

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРЕЕМСТВЕННОСТИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

© 2009 А.К.Мендыгалиева

Оренбургский государственный педагогический университет

Статья поступила в редакцию 29.06.2009

Анализ проблемы преемственности в обучении математике в начальной и средней школе показывает, что она остается в настоящее время одной из самых актуальных и требующих дальнейших исследований. Автор считает, что принцип преемственности обязателен для совершенствования всей методической системы обучения школьников. Правильное понимание преемственности может принести пользу при организации всего процесса обучения в школе и его отдельных этапов, более глубокое понимание проблемы преемственности может стать серьезным оружием в методических исследованиях.

Ключевые слова: преемственность в обучении математике, методический аспект, математическая подготовка школьников, альтернативные программы и учебники.

Обучение математике в школе – сложный, многоуровневый, но в тоже время единый процесс, состоящий из целого ряда этапов. Эффективность усвоения предмета учащимися в значительной степени зависит от условий, которые позволяют осуществить тесную, органичную внутреннюю связь между этими этапами, обеспечить целостность, непрерывность образовательного процесса. Поэтому одной из обязательных составляющих успешного обучения становится реализация принципа преемственности.

В публикациях журнала «Начальная школа» (1952. 3 – 9, 12) отмечалось, что преемственность при переходе из начальной школы в среднюю нарушается из-за: 1) недостаточной подготовки учащихся IV классов к сознательному усвоению систематического курса в средней школе. В результате создается разрыв между первой (I – IV классы) и второй (V – VII классы) ступенями обучения; 2) несогласованности программ и учебников для IV – V классов; 3) перегрузки программ V классов; 4) разобщенности в работе учителей начальной и средней школы, разных их требований; 5) загруженности учителей IV классов; 6) отсутствия единой терминологии в IV – V классах.

В полной мере эти замечания можно отнести к проблеме преемственности в учебно-воспитательном процессе и на современном этапе его развития. Проблема преемственности в 50-е – 70-е годы рассматривалась, в основном на стыках начальной, неполной средней и средней школ. Это прямо подчеркивалось в литературе: «различные типы школ, входящие в систему народного образования, находятся между собой в органической связи и преемственности».

Неотъемлемой частью реализации преемственности является решение задач: простые, составные, задачи на движение, на нахождение чисел по их сумме и разности. Первые три вида задач учащиеся решают с 1-ый по 3-ий классы; обучение решению задач 4-го вида осуществляется на основании приобретенных знаний, умений и навыков и большой пропедевтической работы учителя в 4-ом классе. В зависимости от того, в какой мере владеют учащиеся знаниями, умениями и навыками решения задач 1 – 3-го вида, и будет определяться содержание обучения математике в неполной средней школе.

Понятие преемственности рассматривается не только в отношении изучения какого-либо предмета, оно распространяется и на смежные дисциплины, т.е. вопрос о преемственности в обучении охватывает проблему межпредметных связей и принимает всеобщий педагогический характер.

К.И.Нешков¹ и И.В.Бантова² пытались показать особенности осуществления преемственности между различными ступенями обучения. В.Н.Федорова³ осуществила поиск возможных путей реализации предметных связей на стыке начального и среднего образования с точки зрения развития на их основе «умственных сил» ученика, его познавательных способностей, а Э.С.Черкасова⁴ выделила пути обобщения действий учащихся разных сту-

¹ Нешков К.И. Некоторые вопросы преемственности в обучении математике // Преемственность в обучении математике: Сб. – М.: Просвещение, 1978. – С. 27 – 36.

² Бантова М.И. Методика преподавания математики в начальных классах: учебник для пед. колледжей. – М.: Просвещение, 1976.

³ Федорова В.Н. Межпредметные связи естественнонаучных и математических дисциплин. – М.: Просвещение, 1980.

⁴ Черкасова Э.С. Оптимизация педагогических приемов учебной деятельности на основе преемственности в обучении: метод. рекомендации. – Челябинск: Изд-во ЧПИ, 1979.

Мендыгалиева Алтнай Кенесовна, кандидат педагогических наук, доцент, зав.кафедрой теории и методики начального образования. E-mail: TimNiDO@yandex.ru

пеней обучения на основе использования различных планов учебной деятельности. П.Сагимбекова⁵ в ходе своего исследования показала особенности построения закрепления и повторения учебного материала на основе реализации преемственных связей.

