

Е. Н. Чернова

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ

КАК ЭТО СДЕЛАНО. ТЕХНОЛОГИЯ ВОКРУГ НАС

7
класс

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Пособие для учителей учреждений образования,
реализующих образовательные программы
общего среднего образования с белорусским
и русским языками обучения и воспитания

Е. Н. Чернова

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ

КАК ЭТО СДЕЛАНО. ТЕХНОЛОГИЯ ВОКРУГ НАС

7
класс

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Пособие для учителей учреждений образования,
реализующих образовательные программы
общего среднего образования с белорусским
и русским языками обучения и воспитания

*Рекомендовано
научно-методическим учреждением
«Национальный институт образования»
Министерства образования
Республики Беларусь*

Учебное электронное издание



Минск
Национальный институт образования
2023

УДК 373.5.016:6
ББК 74.263

Р е ц е н з е н т ы:

кафедра технологического образования учреждения образования «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина» (отличник образования Республики Беларусь, кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой *С. Я. Астрейко*);

учитель трудового обучения и черчения квалификационной категории «учитель-методист» государственного учреждения образования «Грозовская средняя школа» *И. В. Дубина*

Данное пособие входит в учебно-методический комплекс факультативных занятий по формированию функциональной грамотности «Как это сделано. Технология вокруг нас». 7 класс.

Учебно-методический комплекс факультативных занятий разработан в Национальном институте образования в рамках выполнения задания ОНТП «Функциональная грамотность» и включен в сводный план выпуска (внедрения) вновь освоенной продукции (инноваций) по ОНТП «Функциональная грамотность» на 2021–2025 гг., утвержденный Министерством образования от 17.02.2021. Язык издания — русский.

Нач. редакционно-издательского отдела *С. П. Малявко*
Редактор *М. В. Колос*
Компьютерная вёрстка *Я. И. Архиповой*

Подписано к использованию 2023
Размещено на сайте 2023

Объем издания 1385 КБ
Системные требования: ПО для просмотра документов в формате pdf

Научно-методическое учреждение «Национальный институт образования»
Министерства образования Республики Беларусь.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/263 от 02.04.2014.
Ул. Короля, 16, 220004, г. Минск

Оглавление

<i>Введение</i>	5
РАЗДЕЛ 1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ФАКУЛЬТАТИВНОМ ЗАНЯТИИ	8
1.1. Особенности проектной деятельности.....	8
1.2. Проектная деятельность в рамках факультативного занятия «Как это сделано. Технология вокруг нас»: этапы, содержание деятельности, алгоритмы проектных действий	15
РАЗДЕЛ 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОТДЕЛЬНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО РАЗДЕЛАМ ФАКУЛЬТАТИВНОГО ЗАНЯТИЯ	36
2.1. Методические рекомендации по организации занятий по разделу 1 «В инженеры я б пошел...».....	36
2.2. Методические рекомендации по организации занятий по разделу 2 «Инженерное проектирование»	41
2.3. Методические рекомендации по организации занятий по разделу 3 «Суперновый взгляд на старые материалы».....	42
2.4. Методические рекомендации по организации занятий по разделу 4 «Технологии в транспорте».....	46
2.5. Методические рекомендации по организации занятий по разделу 5 «Строительные технологии»	48
2.6. Методические рекомендации по итоговому проекту.....	50
<i>Список использованной литературы</i>	51

Введение

Изменения, происходящие в современном обществе, требуют новых способов организации образовательного процесса, использования современных педагогических технологий, нацеленных на активную познавательную деятельность учащихся. Важнейшей целью образования в цифровом обществе становится формирование у учащихся способностей самостоятельно мыслить, добывать и применять знания, обдумывать принимаемые решения и четко планировать действия, эффективно сотрудничать с разнообразными по составу и профилю группами, быть открытыми для новых контактов.

В системе образования во всем мире в настоящее время большое внимание уделяется организации проектной деятельности учащихся, поскольку именно этот вид образовательной деятельности направлен на формирование у учащихся *soft skills* — комплекса неспециализированных, важных для любой карьеры надпрофессиональных навыков, отвечающих за успешное участие в рабочем процессе, высокую производительность труда и являющихся сквозными, т. е. не связанными с конкретной предметной деятельностью.

В связи с этим проектная деятельность обладает большим развивающим потенциалом и формирует у учащихся метапредметные умения, которые как обобщенный способ действий позволяют учащимся самостоятельно организовывать образовательный процесс.

К таким умениям относятся:

- способность принимать и сохранять учебную цель и задачу;
- умение преобразовывать практическую задачу в познавательную (самостоятельно, с помощью учителя или одноклассников);
- умение планировать собственную деятельность в соответствии с поставленной задачей;
- умение контролировать и оценивать свои действия и вносить коррективы в их выполнение;
- способность проявлять самостоятельность и инициативу в обучении;
- умение использовать знаково-символические средства для создания моделей изучаемых объектов и процессов, схем решения учебно-познавательных и практических задач;
- умение выполнять логические операции анализа и синтеза, сравнения, классификации, аналогии, обобщения, отнесения к известным понятиям;
- умение сотрудничать с учителем и сверстниками при решении учебных проблем, принимать на себя ответственность за результаты своих действий.

Метапредметные результаты, достигаемые в проектной деятельности, включают также межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в учебной, познавательной и социальной практике, самостоятельность планирования и осуществления разных видов деятельности и организации учебного сотрудничества с учителями и одноклассниками, построение индивидуальной образовательной траектории учащегося,

а также формирование умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации, определять наиболее эффективные способы достижения результата.

При выполнении учебного проекта учащиеся вовлекаются в активную учебно-познавательную деятельность, результатом которой являются сформированные компетенции, включающие в себя следующие навыки:

- коммуникативной, учебно-исследовательской деятельности, критического мышления; способности к инновационной, аналитической, творческой, интеллектуальной деятельности;
- самостоятельного применения приобретенных знаний и способов действий при решении различных задач, использования знания одного или нескольких учебных предметов;
- постановки целей и формулирования гипотезы исследования, планирования работы, отбора и интерпретации необходимой информации, структурирования, аргументации результатов исследования на основе собранных данных, презентации результатов.

В результате целенаправленной учебной деятельности, осуществляемой в формах учебного проекта, у учащихся формируются:

- потребность вникать в суть изучаемых проблем, ставить вопросы, затрагивающие основы знаний, личный, социальный, жизненный опыт;
- основы критического отношения к знанию, жизненному опыту;
- основы ценностных суждений и оценок.

Учебный проект в данном контексте рассматривается как совместная или индивидуальная учебно-познавательная, творческая или игровая деятельность учащихся-партнеров, имеющих общую цель, согласованные методы, способы деятельности, направленная на достижение общего результата по решению какой-либо проблемы, значимой для участников проекта.

Содержание факультативного занятия «Как это сделано. Технология вокруг нас» направлено на формирование у учащихся функциональной грамотности (в технологической области) на основе ознакомления с новейшими технологиями в условиях современного технологического общества в процессе проектной деятельности.

Задачи факультативного занятия:

- формирование у учащихся технологических знаний и умений осваивать разнообразные способы и преобразования материалов, энергии, информации;
- формирование способности осознавать ценностный потенциал развития новых технологий для экономического, социального и технологического развития человеческого общества;
- развитие критического мышления, умения конструктивного общения и взаимодействия с окружающими;
- развитие способностей к созидательной и преобразовательной деятельности; подготовка к решению практических задач, с которыми они могут встретиться в реальной жизни в быстро меняющемся технологическом мире;
- формирование умения аргументировать свою точку зрения, строить доказательство путем исследования и проектной деятельности;
- развитие навыков коллективной работы (коммуникативная компетенция), направленные на решение поставленных проблем;

- формирование умений строить алгоритм решения проблемных и исследовательских задач, умений обобщать полученные знания, проводить анализ, синтез, сравнения, делать необходимые выводы;
- развитие активности и умения самостоятельно добывать знания и применять их в практической деятельности.

Учебная программа факультативного занятия «Как это сделано. Технология вокруг нас» состоит из следующих разделов:

Раздел 1. «В инженеры я б пошел...».

Раздел 2. Инженерное проектирование.

Раздел 3. Суперновый взгляд на старые материалы.

Раздел 4. Технологии в транспорте.

Раздел 5. Строительные технологии.

В каждом разделе предусмотрено выполнение проектов учащимися.

В результате освоения программы факультативных занятий учащийся научится следовать определенным технологиям, в том числе при изготовлении субъективно нового продукта в процессе реализации проектной деятельности, а также проводить и анализировать разработку и (или) реализацию различного вида проектов.

РАЗДЕЛ 1

Методические рекомендации по организации проектной деятельности на факультативном занятии

1.1. Особенности проектной деятельности

Цель проектной деятельности — реализация проектного замысла.

Основными *принципами проектирования* являются:

- добровольность;
- учет возрастных, психологических, творческих особенностей учащихся;
- учет региональной специфики;
- интеграция учебной и внеурочной деятельности;
- системность.

Выделяют следующие *характерные признаки проектов*:

- 1) представление образа будущего результата с заданными свойствами;
- 2) самостоятельность в выборе путей, способов и средств в достижении результата;
- 3) ограниченность по времени и ресурсам;
- 4) социальная значимость результатов;
- 5) интеграция знаний из разных областей науки, техники, творческой сферы.

Учебный проект рассматривается как совместная или индивидуальная учебно-познавательная, творческая или игровая деятельность учащихся-партнеров, имеющих общую цель, согласованные методы, способы деятельности, направленная на достижение общего результата по решению какой-либо проблемы, значимой для участников проекта.

Требования к учебным проектам

- В проекте обязательно должна быть решена какая-либо конкретная проблема.
- Самостоятельное выполнение проекта с последующим выходом на инициативу.
- Предварительное планирование этапов проекта, включающее структурирование содержательной части проекта (с указанием поэтапных результатов).
- Использование исследовательских методов, предусматривающих определенную последовательность действий.
- Результаты выполненного проекта должны быть материальны (оформлены) и иметь практическую значимость или потребителя.
- Реалистичность проекта, учет имеющихся ресурсов.

Специфическими характеристиками проектной деятельности выступают пять «П»: подготовка, планирование, поиск информации, продукт, презентация (рис. 1).

Подготовка включает постановку проблемы и выработку идей. Проблема является необходимым условием запуска проектной деятельности. Нет проблемы — нет и не



Рис. 1. Пять «П» проекта

может быть проекта. Увидеть проблему — это большое искусство, этому надо специально обучать учащихся. В качестве проблемы может выступать теоретический или практический вопрос, требующий разрешения.

Планирование (проектирование) является необходимым условием реализации проектной деятельности.

Под проектированием чаще всего понимают целенаправленную деятельность, ориентированную на достижение конкретного результата и включающую в себя:

- формулировку целей;
- конкретизацию задач;
- распределение деятельности между участниками проекта;
- определение способа решения проблемы как совокупности задач;
- получение и презентацию полученного результата.

Поиск информации является необходимым условием реализации проектной деятельности и предполагает умение работать с различными базами данных. Поиск информации включает следующие процедуры:

- работа с учебной, справочной и дополнительной литературой, словарями, энциклопедиями, Интернетом;
- работа с документами, архивными материалами, их отбор и классификация;

- работа с информационными и телекоммуникационными технологиями: аудио- и видеозапись, электронная почта, Интернет;
- подбор, группировка и преобразование информации по основным вопросам темы;
- сжатие информации: составление тезисов, конспектирование, цитирование и др.;
- использование знаково-символических способов представления информации для создания моделей изучаемых объектов и процессов: интеллект-карты, логические схемы, графы информации, модели и др.

Продукт является результатом реализации проектной деятельности. В литературе, как правило, под продуктом понимается опредмеченный результат, обладающий системной целостностью и имеющий различные формы. Необходимо подчеркнуть, что продукт определяется спецификой содержания предметной деятельности, основными направлениями: исследовательским, инженерным, прикладным, информационным, социальным, игровым, творческим.

Презентация является очень важной составляющей педагогической работы, так как она позволяет реализовать общественно-значимый характер проектной деятельности, строится на достижениях учащихся. Тем самым создается ситуация успеха и социального одобрения окружающих, что, безусловно, повышает мотивацию к познанию в целом. Если презентация хорошо подготовлена, то даже на экзамене ученик не испытывает дискомфорта.

Презентация может быть устной: публичный отчет, выступление, доклад, представление работы на выставке и т. д.; письменной: статья, реферат, отчет, исследовательская работа.

Необходимо помнить, что каждый этап работы над проектом должен иметь свой временной интервал и конкретный продукт. Это важное условие для выстраивания обратной связи с учащимся, закрепления навыков исполнительности и дисциплины.

Типология учебных проектов

- Монопредметный проект осуществляется в рамках одного предмета, укладывается в классно-урочную систему.
- Межпредметный проект предполагает использование знаний по двум и более предметам. Межпредметные проекты решают проблему интегрированного обучения, осознания учащимися межпредметных связей.
- Надпредметный проект — внепредметный проект, который выполняется на стыках областей знаний, выходит за рамки школьных предметов. Используется в качестве дополнения к учебной деятельности, носит характер исследования.

Этапы проектной деятельности

Специалисты по-разному выделяют фазы и этапы проектной деятельности.

Например, проект как технология выделяет следующие конкретные этапы [1, С. 29–30].

