

В. В. Репьев

**ОБЩАЯ МЕТОДИКА
ПРЕПОДАВАНИЯ
МАТЕМАТИКИ**



**УЧПЕДГИЗ
1958**

Василий Васильевич Репьев
**ОБЩАЯ МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ
МАТЕМАТИКИ**

Редактор *Н. И. Лепешкина*
Обложка художника *Г. С. Богачева*
Художественный редактор *А. В. Максаяв*
Технический редактор *М. И. Натапов*
Корректор *М. В. Голубева*

* * *

Сдано в набор 13/XII 1957 г. Подписано
к печати 5/V 1958 г. 60×92¹/₁₆
Печ. л. 14 Уч.-изд. л. 13,34.
Тираж 35 тыс. экз. А03947

* * *

Учпедгиз, Москва, 3-й проезд
Марьиной роши, 41
Типография изд. «Уральский рабочий»,
г. Свердловск, ул. имени Ленина, 49.
Заказ № 367.
Цена без переплета 4 руб.,
переплет 80 коп.

В. В. РЕПЬЕВ

**ОБЩАЯ МЕТОДИКА
ПРЕПОДАВАНИЯ
МАТЕМАТИКИ**

Пособие
для педагогических институтов

*Утверждено
Министерством просвещения РСФСР*

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ
УЧЕБНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МИНИСТЕРСТВА ПРОСВЕЩЕНИЯ РСФСР
Москва - 1958**

ОТ АВТОРА

В 1955 г. Горьковское книжное издательство выпустило небольшим тиражом мою книгу «Очерки по общей методике математики». Не лишенная недостатков, она нашла довольно теплый прием в педагогических кругах. Ею заинтересовалось Государственное учебно-педагогическое издательство Министерства просвещения РСФСР. Получены были обстоятельные рецензии Е. С. Березанской, Л. М. Фридмана и др. «Очерки» с учетом пожеланий и критических замечаний легли в основу настоящей книги.

Проблемы общей методики преподавания математики не нашли широкого освещения в советской методической литературе. Такое обстоятельство оправдывает появление в свет этой книги. Автор надеется, что она будет полезна учителям математики средней школы и студентам физико-математических факультетов, готовящимся к педагогической деятельности.

Познание пространственных форм и количественных отношений материального мира, с которым имеет дело преподавание математических дисциплин в школе, не может осуществляться в отрыве от научной методологии. Марксистско-ленинская теория является методологической основой изучения и развития методических проблем. Такова первая особенность книги.

Осуществление политехнического обучения привело к значительной перестройке всей работы средней школы: изменяются учебные планы, вводятся новые программы, заменяются учебники, активизируются методы обучения и т. д. В книге проблемы методики преподавания математики рассматриваются с учетом интересов политехнического обучения. Это вторая особенность книги.

Школьное обучение математическим дисциплинам является сложным психологическим процессом. При изучении и развитии методических проблем автор опирается на достижения современной психологии и учение И. П. Павлова о высшей нервной деятельности. Такова третья особенность книги.

В значительной мере в книге нашел обобщение богатый передовой опыт, накопленный нашей школой за сорок лет ее существования.

Автор глубоко благодарен В. М. Брадису и Е. С. Березанской за обстоятельные рецензии на рукопись, которые дали возможность внести много изменений, улучшающих книгу. Автор благодарит Л. М. Фридмана, критический отзыв которого был использован при работе над рукописью.

Все пожелания и замечания о книге автор просит направлять по адресу: Москва — 3-ий проезд Марьиной рощи, д. 41, Учпедгиз, редакция математики.

Глава I

ЗАДАЧИ И СОДЕРЖАНИЕ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ

1. Предмет методики преподавания математики

Чтобы выяснить место методики преподавания математики среди научных дисциплин, надо установить, что является предметом ее изучения и исследования, указать ближайшую более общую по отношению к ней науку и выяснить методы, какими решаются свойственные ей проблемы.

