**Формирование математической грамотности обучающихся на уроках математики с использованием технологии 3D-моделирования.**

Важной проблемой современного образования является качество математического образования. Оно имеет большую практическую значимость в нашей жизни. Задача повышения качества математического образования актуальна не только с позиции «потребностей будущего», но и с позиции актуального состояния математического образования в школе. В современном мире качественное освоение любой области человеческой деятельности неэффективно без владения конкретными математическими знаниями и методами, без интеллектуальных и личностных качеств, развивающихся в ходе овладения этим учебным предметом. Математика лежит в основе всех современных технологий и научных исследований.

Как учитель математики, я прекрасно понимаю важность развития математической грамотности моих учеников, вижу в этом необходимость в развитии способности учащихся, применять полученные в школе знания и умения в жизненных ситуациях.

Поэтому я поставила перед собой следующую педагогическую задачу: повысить мотивацию к обучению и вовлеченность в образовательный процесс через применение современных образовательных технологий с использованием 3D-моделирования.

В математике есть такие темы, для изучения которых требуется наглядность того или иного изучаемого понятия. Так при переходе обучения от двухмерных объектов к трехмерным, мы начинаем изучать объемные фигуры, их элементы, объемы и площади.

Не у всех детей хорошо развито пространственное воображение, мышление и творческие способности. Еще Константин Дмитриевич Ушинский заметил: «Детская природа требует наглядности». Если при изображении плоских фигур все его свойства видны на чертеже, то при построении геометрических объектов в пространстве эта очевидная наглядность теряется. Поэтому для наиболее эффективного результата при изучении данной темы необходимо на уроке демонстрировать модели фигур, чтобы дети увидели, что они имеют определенную площадь поверхности, объем и занимают определенное место в пространстве. Эти модели могут быть сделаны из картона, дерева или других материалов.

На своем небольшом опыте я поняла, что без демонстраций объемных фигур, детям сложно представлять их в пространстве, визуализировать, а, следовательно, сложнее понять или запомнить, а что такое площадь поверхности у фигуры, ее объем и как их найти. И отсюда возникают проблемы с тем, чтобы сделать такие фигуры своими руками из любых материалов.

Сегодня современные компьютерные технологии дают нам возможность смоделировать объемные геометрические тела. Видеть реальный трехмерный объект перед собой с разных ракурсов, вращать его под разными углами - это очень важно для развития объемных представлений. Поэтому для наглядного объяснения учащимся школьной программы и полного «погружения» в изучаемую тему я использую на занятиях внеурочной деятельности 3D-ручки и 3D-принтер. На этих занятиях мы создаем математические объекты, которые используем в будущем на уроках математики.

Знакомство с 3D-ручками у учеников начинается уже в 5-6 классах. Принцип функционирования устройства 3D-ручки основан на технологии послойного наплавления. Вместо чернил заправляется пластиковая нить. Пластик проходя внутри механизма нагревается и под давлением выдается наружу в расплавленном виде. Затем под воздействием ультрафиолета пластиковая нить застывает и принимает нужную форму.

Использование такой ручки расширяет кругозор, развивает пространственное мышление. С их помощью мы вместе с ребятами строим круг и окружность, изучаем их свойства, а самое главное, дети сразу понимают, в чем отличие одной фигуры от другой. При изучении темы «Длина окружности» они рисуют линию окружности, а затем разворачивают ее и с помощью линейки производят измерения без каких-либо формул и расчетов. Пластиком другого цвета проводят радиусы и диаметры, учатся их сравнивать и сами выводят, что диаметр равен двум радиусам. Впервые знакомятся с хордой окружности.

После знакомства с 3D-ручкой мы вместе с детьми начинаем моделировать. В компьютерной графике 3D-моделирование - это процесс разработки математического представления любой трехмерной поверхности объекта с помощью специализированного программного обеспечения. Существует множество программ для моделирования. Мы на своих уроках используем такие, как Tinkercad, Blender, OpenSCAD. После создания эти модели печатаем на 3D-принтере.

3D-печать - процесс создания цельных трехмерных объектов практически любой геометрической формы на основе цифровой модели. 3D-печать основана на концепции построения объекта последовательно наносимыми слоями, отображающими контуры модели, то есть техника послойного наращивания.

Идея применять данную технологию возникла тогда, когда в 5 классе мы впервые начали изучать, а что же такое прямоугольный параллелепипед, как найти площадь его поверхности и объем? Как бы ребята не были заинтересованы новой темой, я увидела, что им сложно вообразить данную фигуру в пространстве, многие не понимали и не могли запомнить формулу площади поверхности. Но я не предлагаю учащимся выучить такую формулу, а предлагаю им ее понять.

Проанализировав причины затруднительного изучения объемных фигур, я решила воплотить свою идею использования технологии 3D-моделирования для объяснения материала в жизнь. На занятиях по внеурочной деятельности мы создали два вида прямоугольного параллелепипеда. Один с использованием 3D-ручки, а другой смоделировали в программе и распечатали на 3D - принтере. Для детей это оказалось очень увлекательно. Они с таким старанием и азартом делали фигуры, зная, что мы будем использовать их на уроках математики. Лучшие модели были отобраны для демонстрации учителем, остальные были у ребят на уроке. Поэтому дети чувствовали соревновательный момент и старались быть лучшими.

