

Использование эвристического метода при формировании представлений о математических закономерностях

Дидактическая ценность обнаружения математических закономерностей определяется уровнем эвристичности учебно-познавательной деятельности, осуществляемой учащимися. Эвристическую деятельность следует рассматривать как такую разновидность человеческого мышления, которая создает новую систему действий или открывает неизвестные ранее закономерности окружающих человека объектов (или объектов изучаемой науки) [7].

Эвристика – наука об открытии нового (от греч. *heurisko* – отыскиваю, нахожу, открываю). Попытки проникнуть в сущность эвристической деятельности, раскрыть ее механизм, закономерности предпринимали и предпринимает многие исследователи в различных отраслях науки.

Дидактическая эвристика – наука об обучении как открытии; это педагогическая теория, согласно которой образование строится на основе творческой самореализации учащихся и педагогов в процессе создания ими образовательных продуктов в изучаемых областях знаний и деятельности [8].

Под эвристическим обучением мы понимаем обучение, ставящее целью конструирование учеником собственного смысла, целей и содержания образования, а также процесса его организации, диагностики и осознания.

Прообразом эвристического обучения является метод Сократа, который вместе с собеседником путем особых вопросов и рассуждений приходил к рождению знаний. Извлечение скрытых в человеке знаний может быть не только методом, но и методологией всего образования. В этом случае ученику предлагается выстраивать траекторию своего образования в

каждом из изучаемых предметов, создавая не только знания, но и личностные цели занятий, программы своего обучения, способы освоения изучаемых тем, формы представления и оценки образовательных результатов. Личностный опыт ученика становится компонентом его образования, а содержание образования создается в процессе его деятельности.

В эвристическом обучении ученик изначально конструирует знания в исследуемой области реальности. Для этого ему предлагается реальный значимый объект (природное явление, историческое событие, материал для конструирования и т.п.), но не готовые знания о нем. Полученный учеником продукт деятельности (гипотеза, сочинение, поделка и т.п.) затем с помощью учителя сопоставляется с культурно-историческими аналогами – известными достижениями в соответствующей области. В результате ученик переосмысливает, достраивает или драматизирует свой результат. Происходит личностное образовательное приращение ученика (его знаний, чувств, способностей, опыта), создается соответствующая продукция. Результаты деятельности ученика могут выступать не только личностным, но и общекультурным приращением, тогда ученик оказывается включенным в культурно-исторические процессы в качестве их полноправного участника.

Опираясь на проведенные исследования и практический опыт, можно выделить следующие принципы эвристического обучения.

1. Принцип личностного целеполагания ученика. Образование каждого учащегося происходит на основе и с учетом его личных учебных целей.

2. Принцип выбора индивидуальной образовательной траектории. Ученик имеет право на осознанный и согласованный с педагогом выбор основных компонентов своего образования: смысла, целей, задач, темпа, форм и методов обучения, личностного содержания образования, системы контроля и оценки результатов.

3. Принцип продуктивности обучения. Главным ориентиром обучения является личное образовательное приращение ученика, складывающееся из его внутренних продуктов учебной деятельности (умения, способности, способы деятельности и т.п.) и внешних (версия, текст, рисунок и т.п.).

4. Принцип первичности образовательной продукции учащегося. Создаваемое учеником личностное содержание образования опережает изучение образовательных стандартов и общепризнанных культурно-исторических достижений в изучаемой области.

5. Принцип образовательной рефлексии. Образовательный процесс включает непрерывное осознание учеником и учителем собственной деятельности: анализ и усвоение способов этой деятельности, получаемых результатов, конструирование на данной основе последующих действий и планов обучения.

Методика эвристического обучения имеет свои особенности. Традиционно содержание образования передается ученику в виде учебного материала с целью его усвоения. В эвристическом обучении учебный материал играет роль среды, которая используется для другой цели – создания учеником собственного содержания образования в виде его личных продуктов творчества.

