

## РАЗВИТИЕ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

*Соколова Ольга Алексеевна,  
учитель математики и информатики  
МБОУ «Школа № 10 «Успех» г. о. Самара*

Отечественная экономика сегодня нуждается в высококвалифицированных инженерных кадрах. В связи с этим возникает необходимость формирования у обучающихся инженерного мышления. Наша школа с 2015 года реализует модель инженерного образования. Начиная с 5-го класса учащиеся инженерных классов изучают математику на углубленном уровне и погружаются в мир технических наук, посещая занятия в «Кванториуме».

Современные требования к инженерному образованию предполагают подготовку профессионалов, способных проектировать, производить и применять комплексные инженерные объекты, специалистов, готовых к творческой работе в команде. Более того, у инженера должны быть компетенции, которые позволят управлять всеми этими процессами.

Создать условия изучения математики с точки зрения инженерного образования – это значит научить детей любить математику, научить применять свои математические знания в практических ситуациях. Теоретическое и практическое мышление являются основными составными элементами инженерного мышления, поскольку включают решение задачи методом практической деятельности на основе теоретических знаний.

Учителя математики нашей школы, работающие в инженерных классах, руководствуются следующими принципами:

- поиск новых форм и методов обучения, своевременное их использование;
- соотношение требования программы с возможностями ученика;
- поощрение любого творческого начала ученика.

Педагоги комплексно выстраивают процесс обучения в плане формирования глубокого интереса учащихся к математике, формирования универсальных учебных действий и метапредметных результатов.

Учитель математики в школе становится не только носителем знаний, но и наставником, который помогает учащимся найти решения сложных задач, направляет их на применение математических методов в реальной жизни и стимулирует творческое мышление.

Используя эффективные технологии, педагоги ставят цель научить учащихся мыслить нестандартно, думать самостоятельно, за короткий период времени принимать верные решения, формировать навык самоконтроля и самооценки. Для достижения поставленной цели решаем следующие задачи:

- стимулировать учеников к поиску нестандартных решений задач;
- включать в уроки практические задания, связанные с реальными инженерными проблемами;
- использовать проектную деятельность и математическое моделирование для закрепления теоретических знаний;
- применять современные образовательные технологии для повышения интереса к математике и инженерии.

Абстрактность математических понятий, сложность логических рассуждений, многообразие приемов и методов решения задач при изучении материала вызывает затруднение у ребят, поэтому применение технологии смешанной дифференциации, позволяет стимулировать мыслительную деятельность каждого ученика, развивать скорость мышления, настраивать на конструктивную творческую работу.

Учителя, работающие в инженерных классах, выстраивают весь курс математической дисциплины как последовательную серию задач разных типов, уровня сложности, чтобы решение их не было бы ни слишком легким, ни слишком трудным делом, а вытекало как следствие из ранее решенных задач, чтобы перед учеником, решившим последовательно все задачи, открывался весь теоретический курс и, таким образом, постигалась его глубина.

Работа в классах с углубленным изучением математики показывает, что значительное расширение теоретической базы позволяет выводить учащихся на повышенный и высокий уровень математической грамотности. Учащиеся таких классов показывают высокие результаты на государственной итоговой аттестации.

Такая результативность стала возможной благодаря выстроенной системе работы:

1. *Работа в группах* – форма организации учебной деятельности на уроках-практикумах, где уровень самостоятельности при организации учебной деятельности возрастает. Состав и руководители групп учитель подбирает по принципу объединения школьников разного уровня обученности, информированности по данной теме, совместимости учащихся, что позволяет им взаимно дополнять и обогащать друг друга. Возрастает индивидуальная помощь каждому нуждающемуся в ней ученику как со стороны учителя, так и со стороны одноклассников. Причем у консультанта знания актуализируются, конкретизируются, приобретают гибкость, закрепляются именно при объяснении своему однокласснику. Групповая форма работы способствует воспитанию у школьников чувства взаимной требовательности и ответственности за свою успешность, формированию коммуникативной компетентности.

2. *Уроки решения «ключевых задач»*, на которых происходит взаимопроверка и самопроверка. Подбор ключевых задач позволяет уменьшить перегрузку учащихся. Знание только алгоритмов решения таких задач не удовлетворяет тех, кто проявляет высокий интерес к математике, поэтому таким ребятам предлагаем нестандартные задания. Подбор и применение дифференцированных заданий обеспечивает усвоение учебного предмета на исследовательском уровне.

В математическом образовании задачи всегда занимали особое место. Пронизывая все основные компоненты методической системы, они придают этой системе многие интегративные качества, обеспечивающие целостность, преемственность и технологичность учебного процесса.

Разный уровень подготовки учащихся, предполагает использование следующих математических задач:

- задач без вопроса – позволяют увидеть, как учащиеся воспринимают материал задачи: как несвязанные данные или как комплекс взаимосвязанных величин;
- задач с неполным условием – позволяют выявить, как воспринимается формальная структура задачи, комплекс взаимосвязанных величин, составляющих сущность задачи;
- задач с избыточным условием – позволяют выявить, как учащиеся представляют систему отношений, составляющих задачи и являются необходимыми и достаточными для её решения;
- нестандартных задач – задач на сообразительность, логическое рассуждение, для решения которых не требуется никаких специальных знаний, а лишь умение рассуждать, проявляя при этом изобретательность;
- математических софизмов – требуют сформированного математического мышления и его гибкости;
- проектных задач – умение решать подобные задачи является самым эффективным способом развития инженерного мышления. В рамках проектной работы учащиеся решают реальные задачи, моделируют различные инженерные процессы, строят чертежи и схемы, проводят математические расчеты. Учатся анализировать результаты своего решения, делать выводы.

Умение решать задачи с разными формулировками позволяют развивать инженерное мышление, вид мышления, формирующийся и проявляющийся при решении инженерных задач, позволяющий быстро, точно и оригинально решать, как базовые задачи, так и неординарные задачи в определенной предметной области.

3. *Надпредметная деятельность*, целью которой является формирование внутренней мотивации учащихся, развитие познавательной активности и создание условий, благоприятствующих максимальному развитию обучающегося.

Такая деятельность осуществляется:

- через индивидуальное сопровождение на уроке при опережении программного материала;

- факультативную работу по предмету;
- организацию исследовательской и проектной деятельности;
- вовлечение учеников в олимпиадное движение разного уровня (школьные, окружные, региональные, дистанционные).

Для развития творческого потенциала учащихся в практику вошло участие в интеллектуальных математических конкурсах, научных конференциях, в ходе подготовки к которым обучающиеся работают над интересующей их темой, а с результатами выступают на конференциях, в том числе и всероссийских.

Создавая проекты, наши ученики учатся сравнивать, анализировать, проводить классификацию, отбирать нужную информацию, презентовать себя. Расширяются знания не только в области математики, информатики и физики. Ребята успешны и при изучении смежных дисциплин, таких как черчение, 3D-моделирование и компьютерная графика. Интеграция всех этих знаний помогает нашим ученикам графически описывать процессы и явления, проводить расчеты и вычисления, при этом многие увлекаются программированием, выходят на создание пока ещё простых автоматизированных систем.

Применение различных методов и подходов, такие как проектная деятельность, математическое моделирование, решение нестандартных задач, и использование современных технологий способствует развитию у школьников инженерного мышления на уроках математики.

После школы наши ученики поступают в технические вузы, получают инженерное образование и становятся успешными профессионалами.