Этап 1. Ориентирование включает три фазы:

- индивидуальное и коллективное обсуждение. В этот период важно показать возможности проектного обучения: приобретение нового опыта, возможность сделать какой-нибудь «продукт» и при этом получать образование;
- создание групп общения, в которых обсуждаются различные идеи, выдвигаются гипотезы, находятся пути решения проблем. Это требует от педагогов проведения

интенсивной коллективной работы, чтобы в группе создавалась атмосфера доверия и могли развиваться социальные и коммуникативные формы; анализ личного опыта.

Этап 2. Разработка проекта включает фазы:

- разработка индивидуальных задач;
- анализ личного опыта;
- разработка коллективных задач;
- определение целей, ресурсов.

Этап 3. Реализация проекта включает фазы:

- обсуждение и выбор метода исследования, поиск информации;
- самостоятельная работа учащихся над индивидуальными задачами;
- промежуточные обсуждения достигнутых результатов;
- оформление проекта.

Этап 4. Презентация результатов проекта включает фазы:

- подготовка презентации;
- защита проекта.

Этап 5. Оценка проекта по критериям.

Н. Ю. Пахомова предлагает четыре этапа проекта [2, С. 31].

1. Погружение в проект.
2. Организация деятельности.
3. Осуществление деятельности.
4. Презентация материалов.

И. С. Сергеев называет пять этапов [3, С. 9–10].

1. Выделение социально значимой проблемы.
2. Планирование действий по разрешению проблемы.
3. Этап исследовательской работы как поиск информации.
4. Подготовка продукта в законченном виде.
5. Предъявление продукта.

Коллектив авторов пособия «Учебные исследования и проекты в школе: Технологии и стратегии реализации» определяет шесть этапов организации проектной деятельности учащихся [4, С. 38–39].

Этап 1. Подготовительный — «Наброски».

Этап 2. Проблемно-целевой — планирование или конкретизация задач, распределение ответственности. Результатом этого этапа выступает построение целевой карты.

Этап 3. Конструктивный — реализация проекта. Изготовление продукта или модели.

Этап 4. Итоговый — интерпретация данных. Оформление.

Этап 5. Презентационный — представление (защита) проекта и оценка его результатов.

Этап 6. Рефлексивный — рефлексия деятельности всех участников проекта.

Характеристика деятельности учителя и учащихся на каждом из этих этапов приведена в таблице 1.

Характеристика этапов организации проектной деятельности учащихся

Этапы	Содержание этапа	Деятельность учащихся	Деятельность учителя
Подготовительный этап — «Наброски»	Определение темы проекта, его ресурсной базы, сроков выполнения проекта. Подбор рабочей группы. Предварительное определение проблемы, цели и задач проекта	Обсуждают тему, проблему, цели и задачи проекта с учителем и получают при необходимости дополнительную информацию. Обсуждают примерные ресурсы и сроки выполнения проекта. Согласовывают состав участников	Помогает в определении тематики, проблемы, цели и задач, примерных сроков и ресурсной базы проекта
Проблемно-целевой этап — построение целевой карты проекта, или этап планирования, или конкретизации задач, распределения ответственности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Формулирование проблемы, задач и целей проекта. 2. Определение этапов проекта. 3. Определение источников необходимой информации. 4. Определение способов сбора и анализа информации или разработка модели. 5. Определение способа представления результатов (формы проекта). 6. Установление процедур и критериев оценки результатов проекта. 7. Распределение задач (обязанностей) между участниками 	Обсуждают тему проекта и определяют цели и задачи. Формулируют задачи проекта. Вырабатывают план действий. Выбирают и обосновывают свои критерии успеха проектной деятельности	Помогает в формулировании проблемы, целей и задач проекта. Предлагает идеи, высказывает предположения. Наблюдает за работой учащихся

Этапы	Содержание этапа	Деятельность учащихся	Деятельность учителя
<p>Конструктивный этап — реализации проекта. Изготовление продукта или модели</p>	<p>1. Сбор и уточнение информации (основные инструменты: интервью, опросы, наблюдения, эксперименты и др.) или построение действующей модели. 2. Опыт или эксперимент (при необходимости). 3. Выявление («мозговой штурм») и обсуждение альтернатив, возникших в ходе выполнения проекта. 4. Анализ результатов опыта или эксперимента</p>	<p>Поэтапное выполнение познавательных и практических задач проекта всеми участниками</p>	<p>Наблюдает, консультирует, руководит проектной деятельностью учащихся</p>
<p>Итоговый этап</p>	<p>1. Анализ информации и/или получение данных. 2. Описание продукта проекта в законченной форме. 3. Формулирование выводов. 4. Подготовка отчета о ходе выполнения проекта с объяснением полученных результатов. 5. Подготовка презентации или другой формы проекта</p>	<p>Завершение проектной деятельности, анализ собранных данных, полученных результатов проекта в намеченной заранее форме</p>	<p>Консультирует</p>
<p>Презентационный этап</p>	<p>Представление (защита) проекта и публичная оценка его результатов</p>	<p>Учащиеся представляют проект</p>	<p>По возможности дает оценку проделанной работы каждого участника проекта</p>

Этапы	Содержание этапа	Деятельность учащихся	Деятельность учителя
Рефлексивный этап	Анализ выполнения проекта, достигнутых результатов (успешность, неуспешность)	Учащиеся осуществляют индивидуальную рефлексию и участвуют в коллективном самоанализе и оценке	При необходимости направляет процесс анализа. Оценивает учащихся, качество отчета, креативность, качество использования источников, потенциал продолжения проекта

Важным этапом при выполнении проектов является их оценивание. Сегодня существует достаточно много подходов к оцениванию проектной деятельности учащихся — от самых простых, имеющих ограниченное число критериев, до сложных и даже чрезмерно сложных.

Педагогически целесообразным выступает согласование с учащимися параметров оценивания проектной деятельности на проблемно-целевом этапе.

Критерии оценки разработанного проекта:

- значимость и актуальность выдвинутых проблем;
- необходимая и достаточная глубина проникновения в проблему и привлечение для ее решения знаний из разных областей науки и практики;
- полнота, содержательность и внутренняя согласованность частей представленного проекта;
- реалистичность проекта.

Критерии оценки письменной части проекта:

- актуальность и важность поставленной проблемы;
- социальная значимость проблемы;
- самостоятельность разработки проекта;
- новизна и неординарность подхода;
- оригинальность предложений;
- реалистичность, экономичность;
- перспективность;
- результаты, прогнозы (согласно собственному видению).

Критерии оценивания исследовательского проекта:

- обозначение проблемы;
- продуманность пути решения;
- обозначение конечного результата;
- реалистичность проекта;
- образовательные эффекты;
- культура речи;
- свободное владение материалом;
- культура оформления работы;
- наглядность;
- умение отвечать на вопросы.

1.2. Проектная деятельность в рамках факультативного занятия «Как это сделано. Технология вокруг нас»: этапы, содержание деятельности, алгоритмы проектных действий

Формирование проектной компетентности учащегося осуществляется от этапа его заинтересованности (мотивированности) выполнить проектное действие к этапам освоения способов выполнения этих действий (к освоению алгоритмов этих действий), а развитие навыка их выполнения происходит благодаря системно организованной проектной деятельности. При этом важно понимать, что в условиях проекта знания не передаются в готовом виде, а добываются самими учащимися в процессе познавательной деятельности.

Критериями сформированности проектной компетентности учащегося являются следующие показатели:

- 1) соответствие психолого-возрастным особенностям учащегося;
- 2) системность: модель включает в себя область компетентности, уровни сформированности проектных действий, показатели — поведенческие индикаторы;
- 3) измеримость (возможность измерить компетентность учащегося и определить уровень ее сформированности);
- 4) доступность (понятность) для воспроизведения информации, заложенной в модели, и исследование сформированности проектных компетенций конкретного ученика.

Овладение четко определенной последовательностью шагов в том или ином проектном действии обеспечивает успех в реализации проектной деятельности. Шаги каждого проектного действия (алгоритмы) четко определены, следуют один за другим в строгом порядке и имеют свою конечную точку, что позволяет получить необходимый результат. При этом их алгоритм можно использовать при реализации проектной деятельности в рамках других учебных предметов. Степень самостоятельности выполнения проектных действий и способ организации проектной деятельности (совместно с группой или индивидуально) определяют уровень проектной компетентности (табл. 2).

Минимальный базовый уровень проектной компетентности демонстрируют учащиеся, выполняющие проектные действия при помощи учителя (с опорой на систему наводящих вопросов).

Учащиеся с базовым уровнем должны уметь выполнять определенные инструкции, работать по алгоритму (памятке), к которому они могут обратиться в любой момент.

Учащиеся с повышенным уровнем способны, объединившись в группу и распределив обязанности, самостоятельно разработать и реализовать проект. Самостоятельная разработка проекта характеризуется пониманием учащимися последовательности шагов — этапов проектной деятельности и взаимосвязи совершаемых действий. Например, цель является обратной стороной проблемы и формулируется после ее определения с использованием тех же слов и словосочетаний. Таким образом учащиеся постепенно переходят от осуществления действий при помощи учителя к совместной проектной деятельности в группе, которая является для них дополнительным ресурсом при реализации проекта.

Уровневая модель проектной компетентности учащихся [15]

Критерий (проектные действия)	Уровень сформированности		
	Минимальный базовый (индивидуально/ фронтально/ совместно с группой по инструкции учителя)	Базовый (в группе/ индивидуально, с использованием алгоритма- памятки)	Повышенный (самостоятельно в группе) / высокий (самостоятельно индивидуально) при консультировании учителя по запросу
Поведенческие индикаторы			
1. Умение проектировать деятельность			
1.1. Анализ и обработка информации	Осуществляет сбор информации, проводит обработку и анализ информации с опорой на систему наводящих вопросов учителя	Осуществляет сбор, обработку и анализ информации, в том числе с использованием ресурса группы	Организует индивидуальный информационный поиск, определив способы поиска информации и виды источников; предлагает и использует различные способы обработки, анализа и систематизации данных без использования алгоритмов-памяток и инструкций
1.2. Формулировка проблемы	Формулирует противоречие и на его основании проблему с опорой на систему наводящих вопросов	Формулирует противоречие и на его основании проблему, в том числе с использованием ресурса группы	Самостоятельно формулирует противоречие и на его основании проблему без использования алгоритмов-памяток и инструкций
1.3. Постановка цели проектной деятельности	Формулирует цель проектной деятельности с опорой на систему наводящих вопросов	Формулирует цель проектной деятельности, в том числе с использованием ресурса группы	Самостоятельно формулирует цель проектной деятельности без использования алгоритмов-памяток и инструкций

Критерий (проектные действия)	Уровень сформированности		
	Минимальный базовый (индивидуально/ фронтально/ совместно с группой по инструкции учителя)	Базовый (в группе/ индивидуально, с использованием алгоритма- памятки)	Повышенный (самостоятельно в группе) / высокий (самостоятельно индивидуально) при консультировании учителя по запросу
Поведенческие индикаторы			
1.4. Проектирование ожидаемого продукта	Описывает ожидаемый продукт и критерии его оценки с опорой на систему наводящих вопросов	Описывает ожидаемый продукт и критерии его оценки, в том числе с использованием ресурса группы	Самостоятельно описывает ожидаемый продукт и критерии его оценки без использования алгоритмов-памяток и инструкций
1.5. Планирование проектной деятельности	Составляет план проектной деятельности с опорой на систему наводящих вопросов	Составляет план проектной деятельности, в том числе с использованием ресурса группы	Самостоятельно составляет план проектной деятельности без использования алгоритмов-памяток и инструкций
2. Умение организовать и регулировать проектную деятельность			
2.1. Реализация проектной деятельности	Реализует деятельность по разработанному плану, участвует в заполнении проектной документации	Реализует деятельность по плану, в том числе выполняя индивидуальные проектные задания в группе, заполняет проектную документацию (проектный дневник, отчет)	Реализует индивидуальную проектную деятельность по содержанию и времени, готовит проектную документацию по проделанной работе
2.2. Контроль и коррекция проектной деятельности	Осуществляет контроль и корректировку плана проектной деятельности с опорой на систему наводящих вопросов	Осуществляет контроль и корректировку плана проектной деятельности, в том числе с использованием ресурса группы	Самостоятельно осуществляет контроль и корректировку плана проектной деятельности без использования алгоритмов-памяток и инструкций

Критерий (проектные действия)	Уровень сформированности		
	Минимальный базовый (индивидуально/ фронтально/ совместно с группой по инструкции учителя)	Базовый (в группе/ индивидуально, с использованием алгоритма- памятки)	Повышенный (самостоятельно в группе) / высокий (самостоятельно индивидуально) при консультировании учителя по запросу
Поведенческие индикаторы			
2.3. Оценка проектного продукта и рефлексия проектной деятельности	Осуществляет оценку проектного продукта и рефлексию проектной деятельности под руководством учителя с опорой на систему наводящих вопросов	Осуществляет оценку проектного продукта и рефлексию проектной деятельности, в том числе с использованием ресурса группы	Самостоятельно осуществляет оценку проектного продукта и рефлексию проектной деятельности без использования алгоритмов-памяток и инструкций
3. Умение применять в проектной деятельности предметные знания и способы деятельности			
3.1. Владение предметным содержанием проекта	Слабо или средне владеет предметным содержанием проекта, допускает ошибки	Свободно владеет предметным содержанием проекта, допускает незначительные ошибки или работает без ошибок, но не выходит за рамки предметной области	Создает в ходе проектной деятельности новый интеллектуальный продукт путем интегрирования знаний из разных предметных областей
3.2. Использование предметных способов действий	Принимает предметные способы действия, предложенные учителем, или определяет их при помощи учителя	Может определить, оценить и изменить необходимые предметные способы действия из тех, которыми владеет, в том числе с использованием ресурса группы	Самостоятельно, на основе анализа выбирает альтернативные способы действия, в том числе выходя за пределы предметной области

