

STEM-технологии: новации в естественно-математическом образовании

Стасенко Ольга Владимировна

учитель математики

КГУ "Кенаральская СШ" Федоровского района

Сегодня во многих странах понятие STEM-образование всё активнее внедряется в различные образовательные программы, создаются STEM-центры, проводятся международные конференции по этому направлению. Казахстан не исключение.

Если переводить дословно, то получаем:

STEM

Science - Наука

Technology - Технология

Engineering - Инженерное дело

Math - Математика

STEM-образование - объединение наук, направленное на развитие новых технологий, на инновационное мышление, на обеспечение потребности в хорошо подготовленных инженерных кадрах.

Предполагается, что внедрение в школу STEM – образования может способствовать, в дальнейшем, решению задачи о подготовке хороших инженеров. Существует 10 преимуществ STEM образования:

1. Интегрированное обучение по «темам», а не по предметам.

STEM-обучение соединяет в себе междисциплинарный и проектный подход, основой для которого становится интеграция естественных наук в технологии, инженерное творчество и математику. Отличное преобразование учебного плана, целью которого является отмена преподавания вышеупомянутых дисциплин в качестве самостоятельных и отвлеченных.

Очень важно обучать науке, технологии, инженерному искусству и математике интегрировано, потому что эти сферы тесно взаимосвязаны на практике.

2. Применение научно-технических знаний в реальной жизни.

STEM-образование с помощью практических занятий демонстрирует детям применение научно-технических знаний в реальной жизни. На каждом уроке они разрабатывают, строят и развивают продукты современной индустрии. Они изучают конкретный проект, в результате чего своими руками создают прототип реального продукта.

Например, юные инженеры строят ракету, знакомятся с такими понятиями как процесс инженерного дизайна, угол пуска, давление, сила протяжения, сила трения, траектория и координатные оси.

3. Развитие навыков критического мышления и разрешения проблем.

Программы STEM развивают навыки критического мышления и разрешения проблем, необходимые для преодоления трудностей, с которыми дети могут столкнуться в жизни. Например, студенты строят скоростные машины, потом их тестируют. После первого теста, они думают и определяют, почему их машина не дошла до финиша. Может, дизайн передней части, расстояние между колесами, аэродинамика или сила пуска повлияли на это? После каждого теста (пуска) они развивают свой дизайн для достижения цели.

4. Повышение уверенности к своим силам.

Дети, создавая разные продукты, строя мосты и дороги, запуская аэропланы и машины, тестируя роботы и электронные игры, разрабатывая свои подводные и воздушные конструкции, каждый раз становятся ближе и ближе к цели. Они развивают и тестируют, вновь развивают и еще раз тестируют, и так совершенствуют свой продукт.

В конце они, решая все проблемы своими силами, доходят до цели. Для детей это - вдохновение, победа, адреналин и радость. После каждой победы они становятся все больше уверенными в своих силах.

5. Активная коммуникация и командная работа.

Программы STEM также отличаются активной коммуникацией и командной работой. На стадии обсуждения создается свободная атмосфера для дискуссий и высказывания мнений. Они бывают настолько свободны, что не боятся высказать любое свое мнение, они учатся говорить и презентовать. Большую часть времени дети за партой не сидят, а тестируют и развивают свои конструкции. Они все время общаются с инструкторами и своими друзьями по команде. Когда дети активно участвуют в процессе, они хорошо запоминают урок.

6. Развитие интереса к техническим дисциплинам.

Задача STEM-обучения в младшей школе создавать предварительные условия для развития интереса у учеников к естественнонаучным и техническим дисциплинам. Любовь к проделанной работе является основой развития интереса.

Занятия STEM - очень развлекательные и динамичные, что не дает детям скучать. Они не замечают, как проходит время на занятиях, а также совсем не устают. Строя ракеты, машины, мосты, небоскребы, создавая свои электронные игры, фабрики,

логистические сети и подводные лодки, они проявляют все больший интерес к науке и технике.

7. Креативные и инновационные подходы к проектам.

STEM обучение состоит из шести этапов: вопрос (задача), обсуждение, дизайн, строение, тестирование и развитие. Эти этапы и являются основой систематичного проектного подхода. В свою очередь, сосуществование или объединенное использование различных возможностей является основой креативности и инноваций. Таким образом, одновременное изучение и применение науки и технологии может создать множество новых инновационных проектов. Искусство и архитектура замечательный пример сосуществования.

8. Мост между обучением и карьерой.

Есть множество изданий, которые анализируют уровень роста необходимости разных специальностей.

По разным оценкам из 10 специальностей имеющие высокий рост 9 будут именно требовать STEM знания. В частности, до 2018 года ожидается рост потребности в этих специальностях: инженеры химии, «software» разработчики, нефтяные инженеры, аналитики компьютерных систем, инженеры механики, инженеры строители, робототехники, инженеры ядерной медицины, архитекторы подводных сооружений и аэрокосмические инженеры.