Рассматривая проблемы преемственности, К.И.Нешков пишет: «Связь, называемая преемственностью, обладает важными для процесса развития особенностями, имеющими большое значение для всего процесса обучения в школе. Правильное понимание преемственности может принести пользу при организации всего процесса обучения в школе и его отдельных этапов, более глубокое понимание проблемы преемственности может стать серьезным орудием в методических исследованиях. Оно поможет лучше понять многие вопросы, и в частности такие, как вопрос повторения о повторении, вопрос о линейном и концентрическом построении курсов и др.»⁶.

С точки зрения К.И.Нешкова, преемственность тесно связана с повторением и пропедевтикой. «Преемственность требует повторения, но такого повторения, которое обеспечивает непрерывное развитие системы понятий, а не повторения ради повторения, ради сохранения на достаточно высоком уровне некоторых навыков учащихся. Если мы хотим, чтобы преемственность осуществлялась по существу, а не по форме, то повторение должно быть органически включено в новую тему и по мере развития темы должно соответственно меняться, не сводясь к механическому повторению одних и тех же упражнений»⁷.

При таком подходе на каждом новом этапе повторения в упражнениях непременно появляется новое и отмирает старое, несущественное в соответствии с логикой развития изучаемого понятия и повышением уровня образования учащихся. Таким образом, как отмечает К.И.Нешков, «преемственность требует повторения, но такого повторения, которое обеспечивает непрерывное развитие системы понятий, а не повторения ради повторения, ради сохранения на достаточно высоком уровне некоторых навыков учащихся»⁸.

Правильно решить вопрос о пропедевтике можно лишь при полном учете всех требований преемственности. Понимание преемственности поможет выделить существенные части темы и расположить их так, чтобы ее прохождение представляло в полном смысле слова развитие с над-

лежащим образом установленными связями между отдельными частями, этапами обучения

Повторение наиболее эффективно в том случае, когда оно органично связано с изучаемым материалом. Например, если построить изучение табличного умножения таким образом, чтобы оно непосредственно опиралось на уже усвоенные учащимися табличные вычисления ($3 \cdot 2 = 2 \cdot 3 = 6$; $3 \cdot 3 = 3 \cdot 2 + 3 = 6 + 3 = 9$), то будет не только качественно усвоена новая тема (умножение на 3), но и обеспечено полноценное повторение ранее изученного табличного умножения (в данном случае – умножения числа 2). В противном случае процесс изучения начального курса математики превращается в усвоение отдельных самостоятельных, не взаимосвязанных друг с другом «порций» информации, что приводит к целому ряду негативных последствий.

Во-первых, изучение какой-либо темы каждый раз оказывается «оторванным» от уже полученных ранее учащимися знаний, что снижает уровень сознательности усвоения учебного материала. В результате с одной стороны, приходится прилагать гораздо больше усилий и тратить больше учебного времени для того, чтобы учебный материал был понят каждым учащимся, с другой стороны, снижение уровня сознательности в усвоении знаний «естественным образом» приводит к необходимости эксплуатации механической памяти обучаемых. Исследования психологов школы Л.С.Выготского, нацеленные на сравнение эффективности двух видов памяти – механической и логической – показали, что «... при прочих равных условиях материал усваивается и запоминается в 22 раза лучше и успешнее в том случае, если заучивание производится логическим порядком, путем связывания вновь изучаемого с изученным прежде»⁹.

Во-вторых «порционное» изучение материала не только затрудняет организацию усвоения нового, но и способствует более быстрому забыванию ранее изученного: известные ученикам сведения и освоенные ими умения уже не воспринимаются их носителями как значимые, а потому быстро забываются. Быстрое забывание полученной ранее информации, в свою очередь, приводит к необходимости организации регулярного повторения пройденного, которое отнимает значительную часть учебного времени, в результате чего учитель имеет еще меньше времени на организацию сознательного усвоения нового материала – налицо порочный круг. Известный математик и методист А.Я.Хинчин выписал шесть видов применяющегося в практике школьного обучения повторения: повторение в начале учебного года; текущее повто-

⁵ Сагимбекова П. Преемственность в обучении математике дошкольников и младших школьников: Автореф. дисс... канд. пед. наук. – М.: 1979.

⁶ Нешков К.И. Некоторые вопросы преемственности в обучении математике // Преемственность в обучении математике: Сб. – М.: Просвещение, 1978. – С.13.

⁷ Там же.

⁸ Там же. – С.14.

⁹ Выготский Л.С. Избранные психологические исследования. – М.: АПН РСФСР, 1956. – С.100.

