

В.А. Далингер

Омский государственный педагогический университет

Учебно-исследовательская деятельность учащихся в процессе изучения математики

13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (математика)

А

В статье охарактеризованы теоретические основы организации учебно-исследовательской деятельности учащихся по математике, раскрыты факторы и условия, способствующие обучению учащихся учебно-исследовательской деятельности, приведены дидактические функции учебно-исследовательской деятельности, и указана структура учебного исследования, рассматриваются дидактические единицы, целесообразные для организации учебно-исследовательской деятельности учащихся в процессе изучения математики.

Ключевые слова: активные методы обучения; исследовательская деятельность; исследовательские задачи; признаки учебного исследования; сущность учебного исследования; творческая деятельность; учебно-исследовательская деятельность.

Совершенствование учебного процесса идет сегодня в направлении увеличения активных методов обучения, обеспечивающих глубокое проникновение в сущность изучаемой проблемы, повышающих личное участие каждого обучающегося и его интерес к учению.

Исследовательская деятельность является одной из форм творческой деятельности, поэтому ее следует рассматривать в качестве составной части проблемы развития творческих способностей учащихся. Интеллектуальное и нравственное развитие человека на основе вовлечения его в разнообразную самостоятельную деятельность в различных областях знаний можно рассматривать как стратегическое направление развития образования.

Развитие личности учащегося, его интеллекта, чувств, воли осуществляется лишь в активной деятельности. Человеческая психика не только проявляется, но и формируется в деятельности, и вне деятельности она развиваться не может. В форме нейтрально-пассивного восприятия нельзя сформировать ни прочных знаний, ни глубоких убеждений, ни гибких умений.

Способность учащихся к творческой (а значит, и к исследовательской) деятельности эффективно развивается в процессе их целесообразно организованной деятельности под руководством учителя.

Под творческой деятельностью обучающегося можно понимать всякую деятельность, которая осуществляется не по заранее заданному алгоритму, а на основе самоорганизации, способности самостоятельно планировать свою деятельность, осуществлять самоконтроль, перестройку своих действий в зависимости от возникшей ситуации, способность пересмотреть и, если необходимо, изменить свои представления об объектах, включенных в деятельность.

Нужно создавать условия, способствующие возникновению у учащихся познавательной потребности в приобретении знаний, в овладении способами их использования и влияющие на формирование умений и навыков творческой деятельности.

К чертам творческой деятельности личности можно отнести: логическое мышление, чувство новизны, целенаправленность действий, лаконизм, способность рассматривать явления и процессы с новых точек зрения и сближать отдельные области знаний, полноценность аргументации, способность чувствовать нечеткость рассуждений и т.д.

Развитие мышления учащихся может идти не только путем овладения специальными знаниями различных предметов, но и путем развития способностей к самостоятельной мыслительной деятельности.

Успех исследовательской деятельности учащихся в основном обеспечивается правильным планированием видов и форм заданий, использованием эффективных систем заданий, а также умелым руководством учителя этой деятельностью.

Раскрывая роль учителя в организации учебного исследования, отметим следующую систему его действий:

- умение выбрать нужный уровень проведения учебного исследования в зависимости от уровня развития мышления учащегося;
- умение сочетать индивидуальные и коллективные формы проведения исследований на уроке;
- умение формировать проблемные ситуации в зависимости от уровня учебного исследования, его места в структуре урока и от цели урока.

Учитель должен выступать не столько в роли интерпретатора науки и носителя новой информации, сколько умелым организатором систематической самостоятельной поисковой деятельности учащихся по получению знаний, приобретению умений и навыков и усвоению способов умственной деятельности.

В процессе исследовательской деятельности учащиеся овладевают некоторыми навыками наблюдения, экспериментирования, сопоставления и обобщения фактов, делают определенные выводы. Необходимо создавать условия, способствующие возникновению у учащихся познавательной потребности в приобретении знаний, в овладении способами их использования и влияющие на формирование умений и навыков творческой деятельности.

Развивающая функция исследовательской деятельности по математике заключается в том, что в процессе ее выполнения происходит усвоение методов и стиля мышления, свойственных математике, воспитание осознанного отношения к своему опыту, формирование черт творческой деятельности и познавательного интереса к различным аспектам математики.

