

Формирование инженерного мышления на уроках математики

Комиссарова Татьяна Федоровна
зам. директора по УВР
учителя начальных классов

Самара, 2018г.

В своем выступлении на заседании Совета по науке и образованию (23.06.2014) Президент России В.В. Путин сказал: «Сегодня лидерами глобального развития становятся те страны, которые способны создавать прорывные технологии и на их основе формировать собственную мощную производственную базу. Качество инженерных кадров становится одним из ключевых факторов конкурентоспособности государства и, что принципиально важно, основой для его технологической, экономической независимости».

Мы восхищаемся достижениями науки, но легко забываем о тех, кто напрямую меняет наши жизни — изобретателях и инженерах. Искусство инженера состоит в том, чтобы быть незаметным: обычно мы вспоминаем о нём только когда что-то сломалось или пошло не так.

Именно люди с инженерным мышлением проектируют нашу сегодняшнюю повседневность. Всё технологическое окружение — от транспортных систем до медицинского оборудования и интернет-сервисов — создано благодаря применению методов инженерного мышления.

Инженер отличается от учёного тем, что его деятельность направлена на решение конкретных задач, поскольку ему приходится иметь дело с огромным количеством ограничений и компромиссов.

И подобно тому, как талантливый композитор «слышит» звуки до того, как запишет их в виде нот, грамотный инженер способен визуализировать и воплотить структуры с помощью сочетания правил, моделей и интуиции.

Инженерное мышление является объектом изучения многих наук: педагогики, физики, математики, психологии, технических и гуманитарных наук. Обзор инженерных задач позволяет утверждать, что основой инженерного мышления являются высокоразвитое логическое мышление, способность к творческому осмыслению знаний, владение методикой технического творчества. Инженерное мышление должно опираться на хорошо развитую творческую фантазию и включать различные виды

мышления: логическое, творческое, наглядно-образное, практическое, теоретическое, техническое, пространственное и др

Как развить у ребёнка инженерное мышление? превратить отъявленных гуманитариев в технарей

Было бы хорошо, если бы эти знания требовало само государство и если бы лиц, занимающих высшие государственные должности, приучали заниматься математикой и в нужных случаях к ней обращаться. (Платон).

Математика способствует развитию

- аналитического и логического мышления,
- пространственных представлений и воображения,
- алгоритмической культуры,
- формирования умений устанавливать причинно-следственные связи,
- обосновывать утверждения,
- моделировать ситуации.
- побуждает к творчеству и развитию интеллектуальных способностей.

Для формирования основ инженерного мышления на уроках математики учителю необходимо в своей деятельности уделять серьезное внимание:

- повышению мотивации и познавательного интереса учащихся к изучению математики;
- выработке навыка работы с теоретическим материалом;
- важнейшей роли изучения геометрии в формировании основ инженерного мышления;
- организации и планированию самостоятельной работы учащихся в процессе обучения предмету

Основные цели обучения математике в школе

- получение фундаментальной математической подготовки (т. е. фундаментальные математические знания, математические умения и навыки) в соответствии с программой, а также математической культуры;
- приобретение навыков математического моделирования (т. е. навыков построения и исследования математических моделей).

Опираясь на основные принципы инженерного мышления младших школьников, мы используем следующие приемы организации деятельности детей:

- применение на уроках задач практического и прикладного характера;
- проведение на уроках практических работ;
- творческие задания учащихся по составлению задач;
- для развития конструктивных умений и творчества, восприятия пространственных отношений проведение внеклассных занятий по изготовлению учебно-наглядных дидактических материалов;
- проведение уроков – практикумов прикладного характера.

С целью

- повысить интерес к математике;
- сформировать у учащихся знание, умение и навыки, необходимые для применения математики в других учебных дисциплинах, трудовом процессе, в быту, а в идеале – и в развитии стремления к таким применениям.

При решении прикладных задач научные знания внедряются в различные области практики. Необходимость рассмотрения техники решения текстовых задач обусловлена тем, что умение решать задачу является высшим этапом в познании математики и развитии учащихся. С помощью текстовой задачи формируются важные общеучебные умения решения, связанные с проверкой полученного результата и, наконец, развитием речи учащегося. В ходе решения текстовой задачи формируется умение переводить ее условие на математический язык уравнений, неравенств, их систем, графических образов, т.е. составлять математическую модель. Решение задач способствует развитию логического и образного мышления, а следовательно, способствует развитию инженерного мышления.

