

С.И. Шохор-Троцкий

Методика арифметики 1935

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 51
ББК 22.1
С11

С11 **С.И. Шохор-Троцкий**
Методика арифметики 1935 / С.И. Шохор-Троцкий – М.: Книга по Требованию, 2021. – 344 с.

ISBN 978-5-458-27261-2

Учебное пособие начала 20 века по методике преподавания арифметики.

ISBN 978-5-458-27261-2

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2021

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2021

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

ВВЕДЕНИЕ

РАЗДЕЛЕНИЕ ПОЛНОГО КУРСА АРИФМЕТИКИ НА ОТДЕЛЫ И НЕКОТОРЫЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ.

§ 1. Необходимость повторительного отдела.

Полный курс практической арифметики, подлежащий усвоению в учебных заведениях, в которых проходится такой курс, естественным образом распадается на три отдела: повторительный, основной и дополнительный. Необходимость повторительного отдела доказывается тем соображением, что дети, приступающие к усвоению полного курса практической арифметики, большею частью не приведены к одному и тому же общему, притом достаточно высокому, уровню арифметических умений и познаний, который требуется от приступающих к этому усвоению. Они часто не только недостаточно владеют начальными арифметическими знаниями и навыками, но даже изустными вычислениями, основными арифметическими представлениями и т. п. Что же касается дополнительного отдела, то, конечно, объем его зависит не только от устройства данной школы, но и от состава класса этой школы и от арифметического развития учеников этого класса. В дополнительный отдел может входить все то, что относится до теоретических основ арифметики или до тех арифметических вычислений, которые прямого практического приложения в обыденной жизни не имеют. Сюда относятся, например: обоснование учения об общем наибольшем делителе, о наименьшем кратном числе и о периодических дробях, первоначальные понятия из алгебры, подробности метрической системы и т. п.¹

Характер повторительного и основного отделов.

Повторительный и основной отделы, обнимающие собою всю практическую арифметику, должны отличаться и характером практическим. Главные отделов надо, как это выше замечено, различать три: 1) повторительный, в котором в известном, ниже разработанном, порядке как бы повторяется весь курс начальной арифметики; 2) основной, в который входит все остальное содержание арифметики, за вычетом того, что прямого отношения к практической арифметике не имеет, и 3) дополнительный, который достаточно охарактеризован выше.

Под начальной арифметикой в этой книге подразумевается арифметика приблизительно в том объеме, который практикуется в младших группах ФЗД и в начальной сельской школе. Повторительный курс арифметики

¹ После того, как метрическая система введена была в СССР, знакомить с ней учащихся необходимо, конечно, значительно раньше, и по программам НКП основные метрические меры входят уже в программу 1-го года обучения в начальной школе. Ввиду этого в настоящем издании „Методики“ подробности метрической системы перенесены в „Повторительный отдел“. (Прим. ред.)

является как бы первым циклом арифметического знания, но в более систематической обработке, чем та, которая возможна в первые годы начальной школы и в первых классах школы средней.

§ 2. С чего не надо начинать повторения.

Вопрос о том, с чего начинать „повторение“ курса, принадлежит к числу важнейших для практического проведения курса арифметики в V классе средней школы. Не только от того, хорошо ли повторен первоначальный курс арифметики, но и от того, в каком порядке так называемое повторение приведено в классе в исполнение, зависят дальнейшие успехи учеников по предмету арифметики во всем последующем ходе обучения. Повторение это обыкновенно совершается по одному из планов: а) учитель может, увлекшись сравнительной стройностью курса, излагаемого в учебниках и руководствах по предмету арифметики, начать повторение прямо с введения, с определения того, что такое величина, число, единица, нумерация и т. д., и т. д., перейдя затем к определению того, что есть сложение, слагаемые, сумма, и к правилам о том, как сложение производится, и т. д., и т. д.; б) учитель может, предлагая ряд более или менее последовательно расположенных сложных арифметических и алгебраического характера задач, постараться на этом пути об уяснении себе и учащимся того, какие отделы арифметики наиболее нуждаются в повторении, и эти отделы повторить с помощью или без помощи учебника; в) он может предварительно наметить себе те отделы, которые по его прежним наблюдениям большею частью оказываются недостаточно хорошо усвоенными классом к началу учебного года. Но все эти способы повторения не всегда верно ведут к цели.

