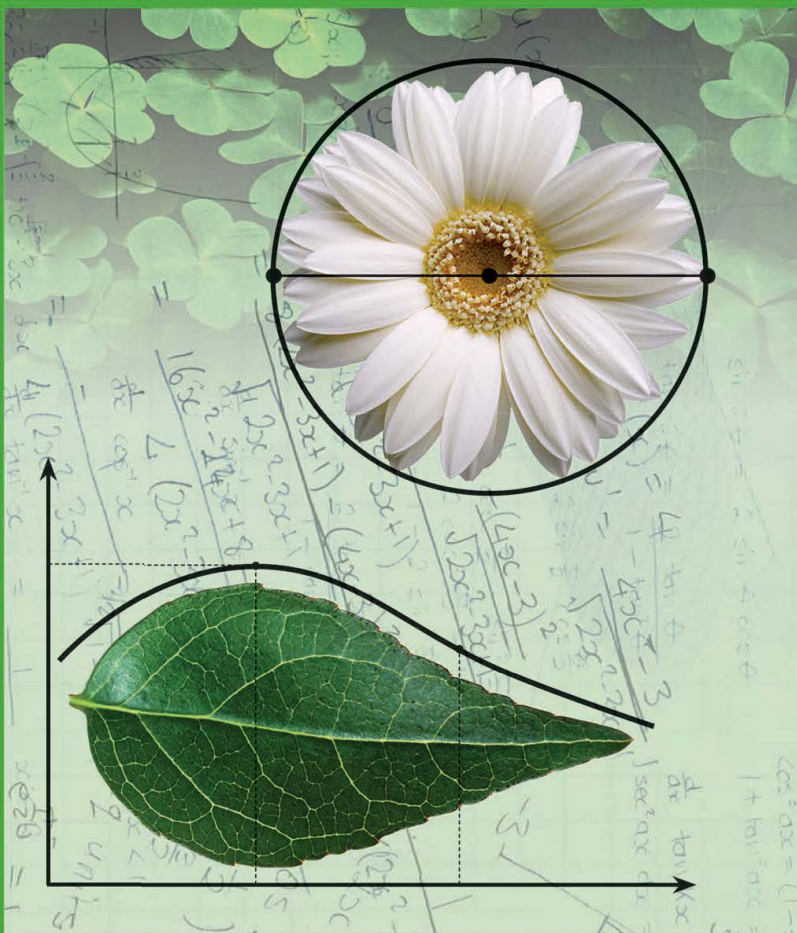


Е. В. ЮРЧЕНКО



ЖИВАЯ МЕТОДИКА МАТЕМАТИКИ

УДК 51(07)
ББК 74.262.21
Ю83

Юрченко Е. В.
Живая методика математики.
М.: МЦНМО, 2019.
160 с.
ISBN 978-5-4439-3066-4

Книга предназначена прежде всего учителям математики и студентам математических факультетов педагогических вузов. Кроме того, в значительной своей части она будет полезна любому практическому педагогу, а также тем родителям, которые самостоятельно и серьёзно занимаются обучением своих детей.

Подготовлено на основе книги:
Юрченко Е. В. Живая методика математики. — 2-е изд., доп. — М.: МЦНМО, 2016. — 160 с. — ISBN 978-5-4439-1066-6

Учебно-методическое издание

12+

Издательство Московского центра
непрерывного математического образования
119002, Москва, Большой Власьевский пер., 11,
тел. (499)241-08-04.
<http://www.mccme.ru>

ISBN 978-5-4439-3066-4

© Юрченко Е. В., 2019.
© МЦНМО, 2019.