Мотивом учебного исследования может служить интерес, внутреннее противоречие, вызывающее потребность, стремление школьника к исследованию неопределенности, содержащей знания, неизвестные учащемуся. При этом проблемная ситуация является условием возникновения у субъекта деятельности внутреннего противоречия. Фиксация проблемной ситуации (вычленение основного противоречия) заканчивается формулированием проблемы – цели исследования.

Особую роль в интеллектуальном развитии учащихся играет их исследовательская деятельность, непосредственно связанная с усвоением математических знаний. Поэтому успешное решение стоящих перед школой задач возможно посредством приобщения учащихся к исследовательской деятельности и развития способностей к ней в процессе обучения.

Основными признаками учебного исследования являются:

- а) постановка познавательной проблемы и цели исследования;
- б) самостоятельное выполнение обучающимися поисковой работы;
- в) направленность учебного исследования обучающихся на получение новых для себя знаний;
- г) направленность учебного исследования на реализацию дидактических, развивающих и воспитательных целей обучения.

Сейчас, когда предметно-ориентированная парадигма образования сменяется на личностно ориентированную, следует понять роль учащегося, его главную задачу в полу-

чении не только знаний о существующих зависимостях в окружающем мире и описываемых математическими моделями, но и в овладении методологией творческого поиска.

Для раскрытия сущности понятия учебного исследования можно выделить его характерные признаки:

1) учебное исследование – это процесс поисковой познавательной деятельности (изучение, выявление, установление чего-либо и т.д.);

2) учебное исследование всегда направлено на получение новых знаний, то есть исследование всегда начинается с потребности узнать что-либо новое;

3) учебное исследование предполагает самостоятельность учащихся при выполнении задания;

4) учебное исследование должно быть направлено на реализацию дидактических целей обучения.

Участвуя в учебном исследовании, учащиеся обучаются математической деятельности, ибо непосредственно проделывают эту деятельность. Учебные исследования создают своего рода платформу для активной мыслительной деятельности учащихся. В таком случае важна не только работа учащихся, но и то, каким образом они приобретаются.

Учебное исследование как метод обучения математике не только формирует, развивает мышление учащихся, но и способствует формированию высшего типа мышления – творческого мышления, без которого немислима творческая деятельность.

Анализ понятий учебного познания и учебной деятельности позволяет заключить, что для организации учебно-воспитательного процесса на основе исследовательской деятельности учащихся учебная и исследовательская деятельность должны рассматриваться как единая учебно-исследовательская деятельность.

Под учебно-исследовательской деятельностью учащихся понимается учебная деятельность по приобретению практических и теоретических знаний с преимущественно самостоятельным применением научных методов познания, что является условием и средством развития у обучающихся творческих исследовательских умений.

Структуру учебно-исследовательской деятельности определяют следующие компоненты: учебно-исследовательская задача, учебно-исследовательские действия и операции, действия контроля и оценки.

Содержанием учебно-исследовательской деятельности являются общие способы учебных и исследовательских действий, направленные на решение конкретно-практических и теоретических задач.

Учебно-исследовательская деятельность – это процесс решения поставленной проблемы на основе самостоятельного поиска теоретических знаний; предвидение и прогнозирование как результатов решения, так и способов и процессов деятельности.

К факторам, способствующим формированию учебно-исследовательской деятельности учащихся, можно отнести следующие:

- лично ориентированный подход к обучению;
- ориентация на продуктивное достижение результата;
- проблемное обучение как инструмент развития опыта творческой деятельности;
- оптимальное сочетание логических и эвристических методов решения задач;
- креативная организация учебного процесса, максимальное насыщение его творческими ситуациями;
- создание ситуации совместной поисковой деятельности;
- детализация учебного процесса;
- создание психологической атмосферы, оптимальных условий для творческой деятельности.

Условиями, способствующими активизации учебно-исследовательской деятельности учащихся, являются:

- доброжелательная атмосфера в коллективе;
- сочетание индивидуальных и коллективных форм обучения;
- структурирование учебного материала по принципу нарастания познавательной трудности учебной работы;
- вооружение учащихся рациональными приемами познавательной деятельности;
- формирование внутренних стимулов к учению, самообразованию и др.