Повторение курса в той системе, которая предлагается в учебниках арифметики, предполагает прежде всего, что ученик с этой системой уже более или менее освоился, в то время как на самом деле, в подавляющем большинстве случаев, о ней в начальном курсе не дается ни малейшего представления. Кроме того, держась этого порядка повторения, учитель рискует обратить все повторение в упражнение, притом едва ли полезное, в исключительно словесном, опирающемся преимущественно на усилия памяти, выражении учениками тех или других арифметических учений. Этот способ повторения отличается отвлеченностью, для большинства учеников совершенно недоступной, и почти полной нецелесообразностью. Ученик в этом случае главное свое внимание будет обращать не на сущность дела, а на слова. Сверх того, подобное повторение, даже при самых благоприятных со стороны класса условиях, отнимает слишком много времени. — Второй способ проверки познаний учеников и подведения их под один уровень с помощью более или менее случайных сложных задач страдает другими недостатками. В нем, во-первых, все зависит от случайностей в подборе условий задач. Во-вторых, это — не повторение уже известного ученикам курса арифметики, а проверка умения их справляться с решением сложных арифметических задач, а в этом направлении подвести всех учеников под один общий уровень не представляется возможным в короткий срок. Наконец, в-третьих, подобрать такой ряд задач, на решении которых действительно можно было бы раскрыть все пробелы в познаниях каждого из учеников и эти пробелы восполнить, —

труд, далеко не посильный даже для опытного учителя. — Что касается третьего способа проверки познаний учеников и подведения их под один уровень, столь необходимый для дальнейших успешных классных занятий арифметикой, — способа, основанного почти исключительно на опыте учителя, то при применении этого способа никогда нельзя поручиться за то, что учитель натолкнется непременно на те же пробелы, которые он открывал ранее в прежних классах того же рода. Учитель, руководящий при повторении курса только воспоминаниями о том, что дети обыкновенно производят то или иное действие не вполне сознательно или плохо разбираются в задачах того или другого типа, всегда рискует в каждом данном случае ошибиться. Эту ошибку он может поправить только впоследствии, заметив, что данный класс как-раз в производстве, например, действия деления обладает достаточным навыком, но зато совершенно не в состоянии разобраться в применении этого действия к превращению именованных чисел и т. д.

§ 3. Повторительный курс и его составные части.

Порядок повторения должен быть установлен следующий: раньше всего проверяется, умеют ли дети *производить* каждое из четырех действий, притом проверка идет вполне систематически; далее решаются сложные чисто-арифметические задачи ¹, между прочим, и для того, чтобы классу дать посильную самостоятельную работу, разнообразящую те уроки, которые учитель должен будет посвятить носящим иногда теоретический характер отделам повторительного курса. Когда ученики достаточно подготовлены к решению соответствующих самостоятельных упражнений, учитель переходит к изменениям суммы, разности, произведения, частного и отношения в зависимости от изменения чисел, данных для производства того или иного действия. Затем, повторяются особенности, представляющиеся при действиях над составными именованными числами, относящиеся исключительно к расположению *вычислений* при производстве этих действий и при преобразованиях чисел этого рода. Здесь же восполняются пробелы в геометрических познаниях учеников, которые почти неизбежны в курсе начальной арифметики. Когда весь сырой арифметический материал, не выходящий за пределы арифметики целых чисел, таким образом приведен в порядок, можно обратиться уже к более отвлеченному материалу, обыкновенно находящему себе место в так называемых „введениях“ к учебникам арифметики. Порядок работы при повторении этого отдела арифметики и арифметических определений, как и порядок всей работы, будут рассмотрены ниже. Но здесь уместно только вспомнить, что начинать обучение какому бы то ни было предмету всегда надо с материала наглядного, конкретного, только постепенно переходя к более отвлеченному.

Следующая часть повторительного отдела посвящена начальному учению о дробях, как известно, в начальном курсе арифметики часто занимающему не всегда подобающее ему место и поэтому представляющему собою тот материал, от которого переход к основному отделу является наиболее естественным.

¹ Автор называет „сложными“ чисто-арифметическими задачи такие, для решения которых требуется два или более действий. (Прим. ред.)

§ 4. Составные части основного и дополнительного отделов.