Критерий (проектные действия)	Уровень сформированности		
	Минимальный базовый (индивидуально/ фронтально/ совместно с группой по инструкции учителя)	Базовый (в группе/ индивидуально, с использованием алгоритма- памятки)	Повышенный (самостоятельно в группе) / высокий (самостоятельно индивидуально) при консультировании учителя по запросу
Поведенческие индикаторы			
4. Умение осуществлять коммуникативные действия в проектной деятельности			
4.1. Организация и планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками	Выполняет порученную групповую роль и обязанности, оказывает помощь и поддержку, слушает, не перебивая (пассивный исполнитель)	Проявляет постоянную и устойчивую активность в сотрудничестве, согласовывает свои действия, договаривается и приходит к общему решению, в том числе в ситуации столкновения интересов, спорит без агрессии (активный исполнитель)	Находит партнеров для осуществления проекта, определяет общую цель, пути ее совместного достижения, распределяет функции и роли в совместной деятельности, в групповой деятельности конструктивно управляет разрешением конфликтов, мирит других (лидер)
4.2. Защита проектного результата	Проводит защиту в соответствии с разработанными критериями, обращаясь к составленному тексту, при ответах на вопросы повторяет нужный фрагмент своего выступления	Проводит защиту в соответствии с разработанными критериями, обращаясь к тексту, составленному с помощью группы, в ответ на заданные вопросы дает объяснения или дополнительную информацию	Проводит защиту в соответствии с критериями, разработанными без использования алгоритмов-памяток и инструкций, обращаясь к самостоятельно составленному тексту, при ответах на вопросы приводит развернутую сильную аргументацию, умеет защищать свою позицию

Не секрет, что учащимся сложно сразу перейти от традиционного обучения к проектной деятельности. Это связано с недостаточной сформированностью у них универсальных учебных действий. В первую очередь, это регулятивные (работа по инструкции, анализ ситуации, постановка цели и задач, планирование деятельности

и ресурсов, планирование и осуществление текущего контроля деятельности, оценка результата и продукта деятельности) и коммуникативные (письменная коммуникация, публичное выступление, продуктивное групповое взаимодействие) действия.

Проектные действия, составляющие проектную компетентность, хорошо соотносятся с универсальными учебными действиями (табл. 3).

Таблица 3

Связь проектных действий с универсальными учебными действиями

Составляющие проектной компетентности	Проектные действия	Универсальные учебные действия (УУД)
Навык проектирования деятельности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ и обработка информации. 2. Формулирование проблемы. 3. Формулирование цели проектной деятельности. 4. Планирование проектной деятельности. 5. Проектирование конечного продукта 	<p>Познавательные</p> <p>Регулятивные</p>
Навык организации и регулирования проектной деятельности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Реализация проектной деятельности. 2. Контроль и коррекция проектной деятельности. 3. Оценка проектной деятельности. 4. Рефлексия осуществленной проектной деятельности 	Личностные
Навык применения предметных знаний и способов деятельности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Владение предметным содержанием проекта. 2. Использование предметных способов действий в проекте 	Познавательные
Навык осуществления коммуникативных действий	<ol style="list-style-type: none"> 1. Организация и планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками. 2. Представление результатов проектной деятельности и защита проектного продукта 	Коммуникативные

Рассмотрим основные этапы проектной деятельности и их алгоритмы.

ЭТАП ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ

1. Определение проблемы и темы творческого проекта. Это этап анализа ситуации, опыта, ценностей и смыслов, связанных с содержанием и темой проекта. Он предполагает актуализацию, заключающуюся в извлечении учащимся информации из долговременной или кратковременной памяти в целях последующего ее использования в проекте, рефлексии имеющихся предметных знаний и опыта предшествующей деятельности, определении ценности проектной деятельности в процессе преодоления противоречий между знанием и незнанием, умением и неумением.

Важным звеном этого этапа является анализ проблемной ситуации — такой учебной или реальной жизненной ситуации, которая вызывает реакцию затруднения или удивления, потому что содержит противоречие, требующее разрешения и выполняющее функцию мотива, стимула проектной деятельности. Противоречие — несоответствие фактов окружающей действительности (суждений, мыслей и т. п.), такое их положение, при котором один факт окружающей действительности (суждение, мысль и т. п.) исключает другой. Проанализировать проблемную ситуацию — значит выявить имеющееся в ней противоречие и прийти к формулировке проблемы. В результате фиксации и анализа реально существующего или прогнозируемого противоречия на следующем этапе проектной деятельности возникнет формулировка проблемы.

Этот этап является наиболее сложным для учащихся. Трудность взаимодействия учителя и ученика на данном этапе обусловлена прежде всего тем, что школьник пока практически не мотивирован к работе. Самый неэффективный способ мотивации — прямое принуждение. Этот способ может перечеркнуть всю предстоящую деятельность, обесценить ее как инструмент педагогического воздействия учителя. Прямое принуждение ограничивает проявление творчества при работе над проектом. При организации проектной деятельности на факультативных занятиях «Как это сделано. Технология вокруг нас» учитель сам создает проблемную ситуацию и предъявляет ее обучающимся для анализа в визуализированном формате (текст, иллюстрация, фрагмент окружающей действительности). Это обусловлено возрастными особенностями учащихся 7-х классов.

На этом этапе проектной деятельности осуществляются действия по выявлению и формулированию проблемы проекта. Проблема — это отсутствие или недостаток чего-либо (материального объекта, технологии, знания, информации), расхождение между фактами, приводящее к возникновению проблемной ситуации. Возможные грамматические конструкции, позволяющие сформулировать проблему, могут быть следующими: «У нас отсутствует..., поэтому...»; «Нам не хватает..., а...»; «Мы не понимаем..., но...»; «Я не умею..., а...».

При организации прикладных проектов проблема, зафиксированная как отсутствие какого-либо материального объекта, помогает определить, что конкретно мы будем создавать. В технологических проектах проблемой является полное или частичное отсутствие описания технологического процесса. В организации исследовательских проектов проблемой является отсутствие информации, способствующей определению направления дальнейших действий, — она указывает на неизвестное и побуждает к его познанию. Если мы что-то знаем об объекте: какие-либо его проявления или способы связи между его компонентами, то мы уже имеем определенное проблемное знание. Например, у учащихся нет информации о том, какой пластик используется для хранения пищевых продуктов. Это побуждает к исследованию свойств этих материалов.

Алгоритм анализа ситуации и формулирования проблемы

1. Ознакомиться с ситуацией (прочитать текст, рассмотреть иллюстрацию или фрагмент окружающей действительности).
2. Вычленить, зафиксировать письменно или устно наиболее существенные элементы ситуации.
3. Определить фактическое (существующее на данный момент) состояние элементов ситуации, не устраивающее нас по каким-либо признакам, особенностям, характеристикам.
4. Определить желаемое или требуемое состояние элементов ситуации (что хотелось бы видеть в данной ситуации).

5. Сравнить желаемое и фактическое состояние элементов ситуации: выявить и сформулировать противоречие как различие (несоответствие) между реальным и желаемым состоянием конкретного элемента данной ситуации.
6. Определить, отсутствие какого фактора определяет наличие противоречия в данной ситуации.
7. Сформулировать (зафиксировать) проблему как отсутствие (недостаток) выявленного фактора, приводящее к наличию противоречия.

!!! Для оказания помощи учащимся в овладении проектными умениями и навыками в дидактических материалах представлена серия упражнений. Их можно применять для индивидуальной работы учащихся или групп (коллектива). Выполнение упражнений представляет собой деятельность учащихся, цель которой получить определенные знания, умения и навыки. Упражнения предлагает учитель. Их выполнение может занимать различное время. Иногда учащиеся начинают выполнять упражнения до начала разработки проекта, чтобы заранее овладеть необходимыми знаниями, навыками, которые им потребуются. Однако наиболее эффективной является практика включения упражнений в процесс проекта. В этом случае учитель, запуская проект и овладевая воображением учащихся, постепенно ведет их по пути приобретения необходимых знаний и навыков в процессе выполнения проекта. Поэтому одни и те же упражнения могут быть использованы повторно с учетом особенностей проекта.

В качестве тренировки учащимся можно предложить упражнение *«Проблемная ситуация»*. Учитель предлагает учащимся посмотреть на картинку и сказать, есть ли в ней что-то, что удивляет. На картинке нарисована коробка, установленная на столе в странном положении. Учащиеся должны «увидеть проблему»: коробка в таком положении не может удержаться на столе. Тем не менее, она стоит так, как стоит. За счет чего? Учащиеся должны высказать предположения, а потом провести подтверждающие их эксперименты — установить коробку так, как показано на картинке.

Второй вариант проблемной ситуации: учитель показывает учащимся мяч и просит его описать. Затем предлагает положить мяч на гладкую слегка наклонную поверхность. Можно ли это сделать? Почему нельзя? Но ведь должен быть какой-то выход из положения? Учащимся предлагается придумать выходы и провести эксперименты, подтверждающие их правоту.

Еще одно упражнение *«Сколько значений у предмета»*, позволяющее углубить и одновременно проверить уровень развития у учащихся способности к мысленному перемещению, позволяющему иначе смотреть на вещи и видеть новые проблемы. Данное упражнение предложено американским психологом Дж. П. Гилфордом. Учащимся предлагается какой-либо хорошо знакомый предмет со свойствами, также хорошо известными. Это может быть кирпич, газета, кусочек мела, карандаш, картонная коробка и многое другое. Задание — найти как можно больше вариантов нетрадиционного, но при этом реального использования этого предмета. При этом поощряются самые оригинальные, неожиданные ответы, чем их больше, тем лучше. В ходе выполнения этого задания активизируются и развиваются все основные параметры креативности, обычно фиксируемые при ее оценке: продуктивность, оригинальность, гибкость мышления и др.

После серии тренировочных упражнений проводится упражнение по формированию умений анализа, выявления проблемы и определения путей ее разрешения. С этой

целью в дидактических материалах приведено упражнение «*Определение потребностей людей*».

Цель упражнения: ознакомиться с одним из подходов к обсуждению потребностей людей. Потребности могут быть интеллектуальными, эмоциональными, физиологическими, социальными. Учащиеся на основе предложенных картинок должны определить изделия, которые удовлетворяют те или иные потребности человека, и заполнить графы таблицы. В ходе выполнения данного упражнения учителем задается вопрос «Какие именно потребности людей, по-вашему мнению, удовлетворяются с помощью этих изделий?». По итогу выполненного упражнения можно сформулировать проблему.

2. Определение цели и задач проекта. На данном этапе проектной деятельности осуществляется формулирование цели. В исследовательских проектах это еще и формулирование гипотезы. Формулировка гипотезы — это формулировка предполагаемых результатов исследования. Мини-исследовательский проект на факультативных занятиях «Как это сделано. Технология вокруг нас» может быть предложен по изучению свойств пластика, его применению в жизни и влиянии на окружающую среду. Исследовательская гипотеза может быть сформулирована как предположение о той или иной форме связи между наблюдаемыми явлениями или процессами (например, в разделе 3 при выполнении проектов по вторичному использованию пластика гипотеза исследования может быть сформулирована следующим образом: «Мы предполагаем, что пластиковые отходы оказывают негативное влияние на природу и организм человека. Важно утилизировать пластиковые отходы»).

Следовательно, дальнейшие действия учащегося в рамках исследовательского проекта будут направлены на проверку выдвинутой гипотезы. Причем в групповых проектах гипотез может быть выдвинуто несколько. В ходе обсуждения вырабатывается наиболее подходящая гипотеза для достижения предполагаемых результатов.

При формулировании гипотезы используются следующие грамматические конструкции: «Если..., то...»; «При условии... возможно...»; «Допустим, что...»; «Предположим, что...» и др.

Для тренировки учащихся в выдвижении гипотезы можно использовать упражнение «*Полезные предметы*». Учащимся предлагается ответить на вопросы: «При каких условиях каждый из этих предметов будет очень полезным? Можете ли вы придумать условия, при которых будут полезными два или более из этих предметов: письменный стол; пластиковый стаканчик; игрушечный кораблик; мобильный телефон; проект постройки дома; чайник; реактивный самолет; пластиковый пакет?».

Эффективным приемом будет также выполнение обратного действия. Например, при каких условиях эти же предметы могут быть совершенно бесполезны и даже вредны?

Алгоритм формулирования гипотезы

1. Познакомиться с ситуацией.
2. Выявить непонятный (противоречивый) факт.
3. Попробовать дать объяснение данному факту.
4. Если объяснения нет или оно вызывает сомнения, или объяснений несколько, необходимо сформулировать предположения — гипотезы, объясняющие данный факт, но требующие проверки.
5. Записать все выдвинутые формулировки гипотез.

