Уровни педагогического мастерства учителя математики

И. Я. Каплунович,
кандидат психологических наук

Вопросы профессионализма учителя, формирования и диагностики уровня его педагогических возможностей не теряют своей актуальности. Особую остроту они приобрели в связи с проблемой аттестации педагогических кадров. Процесс идет, оценки учителю выставляются, но до сих пор нет четких показателей и критериев определения уровня его профессионального мастерства. Оценка квалификации педагога в связи с этим носит субъективный характер. Это приводит к тому, что, во-первых, учитель часто не удовлетворен итогами экспертизы, во-вторых, не всегда оценивается по достоинству и высокие категории получают не лучшие специалисты, в-третьих, сам педагог дезориентирован и не знает, чем следует заниматься, над чем работать, какие способности и умения развивать, чтобы повысить свой профессиональный уровень.

Справедливости ради следует отметить, что в науке есть некоторые критерии и методики диагностики мастерства учителя. В отечественной психологии они разработаны и описаны в трудах Ф. Н. Гоноболина, Н. В. Кузьминой, А. К. Марковой и др. [5, 7, 8]. Приведены они даже в вузовских учебниках [2, 9], но по неизвестным причинам в практике аттестационных комиссий обычно не используются.

Это приводит к тому, что при аттестации педагогические способности довольно часто проверяются наличием конкретных знаний, при этом чисто учительская, обучающая деятельность подменяется предметной, на пример математической. В результате в ряде регионов преподавателям предлагают в прямом смысле сдавать экзамены по психологии, педагогике, методике преподавание предмета, учителям математики — решать задачи, а учителям словесности — писать диктанты и т. д.

Совершается грубейшая психологическая ошибка. Известно даже первокурснику педагогического вуза, что способности — это индивидуально-психологические особенности, отличающие одного человека от другого, являющиеся условием успешного выполнения определенных видов деятельности и не сводящиеся к знаниям, умениям и навыкам [9, с. 216; 10, с.439; 12, с. 16]. Поэтому проверять уровень педагогического мастерства и соответствующих способностей наличием конкретных знаний бессмысленно. От знания до умения, от знаний до их использования на практике — «дистанция огромного размера».

Способность хорошо решать задачи не гарантирует наличия способности научить этому другого. Понятно, что учителя, который не может решить типовую школьную задачу, просто нельзя допускать к детям. Но и блестящее решение самых нетривиальных задач ничего не говорит о способности человека научить этому своего ученика. Согласимся, что хорошо решать задачи, любить математику самому и научить этому другого — разные вещи. Действительно, никто не станет сомневаться в педагогических способностях тренера, подготовившего рекордсмена мира по прыжкам в высоту. Но зададимся вопросом: а должен ли сам тренер брать эту высоту? Вопрос риторический. Известно, что гениального Э. Галуа несколько десятилетий не могли понять даже выдающиеся математики, среди которых были С. Д. Пуассон и О. Л. Коши, не отличались доступностью изложения и лекции А. Н. Колмогорова, в уникальных математических способностях которого никто не сомневается.

В то же время история дает нам достаточно примеров, когда ученые, не отличавшиеся выдающимися способностями в науке, выращивали целую плеяду превосходных ученых: вспомним школы Д. Ф. Егорова — Н. Н. Лузина[1] и В. Ф. Кагана в математике, школу физиков профессора А. Ф. Иоффе и др. Недаром народная молва утверждает, что хорош тот учитель, ученики которого превосходят и обгоняют его. По меткому замечанию М. Монтеня, «чтобы обучить другого, требуется больше ума, чем чтобы научиться самому»[2].

Проиллюстрируем примером неэффективность и такой методы, когда дети аттестующегося педагога подвергаются тестированию. На расстоянии всего лишь десятка километров находятся «закрытый» город, более половины взрослого населения которого занимается разработкой самых совершенных видов вооружения, и село. В городе трое из четырех детей — из семьи научных работников в области математики и физико-технических дисциплин. В селе родители с высшим образованием составляют менее 3 %. Но и тем и другим школьникам предлагается одна и та же проверочная работа. Сопоставлять результаты таких проверок по меньшей мере неэтично.