Основной отдел распадается на следующие семь главных подотделов: а) изменение дробей, б) признаки делимости чисел, в) наименьшее кратное чисел, г) действия над дробями, д) так называемые тройные правила с относящимися сюда задачами, е) десятичные дроби, ж) некоторые начальные понятия из алгебры в связи с решением задач алгебраического характера.

В дополнительный отдел отнесены: способ последовательного деления для отыскания общего наибольшего делителя двух целых чисел, учение об этом последнем, учение о периодических десятичных дробях и т. п.

§ 5. Метода обучения.

Известно, что никакие лекции учителя и никакие его уверения и непродуманные учеником соображения и определения не могут убедить ученика в том, что чуждо его представлению, и привить сколько-нибудь прочно уму учеников те или иные научные точки зрения. Определения дети точно так же, как и взрослые, понимают только тогда, когда все понятия, входящие в состав определения, им известны, когда им известны цель определения и все соприкасающиеся с данным определением понятия и представления. А это-то чаще всего отсутствует в уме малолетнего. Всякая попытка учителя к изложению и объяснению тех случаев, которые требуют того или иного рассуждения, разбиваются на практике часто в прах о неумение большинства учеников сосредоточить на-долго свое внимание и об их неспособность понять умом то, что не прошло чрез их сознание в виде целого ряда однородных представлений. Правильно, навязанное ученикам как бы насильно, не взирая на отсутствие у них потребности в этом правиле, конечно, также мало полезно. — Результатом этих соображений является следующее основное положение: *для развития у учащихся ясных представлений, а впоследствии — и точных арифметических понятий, соответствующие части курса арифметики должны быть построены на задачах, и притом — на задачах целесообразных.* Это соприкасается с вопросом о том, как назвать ту методику, которая разрабатывается в настоящем руководстве. Арифметические задачи вообще должны, при разумном обучении, быть не целью, а только *средством* обучения арифметике. С их помощью должно *вырабатывать и развивать* верные представления и точные понятия: о четырех действиях, об их смысле и цели, о наилучших способах их производства и т. п. Поэтому в большинстве случаев задача или подходящий частный пример должны быть исходною точкою преподавания арифметики.

Вот что говорит известный французский педагог Жан Массе об этом предмете: „Развитие человечества повторяется в каждом малолетнем... Первый, кому пришлось сделать вычисление, начал не с отвлеченных правил, излагаемых в учебниках. Он, очевидно, прежде всего должен был не потеряться при решении практических вопросов и задач, над которыми он мог одержать победу только пустив в дело все средства своего ума, и он занимался этим искусством вовсе не ради самого

искусства. Заставлять ребенка начинать с отвлеченного правила и затем предлагать ему задачи — это значит идти наперекор ходу развития человеческого ума... Истинная метода состоит в том, чтобы ставить ребенка в условия, при которых ум человеческий начал изобретать арифметику, и сделать его свидетелем этого изобретения". — Такова *метода целесообразных задач*, точку зрения которой учитель должен себе усвоить, если он желает прибегать к задачам чаще для *выработки* арифметических представлений и понятий, чем для их *применения* к тем случаям, когда именно эти представления почти неприменимы, потому что они еще не выработаны. Метода эта названа „методом задач“ потому, что задачи, в обширном смысле этого слова, являются *исходною точкою* во всякий момент обучения. Она названа методом *целесообразных задач* потому, что для каждой ступени, для каждого учения, для преодоления каждой трудности она предлагает ученикам не какие ни попаало задачи данного отдела и не задачи ради самого разрешения их, а задачи, сообразованные с исключительною целью данного методического момента, с целью именно этого момента данного урока арифметики.

§ 6. Формы обучения.