Советская педагогика — наука о коммунистическом воспитании подрастающего поколения в условиях социалистического общества. Она имеет дело с воспитанием, образованием и обучением.

Советская методика преподавания математики имеет своим предметом математическое образование, обучение основам математической науки и неразрывно связанное с ним воспитание подрастающего поколения в условиях средней общеобразовательной советской школы.

Значит, методика преподавания математики принадлежит к циклу педагогических научных дисциплин. Предмет ее исследования значительно уже, чем предмет исследования педагогики. Последняя является по отношению методики ближайшей родовой наукой.

В методике преподавания математики прежде всего рассматриваются цели математического образования в советской средней общеобразовательной школе с политехническим обучением. Затем существенный интерес представляет содержание математического образования. Изучаются и разрабатываются принципы преподавания математики, методы и приемы обучения основам математической науки, пути и способы изложения на уроках отдельных разделов и глав, а также организация и проведение разнообразных внеклассных занятий учащихся по математике.

В советской методике преподавания математики проблемы рассматриваются и разрабатываются на основе марксистско-ленинской теории. Образование вообще и математическое образование в частности является одной из надстроек над экономическим базисом. Необходимость укрепления социалистического базиса определяет цели, содержание и характер общего среднего образования и математического образования в средней общеобразовательной школе. Ярким примером определяющего влияния социалистического экономического базиса на общее среднее образование яв-

ляется требование нашего социалистического общества о политехническом обучении. Это привело, в частности, к необходимости пересмотра целей математического образования, его содержания и методов обучения.

Математическое обучение есть организованное в школьных условиях познание подрастающим поколением пространственных форм и количественных отношений материального мира, познание основ математической науки. Это учебное познание, естественно, должно опираться на научную теорию познания. Марксистско-ленинская теория отражения дает возможность правильно решить главные методические проблемы, в частности она является основой принципов и методов обучения математическим предметам.

Таким образом, советская методика преподавания математики есть педагогическая научная дисциплина, в которой на основе марксистско-ленинской теории изучаются и разрабатываются проблемы математического образования, обучения и неразрывно связанного с ним воспитания в условиях советской средней общеобразовательной школы.

2. Методика преподавания математики и педагогика

Человеческое общество начало заниматься проблемами воспитания и обучения уже в глубокой древности. Постепенное расширение и дифференциация проблем педагогики приводит к тому, что в ней начинают рассматриваться и разрабатываться вопросы математического образования и обучения. Основоположник педагогической науки Ян Амос Кóменский (1592—1670) в «Великой дидактике» уделяет внимание вопросам начального обучения арифметике¹. Организатор народных училищ в России, видный дидакт Ф. И. Янкович (1741—1814) напечатал в 1783 г. «Руководство учителям первого и второго класса народных училищ», в котором освещаются и вопросы обучения счету. Значит, педагогика по отношению методики является не только ближайшей родовой, но и материнской наукой: начальные методические положения возникают и развиваются в педагогике.

Практика обучения в школах требовала учебников. В них в той или иной мере отражались и накапливались методические положения.

Методика преподавания математики выделилась из педагогики в трудах видного педагога швейцарца И. Г. Песталоцци (1746—1827), который в 1803 г. напечатал книгу «Наглядное учение о числе»². Таким образом, методика преподавания математики

¹ Я. А. Кóменский, Избранные педагогические сочинения, т. 1—3, под ред. А. А. Красновского, М., 1939—1941.

² И. Г. Песталоцци, Избранные педагогические сочинения, т. 1—3, М., 1909—1912.

с начала XIX столетия становится отдельной самостоятельной дисциплиной.

В настоящее время методика преподавания математики всего полнее связана с дидактикой. В дидактике рассматривается теория обучения в школе — задачи, сущность, содержание, организация, средства и методы обучения. В методике рассматриваются те же проблемы в более узком объеме. Значит, дидактика является одним из источников, из которого методика получает основные принципиальные положения об обучении, которые используются при изучении и разработке проблем преподавания математики.

Кроме того, из дидактики заимствуются методы исследования методических проблем.