Формулирование гипотезы присуще исследовательским проектам. В прикладных проектах гипотезу можно опустить и перейти непосредственно к формулировке целей. Цель формулируют сразу после определения проблемы.

Целеполагание — процесс преобразования проблемы в образ предполагаемого желаемого результата, конкретизации способа решения проблемы. Цель — идеальное мысленное предвосхищение результата деятельности, сформулированный способ решения проблемы, ответ на вопрос: «Что нужно сделать, чтобы решить проблему?»; она направляет и регулирует человеческую деятельность. В процессе формулирования цели используют глаголы действия: «разработать», «создать», «описать», «сделать», «представить информацию» и др. В исследовательском проекте, где на предыдущем шаге была сформулирована гипотеза, цель будет касаться намерения проверить выдвинутую гипотезу.

Достижение цели проекта должно способствовать решению исходной проблемы. Для того чтобы правильно сформулировать цель, необходимо представить себе как можно больше способов ее достижения (решения проблемы) и выбрать самый оптимальный из них.

В формулировке цели должно быть определено действие, которое приведет к решению проблемы, и конкретный результат этого действия.

Алгоритм формулирования цели

1. Сформулировать проблему как отсутствие или недостаток чего-либо, расхождение между фактами, приводящие к возникновению проблемной ситуации.
2. Определить возможные варианты конечного результата (продукта), решающие проблему.
3. Выбрать из вариантов и сформулировать конечный результат (продукт).
4. Выявить возможные действия по достижению результата (получению продукта).
5. Выбрать конкретное действие, которое приведет к конечному результату.
6. Зафиксировать формулировку цели как способ решения проблемы, ответив на вопрос: «Что нужно сделать, чтобы решить проблему?».

Четко и грамотно поставленную цель достичь намного легче, чем неясную и размытую. Виден ожидаемый результат, понятен путь, и, как следствие, цель становится мотивирующей и ресурсной, т. е. дающей силы и энергию для того, кто ее ставит. При этом хорошо просматриваемая и понятная связь проблемы и цели гарантирует весомую долю успеха проекта. Например, можно сформулировать цель для мини-проекта «Парковка» (разд. 5) (табл. 4).

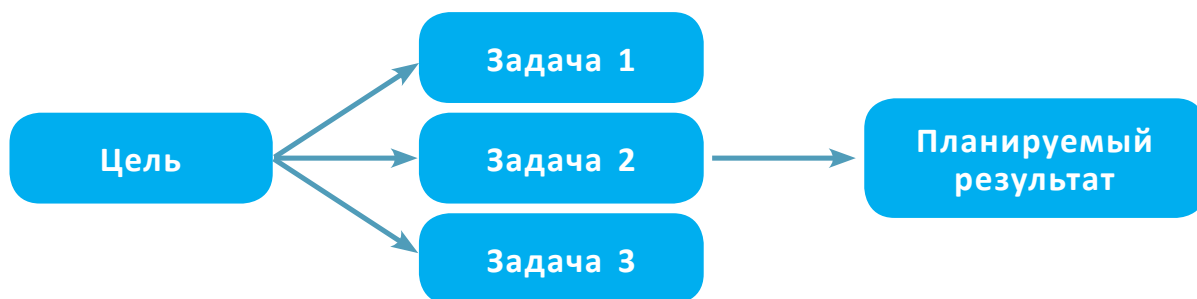
Таблица 4

Примеры связи между проблемой, целью и результатом

Формулировка проблемы	Формулировка цели	Проектный продукт
Отсутствие парковочных мест во дворе моего дома не позволяет припарковать машину	Создание модели парковки во дворе моего дома	Модель парковки

Вслед за формулировкой цели проекта следуют задачи — действия, которые необходимо выполнить для достижения поставленной цели, решения проблемы или для проверки сформулированной гипотезы (в случае исследовательского проекта).

!!! Учителю следует помнить о том, что при формулировке целей и задач проекта, цель в проекте должна быть одна, а задач — несколько и задачи должны конкретизировать цель, а их решение должно последовательно вести к достижению запланированного результата.



Техническая задача должна включать в себя проектирование (конструкторскую задачу) и изготовление технического объекта (технологическую задачу). Она может быть сформулирована, например, так: «Спроектировать и изготовить плакат “Правила безопасной работы режущими инструментами”»; «Разработать и изготовить...».

Решение дизайнерской задачи должно начинаться с постановки следующих вопросов: «Существуют ли подобные объекты?», «Каковы их достоинства и недостатки?», «Как внешне может выглядеть объект?», «Удобно ли будет пользоваться изделием выбранной формы (эргономические качества)?», «Что следует усовершенствовать в выбранном прототипе (прототипом здесь называется объект, взятый за образец)?», «Из какого материала, с помощью каких инструментов и приспособлений можно изготовить такой объект?», «Каким будет цветовое решение объекта проектирования?».

В качестве помощи учащимся по формулированию задачи своего проекта в дидактическом пособии предложены два упражнения: **«Как сформулировать задачу для проектирования изделия»** и **«Краткая формулировка задачи»**.

Упражнение **«Как сформулировать задачу для проектирования изделия»**. *Цель упражнения:* помочь учащимся определиться с задачей для проекта.

Учитель предлагает учащимся посмотреть на предложенные картинки и определить задачи, которые были поставлены перед дизайнером. Для каких целей были созданы эти вещи (подсвечник, бутерброд, фартук, портфель, пылесос)? Можно предложить и другие предметы для обсуждения.

После того, как учащиеся высказали свои предположения, им предлагается определить для каждого изображения, кто будет использовать это изделие, и заполнить соответствующие графы в таблице.

Следующее упражнение **«Краткая формулировка задачи»** поможет учащимся потренироваться в краткой формулировке задачи проекта. Для выполнения данного упражнения учащиеся разбиваются на группы по три-четыре человека. По предложенным картинкам учитель предлагает учащимся определить потребности людей, изображенных на картинках, ставя следующий вопрос: «Какова потребность, которую следует удовлетворить?». После определения потребности учитель предлагает учащимся определить функции, которые должны выполнять изделия, и в конце определить адресата данного изделия: «Кто будет использовать изделие?». Например, на центральной картинке изображен мальчик, пьющий воду из бутылки. Потребность — утоление жажды, функции бутылки — удержание жидкости, удобство пользования; для кого предназначено — например, для детей 10–12 лет. Затем учитель предлагает учащимся изложить открытую и закрытую формулировку задачи. Например, открытая формулировка:

«Разработайте емкость для воды при условии использования на улице»; закрытая: «Разработайте конструкцию бутылки для воды при условии использования на улице». Какую функцию должны выполнять изделия? Все свои предложения учащиеся группы оформляют в виде таблицы. По итогам выполнения упражнения группы делятся друг с другом своими идеями.

Прежде чем выработать идеи относительно будущего проектного продукта, необходимо определиться с критериями, предъявляемыми к этому продукту. Для этого в дидактических материалах размещены упражнения *«Составление краткого перечня критериев»* и *«Составление полного перечня критериев»*. Цель данных упражнений: научиться составлять перечень дизайн-критериев для изделий. Форма организации работы над упражнениями — (предпочтительно) групповая.

По итогу выполнения упражнения «Составление полного перечня критериев» заполняется рабочий лист на проектируемое изделие. В качестве примера выполнения задания в дидактических материалах представлено изделие — пенал. Подобные рабочие листы заполняются на любое проектируемое изделие.

Когда проблема обозначена и определены пути ее решения, для выполнения проектного задания необходима идея — что будет изготовлено, сделано, придумано. Часто бывает, что учащимся сложно придумать идею для своего проекта.

Первоначальные идеи изделий удобно изображать на бумаге в виде эскизов. Это процесс быстрой зарисовки идей и пояснений к ним, поэтому следует избегать длинных предложений, содержащих анализ. Чем больше идей будет отображено на одном листе, тем легче учащемуся выбрать из них лучшую и наиболее для себя подходящую.

Проработка лучшей идеи: учащийся должен оценить первоначальные идеи и выбрать ту из них, которая будет прорабатываться дальше.

При принятии решения о лучшей идее целесообразно учитывать следующие параметры будущего изделия:

- форма;
- материал и способ изготовления;
- назначение;
- экологические и социальные последствия, а также другие факторы.

Можно провести оценку идей, используя качественные и количественные показатели. Однако в условиях ограниченного времени на факультативные занятия, данный пункт можно опустить.

После формулировки задачи проекта приступают к генерированию идей. Следует отметить, что учащимся бывает сложно на первоначальном этапе найти подходящую идею для проекта. Поэтому в целях «наведения» учащихся на выработку идей и замыслов в дидактических материалах предусмотрено тренировочное упражнение *«Нелогичные связи»*. Цель данного упражнения: научиться выработать оригинальные идеи. Упражнение разбито на три этапа. Учащимся предлагается последовательно пройти эти этапы. Данное упражнение позволит активизировать мышление, выявить творческий потенциал.

Кроме этого упражнения, можно предложить учащимся еще несколько тренировочных упражнений.

Упражнение *«Учимся оценивать идеи»*. Задание: «В процессе наших размышлений, наблюдений и экспериментов обычно возникает множество идей, поэтому важно научиться их оценивать. Лучше всего идею проверить в ходе исследования, но возможен и другой способ оценки — в уме. Воспользуемся для этого специальной матрицей — “матрица для оценки идей”».

Учитель предлагает учащимся выдвинуть идеи на тему «Что можно сделать из куска бумаги?». После того как идеи выдвинуты, требуется дать им предварительную оценку. Для предварительной оценки идей нужно выработать какие-нибудь критерии или требования и составить специальную таблицу. Эта таблица будет называться «Матрица для оценки идей». Чтобы таблица не выглядела громоздкой, можно обозначать критерии только первыми словами: Легко? Быстро? Безопасно? Дорого? Кто? и т. п. Затем каждое предложение оценивается по заданным критериям. Можно — с помощью плюсов и минусов, а можно — с помощью балльной системы. Например, то или иное предложение получает баллы от одного до трех (пяти) по каждому заданному критерию, а потом баллы подсчитываются.

Упражнение «**Какая идея лучше?**». Задание: «Представьте, что в результате кораблекрушения мы оказались на необитаемом острове. Нам требуется жилище. Выскажите свои идеи». В результате «мозгового штурма» все идеи фиксируются в таблицу, а потом оцениваются. Например, «наша матрица показывает, что самая хорошая идея на первое время пребывания на острове — построить дом из пальмовых листьев, а затем лучше всего заняться капитальным строительством из дерева или камня».

После выполнения тренировочных упражнений учитель предлагает учащимся выполнить упражнение «**Анализ изделий с помощью эскиза**» из дидактических материалов. *Цели упражнения:* научиться исследовать изделия и «проникать» в мысли человека или группы людей, которые разработали данное изделие; научиться понимать решения, принятые во время проектирования.

Поиск, обработка и анализ информации. Внимание учащихся акцентируется на сформулированных проблеме и цели проекта. В связи с этим им необходимо определить, какого рода данных не хватает и подобрать нужные источники, а также осуществить сбор и анализ сведений.

Алгоритм работы с информацией

1. Сформулировать цель работы с информацией (для чего?).
2. Определить источники информации (где?).
3. Определить методы сбора информации (как?).
4. Осуществить поиск и сбор информации.
5. Проанализировать информацию — определить главное и существенное, выделить смысловые части, причинно-следственные связи в информации.
6. Интерпретировать информацию — сформулировать выводы на основе проведенного анализа.

Чтобы поиск информации не занял у учащихся слишком много времени, учителю необходимо помочь им поставить реально выполнимые цели и составить предварительный план сбора необходимой информации (табл. 5).

Таблица 5

План сбора необходимой информации проекта

№ п/п	Необходимая информация	Возможные источники	Метод сбора	Дата	Способ представления результата

После заполнения рабочего листа учащимся необходимо разработать план реализации проекта. Понятие «план» можно рассматривать в двух аспектах:

- 1) заранее намеченная система действий по достижению цели, предусматривающая порядок, последовательность, ресурсы, сроки их выполнения;
- 2) текст, документ с изложением такого предусмотренного порядка.

Учащийся сможет разработать план своего проекта, если последовательно ответит на следующие вопросы:

1. Что необходимо сделать, чтобы достичь цели проекта? Ответ на этот вопрос поможет разбить весь путь — от исходной проблемы до цели проекта — на отдельные этапы и определить задачи.

2. Как будут решаться эти задачи? Ответ на этот вопрос поможет определить способы работы на каждом этапе.

3. Когда это будет делаться? Ответ поможет определить сроки работы.

4. Что уже есть для выполнения предстоящей работы, чем можно воспользоваться? Ответы помогут выявить имеющиеся ресурсы.

5. Чего пока не хватает, чему предстоит научиться? Ответы помогут выявить недостающие ресурсы и т. д.

Алгоритм составления плана

1. Определить действия, которые нужно совершить, чтобы достичь цели.
2. Последовательно записать эти действия в таблицу.
3. Указать срок, который необходим, чтобы каждое действие было завершено.
4. Назначить ответственных за каждое действие и записать их (имена или номер (название) группы) в таблицу (если деятельность коллективная).
5. Определить перечень остальных ресурсов (материальных, информационных и т. д.), необходимых для осуществления данного действия.
6. Определить результат каждого действия.