Практика аттестации учителей показывает, что в большинстве регионов учителей математики высшей категории явно меньше, чем преподавателей других предметов. И это понятно. Математика традиционно является трудным предметом, поэтому достичь высоких результатов в обучении здесь сложнее. В связи с этим возникает проблема учета специфики предмета при оценке качества педагогического мастерства. И трудно не согласиться с тем, что деятельность учителя математики имеет свои особенности и должна оцениваться иными показателями, нежели, скажем, профессионализм учителя физкультуры или литературы[3]. Каковы они? Постараемся ответить на этот вопрос.

Необходимым условием для ответа на поставленный вопрос является выделение уровней педагогического мастерства, соответствующих деятельности учителя математики. Понятно, что эту, как и любую другую, классификацию можно проводить по разным основаниям. В соответствии с поставленной целью проведем ее по направленности педагогических воздействий.

Учителя математики с наиболее низким, **первым**, уровнем, конструируя процесс обучения, просто не задумываются над обоснованностью своих действий. Как правило, они опираются лишь на собственные интуитивные, не подкрепленные никакими научными закономерностями представления о необходимости, доступности, научности той информации, которую они преподносят школьникам. На уроке обычно идет простое (может быть, и интересное) изложение фактов, которые рассматриваются как материал для опроса на сле-

---

[1] Заметим, что в гимназии Н. Н. Лузин числился даже среди отстающих по математике. И ему потребовался репетитор, сумевший приоткрыть подростку изумительную красоту «царицы наук» [Геометрия в современной математике и математическом образовании // Математика в школе. 1993. № 4. (с.8)].

[2] Логичнее было бы замерять не абсолютный, а относительный уровень математического развития школьников. Но тогда следует сравнивать степень продвижения учащихся одного педагога за определенный промежуток времени, например, замерив уровень знаний, умений и навыков или математического развития учащихся двух разных учителей в начале и конце учебного года, оценить степень продвижения тех и других за это время.
Чечет В. В. Педагогика для всех: Афоризмы и мысли. Мн., 1984 (с.49).

[3] Отметим, что еще в середине XVIII в. покровительствовавший просвещению генерал-фельдцехмейстер П. И. Шувалов определял заработную плату педагогам в зависимости от важности предмета и удобства подыскания учителей. В опекаемом им училище учителя математики получали 800 рублей в год, преподаватели политических наук – 600 рублей, русского языка – 500, иностранных языков – 400 и учитель танца – 300 рублей.

дующем уроке. При этом специальные задачи развития и формирования познавательного интереса, способностей, математического мышления не ставятся. Принцип известен: хочешь научиться плавать — лезь в воду, хочешь научиться решать задачи, понимать математику — решай их, изучай ее с карандашом в руках. Таких учителей обычно называют урокодателями[4]. Специфика предмета при таком способе преподавания не обнаруживается.

Учителя со **вторым**, более высоким, уровнем педагогического мастерства ищут различные дидактические и методические приемы формирования у школьников мотивации к предмету, привлечения внимания, развития их познавательных способностей. Для этого они используют наглядность, интересные научные, исторические и биографические факты. Такие учителя являются слушателями курсов повышения квалификации, посещают уроки коллег, переписывают различные методички и материалы. Журнал «Математика в школе», газета «Математика» (приложение к газете «Первое сентября») и книги дидактического и методического характера становятся для них настольными. К таким учителям относятся с уважением, им присваивают звания и называют методистами. Однако они не чувствуют и не видят специфики преподавания именно своего предмета, не ставят перед собой задачи формирования именно математического мышления.

Ситуация, создаваемая этими учителями, наглядно отражена, на наш взгляд, в старой хрестоматийной школьной истории. Суть ее такова. После прекрасно, с точки зрения педагога, проведенного урока (на котором были выполнены необходимые методические требования: проблемность, доступность, наглядность, большая самостоятельная деятельность учащихся) во время перемены встречаются две семиклассницы. И между ними происходит следующий разговор:

— Чем вы сегодня занимались на уроке геометрии? — спрашивает девочка подругу из параллельного класса.

— Сама не знаю, — отвечает та. — Пришла Нина Петровна, начертила на доске два совершенно одинаковых треугольника, а потом пол-урока доказывала, что они равны, хотя это было видно сразу.

