

УДК 37.026:[37.016:51]

Пронина С.М.

СОДЕРЖАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ КАК УСЛОВИЕ РАЗВИТИЯ КОММУНИКАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ УЧАЩИХСЯ

Ключевые слова: коммуникативная культура, дидактические условия, содержание математического образования, язык науки, математический язык, естественный язык, дидактический язык.

Развитие коммуникативной культуры – одна из приоритетных задач современного отечественного образования. Под коммуникативной культурой понимается способность устанавливать и поддерживать контакты с другими людьми на основе внутренних ресурсов, необходимых для построения эффективного коммуникативного действия в ситуациях межличностного общения (О.Б. Даутова, Н.Л. Лапина). Возникает главный вопрос о том, как коммуникативная культура представлена в образовании, его содержании и способах реализации. И.Я. Лернер указывал на то, что обучение коммуникативной деятельности составляет «вне- или надпредметный» пласт содержания образования, включенный в контекст предметного. Однако обучение «коммуникативной деятельности» не представлено на частнопредметном уровне, т.е. на уровне содержания отдельной учебной дисциплины, например математики. В связи с этим особую актуальность приобретает проблема создания дидактических условий, обеспечивающих развитие коммуникативной культуры в математическом образовании и его главном компоненте – обучении. Отсюда цель нашего исследования состоит в том, чтобы раскрыть дидактические условия развития коммуникативной культуры учащихся в процессе изучения дисциплин математического цикла. Объектом исследования выступает образовательный процесс, а предметом исследования – дидактические условия развития коммуникативной культуры учащихся в процессе изучения дисциплин математического цикла. Задачами нашего исследования выступают: выявление специфики содержания математического образования как составной части общечеловеческой культуры, а также обобщение и систе-

матизация дидактических методов, направленных на развитие коммуникативной культуры учащихся в контексте изучения математики.

В качестве методологических основ исследования мы выделяем теорию формирования коммуникативной культуры, включая культуру общения (Г.М. Андреева, Г.С. Батищев, М.М. Бахтин, В.С. Библер, А.А. Бодалев, А.Б. Добрович, М.С. Каган, Н.Б. Крылова и др.); теорию коммуникативных умений, рассмотренную в работах А.А. Деркача, И.А. Зимней, А.Г. Ковалева, Н.Н. Обозова, Л.А. Петровской, Н.Е. Щурковой, Н.М. Яковлевой; системный подход к исследованию проблемы выбора методов обучения для развития коммуникативной культуры учащихся, личностно ориентированный, деятельностный подходы. Организация и методы исследования определялись целями, необходимостью одновременного решения теоретических, эмпирических и практических задач. Из системы теоретических методов исследования использовались анализ философской, психолого-педагогической литературы, описание и обобщение исследовательского материала.

Специфика содержания математического образования обусловлена его языковым многообразием. Язык является специфическим средством хранения и передачи информации, опыта, культурных норм, традиций, а также управления человеческим поведением. Содержание математического образования раскрывается посредством языка предметной науки, языка дидактики и естественных его форм. Под языком науки понимается такое знаковое образование, которое характеризуется средством и способом существования научного мышления, детерминированного и объектом исследования, с использованием со-

вокупности практических связей, в которую включается любой объект анализа. Обычно язык науки определяется через совокупность определенных знаковых средств, использующихся для образования и функционирования понятийного аппарата науки [4].

А.А. Столяр отмечает, что язык математики – явление далеко не однородное [12]. По существу, каждый раздел математики пользуется своим особым языком. Язык каждой математической теории и язык математики в целом есть язык логико-математический. Он состоит из двух компонентов: язык математической теории и логический язык. Язык математической теории состоит из специфических терминов и символов, обозначающих объекты, свойства и отношения объектов множества, структура которого описывается этой теорией. Логический язык состоит из терминов и символов, обозначающих логические операции, используемые для конструирования предложений и для вывода одних предложений из других, т.е. для развертывания теории на базе принятой системы аксиом. Математика представляет собой определенную систему суждений, каждое из которых оформлено в виде некоторого предложения, в котором тесно переплетаются два компонента языка.