В свою очередь развивающаяся методика преподавания математики, имеющая дело с конкретными проблемами, опирающаяся на практику обучения, дает в распоряжение педагогики свои достижения, обогащает дидактику.

3. Методика преподавания математики и математика

Народы древнего мира, например вавилоняне, египтяне, китайцы, за 3000—2000 лет до н. э. обучали детей началам арифметики и некоторым сведениям из геометрии. В VII—V веках до н. э. в Греции, в Афинах мальчики с семилетнего возраста обучались наряду с чтением и письмом счету. У римлян во II веке до н. э. имелись элементарные школы, в которых дети также обучались счету. Римляне этого времени разработали систему учебных предметов, знание которых считалось необходимым для господствующего класса. В эту систему входили грамматика, риторика, диалектика, арифметика, геометрия, астрономия и музыка. Эти «семь свободных искусств» служили основой учебных планов и в течение средних веков. Таким образом, арифметика и геометрия включались в учебные планы школ в весьма далекие от наших дней эпохи. В то время математика состояла из двух дисциплин — арифметики и геометрии. Основы их и нашли место в учебных планах общеобразовательных школ. За длинный период древних и средних веков содержание арифметики и геометрии как предметов обучения многократно изменялось.

Элементарная алгебра выделяется в отдельную дисциплину в работах знаменитого математика Средней Азии Мухаммеда из Хорезма. Под влиянием возрастающих требований к математическому образованию со стороны капиталистического общества она вводится в преподавание в качестве дополнительного раздела арифметики. В 1768—1769 гг. была напечатана «Универсальная арифметика» гениального математика Л. Эйлера (1707—1783). В ней завершается развитие элементарной алгебры. Эта книга служила долгое время образцом для составления учебников. Со второй половины XVIII века алгебра становится отдельным предметом школьного обучения.

Тригонометрия долгое время являлась вспомогательной вычислительной главой астрономии, а позднее и геодезии. В «Арифметике» Л. Ф. Магницкого (1669—1739), напечатанной в 1703 г., имеется особый отдел, посвященный тригонометрии. Этот отдел носит сугубо практический характер. На протяжении первой половины XVIII столетия школьные курсы тригонометрии имели практическое направление: основным вопросом являлось решение треугольников. В 1748 г. Эйлер в книге «Введение в анализ бесконечно малых» дал стройную теорию тригонометрических функций и усовершенствовал символические обозначения. Это открывает возможности составлять более совершенные учебники по тригонометрии. Тригонометрия становится отдельной дисциплиной учебного плана школ.

Под влиянием бурно развивающегося производства, техники, естествознания во второй половине XIX века усиливаются стремления к реальному образованию. Буржуазия была глубоко заинтересована в таком образовании. В это же время было выдвинуто требование о включении в учебные планы средних школ основ высшей математики — аналитической геометрии и математического анализа. В начале XX столетия на Западе и в России эти новые математические предметы были включены в учебные планы некоторых типов средних школ.

Таким образом, развивающаяся и обогащающаяся математика оказывает существенное влияние на учебные планы средних общеобразовательных школ в отношении увеличения числа математических предметов.

Однако этим оно не исчерпывается: развивающиеся и совершенствующиеся методы математики приводят к изменению методов, применяющихся при изложении математических предметов в школе. Например, в наши дни изменяется изложение тригонометрии в советской школе: в основу его кладется вектор и его проекции на оси прямоугольной системы координат. Такая перестройка преподавания тригонометрии дает возможность повысить идейное содержание этого школьного предмета и представляет интерес в свете задач политехнического обучения¹.

Под влиянием развития математики меняется и содержание математических предметов. Например, одной из ведущих идей элементарной геометрии является преобразование фигур. Это находит отражение в новых программах нашей школы и оказывает влияние на учебную литературу.

4. Методика преподавания математики и другие науки

Обучение математическим предметам является весьма сложным психологическим процессом: оно опирается на многие функ-

¹ В. Г. Чичигин, Методика преподавания тригонометрии, Учпедгиз, 1954.
С. И. Новоселов, Тригонометрия, Учпедгиз, 1956.

