Исследовательская деятельность на уроках математики

Развитие информационного общества, научно-технические преобразования, рыночные отношения требуют от каждого человека высокого уровня профессиональных и деловых качеств, предприимчивости, способности ориентироваться в сложных ситуациях, быстро и безошибочно принимать решения.

“Знание только тогда знание, когда оно приобретено усилиями своей мысли, а не памятью”, — сказал Л.Н.Толстой. Проблема самостоятельности учащихся при обучении не является новой.

На уроках математики суворовцы учатся рассуждать, доказывать, находить рациональные пути выполнения заданий, делать соответствующие выводы. Общепризнанно, что «математика – самый короткий путь к самостоятельному мышлению» отмечал М.В. Ломоносов.

Изучение математики предполагает не только запоминание и воспроизведение, но и узнавание («это выражение представляет собой разность квадратов двух функций»), понимание («здесь нужно применить именно эту формулу»), анализ («если правая часть этого уравнения отрицательна, то уравнение не имеет решения») и рефлексию («это неравенство можно решить несколькими способами, воспользуемся самым коротким»).

Общество заинтересовано в гражданах, которые умеют самостоятельно думать и решать разнообразные проблемы, обладают критическим и творческим мышлением, умеют работать в коллективе, обладают коммуникативными навыками.

Такие качества формируются у обучающихся в процессе исследовательской деятельности. Исследовательская деятельность обучающихся – это процесс решения ими творческой, исследовательской задачи, направленный на получение новых знаний.

Овладение навыками исследовательской деятельности предполагает наличие у обучающихся системы базовых знаний и непосредственного участия в исследовательской работе.

Каждому ребенку дарована от природы склонность к познанию и исследованию окружающего мира. Правильно поставленное обучение должно совершенствовать эту склонность, способствовать развитию соответствующих умений и навыков. Необходимо прививать кадетам вкус к исследованию, вооружать их методами научно-исследовательской деятельности.

Исследовательская деятельность обучающихся – это совокупность действий поискового характера, ведущая к открытию неизвестных для обучающихся фактов, теоретических знаний и способов деятельности.

В качестве основного средства организации исследовательской работы выступает система исследовательских заданий.

Исследовательские задания – это предъявляемые обучающимся задания, содержащие проблему; решение ее требует проведения теоретического анализа, применения одного или нескольких методов научного исследования, с помощью которых учащиеся открывают ранее неизвестное для них знание.

Основные этапы учебного исследования.

1) Мотивация . Целью мотивации, как этапа урока, является создание условий для возникновения у воспитанника вопроса или проблемы. Одним из способов осуществления мотивации может служить исходная (мотивирующая задача), которая должна обеспечить «видение» учащимися более общей проблемы, нежели та, которая отражена в условии задачи.

2) Этап формулирования проблемы. В идеале сформулировать проблему должен сам ученик в результате решения мотивирующей задачи. Однако в реальной практике такое случается далеко не всегда: для очень многих обучающихся самостоятельное определение проблемы затруднено; предлагаемые ими формулировки могут оказаться неправильными. А поэтому необходим контроль со стороны учителя.

3) Сбор фактического материала может осуществляться при изучении соответствующей учебной или специальной литературы либо посредством проведения испытаний, всевозможных проб, измерения частей фигуры, каких-либо параметров и т.д. Пробы не должны быть хаотичными, лишенными какой-либо логики. Необходимо задать их направление посредством пояснений, чертежей и т.п. Число испытаний должно быть достаточным для получения необходимого фактического материала.

4) Систематизацию и анализ полученного материала удобно осуществлять с помощью таблиц, схем, графиков и т.п. – они позволяют визуально определить необходимые связи, свойства, соотношения, закономерности.

5) Выдвижение гипотез. Полезно прививать обучающимся стремление записывать гипотезы на математическом языке, что придает высказываниям точность и лаконичность. Не нужно ограничивать число предлагаемых обучающимися гипотез.

6) 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.

