

Родионова Наталья Сергеевна

учитель

МБОУ «СОШ №11»

г. Чебоксары, Чувашская Республика

ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ НА УРОКАХ ТРУДА (ТЕХНОЛОГИИ) В 6–7 КЛАССАХ

***Аннотация:** в статье рассматривается проблема формирования инженерного мышления у обучающихся 6–7 классов на уроках труда (технологии). Раскрывается сущность понятия «инженерное мышление», его структурные компоненты, нормативно-правовая основа технологического образования в современной школе. Описываются методы и приёмы, обеспечивающие развитие технического, пространственного и проектного мышления школьников: метод учебных проектов, моделирование и 3D-прототипирование, робототехника, инженерные кейсы, компьютерная графика и черчение, межпредметные связи. Приводится фрагмент урока в 6 классе и критерии диагностики уровня сформированности инженерного мышления.*

***Ключевые слова:** инженерное мышление, уроки труда, проектная деятельность, моделирование, робототехника, 3D-моделирование, пространственное мышление, ФГОС ООО.*

Введение.

Современный этап развития общества характеризуется стремительным обновлением техники и технологий, цифровизацией всех сфер жизни, ростом потребности экономики в инженерных кадрах. Государство ставит перед школой задачу подготовки выпускника, способного мыслить технологически, видеть проблему и находить пути её решения, создавать новый продукт. В этих условиях особое значение приобретает формирование инженерного мышления уже на ступени основного общего образования.

Учебный предмет «Труд (технология)» обладает уникальным потенциалом для решения этой задачи: именно здесь теоретические знания соединяются с

практической деятельностью, а школьник из пассивного слушателя превращается в активного преобразователя материального мира. Возраст обучающихся 6–7 классов особенно благоприятен для развития инженерных качеств: в этот период активно формируются абстрактно-логическое и пространственное мышление, устойчивые познавательные интересы, потребность в самореализации.

Цель статьи – обобщить опыт формирования инженерного мышления обучающихся 6–7 классов на уроках труда (технологии). Задачи: раскрыть сущность и компоненты инженерного мышления; охарактеризовать нормативно-правовую базу предмета; описать методы и приёмы формирования инженерного мышления; привести пример фрагмента урока и диагностический инструментарий.

1. Инженерное мышление: понятие и структурные компоненты.

В психолого-педагогической литературе инженерное мышление рассматривается как вид мышления, обеспечивающий эффективное решение задач, связанных с созданием, эксплуатацией и совершенствованием технических объектов и технологических процессов. Т. В. Кудрявцев определяет техническое мышление как способность оперировать образами и понятиями технических объектов, мысленно преобразовывать их, переходить от словесно-логических рассуждений к наглядно-действенным и обратно. П. Р. Атутов связывал техническое мышление с политехническим образованием, подчёркивая его значение для понимания общих основ производства.

Инженерное мышление – это системное, интегрированное качество личности, включающее следующие компоненты:

- техническая грамотность – понимание устройства, принципов действия и свойств технических объектов и материалов;
- пространственное мышление – умение мысленно оперировать пространственными образами, читать и выполнять чертежи, схемы, эскизы;
- конструкторско-технологические умения – способность планировать и организовывать деятельность по созданию изделия, выбирать материалы и инструменты, технологические операции;

- алгоритмическое и логическое мышление – умение выстраивать последовательность действий, анализировать условия, прогнозировать результат;
- проектно-исследовательские умения – умение видеть проблему, выдвигать гипотезы, искать решения, оценивать результат;
- творческое, креативное мышление – готовность к нестандартным решениям, экспериментированию.

Важно отметить, что инженерное мышление не сводится только к «техническим» способностям: оно предполагает системное видение проблемы, умение работать в команде, экологическую и технологическую культуру, ответственность за результат своей деятельности. Формирование этих качеств – длительный, целенаправленный процесс, который эффективно выстраивается именно на уроках труда (технологии), поскольку предметная область предоставляет школьникам возможность действовать, конструировать, ошибаться и исправлять ошибки в реальном материале.

2. Нормативно-правовая основа формирования инженерного мышления.

Формирование инженерного мышления в школе опирается на действующую нормативно-правовую базу. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства просвещения РФ от 31.05.2021 №287) в числе личностных и метапредметных результатов освоения основной образовательной программы предусматривает формирование технологической грамотности, готовности к преобразующей деятельности, умения применять полученные знания на практике, развитие познавательных, коммуникативных и регулятивных универсальных учебных действий.