Содержание

Зачем нужны такие книги	5
Введение	7
Глава I. Основные методические принципы	9
Глава II. Методические ошибки и их исправление	21
Глава III. Проблема оценивания и способы её решения	37
Глава IV. Урок	44
Цели урока	44
Виды деятельности на уроке	47
Типы уроков	52
Формы и методы контроля на уроке математики	55
Классическое построение урока математики	58
Самоанализ урока (краткая схема с пояснениями)	62
Анализ урока	63
Обучение математике на разных уровнях	64
Глава V. Элементы практической педагогики	69
Отношения между учителем и классом, учителем и лидером	70
Отношения учителя и родителей учеников	76
Учитель и администрация. Коллеги	80
Глава VI. О факультативах и кружках	83

Приложения

Первый урок по теме «Арифметический квадратный корень, знак радикала»	91
Первый урок по теме «Логарифмы и их свойства»	94
Два-три урока по тригонометрии на темы «Тригонометрические функции произвольного действительного числа. Решение простейших уравнений вида $\sin x = a$, $\cos x = a$ при $a \in \left\{0; \pm 1; \pm \frac{1}{2}; \pm \frac{\sqrt{2}}{2}; \pm \frac{\sqrt{3}}{2}\right\}$ »	99
Один-два заключительных урока по теме «Методы решения тригонометрических уравнений»	110
Несколько важных тем начал математического анализа	116
Тема 1. Понятие предела числовой последовательности	118
Тема 2. Предел функции в точке и на бесконечности	125
Тема 3. Непрерывность функции в точке и на интервале	132
Тема 4. Односторонние пределы и непрерывность функции на отрезке. Свойства непрерывных на отрезке функций	138

Тема 5. Построение эскизов графиков дробно-рациональных функций по асимптотам этих функций	143
Дополнение 1. Некоторые точные определения и строгие доказательства в математическом анализе	149
Дополнение 2. Интересные примеры. Иерархия свойств функции . .	151
Фрагмент разработки факультатива для 8—9 классов (к главе VI)	153

Глава I

Основные методические принципы

Принцип 1

Правильная последовательность изложения материала. Движение от простого, частного, к общему, более сложному.

Этот принцип, несмотря на свою очевидность, довольно часто нарушается, особенно начинающими преподавателями. Как правило, последовательность изучения базовых тем остаётся верной (она задана программой), но вот «частности», из-за отсутствия опыта, часто пропускают, причём наиболее стандартное обоснование таких пропусков — «это же очевидно, зачем тратить время попусту?».

Пример А. Директор одной школы попросила меня как методиста посетить уроки учительницы (кандидата физико-математических наук, доцента вуза), о которых даже лучшие ученики говорили, что они полностью теряют основную нить рассуждений. Назовём эту учительницу, скажем, Наталья Сергеевна.

Я попал на урок в восьмом классе, тему которого учитель написала на доске: «Решение квадратных уравнений». На уроке я увидел следующее: Н. С. дала определение квадратного уравнения, затем, в общем виде, выделила полный квадрат в выражении

$$ax^2 + bx + c,$$

где $a \neq 0$, дала определение дискриминанта и вывела формулу корней квадратного уравнения, не забыв сформулировать критерий: $D > 0$ — два решения, $D = 0$ — одно решение, $D < 0$ — решений нет. Затем Н. С. разобрала на доске конкретный пример и, дав совершенно аналогичный всему классу, вызвала к доске явную отличницу, которая — с помощью учителя — применила выведенную формулу к данному уравнению. На этом урок завершился, и, проводив учеников из класса, Н. С. подошла ко мне и сказала — тоном явного интеллектуального превосходства и даже сострадания к сирым и убогим составителям программ и планирования: «Вот видите, всю эту тему можно изложить за один-два урока, а по вашему планированию это целых 16—18 часов!».

В подобных случаях я никогда не спорю — всё равно бесполезно. Но по ходу урока я составил текст самостоятельной работы из пяти примеров в двух вариантах. Один из них:

1. $2x - x^2 = 0$;

4. $x + x^2 + 1 = 0$;

2. $9 + x^2 = 0$;

5. $x^3 + 4x + 3 = 0$.

3. $x^2 - 7 = 0$;

Следующий урок у Н. С. был в том же классе — геометрия. Я попросил дать эту работу, извинившись, что немного нарушаю планы учителя. Н. С. согласилась, сказав, что эта работа на 10 минут. Я попросил дать 20 минут и заметил, что если хотя бы 50 % класса напишут работу на положительную отметку, то я публично признаю полную несостоятельность всех программ и планов и буду пропагандировать уникальный опыт Н. С.

