

Инженерное мышление



Гордиенко Е.А., заместитель директора по УВР
МАОУ СОШ №25 г.Тюмени, учитель физики

*Инженерное образование обучающихся:
реалии времени или очередной тренд в
образовании?*

Знание включает в себя понимание роли техники в развитии производства, основных технических терминов и понятий, устройства и принципа действия основных механизмов, основ проектирования и конструирования, современных методов поиска и обработки информации.

Понимание предполагает умение понимать назначение и принцип действия технических устройств, сущность решаемой технической задачи, значение выполняемой технической деятельности.

Применение означает умение применять технические знания в конкретных условиях, детали и орудия труда в условиях неопределённости, знания и умения для технических расчётов, умение быстро и качественно обработать техническую информацию.

Анализ предполагает умение анализировать технические объекты и процессы, состав, структуру устройства и принципы действия технического объекта, технические проекты и документацию, назначение технической конструкции, прототипы создаваемого объекта.

Синтез означает умение на основе полученных данных генерировать новую идею, создавать новые образы и изменять их, переосмысливать технические объекты, видеть в них другие свойства и другое назначение.

Оценка предполагает оценку оптимальности решения технической задачи, аргументированности технического решения, новых идей, полученного результата.



Инженерное мышление должно содержать не просто знания и умения, а основываться на способностях самостоятельной работы, находчивости, изобретательности, творческому подходу, ответственности, умению анализировать, прогнозировать, а также проводить исследовательскую деятельность.



Выделены **умения**, определяющие каждый компонент **инженерного мышления**:

1. **Конструктивный**: умение ставить цель, разделять цель на несколько задач, умение строить последовательный план, модель решения проблемы;
2. **Технический**: умение работать с приборами, собирать экспериментальную установку, умение подбирать необходимое оборудование, умение определять структуру и принцип действия приборов;
3. **Исследовательский**: умение анализировать теоретический материал, исследовать новую информацию, умение делать выводы по опыту, умение анализировать изученную и новую теоретические и практические данные, исследовать проблему;
4. **Экономический**: умение оценивать эффективность продукта или эксперимента, умение находить способы делать установку наиболее экономически выгодной, определять способы усовершенствования продукта, определять часть, которую необходимо модернизировать для более широкого и эффективного использования.

Некоторые предметные умения по физике, связанные с инженерным мышлением



ЕДИНОЕ СОДЕРЖАНИЕ



ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ



Главная

Новости

Конструктор рабочих программ

Рабочие программы

Методические материалы

SMART – система постановки целей



Конструктивное мышление:
умение ставить цель, разделять её на несколько задач, строить последовательный план, модель решения проблемы.

Техническое мышление: умение работать с приборами, собирать экспериментальную установку, подбирать необходимое оборудование, определять структуру и принцип действия приборов.