рение, проводимое в процессе урока; повторение темы, связанное с проведением учета; повторение годовое и др. Интересно, что ко всему этому списку следовал такой комментарий самого Хинчина: «Кошмар! Вместо бесконечных повторений нельзя ли учить так, чтобы материал не забывался?»¹⁰.

Отметим отдельно, что разработке методического аспекта реализации преемственности при организации и осуществлении обучения математике также посвящено много работ. Это, например, работа И.А.Лурье¹¹, в которой показываются пути осуществления преемственности при изучении школьниками измерений и понятия «величина»; работа Н.А.Иль-иной¹², посвященная особенностям установления преемственных связей в процессе формирования знаний о функциях и уравнениях; В связи с изменением приоритетных целей образования наблюдается смещение акцентов в содержании курса математики 5 – 6 классов. Поэтому особую значимость приобретают исследования, связанные с повышением качества знаний учащихся путем установления взаимосвязей между пропедевтическими и систематическими курсами не только геометрии, но и алгебры, что нашло отражение в исследованиях В.Л.Карклия, Л.П.Никитиной¹³. Вместе с тем, мы считаем, что использованы далеко не все резервы преемственности в обучении арифметике и алгебре, которые на современном этапе развития образования позволили бы повысить результативность и качество математической подготовки школьников.

Говоря о преемственности, необходимо выделить именно развивающееся целое. Функция преемственности – сохранение целого как системы при его изменении. Устойчивость обеспечивается связью прошлого и будущего через настоящее. Исходя из того, что целое рассматривается в процессе развития, изменения системы вызваны наличием противоречия, поэтому проблема преемственности связана с разрешением противоречий. В качестве основных противоречий, при разрешении которых проявляется преемственность, В.М.Туркина рассматривает два противоречия: 1) противоречие между объективно дискретным характером

школьного курса математики и необходимостью создания целостного представления об изучаемом предмете; 2) противоречие между наличным и необходимым уровнем развития мышления ученика (для усвоения математики необходимо уметь оперировать абстракциями высокого порядка, а словесно-логическое мышление школьников находится в процессе становления)¹⁴.

Процесс разрешения противоречий является движущей силой развития. Преемственность является стабилизирующим фактором в развитии. Преемственная связь устанавливается в процессе разрешения противоречия. Иными словами, преемственность рассматривается как принцип, лежащий в основе целой системы учебно-воспитательной работы. Но при этом рассматривается лишь один из компонентов этой системы – содержание учебной деятельности. При таком подходе к проблеме, преемственность отождествляется с использованием полученных ранее знаний при дальнейшем изучении того же самого предмета. Наблюдаются два противоречащих друг другу подхода к рассмотрению методической системы преемственности: 1) взаимосвязь системы преемственности с компонентами процесса обучения, представленная в исследовании В.А.Батаршева¹⁵; 2) взаимосвязь системы преемственности с компонентами методической системы (методики), описанная А.М.Пышкало¹⁶.

Составляющие педагогической системы преемственности в обучении адекватны основным компонентам процесса обучения в классификации Ю.К.Бабанского¹⁷: 1) преемственность в этапах становления личности учащегося адекватна стимулирующе-мотивационному компоненту обучения; 2) преемственность в содержании обучения – содержательному компоненту; 3) преемственность в методах, формах, средствах обучения – операционно-деятельностному компоненту.

Второй случай преемственности в обучении математике достаточно основательно рассматривается А.М.Пышкало. Он выделяет две стороны преемственности: «внутреннюю» и «внешнюю». «Внешняя сторона сводится им к выяснению и уточнению межпредметных и внутрипредметных связей, а также связей между отдельными звенья-

¹⁰ Хинчин А.Я. Педагогические статьи. – М.: АПН РСФСР, 1963. – С.11.

¹¹ Лурье И.А. Преемственность при изучении измерений в курсе математики // Преемственность в обучении математике: Сб. – М.: Просвещение, 1978. – С.41 – 51.

¹² Ильина Н.А. Взаимосвязь изучения тождественных преобразовательных функций и уравнений в курсе алгебры 8-летней школы: Автореф. дисс.... канд. пед. наук. – М.: 1988.

¹³ Карклия В.Л. Преемственность в изучении алгебраического материала между курсом математики 4 – 5 классов и курсом алгебры 6 – 8 классов: Автореф. канд. пед. наук. – М.: 1985; Никитина Л.П. Связи элементов алгебры курса математики 4 – 5 классов и курса алгебры 6 – 8 классов как средство повышения качества знаний учащихся: Автореф. канд. пед. наук. – М.: 1985.