После проверки оказалось, что положительных отметок три из 26 (замечу, кстати, что большинство учеников «решили» пятый пример). Н. С., сильно обескураженная, задала мне два вопроса: «Почему так получилось? И что же теперь делать?».

По окончании уроков мы ответили на эти вопросы и подробно распланировали тему на 22 часа (4 часа — на борьбу с негативными последствиями проведённого урока).

В этом жизненном примере нарушен не только первый, но и другие основные методические принципы, поэтому к нему ещё можно вернуться.

Принцип 2

Необходимо уметь разбивать новую информацию на минимально возможные порции («кванты») информации и дидактически прорабатывать каждый такой квант.

Скажем, дав общее определение квадратного уравнения, первое, что необходимо сделать, — отработать умение выбирать из множества уравнений различных степеней именно квадратные.

Принцип 3

Умение выделять стратегически важный материал и необходимые для дальнейшего обучения навыки. Они должны отработаться на уровне до 100 % усвоения.

Например, изучая тему «Решение квадратных уравнений и приводимых к ним», необходимо добиться твёрдых навыков решать любые квадратные и простейшие биквадратные уравнения с обя-

зательным обозначением неизвестных различными буквами ($x, y, z, t, u, V, S, m, T, c, k$). Если при этом часть учеников не овладеют навыками введения более сложных новых переменных или умением решать, скажем, симметрические уравнения четвёртой степени, то это не является катастрофой, поскольку позволяет приступить к изучению следующего материала. Замечу, однако, что учитель обязан показать, как решаются вышеупомянутые уравнения, чтобы сильные, способные к предмету ученики имели возможность дальнейшего роста и расширения своих знаний (в специальных школах, на кружках или самостоятельно).

Некоторые общие утверждения. Математика, как никакой другой школьный предмет, требует непрерывной цепи базовых знаний. Отсутствие какого-либо звена в этой цепи полностью лишает ученика возможности дальнейшего обучения.

Для других предметов это не так. Например, не прочитав рассказ Тургенева «Муму» (что, конечно, плохо), вы вполне можете читать и изучать другие произведения этого автора. Более того, не прочитав ни одной строчки Ивана Сергеевича (что совсем плохо!), вы вполне можете читать и изучать А. П. Чехова.

Если, изучая биологию, вы совсем скверно ознакомились со строением, скажем, рыб (что, опять-таки, плохо!), вы вполне можете прекрасно изучить строение млекопитающих.

В школьном курсе алгебры или геометрии, напротив — незнание или совсем скверное знание какой-либо базовой темы приводит к невозможности изучения последующих тем. Например, не умея решать уравнение $5x + 7 = 0$, вы не научитесь решать никакие другие уравнения, а не умея раскрывать скобки при сложении или умножении многочленов, можно к изучению алгебры просто не подходить.

Поэтому крайне важным умением учителя (да и ученика) является умение в каждой теме выделить важнейшие звенья, стоящие в непрерывной цепи базового образования, а также отдельные, частные приёмы решения или преобразования, плохое владение которыми вполне позволяет дальнейшее изучение предмета.

Принцип 4

Непрерывный контроль усвоения полученного материала — обратная связь.

Школьное преподавание, в отличие от вузовского, требует непрерывной связи учителя и учеников, с тем чтобы учитель в любой момент времени обладал достаточной информацией о том, насколько правильно и полно был понят излагаемый материал. Форм и способов контроля достаточно много, им будет посвящена отдельная глава, здесь же хочу подчеркнуть главное — если учитель видит, что новое базовое понятие (приём, теорема) усвоено плохо, то вывод один — **ни шагу вперёд**. План урока, тематическое планирование и т. п. в этом случае вторичны: необходимо повторить объяснение, по возможности используя другие приёмы, иные формы подачи материала. Знание большого количества разнообразных приёмов и составляют основу методического профессионализма учителя.

Принцип 5

Не приступай к новому, не вспомнив старого.

Довольно жалкое зрелище представляет из себя урок, на котором учитель, доказывая новую теорему, ссылается на доказанные ранее, предварительно не повторив их.

