

УДК 373.1.013

Н. В. Залесова

### ФОРМИРОВАНИЕ НАУЧНЫХ ПОНЯТИЙ

Рассматривается важный вопрос процесса обучения — формирование научных понятий. Дается авторское определение категории *научное понятие*, выделяются педагогические условия формирования научных понятий, обосновывается один из способов формирования научных понятий — использование эвристических методов и приемов, раскрываются функции данных методов, описывается опытно-экспериментальная работа по формированию научных понятий посредством эвристических методов и приемов.

**Ключевые слова:** научное понятие, формирование научных понятий, эвристические методы и приемы.

На основе анализа имеющихся в литературе определений мы уточнили определение категории *научное понятие*.

Научное понятие — это качественная характеристика объекта, явления, отражающая его существенные признаки, включающая когнитивный, деятельностный, мотивационный компоненты.

Когнитивный компонент, имеющий определенный объем, содержание, включает различные признаки объекта, отражает взаимосвязи и отношения между объектами.

Деятельностный компонент включает в себя владение умениями выделять существенные, несущественные признаки объектов; оперировать объектами в решении практических задач; распределять объекты по классам, группам в зависимости от их общих признаков, т. е. классифицировать объекты.

Мотивационный компонент включает в себя оперирование объектами, явлениями в решении задач творческого характера.

На основе анализа работ А. С. Белкина [1], И. Д. Лушникова [3], А. В. Усовой [4] мы выделяем следующие педагогические условия формирования научных понятий у учащихся:

- 1) создание проблемных ситуаций для организации активной познавательной деятельности;
- 2) создание педагогически комфортной образовательной среды;
- 3) использование разнообразных эвристических методов и приемов.

Существуют различные способы формирования научных понятий. В рамках нашего исследования видится целесообразным их формирование на основе использования эвристических методов и приемов.

Эвристические методы — это способы управления умственной деятельностью учащихся и стимулирования их интуитивного мышления с целью оптимального выбора идей и решения творческих задач в процессе формирования научных понятий.

---

ЗАЛЕСОВА Наталья Викторовна — старший преподаватель кафедры педагогики и психологии Шадринского государственного педагогического института (e-mail: Lema\_pedagogika@mail.ru).

© Залесова Н. В., 2009

На основе анализа философской, психолого-педагогической, методической литературы мы выделяем следующие эвристические методы и приемы: метод коллективного поиска оригинальных идей, метод эвристических вопросов, метод эмпатии, метод синектики, абстрагирование, варьирование, индукцию, дедукцию, аналогию, сравнение, а также выделенные Л. П. Качаловой [2] гностико-эвристические приемы: гностико-эвристическая игра, «Заражение», «Эврика», «Умственная атака», «Линия горизонта».

Опытно-экспериментальная работа по формированию научных понятий на основе использования эвристических методов и приемов проводилась нами в МОУ «Лицей № 1», МОУ СОШ № 4 Шадринска с учащимися 8–9-х классов. Она осуществлялась в несколько последовательных этапов, каждый из которых имел определенную цель и задачи. Мы выделим пять этапов в проведении опытно-экспериментальной работы: подготовительный, исходно-диагностический, плано-деятельностный, технологический, итогово-диагностический.

*I этап — подготовительный.* Цель данного этапа заключалась во всесторонней подготовке опытно-экспериментальной работы по формированию научных понятий с помощью эвристических методов и приемов.

Задачи этапа: разработать структурно-функциональную модель формирования научных понятий с помощью эвристических методов и приемов; определить показатели и уровни сформированности научных понятий с помощью эвристических методов и приемов.

*II этап — исходно-диагностический.* Цель этапа — фронтальное и персонализированное определение уровня сформированности научного понятия у учащихся. Решались следующие задачи: выявить уровень сформированности научного понятия у учащихся; заполнить монографические карты наблюдений об исходных уровнях сформированности понятий у учащихся и составить план действий по повышению этих уровней.

*III этап — плано-деятельностный.* Цель этапа: заложить основы формирования научных понятий с помощью эвристических методов и приемов.

На данном этапе работа велась в следующем направлении: происходил выбор тем, в которых будут вводиться математические понятия, разработка конспектов уроков с использованием эвристических методов и приемов, а также выбор эвристических методов, приемов, форм учебной работы, необходимых для закрепления научных понятий и проверки их усвоения. Также происходила разработка контрольных работ, анкет, тестов для учащихся.