Общедидактические приемы этого уровня в свое время широко пропагандировали учителя-новаторы[5]. В. Ф. Шаталов, например, предлагал ассоциировать свойства квадрата с понятием тунеядца, в процессе доказательства теоремы о сумме длин противолежащих сторон описанного четырехугольника использовать особенности женского имени «ВЕРА». Понятно, что подобного рода приемы не являются специфичными для преподавания и овладения математикой.

Третьего, более высокого, уровня педагогического мастерства достигают учителя, ориентирующиеся именно на математическую сущность преподаваемого предмета. Они акцентируют внимание учащихся не столько на последовательном воспроизведении доказательства или решении задачи, сколько на выводе, объяснении, исходящих из общих математических законов. Например, доказательство неравенства $x+1/x=\geq 2$ $(x>0)$ они предлагают рассматривать учащимся не как отдельную автономную задачу, а как частный случай неравенства Коши (связи среднего арифметического и среднего геометрического): $x+a/x\geq 2\sqrt{a}$. Их учащиеся знакомы (если не прямо — терминологически, то хотя бы информационно) с основными характеристиками некоторых математических структур. Например, в учебниках под редакцией А. Н. Колмогорова при изучении геометрических преобразований приводятся все основные свойства алгебраической группы (ассоциативность, обратимость преобразований), хотя сам термин «группа» не используется. А в учебнике

---

[4] Пример данного стиля преподавания демонстрировал практикант-физик в известном кинофильме о школе «Это мы не проходили».

[5] Обсуждение эффективности этих приемов не входит в нашу задачу, а ссылка на них обусловлена лишь тем, что они широко известны.

В. Г. Болтянского и других не только вводится термин «группы геометрических преобразований», но и изложены принципы Эрлангенской программы Ф. Клейна о детерминированности (обусловленности) различных геометрий определенными группами преобразований [1].

Школьники педагогов-мастеров, решая задачу, не акцентируют свое внимание на конкретных преобразованиях, а исходят из общих математических закономерностей. Для них характерны высказывания типа: «Умножение ассоциативно, коммутативно, но необратимо во множестве натуральных чисел и обратимо в поле действительных чисел». Термин «абелева группа» может и не употребляться, но свойства этой алгебраической структуры фиксируются и используются. В результате учащиеся овладевают общими принципами решения не только конкретных задач, но и их классов, что обеспечивает высокий уровень развития мышления.

На такой уровень обучения учителя ориентируют и ученые (математики и педагоги). Так, А. Н. Колмогоров полагал, что «в целом последовательное современное изложение математики, начинающееся с весьма общих понятий множества, отображения, групп, упрощает ее. Открывая в разнообразных частных фактах общую их основу, мы делаем изложение более кратким и в конечном счете более простым и доходчивым» [6]. При этом, по мнению Г. Д. Глейзера, «аксиоматика не должна доводиться в явном виде до сознания всех учащихся, она может как бы оставаться в учебнике «за кадром» и подробно раскрываться лишь в книге для учителя» [4].

Однако, с психологической точки зрения, этими тремя уровнями способы обучения не исчерпываются. Имеются и другие. Они были выявлены великим отечественным психологом С. Л. Рубинштейном: «Существуют… два вида учения, или, точнее, два способа научения, и два вида деятельности, в результате которых человек овладевает новыми знаниями и умениями. Один из них специально направлен на овладение этими знаниями и умениями, как на свою прямую цель. Другой приводит к овладению этими знаниями и умениями, осуществляя иные цели. Учение в последнем случае — не самостоятельная деятельность, а процесс, осуществляющийся как компонент и результат другой деятельности, в которую он включен…. Действие, выполненное раз как учебное действие, с целью научиться, т. е. овладеть способом выполнения данного действия, и внешне то же действие, выполненное не в учебном, а деловом плане с целью получить определенный результат, — это психологически разные действия. В первом случае субъект сосредоточен главным образом на способах его выполнения, на его схеме, во втором — на результате…» [11, с. 600].

Понятно, что в школьной практике обучения математике реализуется второй из указанных видов учения. Первый вид, направленный на развитие собственно способов, основных подструктур и мышления в целом скорее декларируется, чем реализуется[6]. Но именно его реализация обеспечивает учителю следующий, наиболее высокий, четвертый уровень педагогического мастерства — учителя — практического психолога.