ции сознания. При обучении используются восприятия, как основа познавательного процесса; обучение опирается на представления и память. Существенна роль речи. Для обучения математике особое значение имеет мышление в широком смысле слова и мышление в понятиях. Значительна роль воображения и в особенности пространственного; имеют значения влечения и интересы, внимание и воля. Обучение математике не только использует разнообразные функции сознания, но и ставит задачу разумно изменять сознание, преобразовывать и развивать его согласно с целями математического образования. В силу этого при изучении и разработке методических проблем необходимо учитывать достижения психологии и ее законы; особо большое значение имеет педагогическая психология¹.

Значительный интерес для методики преподавания математики представляет современная физиология высшей нервной деятельности. И. П. Павлов говорил, что «...наше воспитание, обучение, дисциплинирование всякого рода, всевозможные привычки представляют собой длинные ряды условных рефлексов»². В процессе обучения математике правила определения понятий³, различные правила доказательств теорем⁴, решения задач и многое другое становятся рядами условных рефлексов. Эти ряды оказываются прочными, если сознательно, систематически и настойчиво вырабатываются у учащихся; они получаются слабыми и ненадежными, если к развитию их относятся поверхностно, без должного внимания.

И. П. Павлов установил, что «...основная и самая общая деятельность больших полушарий есть сигнальная с бесчисленным количеством сигналов и с переменной сигнализацией»⁵. Первые сигналы связаны с вещами и явлениями материального мира, исключая слово. Однако при обучении особо большое значение имеет слово — сигнал первых сигналов (вторая сигнальная система). В преподавании математики весьма широко применяются словесные сигналы (например, ромб, логарифм, косинус) и символические сигналы (например, πr^2 , $y = f(x)$, $\operatorname{tg} x$). Успех обучения зависит от своевременного обогащения второй сигнальной системы учащихся.

При обучении математическим предметам широко используются разнообразные формы и законы мышления. Ф. Энгельс указывает: «Элементарная математика, математика постоянных величин, движется, по крайней мере в общем и целом, внутри гра-

¹ М. Н. Шардаков, Очерки психологии школьника, Учпедгиз, 1955.
Н. А. Менчинская, Психология обучения арифметике, Учпедгиз, 1955.
В. И. Зыкова, Очерки психологии усвоения начальных геометрических знаний, Учпедгиз, 1955.

² И. П. Павлов, Избранные труды, изд. АПН РСФСР, 1951, стр. 409.

³ См. гл. III, п. 5 этой книги.

⁴ См. гл. VI, п. 11.

⁵ И. П. Павлов, Избранные труды, изд. АПН РСФСР, 1951, стр. 322.

ниц формальной логики; математика переменных величин, самый значительный отдел которой составляет исчисление бесконечно-малых, есть по своей сущности не что иное, как применение диалектики к математическим отношениям»¹. В школьной математике в значительной мере учащиеся имеют дело с постоянной величиной. Поэтому элементарная логика имеет большое значение в преподавании — в процессе выработки элементарных правил научного мышления.

Для обучения имеет значение история математики. В истории вскрывается зависимость возникновения и развития математических знаний от практической деятельности человека, от развития средств производства и прежде всего орудий труда, от естествознания и техники. История естественно приводит к материалистическим взглядам на предмет и метод математической науки. Из истории черпается тот материал, который учитель в виде исторических справок сообщает учащимся на уроках и который используется во многих видах внеклассных занятий учащихся. В иных случаях история математики подсказывает методические пути целесообразного изложения тех или других положений на уроках.

5. Пути решения методических проблем

Важнейшим источником решения методических проблем является практика советской школы по обучению математическим предметам. Наши лучшие учителя и методисты в практической деятельности разрешили и разрешают многие проблемы преподавания математики. Опыт суммируется и обобщается на страницах журнала «Математика в школе», в отдельных книгах, издаваемых Учебно-педагогическим издательством Министерства просвещения, издательством АПН РСФСР, педагогическими институтами, республиканскими, краевыми и областными издательствами. Одним из путей собирания и накопления опыта являются ежегодно организуемые педагогические чтения, проводимые в городах, областях, республиках, институте методов обучения АПН РСФСР.