ЭТАП КОНСТРУКТОРСКИЙ

На данном этапе оформляется техническая справка на проектируемое изделие. Составляется конструкторская документация. В ее комплект входят:

- перечень конструкционных материалов, составленный на основе предъявленных требований к изделию;
- эскизы вариантов конструкторского решения;
- рабочие чертежи объекта;
- расчеты конструкции объекта (размеров и прочности).

ЭТАП ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ

Если в процессе работы над проектом учащиеся сталкиваются с серьезными трудностями, можно предложить им изменить дизайн, упростить разработанный вариант. Во время изготовления изделия или еще до начала работы учащиеся выполняют упражнения, способствующие выработке определенных умений и навыков. На выполнение упражнений по отработке умений, необходимых для качественного изготовления изделия, отводится примерно 75 % учебного времени. Поэтому при выборе проекта следует предусмотреть использование на практике полученных знаний и умений.

ЭТАП ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Защита проекта.

На заключительном этапе выполнения проекта проводится экономическое и экологическое его обоснование, разрабатывается реклама изделия, подводятся итоги работы, осуществляется защита проекта. В требованиях к проекту всегда предусматривается экономическое обоснование проекта. Однако на данном факультативном занятии экономическую оценку выполненного проекта можно опустить.

По окончании работы над проектом учащиеся проводят его оценку, используя упражнение **«Оценка результатов проекта»**. Цель: научиться проводить оценку своего проекта. В рамках оценивания (если это изготовленное изделие) проводится оценка самого изделия и качества проектирования.

Целесообразно в рамках проектной деятельности учить проводить самооценку своего проекта. Это позволит сформировать у учащихся критическое отношение к продуктам своей деятельности.

Далее следует сделать выводы по проекту. В оценке проекта следует указать положительные и отрицательные характеристики, возможности дальнейшего совершенствования конструкции.

Обязательная часть любого проекта — это *защита*. Данный этап предполагает публичное представление созданного проектного продукта и проведение процедуры его оценки.

Первым шагом в проведении публичного представления проектного продукта является подготовка материалов к презентации. Основным источником материалов должен стать дневник проекта, который поможет проектанту сделать рефлексивную оценку своей работы. На основе письменных материалов можно проанализировать и дать оценку: что удалось и не удалось; почему не получилось задуманное; все ли усилия были приложены, чтобы преодолеть возникшие трудности; насколько были обоснованы изменения, внесенные в первоначальный план.

Презентация проектного продукта (результата) предполагает следующие действия:

- выбор способа презентации;
- разработка критериев публичного выступления, которые послужат ориентирами в его подготовке и основаниями для оценки выступления;
- подготовка устного выступления (изложение хода разработки и реализации проекта с использованием наглядных средств);
- оформление демонстрационной версии проектных материалов в виде мультимедийной презентации, стендовых материалов, раздаточных материалов (с фотографиями, рисунками, схемами, диаграммами, наглядно представляющими суть проекта);
- публичное представление результатов проекта.

Все эти действия должны быть подчинены одной цели — наилучшим образом показать результат работы и компетентность ее автора, которую он приобрел в процессе работы. При этом учащийся должен понимать, что основная идея, которая должна пронизывать всю презентацию, — насколько выявленная и сформулированная проблема решена в рамках данного проекта.

Ознакомьтесь с шаблоном лексических конструкций, которыми можно воспользоваться при подготовке к выступлению.

Шаблон выступления

Введение

- Тема проекта ...
- Мы выбрали эту тему, потому что... (Я выбрал эту тему, потому что...)

Основная часть

- Основанием для проекта стала следующая ситуация...
- Исходя из анализа ситуации, проблема была сформулирована следующим образом...
- Цель проекта...
- Проектный продукт был представлен следующим образом...
- Критериями качества ожидаемого продукта стали...
- План работы включал следующие действия... (Указать время выполнения и перечислить все промежуточные этапы.)
- Мы начали свою работу с того, что... (Я начал свою работу с того, что...)
- В ходе работы мы столкнулись со следующими проблемами...
- Чтобы справиться с возникшими проблемами, мы (я) отклонился от плана... (Указать, когда был нарушен график работы.)
- План работы был нарушен, потому что...
- В ходе работы я принял решение изменить проектный продукт, так как...
- Но все же мне удалось достичь цели проекта, потому что...

Заключение

- Если бы я начал работу заново, я бы...
- В следующем году я, может быть, продолжу эту работу для того, чтобы...
- Я думаю, что решил проблему своего проекта, так как...
- Работа над проектом показала мне... (Написать, что узнал о себе и проблеме, над которой работал.)

Представленный шаблон является условным, вопросы, освещаемые на защите проекта, можно изменять.

Следует акцентировать внимание учителя на двух основных проблемах презентации — на выступлении (речь) и регламенте. Регламент презентации предоставляет не более 7–10 минут на выступление. Очень важно научить выступающих выбирать главное, коротко и ясно излагать свои мысли. Лучше, если текст презентации будет написан в виде тезисов. Это позволит не читать его с листа, а лишь сверять с основными мыслями и ничего не упустить.

При проведении презентации проектного продукта, кроме оценки публичного выступления, оценивают и сам продукт. Оценка — мнение, суждение, высказанное о качествах кого/чего-нибудь. Произвести оценку качества проектного продукта — значит установить соответствие этого продукта определенным требованиям, критериям. Поскольку эти критерии были выдвинуты заранее, на этапе проектирования, определить качество проектного продукта для учащегося не составит труда. По сути, надо соотнести характеристики ожидаемого результата с полученным результатом и сделать вывод, в какой степени они соответствуют друг другу.

Алгоритм оценки проектного продукта

1. Ознакомиться с представленным (созданным) проектным продуктом.
2. Провести сравнение характеристик созданного проектного продукта с характеристиками запланированного проектного продукта по заранее сформулированным критериям.
3. Зафиксировать полученные результаты сравнения (в количественном виде).
4. Сформулировать вывод о соответствии (несоответствии) созданного проектного продукта запланированному проектному продукту.

Система оценивания учебных проектов

№ п/п	Критерий	Уровни достижения / количество баллов				Мак баллов
		0 баллов	1 балл	2 балла	3 балла	
1	Актуальность и социальная значимость результатов проекта	—	Проектный продукт предназначен для самого ученика, выполняющего проект	Проектный продукт предназначен для члена (членов) семьи	Проектный продукт предназначен для какой-либо социальной группы (школа, класс, члены кружка, жители села и т. д.)	3
2	Проблема проекта, побуждающая автора к разработке проекта	Не сформулирована	Описана проблемная ситуация	Сформулирована проблема как несоответствие между реальным состоянием объекта и желаемым его состоянием	—	2
3	Цель проекта	Не сформулирована	Сформулирована, но не соответствует проблеме	Сформулирована, соответствует проблеме, но не содержит представления о будущем проекте	Сформулирована конкретно и измеримо, соответствует проблеме, будущий проектный продукт определен	3
4	Источники использованной информации	Не использовались	Только текстовые источники (сеть Интернет, печатные издания)	Текстовые источники, беседа с экспертом, анкетирование, соцопрос	Опыт, лабораторная работа, эксперимент	3

№ п/п	Критерий	Уровни достижения / количество баллов			Мак баллов
		0 баллов	1 балл	2 балла	
5	Необходимость представленной информации для достижения цели проекта	Представленная информация неактуальна для достижения данной цели	Представленная информация частично необходима для достижения данной цели	Представленная информация полностью актуальна для достижения данной цели	2
6	Использование знаний из других предметов (межпредметные связи)	Не использованы	Использованы, но не обоснованы	Использованы, обоснована необходимость использования этих знаний для достижения цели проекта	2
7	Первоначальные идеи как варианты будущего проектного продукта (услуги)	Не представлены	Варианты идей будущего продукта представлены в виде картинок из сети Интернет или других источников	Варианты идей будущего продукта представлены в виде авторских рисунков (не менее 3), но отсутствуют анализ и оценка этих вариантов	3
8	Дизайн-спецификация (перечень критериев к проектному продукту или услуге)	Не представлена	Представленные критерии неконкретны, не отражают уникальных (конкретных) характеристик	Представленные критерии конкретны, отражают уникальные (конкретные) характеристики будущего продукта.	2

№ п/п	Критерий	Уровни достижения / количество баллов			Мак баллов	
		0 баллов	1 балл	2 балла		3 балла
9	Проработка лучшей идеи	Не представлена	Выбранный вариант идеи будущего представлен в виде картинки из сети Интернет или других источников без пояснений	Выбранный вариант будущего проектного продукта представлен в виде авторского рисунка, но не содержит пояснений, касающихся конкретных уникальных его характеристик (например, размеров, особенностей соединения деталей, материалов и др.)	Выбранный вариант будущего проектного продукта представлен в виде авторского рисунка и содержит пояснения, касающиеся конкретных уникальных его характеристик	3
10	Технология изготовления проектного продукта	Не представлена	Шаги технологического процесса представлены обобщенно, не проработаны	Степень детализации шагов технологического процесса позволяет воспроизвести заявленный продукт	—	2
11	Испытание продукта, услуги	Не представлено	Представлено письменно	Описано и подтверждено фотографиями проведенного	—	2

№ п/п	Критерий	Уровни достижения / количество баллов			Мак баллов
		0 баллов	1 балл	2 балла	
12	Рефлексия	Не представлена	Содержит указание на успехи и неудачи в деятельности	испытания продукта конечным пользователем	3
13	Уровень сложности изделия	Сложность изделия ниже требований программы к базовому уровню данного класса	Сложность изделия соответствует требованиям программы к базовому уровню данного класса	Сложность изделия выше требований программы к базовому уровню данного класса	2
14	Новизна проектного продукта	Продукт не обладает новизной	Продукт обладает частичной новизной — подобное изделие уже существует, но автор внес некоторые изменения и разработал технологию его изготовления	Создан новый продукт с новыми свойствами	2
Итого (максимально): 40					

Этап рефлексии действий в проекте

Мысленно проследить последовательность проектных действий недостаточно, необходимо выявить смысл событий, связи замысла и реализации, цели и результата. Все эти связи должны стать предметом рефлексии.

Алгоритм осуществления рефлексии проектной деятельности

1. Вспомнить все этапы проектной деятельности.
2. Оценить по определенным критериям проектную деятельность.
3. Зафиксировать полученные результаты оценки в проектной документации: заполнить таблицу оценки, посчитать баллы.
4. Сформулировать вывод об успешности проектной деятельности.

Варианты осуществления рефлексии.

Вариант 1. Учащиеся заполняют по алгоритму осуществления рефлексии проектной деятельности лист самоконтроля (табл. 6).

Таблица 6

Лист самоконтроля в проекте

Этапы проекта	Трудности, меры преодоления	Срок сдачи по плану	Срок сдачи реальный	Самооценка	Оценка учителя

Вариант 2. Учащиеся отвечают на вопросы.

- Чему я научился во время работы над проектом?
- Что я узнал нового, что понял про себя за время работы?
- Что мне было необходимо для эффективной работы над проектом?
- Каких знаний, умений, навыков мне не хватает?
- Что для меня является главным результатом проектной деятельности?

РАЗДЕЛ 2

Методические рекомендации по организации отдельных занятий по разделам факультативного занятия

2.1. Методические рекомендации по организации занятий по разделу 1 «В инженеры я б пошел...»

Этот раздел является вводным в содержание факультативных занятий «Как это сделано. Технология вокруг нас». Учащиеся к 7-му классу уже получили некоторый опыт работы с конструкционными материалами. В этом разделе их необходимо познакомить с понятием «технология», ее составляющими. Показать связь потребностей человека с развитием технологий. Кратко пояснить виды технологий: материальные технологии, информационные технологии, социальные технологии.

Цели раздела: организовать деятельность учащихся по формированию понятия «технология», истории развития технологий, влияния технологий на мировое хозяйство, проблем антропогенного воздействия технологий на окружающую среду; научить учащихся различать материальные и нематериальные технологии.

Задачи: сформировать понятие «технология» на уровне осмысления, узнавания; обобщить и систематизировать знания о материальных и нематериальных технологиях; сформировать понятие «потребности»; научить изучать свои потребности; способствовать развитию мыслительных операций (анализировать, сравнивать, обобщать); воспитывать познавательную потребность, интерес и активность.

Методы обучения: рассказ, беседа, работа с различными источниками информации, демонстрация наглядных пособий, практическая работа.

Основные виды деятельности учащихся: объяснять, приводя примеры, содержание понятия «потребность»; изучать и анализировать потребности ближайшего социального окружения (семьи, одноклассников); анализировать технологии с точки зрения потребностей человека; приводить примеры производственных технологий и технологий в сфере быта; осуществлять поиск в Интернете и других источниках информации о предприятиях региона проживания, работающих на основе современных производственных технологий; сохранять информацию в форме описания, схем, эскизов, фотографий.

В процессе беседы учителем задаются следующие вопросы: «Что оказывает влияние на технический прогресс?», «Что такое, по-вашему, технология?», «С какими технологиями вы знакомы?», «Какие технологии вы можете назвать современными?», «Что значит “перспективные технологии”»?», «Сравните, что общего и чем различаются представленные на изображениях (слайде) различные виды техники?».

В качестве практических заданий в разделе приведены задания как индивидуальные, так и групповые.

Задания подраздела 1.1.

Задание. Используя формулу, попробуй создать любой продукт труда. Поделись своими идеями с одноклассниками.