Большинство задач предлагаемых на занятиях имеют практическую

направленность. При решении задач следует учить учащихся наблюдать, пользоваться аналогией, индукцией, сравнениями, делать соответствующие выводы. Решение задач прививает навыки логического рассуждения, эвристического мышления, вырабатывает исследовательские навыки.

Существует несколько видов задач:

По характеру объектов задачи различаются на прикладные и математические.

Математическая задача – задача, которая выполняется посредством умозаключения, вычисления.

Прикладная (практическая) задача – это задача, поставленная вне математики и решаемая математическими средствами.

По отношению к теории задачи делятся на стандартные задачи и нестандартные задачи.

Стандартные задачи - это задачи, для решения которых в школьном курсе математики имеются готовые правила (в виде словесного алгоритма, формулы, тождества и т.д.) или эти правила непосредственно следуют из правил, теорем, определений программного минимума

Нестандартные задачи – это задачи, способ решения которых не находится в распоряжении субъекта.

Практика показывает, что школьники с большим интересом решают и воспринимают задачи практического содержания. Учащиеся с увлечением наблюдают, как из практической задачи возникает теоретическая, и как чисто теоретической задаче можно придать практическую форму.

Требования к прикладной задаче:

- способы и методы решения задачи должны быть приближены к практическим приемам и методам;
- задачи должны соответствовать программе курса, вводиться в процесс обучения как необходимый компонент, служить достижению цели обучения;
- в содержании прикладных задач должны отражаться математические и нематематические проблемы и их взаимная связь;

- вводимые в задачу понятия, термины должны быть доступными для учащихся, содержание и требование задачи должны «сближаться с реальной действительностью»;

- прикладная часть задачи не должна покрывать ее математическую сущность.

Прикладные задачи могут быть использованы с разной целью, они могут заинтересовать или мотивировать, развивать умственную деятельность, объяснять соотношение между математикой и другими дисциплинами.

Прикладная задача повышает интерес учащихся к самому предмету, поскольку для подавляющего большинства ценность математического образования состоит в ее практических возможностях.

Примеры прикладных задач.

Задача 1. За один рейс машина перевозит 5 тонн груза. Сколько тонн груза она перевезет за 5 рейсов? Найдите значение для 10 рейсов, 15.

Задача 2. Магазин в первом квартале продал на сумму 15 тыс. 500р., а во втором на 5 тыс 300р больше, чем в первом. На какую сумму было продано товаров во втором квартале?

Задача 3. За 3 часа работы 1 экскаватор вынул 555 м³ земли. Сколько кубических метров земли вынет второй экскаватор за 4 часа, если в час он вынимает на 15 м³ больше, чем первый?

Решение.

$555 : 3 = 185 \text{ (м}^3\text{)}$ – за 1 час вынимает земли первый экскаватор.

$185 + 15 = 200 \text{ (м}^3\text{)}$ – за 1 час вынимает земли второй экскаватор.

$200 * 4 = 800 \text{ (м}^3\text{)}$ – за 4 часа вынет земли второй экскаватор.

Ответ: 800 м³

Умение учащихся решать практические задачи - это необходимое условие подготовки учащихся к экономической грамотности еще в стенах школы. Школа должна дать такие знания, умения и навыки, которые помогут

лучше распознавать в явлениях окружающей жизни математические факты, применять математические знания к решению конкретных практических задач, которые повседневно ставит жизнь. Это и бюджет семьи, планирование расходов на покупку различных промышленных и продовольственных товаров, оплата за различные коммунальные услуги, умение пользоваться услугами банков.

Практические работы

Одной из форм обучения учащихся математике, способствующей развитию и воспитанию ценных графических, вычислительных навыков и умений, являются практические работы. При этом первостепенное значение имеет выработка практических навыков владения чертежными и измерительными инструментами, приборами. Правильность, полноценность формирования понятий и способов зависит от заданий, предлагаемых ученикам. Эти практические работы составлены так, чтобы учащийся должен не только вспомнить изучаемую формулу, но и задействовать ее в практической работе, увидев в ее результате нужный ответ

Практическая работа №1

Тема: Измерение площади и периметра прямоугольника.