Крупнейшие специалисты по методике преподавания математики прошлого сделали существенные вклады в развитие методики, представляющие интерес и для советской школы. В советской методике подвергается пересмотру и ревизии «буржуазное наследство» в этой области и берется из него все ценное и доброкачественное, отбрасывается все сомнительное и ложное.

Для исследования отдельных методических проблем — проверка новых учебных программ, новых учебников, методической ценности наглядных пособий, сравнительной эффективности изложения отдельных глав, оценки методов и приемов учебно-воспитательной работы — применяются наблюдение и эксперимент. Путем

¹ Ф. Энгельс, Анти-Дюринг, Госполитиздат, 1953, стр. 127.

наблюдения и эксперимента собирается и накапливается фактический материал.

Наблюдения выполняются целенаправленно и по плану. Они проводятся на уроках математики над учащимися всего класса или над отдельными учениками. Результаты наблюдений фиксируются в особых журналах или дневниках.

В эксперименте подлежащее изучению явление вызывается на уроке педагогом. Рекомендуется применять «естественный эксперимент», особенность которого заключается в том, что при нормальном проведении учебных занятий учитель ставит ученика или всех учащихся класса в такие условия, при которых легко проявляется и наблюдается интересующее исследователя явление.

Опираясь на результаты наблюдения и эксперимента, дается описание и объяснение изучаемого и намечается методическая закономерность исследуемого явления.

6. Из истории развития методики математики в России

В начале XVIII века в России при старых феодально-крепостнических отношениях начинают развиваться ремесла и промышленность, расширяться торговля. Так как реформы требовали новых кадров, то Петр I организует подготовку специалистов и заботится о профессиональном и общем образовании. В первой половине XVIII века развиваются школы реального типа; в них уделялось большое внимание преподаванию математики.

Возникает необходимость в учебной литературе по математике. Во второй половине XVIII века эта проблема получила частичное решение. Методическая школа Л. Эйлера создала учебники арифметики, алгебры и тригонометрии. Перед этой школой стояли задачи отказаться от догматизма, преодолеть западный формализм, упростить изложение, сблизить школьную математику с практикой и разработать русскую терминологию. Л. Эйлер печатает «Руководство к арифметике» (1738—1740), «Универсальную арифметику» (1768—1769). Эти книги явились прототипами учебников систематического курса арифметики и курса алгебры.

Талантливый ученик Л. Ф. Магницкого, видный деятель просвещения XVIII века Н. Г. Курганов (1726—1796) создал «Универсальную арифметику» (1757), «Арифметику или числовник» (1771), которые были популярными учебниками второй половины XVIII века. Курганов использовал в своих учебниках конкретно-индуктивный метод.

Ученик Эйлера М. Е. Головин составил книгу «Плоская и сферическая тригонометрия с алгебраическими доказательствами» (1789). Это первый русский учебник тригонометрии.

Другие представители школы Эйлера — С. Я. Румовский, С. К. Котельников, Н. И. Фусс — также составили школьные учебники.

В XVIII веке в России высоко ценятся «Начала» Евклида: эта книга три раза переводится на русский язык. Один из переводов принадлежит Курганову. Попытки создать учебники геометрии делались, но они были неудачными.

Во второй половине XVIII века возникают первые народные училища. Появляются первые учебники для этих училищ. Широкое распространение получила «Краткая арифметика» М. Меморского, изложенная в катехизической форме. Таким образом, в обучение арифметике вводится метод беседы.

Для народных училищ появился первый учебник геометрии (1786). Автор не указан. Есть основания полагать, что учебник написан М. Е. Головиным. В учебнике на первом месте — идея наглядности, широкое применение геометрии в практике, в частности в землемерии.