Обычно такая ссылка приводит к вопросу: «А что это за теорема? Мы её не помним». Учитель по ходу доказательства вынужден напоминать прежние результаты (часто с укоризненными комментариями типа «Ну как же вы могли забыть, что...»).

От всего этого доказательство становится долгим, путаным, неуклюжим и создаёт у среднего ученика ощущение неподъёмной сложности.

Профессиональный подход здесь состоит в том, что, готовясь к уроку, учитель заранее продумает, какие теоремы (свойства, приёмы и т. п.) следует повторить, а на уроке прежде всего напомнит их с помощью устного опроса, самое важное в кратком изложении (чертёж, равенство, преобразовательный приём) изобразит на доске (либо использует имеющиеся плакаты) и лишь затем приступит к доказательству новой теоремы.

Принцип 6

Готовься к каждому уроку.

Как готовиться к уроку, из чего состоит план урока и прочее — этим вопросам посвящена отдельная глава. А пока — лишь несколько штрихов. Прежде всего — неподготовленный или плохо подготовленный урок виден любому непрофессионалу, в частности — ученикам.

Не готовый к уроку учитель ничем не лучше, а может быть, значительно хуже нерадивого ученика-лентяя, поскольку он собственным примером пропагандирует халтуру.

С другой стороны, автору этих строк приходилось неоднократно наблюдать, как опытный учитель, заменяя внезапно заболевшего коллегу, проводил вполне профессионально грамотный, иногда даже очень хороший урок. При этом времени на подготовку у него, очевидно, не было. В чём здесь дело? Как такое может получиться? Может быть, это особый дар?

Ответ на этот вопрос состоит из двух частей: во-первых, педагогика, как и любая другая творческая специальность, требует особых, прирождённых качеств, но, даже обладая ими в избытке, вы ничего толкового не сделаете без профессиональных знаний и личного опыта, который в преподавательской работе важен, как нигде.

Так как же получаются такие хорошие уроки без видимой подготовки? Подчёркиваю — без видимой, потому что на самом деле эта подготовка есть.

Она состоит в следующем: учитель открывает журнал и смотрит записи нескольких предыдущих тем уроков, иногда проглядывает одну-две тетради хороших учеников (они легко определяются по оценкам в журнале).

Этой информации для опытного учителя достаточно, чтобы в течение двух-трёх минут сложился план урока, где главным действующим лицом будет не класс (поскольку учитель его не знает или знает плохо), а сам преподаватель.

Затем начинается урок: первые пять-семь минут проходит «настройка» класса на нужную тему с помощью устных вопросов и задач-одноходовок (всё это есть в памяти любого опытного учителя). Эта часть урока напоминает подготовку оркестра к исполнению музыкального произведения.

Затем следуют более сложные задания, выполняемые уже в тетради, иногда, параллельно и на доске толковым учеником, часто — в форме диалога с классом, когда учитель задаёт наводящие вопросы. Причём здесь не следует скупиться на хорошие отметки — ими отмечаются несколько удачных ответов, плохие же отметки в таких случаях не ставятся, учитель оценивает их с помощью своих отрицательных эмоций — сожаления, недоумения, иногда — лёгкой иронии.

Затем рассматривается какая-либо задача «с изюминкой», где, кроме знания стандартных приёмов, необходимо ещё достаточно

развитое логическое мышление или даже острота ума. Постепенно подводя к решению, учитель наблюдает, возможно ли получить его от какого-либо ученика, и, если это оказывается невозможным, преподносит «изюминку» задачи сам, с последующим подробным комментарием логического пути, приводящего к решению. Это обязательная часть решения: не проделав её, преподаватель оставляет у детей, даже обладающих хорошо развитым логическим мышлением, впечатление «чуда», то есть ощущение того, что «простым смертным это не дано, такое решение может озарить лишь редчайших избранных». Подобные впечатления довольно вредны, поскольку «отдаляют» от учителя даже потенциально сильных детей.

Принцип 7

Элементы дифференцированного обучения — не тема множества диссертаций, а повседневная необходимость.

Банальное утверждение о том, что способности и возможности у детей, вообще у людей, вполне разные и иногда это различие подобно пропасти, никем не оспаривается.