Цель упражнения: научиться понимать составляющие продукта труда, используя формулу «Продукт труда = предмет труда + средства труда + труд». Учащиеся записывают свои примеры, затем делятся со своими одноклассниками. Эту работу можно организовать по группам для экономии времени. Можно задать им направление работы: например, составить формулу по известному всем элементу, например, средству труда (это может быть любой инструмент, который уже был изучен учащимися ранее) или продукту труда (какому-либо изделию). Таким образом, учащиеся смогут лучше разобраться в составляющих, имея некоторые неизвестные.

Следующее задание *«Как вы думаете, от чего зависит выбор способов обработки изделия и выбор инструментов для выполнения работ? Приведите примеры использования различных способов обработки при изготовлении одного изделия»* является продолжением предыдущего. Учитель может расширить формулу, составленную учащимися, например, введя элемент вариативности (привести примеры использования других способов обработки предмета труда), тем самым расширяя кругозор учащихся и активизируя творческое мышление.

Изучая материалы подраздела 1.2 «Материальные, информационные, социальные технологии», необходимо разъяснить учащимся разницу между материальными и нематериальными технологиями. Они должны понимать различия между сырьем и материалами, полуфабрикатами и готовой продукцией. В качестве практического задания на понимание данного вопроса в дидактических материалах предложено следующее: *«Проанализируйте, какими материальными благами пользуется ваша семья постоянно, без каких материальных благ вы сможете обойтись. Поразмышляйте о том, что произойдет, если в мире вдруг остановятся все производства»*. Данное упражнение можно провести в форме дискуссионной площадки.

Особое внимание следует уделить проблеме переработки ресурсов. Это важная составляющая любой технологии. В качестве задания, направленного на осознание учащимися необходимости правильной утилизации отходов и переработки вторичных ресурсов, можно предложить следующее: *«Вы знаете, что во всем мире остро стоит вопрос о возможности утилизации отходов и переработки вторичных ресурсов. Расскажите, как решается этот вопрос в месте вашего проживания. Предложите свои способы утилизации отходов и переработки вторичных ресурсов. Оформите ваши предложения в виде буклета. Представьте одноклассникам»*. Учитель может конкретизировать учащимся данное задание на примере, скажем, переработки упаковок от молочных продуктов и соков, старых тетрадок.

Социальные технологии, пожалуй, сложны для понимания учащимися 7-го класса. Поэтому учителю следует построить свой рассказ, приводя конкретные примеры. Например, групповая и коллективная работа, класс в качестве отдельной системы социальных отношений, объединенной общими интересами.

В качестве практического задания рекомендуется воспользоваться заданием, размещенным в дидактических материалах к рисунку 2: *«Пользуясь рисунком 2, поясните: почему обозначенные категории относятся к средствам социальных технологий?»*. Данное упражнение целесообразно выполнить вместе с учащимися. Оно позволит им лучше разобраться в понятии «социальных технологий». Следующее задание *«Подумайте и выскажите свое мнение: почему указания и распоряжения одного человека исполняются быстро, а распоряжения другого остаются без внимания?»* позволит учащимся понять способы взаимодействия людей между собой в зависимости от их социального положения. Данное упражнение можно провести в форме деловой игры.

Последний вопрос данного подраздела посвящен информационным технологиям. Он более близок и понятен учащимся. Учителю следует только актуализировать знания учащихся по данной теме, приводя примеры и показывая новейшие разработки в области информационных технологий.

В конце изучения данного подраздела можно предложить учащимся выполнить совместное творческое задание: *«Используя интернет-ресурсы, школьные знания, полученные на уроках, и собственный жизненный опыт напишите, какие технологии вы используете чаще всего в повседневной жизни. Поделитесь своими ответами с одноклассниками и сделайте совместный плакат “Технологии в моей жизни”»*.

При изучении подраздела 1.3 «Понятие “техносфера”. Искусственная среда» следует акцентировать внимание учащихся на то, что технологии тесно связаны с искусственной средой обитания человека. Необходимо пояснить значение слова «техносфера». В качестве закрепления изученного материала предлагается выполнить следующее задание: *«Найдите в вашем населенном пункте объекты, являющиеся частью природной среды. Приведите примеры»*.

Для реализации содержания подраздела 1.4 «STEAM. Что такое инженерия» учителю необходимо разобраться в базовых понятиях и сущности STEAM-образования.

Внедрение STEAM-технологий в урочную и внеурочную деятельность расширяет возможности детского технического творчества, которая соединяет традиционные подходы к исследованию основ техники и инновационные направленности: информационное прогнозирование, программирование, информационно-коммуникационные технологии. Сегодня учащиеся свободно владеют техникой, практически каждый имеет современные электронные устройства, которые помогают ему как в учебной деятельности, так и в повседневной жизни. Но не все обучающиеся понимают, как устроены и действуют электронные новинки, управляя ими лишь на уровне пользователей.

Все элементы STEAM — наука (S), технология (T), инженерия (E), искусство (A) и математика (M) — важны для инженера. Разрабатывая новые идеи, инженеры применяют науку. Ведь именно наука определяет будущее человечества. Ребенок с детства должен понимать значимость знаний, понятия «информация», как ее добыть и хранить. Именно это и формирует новый опыт познания окружающего мира и природы.

В STEAM-образовании переход от очевидной репродуктивной деятельности с ее подражательной основой к креативному конструированию осуществляется посредством организации самостоятельного детского экспериментирования с новыми конструкционными материалами через ознакомление с их качествами; решения учащимися проблемных задач, задач на формирование воображения; конструирования продукта.

STEAM-технологии позволяют системно совершенствовать у учащихся механизмы мышления, волевые личностные качества, такие как мотивация, целеустремленность, интерес; мелкую моторику в процессе осваиваемых методик деятельности; задатки и возможности к творчеству, креативности; навыки и умения научно-исследовательской деятельности; осознание значимости достигаемых личностных приращений для собственного саморазвития.

Одно из важнейших средств реализации STEAM — проектная деятельность. Проект является прекрасным способом развить ряд важных компетенций и особенно в том случае, когда воспринимается как инструмент, а не как самоцель. Реализация STEAM-технологий на факультативных занятиях «Как это сделано. Технология вокруг нас» осуществляется в виде мини-исследовательских и творческих проектов. Выполнить


проект — это не только собрать материал, необходимую информацию по теме, но, самое главное, применить полученные знания на практике, например: провести экскурсию, оформить стенды, буклеты, альбомы, подготовить по возможности видео или фотосъемку, организовать встречи с интересными людьми, сделать конкретное изделие.

Технологии создают инженеры. Прежде чем понять сущность профессии «инженер», учащимся предлагаются для обсуждения следующие проблемные вопросы: «Как вы думаете, что именно делают инженеры, и какими умениями они должны обладать?», «Какие навыки используются при выполнении инженерных проектов?». Далее учащимся предлагается ознакомиться с краткой характеристикой профессии «инженер». Работу можно построить следующим образом: разбить участников на 4 группы. Каждой группе выделить определенную профессию инженера: инженер-механик, инженер-электрик, инженер-химик, инженер-строитель. Задание учащихся состоит в том, чтобы найти особенности каждой профессии, привести примеры продуктов труда, которые проектируют люди этих профессий. Форма предъявления результатов может быть в виде сообщений, презентации.

Для закрепления результатов подразделов 1.1–1.4 рекомендуется провести практическое занятие в форме экскурсии по теме «Ознакомление с технологиями». Учащиеся в реальных условиях познакомятся с внедрением технологий в жизнь общества, поймут сущность получения продукта труда. Перед проведением экскурсии целесообразно предложить учащимся следующее задание: *«Посетите предприятие, подготовьте и проиллюстрируйте отчет по следующему плану: 1) наблюдайте за процессом производства (ремонт техники, одежды, обуви, изготовление чего-либо, уход за растениями или животными и др.) и определите его последовательность; 2) запишите, какие средства используются в технологии наблюдаемого процесса производства и как изменяется предмет труда на каждом этапе производства; 3) люди каких профессий задействованы на разных этапах производства»*. Это позволит учащимся осознанно подойти к мероприятию.

Подраздел 1.5 «Механизмы и передачи» своей целью ставит актуализацию знаний учащихся об устройстве машин. Большинство технологий, в частности материальных, направлены на создание различных механизмов и машин. Вникнуть в сущность внутреннего устройства и принципа работы помогут следующие задания на понимание принципа действия простых механизмов, входящих в состав сложных. Учащимся предлагается выполнить мини-проект по исследованию трех простых механизмов: рычаг, колеса и оси, блок. *«Вспомним русскую народную сказку “Репка”. Посадил дед репку, выросла репка большая-пребольшая. Стал дед репку тянуть, никак не вытянет. Позвал дед бабу, внучку, Жучку, кошку, мышку — и вытащили репку. Разберите по командам карточки. Прочитайте материал о простом механизме и ответьте на вопросы. Каждой команде поручено разработать идеи, как вытащить репку, используя простой механизм. Представьте свои разработки в виде презентации»*. Это командная работа по карточкам. В карточке даны краткие теоретические сведения об известных учащимся простых механизмах. Предложено проблемное задание практического характера и мини-эксперимент. Работа по карточкам такого содержания позволит учащимся не только узнать особенности простых механизмов, но и практически понять принципы их работы, что в будущем позволит использовать эти возможности в повседневной жизни для решения различных задач.

Пример задания для команды.

Простые механизмы. Рычаг	
	<p>Знаете ли вы? Термин «рычаг» (англ. lever) происходит от французского слова <i>lever</i>, которое в переводе означает «поднимать». Рычаг является составной частью почти каждой современной машины, станка, механизма. Экскаватор роет канаву, его железная «рука» с ковшом действует как рычаг. Шофер меняет скорость автомобиля с помощью рычага переключения скоростей. Вскрывающая грядки на огороде, лопата в наших руках тоже становится рычагом. Всевозможные коромысла, рукоятки и ворота — все это рычаги. На практике роль рычага могут играть палка, доска, лом и др.</p>
Проблемное задание	<p>Возьмите зубочистку и переломите ее пополам. То же самое сделайте с получившимися половинками. Что труднее переломить — целую зубочистку или половинку? Как вы думаете, почему? Выскажите свои идеи.</p>
<p><i>Эксперимент:</i> Давайте выясним, как правильно использовать рычаг?</p>	<p>Работа в парах. Возьмите в руки тяжелый рюкзак с учебниками и палку для облегчения переноса груза. Расположите палку, на которой весит груз, на плече друга так, чтобы сила давления на плечо была наименьшей. Сделайте вывод, как правильно подвесить груз на рычаге, чтобы было легко его нести.</p>

Заполните карточку.

Применение простого механизма — ...		
Где используем	Изображение	Объяснение
В природе		
В быту		

По результатам выполненной работы можно провести беседу с учащимися по следующим вопросам: «Какие виды простых механизмов существуют?», «Для чего нужны простые механизмы?», «Где простые механизмы встречаются в природе?», «Дают ли простые механизмы выигрыш в силе?», «Что бы вы хотели еще узнать о простых механизмах?».

Учитель может предложить по такому образцу изучение и других простых механизмов, например, наклонной плоскости, клина и др. По результатам выполненного задания, проведенных экспериментов и презентаций своих результатов учащимся предлагается выполнить проблемное задание «Загадка для инженера»: «Представьте,

что вы живете в древние времена. У вас есть лошадь и телега, у которой не поворачиваются колеса, т. е. она ездит вперед-назад. Возить сено на такой телеге неудобно. Нужно поскорее продумать специальный механизм для поворота.

Возьмите две трубочки для сока или деревянные шпажки, толстый картон и коробочку от чая. Отрежьте от чайной коробки верх, а из картона вырежьте четыре круга — теперь у вас есть колеса, оси и телега. Подумайте, каким образом присоединить оси и колеса к коробке так, чтобы телега могла поворачивать. Представьте свои разработки одноклассникам. Выберите самую интересную идею». Это задание позволит учащимся аккумулировать полученные знания о простых механизмах, задействовать свое воображение и творческое мышление.

2.2. Методические рекомендации по организации занятий по разделу 2 «Инженерное проектирование»

Весь второй раздел посвящен проектной деятельности учащихся, возможностям проектов, характеристикам и этапам проектирования. Это позволит учащимся вникнуть непосредственно в работу инженеров по созданию продуктов труда.

Цель раздела: организовать деятельность учащихся по подготовке и выполнению творческого проекта и его публичной защите.

Задачи: обучить выполнять задание по переносу знаний и умений в новую ситуацию; научить оценивать результаты работы, делать выводы; прогнозировать достижение познавательных результатов; извлекать необходимую информацию; структурировать знания; ставить учебную задачу на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено, и того, что еще неизвестно; планировать сотрудничество с учителем и сверстниками; осуществлять сравнение, создавать обобщения, устанавливать аналогии; выбирать наиболее эффективные способы решения задач в зависимости от конкретных условий; принимать решение и реализовывать его; развивать познавательный интерес и активность при работе над проектом; развивать умения, контролировать и оценивать результаты деятельности; делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных закономерностей; структурировать знания, выделять главное.

Методы обучения: рассказ, беседа, работа с различными источниками информации, демонстрация наглядных пособий, демонстрация выполненных творческих проектов, практическая работа.

