

А. А. Меджидова

Проблемы развития логического мышления при обучении математике младших школьников

В статье затронуты математико-логические аспекты в процессе обучения математике младших школьников:

- актуальность изучения математики с логическими компонентами в начальных классах;
- взаимное проникновение математики и логики как отдельных наук;
- вовлечение учащихся в процессе обучения в учебно-познавательную деятельность;
- методы мышления как методы обучения, способствующие росту математико-логической подготовки младших школьников;
- выбор математических (учебных) задач нестандартного, развивающего характера для формирования познавательно-логической способности;
- знакомство учащихся с элементами доказательства или обоснования истинности суждения;
- механизм ознакомления учащихся с математическими понятиями как формами мышления.

Ключевые слова: математика, логика, обучение, методы мышления, индукция, дедукция, познавательная деятельность.

А. А. Medzhidova

Problems of Logical Thinking Development in Training Junior Schoolchildren in Mathematics

The relevance of the study of Mathematics with logic components in the elementary grades:

- mutual penetration of Mathematics and logic – as separate sciences,
- involvement of students in the learning process into the educational – cognitive activity,
- methods of thinking – as training methods contribute to juniors' mathematical-logical growth,
- for the formation of cognitive-logical abilities – a choice of mathematical (training), non-standard tasks of the developing character,
- introduce students with the proof elements or substantiation of the truth judgment,
- introduce students with the mechanism of mathematical concepts – as a form of thinking.

Keywords: Mathematics, logic, learning, teaching, thinking methods, induction, deduction, cognitive activity.

Математика и логика, хотя и самостоятельные науки, тесно связаны между собой, логичность – это сущность математики. В математике логическая строгость и стройность умозаключений призваны воспитывать общую логическую культуру мышления. Ученики на уроках математики встречаются с высокой требовательностью к полноценности аргументации. Математический стиль мышления определяется следующими особенностями:

- доведение до высокого уровня логической схемы рассуждения;
- лаконизм, сознательное стремление всегда находить кратчайший логический путь;
- четкая разбивка хода рассуждений на случаи и подслучаи;
- скрупулезная точность символики [1, с. 36].

Задачи, стоящие перед образованием на современном этапе, в частности, перед математическим образованием, требуют реализации методической системы преподавания математики, с

учетом реализации целей обучения математике: теоретической, практической, воспитательной и общего развития. Главное место занимает логико-математическая подготовка младших школьников, требующая активной мыслительной деятельности. Реализации этой задачи также способствует изучение информатики в начальных классах. Центральное место отводится созданию условий для реализации способностей младших школьников, которые проявляются в раннем возрасте. Признаки потенциала познавательного развития относятся и к математическим способностям детей, которые отличаются от сверстников своеобразными проявлениями познавательных возможностей: самобытностью ума, богатством воображения, оригинальностью ассоциаций, познавательной активностью [4, с. 18].

Современное обучение математике в школе, в частности в начальной школе, определяется эффективностью методики, которая опирается на математико-методическую и педагогико-

психологическую подготовку учителя. В процессе обучения математике в начальных классах в центре внимания учителя оказывается формирование творческого мышления, логико-математическая подготовка и развитие математической речи учащихся.

Передовые учителя начальных классов при изучении математического материала для развития творческой деятельности учащихся опираются на такие известные разработки, как эвристический подход, технология «мозгового штурма», синектика и др. Эти подходы сопровождаются занимательными задачами логического характера, в процессе решения которых у учащихся развиваются математическое воображение, фантазия, нарабатывается опыт успешной творческой деятельности. Для их реализации в учебном процессе учитель создает творческую атмосферу, важными компонентами которой являются эмоционально-чувственные переживания, познавательная активность. Эффективную роль играет применение интерактивных методов и принципа поэтапного формирования умственных действий Гальперина – Талызина.

Известно, что творческий потенциал личности ученика формируется в процессе обучения и контакта с окружающей средой. Приобретенные знания могут стать действенными, если они являются результатом собственного мышления, понимания ученика.

Творческая способность проявляется в процессе обучения математике, когда ученикам предлагаются нестандартные задачи поисково-исследовательского и логико-занимательного характера.

В процессе обучения математике важную роль в развитии математико-логической грамотности и аналитического мышления играет решение текстовых задач.

Решение задачи требует поиска, перебора различных вариантов, дети чаще склоняются к эмпирическим исследованиям с применением метода «проб». Следовательно, без развития эмпирического мышления, без развития понятийных форм мышления невозможно развивать теоретический уровень логической грамотности. Именно расширение и углубление математических знаний развивает логические способности. Такой процесс характерен и для младших школьников.