Свою основную цель такой педагог видит не столько в вооружении учащихся необходимыми знаниями, умениями и навыками (в том числе и знаниями о структуре науки математики и основных математических структурах), сколько в формировании собственно мышления, адекватного (изоморфного, по терминологии Ж. Пиаже) математическим структурам. Знания, умения и навыки в этом случае выступают лишь необходимым условием и средством интеллектуального развития школьников. Поэтому, подбирая задачи и упражнения к уроку, педагог учитывает не только цель обучения (например, научить школьников решать приведенные квадратные неравенства методом интервалов), но и качество, способ и, конечно, ту подструктуру мышления, которую посредством эти заданий удастся

[6] Подлинная его реализация затруднена хотя бы тем, что учитель часто не знаком со структурой мышления, а потому не может заниматься его целенаправленным формированием у школьников.

сформировать. На пример, изучая со школьниками геометрические преобразования, учитель может не формулировать в явном виде понятие их групп, а подбирать задания таким образом, чтобы в математическом мышлении детей формировались связи и отношения изоморфные алгебраической группе. Напомним, что структура математического мышления образует групп мыслительных операций, если учащийся не только выполняет отдельные операции, но и умеет:

1) совершать определенную совокупность математических преобразований геометрических фигур в любо: последовательности;

2) заменять композицию преобразований одним из данной совокупности;

3) быстро и свободно переключаться с прямой операции на обратную и по результату указанного пре образования восстанавливать исходные данные[7].

Для формирования первого умения можно использовать, например, решение такой задачи: «Найти пересечение равностороннего ΔABC с $\Delta A_2B_2C_2$, полученным в результате композиции центральной симметрии с центром в точке пересечения высот ΔABC и параллельного переносе 1/2 AB». Второе умение помогает формировать задача следующего типа: «Каким перемещением может быть заменена композиция двух осевых симметрии отрезка?» Наконец, для развития третьего умения подойдет такая задача: «Определить вид перемещения, отобразившего один из двух заданных треугольников на другой, ему равный и противоположно ориентированный»[8].

Учителям, сосредоточившим свои усилия на математическом развитии учащихся, удается реализовать ту ситуацию, о которой мечтал Г. К. Лихтенберг: «Когда людей начнут учить не тому, что они должны делать, а тому, как они должны думать, то тогда исчезнут всякие недоразумения». Эти педагоги достигают высшего уровня профессионального мастерства и формируют талантливых математиков и интеллектуально одаренных людей. Те же, кто его пока не достиг, могут увидеть перспективу и направление своего педагогического роста, а также оценить уровень собственного профессионализма.

Литература

1. Болтянский В. Г., ВоловичМ.Б., Семушин А. Д. Геометрия, VII класс. М., 1977.
2. Возрастная и педагогическая психология / Под ред. М. В. Гамезо и др. М., 1984.
3. Геометрия в современной математике и математическом образовании // Математика в школе. 1993. № 4.
4. Глейзер Г. Д. Каким быть школьному курсу геометрии // Математика в школе. 1991. № 4.
5. Гоноболин Ф. Н. Книга об учителе. М., 1965.
6. Колмогоров А. Н. Современная математика и математика в современной школе // Математика в школе. 1971. № 6.
7. Кузьмина Н. В. Профессионализм личности преподавателя и мастера производственного обучения. М., 1990.
8. Маркова А. К. Психология труда учителя. М., 1993.
9. Немов Р. С. Психология: В 3 кн Кн. 2: Психология образования. IV 1996.
10. Общая психология / Под ред. А. В. Петровского. М., 1986. С. 439.

[7] Более подробно зги вопросы описаны нами в журналах: Вопросы психологии. 1999. № 1, 1986. № 2; Педагогика. 1999. № 1; в монографиях: Возрастные и индивидуальные особенности образного мышления учащихся. М., 1989; Развитие пространственного мышления школьников в процессе обучения математике. Новгород, 1996.

[8] Примеры такого обучения приведены нами в журнале «Математика в школе». 1998. № 5.

11. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. М., 1946.
12. Теплов Б. М. Избранные труды: В 2 т. Т. 1. М., 1985. С. 16.
13. Чечет В. В. Педагогика для всех: Афоризмы и мысли. Мн., 1984.