9. Подготовка детей к технологическим инновациям жизни.

STEM программы также готовят детей к технологически развитому миру. За последние 60 лет, технологии сильно развились, с открытия Интернета (1960), GPS технологий (1978) до ДНК сканирования (1984), и конечно же до iPod (2001). Сегодня почти все используют iPhone и другие смартфоны. Без технологий представить наш мир на сегодняшний день просто невозможно. Это также говорит о том, что технологическое развитие будет продолжаться, и STEM навыки являются основой этого развития.

10. STEM как дополнение школьной программе.

Программы STEM для школьников 7-14 лет рассчитаны также на увеличение их интереса к своим регулярным занятиям. Например, на уроках физики проходят силу притяжения земли, объясняют формулами на доске, а в кружках STEM школьники строят и запускают парашюты, ракеты или самолеты могут укрепить свои знания. Школьникам не всегда легко удается понять термины, которые они не видят или не слышат. Например, давление или расширение объема из-за повышения температуры. В занятиях STEM они, проводя развлекательные эксперименты, легко могут понять эти термины.

В школах США, Европы STEM технологии давно применяют в обучении. В Казахстане эта тенденция только начинает получать распространение. Насколько это возможно в наших школах?

STEM (Science, Technic, Engineering, Mathematics) – новая технология в образовании, объединяющая в своих началах науку, технику, конструирование (проектирование) и математику. Сегодня на рынке представлено бесчисленное множество продуктов, реализующих данное направление, и одним из таких продуктов можно по праву считать образовательный конструктор Lego Mindstorms EV3. Данный набор дает возможность конструировать и программировать мобильных роботов для различных целей, в том числе и для использования в образовательной деятельности. Эта робототехническая платформа применима не только в дополнительном образовании детей, но и в урочной деятельности, которая была апробирована на уроках математики в 5 классе.

Для мониторинга эффективности технологии была выбрана тема, которая считается одной из наиболее сложных в курсе 5 класса – «Действия с обыкновенными дробями». Для более эффективного обучения данной теме был разработан лабораторный практикум, состоящий из трех лабораторных работ: «Сложение и вычитание дробей», «Умножение и деление дробей» и «Задачи на совместную работу». Образовательный стандарт основного общего образования требует наряду с достижением предметных результатов также метапредметных и личностных результатов. Поэтому лабораторные работы предусматривают групповое и межгрупповое взаимодействие, умение работать с инструкцией и получение ответа на проблемный вопрос с помощью проведения эксперимента. Учитель в данной ситуации выступает в качестве консультанта, сопровождающего самообучение детей в процессе лабораторной работы. Финалом такого урока является оценка обучающимся собственных достижений в изучении темы в целом и решении проблемной задачи в частности, а также оценка своих партнеров по группе. Ученики пишут своеобразные отзывы о том, что явилось целью данной работы лично для них, и была ли она достигнута в результате эксперимента.

Развитие непосредственно STEM-технологии в лабораторном практикуме прослеживается по принципу «от простого к сложному». Первый эксперимент обучающиеся проводят на готовом роботе, собранном учителем или воспитанниками лаборатории робототехники. Вторая лаборатория подразумевает сборку робота самими участниками образовательной деятельности, а третий эксперимент вы-

нуждает учеников освоить базовые навыки программирования роботов. Данный лабораторный практикум не только интегрирует четыре основные концепции технологии: науку, технику, конструирование и математику. Он является своего рода пропедевтикой в последующем изучении физики и информатики, способствует развитию логического мышления, при этом вносит элемент игры в организацию урочной деятельности.

Каковы же результаты экспериментального применения робототехники на уроках математики? Во-первых, налицо максимальное включение в работу лаборатории даже тех обучающихся, которые обычно не проявляют высокой активности на уроках, что говорит о повышении мотивации к обучению. Во-вторых, и, наверное, в-главных: повышение качества образования по изученной теме. После проведения одной из лабораторных работ в классе с качеством образования за текущий период 70,6 % была проведена проверочная работа по теме «Сложение и вычитание дробей». Результат данной

работы – повышение качества образования до 81,3 %.

Была проведена также контрольная работа по теме «Действия с обыкновенными дробями» (включающая умножение и деление дробей, а также задачи на совместную работу), которая также показала повышение качества образования по сравнению со средним показателем (76,5 % против 70,6 %).

После проведения каждой лабораторной работы обучающиеся отвечают на вопрос: «Понравилась ли Вам работа в формате лаборатории?». Более 90 % респондентов ответили утвердительно. А это значит, что лабораторный практикум по применению STEM-технологии при обучении математике оправдал себя и готов развиваться дальше. Современные технологии в образовании требуют проведения уроков в игровой, интерактивной форме, поскольку это напрямую способствует повышению мотивации обучающихся и качества их образования.