7) На последнем этапе происходит доказательство истинности гипотез, получивших ранее подтверждение; ложность же их может быть определена с помощью контрпримеров. Поиск необходимых доказательств часто представляет большую трудность, поэтому учителю важно предусмотреть всевозможные подсказки.

В качестве иллюстрации учебного исследования можно привести очень большое количество задач из учебника «Геометрия 7-9 классы» авт. Л. С. Атанасяна и др. Уже на первых уроках геометрии в 7 классе рассматривается задача №33. «Точки В, D и М лежат на одной прямой. Известно, что BD = 7см, MD = 16см. Каким может быть расстояние ВМ?»

Мотивирующей (исходной) задачей может служить следующая задача: «А как могут располагаться эти точки относительно друг друга?».

Анализируя математическую модель этой практической задачи, учащиеся выясняют, что данная задача имеет не единственное решение. Решение зависит от того, какая точка находится между двумя другими. Следует обратить внимание учащихся на то, что таких расположений не 6, а только 3.

Для решения этой проблемы можно организовать практическую работу исследовательского характера, предложив учащимся задание по рядам: расположить точки B-D-M, D-B-M, D-M-B. В качестве домашнего задания по этой теме можно предложить исследовательскую работу №38. Хотя эту задачу назвать исследовательской можно условно. Ход решения уже частично подсказан в условии задачи.

Достаточно большое количество задач встречается с формулировкой «Всегда ли это выполнимо?», особенно в разделе «Практические задания». И в этом случае задача учителя состоит в том, чтобы научить учащихся рассуждать, давать обоснованные решения, отстаивать свою точку зрения. Если же учащиеся не научатся это делать в младших классах, задачи с неоднозначным решением и ответом им будут не по силам. А такие задачи встречаются не только на олимпиадах. Примером неоднозначного решения может служить задача «Расстояние между центрами окружностей радиусов 1 см и 9 см равно 17см. Обе окружности лежат по одну сторону от общей касательной. Третья окружность касается обеих окружностей и их общей касательной. Найдите радиус третьей окружности». Практически для решения этой задачи учащиеся должны знать только теорему Пифагора. Но вот анализ возможных вариантов взаимного расположения окружностей, приведет учащихся к выводу о том, что задача имеет 4 решения.

Математика дает широкое поле для исследования. Изучая математику, обучающиеся кратко повторяют путь человечества, который оно прошло, добывая математические знания.  Иногда за урок удается решить одну крупную проблему (примером может служить выше приведенная задача), или же урок может содержать несколько мелких проблемных заданий.

Кроме уроков-исследований существуют также мини-исследования. В них присутствуют лишь некоторые исследовательские элементы. Выполнение задания занимает несколько минут.

Задания-исследования можно предлагать и на уроках математики, начиная уже с 5-6 классов. Такие задания помогут учащимся не шаблонно подходить к выполнению заданий и лучше понять теоретический материал. Например, всегда ли на множестве натуральных чисел можно выполнить вычитание, и ответ на этот вопрос подведет учащихся к пониманию того, откуда взялись отрицательные числа.

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 обучающихся к самостоятельному мышлению и самостоятельной практической деятельности; способствуют формированию у учащихся таких качеств, как вдумчивость, терпеливость, настойчивость, выдержка, аккуратность, сообразительность; развивают исследовательский подход к изучаемым технологическим процессам.

Совершенно очевидно, что школа не в состоянии обеспечить ученика знаниями на всю жизнь, он она может и должна вооружить его методами познания, сформировать познавательную самостоятельность. Привлечение обучающихся к выполнению творческих учебно-исследовательских работ имеет глубокий воспитательный характер. Оно способствует развитию целеустремленности, трудолюбия и силы воли, формированию стремления к познанию, самостоятельности мышления, научного мировоззрения. Самовыражению личности в учебно-познавательном процессе способствует создание ситуаций творческой активности. Ничто не заменит ученику наслаждения от собственного творчества, которое доставляет радость, стимулирует процесс мышления, способствует удовлетворению эстетических потребностей и показывает внутреннюю красоту познания.