В процессе формирования понятий математики наряду с речью (словом) средством выделения свойств, отношений, структур и операций служат собственно математические знаки. В известном смысле знаки активны, они способны воздействовать на мысль. С другой стороны, рождение понятия и овладение им есть процесс образования соответствующей знаковой модели. В связи с этим необходимо подчеркнуть идею развития, движения языка математики на примере его алфавита, состоящего из всех букв некоторого

национального языка (в нашем случае русского), к которым добавляются специальные символы, а также буквы из алфавитов других языков, например греческого и латинского.

Словарь языка математики состоит из слов обычного языка и из научных терминов, определяемых в самой научной дисциплине. Словарный запас математики постоянно обновляется, вводятся новые термины, в старые термины вносится новый смысл, некоторые термины выходят из употребления. Очень часто научные термины образуются в результате использования слов естественного языка. Получив статус научного термина, такое слово приобретает новое значение, меняются и его языковые свойства (например, группа, тело, граф, класс).

Дж. Икрамов отмечает, что количественную сторону терминологии любой науки, в том числе математики, характеризует взаимнооднозначное соответствие между элементами системы понятий и системы терминов. Это предполагает наличие для одного понятия одного термина (принцип единственности) и, наоборот, для одного термина – одного понятия (принцип однозначности). Качественная сторона любой терминологической системы характеризуется систематичностью, краткостью, точностью, преемственностью. Систематичность означает, что термины должны отражать понятия в их связи с другими родственными понятиями. Кроме того, термины должны быть по возможности краткими и удобными для использования. В результате стремления человека к краткости в письменной и устной речи происходит эллипсис, т.е. опущение элемента высказывания, легко находимого на основе контекста (вместо «прямая линия» и «касательная линия» говорят «прямая» и «касательная»). Согласно принципу точности, тер-

мин должен соответствовать содержанию понятия и не вызывать неверных представлений о нем. Преемственность означает, что возникновение новых терминов связано с объективным развитием понятийного аппарата науки и подчиняется определенным правилам словообразования.

Математический символ, наряду с математическим термином, представляет собой важнейший компонент математического языка. Математическая символика не только не оставляет места для неточности выражения мысли и расплывчатого истолкования написанного, но позволяет автоматизировать проведение тех действий, которые необходимы для получения результатов. Математические символы чрезвычайно быстро передают информацию и обеспечивают удобство ее переработки. Каждый символ математического языка обозначает понятие, которое в естественном языке выражается словом или группой слов.

Из сказанного следует, что в структуре языка математической науки присутствует естественный язык. О значении естественных форм языка Б.В. Гнеденко пишет следующее: «Как символический язык математики, так и наш повседневный язык имеют лишь ограниченные возможности. У каждого из них имеются свои сильные и слабые стороны... Чтобы проследить мысль во всех ее тонкостях, недостаточен только математический язык формул, необходимы также пояснения, изложенные на обычном разговорном языке. Язык формул превосходно приспособлен к получению логических следствий из первичных посылок, но он не может вывести нас за пределы уже сложившихся понятий и представлений» [2]. Действительно, научное творчество состоит не только в формальных выводах, но и в поисках объекта исследо-

вания, методов исследования, поэтому наряду с формальным языком широко используется как обычный язык, так и интуиция, ибо логико-математическое мышление сковывает воображение и мешает созданию нового.

Г.В. Дорофеев полагает, что реальный математический язык является в действительности расширением естественного языка, в основном – за счет символики и дополнительной лексики. Его важнейшее отличие от естественного языка состоит в том, что он располагает возможностями для максимальной точности, однако пользуется этими возможностями крайне редко [3]. Другими словами, это отличие имеет лишь потенциальный характер, и искусство владения этим языком состоит именно в определении меры точности, адекватной цели коммуникации.