*IV этап — технологический.* На данном этапе осуществлялось внедрение педагогических условий. В первой экспериментальной группе проверялось одно педагогическое условие, во второй — два педагогических условия, в третьей — комплекс педагогических условий, в контрольной группе обучение велось традиционно. В первой экспериментальной группе проверялось влияние использования разнообразных эвристических методов и приемов на сформированность научных понятий.

При формировании понятия т р а п е ц я использовался, например, метод эвристических вопросов.

Задавая вопросы, мы использовали такой эвристический прием, как аналогия, т. е. нахождение сходства изученных предметов с изучаемым в некоторых свойствах, признаках. Таким образом, учащиеся подводились к тому, что они сами формулировали определение понятия. Например, какие известные вам фигуры изображены на информационной странице? Можно ли искомую фигуру составить из известных вам фигур? Каких? Какими должны быть треугольники, составляющие искомую фигуру? Как располагаются треугольники и прямоугольники? Что вы знаете о противоположных сторонах прямоугольника? Будут параллельные стороны у искомой фигуры? И т. д. Далее учащиеся пытались давать определение понятия «трапеция». Также им предлагались упражнения, составленные с использованием приема варьирования. Этот прием означает, что формирование понятия должно протекать на разнообразном материале, подобранном так, что постоянными остаются лишь существенные признаки данного понятия.

На этом шаге появляется возможность показать учащимся, что понятие может быть определено с помощью различных характеристических признаков. При выполнении упражнений этой группы учащиеся должны научиться различать существенные и несущественные признаки понятия. Примером может служить следующее упражнение.

Выберите правильный ответ. Трапеция — это четырехугольник, который имеет: а) две пары параллельных сторон; б) хотя бы одну пару; в) хотя бы две пары; г) только одну пару; д) только две пары; е) не менее одной пары; ж) не более двух пар.

Также мы использовали метод коллективного поиска оригинальных идей при формировании понятия *ф у н к ц и я*. Цель этого метода заключалась в сборе как можно большего количества идей, освобождении от инерции мышления, преодолении привычного хода мысли в выведении определения какого-либо понятия.

Основной принцип и правило этого метода — абсолютный запрет критики предложенных участниками идей. Успех применения метода во многом зависит от руководителя дискуссии, который должен умело направлять ход дискуссии, удачно ставить стимулирующие вопросы, осуществлять подсказки, использовать шутки, реплики. Учащиеся делились на 5 групп численностью 6 человек и генерировали идеи.

Длительность «атаки» 25 минут. Отбор идей производился в два этапа. В начале из общего количества отбирали наиболее оригинальные и рациональные, а потом выбиралась самая оптимальная с учетом специфики понятия.

В контрольной группе обучение велось традиционно.

Проведем сравнительный анализ данных сформированности научных понятий у учащихся контрольной (КГ — 31 чел.) и первой экспериментальной (ЭГ1 — 31 чел.) групп на исходно-диагностическом и технологическом этапах (табл. 1).

Из данных табл. 1 видно, что внедрение одного педагогического условия позволяет повысить уровень сформированности научных понятий у учащихся, но эффективность такого внедрения чрезвычайно мала.

Таблица 1

**Сформированность научных понятий у учащихся контрольной и первой экспериментальной групп на исходно-диагностическом и технологическом этапах**

Уровень сформированности научного понятия	КГ		ЭГ1	
	Исходно-диагностический этап	Технологический этап	Исходно-диагностический этап	Технологический этап
Полная несформированность	19/61*	7/23	17/55	2/6
Начальная сформированность	9/29	7/23	10/32	3/10
Неполная сформированность	3/10	5/15	4/13	5/16
Полная сформированность	0/0	12/39	0/0	21/68

*Примечание.* \* Здесь и в следующих таблицах в числителе — количество человек, в знаменателе — процент.

Во второй экспериментальной группе проверялись два условия: создание проблемных ситуаций для организации активной познавательной деятельности и педагогически комфортной образовательной среды для учащихся.

Выделяется множество типов проблемных ситуаций. В рамках нашего исследования встречались следующие их типы:

*Первый тип* следует считать наиболее общим и распространенным: проблемная ситуация возникает при условии, если учащиеся не знают способа решения поставленной задачи, не могут ответить на проблемный вопрос, дать объяснение новому факту в учебной или жизненной ситуации, т. е. в случае осознания учащимся недостаточности прежних знаний для объяснения нового факта. Например, в ходе нашего исследования возникла такая ситуация, когда учащимся было предложено решить задачу: В трапеции  $ABCD$  ( $BC$  параллельна  $AD$ ) проведена средняя линия  $MN$ . Длина основания  $BC$  равна 8 см. Длина  $AD = 14$  см, длина  $AB = 5$  см, длина  $CD = 9$  см. Вычислить периметр трапеции  $MBCN$ . Решая задачу, учащиеся легко находят боковые стороны новой трапеции; одно основание им известно, а длину второго, которое является средней линией трапеции, не могут (недостаточно знаний о трапеции). Возникает противоречие между потребностью в решении задачи и недостаточностью прежних знаний.