Идущий от Сократа принцип «знающего незнания» предполагает соответствующие изменения других элементов дидактической системы. Например, контролю и оценке подлежит объем и качество не только знаний ученика по предмету, но и его незнаний, то есть актуальных для него вопросов, проблем, поисков в изучаемой дисциплине.

Американский математик Д. Пойа [5] пытается охарактеризовать эвристику как специальную отрасль знания. Цель эвристики – исследовать правила и методы, ведущие к открытиям и изобретениям. Интересно, что основным методом, с помощью которого можно изучить структуру творческого мыслительного процесса, является, по его мнению, исследо-

вание личного опыта в решении задач и наблюдение за тем, как решают задачи другие. Автор пытается вывести некоторые правила, следуя которым можно прийти к открытиям, не анализируя той психической деятельности, в отношении которой предлагаются эти правила. Первое из них гласит, что надо иметь способности, а наряду с ними, и удачу, а второе – стойко держаться и не отступать, пока не появится счастливая идея.

Схема решения задачи, предложенная им, подчеркивает, главным образом, один принцип эвристической деятельности: использование в том или ином виде прошлого опыта. Но этот принцип не может считаться единственным в структуре творческой компоненты продуктивного мышления.

Близка точке зрения Пойа та характеристика эвристической деятельности, которая дается известным американским психологом Д. Брунером в его книге «Процесс обучения» [2]. Эвристические приемы характеризуются автором как некоторые не вполне точные способы решения задач, с помощью которых можно прийти, а можно и не прийти к нужному результату.

У Брунера понятие «эвристический» служит для характеристики лишь приемов, помогающих решать задачу, как и у Пойа. Ученый не исследует эвристическую деятельность человека как процесс, приводящий к формированию приемов или схемы действий. Между тем обучение деятельности это значительно более сложная и вместе с тем гораздо более важная проблема, чем обучение готовым, сложившимся приемам решения задач.

Методика эвристического обучения основывается на открытых заданиях, которые не имеют однозначных «правильных» ответов. Практически любой элемент изучаемой темы может быть выражен в форме открытого задания, например: предложите версию происхождения алфавита, объясните графическую форму цифр, сочините пословицу на заданную тему, сформулируйте грамматическое правило, составьте сборник

своих задач, установите происхождение объекта, исследуйте явление и т.п. Получаемые учениками результаты оказываются индивидуальны, многообразны и различны по степени творческого самовыражения.

В учебном процессе применяется система эвристических форм занятий, среди которых: уроки целеполагания, эвристические беседы, уроки составления задач, конструирования понятий, символотворчества, изобретательства, метапредметные уроки, деловые игры, эвристические лекции и семинары, конференции, защиты творческих работ, рефлексивные занятия. Педагогическим инструментарием учителя служат эвристические методы обучения: методы эмпатии, гипотез, нормотворчества, символического и образного видения, взаимообучения и самооценки, конструирования понятий, прогнозирования, гиперболизации, инверсии, «мозгового штурма» и др.

Непременный метод обучения – рефлексия, то есть осознание способов деятельности, обнаружение ее смысловых особенностей, выявление образовательных приращений ученика или учителя. Формы образовательной рефлексии – устное обсуждение, письменное анкетирование, графическое изображение учеником изменений своего интереса, личной активности, глубины познания, продуктивности, самочувствия, самореализации и др.

Границы применимости дидактической эвристики определяются конкретным учителем, родителем, школой или вузом, которые выбирают ориентацию на развитие одаренности учащихся и продуктивный тип образования. Сами ученики, как правило, с удовольствием воспринимают возможность творческого самовыражения, достигая и перекрывая при этом общепринятые образовательные нормативы.

Итак, одним из основных методов, который позволяет учащимся проявить творческую активность в процессе обучения математике, является эвристический метод. В первом приближении этот метод состоит в том, что учитель ставит пе-

ред классом некоторую учебную проблему, а затем путем последовательно поставленных заданий «наводит» учащихся на самостоятельное обнаружение того или иного математического факта. Учащиеся постепенно, шаг за шагом, преодолевают трудности в решении поставленной проблемы и сами «открывают» ее решение.