Итак, в XVIII веке в России появились видные педагоги-математики, создавшие учебную литературу. Это существенная предпосылка к зарождению русской методики преподавания математики.

В XIX веке растет сеть школ, появляются учебные заведения по подготовке педагогических кадров, продолжается работа по составлению учебников.

В 1831 г. Ф. И. Буссе печатает «Руководство к преподаванию арифметики для учителей». Это первая методическая книга в России.

Настоящим создателем русской методики арифметики для народной школы является П. С. Гурьев. В книге «Руководство к преподаванию арифметики малолетним детям» (1839) и других методических работах Гурьев показал, что он придает большое значение философским основам методики; критерием правильности решения методических проблем считает опыт и практику. Он рекомендует вести учащихся от чувственного к отвлеченному, от частного к общему; он сторонник такого преподавания, которое будит интерес, опирается на самостоятельность. Он строит обучение арифметики на базе передовых идей дидактики и психологии. П. С. Гурьев является одним из первых издателей педагогических журналов.

Великий русский ученый Н. И. Лобачевский (1792—1856) — носитель прогрессивных педагогических и методических идей, стоит за единую общеобразовательную государственную школу. Он сторонник образования на базе естественных наук, придает большое значение связи математики с техникой. В 1830 г. Лобачевский пишет «Наставление учителям математики в гимназиях». Проблемы методики он решает с материалистических позиций. В «Наставлении» идет речь о значении сознательности, наглядности, систематичности, научности обучения, о воспитывающем обучении, о необходимости учитывать возрастные особенности детей.

Во второй половине XIX века множатся ряды методистов. Труды А. И. Гольденберга, В. А. Латышева, С. И. Шохор-Троцкого

и других педагогов создана русская прогрессивная школа методики арифметики.

Первый труд по методике преподавания геометрии принадлежит А. Н. Острогорскому — «Материалы по методике геометрии» (1883). Эта книга — обстоятельная методика систематического курса геометрии. В этот период успешно разрабатывается методика наглядного и сокращенного курсов геометрии, создаются учебники геометрии. Трудом С. Е. Гурьева, А. Н. Острогорского, В. А. Латышева закладываются основы методики геометрии.

Второй половине XIX века принадлежат первые работы по методике преподавания алгебры и ставится вопрос о введении в учебные планы средней школы начал математического анализа. Труды А. Н. Страннолюбского, В. П. Ермакова, В. П. Шереметевского, М. Г. Попруженко, К. Ф. Лебединцева создают основы методики преподавания алгебры и основ анализа¹.

В советское время растут кадры, занимающиеся проблемами методики преподавания математики; в решение методических проблем включаются многие видные математики нашей страны. В наше время созданы особо благоприятные условия для развития методики преподавания математики.

7. Деление методических дисциплин

В настоящее время советская методика математики представляет довольно разветвленную область знания. Она делится на несколько более узких дисциплин. Историческое развитие нашей общеобразовательной школы обусловило следующее деление: 1) на методику преподавания математики в начальной школе (I—IV классы) и 2) на методику преподавания математики в средней школе (V—X классы). Такое деление носит условный характер, так как многие проблемы представляют интерес и с точки зрения начального обучения, и с точки зрения среднего образования.

Методика преподавания математики в начальной школе представляет наиболее развитую часть нашей дисциплины. Она в свою очередь делится на методику начальной арифметики и методику наглядной геометрии. Методика преподавания математики в средней школе делится на следующие части: 1) общую методику математики, 2) методику арифметики, 3) методику алгебры, 4) методику геометрии и 5) методику тригонометрии².

¹ А. В. Ланков, Из истории развития передовых идей в русской методике математики, Учпедгиз, 1951.

В. Е. Прудников, Русские педагоги-математики XVIII—XIX веков, Учпедгиз, 1956.

² Вопросы общей методики математики находят краткое освещение в книгах: С. Е. Ляпин, Методика преподавания математики, Учпедгиз, ч. 1, 1952; ч. 2, 1956; В. М. Бродис, Методика математики, Учпедгиз, 1954.