Процесс получения математических знаний невозможен также без специального, дидактического языка. В методической литературе встречаются такие термины, как «язык преподавания математики» (Г.В. Дорофеев), «язык обучения математике» (Дж. Икрамов, А.А. Столяр), «язык изложения математики» (А.М. Сохор). Е.А. Рудакова под «дидактическим языком» понимает совокупность вербальных и невербальных языковых средств, не являющихся средствами собственно математического языка и используемых в обучении математике [8]. К вербальным средствам можно отнести, в частности, упоминаемые А.А. Столяром примеры, разъяснения и т.д. К невербальным средствам также относятся, например, зрительные и слуховые наглядности. Средства дидактического языка вплетаются в процесс обучения математике, дополняя математический и естественный языки и выполняя в органическом единстве с ними функции общения и познания.

А.А. Столяр отмечает, что язык обучения математике в школе не совпадает ни по форме, ни по содержанию с языком изучаемой математической теории [12]. По форме язык обучения не имеет столь высокой степени формализации, как логико-математической язык соответствующей теории, но превышает по степени формализации естественный язык. По содержанию далеко не все в языке обучения относится к языку излагаемой теории. Элементы естественного языка в обучении математике играют большую роль, чем в языке математической науки. Кроме того, язык обучения содержит описание различных примеров, индукций, аналогий, различные приложения теории, разъяснения, вообще все то, что должно обеспечить понимание и усвоение учащимися излагаемой теории. И здесь в структуру дидактического языка также вплетен естественный язык.

Из сказанного следует что в содержании математического образования как части общечеловеческой культуры значительна доля естественного языка, что позволяет говорить, во-первых, о выраженной значимости коммуникативной составляющей; во-вторых, о наличии в нем логического (язык логики науки) и эмоционально-чувственного (естественный, дидактический языки) компонентов.

Содержание математического образования реализуется в процессе коммуникации его участников адекватными дидактическими средствами, в качестве которых выступают методы обучения. Известно, что вопрос метода является основополагающим вопросом теории любой науки. Целесообразный метод непременно приводит к намеченному результату. В том случае, если цель не достигнута, – метод был неадекватен цели. Методы обучения

математике следует рассматривать как способ движения (развития) деятельности учителя, ученика и математического содержания. Вопрос целесообразного выбора методов обучения, направленных на развитие коммуникативной культуры учащихся, решался нами на основе представления содержания математического образования коммуникативным процессом, в котором выделены следующие компоненты: предмет коммуникации, участники коммуникации, а также способы и средства коммуникации.

Предмет коммуникации представляет собой информацию, т.е. знания, в том числе проблемные, умения, навыки, мысли, чувства, интересы, настроения и пр., – все то, что накоплено в культурном опыте человечества. Проблемные знания в содержании математического образования целесообразно раскрывать посредством проблемных методов обучения. Участники коммуникации – учитель и учащиеся – обмениваются информацией на вербальном и невербальном уровнях, что позволяет выбирать словесные методы в качестве целесообразных. И наконец, как показано в исследованиях, математическое содержание учебного предмета развивается посредством индукции, дедукции и обобщения, а способы взаимодействия учителя и ученика выражаются через репродукцию, эвристику, исследование и диалог. Отсюда следует необходимость в выборе исследовательских (теоретических и эмпирических) и диалоговых методов обучения.

Таким образом, предмет коммуникации – проблемы, вербальный уровень разрешения проблем содержания математического образования, а также способы коммуникативного взаимодействия положены нами в основу обобщения и систематизации методов

обучения, направленных на развитие коммуникативной культуры учащихся. Зная дидактический ресурс каждого метода, приема, способа, оценивая их слабые и сильные стороны, можно выбирать наиболее конструктивные сочетания:

1. Методы словесного обучения требуют логической последовательности и доказательности в объяснении, правильной, четкой речи. Содержание рассказа должно опираться на имеющийся у учащихся опыт, расширяя его и обогащая новыми элементами. В процессе беседы учитель «видит», насколько ученик может выразить свои мысли, поддержать беседу. В лекции важно обеспечить доступность, ясность изложения, объяснять термины, подбирать примеры и иллюстрации, использовать разнообразные средства наглядности.

2. Методы проблемного обучения используются в ситуациях проблемы, для решения которой учитель применяет систему доказательств, показывает логический путь и средства. Эвристическая беседа предполагает включение ученика в сам процесс активного участия в добывании новых знаний, в поиск способов их получения, формулирования собственных ответов на поставленные учителем вопросы.

