|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Исследовательская деятельность на уроках математики**  Развитие современного общества, изменения в области науки и техники, отношения в условиях рынка требуют от людей высокоразвитых профессиональных и деловых качеств, умения ориентироваться в нестандартных ситуациях, быстро принимать решения.  Государство ставит задачу перед современным образованием подготовить учащихся к жизни в меняющемся мире. Задача современной школы – подготовить личность способную к саморазвитию и самообразованию.  Огромным потенциалом в формировании этих качеств личности обладает наука математика. Математические методы способствуют развитию способности рассуждать, доказывать, находить рациональные пути решения задач, делать соответствующие выводы. «Математика – самый короткий путь к самостоятельному мышлению», «математика ум в порядок приводит» как отмечал М.В. Ломоносов. Формирование самостоятельности обеспечивает социализацию учащихся после окончания школы. Современные учителя ищут эффективные пути и средства развития потенциальных возможностей школьников. В современной образовательной практике широко используются технологии развивающего обучения, где учитель не преподносит истину, а учит ее находить. Исследовательская деятельность учащихся является основополагающим условием технологий развивающего обучения.  Исследовательский метод называют также методом открытий, эвристическим методом и методом решения проблем.  В.П. Вахтеров подчеркивал исключительную важность интеллектуальных умений школьников: анализировать, сравнивать, комбинировать, обобщать и делать выводы, а также важность умения пользоваться приемами научного исследования, хотя бы и в самой элементарной форме.  Каждый ребенок от природы склонен к познанию и исследованию окружающего его мира. Необходимо прививать школьникам интерес к исследованию, учить их методами научно-исследовательской деятельности.  Исследовательская деятельность – это действия поискового характера, ведущие к открытию неизвестных для учащихся фактов, теоретических знаний и способов деятельности.  *Исследовательские задания всегда содержат проблему; решение которой требует проведения теоретического анализа, применения одного или нескольких методов научного исследования, с помощью которых учащиеся открывают ранее неизвестное для них знание.*  Цель исследовательского метода – стимулировать мыслительные процессы с целью почувствовать прелесть открытия.  Таким образом, *исследовательский процесс – это не только мыслительное, но и эмоциональное освоение знаний.*  Основные этапы учебного исследования являются:   |  |  | | --- | --- | |  | * Мотивация исследовательской деятельности | |  | * Формулирование проблемы | |  | * Сбор, систематизация и анализ фактического материала | |  | * Выдвижение гипотез | |  | * Проверка гипотез | |  | * Доказательство или опровержение гипотез |   ***1)*** целью этапа мотивации является создание условий для возникновения у ученика вопроса или проблемы  2) формулирование проблемы – является творческим компонент мыслительного процесса. Лучше всего когда это делает сам ученик в результате решения проблемы, заявленной на этапе мотивации.  3) Сбор фактического материала реализуется через изучение необходимой учебной литературы, посредством испытаний, проб, измерения каких-либо параметров и т.п. Пробы (испытания) должны быть логичны. Учитель определяет их направление через пояснения, чертежи и т.п.  ***Для систематизации и анализа полученного материала*** полезно использование таблиц, схем, графиков и т.п., чтобы визуально определить необходимые связи, свойства, соотношения, закономерности.  ***4) При Выдвижении гипотез нужно*** предлагать учащимся записывать гипотезы на математическом языке, это придает высказываниям точность и лаконичность. Число предлагаемых учащимися гипотез не нужно ограничивать.  ***5) Проверка гипотез*** позволяет укрепить веру или усомниться в истинности предложений, а может внести изменения в их формулировки. Чаще всего проверку гипотез целесообразно осуществлять посредством проведения еще одного испытания. При этом результат новой пробы сопоставляется с ранее полученным результатом. Если результаты совпадают, то гипотеза подтверждается, и вероятность ее истинности возрастает. Расхождение же результатов служит основанием для отклонения гипотезы или уточнения условий ее справедливости.  ***6)*** Последний этап- этап ***доказательства истинности гипотез,*** их ложность может быть определена с помощью контр – примеров. Поиск доказательств часто представляет большую трудность, поэтому учителю важно предусмотреть всевозможные подсказки.  Фрагмент урока геометрии по теме ***«Теорема Пифагора».***  Мотивирующая задача: *«Для крепления мачты нужно установить 4 троса. Один конец каждого троса должен крепиться на высоте 12 м, другой на земле на расстоянии 5 м от мачты. Хватит ли 50 м троса для крепления мачты?»*    Анализируя математическую модель этой практической задачи, учащиеся формулируют проблему – нужно найти гипотенузу прямоугольного треугольника по двум известным катетам.  Для решения этой проблемы можно организуем практическую работу исследовательского характера, предложив учащимся задание по рядам: построить прямоугольные треугольники с катетами 12 и 5; 6 и 8; 8 и 15 см и измерить гипотенузу.  Результаты заносятся в таблицу.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **а** | 12 | 6 | 8 | | **b** | 5 | 8 | 15 | | **с** | 13 | 10 | 17 |   Затем учащимся предлагается выразить формулой зависимость между длинами катетов и гипотенузой в прямоугольных треугольниках. Школьники выдвигают свои гипотезы, которые обсуждаются.  