Цель работы: определить площадь и периметр прямоугольника, измеряя стороны прямоугольника, научиться пользоваться формулами площади, периметра для их нахождения.

Приборы и материалы: измерительная линейка, предметы прямоугольной формы.

Справочный материал.

$$S = a \cdot b \quad a - \text{длина}$$

$$P = 2(a + b)$$

b – ширина

$$P = 2a + 2b \quad S - \text{площадь}$$

P - периметр

Указания к работе:

1. С помощью измерительной линейки произвести измерения сторон предмета и результаты измерений занесите в соответствующую колонку таблицы.
2. Пользуясь справочным материалом найти площадь и периметра прямоугольника и заполнить таблицу.
3. Заполнив все колонки таблицы, сдать работу учителю.

Фамилия и имя учащегося; _____

Класс _____

Дата _____

Составление практических задач учащимися

Как средство активизации познавательной деятельности учащихся в обучение вводится творческое задание по составлению задач. Такие задания предлагаются на этапе изучения нового материала, так на этапе его закрепления. Самостоятельное составление задач – есть убедительное свидетельство глубины познавательного интереса учащихся, проявление стремления учащихся к познавательной деятельности. Придуманная задача решается учащимися в классе, экспонируется на школьной выставке, представляется на конкурсе творческих работ

Задача из нашего дома

1 класс

Кабинеты на 1 этаже кабинеты на втором этаже

2 класс

Количество мальчиков девочек

Тема: Формула площади

задача: Длина моего дачного дома 6 м, а ширина 8 м.

Вычислите площадь дома.

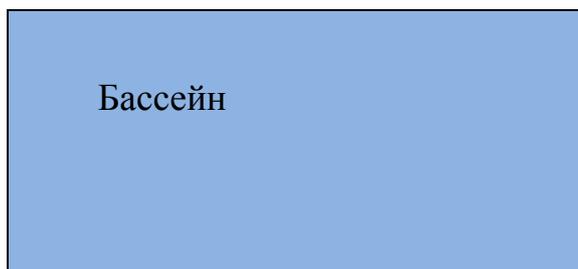
2 задача: Длина моей комнаты 3м, ширина 3м, а длина гостиной 3, ширина 6 м. Найдите площади комнат и сравните.

3 задача: Самая маленькая комната в нашем доме— гостиная; ее длина 5 м, а ширина 5 м. найдите площадь гостиной комнаты.

4 задача: Площадь нашей столовой 15 кв.м. Ширина 3 м , зная ширину и площадь комнаты найдите длину .
15 кв .м. = кв . см .



Тема: формула объема



2 задача: Длина нашего бассейна 4м, ширина 3м, а высота 1 м. Сколько литров воды необходимо, чтоб наполнить бассейн водой.

3 задача: поездка на дачу занимает 30 минут, во сколько необходимо выехать, чтоб успеть к падаче воды в 15ч 15 минут.

В 4 классах в ВПР работах используются именно задачи прикладные

Уроки – практикумы

Учитывая то, что учащиеся на уроках решают задачи все-таки не осмысливая, иногда и не понимая необходимости практического применения полученных знаний, в конце учебного года на этапе повторения учебного курса полезно провести уроки – практикумы экономического характера, а также практические работы.

Материалы для практических работ изготавливают сами учащиеся

При изучении объема ребята изготовили куб и кубики

В заключении хочется сказать, что преподавание – не наука, а искусство. Поэтому учитель находится постоянно в творческом поиске. Одним из возможных направлений повышения качества обучения учащихся начальной школы на уроках математики является организация процесса обучения через деятельность, что может служить основой для формирования инженерного мышления.

Инженерно техническое направление в школе включает основательную естественнонаучную подготовку в рамках учебной деятельности, но не ограничивается этим, а предлагает широкий спектр возможностей для формирования инженерной культуры, основанной на базовых представлениях об устройстве мира и роли инженерного подхода в его преобразовании.

Представления об устройстве мира формируются у учащихся в процессе естественнонаучного образования, а инженерный подход – через приобретение ими личного опыта разработки и выполнения проектов самой различной направленности.

При этом формируются и развиваются критическое мышление, креативность и предприимчивость, коммуникабельность, навыки презентации, способность доказывать, убеждать и работать в команде.