Основные виды деятельности учащихся: находить необходимую информацию с использованием сети Интернет; выполнять необходимые эскизы; составлять учебные технологические карты; контролировать качество выполнения этапов проекта; разрабатывать варианты рекламы; проводить презентацию проекта.

При изучении подраздела 2.1 «Что означает “инженерное проектирование”» учитель подводит учащихся к процессу проектирования. В ходе беседы уточняются этапы работы инженеров в различных областях производства. Эти знания помогут учащимся в дальнейшей работе над проектами. Далее учащиеся знакомятся с понятием проекта, его особенностями.

Для введения учащихся в проблему проекта целесообразно предложить им выполнить следующее задание: *«В русской народной сказке говорится: “Пойди туда — не знаю куда, принеси то — не знаю что”. Можно ли так начинать что-то делать в надежде, что что-нибудь получится? Подумайте, можно ли создать что-то новое и полезное, не имея четкой цели? Будет ли кто-нибудь заинтересован в таком творчестве?». По итогам данного задания учащиеся должны прийти к выводу, что любая работа должна быть предварительно обдумана и выстроена.*

Вся работа по проектной деятельности, особенности ее организации подробно изложены в разделе 1 настоящего пособия «Методические рекомендации по организации проектной деятельности на факультативном занятии».

2.3. Методические рекомендации по организации занятий по разделу 3 «Суперновый взгляд на старые материалы»

Цель раздела: организовать деятельность учащихся по формированию понятия «композиционные материалы», изучению свойств и возможностей современных материалов, их влияния на развитие технологий и жизнь человека.

Задачи: сформировать понятие «композитные материалы», их виды и назначение; раскрыть возможности замены пластиком изделий из металлов; область применения пластмасс, керамики, биокерамики, углеродистого волокна; сформировать понимание влияния композитных материалов на жизнь и здоровье человека, экологические проблемы утилизации отходов пластмасс; сформировать понятие о компьютерном трехмерном проектировании.

Методы обучения: рассказ, беседа, работа с различными источниками информации, демонстрация наглядных пособий, демонстрация творческих проектов, практическая работа.

Основные виды деятельности учащихся: различать этапы технологического процесса получения деталей из композиционных материалов; приводить примеры применения изделий из композиционных материалов в технике и быту; выполнять поиск в Интернете и других источниках информации предприятий региона, использующих современные материалы и технологии их обработки; распознавать изделия из конструкционных материалов, нанесенных на поверхность деталей пленки (покрытия) с заданными свойствами; характеризовать актуальные и перспективные технологии получения материалов с заданными свойствами.

Прежде чем приступить к изучению материала данного раздела, учитель может предложить учащимся проблемное задание: *«Рассмотрите фото предметов, изображенных на рисунке. Из каких материалов сделаны эти вещи? Какой из предметов, по вашему мнению, изготовлен в наши дни, а какой — мастером из прошлого? Почему вы пришли к такому выводу? Обоснуйте свое мнение.»*



Вспомните, из каких материалов изготовлены вещи, окружающие вас в повседневной жизни. Как вы считаете, это материалы природного или искусственного происхождения? Что, по вашему мнению, стало причиной возникновения материалов химического происхождения?». Это задание является лейтмотивом к изучению новых конструкционных материалов.

В данном разделе осуществляется учебная деятельность по изучению современных технологий. С целью вовлечения учащихся в обозначенную проблематику в дидактических материалах предложено задание на знакомство с технологией обработки материалов (подраздел 3.1): *«Распределитесь по группам. Найдите с помощью дополнительных источников сведения о технологиях обработки древесины и металлов. Выберите понравившуюся вам технологию. Проанализируйте положительные и отрицательные качества. Изучите влияние выбранного процесса обработки на окружающую среду. Пофантазируйте, определите возможные перспективные направления развития выбранной технологии. Подготовьте рекламный буклет. Проведите презентацию выбранной вами технологии обработки древесины и металлов».*

Технология обработки материалов	Достоинства	Недостатки	Влияние на окружающую среду
Перспективные направления развития			

Задание групповое и направлено на ознакомление с технологиями обработки древесины и металлов, современными перспективами развития деревообрабатывающей и металлообрабатывающей промышленности и внедрением современных искусственных материалов с целью замены традиционных.

При изучении подраздела 3.2 «Искусственные материалы — материалы будущего» учитель в процессе беседы знакомит учащихся с новыми конструкционными материалами и их свойствами путем сравнительных характеристик к альтернативным решениям использовать искусственные материалы по отношению к традиционным конструкционным материалам, таким как древесина и металл. Целесообразно в процессе беседы демонстрировать изделия, выполненные из композитных материалов. В дидактических материалах приведены примеры использования углеволокна (карбона) и стеклолита. Учитель по своему усмотрению может использовать и другие материалы.

В качестве закрепления изученного в дидактических материалах предложены несколько заданий. Первое задание направлено на формирование умения работы с источниками информации по поиску характеристики и свойств углепластика и его применения в обозначенных изделиях: *«Распределитесь на группы. Каждой группе выдается картинка с изображением какого-то изделия. Каждая группа готовит сообщение о применении карбона в изделиях, изображенных на рисунке».*



Следующее задание направлено на определение материалов, из которых изготовлены изделия, предложенные учащимся: *«Распределитесь по группам. Вашему вниманию предложены изображения изделий, выполненные из композитных материалов. Определите, какие материалы были использованы. Сделайте вывод: Почему сегодня композитные материалы так популярны? Поделитесь своими идеями с другими группами».*



Следующее задание носит характер проблемного. Учащиеся, используя уже имеющиеся у них знания о свойствах композитных материалов, могут проанализировать их возможности по сравнению с традиционными материалами: *«Подумайте, какой материал (искусственный или природный) вы бы предпочли, обустраивая собственное жилище? Почему? Какие перспективы, по вашему мнению, имеет производство искусственных материалов?».*

В конце изучения данного подраздела учащимся предлагается выполнить мини-проект «Способы обработки искусственных материалов»: *Составьте перечень искусственных материалов. Изучите их свойства. Найдите информацию о способах их обработки: резка, способы соединения и др. Выберите себе материал для исследования (кусок резиновой шины, ламината, органического стекла и др.). Примените к нему различные способы обработки: попробуйте его разрезать, распилить, прострогать, просверлить и т. д. Выберите варианты сборки (на гвоздях, клее, шурупах). Сделайте выводы о способах обработки. Свои наблюдения оформите в таблице. Поделитесь своими наблюдениями с одноклассниками.*

Искусственный материал	Свойства	Достоинства	Недостатки	Способы обработки

Работу по выполнению данного мини-проекта можно выполнять индивидуально. В случае недостатка времени рекомендуется организовать групповую работу.

Занятие подраздела 3.3 «Фантастический пластик» направлено на акцентирование учащихся на возможностях, которые предоставляет человеку использование в быту пластиковых изделий и на экологическую проблему их применения. Учащимся необходимо не только познакомить с получением и применением пластмасс, но и научить безопасному

выбору и использованию изделий из данных материалов в повседневной жизни. Содержание данного подраздела направлено, прежде всего, на формирование безопасного использования пластика человеком, экологические проблемы применения, хранения и утилизации.

Изучению свойств пластика посвящен мини-исследовательский проект «Пластик — польза или вред». Цель данного проекта: обозначить преимущества и недостатки такого композитного материала как пластик. Учащиеся в ходе выполнения проекта должны подтвердить или опровергнуть гипотезу о пользе или вреде пластика. Одним из этапов данного проекта должна быть формулировка гипотезы (см. п. 1.1 настоящего пособия).

В качестве практического задания в дидактических материалах предложено задание на составление памятки по безопасному использованию изделий из пластика: «Ознакомьтесь с образцами изделий из композитных материалов (стеклопластиков) и изделий с защитными и декоративными покрытиями. Исследуйте их свойства. Найдите с помощью дополнительных источников информации, что означают символы на пластиковых изделиях. Составьте памятку “Как безопасно пользоваться пластиковыми изделиями”».



В ходе выполнения задания учащиеся знакомятся с различными группами пластиковых изделий, учатся определять степень их безопасности. В результате выполнения задания учащиеся приобретают умения чтения условных обозначений, нанесенных на пластиковые упаковки; у них формируется понимание возможности вторичного использования пустых пластиковых упаковок. Следующее задание: «Рассмотрите табличку. Дополните ее изделиями, которые вы используете в повседневной жизни. Пользуясь дополнительными источниками информации, определите сроки их утилизации».

Что сколько разлагается

- бумажное полотенце — 2–3 недели
- банановая кожура — 3–4 недели
- бумажный пакет — 1 месяц
- газета — 1,5 месяца
- огрызок яблока — 2 месяца
- картон — 2 месяца
- апельсиновая кожура — 6 месяцев
- фанера — 1–3 года
- шерстяной носок — 1–5 лет
- кожаные туфли — 25–40 лет
- пластиковый стаканчик — 50 лет
- пластиковый контейнер — 50–80 лет
- алюминиевая банка — 100 лет
- пластиковая бутылка — 450 лет
- пластиковый пакет — 200–1000 лет

Данное задание направлено на формирование понимания учащимися необходимости вторичной переработки пластика и на проблему его неправильной утилизации. У учащихся формируются экологические ценности, которые направлены на бережное отношение к природе и защиту окружающей среды. В качестве итогового задания данного подраздела учащимся можно предложить мини-проект «Пластик в нашей жизни»: *«Распределитесь по группам. Разработайте проект вторичного использования пластика. Например, замену пластиковой упаковки. Выполните проект. Проведите презентацию проекта».*

Для реализации содержания подраздела 3.4 «Технологии трехмерной печати. 3D-принтеры» необходимо наличие в учреждении образования 3D-принтера и умение учителя создавать трехмерное изображение с помощью компьютерных программ. В ходе рассказа и объяснения учителем принципа вывода на печать трехмерных объектов учащимся можно предложить выполнить упражнение, представленное в дидактических материалах: *«Если у вас в школе есть 3D-принтер, ознакомьтесь с его устройством и принципом работы. Рассмотрите рисунок, на котором показано как работает 3D-принтер. Придумайте изделие, которое можно напечатать на 3D-принтере».*

На итоговом занятии, после изучения данного раздела, учащимся можно предложить размещенное в дидактических материалах задание на развитие критического мышления: *«Как вы считаете, всегда ли чудеса, о которых рассказывается в сказках, столь уж чудесны с точки зрения современных позиций? Вспомните, какие вы встречали чудеса в сказках. Проанализируйте их с точки зрения современного человека. Попробуйте объяснить чудо с точки зрения использованных технологий».*

2.4. Методические рекомендации по организации занятий по разделу 4 «Технологии в транспорте»

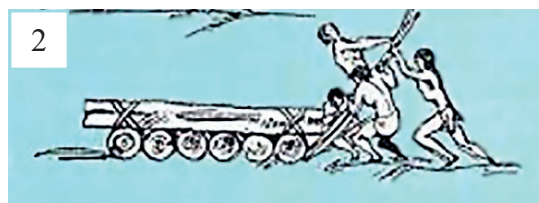
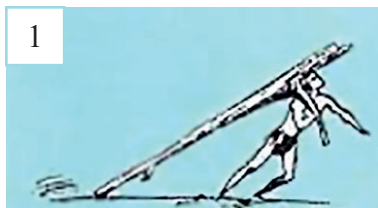
Цель раздела: организовать деятельность учащихся по формированию понятия «транспортные технологии».

Задачи: определить потребности в перемещении людей и товаров, потребительские функции транспорта; познакомить учащихся с видами транспорта, историей развития транспорта; сформировать понятие «транспортная инфраструктура».

Методы обучения: рассказ, беседа, работа с различными источниками информации, демонстрация наглядных пособий, творческих проектов, практическая работа.

Основные виды деятельности учащихся: называть и характеризовать актуальные и перспективные технологии транспорта; анализировать организацию пассажирского транспорта в регионе проживания; выявлять проблемы транспортной логистики населенного пункта на основе самостоятельно спланированного наблюдения.

При организации занятий подразделов 4.1 и 4.2 учителю необходимо познакомить учащихся с развитием колесного транспорта и его эволюцией. Первым проблемным заданием для введения учащихся в проблематику вопроса в дидактических материалах размещено задание на изобретение колеса: *«Вы уже знаете о возможностях простых механизмов. Рассмотрите рисунок. Прокомментируйте, какие простые механизмы здесь использованы и каковы их преимущества и недостатки».* Учащимся предстоит проанализировать сюжетные картинки и, актуализируя уже имеющиеся знания о простых механизмах, сделать вывод о процессе возникновения колеса как предпосылки возникновения средств перемещения грузов.



В процессе изучения данного раздела учащимся предстоит выполнить проектное задание **«Изобретение автомобиля»**: *«С помощью дополнительных источников информации составьте ленту времени изобретения колеса, появления и развития транспортных средств. Выполните презентацию своего проекта»* и проект **«Фантастический транспорт»**: *«Придумайте необычный транспорт, чтобы он был одновременно воздушным, водным и наземным. Придумайте название. Выполните его эскиз: вид сверху, сбоку спереди. Изготовьте свою модель из следующих материалов (по выбору): пластик, древесные материалы, конструктор LEGO и т. д.»*.

Последними тенденциями развития автомобилестроения явились электромобили. Данная тематика будет интересна учащимся, если предложить им в качестве мини-проекта разработать лэпбук: *«Электромобили — перспективный транспорт города»*, *«Концепт-кары»*, *«Мобильный транспорт или обычный»* и др.

