**Развитие инженерной компетенции**   
**через деятельность учащихся на уроках физики.**

**Из опыта работы учителя физики МОУ “ЛСОШ №7”**

**Чернышовой Елены Юрьевны.**

В настоящее время Россия испытывает острый дефицит инженерных кадров высокого уровня подготовки, обладающих развитым техническим мышлением, способных обеспечить подъем инновационных высокотехнологичных производств. Современный ученик – это будущий представитель трудового сообщества, в котором всё чаще требуются профессии с инженерно-техническим уклоном.

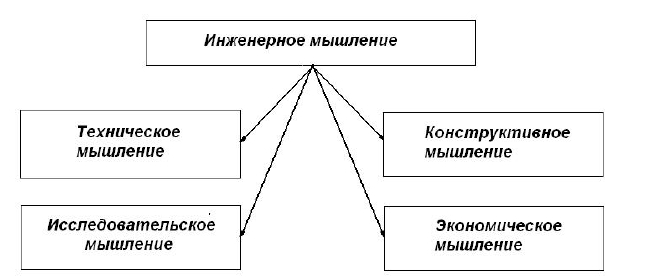
Актуальной задачей образования является создание условий для подготовки высокообразованных профессионалов, ориентированных на интеллектуальный труд, на освоение высоких технологий и внедрение их в производство.

Популяризация «гуманитарного образования» в 90-х годах ХХ века через средства массовой информации сыграла злую шутку с системой высшего и среднего профессионального образования. Стереотипы, живущие в умах подростков и их родителей, по-прежнему дезориентируют последних при выборе будущей профессии выпускниками школ. Поэтому задачей современной системы образования становится формирование **инженерного мышления** у обучающихся на всех уровнях общего образования

Инженерное мышление – особый вид мышления, формирующийся и проявляющийся при решении инженерных задач, позволяющих быстро, точно и оригинально решать поставленные задачи, направленные на удовлетворение технических потребностей в знаниях, способах, приемах, с целью создания технических средств и организации технологий.

В целом, инженерное мышление можно представить в виде структуры

(рис. 1).



**Рис.1. Структура инженерного мышления**

* **техническое мышление** – умение анализировать устройство и принцип работы технических объектов;
* **конструктивное мышление** – умение строить модели решения поставленной проблемы и задачи;
* **исследовательское мышление** – определение новизны в задаче, умение сопоставить с известными классами задач, умение аргументировать свои действия, полученные результаты и делать выводы;
* **экономическое мышление** – рефлексия качества процесса и результата деятельности.

На мой взгляд, поздно пробуждать интерес к технике и изобретательству у молодого человека, заканчивающего старшую школу и готовящегося к поступлению в вуз. Необходимо создать педагогические условия развития технического мышления в средней школе, при условии выполнения определенных развивающих действий в еще более раннем возрасте.

В формировании инженерного мышления на уроках и во внеурочное время можно использовать:

- экспериментальные задачи,

- проектные работы,

- экспериментально-исследовательские задания,

- изготовление приборов для проведения экспериментов.

В настоящее время учитель вынужден экономно использовать время урока: часть материала рассматривается ознакомительно, сокращается число логических выводов формул, теоретических обоснований. В результате у обучающихся не формируется потребность в логических рассуждениях и доказательстве выдвинутых гипотез, возникает разрыв между фактами, указанными в учебниках и реальными событиями. Возникает проблема переноса теоретических знаний на события окружающего мира. Снизить её остроту можно за счёт решения коротких, не требующих сложной подготовки **экспериментальных и конструкторских задач**.

Эти задачи можно вводить на любых этапах урока, а также на внеклассных занятиях. Цель такой работы – научить ребят предлагать различные подходы к проведению эксперимента, оформлять это задание в виде расчетной задачи, видеть разные способы решения задачи, в том числе практической

Рассмотрим примеры выполнения такого задания на уроках физики.

**1. Тема «Основы молекулярно-кинетической теории» 10 класс. Оценка числа атомов в однородном алюминиевом цилиндре.**

**Цель: используя имеющиеся измерительные приборы, предложите методы определения числа атомов в алюминиевом цилиндре. Ребятам были предложено использовать динамометр, мензурку с водой и линейку. В результате было получено три способа решения задачи.**

2. **Тема «Магнитный поток» 11 класс. Конструирование дефектоскопа для нахождения раковин и трещин в рельсах.**

**Перед этим учащиеся на уроках физики изучили, что магнитный поток в соленоиде зависит в частности от массы находящегося внутри него сердечника. Поэтому при обсуждении возникла мысль: взять соленоид, а рельсы в качестве сердечника пропускать через магнитное поле соленоида. Если попадает трещина, то магнитный поток сразу изменяется. Это изменение можно регистрировать по току индукции через гальванометр**.

Более сложные конструкторские задачи решаются при изготовлении приборов предназначенных для изучения конкретных физических явлений. В этом случае ребята **заполняют паспорт прибора по приведенному плану:** название прибора, измеряемая величина, пределы измерения, цена деления, относительная и абсолютная погрешности измерения, особые условия при пользовании данным прибором, техника безопасности, область применения.