Тем не менее часто приходится видеть уроки, ориентированные лишь на гипотетического «среднего ученика». Такие уроки характерны тем, что часть учеников на них обречена учителем на безделье: способные дети, быстро уловив суть дела, теряют интерес к дальнейшему дидактическому «пережёвыванию» одного и того же, более того, такая «метода» может вызвать неприязнь и даже отвращение как к предмету, так и к учителю.

Слабые же ученики, имеющие существенно пониженные способности к предмету, быстро теряют основную нить происходящего и также вынуждаются к занятиям «посторонними делами». Кстати сказать, всё вышеописанное является источником плохой дисциплины на уроке.

Что же делать, чтобы не создавать подобной ситуации? Ответ на это практически однозначен — осуществлять дифференцированный, или индивидуальный, подход к обучению. На это часто возражают: при наличии в классе более 10—12 учеников это невозможно. Да, конечно, в полной мере невозможно, но это вовсе не означает, что нельзя использовать элементы такого обучения, направленные на работу с двумя крайностями — способными и очень слабыми детьми. Для способных детей учитель к каждой теме, к каждому уроку должен заготовить ряд заданий «повышенной трудности» или

задач «с изюминкой». Например, при изучении темы «Действия со степенями» такими вопросами могут быть следующие:

- Какой цифрой оканчивается число 2009^{2010} ?
- Что больше: 3^{400} или 4^{300} ?
- Какое самое большое число можно записать с помощью цифр 2, 4, 8, используя каждую цифру только один раз?
- Доказать, что число $19^{17} + 21^{23}$ делится на 10.

Индивидуальная работа со слабыми реализуется обычно так: во время дидактической отработки необходимых в данной теме навыков учитель на одну-две минуты подходит к каждому слабому ученику и делает с ним вместе один-два примера, в дальнейшем, перемещаясь по классу, смотрит на работу слабого ученика и в режиме непрерывного и непосредственного контроля исправляет имеющиеся ошибки, а при необходимости задерживается ещё раз на одну-две минуты для дополнительных пояснений.

Если же и этого оказывается недостаточно, то необходимо использовать оплачиваемые часы индивидуальных консультаций.

Разумеется, вышесказанное не относится к детям, являющимся болью и трагедией нашего общества — психически больным детям (тяжёлые формы аутизма, ДЦП, синдром Дауна и др.). У учителя, даже опытного и талантливого, но не обладающего специальными знаниями, возможности работы с такими детьми очень ограничены.

Принцип 8

Собственные ошибки и неточности нельзя пытаться скрыть или замолчать, но необходимо их публично проанализировать.

Любой, даже самый опытный и профессиональный учитель совершает ошибки и допускает неточности. Эти ошибки могут быть содержательными (в логике рассуждений), техническими (в преобразованиях) или методическими (нарушениями последовательности изложения и пр.).

При этом возможны две ситуации — вы совершили ошибку, но ученики её не заметили, либо же ученики остановили ваше объяснение и указали на допущенную ошибку или неточность. Во втором случае правильная реакция учителя практически однозначна — надо поблагодарить ученика (желательно поставить ему хорошую отметку) и проанализировать свою ошибку, то есть постараться ответить на вопрос: почему она была допущена? Если вам удастся это

сделать, то допущенная ошибка работает на пользу вашей основной цели — учит детей, как избегать подобных ошибок.

Если же ученики не заметили вашей ошибки, но вы обнаружили её сами (иногда даже через несколько уроков), то не стесняйтесь признаться в этом, вернитесь к «большому» месту, проанализируйте ситуацию, сделайте нужные выводы.

Попытки скрыть или замолчать свою ошибку приводят к самым печальным последствиям: либо ученики её тиражируют, при этом усугубляя, или, если кто-либо её обнаруживает, вы сильно теряете в своём профессиональном авторитете. Наоборот, честно признанная и проанализированная ошибка только повышает уважение к учителю.

Если же допущена существенная методическая ошибка, то ученики, как правило, даже принципиально не могут её понять. И если вы самостоятельно её увидели или вам подсказал коллега, то её тоже необходимо исправить, но иным образом — проведя урок повторения нужной тематики.