Средствами для прямого воздействия учителя на учеников при обучении арифметике служат: а) живое слово учителя и б) работа учеников под непосредственным руководством учителя. Эти средства неразрывно связаны с формою обучения, т. е. с тем, в каком виде со стороны представляется воздействие учителя на учеников. В старину всеми учителями практиковалось такое обучение, при котором учитель только задавал уроки по учебнику и на следующем уроке проверял, насколько хорошо ученик усвоил себе текст учебника на память. Учитель был только экзаминатором и ревизором. Ныне эта форма обучения признается самой нецелесообразною и эта форма обучения совершенно оставлена. Поэтому различают только две формы обучения: а) *излагательную* (лекционную, монологическую, акроаматическую), и б) *вопросо-ответную* (катехизическую, эратематическую). Держась излагательной формы обучения, учитель может только *читать* лекции, заставлять учеников *повторять* за ним только-что сказанное, *диктовать* ученикам то, что они, по его мнению, должны усвоить, *показывать*, как что делается, и требовать от учеников подражания и т. п. Во всяком случае, при излагательной форме обучения *предполагается*, что ученик внимателен и понятлив, что он интересуется предметом преподавания; *требуется* же от него, чтобы он прежде всего воспринял предлагаемое ему учителем, а потом уже это усвоил себе и восполнил самостоятельным трудом. Держась вопросо-ответной формы обучения, учитель может предлагать вопросы для определения того, знает ли ученик то, что он, по мнению учителя, должен знать из *прежних* уроков (экзаменационная форма), может предлагать вопросы для того, чтобы *упражнять* учеников в усвоенном ими ранее (репетиционная форма), может предлагать вопросы для того, чтобы путем вопросов возбудить в сознании учеников на почве того, что уже есть в этом сознании, *новые* представления, *новые* понятия, познания и умения (изобретающая, эвристическая форма) и т. п. При этом не только учитель может спрашивать ученика, но и ученик —

учителя, и учитель с классом представляют одно целое, как бы стремящееся, хотя и под руководством учителя, к одной и той же цели. Вопросо-ответная форма признается ныне самою целесообразною формой обучения малолетних, так как она допускает наилучшее применение основных начал всякого разумного обучения. В школе эта форма обучения особенно необходима, так как только она допускает действительное участие всего класса: держась ее, учитель не предполагает внимания класса, а старается это внимание возбудить и поддержать. Он не предполагает ни особенной понятливости, ни интереса со стороны учеников, каковую понятливость он старается развить, а интерес — создать вопросами. При этом самостоятельная работа учеников над новым материалом совершается чаще всего тут же, в классе, а не отлагается на внеурочное время.

Но, к сожалению, возможно увлечение катехизической формой обучения, доходящее иногда до крайностей. Все искусство учителя иногда сводят к умению предлагать вопросы, упраздняя методу обучения и заменяя ее одной вопросо-ответной формой обучения, которая без методических целей является, конечно, формой без содержания. Учителю не надо *всегда* катехизировать: увлечение исключительно этой формой ведет за собою и крайнюю искусственность уроков и чрезмерную, притом часто невознаградимую, потерю времени. В арифметике есть не только частности, но даже целые статьи, при усвоении которых катехизация может быть только повторительною. Такова, например, статья о нумерации вместе с учением об употреблении цифр. Никакие вопросы, как бы разумны они поставлены ни были, не могут довести учащегося ни до начертания цифр, ни до нумерации, ни до обозначения обыкновенных или десятичных дробей, ни до способа нахождения наименьшего кратного числа и т. д. Так же мало катехизация применима к выработке способов расположения *письменных* вычислений, вообще к выработке *условных приемов арифметического вычисления*, к усвоению детьми таких фактов, что километр содержит 1 000 метров, а дециметр — 10 сантиметров, что частное иногда называется отношением, что сотни, десятки и единицы составляют *класс* единиц и т. п. Вообще катехизации иногда придается слишком большое значение, и вопросы, предлагаемые как бы с целью наведения, на самом деле только загромождают урок совершенно бесполезными подробностями и отнимают у школы столь драгоценное время, почти не двига учащихся вперед.

**Необходимость
чередования
форм обу-
чения.**

Ранее, чем приступать к катехизации, учащий должен, пользуясь своим естественным чутьем и не обращая внимания ни на какие педагогические рецепты, уяснить самому себе естественнейший, самый прямой путь уяснения учащемуся интересующего его в данную минуту учения. *Учащий не должен думать*, что окольные пути мышления детям всегда *доступнее прямого*. Он должен избегать сколько-нибудь продолжительного (долее полуминуты) изложения (лекционной формы). Всегда надо учеников *привлекать* к работе как по прямому пути, так и по путям косвенным. Отступления от прямого пути дозволительны, особенно тогда, когда они воспитывают мысль и речь учащихся. Но и в этом случае на отступление от прямого пути должно смотреть именно как на отступление, не возводя его в правило и стараясь достигнуть резуль-

тата иными способами, не увлекаясь разговором, развивающим речь учителя и иногда убивающим самостоятельность детей. *Обучение, вообще, не допускает рабского применения только одной формы обучения.* Формы обучения поэтому должны чередоваться, и следование только одной из них вредно отзываясь не только на самом содержании урока, но также и на образовательном его значении. За вопросами учителя должны следовать ответы класса, поправки учеников и учителя, повторение поправленного учениками, указания учителя, новые повторения, новые вопросы и т. д., и т. д.