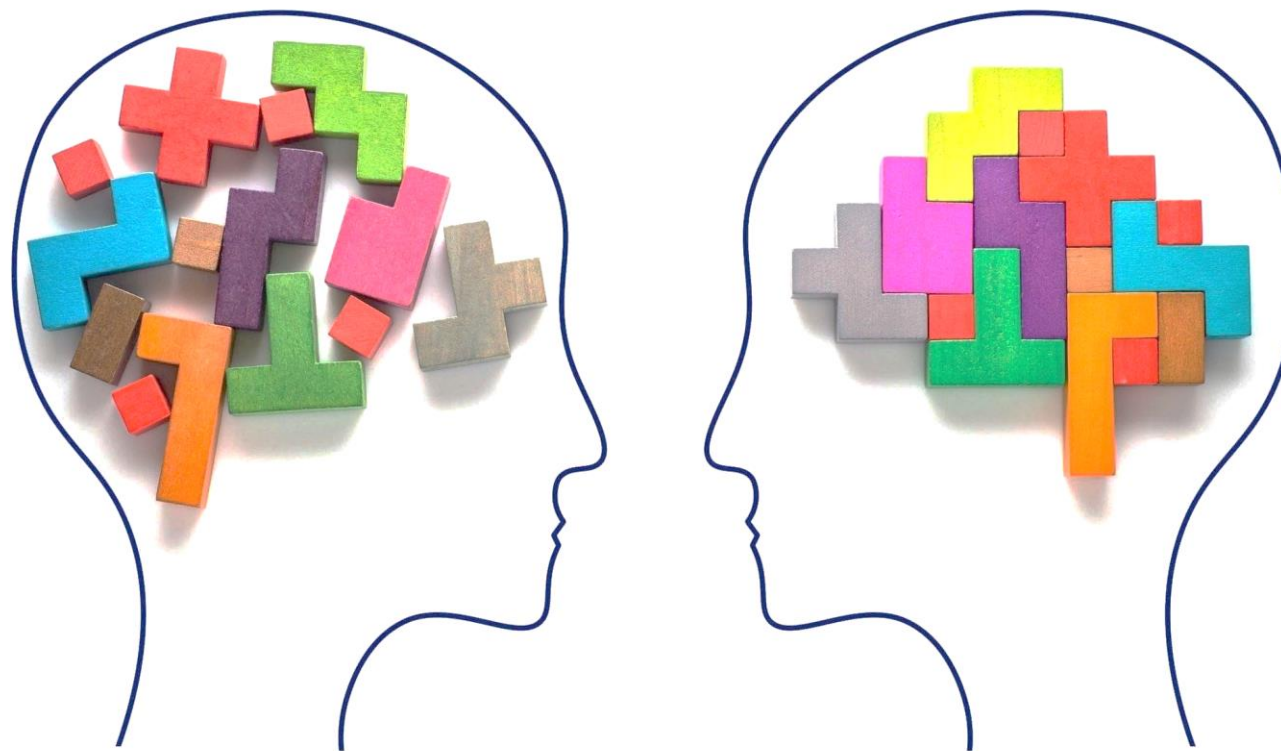


Исследовательское мышление:
умение анализировать теоретический материал, исследовать новую информацию, делать выводы по опыту, анализировать изученные и новые теоретические и практические данные, исследовать проблему.



! Для развития инженерного мышления на уроках и во внеурочное время используют проектные работы, экспериментально-исследовательские задания и изготовление приборов для проведения научных экспериментов.

Как развить инженерное мышление?



Быть эффективным, когда возможности ограничены.

Ограничения будут всегда, и это не повод перестать фантазировать и



Тест механической понятливости Беннета (Bennett Mechanical Comprehension Test) служит для выявления технических способностей (технического, инженерного мышления) у подростков и взрослых.

Методика разработана в США в 1940-х годах и с тех пор активно используется и регулярно обновляется. Одна из ранних форм теста была адаптирована В. П. Захаровым в 1975 году.



- У Вашего друга радостное событие: была приобретена квартира и предстоит нелегкое занятие – переезд. Как часто бывает, габаритные вещи сложно вынести через входную дверь, а иногда и вовсе невозможно. Такая ситуация случилась и с Вашим другом. Во время давнего ремонта была заменена входная дверь. Дверной проем стал уже, чем при въезде в квартиру, и вынести диван через него стало невозможно. Остается единственный выход: переместить диван через окно на балкон и далее посредством веревки вниз. Для определения длины веревки, необходимо знать высоту здания. Предложите минимум два способа определения высоты, с которой требуется спустить диван при условии наличия рулетки длиной 3 м и линейки длиной 30 см.





Данная задача удовлетворяет всем перечисленным критериям модели инженерной задачи и может быть применима при изучении физики в предпрофильных и профильных инженерных классах.

При решении задачи учениками предпрофильного класса может быть найдено минимум 2 решения:

1. Измерить высоту этажа с помощью рулетки, умножить полученное значение на четыре этажа, прибавить высоту подвального помещения и высоту балкона.
2. Привязать к нитке небольшой груз, спустить его вниз с высоты балкона, отметить длину нитки, измерить с помощью рулетки или линейки.

В тоже время, ученики профильного класса решая, данную задачу могут предложить кроме уже представленных решений еще три способа измерения высоты:

С помощью закона сохранения энергии. Сбросить небольшой предмет с высоты балкона, измерить время его падения, применить закон сохранения энергии. Принимая, что на балконе данный предмет обладает только потенциальной энергией, а в момент удара о землю только кинетической энергией.

