлексировать школьников, выявить наиболее удачные и сложные моменты по ходу проекта, обменяться опытом с участниками других проектов, рассмотреть и обсудить предложения участников о возможности продолжения проекта, рекомендации и варианты для будущих проектов. Оценивая проект, педагогу надо сделать акцент на этих моментах при обсуждении и только в завершение оценить ЗУНКи, приобретенные школьниками в ходе работы над проектом. Необходимо заострить внимание на тех важных навыках, которые сформировались (или начали формироваться) у каждого участника команды, на качествах, которые проявили дети в процессе проектной работы. А завершающая оценка учителя должна замотивировать учеников создание нового проекта и на продолжение занятий проектной деятельностью.

Сейчас во многих школах ведется проектная работа. И часто целью этих проектов является возможность участия в конкурсах различного уровня, которых сегодня предостаточно. Конкурсы проектов учеников часто приносят славу и победу их учителям, некую «Выставку достижений учителей (научных руководителей)». Иногда, в работе жюри предпочтение отдается академизму, и тогда победу получают профессионально выполненные

проекты, доля участия школьников в которых сведена к минимуму. Эта есть сегодняшняя тенденция. Она может принести много вреда, поэтому каждому, занимающемуся проектной деятельностью, необходимо определить, зачем он выполняет тот или иной проект, чему могут научиться дети, определить роль каждого участника проекта, чтобы достичь собственных целей, поставленных в самом начале работы над проектом.

2.3 Примеры использования проектной технологии для формирования инженерного мышления на уроках «Технологии» в МАОУ «Гимназия», Новоуральск

Формирование инженерного мышления должно происходить за счёт формирования его свойств:

- Политехничность в трактовке «относящийся к различным отраслям техники либо основанный на разностороннем знакомстве с техникой»;
- Конструктивность, как способность реалистично и диагностично устанавливать цель;
- Научно-теоретический характер мышления, то есть изучение предлагается осуществлять по принципу «от общего частному», а использование средств наглядности по принципу «от абстрактного к конкретному»;
- Преобразовательный характер деятельности, мыслительное соотнесение модели (чертёж, схема, алгоритм и т.п.) изделия с реальностью в дальнейшем материальном воплощении;
- Творческая составляющая.

Пример №1. «Перстенёк для мамы».

Проблема, описанная пятиклассником: «Хочу сделать маме подарок своими руками».

Было предложено изготовление перстня из ветки можжевельника, после чего пятиклассник нашёл варианты изготовления в Интернете.

После предварительной обработки заготовки возник вопрос обработки лицевой поверхности. Тут и начался проект. То есть, уже после прохождения половины пути от ветки к готовому изделию, возникло нешуточное желание «сделать красиво». Были найдены и обсуждены виды огранки, на доске мелом были нарисованы варианты разметки. Далее – самостоятельная обработка на шлифовальном станке. Результат на фото №1.

Фото №1.



Пример №2. «Приспособление для заточки ножей рубанка».

Пятиклассник учился править железку рубанка вручную на бруске. Качество режущей кромки оценивал в микроскоп. Качество резания – непосредственно при строгании. Сравнил свою работу с контрольным образцом. Спросил, почему режущая кромка его образца неровная. После короткого обсуждения решили сделать приспособление для заточки ножей рубанков. На фото №2 – действующий прототип. Проект начинается по следам прототипа: пятиклассник самостоятельно определил недостатки конструкции и будет рисовать следующее приспособление с учётом нововведений.

Фото №2.



Пример №3.

Задание для всего класса (5-тый класс).

Из бруска сделать шар. Обсуждение – коллективное, нахождение закономерностей – коллективное. Изготовление – индивидуальное.

Инструменты: ножовки, напильники, рашпили, наждачная бумага.