¹⁴ Туркина В.М. Различные подходы к осуществлению преемственных связей в обучении математике // Математический вестн. педвузов Волго-Вят. региона: Период. сб. науч.-метод. работ. – Киров: Изд-во Вят. ГПУ, 2001. – Вып. 3. – С. 218 – 224. – С.70.

¹⁵ Батаршев, В.А. Педагогическая система преемственности в общеобразовательной и профессиональной школе. – СПб.: Изд-во инс-та профтехобраз. РАО, 1996.

¹⁶ Пышкало А.М. Преемственность в обучении математике. – М.: Просвещение, 1978.

¹⁷ Бабанский Ю.К. Методика обучения в современной общеобразовательной школе. – М.: Педагогика, 1985.

ми в системе образования. «Внутренняя» сторона преемственности возникает в результате изменения целей обучения, нарушения сложившихся в методике обучения равновесий, возникновения противоречий, преодоление которых не может быть достигнуто только за счет выяснения связей новых целей обучения математике со старым его содержанием. А.М.Пышкало подчеркивает, что изменение целей обучения влияет на содержание, методы, формы обучения, т.е. затрагивает все компоненты методической системы. Автор ограничивается лишь рассмотрением лишь содержательного аспекта преемственности в обучении математике. По мнению А.М.Пышкало¹⁸, принцип преемственности обязателен для совершенствования всей методической системы обучения школьников.

Исследователи межпредметных связей подчеркивают важность при формировании мировоззрения ученика обобщений, идей и т.д. Это же мы видим в правильном развитии форм знаний. Преемственность, реализуясь в развертывании знаний, в превращении их в метод учебного познания, тем самым, реализуя процесс формирования качеств личности, имеет смысл только в том случае, если она вносит свой вклад в формирование научного мировоззрения ученика.

Осуществление взаимосвязей в обучении на уровне способов учебной деятельности исследуется в работах А.А.Люблинской. Она рассматривает реализацию преемственности в учебной деятельности через формирование «сквозных» действий учащихся, которые эффективны в работе над разным содержанием и на разных ступенях обучения. К числу их относятся: а) сравнение; б) разноплановый анализ учебного материала; в) объединение в категории, группировка, оперирование системами, обобщение; г) преобразование учебного содержания, его конструирование и пере конструирование соответственно заданию, выполнение творческих работ с заданным материалом. Постепенное формирование обозначенных умений способствует превращению их в метод умственной деятельности, посредством которого реализуется преемственность в обучении¹⁹. В результате происходит осмысленное и прочное усвоение материала, возрастает мыслительная активность учащихся, формируется умение самостоятельно и аргументировано применять знания в новой ситуации, при решении нестандартных задач.

Как известно, в курсе математики, в отличие от нематематических предметов, каждая новая тема существенно отличается на ряд фактов, содержащихся в предыдущих темах. Например, програм-

мой предусмотрено расширение основных понятий о числе, о величине и ее изменении, о функциональной зависимости. После знакомства с числами натурального ряда, постепенно понятие о числе расширяется, появляются числа дробные, отрицательные, иррациональные. Введение новых чисел вызывает необходимость выполнения действий над ними. Выполнение действий над дробными числами связано с повторением правил действий над натуральными числами и так далее. Поэтому для успешного усвоения нового материала ученику необходимо владеть определенными знаниями и умениями, которые формировались на предшествующих этапах изучения курса. В противном случае он не видит связи между отдельными уроками, между последовательно изучаемыми понятиями, его не приучают думать о существующих связях.

Думается, из всего сказанного можно сделать только один вывод: обеспечение «внутренней» преемственности (последовательности и систематичности при изучении курса математики в начальной школе) непосредственно влияет на качество усвоения материала младшими школьниками, от чего, в свою очередь, в значительной степени зависит успешность обучения в средних классах общеобразовательной школы. Обобщая все вышесказанное, можно выделить следующие определения преемственности в обучении математике:

Преемственность в обучении математике – это установление необходимой связи и правильного соотношения между частями учебного предмета на разных ступенях его изучения. Обучение математике в начальной школе реализует принцип преемственности, если оно подготавливает детей к изучению дальнейших тем внутри начальной школы и обеспечивает преемственность обучения в следующих классах. Итак, под преемственностью мы будем понимать процесс, обеспечивающий непрерывное и результативное осуществление учебной деятельности, совершенствование и систематизацию знаний, умений и навыков учащихся, а также их психическое развитие (развитие мыслительных операций, памяти, способностей и т.п.). Этот процесс связан с содержанием обучения и с организацией преемственного обучения.

