

МОЛОДЫЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ — ШКОЛЕ

С. В. Белобородова

РОЛЬ ИСТОРИИ МАТЕМАТИКИ В ФОРМИРОВАНИИ МЕТОДИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ

Процесс обучения школьников отражает в той или иной степени общий исторический путь, следуя которому человечество добывало математические знания. Этот вывод в истории отечественного школьного образования прозвучал ещё во второй половине XIX в. Приведём цитату из работы 1886 г. известного русского исследователя истории математики и математического образования В. В. Бобынина «Философское, научное и педагогическое значение истории математики»: «Сравнительное изучение явлений, представляемых умственным развитием детей в современном состоянии человечества, так же как и явлений умственной жизни современных нам диких племён, поддерживаемое данными истории относительно умственной жизни человечества в прошлом, приводит исследователя к следующему в высшей степени важному выводу. Умственное развитие молодых поколений управляется теми же законами и вследствие этого проходит в существенных чертах те же самые фазы развития, которые имели место в соответствующих ступенях умственного развития всего человечества.

Изложенный вывод показывает, что преподавание каждой науки должно идти тем же путём, которым шла при своём развитии сама наука.» [1. С. 27, 31]. Поэтому высокий уровень методической культуры учителя должен отличаться, прежде всего, самым серьёзным отношением к истории математики не только как к источнику отдельных, хотя часто и весьма важных указаний, разъяснений и приёмов, но как основе, на которой во многом строится изучение математики в школе.

Действительно, в младших классах учащиеся в своём обучении повторяют тот период истории, когда математика только зарождалась, когда люди учились выполнять арифметические операции над натуральными и простейшими дробными числами, находить длины кривых и площади плоских фигур, когда накопление фактического материала шло в основном эмпирически. Далее в истории шёл

период математики постоянных величин (от VI – V веков до н. э. до XVI века н. э.). Школьники «проходят» его, расширяя свои представления о числе, изучая свойства чисел, геометрических фигур и величин, знакомясь с начальными теоремами геометрии и их доказательствами, решая простейшие уравнения и практические задачи, то есть приступая к изучению новой для них области математики — алгебре. Затем они вступают «в период математики переменных величин», где знакомятся с понятием функции, изучают свойства и проводят исследования функций; в старших классах изучают производную и интеграл. Период современной математики, начавшийся с создания Н. И. Лобачевским неевклидовой геометрии, когда учёные обнаружили, что для одного и того же физического объекта (в данном случае — для физического пространства) могут существовать разные математические модели, обладающие разными свойствами, период, когда была создана теория множеств и необычайно развит аксиоматический метод, почти не представлен в школьном курсе математики, хотя, как правило, на уроках или факультативных занятиях учащиеся получают некоторое представление о геометрии Лобачевского, знакомятся с элементами теории множеств, с комплексными числами и др. (этапы развития, предложенные А. Н. Колмогоровым, изложены по кн. [2. С. 23-27]).

Таким образом, мы видим, как постепенно, повторяя общий исторический путь, идёт процесс обучения учащихся математике. Но точно так же, повторяя исторический ход, можно построить изучение каждой отдельной темы. Выделяя в истории развития какого-либо понятия основные фазы этого развития, отделяя в наблюдаемых явлениях всё частное, несущественное и временное, мы получим в чистом виде план изучения данной темы, причём ключевое понятие в ней будет рассмотрено в динамике его развития, начиная от зарождения и заканчивая абстрактным определением и применением к решению задач, а потому будет понятным и интересным школьникам.

В. В. Бобынин называет подобный метод преподавания «генетическим», понимая под ним «метод, развивающий в преподавании положения и выводы науки именно таким образом, как они развивались в действительности» [1. С. 32]. В качестве основного педагогического значения истории

математики Бобынин указывает именно на значение её генетического метода преподавания математики. Фактически о том же говорит и известный психолог и дидакт П. Ф. Каптерёв: «Наиболее удобная в педагогическом отношении форма изложения есть генетическая, когда.. сообщается история происхождения знания, показывается, как знание возникло и развивалось» [3. С. 575].

Методическая культура учителя сегодня немыслима без овладения им генетическим методом преподавания. Учитель в первую очередь должен понимать логику изложения школьного курса математики, видеть за отдельными частными темами общую идею математического образования, получаемого учащимися на данной ступени обучения. Кроме того, знание учителем истории математики, его умение следовать генетическому методу будет содействовать лучшему усвоению и пониманию учащимися учебного материала.

Во-первых, учитель сможет представить новый материал как необходимое следствие уже пройденного или как его органическое расширение, и, таким образом, сам способ изложения учебного материала облегчит учащимся его понимание. Во-вторых, знание истории математики даст возможность учителю не только предвидеть трудности при прохождении учащимися школьной программы, но и преодолевать их, используя исторический опыт. Ведь вполне естественно, что математические понятия и факты, к которым люди шли веками, будут затруднительны для восприятия школьников. Предполагая на основе историко-математических данных характер затруднений, учитель сможет грамотно составить и провести пропедевтическую линию и спланировать уроки таким образом, чтобы ученики имели достаточно времени для усвоения новых понятий, терминологии и обозначений. В-третьих, лучшему усвоению учебного материала учащимися будет способствовать их понимание того, какие практические задачи привели людей к тому или иному открытию, как и с какой целью оно впервые использовалось.

Таким образом, учитель должен следовать генетическому методу как самому естественному, динамическому, дающему большую свободу творчества и наилучшие результаты обучения. «Не может подлежать никакому сомнению, что употребление генетического метода в настоящем его зна-

чении немыслимо без содействия истории математики как единственного источника необходимых для него сведений» [1. С.32].