Для установления истинности какого-нибудь высказывания, факта применяются различные приемы, методы, аксиомы, известные нам теоремы и т. д.

Опираясь на заранее известные знания, ученик добывает новые знания в виде правила, утверждения. Поэтому подобранные задачи по своему содержанию и математической структуре должны вызывать у ребенка эмоциональное переживание и подталкивать его к мыслительной деятельности. Так, решение текстовой задачи состоит из этапов, на каждом из которых ученик выполняет определенную познавательную работу. В результате определяется алгоритм решения, причем для этого ученику приходится отвечать на конкретные вопросы, связанные с функциональными зависимостями между величинами, описанными в тексте задачи. Для поиска решения задачи применяется аналитический, синтетический или индуктивный, дедуктивный разбор задачи. Известно, что индукция и дедукция как анализ и синтез являются мыслительными операциями. Индукция и дедукция применяются как методы обучения. Индуктивный подход в I–IV и V–VIII классах в обучении математике оптимален для учащихся, особенно при решении задач доказательного характера. Младшие школьники часто прибегают к индуктивному подходу. Применение индукции и дедукции по назначению исходит из двух факторов:

- уровня математической подготовки;
- особенностей структуры излагаемого математического материала.

Учитывая неодинаковые познавательные возможности разных учеников, учитель по усмотрению применяет один из методов.

На первых порах обучения математике ученики отдают предпочтение индуктивному методу, так как решение или установление истины начинается с конкретных случаев. Выбор конкретного метода зависит от педагога.

Обучение математике младших школьников – многофункциональный процесс: так, наряду с обогащением математическими знаниями, создается ситуация для формирования и развития математической речи учащихся. В математической речи, как и в математических знаниях, присутствуют элементы логики. Идеи Л. С. Выготского и последующие исследования утвердили, что развитие речи невозможно без учета роли деятельности. Исследование проф. М. Доналдсона показало, что развитие речи учит глубже вникать в особенности детской психики: «...в каких условиях такое проникновение оказывается возможным, насколько эффективным становится в таком случае истолкование потенциальных возможностей психики ребенка» [3, с. 8].

Характер начального этапа обучения математике требует применения деятельностного и систематического подходов, учета основных компонентов методической системы. Обучение математике по своей сущности в основном решает следующие задачи: учить математике, владеть математическим языком, логическими требованиями. «У человека с момента рождения имеется особая восприимчивость к “универсальным” свойствам грамматики человеческого языка, то есть к таким, которые не определяют специфики конкретного языка. Благодаря ей мы можем быстро понять, как эти свойства проявляются в языке» [3, с. 37].

Ребенок на каждом конкретном этапе своего развития систематизирует знания, способствующие порождению определенных высказываний. Есть такое мнение, что понимание ребенка опережает его способность.

Изучение математических фактов происходит с использованием методов сравнения или логических методов. Обычно для установления истины или для обоснования данного суждения применяются индуктивные или дедуктивные подходы (рассуждения). В курсе математики начальных классов упражнения по теоретико-числовым вопросам (на обоснование, на доказательство) выполняются учащимися в основном с применением индуктивного метода. Так, для установления истины дети проверяют данные суждения для частных случаев и на основе полученных ответов стараются делать вывод. Рассмотрим примеры:

1. Написать общий вид нечетных чисел: 3, 5, 7, 9, 11,

2. Все ли числа вида $6n + 1$, где n – натуральное число, простые?

3. A – множество параллелограммов,

B – множество прямоугольников,

C – множество ромбов. Определить отношения между данными множествами.

При дедуктивном подходе мы можем констатировать, что есть вещи, которые мы можем знать без непосредственной проверки. Если получена какая-то информация, то она гарантирует нам существование вещей, относительно которых у нас нет прямых свидетельств.

Математические задачи нестандартной формы являются хорошим подспорьем для развития творческого мышления, речи и логической подготовки учащихся. Задачи нестандартные, развивающего характера имеют следующие функции:

– сформулировать грамматическое правило, математический алгоритм;

– ознакомить ребенка с органичными для него геометрическими методами познания как естественной составляющей математических методов;

– развивать пространственное мышление детей как разновидность образного;

– определить правило порядка выполнения арифметических действий;

– определить место слов (кванторов) в данном суждении и т. д.