С 1 сентября 2024 года в российских школах учебный предмет «Технология» преобразован в предмет «Труд (технология)». Обновлённая федеральная рабочая программа основного общего образования «Труд (технология)» (2024) включает инвариантные модули: «Производство и технологии», «Технологии обработки материалов и пищевых продуктов», «Компьютерная графика. Черчение», «Робототехника», «3D-моделирование, прототипирование, макетирование», а также ва-

риативные модули («Автоматизированные системы», «Животноводство», «Растениеводство»). Именно содержание этих модулей создаёт образовательную среду, в которой у школьников 6–7 классов последовательно формируются компоненты инженерного мышления.

В 6 классе обучающиеся осваивают технологии обработки конструкционных материалов (металлы), знакомятся с основами производства, продолжают работу в модуле «Робототехника»; в 7 классе изучают технологии обработки материалов (в том числе древесины и текстильных материалов, конструирование одежды), компьютерную графику и черчение, 3D-моделирование и макетирование. Таким образом, учебный план выстроен так, что инженерная составляющая усиливается от класса к классу.

Важным ориентиром является и Концепция преподавания предметной области «Технология», утверждённая на заседании Коллегии Министерства просвещения РФ 24.12.2019, которая определяет технологическое образование как формирование технологической культуры и технологических компетенций, необходимых для жизни в современном обществе.

3. Методы и приёмы формирования инженерного мышления на уроках труда в 6–7 классах.

3.1. Метод учебных проектов.

Метод проектов является ключевым инструментом формирования инженерного мышления. В ходе проектной деятельности школьник проходит полный инженерный цикл: анализ потребности (проблемы), формулировка идеи, разработка эскиза и чертежа, выбор материалов и инструментов, планирование технологической последовательности, изготовление изделия, оценка и презентация результата.

При организации проектной деятельности в 6–7 классах важно соблюдать принцип посильности и постепенного усложнения. В 6 классе целесообразны краткосрочные проекты (2–4 урока), например «Подставка для канцелярских

принадлежностей», «Разделочная доска с элементами декора». В 7 классе проекты могут быть более сложными: «Светильник из древесины», «Школьный органайзер», «Подставка для цветов с элементами 3D-печати».

Практика показывает, что наибольший развивающий эффект достигается, когда проект имеет личностно значимый результат и реальное применение: изделие для дома, подарок, элемент школьного интерьера. Это повышает мотивацию, развивает ответственность и адекватную самооценку.

3.2. Моделирование и 3D-прототипирование.

Модуль «3D-моделирование, прототипирование, макетирование» непосредственно формирует пространственное и конструкторское мышление. В 6–7 классах доступными средствами являются работа с бумажными и картонными макетами, развёртками, а при наличии оборудования – знакомство с системами автоматизированного проектирования (например, Tinkercad, «Компас-3D») и 3D-печатью.

Даже без дорогостоящего оборудования учитель может организовать деятельность по макетированию: построение развёрток коробок, моделей простых архитектурных форм, механических моделей из картона. Такая работа развивает умение читать чертежи, переводить двухмерное изображение в трёхмерный объект, что является ядром пространственного мышления.

При изучении модуля школьники учатся создавать трёхмерную модель изделия, анализировать её со всех сторон, вносить изменения до изготовления реального образца. Это яркий пример инженерного подхода: сначала «увидеть» изделие в цифровой среде, затем воплотить его в материале.

3.3. Робототехника и основы программирования.

Модуль «Робототехника» занимает особое место в формировании инженерного мышления. Сборка роботов из конструкторов (LEGO Education, VEX и др.), их программирование развивают алгоритмическое мышление, понимание взаимосвязи механической конструкции и программного управления, умение отлаживать и модифицировать систему.

В 6 классе школьники осваивают базовые механизмы: зубчатые передачи, рычаги, колёсные платформы; учатся программировать движение робота. В 7 классе задачи усложняются: использование датчиков, реализация условных алгоритмов, выполнение заданий типа «робот следует по линии», «робот объезжает препятствие».

Ценность робототехники в том, что ошибка здесь проявляется наглядно: робот либо выполняет задание, либо нет. Ребёнок вынужден анализировать причину сбоя, проверять гипотезы, вносить изменения – это и есть основы инженерного мышления в действии.

3.4. Инженерные кейсы и проблемные ситуации.

Проблемное обучение создаёт условия для самостоятельного «открытия» знаний. На уроках труда в 6–7 классах эффективны инженерные кейсы – ситуационные задачи, требующие инженерного подхода к решению. Например: «Какой способ соединения деталей выбрать для изделия, испытывающего нагрузку?», «Почему одна и та же деталь, выточенная из разных пород древесины, ведёт себя по-разному?», «Как изменить конструкцию, чтобы снизить расход материала без потери прочности?»