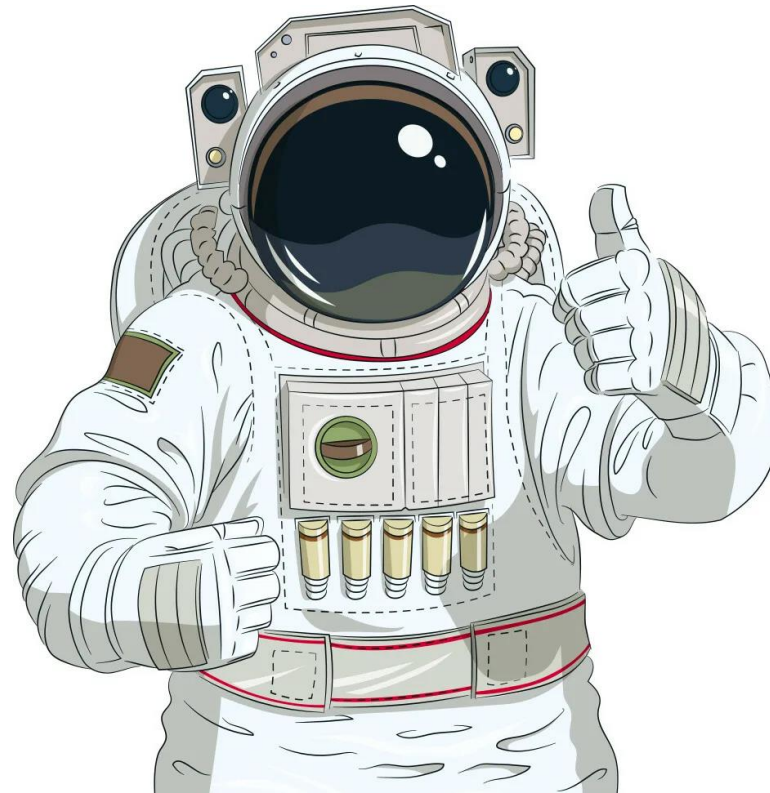
С помощью нитяного маятника. Привязать к нитке небольшой груз, опустить до земли, привести маятник в колебательное движение, измерить время 5-10 колебаний, найти период колебаний по формуле: $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$. Зная период колебаний, определить длину маятника, а значит искомую высоту.

С помощью линейки измерить длину тени здания на асфальте, узнать высоту здания используя способ описанный в решении 1 предпрофильного класса. Зная свой рост измерить длину своей тени и используя подобие треугольников вычислить высоту здания по формуле.



Лекарства для космонавтов

Условие. Не многим известно, что «морской болезнью» страдают не только моряки и путешественники по морю, но и космонавты. Лекарства от данного недуга существуют, но есть оговорки по его применению в условиях космоса. Так, малые дозы нужно принимать часто, что неудобно, а большие – вредно. Как решить эту проблему?



Условие. Не многим известно, что «морской болезнью» страдают не только моряки и путешествующие по морю, но и космонавты. Лекарства от данного недуга существуют, но есть оговорки по его применению в условиях космоса. Так, малые дозы нужно принимать часто, что неудобно, а большие – вредно. Как решить эту проблему?

Предполагаемое решение

Решение. Противоречие заключается в необходимости подачи в организм нужного количества лекарства без постоянного отвлечения на этот процесс космонавта. Для его решения был применён **метод маленьких человечков**. Лекарство представили как толпу людей, желающих попасть в нужное место. Очевидно, что для совершенствования этого процесса нужна определённая организация – очередь, постепенное продвижение. Эту идею реализовали в препарате, придя к выводу, что он должен усваиваться по частям, а не сразу. По этому принципу и были изобретены таблетки со скополамином, помогающие космонавтам справиться с «морской болезнью». Они имеют форму плоского диска, который, как пластырь, крепится за ухом. При этом активное вещество вследствие диффузии нормировано попадает в организм.



Конструирование.

В ходе конструирования дети создают различные конструкции из строительного материала. Строительным материалом могут быть различные детали конструкторов, бумага и картон, природный и бросовый материал.

Экспериментально-исследовательская деятельность.

Исследование позволяет получать сведения не из уст педагога, а самому находить ответы на вопросы «как?», «почему?». Благодаря этому дети сами добывают знания, учатся мыслить, ставить задачи, находить ответы на поставленные задачи, анализировать.

Использование технологии ТРИЗ.

ТРИЗ (технология решения изобретательских задач) представляет собой инструмент для поиска оригинальных идей, которые способны выдвигать дети.

Проектная деятельность.

Позволяет усвоить сложный материал через совместный поиск решения проблемы, делая образовательный процесс интересным и мотивационным.

«Роснефть-классы» — это проект компании «Роснефть», который реализуется в рамках системы непрерывного образования «Школа — вуз — предприятие».



Цель проекта — отбор и продвижение в регионах присутствия Компании наиболее подготовленных детей, ориентированных на работу в нефтяной отрасли.

Особенности программы:

Углублённое изучение профильных предметов: математика, физика, химия, информатика.

Дополнительное образование: учащиеся получают подготовку по профильным предметам с привлечением преподавателей вузов-партнёров Компании.

Профориентационная работа: проводятся экскурсии на предприятия, встречи с работниками Компании, профориентационные тренинги и фестивали.

Выявление и поддержка талантливой молодёжи: учащиеся участвуют во Всероссийском и международном олимпиадном движении.

Развитие творческих способностей: создаются условия для самоопределения и самореализации учащихся.

Отбор в «Роснефть-классы» проходит по нескольким критериям: конкурс аттестатов, тестирование по физике, математике.





Спасибо за внимание!