Лэпбук — сравнительно новое средство обучения. Автором пособия считают американку Тэмми Дюби. Она придумала наполнить небольшую папку разнообразными картинками, кармашками, стишками и бумажными поделками для закрепления и сохранения информации, которую освоила со своими детьми. Фото первых лэпбуков попало в Интернет, и это пособие стало достоянием всех неравнодушных родителей, воспитателей и учителей. Лэпбукинг (изготовление лэпбуков) признан инновационной технологией, имеющей множество достоинств. Само название пособия переводят с английского то как «наколенная книга», то как «складная книга», причем оба варианта совершенно справедливы. Лэпбуки имеют небольшие размеры (обычно формата А4 в сложенном виде), что удобно при рассматривании, держа их на коленях. Это отличный способ закрепить определенную тему с учащимися, провести исследовательскую работу, в процессе которой они участвуют в поиске, анализе и сортировке информации.

Из чего состоит лэпбук? Лэпбук состоит из папки формата А3, в которую вклеиваются кармашки, книжки-раскладушки, окошки и другие детали с наглядной информацией.

В дидактических материалах размещена памятка для учащихся по изготовлению лэпбука.

При изучении подраздела 4.3 «Парковки» учащимся предстоит решить известную проблему парковки во дворе. Задание для выполнения мини-проекта «Парковка»: *«Выполните дизайн-проект “Проектирование парковки для автомобилей в своем дворе”. Обсудите общий план выполнения задания. Составьте план выполнения задания “Парковка”. Выполните эскиз. По эскизу создайте проект парковки, используя различные материалы. Представьте и защитите свой проект.»* В качестве ориентира для выявления проблемы и формулирования задач проекта подойдет размещенное в дидактических материалах задание: *«Поделитесь идеями, как решается проблема парковки автомобилей в вашем дворе»*.

2.5. Методические рекомендации по организации занятий по разделу 5 «Строительные технологии»

Цель раздела: организовать деятельность учащихся по формированию понятия «строительные технологии», знаний о технологиях возведения зданий и сооружений.

Задачи: определить потребности людей в жилище, обеспечении его комфорта и безопасности; познакомить учащихся с технологиями, используемыми в строительстве домов; дать представление о домах, построенных из нетрадиционных материалов; познакомить с системой «умный дом».

Методы обучения: рассказ, беседа, работа с различными источниками информации, демонстрация наглядных пособий, демонстрация творческих проектов, практическая работа.

Основные виды деятельности учащихся: называть актуальные технологии возведения зданий и сооружений; выполнять поиск в Интернете и других источниках информации по данной теме; осуществлять сохранение информации в формах описаний, схем, эскизов, фотографий; приводить примеры технологий в сфере быта; находить и предъявлять информацию об устройстве современного жилого дома, квартиры, комнаты.

Изучение данного раздела начинается с подраздела 5.1 «Я строю дом». В этом подразделе учащиеся познакомятся с технологиями возведения домов. При выполнении мини-проекта «*Что нам стоит дом построить*» учащиеся «примерят» на себя роль инженера-проектировщика. Это задание представлено в дидактических материалах. Первая часть мини-проекта — определение потребностей человека при строительстве дома. Форма организации выполнения этого задания — ролевая. Такая форма позволит учащимся обозначить свои потребности и желания (роль заказчика), предложить свои идеи, проявить творчество (роль проектировщика). Следующий этап — изучение возможностей, преимуществ и недостатков того или иного строительного материала. Вначале учащиеся должны познакомиться с технологиями, применяемыми при строительстве. Для этого в дидактических материалах размещены задания с описанием технологий. Учащиеся делятся на группы. Каждая группа выбирает элемент дома: фундамент, стены, крыша, отделка. Учитель раздает карточки с описанием технологии и проблемным заданием, которое должна выполнить группа. По окончании выполнения задания каждая группа представляет свои решения проблемных вопросов. Остальные участники могут задавать уточняющие вопросы и давать рекомендации. По итогу выполненного задания участники выбирают для строительства своего дома наиболее удачный с их точки зрения вариант применения строительных технологий.

Следующий подраздел 5.2 «Умный дом». Как все устроено» познакомит учащихся с инновационным решением автоматизированного управления своим жилищем. Вначале для ознакомления с возможностями, предоставляемыми этими технологиями, учащимся предлагается выполнить задание «**Умный дом**»: «*Распределитесь по группам. Рассмотрите рисунок системы “умный дом”. Выберите помещение и изучите устройства, которые задействованы в системе.*

Пофантазируйте. Представьте, что вы — разработчик системы “умный дом”. Какие еще функции и возможности вы бы разработали для этой системы? Обдумайте свое видение возможностей “умного дома”, например, обеспечение питания модели дома с помощью солнечных батарей, настройка датчиков движения, автоматического закрытия и открытия дверей и окон, автоматического освещения и сигнализации и другие ваши идеи. Предложите свои варианты одноклассникам. Проведите презентацию возможностей данной системы». Вторая часть задания направлена на выработку

собственных идей усовершенствования системы ведения дома. Учащиеся обдумывают и предлагают свои идеи, затем обсуждают их со своими одноклассниками.

Изучение подраздела 5.3 «Дома будущего» направлено на ознакомление учащихся с нетрадиционными строительными технологиями. Они познакомятся с необычными домами, «нестроительными» материалами, которые были использованы при их строительстве. Изучение материала учащимися осуществляется по группам. Каждой группе выдается карточка с описанием нетрадиционного дома и предлагается задание. Кроме этого, каждое задание предполагает практическую реализацию в виде мини-проектов.

Тема 5.4 «Зеленые небоскребы» познакомит учащихся с тем, как в мире решается экологическая проблема мегаполисов, защиты окружающей среды и здоровья человека. Учащиеся познакомятся с технологией «зеленые небоскребы» и попробуют сами спроектировать свой «зеленый небоскреб». Работа осуществляется в группах (может быть в парах и индивидуально). Методом «мозгового штурма» учащиеся будут аккумулировать свои идеи. Задание: *«Как вы думаете, какими свойствами должен обладать "зеленый небоскреб"? Какие свойства должны учитываться при выборе строительных материалов? Запишите свои идеи в рабочем листе "Я строю «зеленый небоскреб»". Определите, каким образом можно сократить количество отходов или использовать возобновляемые источники энергии? Какие материалы и формы стоит использовать? Будут ли они достаточно прочными, чтобы здание было высоким?».*

Последний подраздел раздела «Строительные технологии» 5.5 «Что нам стоит мост построить» — большое поле для творчества. Учащиеся сначала знакомятся с видами и элементами различных мостов, выполняют ряд заданий как проблемного, так и творческого, и исследовательского характера. Например, *«Вам надо попасть на другой берег реки, а из материалов и инструментов у вас только самые простые — дерево, камень, веревки. Как вы поступите? Предложите идеи, поделитесь ими с одноклассниками и выберите из них самую интересную. При этом не забудьте, что этот вариант должен позволить вам перебраться на другой берег».*

Следующие задания направлены на сравнение характеристик мостов. Здесь у учащихся будут развиваться мыслительные операции: анализа, сравнения, сопоставления. Задания: *«Сравните простой балочный мост и такой же балочный мост, укрепленный фермами. Сделайте вывод, какой из них прочнее»; «Пользуясь дополнительными источниками информации, определите достоинства и недостатки разводного моста. Запишите свои ответы в таблицу».*

Разводной мост	
Достоинства	Недостатки

В конце изучения подраздела учащимся предлагаются два мини-проекта на выбор. **Мини-проект «Разводные мосты мира».** *Составьте коллекцию различных разводных мостов мира. Оформите ее в виде буклета. Определите, почему они имеют различную конструкцию. Определите принцип работы каждого моста. Выберите тот проект, который, на ваш взгляд, является самым необычным и интересным и тот, который будет технически полезным и эффективным. Своими идеями поделитесь с другими группами. Аргументируйте свои идеи.* Это больше исследовательский проект, в процессе выполнения которого учащимся предстоит проанализировать имеющиеся конструкции

разводных мостов и выбрать не только интересный с точки зрения дизайна, но и практичный по функциональным характеристикам мост. При условии наличия дополнительного времени можно предложить учащимся практический творческий **мини-проект «Проектируем мост»**. *Разработайте конструкцию и выполните макет моста, выдерживающего определенные нагрузки (используйте различные материалы). В процессе проекта решите задачи: «Как сделать так, чтобы мост, перекинутый через широкую реку, не прогибался?», «Как соорудить мост в рекордно короткое время?», «Как сделать так, чтобы подвесной мост был прочным?», «Как сделать мост, не мешающий движению кораблей?»*.

2.6. Методические рекомендации по итоговому проекту

Цель раздела: организовать деятельность учащихся по подготовке и выполнению итогового творческого проекта и его публичной защите.

Задачи: закрепить знания и умения учащихся по выполнению проектов, оценке результатов своей работы, работе с информацией для своего проекта, планированию своей работы над проектом; развивать навыки сотрудничества с учителем и сверстниками при выполнении проектной работы; закреплять умения составлять рекламный проспект; представлять и защищать свою работу.

Методы обучения: работа с различными источниками информации, практическая работа по выполнению проекта.

Основные виды деятельности учащихся: находить необходимую информацию с использованием сети Интернет; выполнять необходимые эскизы; составлять учебные технологические карты; контролировать качество выполнения этапов проекта; разрабатывать варианты рекламы; проводить презентацию проекта.

Учащимся предлагается выполнить итоговый проект на тему *«Как это сделано. Технология вокруг нас»*. Проект должен быть выполнен по всем правилам проектной деятельности, изложенной в разделе 2 дидактических материалов. Проект может быть индивидуальным и коллективным. Предпочтение отдается коллективной форме, так как она позволяет развивать навыки сотрудничества, ответственности и саморегуляции.

Список использованной литературы

1. STEAM — образование в современной школе : необходимость и преимущества [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <http://www.zkoipk.kz/ru/nconf2018/3-section/4064-stem.html>.
2. Акулова, О. В. Модернизация общего образования : технологии образовательной деятельности : книга для учителя / О. В. Акулова, Т. Б. Алексеева, О. Б. Даутова [и др.] ; под ред. В. В. Лаптева, А. П. Тряпицыной. — СПб. : Береста, 2002. — 200 с.
3. Барр, К. История изобретений. Моя первая книга о главных изобретениях человека / Кэтрин Барр, Стив Уильямс. — М. : Самокат, 2021. — 33.
4. Боторевич, Н. И. Малая архитектурная энциклопедия / Н. И. Боторевич, Т. Д. Кожицева. СПб. : Дмитрий Буланин, 2005. — 704 с.
5. Вайткене, Л. Д. Большая книга опытов и экспериментов для детей и взрослых / Л. Д. Вайткене. — М. : АСТ, 2021. — 223 с.
6. Вейнер, Э. География гениальности : Где и почему рождаются великие идеи / Э. Вейнер. — М. : Альпина Пабlishер, 2017. — 338 с.
7. Даутова, О. Б. Учебные исследования и проекты в школе : Технологии и стратегии реализации : методическое пособие / под общ. ред. О. Б. Даутовой, О. Н. Крыловой. — СПб. : КАРО, 2019. — 208 с.
8. Золотов, А. В. Легковые автомобили / А. В. Золотов. — М. : РОСМЭН, 2022. — 96 с.
9. Куркин, Е. Б. Организационное проектирование в образовании : учеб. пособие / Е. Б. Куркин. — М. : НИИ школьных технологий, 2008. — 400 с.
10. Ликсо, В. В. Большая книга о технике : 1001 фотография / В. В. Ликсо. — М. : АСТ, 2022. — 287 с.
11. Мерников, А. Г. Как это работает / А. Г. Мерников. — М. : АСТ, 2016. — 192 с.
12. Наука, техника и информатика / ред. Ю. Феданова [и др.]. — Ростов н/Д. : Владис, 2016. — 127 с.
13. Пахомова, Н. Ю. Метод учебного проекта в образовательном учреждении / Н. Ю. Пахомова. — М. : АРКТИ, 2003. — 112 с.
14. Первые механизмы : книга для учителя. Lego Education.
15. Плетенева, О. В. Организация проектной деятельности в технологическом образовании школьников : методическое пособие : 5–9 классы / О. В. Плетенева, В. Я. Бармина, В. В. Целикова. — М. : Дрофа, 2019. — 217 с.
16. Савенков, А. Развитие исследовательских умений школьников / А. Савенков [Электронный ресурс]. — Режим доступа : https://psy.1sept.ru/view_article.php?id=200801802.
17. Сергеев, И. С. Как организовать проектную деятельность учащихся / И. С. Сергеев. — М. : АРКТИ, 2003. — 80 с.
18. Цеханский, С. П. Энциклопедия техники для мальчиков / С. П. Цеханский. — М. : АСТ, 2015. — 160 с.
19. Что такое STEAM-образование [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <http://robooky.ru/chto-takoe-stemobrazovanie>.
20. Школьник, Ю. К. Наука и техника : Полная энциклопедия / Ю. К. Школьник. — М. : Эксмо, 2020. — 240 с.
21. Эдвардс, М. Сделай сам : все виды работ для домашнего мастера : научно-популярное издание / М. Эдвардс ; пер. с англ. Ю. Суслов. — М. : АСТ, 2018. — 320 с.