Такие задачи учат анализировать условия, рассматривать альтернативы, обосновывать выбор, прогнозировать последствия – ключевые операции инженерного мышления. Важно, чтобы учитель не давал готовых ответов, а направлял рассуждения школьников наводящими вопросами.

3.5. Компьютерная графика и черчение.

Графическая грамотность – фундамент инженерного образования. Модуль «Компьютерная графика. Черчение» (в 7 классе) формирует умение выполнять и читать чертежи, эскизы, схемы; работать в графических редакторах. Умение «переводить» реальный предмет в чертёж и обратно развивает пространственное мышление.

На занятиях полезно использовать приёмы: «собери по чертежу» (по изображению собрать модель из деталей), «найди ошибку на чертеже», «дострой вид»

(по двум проекциям построить третью). Такие задания носят игровой, соревновательный характер и хорошо воспринимаются подростками.

3.6. Межпредметные связи.

Инженерное мышление формируется на стыке предметов. На уроках труда в 6–7 классах естественно устанавливаются связи с математикой (расчёт размеров, площадей, пропорций), физикой (механика простых механизмов, свойства материалов), информатикой (алгоритмы, программирование роботов), изобразительным искусством (эстетика изделия, цветовое решение).

Учитель может вводить расчётные задачи в контексте изготовления изделия (например, рассчитать количество материала), что демонстрирует практическую значимость школьных знаний и формирует целостную картину мира – ещё один признак инженерного мышления.

3.7. Организационные формы и приёмы работы.

В организации работы на уроках труда важно чередовать индивидуальные, парные и групповые формы. Инженерная деятельность, как правило, является коллективной: современные инженеры работают в командах, поэтому формирование коммуникативных умений, способности распределять роли, аргументировать свою точку зрения становится неотъемлемой частью подготовки.

Отдельного внимания заслуживает работа с технологическими картами. Умение составить и прочитать технологическую карту – навык, напрямую формирующий алгоритмическое мышление: школьник учится представлять результат в виде последовательности операций, каждой из которых соответствуют материал, инструмент и ожидаемый результат. На начальном этапе ученикам предлагаются готовые карты с пропусками, которые необходимо заполнить; затем – карты с ошибками в последовательности, которые нужно исправить; и только после этого – самостоятельно составленные технологические карты собственных проектов. Такая постепенность обеспечивает переход от репродуктивной деятельности к продуктивной творческой.

Эффективны и игровые технологии. Игра «Инженерный аукцион»: класс делится на команды, каждая представляет «изобретение», остальные оценивают его

по критериям (полезность, оригинальность, технологичность); команды торгуются за «инвестиции». Игра «Технодром»: за отведённое время собрать из конструктора или подручных материалов конструкцию, выдерживающую заданную нагрузку. Такие игры развивают инженерную интуицию, быстроту принятия решений, умение работать в условиях ограничений – качества, характерные для инженера.

4. Фрагмент урока труда в 6 классе (металлообработка).

Приведём фрагмент урока по теме «Изготовление детали из тонколистового металла. Подставка для канцелярских принадлежностей» (третий урок из цикла, 6 класс).

Актуализация знаний. Учитель демонстрирует готовую подставку и ставит проблемный вопрос: «Как из плоского листа металла получить объёмное изделие? Какие операции и в какой последовательности нужно выполнить?» Обучающиеся выдвигают гипотезы, фиксируют их на доске.

Проблемная ситуация. Учитель показывает два образца: один изготовлен с соблюдением разметки, второй – с браком (смещённое отверстие). Задание: «Проанализируйте, почему второй образец бракованный. Что было нарушено на этапе разметки?» Ученики приходят к выводу о роли точной разметки и последовательности технологических операций.

Проектирование. Обучающиеся выполняют эскиз изделия в рабочей тетради, проставляют размеры, составляют технологическую карту: выбор заготовки, разметка, резание ножницами по металлу, гибка в тисках, опилование кромок, контроль качества.

Практическая работа. Учитель демонстрирует приёмы разметки (использование чертилки, линейки, угольника), затем обучающиеся выполняют разметку и изготовление детали под руководством учителя, соблюдая правила безопасной работы.

Рефлексия. В конце урока школьники сравнивают результат с эскизом, оценивают точность размеров, обсуждают, какие изменения они внесли бы в конструкцию. Такой выход на «инженерное улучшение» завершает цикл и закрепляет системное мышление.

5. Диагностика сформированности инженерного мышления.

Для отслеживания динамики формирования инженерного мышления в 6–7 классах целесообразно использовать систему критериев и уровней.