ГЛАВА 3. ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ

Ввиду относительной новизны понятия «инженерное мышление» особо актуален вопрос оценки его формирования у школьников 5 – 8 классов. Коллективом авторов Волжского политехнического института (филиала) ВолгГТУ (Г.А. Рахманкулова, С.Ю. Кузьмин, Д.А. Мустафина, И.В.Ребро) в монографии «Формирование инженерного мышления студентов через исследовательскую деятельность» разработана диагностическая карта сформированности инженерного мышления [11]. Оригинальная таблица предназначена для студентов, однако, имеет смысл попытаться использовать её, внося коррективы, как основу диагностической карты для школьников 12 – 15 лет (таблица 1).

Таблица 1

Оценка сформированности инженерного мышления школьников.

Свойства (компоненты) инженерного мышления	Характеристики
Политехничность	• осознанно использует инструменты; • обоснованно и рационально использует материалы; • может показать межпредметные связи с другими дисциплинами
Конструктивность	• умеет выделять составные части объекта

	(анализ); • соблюдает порядок на рабочем месте;
Научно-теоретический характер мышления	• самостоятельно вырабатывает алгоритм деятельности (не только техпроцесс, но и планирование личного времени и т.п.); • определяет проблему и способы её решения;
Преобразовательный характер деятельности	• самостоятельно разрабатывает модель изделия (эскиз, технический рисунок, чертёж);
Творческий потенциал	• генерирует идеи; • комбинирует известные способы, предлагает альтернативы.

Запланировано: в конце учебного года соберём «техсовет» - то есть вся группа рассаживается за специальным столом и начинается экспертное оценивание.

Наличие характеристики оценивается в 0,5 балла. Отсутствие – ноль баллов.

Данная процедура ни в коем случае не имеет отношения к успеваемости.

Необходимо объяснить это школьникам перед техсоветом. Более того, отсутствие какой-либо характеристики даст отличную возможность учащемуся работать в определённом направлении.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполненное исследование имеет теоретико-экспериментальный характер. В нем была предпринята попытка обосновать и экспериментально доказать одну из возможностей решения такой задачи современного образования, как формирование инженерного мышления школьников на уроках технологии методом проектов.

В диссертационном исследовании была предпринята попытка сделать анализ понятия «Инновационное мышление». В работе были рассмотрены вопросы, связанные как с изучением самого понятия, так и с пониманием того, в каких условиях и каким образом инженерное мышление может формироваться.

В ходе исследования были получены следующие результаты:

1. Проведенный анализ психолого-педагогической литературы позволил сформулировать вывод о возможности формирования инженерного мышления школьников при использовании метода проектов.

2. Доказана возможность использования технологии проектов в формировании инженерного мышления при обучении технологии.

3. Предпринята попытка разработки диагностической карты для оценивания уровня сформированности инженерного мышления у школьников 5-8 классов.

Проведенное исследование является развитием методических подходов к решению проблемы формирования инженерного мышления школьников при обучении технологии и может представлять практическую значимость для учителей технологии.

Замечено, что формирование инженерного мышления средствами проектной технологии на уроках технологии может и должно способствовать

развитию знаний, умений и навыков учащегося в других школьных дисциплинах.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Педагогический энциклопедический словарь / Под ред. Б.М. Бим-Бада. М., 2002.
2. Симоненко В.Д. Современные педагогические технологии. Брянск, 2001.
3. Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся. М., 2007.
4. Чечель Г.Д. Метод проектов: субъективная и объективная оценка результатов // Директор shk. – 1998. – № 4. – С. 5.
5. Полат Е.С. Технология телекоммуникационных проектов // Наука и shk. – 1997. – № 4. – С. 9.
6. Гузеев В.В. «Метод проектов» как частный случай интегральной технологии обучения // Директор shk. – 1995. – № 6. – С. 44.
7. Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся. М., 2007.
8. Пидкасистый П.И., Фридман Л.М., Гарунов М.Г. Психолого-дидактический справочник преподавателя высшей школы. М.: Педагогическое общество России, 1999. 354 с
9. Курилова С. Ю. Проектное обучение как инновационная технология организации образовательного процесса // Научные проблемы гуманитарных исследований. 2009. №11 С.47-53.
10. Рахманкулова Г.А. Формирование инженерного мышления студентов через исследовательскую деятельность: монография / Г.А. Рахманкулова, С.Ю. Кузьмин, Д.А. Мустафина, И.В. Ребро. – 2015. – 110 с.
11. Сазонова З.С. Развитие инженерного мышления – основа повышения качества образования: учебное пособие / З.С. Сазонова, Н.В. Четкина. – М.: МАДИ (ГТУ), 2007. – 195 с.
12. Кукушин В.С., Болдырева-Вараксина А.В. Педагогика начального образования. - М., 2005.

13. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. / Под ред. Е.С. Полат. - М., 2000
14. Пахомова Н.Ю. Проектное обучение - что это? // Методист, №1, 2004. - с. 42.
15. Маслов Е. И. Приемы проектной деятельности, используемые при организации процесса систематизации знаний учащихся // Вестник СПбГУ. Серия 12. Социология. 2009. №2-2. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/priemy-proektnoy-deyatelnosti-ispolzuemye-pri-organizatsii-protssessa-sistematizatsii-znaniy-uchaschihsya> (дата обращения: 16.09.2016).
16. Лазарев Т. Проектный метод: ошибки в использовании [Электронный ресурс]//Газета «Первое сентября». 2011. URL:<http://ps.1september.ru/article.php?ID=201100111> (дата обращения 28.09.2016).
17. Ваганова А.В. Достижение учащимися основной школы уровня усвоения знаний по физике на уровне их применения (по Блуму) // Педагогический вестник №12 – Владимир: Изд. ВОИУУ, 2007
18. Ваганова А.В. Исследовательская деятельность как средство формирования инновационного мышления школьников при обучении физике. Материалы региональной научно-практической конференции студентов и магистрантов по физике, информатике, технологии и методике их преподавания. ИФиТ УрГПУ, Екатеринбург, 2013г.
19. Ваганова А.В., Залецкая А.В., Карпова Е.А. Реализация программы творческого междисциплинарного обучения «Одарённый ребёнок» как условие развития детской одарённости в гимназии. Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Развитие детской одарённости в условиях современного образования: опыт, проблемы, перспективы», ГБОУ ДПО Свердловской области «ИРО», г. Екатеринбург, 2012г.

20. Ваганова А.В., Залецкая А.В., Карпова Е.А., Пухарева Л.О., Сёмкина Е.М. Модель управления развитием содержания гимназического образования на основе компетентностного подхода. Материалы окружного этапа выставки «Инновации в системе образования Свердловской области: становление современной модели образования», г. Нижний Тагил, г.2010г.
21. Комплексная программа «Уральская инженерная школа» на 2015-2034 годы. К Указу Губернатора Свердловской области от 6 октября 2014 года №453-УГ. // URL: <http://docs.cntd.ru/document/422448790> (дата обращения: 23.03.2016).
22. Донцова Т.В., Арнаутова А.Д. Формирование инженерного мышления в процессе проектной деятельности // Инженерное образование. 2014. №16. С.70-72.
23. Шумакова Н. Б. Развитие исследовательских умений младших школьников. – М. Просвещение, 2011.-157
24. Шумакова Н.Б. Развитие общей одарённости детей в условиях школьного обучения// Психология и школа.-2011. -№3. –с. 126.
25. Яковлева Е. Л.. Методические рекомендации учителям по развитию творческого потенциала учащихся / Под ред. В. И. Панова. - М.: Молодая гвардия, 1997.
26. Яголковский С.Р. Психология инноваций: подходы, модели, процессы / научная монография. – М.: ГУ-ВШЭ, 2011. – 272с.
27. Яновский Б. Г. Программа технологии формирования и развития творческого мышления учащихся общеобразовательных школ, школ-лицеев, гимназий // Мир психологии. – 2001. – №1(25). – С. 252-259.
28. Формирование инновационного мышления школьников на основе использования материалов пособия С. Лескова: Сборник материалов / Сост.: Лиханова Т.Н., Кремнёва Т.Б. – Пенза, 2012. 90 с.
29. Гумилевский Л. Русские инженеры. – М. «Молодая гвардия», 1948. – 228 с.