К общим принципам организации учебного процесса, обеспечивающим развитие учебно-исследовательской деятельности учащихся, можно отнести:

- педагогическое руководство в создании мотивов и стимулов к учению;
- привитие интереса к изучаемому объекту;
- вооружение учащихся необходимыми приемами познавательно-поисковой деятельности;
- систематическое осуществление принципа индивидуализации в обучении;
- широкое использование технических и наглядных средств обучения;
- внедрение в практику работы и систематическое использование компьютерных технологий;
- разработка творческих заданий, требующих нестандартных решений и самостоятельного поиска источников информации;
- сочетание и соединение дидактически и методически обоснованных методов, способствующих развитию познавательной деятельности и творческих способностей учащихся.

Предназначение исследовательской деятельности учащихся состоит в том, что, будучи формой активности индивида, она является условием и средством его психического развития. Психическое же развитие обеспечивает школьнику усвоение теоретических знаний и способствует формированию у него специфических способностей и качеств личности: любознательности, целеустремленности, научной фантазии.

Приобщение обучающихся к исследовательской деятельности можно реализовать через решение специальных исследовательских задач или через дополнительную работу над задачами.

Под исследовательской задачей будем понимать объект мыслительной деятельности, в котором в диалектическом единстве представлены составные элементы: предмет, условие и требование получения некоторого познавательного результата при раскрытии отношений между известными и неизвестными элементами задачи.

Привлечение школьников к учебным исследованиям должно идти в двух направлениях – содержательном и организационном. Содержательная самостоятельность проявляется в том, чтобы ученик мог без помощи со стороны поставить перед собой учебную задачу и представить ход ее решения. Организационная самостоятельность выражается в умении ученика организовать свою работу по решению поставленной задачи.

Таким образом, перед учителем встает проблема поиска эффективных форм и способов учебной деятельности учащихся, которые бы не просто увлекали бы их в исследовательскую работу, но и способствовали обучению самой этой деятельности. В конечном счете, необходимо так организовать познавательную деятельность школьников, чтобы процедура учебного исследования усваивалась ими вместе с тем содержанием, на котором оно осуществляется.

Итак, под учебным исследованием мы будем понимать такой вид познавательной деятельности учащихся, который способствует формированию следующих умений:

- добывать новые предметные знания, приемы и способы действий;
- самостоятельно организовывать поиск;
- достигать поставленных целей обучения;
- формировать мыслительные операции, такие как аналогия, классификация, обобщение и т.п.

Проведенный нами анализ процесса усвоения математических знаний показывает, что учебно-исследовательскую деятельность учащихся целесообразно организовывать при:

- а) выявлении существенных свойств понятий или отношений между ними;
- б) установлении связей данного понятия с другими;
- в) ознакомлении с фактом, отраженным в формулировке теоремы, в доказательстве теоремы;
- г) обобщении теоремы;
- д) составлении обратной теоремы и проверке ее истинности;
- е) выделении частных случаев некоторого факта в математике;
- ж) обобщении различных вопросов;
- з) классификации математических объектов, отношений между ними, основных фактов данного раздела математики;
- и) решении задач различными способами;
- к) составлении новых задач, вытекающих из решения данных;
- л) построении контрпримеров и т.д.

В настоящее время учебные исследования преимущественно используются для достижения развивающих целей обучения, поскольку они являются мощным инструментом формирования мышления, так как:

- обладают большими потенциальными возможностями для развития умственных операций;
- формируют активность и целенаправленность мышления;
- развивают гибкость мышления;
- формируют культуру логических рассуждений.

Поскольку во всех работах, посвященных привлечению учащихся к исследовательской деятельности в процессе решения задач, доказываются развитие исследовательских умений и навыков (формируются умения выдвигать гипотезу, выявлять существенные аспекты исследуемой ситуации и т.д.), то развивающая функция исследований очевидна.

Кроме того, учебные исследования помогают достижению познавательного отношения к действительности, в силу того, что они формируют широту кругозора и являются стимулом познавательного интереса, способствуют воспитанию научного мировоззрения, выполняя, таким образом, воспитывающую функцию.

Наконец, нельзя не принять во внимание и тот факт, что именно с помощью учебных исследований можно осуществлять контроль знаний основных разделов школьной математики и владение определенными методами решений, уровень логического мышления и т.п.