Математические задачи многофункционального назначения могут содействовать развитию комбинаторных способностей детей, развивать пространственное воображение. Использование набора плоских и пространственных геометрических фигур, изготовленных из различных материалов (бумаги, пластмассы, дерева), ускоряет понимание.

Познавательная активность младших школьников тесно связана с логическими компонентами математического учебного материала. Так, в процессе обучения математике ведущая роль отводится оперированию понятиями. Например, определение понятия, деление понятий, обобщение, ограничение понятий, объединение и пересечение объемов понятий и др. [4, с. 243].

Определение понятия связано с мыслительными процессами. Понятие как результат обобщения опыта людей является высшим продуктом мозга, высшей ступенью познания мира. На основе индуктивно-дедуктивных подходов, с применением наглядности и конкретных примеров разъясняется определение понятий через род и видовое отличие. Например, при сравнении понятий «четырёхугольник – параллелограмм», «параллелограмм – прямоугольник» обнаруживаются родо-видовые отличия, перечисляются свойства фигур каждой «двойки» и в результате дети приходят к таким понятиям, как «объем» и «содержание» понятия. В результате работы над такими упражнениями дети знакомятся с мыслительными операциями – обобщением и конкретизацией. Так, множество «параллелограммы» содержит четырехугольники: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат. Слово «параллелограмм» является обобщением вышеуказанных четырехугольников. Слово «четырёхугольник» является обобщением четырехугольников: четырехугольник, трапеция, параллелограммы. Прямоугольник как геометрическое понятие является частным видом «параллелограмма»

Математические понятия в начальных классах в основном определяются интуитивно. Научное определение понятия происходит под руководством учителя. Очевидно, что изучение математических понятий (как логический материал) в начальных классах требует особого методического подхода. Так, за четыре года обучения младшие школьники должны изучить больше ста новых математических понятий, сложных, требующих кропотливой мыслительной деятельности. «Понятия преподносятся в динамике, ... в развитии, в обобщении новыми существенными признаками и функциями» [2, с. 245].

Определение понятия должно быть точным и четким. В методической литературе изучение математических понятий делится на следующие этапы:

– подготовительный этап предполагает накопление эмпирического материала, выделение и название важнейших признаков и свойств, первичное обобщение накопленного материала, выделение существенных признаков и свойств;

– научное оформление понятия, определение понятия, деление формируемого понятия и выделение нескольких важнейших признаков;

– дальнейшее употребление понятия, узнавание и выделение новых признаков, свойств изучаемого объекта или явления, которые лежат в основе формируемого понятия.

Следует отметить, что не все вышеперечисленные этапы полностью осуществляются в начальных классах по математике. Наиболее эффективный способ передачи необходимой информации определяется учителем.

Основными логическими операциями с понятиями являются обобщение и ограничение понятий, их определение и деление. В основе данных

операций лежат родо-видовые отношения между понятиями.

Определение отношений между видом и родом связано с умением находить разнообразные отношения между понятиями: подчинения, пересечения, тождества, соподчинения, противоположности, противоречия. Для каждого случая указывается конкретный пример.

В данной статье мы постарались показать, что на основе психолого-педагогических требований изучение математики в начальных классах содействует математико-логической подготовке учащихся, опираясь на логические требования.

Библиографический список

1. Хинчин, А. Я. О воспитательном эффекте уроков математики [Текст] / А. Я. Хинчин // Математика – как профессия. – М. : Просвещение, 1980. – С. 36.
2. Гетманова, А. Д. Логика [Текст] / А. Д. Гетманова. – Л., 2006. – С. 243.
3. Доналдсон, М. Мыслительная деятельность детей [Текст] / М. Доналдсон. – М. : Педагогика, 1983. – С. 8. – 192 с.
4. Лейтес, Н. С. Возрастная одаренность и индивидуальные различия [Текст] / Н. С. Лейтес. – М. ; Воронеж, 1997.

Bibliograficheskiy spisok

1. Hinchin, A. Ja. O vospitatel'nom jeffekte urokov matematiki [Tekst] / A. Ja. Hinchin // Matematika – kak professija. – M. : Prosveshhenie, 1980. – S. 36.
2. Getmanova, A. D. Logika, M. OMEGA [Tekst] / A. D. Getmanova. – L., 2006. – S. 243.
3. Donaldson, M. Myslitel'naja dejatel'nost' detej [Tekst] / M. Donaldson. – M. : Pedagogika, 1983. – S. 8. – 192 s.
4. Lejtes, N. S. Vozrastnaja odarennost' i individual'nye razlichija [Tekst] / N. S. Lejtes. – M. ; Voronezh, 1997.