Деятельность учителя, поставленная на научную основу, осознанная в каждой своей детали и каждом своём действии, является показателем высокой профессиональной и, в частности, методической культуры учителя. Как мы показали выше, большую роль в этом играет знание учителем истории математики, однако зачастую помочь учителю разобраться, как лучше спланировать изучение данного учебного материала, какой методической разработке отдать предпочтение, как помочь учащимся успешнее справляться с возникающими трудностями, может также история математического образования. Если учитель к каждой проблеме, связанной с методикой преподавания, будет подходить с позиции того, как известное явление возникло в истории математического образования, какие главные этапы в своём развитии проходило, смотреть с точки зрения этого развития, чем данная проблема стала теперь, то он никогда не затеряется в массе мелочей или громадном разнообразии борющихся мнений, полностью охватит рассматриваемое явление, избежит неудачных педагогических экспериментов и ошибок.

Приведём следующий пример.

В методико-математической литературе ещё не сложилась единая точка зрения на вопрос, следует ли изучать десятичные дроби вслед за положительными целыми числами или же после подробного изучения обыкновенных дробей. Сегодня учитель для работы может выбрать учебник, в котором реализована как одна точка зрения (например, Э. Р. Нурк «Математика 5»), так и другая (Г. В. Дорофеев «Математика 5», «Математика 6»). Без знания соответствующих разделов истории математики и математического образования учителю будет крайне сложно определиться в данном вопросе.

Известно, что простейшие дроби появились ещё в древнем мире, однако и тогда, и в средние века многие стремились избегать их употребления из-за необычайной трудности работы с ними. Даже в XVIII в. в гимназиях не добивались до действий с «ломаными числами». Человечеству потребовались тысячелетия, прежде чем удалось сформулировать абстрактное определение дроб-

ного числа и чтобы действиям с дробями обучались школьники [4. С. 34].

Великое усовершенствование, десятичные дроби, появились ещё позднее, в Европе в эпоху позднего Ренессанса, когда вычислительный аппарат был развит значительно больше, чем когда бы то ни было в древности. Но даже в этих условиях прошло ещё много времени, прежде чем десятичные дроби стали широко использоваться при вычислениях и приобрели современный вид, а во многих школах они не были приняты до XVIII и XIX столетий [5. С. 125]. Таким образом, мы видим, что обыкновенные дроби использовались ещё в далёкой древности, когда математика только зарождалась, а десятичные дроби появились в Европе только в XV-XVI вв. как средство упрощения вычислений, следовательно, с точки зрения истории математики логичнее сначала изучать обыкновенные дроби, а затем десятичные. Параллельно с этим выводом, на основании того, что правила действий с дробями вырабатывались веками, мы можем сделать предположение, что для многих школьников тема «Обыкновенные дроби» окажется трудной, а значит, при изучении данной темы надо приводить как можно больше простейших практических задач, связанных с измерением, разделом имущества и продуктов — подобных тем, которые в глубокой древности привели людей к понятию дроби, рассказывать учащимся о том, с какими трудностями сталкивались раньше при работе с дробями учёные и как справлялись с ними.

Из истории математического образования учитель может узнать, что впервые изменил порядок изложения разделов «Обыкновенные дроби» и «Десятичные дроби» Семён Кириллович Котельников (1723-1806) в написанном им учебнике арифметики, полное название которого «Сочинение первых оснований математических наук, часть I, содержащая в себе арифметику, в пользу учащегося в Морском Шляхетском кадетском корпусе юношества, 1766». Отступление от традиционной системы выразилось в изложении им десятичных дробей и действий над ними одновременно с целыми числами, «... ибо сей порядок показался натуральнее и сходственнее с понятием, какое я о числе себе представил и какое предложил в сей книжке» [6. С. 188]. Новый порядок изложения курса Котельников объясняет не толь-

ко большей естественностью (действительно, и в нумерации десятичных дробей, и в правилах действий с ними абсолютная аналогия именно с целыми числами), но и иными методологическими воззрениями, выражающимися в своеобразной трактовке числа, которое раскрывается Котельниковым по Ньютону как отношение двух количеств.

Всё сказанное говорит о том, что мы в наше время имеем достаточные основания переосмыслить взгляды замечательного учёного и педагога С. К. Котельникова, которые были очень актуальны для математического образования в конце XVIII века, и выработать свою точку зрения, отвечающую последним требованиям методики преподавания математики.

Таким образом, знание исторических сведений позволит учителю не только составить своё мнение по данному вопросу и выбрать учебник, отражающий его методическую позицию, но и подойти к выбору с вполне конкретными требованиями к учебному пособию, по которому он собирается работать, с выработанным планом прохождения данного раздела учебной программы и имея в запасе ряд занимательных исторических задач, которые сделают более привлекательным и интересным изучаемый материал.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бобынин В. В. Философское, научное и педагогическое значение истории математики. М.: Издание редакции журнала «Физико-математические науки в их настоящем и прошедшем», 1886. 40 с.
2. Таварткиладзе Р. К., Виленкин Н. Я. О путях совершенствования содержания и преподавания школьного курса математики. Тбилиси: Изд-во Тбилисского ун-та., 1985. 355 с.
3. Каптерёв П. Ф. Избр. пед. соч. М., 1982.
4. Гнеденко Б. В. Формирование мировоззрения учащихся в процессе обучения математике. М.: Просвещение, 1982. 144 с.
5. Цейтен Г. Г. История математики в XVI и XVII веках. М. Л.: Техничко-теоретическое изд-во, 1933. 430 с.
6. Полякова Т. С. История отечественного школьного математического образования. Два века. Кн. I: век восемнадцатый. Ростов-на-Дону: Изд-во Рост. пед. ун-та, 1997. 288 с.