Важно учитывать также, что в процессе изучения математики многие учащиеся сталкиваются с серьезными трудностями в понимании математического содержания. Однако в обучении, построенном на эвристических началах, эти трудности часто становятся своеобразным стимулом для учебного познания. Так, например, если у учащихся обнаруживается недостаточный запас знаний для решения какой-либо задачи или доказательства теоремы, то они сами стремятся восполнить этот пробел, самостоятельно «открывая» то или иное свойство и тем самым сразу обнаруживая полезность его изучения. В этом случае роль учителя сводится к тому, чтобы организовать и направить работу ученика, чтобы трудности, которые ученик преодолевает, были ему по силам.

Опыт многих учителей, широко применяющих эвристический метод, показал, что он влияет на отношение учащихся к учебной деятельности. Наиболее значимыми моментами их учебной деятельности на уроке и в домашних условиях становятся самостоятельные «открытия» того или иного способа решения задачи. Явно возрастает интерес учащихся к тем видам работ, в которых находят применение эвристические методы и приемы.

Чтобы раскрыть существо этого понятия, необходимо иметь в виду, что сам термин «эвристический» применим к явлениям двоякого рода.

Во-первых, можно рассмотреть как эвристическую такую деятельность человека, которая приводит к решению сложной, нестандартной задачи.

Во-вторых, эвристическими можно считать и специфические приемы, которые человек сформировал у себя в ходе решения одних задач и более или менее сознательно переносит на решение других задач.

Эвристические приемы как готовые схемы действия составляют объект эвристической логики, а реальный процесс эвристической деятельности – объект психологии. Но если эвристические приемы могут быть представлены в виде определенной логической схемы, то есть могут быть описаны математическим языком, то эвристическая деятельность на современном этапе развития науки не имеет своего математического выражения.

Подводя итог вышеизложенному, следует привести высказывание отечественного педагога-психолога Д.Д. Галанина: «... наилучшим путем в обучении я считаю тот, который дает материал для мышления творческих повторений, дает материал для создания идей, а сами идеи возникают уже непосредственно в душе ребенка путем естественной деятельности его психического аппарата. Путь для такого построения курса я вижу в опыте ребенка, в его конкретных чувственных восприятиях, которые уже им самим перерабатываются в идеи, а эти идеи сами собой перерабатываются в логические понятия и суждения».

При формировании представлений о математических закономерностях важно учитывать, что математические понятия, особенно на начальной стадии их формирования, образуются в мышлении учеников с помощью чувств; наблюдения и действия над «конкретным» преобразуют чувственные восприятия в формы, не зависящие от конкретного, переводя их в форму абстрактных обобщений. Следовательно, опора на конкретное в современной дидактике в меньшей степени имеет иллюстративный характер, чем характер оперативный, создающий благоприятные условия для формирования математических абстракций у учащихся.

Список литературы

1. *Андреев В.И.* Эвристика для творческого саморазвития. Учебное пособие. Казань, 1994.
2. *Бруннер Д.* Процесс обучения. М.: Педагогика, 1962.
3. Всемирная энциклопедия: Философия / Главн. науч. ред. и сост. А.А. Грицанов. М.: АСТ, Мн.: Харвест, Современный литератор, 2001.
4. *Джонс Дж. К.* Методы проектирования. М.: Мир, 1986.
5. *Пойа Д.* Математика и правдоподобные рассуждения / Пер. с англ. И.А. Вайнштейн / Под ред. С.Я. Яновской. 2 изд., испр. М.: Наука, 1975.
6. *Пойа Д.* Умственная работа // Хрестоматия по общей психологии. Психология мышления / Под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, В.В. Петухова. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1981.
7. *Хуторской А.В.* Эвристическое обучение: Теория, методология, практика. М.: Международная педагогическая академия, 1998.
8. *Хуторской А.В.* Дидактическая эвристика: Теория и технология креативного обучения. М.: Изд-во МГУ, 2003.