В нашем исследовании мы рассмотрим три аспекта проблемы, два из которых непосредственно связаны с содержанием школьного курса математики и способами изложения этого содержания, а третий аспект касается форм и методов организации учебного процесса в начальной школе и их влияния на успешность последующего обучения школьников.

Первый из этих аспектов, безусловно, заключается в необходимости обеспечения последовательности и систематичности при изучении курса математики в начальной школе (иными словами,

¹⁸ Пышкало А.М. Преемственность в обучении математике. – М.: Просвещение, 1978.

¹⁹ Люблинская А.А. О преемственности учебной работы в школе // Ученые записки Ленинград. пед. ин-та. – 1969.

речь идет об установлении связей между темами непосредственно внутри курса начальной математики). То есть изучение любой темы начального курса математики должно быть построено таким образом, чтобы оно в явном виде опиралось на ранее усвоенный школьниками материал, и все связи, которые можно обнаружить между данным материалом и предварительно изученными темами, активно реализовывались. (При изучении нового материала предметом сознания учащихся должно быть то, что из ранее изученного органично связано с новым.)

Второй аспект проблемы – обеспечение преемственности между начальным и основным звеном обучения – раскрывается несколькими принципиальными положениями. Из них центральным является то, что изучение математики в начальных и средних классах необходимо рассматривать, прежде всего, как подготовку к изучению систематических курсов алгебры и геометрии. Этап подготовки, соответственно должен рассматриваться как единый курс математики (с I по VI класс).

Третий аспект обеспечения преемственности, при обучении математике в начальных классах связан с необходимостью формирования желания и умения учиться, у младших школьников, а также развития теоретического мышления детей, без чего немислимы учебные успехи при дальнейшем обучении.

Основными компонентами умения учиться А.Б.Воронцов считает рефлексию (умение человека определять границу своего незнания) и умение делать «точечный запрос» к различным источникам знаний²⁰. Поскольку данные способности развиваются у школьников в течение длительной и целенаправленной педагогической работы в ходе изучения различных учебных предметов, заострим внимание на тех аспектах умения, учиться, которые могут успешно формироваться на уроках ма-

тематики в начальных классах (не в ущерб изучению программного материала).

Как показали результаты исследований, проведенных психологами в 1977 – 1978 годах, особым образом организованная работа в тетрадах с печатной основой на уроках математики влияет на показатели скорости и уровня осмысленности чтения в большей степени, чем целенаправленное обучение в гуманитарных классах²¹. Таким образом, можно выделить критерии к осуществлению преемственности обучения математике в 1 – 6 классах: 1) внутрипредметные связи в содержательно-методических линиях курса математики; 2) последовательность в трактовках основных понятий курса 1 – 6, в использовании единой терминологии и символики; 3) сформированность основных умений и навыков, необходимых для дальнейшего изучения курса алгебры; 4) целесообразность и правомерность требований к уровню математической подготовки учащихся на отдельных этапах обучения; 5) единой структурой и принципами построения учебных пособий.

Анализ проблемы преемственности в обучении математике в начальной и средней школе показывает, что она остается в настоящее время одной из самых актуальных и требующих дальнейших исследований, особенно в плане введения в школы альтернативных программ и учебников. Как свидетельствуют исследования, для повышения эффективности учебно-воспитательного процесса необходимо, в первую очередь, обеспечить преемственность между вариативным и базисными подходами в содержании, методах и средствах обучения.

²⁰ Воронцов А.Б. Подходы к преемственности на разных ступенях образования в рамках системы Д.Б.Эльконина – В.В.Давыдова // Нач. шк., Плюс-минус. – 1999. – 4. – С.9 – 16.

²¹ Там же.

METHODICAL BASES OF CONTINUITY IN TRAINING TO THE MATHEMATICIAN

© 2009 A.K.Mendigalievа^o

Orenburg state pedagogical university

The analysis of a primary and secondary school maths teaching continuity problem shows that it remains one of the most actual and demanding further researches problem nowadays. The author considers that the continuity principle is obligatory for perfection of all methodical system in training of students. The correct understanding of continuity can benefit at the organisation of all training process and its separate stages at school, deeper understanding of a continuity problem can become the serious tool in methodical researches.

Key words: the continuity in maths teaching, a continuity principle, maths preliminary of the students, the alternative courses and programmes.

^o Mendigalievа Altnai Kenisovna, Candidate of pedagogical science, lecturer, head of the chair of theory and methodology of primary education. E-mail: TiMNiDO@yandex.ru