Глава II

ЦЕЛИ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В СОВЕТСКОЙ СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

1. Задачи советской средней школы

Общественное воспитание и обучение имеет целью подготовить подрастающее поколение к продолжению и совершенствованию общественного производства и строительства, необходимых для дальнейшего развития социалистического общества, для постепенного перехода к коммунизму. Общественное воспитание и обучение имеет конечной целью расширенное в количественном и качественном отношении воспроизводство рабочей силы в самом широком смысле слова. Цели, содержание, организация и методы воспитания и обучения определяются общественными отношениями людей, развитием этих отношений и нормируются государственной властью.

Советская средняя общеобразовательная школа с политехническим обучением является первой ступенью в подготовке подрастающего поколения к плодотворному участию в общественном производстве и строительстве. Цели школы — подготовить всесторонне развитых, культурных, образованных, знакомых с основами производства, умеющих использовать теоретические знания в практике, высокоинициативных, стойких и бодрых, беззаветно преданных Советскому государству и КПСС строителей и защитников коммунизма; подготовить молодежь к свободному выбору профессии, к непосредственному включению в общественное производство, строительство, сельское хозяйство или к продолжению обучения в технических училищах, техникумах и других специальных школах, в высших учебных заведениях.

Цели математического обучения определяются теми основными задачами, которые на данном историческом этапе поставлены государственной властью перед советской средней общеобразовательной школой.

Чтобы разумно и целеустремленно излагать основы математических дисциплин учащимся средней советской школы, чтобы правильно и эффективно воспитывать, чтобы целесообразно организовать внеклассные занятия по математике и умело руководить ими, преподаватель должен полно, всесторонне и глубоко знать истинные цели преподавания математики. Совершенное знание задач обучения математическим предметам является одним из важнейших факторов, направляющих педагогическую деятель-

ность учителя математики в советской школе. Чтобы не утрачивать ясного представления этих целей, учителю рекомендуется время от времени возвращаться к ним: это помогает вести обучение с должной принципиальностью, не отрывать его от задач воспитания, избежать кустарщины и обмелчивания, неприемлемых методов и приемов.

Учитель математики является агитатором за математическое образование, пропагандистом математических знаний среди учащихся. Чтобы умело и доступно разъяснять цели обучения математике, учитель должен хорошо знать значение этой науки и цели математического образования.

2. Прочное усвоение основ математической науки — необходимое звено политехнического обучения

Три четверти века тому назад Ф. Энгельс писал: «Чистая математика имеет своим объектом пространственные формы и количественные отношения действительного мира, стало быть — весьма реальный материал»¹.

С тех пор математика продолжала развиваться и обогащаться новыми научными дисциплинами, новыми теориями и методами исследования; значительно расширились понятия о пространственных формах и количественных отношениях; однако предмет математики, указанный Энгельсом, не изменился. В наши дни математику определяют так: математика — наука о пространственных формах и количественных отношениях действительного мира.

Чтобы изучить формы и отношения в их чистом виде, надо отказаться от их конкретного материального содержания, устранить его как безразличное для изучения. А это означает, что одним из основных методов математики является абстракция — отвлечение пространственных форм и количественных отношений от их материального содержания. Абстракция дает возможность познать конкретное наиболее совершенно и глубоко.

Математика возникла в глубочайшей древности под влиянием практических нужд человеческого общества. Она развивалась и развивается под влиянием практики. Практические потребности общества оказывают непосредственное влияние на развитие математики, а также сложное опосредствованное влияние через другие науки — механику, физику, астрономию, геодезию, технические дисциплины. В частности, на развитие математики существенно влияет развитие способов производства, орудий производства, строительство народнохозяйственных сооружений.

При проектировании современных индустриальных орудий производства, разнообразных средств транспорта и связи, при проектировании фабрик и заводов, электростанций, обводнительных и

¹ Ф. Энгельс, Анти-Дюринг, Госполитиздат, 1953, стр. 37.