*Второй тип* — проблемные ситуации возникают при столкновении с необходимостью использовать ранее усвоенные знания в новых практических условиях. Как правило, эти условия организуются не только для того, чтобы учащиеся сумели применить свои знания на практике, но и столкнулись с фактом их недостаточности. Осознание этого факта возбуждает познавательный интерес и стимулирует поиск новых знаний. Например, в рамках нашего исследования необходимо было вывести формулу для вычисления площади трапеции. Учитель побуждал учащихся к разрешению проблемной ситуации, активному

поиску, используя вопросы: как вы это себе представляете? чем необычна данная ситуация? Не давал учащимся успокоиться при появлении первой идеи, стимулировал их поиск, подбадривал. Школьники анализировали признаки фигуры, использовали различные виды аналогий, рассуждали вслух.

Педагогически комфортная образовательная среда — это фактор обеспечения психологического здоровья детей. Значимыми в этом являются: забота, чуткость, отзывчивость по отношению к детским переживаниям, духовное наставничество, педагогическая поддержка, выстраивание личностной позиции. Таким образом, суть педагогической поддержки состоит в том, чтобы помочь учащемуся преодолеть то или иное препятствие, трудность, ориентируясь на имеющиеся у него реальные и потенциальные возможности и способности, развивая потребность в успешности самостоятельных действий. В рамках нашего исследования педагогическая поддержка осуществлялась в форме индивидуальной помощи учащимся, создания ситуаций успеха, использования гностико-эвристической игры, построенной на внедрении в учебное занятие интеллектуальных карт, тестов. Например, всем учащимся сначала предлагались готовые интеллектуальные карты, и они искали «ключ» к закодированной информации (например, разгадав карту, можно было узнать вид трапеции), затем они пытались сами составлять подобные игры. Учащиеся решали и составляли кроссворды по теме «Функция» и т. д. Приведем пример интеллектуальной карты, составленной учащимися (см. рисунок).

Найдите ключ,  
с помощью которого вы узнаете  
один из видов трапеции.  
(Ответ: равнобедренная)

<i>м</i>	<i>л</i>	<i>р</i>	<i>а</i>	<i>в</i>	<i>а</i>	<i>к</i>
<i>и</i>	<i>в</i>	<i>и</i>	<i>у</i>	<i>и</i>	<i>д</i>	<i>о</i>
<i>о</i>	<i>с</i>	<i>л</i>	<i>б</i>	<i>а</i>	<i>к</i>	<i>е</i>
<i>и</i>	<i>м</i>	<i>д</i>	<i>е</i>	<i>р</i>	<i>р</i>	<i>о</i>
<i>с</i>	<i>е</i>	<i>м</i>	<i>и</i>	<i>н</i>	<i>а</i>	<i>т</i>
<i>н</i>	<i>р</i>	<i>с</i>	<i>а</i>	<i>н</i>	<i>л</i>	<i>я</i>

Интеллектуальная карта по теме «Трапеция»

В процессе создания педагогически комфортной образовательной среды мы учитывали витагенный (жизненный) опыт учащихся, использование которого вызывало у них положительные эмоции. Например, школьники вспоминали, где они могли встречаться с предметами, имеющими трапециевидную форму, приводили следующие примеры: такую фигуру выстраивали гимнасты в цирке; отдельные учащиеся говорили, что дома отдыха на курорте имели похожий вид; девочки отмечали, что у мам пальто имеет такую форму.

Во время обучения поддерживался доброжелательный, демократический стиль общения, способствовавший наличию положительных эмоций, раскрепощению учащихся, стимулированию умственной деятельности.

В контрольной группе обучение велось традиционно.

Проведем сравнительный анализ данных сформированности научных понятий у учащихся контрольной (КГ — 31 чел.) и второй экспериментальной (ЭГ2 — 30 чел.) групп на исходно-диагностическом и технологическом этапах (табл. 2).