**Изготовление самодельных приборов формирует рационализаторские и изобретательские навыки.** (камера-обскура, прибор для исследования давления газа)

**Экспериментальные задачи** учащиеся могут решать не только на уроках, но и **дома**. В ходе выполнения домашнего задания (постановки домашнего эксперимента) учащиеся изготавливают простейшие приборы, выполняют измерения, демонстрируют в классе получившиеся установки, объясняют происходящие физические процессы, отвечают на вопросы. Приветствуется и поощряется творческий подход и неординарное решение.

Этот вид деятельности формирует у учащихся навыки практической деятельности, необходимый для ведения лабораторных и конструкторских работ. Важно отметить, что ученик должен видеть положительный результат своей работы. В этом и заключается основная сложность по сравнению с виртуальными работами, компьютерными моделями. **Если виртуальные компьютерные установки работают с первого раза, то реальные приборы и физические демонстрации, разработанные учащимися, как правило, требуют кропотливой настройки и работы.**

**Проектные работы** развивают умения рассматривать природные и технические явления с точки зрения физики – определять причину явления и его закономерность.

Проектное обучение, как доказывают учёные, и подтверждает практика, способствует:

- развитию у обучающихся абстрактного мышления, определения своей собственной позиции, самооценки, критического мышления;

- формированию интеллектуальных умений: аналитических, критических, коммуникативных и т.д.

Проекты (исследования) по длительности исполнения могут быть разными от нескольких дней до нескольких месяцев. Приведу примеры некоторых из них: «Рентгеновские лучи», «Механические колебания в технике», «Физика гитары» и др.

Результатом эффективности проектного обучения является активное участие учеников в научно-практических конференциях. Школьная научно-практическая конференция, которая проходит ежегодно, показывает, что ребята прорабатывают очень много материала, уделяя особое внимание анализу, исследованию и оформлению полученных результатов.

Под современным качественным образованием понимают наличие умения детей решать реальные жизненные проблемы на основе предметных знаний и умений. Действительно, наши школьники слабо ориентируются в актуальных проблемах естествознания, влияния науки и техники на развитие общества. Отсутствие социально и личностно значимой ориентации в школьных курсах по физике ведет к неумению применять и переносить полученные знания по предмету в повседневной жизни.

Для этого не обязательно увеличивать объём учебного материала. Более эффективным может стать решение **ситуационных задач**.

Именно с такой позиции и рассматриваются ситуационные задачи, так как это задачи, позволяющие ученику осваивать интеллектуальные операции последовательно в процессе работы с информацией. Специфика ситуационной задачи заключается в том, что она носит ярко выраженный практико-ориентированный характер, но для её решения необходимо конкретное предметное знание. Зачастую для решения ситуационной задачи учащимся требуется знание нескольких учебных предметов.

Например, в 8 классе предлагается задача:

**Рассчитать стоимость электроэнергии за месяц в вашей семье. Сколько процентов эта плата составит от дохода вашей семьи. Как съэкономить электроэнергию. Каков принцип действия счётчика электроэнергии.**

Умение приводить известные знания для решения задачи (доход семьи). Зачастую для решения ситуационных задач учащимся требуются знания нескольких предметов.

Из этого мы делаем вывод, что развитие инженерного мышления, источником которого является физико-математическое мышление — есть задача — актуальность которой для развитых стран и, прежде всего, для России нельзя переоценить в ближайшие 20 лет.

Из этого мы делаем вывод, что используемые для формирования инженерного мышления у обучающихся на различных уровнях общего образования образовательные технологии должны иметь место в образовательной деятельности современной школы, а педагогам необходимо ими владеть.

От активной позиции учителя физики, математики, информатики и технологии в области развития инженерных способностей школьника в средней и старшей школе будет напрямую зависеть развитие способностей к техническому мышлению и, в конечном итоге, осознанный выбор направления профессиональной деятельности молодого человека.

Необходимо уделять особое внимание технологии критического мышления и инженерному мышлению. Эта технология нацелена на развитие способностей учащихся: ставить новые вопросы, вырабатывать разнообразные аргументы, принимать продуманные решения, которые используются для анализа вещей и событий с формулированием обоснованных выводов. А это те необходимые профессионально важные качества инженера, которые пригодятся в работе.

* «Учёные изучают то, что уже есть, инженеры создают то, чего никогда не было»

Из этого мы делаем вывод, что развитие инженерного мышления, источником которого является физико-математическое мышление — есть задача — актуальность которой для развитых стран и, прежде всего, для России нельзя переоценить в ближайшие 20 лет.

В настоящее время Россия испытывает острый дефицит инженерных кадров высокого уровня подготовки, обладающих развитым техническим мышлением, способных обеспечить подъем инновационных высокотехнологичных производств.

На мой взгляд, поздно пробуждать интерес к технике и изобретательству у молодого человека, заканчивающего старшую школу и готовящегося к поступлению в вуз. Необходимо создать педагогические условия развития технического мышления в средней школе, при условии выполнения определенных развивающих действий в еще более раннем возрасте. По моему глубокому убеждению, если подросток в 12-13 лет не любит самостоятельно возиться с конструктором, не увлечен красивыми и эффективными техническими конструкциями, для будущей инженерной деятельности уже потерян.

От активной позиции учителя физики, математики, информатики и технологии в области развития инженерных способностей школьника в средней и старшей школе будет напрямую зависеть развитие способностей к техническому мышлению и, в конечном итоге, осознанный выбор направления профессиональной деятельности молодого человека.