К основным дидактическим функциям учебно-исследовательской деятельности мы относим следующие:

- функцию открытия новых (неизвестных ученику) знаний (т.е. установление существенных свойств понятий; выявление математических закономерностей; отыскание доказательства математического утверждения и т.п.);

- функцию углубления изучаемых знаний (т.е. получение определений, эквивалентных исходному; обобщение изученных теорем; нахождение различных доказательств изученных теорем и т.п.);
- функцию систематизации изученных знаний (т.е. установление отношений между понятиями; выявление взаимосвязей между теоремами; структурирование учебного материала и т.п.);
- функцию развития учащегося, превращение его из объекта обучения в субъект управления, формирование у него самостоятельности к самоуправлению (самообразованию, самовоспитанию, самореализации);
- функцию обучения учащихся способам деятельности.

Таким образом, анализ этапов исследований, выделяемых разными авторами, позволяет сделать вывод, что обязательными из них являются четыре, которые и образуют основную структуру учебного исследования:

- 1) постановка проблемы;
- 2) выдвижение гипотезы;
- 3) проверка гипотезы;
- 4) вывод.

При более детальном анализе структуры учебного исследования можно выделить и такие его этапы, как:

- мотивация учебной деятельности;
- постановка проблемы исследования;
- анализ имеющейся информации по рассматриваемому вопросу;
- экспериментирование (проведение измерений, испытаний, проб и т.д.) с целью получения фактического материала;
- систематизация и анализ полученного фактического материала;
- выдвижение гипотезы;
- подтверждение или опровержение гипотез;
- доказательство гипотез.

Очевидно, что различные виды исследований имеют свои особенности, поэтому для каждого из них характерно свое сочетание названных этапов.

При отборе и составлении учебно-исследовательских задач необходимо принимать во внимание следующие требования:

- при отборе и составлении учебно-исследовательских задач учитывать, что в процессе их решения будут использоваться все возможные обобщения;
- решение учебно-исследовательских задач будет направлено на нахождение определенных зависимостей между величинами, вывод определенных формул, которые можно использовать в дальнейшем;
- в процессе решения «частных» задач возможность нахождения рационального способа решения;
- в процессе решения учебно-исследовательских задач можно создать условия для формирования способностей (компонентов) творческого мышления.

Развивающая функция обучения требует от учителя не простого изложения знаний в определенной системе, а предполагает также учить школьников мыслить, искать и находить ответы на поставленные вопросы, добывать новые знания, опираясь на уже известные. Уместно в связи с этим привести слова французского философа М. Монтеня: «Мозг хорошо устроенный стоит больше, чем мозг хорошо наполненный».

Учебная дисциплина должна рассматриваться не как предмет с набором готовых знаний, а как специфическая интеллектуальная деятельность человека. Обучение же

должно в разумной мере проходить в форме повторного открытия, а не простой передачи суммы знаний. Учебную дисциплину надо изучать не столько ради лишних фактов, сколько ради процесса их получения, и тогда, по словам Б. Рассела, предмет предстанет как могучее орудие познания и преобразования природы, а не как формальная схема, в которой «неизвестно, о чем говорится».

Сейчас в школе обучение в значительной степени строится по формуле:

«Усвоение = Понимание + Запоминание».

Но если мы хотим действительно еще и развивать молодежь, то должны руководствоваться следующей формулой:

«Овладение = Усвоение + Применение знаний на практике».

Познавательные процессы эффективно развиваются лишь при такой организации обучения, при которой школьники включаются в активную поисковую деятельность. Поиск нового составляет основу для развития воли, внимания, памяти, воображения и мышления.

Наш опыт и опыт других учителей показывает, что эффективным средством обучения и развития является организация учебных исследований, цель которых состоит в том, чтобы помочь учащимся самостоятельно открыть новые знания и способы деятельности, углубить и систематизировать изученное.

Библиография

1. Далингер В.А. О тематике учебных исследований // Математика в школе. – №9. – 2000. – С. 7-10.
2. Далингер В.А. Поисково-исследовательская деятельность учащихся по математике: Учебное пособие. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2005. – 456 с.
3. Далингер В.А. Учебно-исследовательская деятельность учащихся в процессе изучения дробей и действий над ними: Учебное пособие. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2007. – 191 с.
4. Далингер В.А., Толпекина Н.В. Организация и содержание поисково-исследовательской деятельности учащихся по математике: Учебное пособие. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2004. – 264 с.