Таблица 2

**Сформированность научных понятий у учащихся контрольной и второй экспериментальной групп на исходно-диагностическом и технологическом этапах**

Уровень сформированности научного понятия	КГ		ЭГ2	
	Исходно-диагностический этап	Технологический этап	Исходно-диагностический этап	Технологический этап
Полная несформированность	19/61	7/23	16/53	2/7
Начальная сформированность	9/29	7/23	11/37	1/3
Неполная сформированность	3/10	5/15	3/10	3/10
Полная сформированность	0/0	12/39	0/0	24/80

Из данных табл. 2 видно, что внедрение двух педагогических условий позволяет повысить уровень сформированности научных понятий у учащихся, эффективность такого внедрения существенно выше.

Мы предполагаем, что значительные изменения в сформированности научных понятий произойдут после внедрения комплекса педагогических условий.

В третьей экспериментальной группе (ЭГ3 — 32 чел.) был внедрен комплекс условий: создание проблемных ситуаций для организации активной познавательной деятельности, педагогически комфортной образовательной среды; использование разнообразных эвристических методов и приемов.

Первый шаг предусматривал ознакомление с внешним видом трапеции. Для этого учащимся предлагалось в течение нескольких минут рассмотреть информационную страницу, на которой изображены уже известные им фигуры (треугольники, прямоугольники и т. д.). С помощью эвристического приема сравнения сопоставлялся изучаемый объект с ранее изученными с целью выявления сходства между ними.

Затем учащиеся с помощью метода эвристических вопросов давали определение понятию «трапеция».

Далее им предлагались упражнения, составленные с использованием приема варьирования. Этот прием означает, что формирование понятия должно протекать на разнообразном материале, подобранном так, что постоянными остаются лишь существенные признаки данного понятия.

При выполнении упражнений этой группы учащиеся учились различать существенные и несущественные признаки понятия.

На следующем шаге (использование данного понятия при решении задач и упражнений) наряду с типичными упражнениями, например, задачами на построение, нахождение элементов фигуры, использовались упражнения, осно-

ванные на гностико-эвристических приемах. Данные приемы использовались не только при решении задач и упражнений в теме «Трапеция» и в разделе «Четырехугольники», но и в процессе изучения других тем и разделов, в частности, в разделе «Подобие фигур». Учитель делал акцент на тех задачах и упражнениях, в которых встречалось это понятие, и отмечал результаты того, как учащиеся справлялись с данными упражнениями в дневниках педагогического анализа и монографических картах.

Заключительный шаг — расширение и углубление понятия. На данном этапе учащиеся выводили формулу для вычисления площади трапеции.

Для того, чтобы учащиеся попробовали вывести формулу для вычисления площади трапеции, использовался метод синектики. Применение этого метода начиналось с комплектования групп, в которые входили учащиеся, имеющие разные уровни способностей, интересов, подготовки.

Учитель побуждал учащихся к активному поиску, используя вопросы: как вы это себе представляете? чем необычна данная ситуация? Учащиеся анализировали признаки фигуры, объект исследования с самых неожиданных точек зрения: научных, житейских, использовали различные виды аналогий, рассуждали вслух. Затем обсуждали выделенные идеи и отбирали наиболее оптимальную для вывода формулы площади трапеции.

Таким образом, в ходе уроков учителем обеспечивалась активная познавательная деятельность учащихся путем использования различных методов, приемов и форм ее организации: индивидуальной, групповой, фронтальной.

Проведем сравнительный анализ данных сформированности научных понятий у учащихся контрольной (КГ) и третьей экспериментальной (ЭГЗ) групп на исходно-диагностическом и технологическом этапах (табл. 3).

Таблица 3

**Сформированность научных понятий у учащихся контрольной и третьей экспериментальной групп на исходно-диагностическом и технологическом этапах**

Уровень сформированности научного понятия	КГ		ЭГЗ	
	Исходно-диагностический этап	Технологический этап	Исходно-диагностический этап	Технологический этап
Полная несформированность	19/61	7/23	18/56	2/6
Начальная сформированность	9/29	7/23	10/31	1/3
Неполная сформированность	3/10	5/15	4/13	2/6
Полная сформированность	0/0	12/39	0/0	27/85

Из данных табл. 3 видно, что внедрение комплекса педагогических условий позволяет значительно повысить уровень сформированности научных понятий у учащихся.

После проведения предварительного уточнения данных опытно-экспериментальной работы мы продолжили занятия с использованием эвристических мето-

дов и приемов. Учащиеся, которые успешно работали с определенным видом заданий, получали новые, повышая уровень сформированности научных понятий.