После установления зависимости между сторонами прямоугольного треугольника эмпирический вывод требует теоретического обоснования, т.е. доказывается теорема Пифагора.  В качестве домашнего задания по этой теме можно предложить исследовательскую работу со следующей мотивирующей задачей: *«Кто же на самом деле открыл теорему Пифагора? Почему она долгое время называлась «теоремой невесты»? Существуют ли другие доказательства теоремы?»*  Целью этой исследовательской работы – научить учеников использовать дополнительную литературу, применять Интернет в собственной образовательной деятельности.  При изучении темы ***«Сумма внутренних углов треугольника»*** в качестве исходного задания можно предложить такую задачу: *«Построить треугольник по трем заданным углам:*  *1) УголА = 90о, УголВ = 60о, УголС = 45о; 2) УголА = 70о, УголВ = 30о, УголС = 50о; 3) УголА = 50о, УголВ = 60о, УголС = 70о».*  Учащиеся, вооружившись линейкой и транспортиром, начинают строить треугольники. В первом случае, построив углы *А* и *В* и отложив угол в *45о* от луча *АС* (или *ВС*, кому как нравится), ребята увидят, что вместо треугольника получается четырехугольник. Во втором случае независимо от того, какие первые два угла школьники выбирают для построения, всегда получается треугольник, третий угол которого больше, либо меньше заданного. И только в третьем случае выстраивается треугольник по трем заданным углам.  По окончании уже можно выдвинуть предположение о сумме углов треугольника. Здесь уместен провокационный вопрос: *«В каком треугольнике, по вашему мнению, сумма внутренних углов больше, в остроугольном или тупоугольном?»* Практика показывает, что почти в каждом классе найдутся несколько человек, которые, зная, что тупой угол всегда больше острого, по аналогии скажут, что сумма внутренних углов тупоугольного треугольника больше, чем остроугольного. Далее им предлагается на практике проверить свое утверждение.  Математика дает широкое поле для исследования. Изучая математику, учащиеся кратко повторяют путь человечества, который оно прошло, добывая математические знания.  Иногда за урок удается решить ***одну крупную проблему,*** или же урок может содержать ***несколько мелких проблемных заданий.***  ***Урок-исследование*** по теме ***«Свойства квадратного корня»*** можно провести в форме эвристической беседы, т.е. с помощью системы вопросов-ответов, в результате чего учащиеся «открывают» свойства квадратного корня.  Сначала задаются вопросы, нацеливающие учащихся на наблюдение за математическими объектами, на абстрагирование от несущественных свойств этих объектов.  *1) Выполните действия и сравните полученные результаты:*  *ris2*  *2) Запишите в буквенной форме замеченное вами свойство.*  *Каковы допустимые значения входящих в записываемое равенство переменных?*  *3) Выполняется ли записанное вами равенство, если входящие в него множители не являются точными квадратами?*  Теперь наблюдения учащихся должны оформиться в виде доказательств. К ним школьников подталкивают следующие вопросы.  *4) Докажите ваше предположение, используя определение арифметического квадратного корня.*  *Чему равно выражение ris3?*  *Чему равно выражение ris4?*  *5) Как бы вы назвали доказанное свойство? Сформулируйте его в словесной форме.*  *6) Выполняется ли такое свойство для корня из произведения трех множителей?*  *7) Можно ли обобщить это свойство на случай произвольного числа сомножителей?*  *8) Имеет ли смысл выражение ris5?*  *9) Можно ли применить к нему свойство корня из произведения?*  *10) Как записать в буквенной форме равенство, позволяющее это сделать?*  Работа класса продолжается исследованием свойства корня из дроби. Причем она проходит по вопросам, аналогичным тем, что приведены в пунктах 1-5. После того как сформулировано свойство арифметического корня из дроби, учащиеся демонстрируют на примерах применение этого свойства.  Следующий этап урока нужно посвятить предупреждению ошибок, которые учащиеся часто допускают в этой теме.  *11) Существует ли свойство корня из суммы; корня из разности?*  На описанном уроке происходит формирование таких исследовательских умений, как умение выдвигать гипотезу на основе анализа данных и по аналогии с известным решением. Учащимся приходится проводить доказательство утверждения с опорой на определение и посредством записи закономерности в буквенной форме.  Кроме уроков-исследований существуют также ***мини-исследования.*** В них присутствуют лишь некоторые исследовательские элементы. Выполнение задания занимает несколько минут.  Вот примеры совсем небольших проблем-вопросов: *«Почему треугольник назван «треугольником»? Можно ли дать ему другое название, также связанное с его свойствами?»*  *«Как можно объяснить название «развернутый угол»?»*  *«В Древнем Египте после разлива Нила требовалось восстановить границы земельных участков, для чего на местности необходимо было уметь строить прямые углы. Египтяне поступали следующим образом: брали веревку, завязывали на равных расстояниях узлы и строили треугольники со сторонами, равными 3, 4 и 5 таких отрезков. Правильно ли они поступали?»*  Использование исследований на уроках способствует сближению образования и науки, так как в обучение внедряются практические методы исследования объектов и явлений природы – наблюдения и эксперименты, которые являются специфичной формой практики. Их педагогическая ценность в том, что они помогают учителю подвести учащихся к самостоятельному мышлению и самостоятельной практической деятельности; способствуют формированию у школьников таких качеств, как вдумчивость, терпеливость, настойчивость, выдержка, аккуратность, сообразительность; развивают исследовательский подход к изучаемым технологическим процессам. |