Необходимость в талантливых, хорошо подготовленных кадрах, способных к решению постоянно возникающих новых задач, психологически устойчивых к скорости изменений современного информационно-коммуникационного пространства, становится все более очевидной. Подготовка таких специалистов - важнейшая задача современного образования. Использование современных информационных технологий, в том числе 3D-моделирование, может дать дополнительные возможности для профессиональной ориентации школьников и для повышения уровня их готовности к профессиональному самоопределению в области технических профессий.

Урок по теме: «Прямоугольный параллелепипед», мы начали с изучения элементов данной геометрической фигуры. Посчитали и определили, что у данной фигуры 8 вершин, 12 ребер и 6 граней. Все эти элементы дети могли потрогать руками и показать на нашей модели.

После чего начали изучать формулу нахождения площади поверхности данной фигуры. Ребята сами вывели эту формулу, я лишь наводила их на правильный путь решения. Сначала дети определили, что все грани состоят из прямоугольников. Формулу площади прямоугольника дети хорошо знают с начальной школы.

Площадь равна произведению длины и ширины. Выяснили, что мы должны найти площадь каждой грани и сложить их. Но ребята сами отметили, что противоположные грани равны, а, значит и равны их площади.

В процессе работы формируются познавательные и регулятивные универсальные учебные действия.

Размышляя над тем, а где еще я могу применить данную технологию, так как она очень эффективно повлияла на изучение сложной темы, я решила использовать ее при изучении темы «Масштаб», которая включена в школьную программу в 6 классе. В процессе объяснения данного понятия, как масштаб связан с реальными размерами и размерами на картинке в учебнике, у многих ребят возникли проблемы в понимании. И я разработала задачу, применяя технологию кейс-метод, используя 3D-моделирование для полного раскрытия темы и в будущем планирую использовать этот метод на уроке. Данная разработка была представлена на Муниципальный этап регионального конкурса научно-методических материалов «Новой школе - новые стандарты» и сейчас отправлена для участия в региональном этапе.

Кейс-метод - это метод активного обучения, основой которого является коллективное решение реальных проблемных ситуаций. Залогом эффективного применения метода является творческая работа преподавателя по разработке кейса (проблемной ситуации) и вопросов для его анализа.

В данной задаче я предлагаю ребятам создать парк выпускников, что будет полезно и для лучшего понимания темы и для экологии нашей страны. Ученикам предлагаются размеры территории, расстояния между деревьями, также, указывается, что есть кафе определенного размера. Задача, которую нужно решить звучит так: необходимо, объединившись в группы, разработать макет парка по следующим шагам:

1. Вычислить размеры макета, учитывая масштаб 1:240;

2. Разработать макет парка с помощью графического планшета на компьютере;

3. Перенести созданный макет на лист бумаги при помощи 3D-ручки;

4. Смоделировать объемные 3D-модели на компьютере и распечатать их на 3D-принтере;

5. Собрать смоделированный парк.

В процессе решения предложенной задачи у школьников развиваются коммуникативные универсальные учебные действия.

Главным преимуществом использования 3D-технологий в учебном процессе является значительное повышение интереса школьников к изучаемым темам, так как она дает возможность получить конкретный продукт, как результат их деятельности. Позволяет разнообразить привычные уроки математики и внеурочные занятия, сделать образовательный процесс эффективным и интересным.

Применение трехмерного моделирования в образовании стимулирует у учащихся интерес к получению знаний, развивает пространственное мышление и воображение, повышает творческий потенциал личности.

Проводя уроки в таком интересном формате, я пришла к выводу, что будет полезным взаимодействия с учителями таких предметов, как:

* география - для 3D-моделирования и визуализации местности, атмосферных явлений, извержений вулканов, цунами и др.;
* астрономия - для моделирования небесных тел и космических явлений;
* химия - для моделирования химических экспериментов, для создания моделей молекул и атомов;
* физика - для моделирования физических экспериментов и явлений;
* геометрия - для визуализации геометрических объектов и решения задач;
* и др.

Я отметила, что контроль знаний учащихся и умений решать задачи показал, что с использованием 3D-моделей качество обучения резко повысилось. Проведенный социологический опрос среди учеников 5 классов показал, что значительная часть (28 из 32 учащихся) считают, что 3D-технологии помогут им в решении задач.

Освоение 3D-технологий - это новый мощный образовательный инструмент, который может привить школьнику привычку для воплощения собственных конструкторских и дизайнерских идей. Эти технологии позволяют развивать междисциплинарные связи, открывают широкие возможности для проектного обучения, учат самостоятельной творческой работе. Приобщение школьников к 3D-технологиям «тянет» за собой целую вереницу необходимых знаний в моделировании, физике, математике, программировании.