Принцип 9

Отметка — не карающий меч правосудия, а один из методических инструментов повышения эффективности процесса обучения.

Довольно грустно говорить об элементарнейшем и понятном всем правиле: отметка по предмету не ставится за поведение на уроке или иные дела, не относящиеся к знанию предмета. Несмотря на очевидность сказанного, мы можем почти повсеместно видеть: разговаривал на уроке — 2, не принёс тетрадь — 2, «повтори то, что я сказала», не можешь — 2, забыл дневник — 2, опоздал на урок — 2 и т. д.

Для борьбы за дисциплину или выяснения личных взаимоотношений существует множество возможностей, не связанных с оценкой, — начиная от устного замечания и заканчивая вызовом родителей к директору школы. Выставление же оценок «за поведение» свидетельствует о полной профессиональной непригодности учителя.

Детально о возможностях оценивания, критериях, методиках и пр. будет сказано в отдельной главе, здесь же мне хочется подчеркнуть одно коренное отличие отметки, выставленной учителем, от отметки, которую ставит компьютер. Последний оценивает выполненное задание по абсолютному критерию, заложенному про-

граммистом: верно выполнено количество заданий, укладываемое в такой-то заданный критерий, — 5, в следующий — 4 и т. д. Учитель же может (и должен!) в значительной части выставляемых отметок учитывать **относительные** результаты данного ученика.

Коротко поясню, что это означает.

Способности к предмету и, соответственно, возможности детей вполне разные (иногда это различие чрезвычайно велико), и то задание, которое для одного не представляет никаких затруднений, для другого может оказаться абсолютным пределом возможностей.

Разумеется, учитель обязан учитывать это при выставлении отметок. Кроме того, преподаватель имеет возможность учитывать при выставлении отметок динамику роста каждого ученика. Если, например, какой-либо ученик на протяжении определённого времени продвигался в освоении знаний с максимальной для него скоростью, но по абсолютным критериям достиг лишь посредственных результатов, то учитель может (и должен!) обязательно отметить старание и вложенный труд «завышенной» отметкой, но с обязательным комментарием — по каким причинам отметка выставлена именно так. В этом отношении предмет математики совершенно аналогичен физической культуре: для одного, в силу его природных физических данных, преодолеть планку в 1,5 метра — сущий пустяк, для другого — и 1 метр является непреодолимым. И если второй, тренируясь, прикладывая большие усилия, всё же преодолел планку в 1 метр, то неужели он будет оцениваться значительно хуже, чем тот, кто без всякой подготовки запросто прыгает на полтора?

Надо заметить, что такой подход к оцениванию не вызовет вопросов и обид только в случае, если учитель имеет большой опыт и обладает очень высоким авторитетом у детей. Для начинающего преподавателя такое оценивание может закончиться плачевно — целым рядом серьёзных конфликтов, поэтому для молодых учителей значительно лучше использовать иную систему, также позволяющую применять относительную, а не абсолютную шкалу отметок. Подробно такие системы описаны в главе III.

Принцип 10

Любой серьёзный рубежный контроль (зачёт, экзамен, итоговая контрольная работа по большой теме) должен быть тщательно подготовлен.

Самой характерной приметой слабой профессиональной подготовки учителя является колонка отметок, в которой более 40 % двоек. В этом случае говорят, что двоек здесь не 40—60 %, а одна — учителю. Коротко поясню это утверждение.

Если вышеприведённая колонка выставлена за текущую работу (самостоятельная и др.), то это означает, что тема данного или предыдущего урока была плохо понята (плохо объяснена), методически не отработана, необходимые навыки не сформированы и т. п. То есть такой результат очень важен для учителя — он однозначно указывает на необходимость вернуться к теме, и, разумеется, отображать этот результат в виде колонки отметок в журнале ни в коем случае не следует. Обычно учитель объявляет, что по текущим самостоятельным выставляются только хорошие и отличные отметки, либо только отличные.

Если же подобная колонка отметок выставляется по итоговой тематической контрольной (зачёту), то это означает, что учитель просто неадекватен — он совершенно не представляет себе уровня и возможностей класса.