*V этап – итогово-диагностический.* Данный этап явился завершающим в процессе формирования научных понятий у учащихся на основе использования эвристических методов и приемов. Цель данного этапа заключалась в анализе сформированности научных понятий у обучающихся на основе использования эвристических методов и приемов. Задачи данного этапа включали диагностику уровней сформированности научных понятий школьников на основе разработанных показателей; сопоставительный анализ результатов опытно-экспериментальной работы на исходно-диагностическом, технологическом и итогово-диагностическом этапах. Сопоставительный анализ результатов опытно-экспериментальной работы на исходно-диагностическом, технологическом и итогово-диагностическом этапах позволил сделать вывод об эффективности проверяемых нами педагогических условий формирования научных понятий школьников на основе использования эвристических методов и приемов (табл. 4).

Таблица 4

**Динамика сформированности научных понятий у учащихся  
на основе использования эвристических методов и приемов**

Уровень сформированности научного понятия	ЭГ1			ЭГ2			ЭГ3			КГ		
	1*	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Полная несформированность	18/58	3/10	1/3	17/57	2/7	1/3	19/59	2/6	1/3	19/61	7/23	4/13
Начальная сформированность	9/29	3/10	1/3	10/33	1/3	2/7	10/31	1/3	1/3	9/29	7/23	6/19
Неполная сформированность	4/13	4/12	4/13	3/10	3/10	1/3	3/10	2/6	1/3	3/10	5/15	6/19
Полная сформированность	0/0	21/68	25/81	0/0	24/80	26/87	0/0	27/85	29/91	0/0	12/39	15/49

*Примечание.* \* 1 – исходно-диагностический этап; 2 – технологический этап; 3 – итогово-диагностический этап.

Следовательно, мы можем констатировать, что использование эвристических методов и приемов на уроке математики оказывает положительное воздействие на формирование научных понятий у обучающихся.

1. Белкин А. С., Жукова Н. К. Витagenное образование: многомерно-голографический подход: Технология XXI века. Екатеринбург, 2001.



2. Качалова Л. П. Педагогические условия воспитания интеллектуальных мотивов учения студентов педагогического вуза : дис. ... канд. пед. наук. Екатеринбург, 1995.

3. Лушников И. Д. Формирование научных понятий у школьников с учетом их жизненного познавательного опыта. Свердловск, 1976.

4. Усова А. В. Психолого-дидактические основы формирования физических понятий : учеб. пособие. Челябинск, 1988.

*Статья поступила в редакцию 03.06.2009 г.*

УДК 373.3 + 316.647

**О. А. Спицына**

### **ТОЛЕРАНТНОСТЬ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ: УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ**

Рассматриваются результаты проведенного исследования, выявленные психолого-педагогические условия и психологические механизмы формирования межличностной толерантности у младших школьников. Описана разработанная и апробированная психолого-педагогическая технология формирования толерантности у младших школьников.

**Ключевые слова:** толерантность, виды толерантности, психолого-педагогическая технология формирования толерантности.

Актуальность исследования толерантности связана прежде всего с изменением границ социальной действительности, которую познает каждый человек. Данный процесс в соответствии с принципом аффекта и интеллекта (Л. С. Выготский, В. П. Зинченко) всегда связан с переживанием и формирующимся отношением к объекту. В силу этого появляются идеи общественного развития, отражающие потребность во взаимодействии не на основе сильной власти и подавления, а на демократических принципах, сотрудничестве, толерантности.

Изучение семантики термина *tolerantia* позволяет сделать вывод о наличии трех пересекающихся значений, которые составляют основу определенных данного феномена: 1) устойчивость; 2) терпимость; 3) допуск, допустимое отклонение. ЮНЕСКО в «Декларации принципов толерантности» определяет ее как гармонию разнообразия. Обращение к работам А. Г. Асмолова, Г. У. Солдатовой, Л. А. Шайгеровой, В. С. Могун и других исследователей показало, что в историко-эволюционном процессе толерантность выступает как норма устойчивости, определяющая диапазон сохранения различий популяций и общностей в изменяющейся действительности. Трудности в поисках однозначно принятого определения приводят к тому, что и в теории, и в диагностике появля-

---

СПИЦЫНА Оксана Александровна — кандидат психологических наук, старший преподаватель кафедры общей психологии Шадринского государственного педагогического института (e-mail: wadik-010472@yandex.ru).

© Спицына О. А., 2009