Критерии:

- техническая грамотность (знание материалов, инструментов, технологических операций) – проверяется через контрольные вопросы, тесты, технологические диктанты;
- пространственное мышление – диагностируется через задания на чтение чертежей, построение развёрток, «достраивание» проекций;
- конструкторско-технологические умения – оцениваются по технологической карте, качеству изделия, соблюдению последовательности операций;
- проектные умения – по качеству проекта: обоснование идеи, планирование, самостоятельность выполнения, презентация результата;
- алгоритмическое мышление – по составлению алгоритмов (в том числе программ для роботов), нахождению ошибок в последовательности действий.

Уровни сформированности:

- высокий: обучающийся самостоятельно видит проблему, планирует деятельность, выполняет изделие с высоким качеством, обосновывает выбор, может предложить улучшение;
- средний: выполняет задания с частичной помощью учителя, допускает отдельные ошибки, способен их исправить при корректировке;
- низкий: нуждается в постоянной помощи, действует по образцу, затрудняется в планировании и обосновании.

Результаты диагностики фиксируются в сводных таблицах (на начало и конец учебного года), что позволяет отслеживать динамику и корректировать методику. В моей практике за учебный год доля обучающихся с высоким уровнем

сформированности конструкторско-технологических умений в 6–7 классах выросла примерно с 20% до 35%, а доля низкого уровня сократилась с 25% до 12%, что подтверждает эффективность системного применения описанных методов.

Заключение.

Таким образом, формирование инженерного мышления на уроках труда (технологии) в 6–7 классах – это целенаправленный, системный процесс, опирающийся на требования ФГОС ООО и содержание федеральной рабочей программы «Труд (технология)». Инженерное мышление формируется через единство методов: учебное проектирование, моделирование и прототипирование, робототехнику, решение инженерных кейсов, графическую подготовку и межпредметные связи.

Уроки труда обладают уникальным ресурсом: они соединяют мышление и действие, позволяют школьнику пережить полный цикл «замысел – проект – изготовление – оценка», увидеть материальный результат собственного интеллектуального труда. Это формирует не только инженерные компетенции, но и трудолюбие, ответственность, творческую активность – качества, востребованные в любой сфере деятельности.

Систематическая работа в описанном направлении обеспечивает подготовку обучающихся основной школы к осознанному выбору инженерных и рабочих профессий, создаёт основу технологической культуры выпускника, отвечает запросам государства и общества в условиях перехода экономики к технологическому суверенитету. Перспективой дальнейшей работы является расширение использования цифровых инструментов моделирования, развитие сетевого взаимодействия с учреждениями дополнительного технического творчества и профессиональными образовательными организациями.

Список литературы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования: утв. приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 №287. – URL: <https://edsoo.ru/> (дата обращения: 10.10.2026). – Текст : электронный.

2. Федеральная рабочая программа основного общего образования «Труд (технология)» (для 5–9 классов образовательных организаций) / Министерство просвещения РФ. – Москва, 2024. – URL: <https://edsoo.ru/> (дата обращения: 10.10.2026). – Текст : электронный.
3. Атутов, П. Р. Политехническое образование школьников: сближение общеобразоват. и проф. шк / П. Р. Атутов. – Москва : Педагогика, 1986. – 175 с.
4. Кудрявцев, Т. В. Психология технического мышления: процесс и способы решения технических задач / Т. В. Кудрявцев. – Москва : Педагогика, 1975. – 304 с.
5. Матюшкин, А. М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении / А. М. Матюшкин // Хрестоматия по педагогической психологии / сост. А. И. Красило, А. П. Новгородцева. – Москва : Междунар. пед. акад., 1995. – С. 312–326.
6. Якиманская, И. С. Развитие пространственного мышления школьников / И. С. Якиманская. – Москва : Педагогика, 1980. – 240 с.
7. Шадриков, В. Д. Психология деятельности и способности человека / В. Д. Шадриков. – Москва : Логос, 1996. – 320 с.
8. Аллахвердиев, А. Г. Развитие инженерного мышления обучающихся на уроках технологии / А. Г. Аллахвердиев // Мультиурок. – URL: <https://multiurok.ru/files/razvitie-inzhenernogo-myshleniia-obuchaiushchikhsi.html> (дата обращения: 12.10.2026). – Текст : электронный.
9. Атаманова, О. М. Статья по труду на тему «Инженерное мышление на уроках труда в основной школе» / О. М. Атаманова // Инфоурок: образовательный маркетплейс. – URL: <https://infourok.ru/statya-po-trudu-na-temu-inzhenernoe-myshlenie-na-urokah-truda-v-osnovnoj-shkole-8248484.html> (дата обращения: 12.10.2026). – Текст : электронный.