Хочу привести один пример из собственной практики. Когда я был ещё молодым, начинающим учителем, то мне очень повезло — моим «наставником» был замечательный, опытнейший учитель математики Абрам Григорьевич Маневич (тогда ему уже было более 70 лет). Однажды, когда у меня было «окно», я пошёл на урок к А. Г. (он разрешал приходить на любой его урок без предупреждения). Сначала я огорчился — в классе у А. Г. была контрольная, т. е. учиться вроде бы было нечему, и я чуть было не ушёл. Но А. Г. остановил меня — дал очень трудную задачу, с которой сам уже несколько часов не мог справиться.

Мы сели за последнюю парту, и я довольно быстро справился с проблемой (в молодости у меня это получалось лихо). После краткого и тихого обсуждения полученного решения я увидел следующее: А. Г. взял журнал данного класса, в соответствующем месте написал: «Контрольная работа по теме...», затем аккуратно отчертил карандашом по линейке вертикальный столбец и начал выставлять отметки за ту контрольную, которая в данный момент шла. Из 36 клеточек он только 4 оставил пустыми. На мой изумлённый взгляд он отреагировал улыбкой и шёпотом сказал: «Потом объясню». Когда ученики вышли, А. Г. сказал мне: «Неужели вы думаете, что я бы проводил контрольную, если бы не знал, что каждый за неё

получит? Это контрольная для них, но не для меня, для меня были прежде». Он выбрал четыре тетради (оставленные пустые клеточки) и проверил их, причём в трёх случаях с удовлетворением кивал головой, и лишь в одном покачал головой и сказал: «Ай-ай-ай, какое безобразие, а я думал про него значительно лучше».

После этого А. Г. предложил мне взять остальные тетради и проверить их, что я, как человек сильно критического склада, и не преминул сделать. Несовпадение с выставленными ранее отметками было только одно. Причём когда я пересмотрел работу с несовпавшей оценкой, то понял, что был излишне строг. Вполне можно было поставить за работу хорошую отметку.

Вот так, без лишних слов, я на всю жизнь понял, что к контрольной работе нужно тщательно готовиться учителю.

Принцип 11

Выбор методических приёмов должен соответствовать личным качествам.

То огромное количество методических приёмов и систем, которое накоплено в течение многих веков в разных странах, напоминает костюмерную Большого театра. Ведь каждый преподаватель в некоторой степени актёр, имеющий свои методические и педагогические «костюмы» (одежды). Какими же критериями пользоваться, чтобы из гигантской костюмерной подобрать значительно более скромную, но зато свою, индивидуальную?

Многие считают, что основным критерием является собственный вкус: это мне нравится, а это — нет. Думаю, что собственные предпочтения являются важным, но всё же вторым критерием. Первый — принципиальная совместимость данного методического приёма (системы) и характера учителя, его психологического типа, наконец, его физических возможностей.

Смешно, нелепо и грустно выглядит учитель, пытающийся использовать не соответствующие его личности, но понравившиеся ему методические приёмы. Это напоминает актёра, одетого в костюм, на два-три размера отличающийся от необходимого. В таком костюме даже талантливый актёр вряд ли сыграет что-либо стоящее.

Разумеется, кроме перечисленных, существует ещё целый ряд методических правил, более локальных, связанных с конкретной проблематикой. Их постепенное изучение — одна из важнейших

долгосрочных задач каждого учителя. Некоторые примеры таких правил будут встречаться в других главах данной книги. Замечу лишь, что есть ряд положений, где методические и педагогические, психологические, моральные аспекты переплетаются настолько, что их принципиально нельзя разделить. Методика и педагогика — живые науки, которые существуют только совместно с практикой, составляя единый организм образования и — в более общем плане — образуют движение цивилизации. Две основополагающие части педагогической деятельности — ремесло и искусство — должны изучаться начинающими педагогами, но необходимо хорошо помнить, что изучение этих аспектов преподавательской деятельности идёт в принципиально разных руслах — знание ремесленных принципов абсолютно необходимо для проведения приемлемых уроков, а знакомство с творческими достижениями и новациями лидеров — это лишь информация к собственным размышлениям.