3. Методы эвристического обучения развивают навыки исследовательской работы. Метод проектов формирует у учащихся коммуникативные навыки, культуру общения, умения кратко и доступно формулировать мысли, терпимо относиться к мнению партнеров по общению, развивать умение добывать информацию из разных источников и обрабатывать ее. Метод наблюдения, при котором изучаемое явление познается во всей полноте, целесообразен для организации диалога в процессе обмена мнениями между участниками

взаимодействия. Дискуссия по результатам решений дает возможность высказать свою точку зрения, послушать других, поспорить.

4. Методы диалогового обучения предполагают равенство позиций, что выражается в активной роли учащегося в учебном процессе. Погружение как один из методов позволяет наполнить конкретным, реальным содержанием и смыслом процесс обучения: вырабатываются единые позиции, развивается чувство долга, ответственности, формируется социально значимая направленность личности. Учебный диалог способствует развитию речевых и мыслительных способностей учеников и усвоению ими законов человеческого общения.

Обобщая сказанное, подчеркнем: систематизация методов обучения осуществляется в соответствии со следующими компонентами коммуникативной культуры: в словесных методах учитывается специфика уровней коммуникации; в методах проблемного обучения раскрывается сущность и содержание знаний, в том числе проблемных как предмета коммуникации; в методах эвристического и диалогового обучения заложены способы взаимодействия участников коммуникации.

Научная новизна выполненного нами исследования заключается в следующем. Показано, что в содержании образования в контексте культурологического подхода отражена его коммуникативная составляющая. Выявлено, что коммуникативная составляющая содержания математического образования реализуется в языковом многообразии: математическом, естественном и дидактическом языках. Раскрыт дидактический потенциал методов словесного, проблемного, эвристического и диалогового обучения, направленных на развитие коммуникативной

культуры учащихся. Установлено, что содержание математического образования и методы являются внутренними дидактическими условиями, обеспечивающими развитие коммуникативной культуры учащихся.

Теоретико-практическая значимость исследования состоит в дополнении содержания обучения математике коммуникативной (логической и эмоционально-чувственной) составляющей; в выделении и описании групп дидактических методов, направленных на развитие коммуникативной культуры учащихся; в раскрытии условий целесообразного применения предлагаемых методов обучения в педагогической практике.

Таким образом, содержание математического образования и методы обучения выступают в качестве главных дидактических условий развития коммуникативной культуры школьников, что позволяет придать школьному образованию личностную направленность, создать предпосылки для успешной адаптации учащихся в современном обществе.

Литература

1. Батаршев А.В. Организаторские и коммуникативные качества личности (для деловых людей): учеб. пособие для студ. Школы практической психологии. Таллинн: Регалис, 1998.
2. Гнеденко Б.В. Введение в специальность. Математика. М.: Наука, 1991.
3. Дорофеев Г.В. О некоторых особенностях реального языка математики // Математика в школе. 1999. № 6. С. 41–43.
4. Ким В.В., Блажевич Н.В. Язык науки: философско-методологические аспекты. Екатеринбург: Банк культурной информации, 1998.
5. Комаров В.Н., Салехов Л.Г. Роль и значение процесса математизации наук // Математизация естественнонаучного знания: пути и тенденции / под ред. В.Н. Комарова. Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 1984.
6. Лихачев Б.Т. Педагогика: курс лекций: учеб. пособие. М.: Юрайт, 1999.
7. Основы профессиональной педагогики. 2-е изд., перераб. и доп. / под ред. С.Я. Батышева, С.А. Шапоринского. М.: Высшая школа, 1977.

8. *Рудакова Е.А.* Совершенствование математического образования младших школьников посредством языковой работы: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Новосибирск, 1998.
9. *Саранцев Г.И.* Методология методики обучения математике. Саранск: Красный Октябрь, 2001.
10. *Сибирская М.П.* Профессиональное обучение: педагогические технологии. СПб., 1996.
11. *Сохор А.М.* Логическая структура учебного материала: вопросы дидактического анализа. М.: Педагогика, 1974.
12. *Столяр А.А.* Логические проблемы преподавания математики. Минск: Высшая школа, 1965.