**Воздействие
на воображе-
ние.**

В связи с формою обучения находится и вопрос о том, надо ли при обучении арифметике только развивать способность суждения и вкус к правильному умозаключению или же также прибегать к помощи и к работе воображения, фантазии, живого представления учеников? Надо помнить, что без участия и работы воображения учеников разумное обучение невозможно. Поэтому учащиеся должны во всех вопросах арифметического содержания *возможно чаще пользоваться* этой драгоценной своей способностью.

§ 7. Живое слово учителя.

Главнейшим средством обучения является, конечно, живое слово учителя. В старину ему придавалось очень небольшое значение, и тогда почти весь труд по усвоению учениками какого-либо знания возлагался на этих последних. Учитель задавал по книге „урок“ и только проверял, на сколько хорошо этот урок выучен на-память, верно ли решена задача и т. п. Впоследствии учителя стали преувеличивать значение своих „лекций“, т. е. того, что они сами связно излагали в классе, и стали требовать, чтобы ученики, не пользуясь учебными книгами, то же самое на следующем уроке излагали „своими словами“. Но лишь недавно стали живому слову учителя придавать то значение, какое ему придавать на самом деле можно: оно только должно поощрять и будить внимание учеников и направлять их работу в должную сторону. Лекциям же, т. е. непрерывному, в течение более или менее продолжительного промежутка времени, *изложению* какого-либо учения учителем, уже не придается, — не только для обучения малолетних, но даже для преподавания чего-либо и взрослым слушателям, — того значения, которое изложению придавалось ранее. Известно, что малолетнего, а иногда и взрослого, продолжительное изложение учителя очень немногому научает — по причине слишком большой работы внимания, требующейся от слушателя для усвоения излагаемого. Даже для взрослого слушателя возможно из лекции усвоить себе только весьма поверхностное и недостоверное знание того, что он выслушал. Эти слабые стороны излагательной формы преподавания однакоже нисколько не умаляют силы живого слова учителя, если оно сказано во-время и надлежащим образом, и катехизическая форма обучения тоже не мешает учителю пользоваться своим живым словом. Живое слово учителя только должно идти рука об руку с работою учеников. Разные приемы каждой из двух главнейших форм обучения должны чередоваться, и только в этом случае цели обучения могут быть достигнуты.

§ 8. Требования обеих форм обучения.

Из основных требований вопросо-ответной формы обучения учитель всякого предмета вообще и арифметики в частности должен всегда помнить следующие: а) вопрос должен отличаться краткостью, ясностью, целесообразностью, содержательностью и определенностью; б) с вопросами школьный учитель должен обращаться ко всему классу и затем уже из желающих отвечать на вопрос выбирать одного ученика, долженствующего отвечать; в) при этом ученики, не пожелавшие отвечать, отнюдь не должны быть забываемы учителем и оставляемы в покое, а, напротив, должны быть привлекаемы к дружной совместной классной работе; г) поучительным для учеников должен быть сделан как правильный, так и отчасти лишь правильный, а равно и вовсе неправильный ответ; д) отсутствие всякого ответа должно служить для учителя только поводом для самонсправления, для самоизучения и для лучшего изучения класса. Из основных требований, которые могут быть предъявляемы к *изложению* учителя, главнейшие сводятся: а) к простоте и содержательности изложения и б) к краткости: учитель должен стремиться к тому, чтобы его изложение длилось каждый раз не более одной минуты, и во всяком случае меньше того количества времени, в течение которого малолетние могут быть деятельно-внимательны.

§ 9. Самостоятельные работы учеников.

Кроме живого слова учителя, средствами (не пособиями!) обучения арифметике служат: а) самостоятельные работы учеников в классе и б) задавание ученикам уроков на-дом. В начальной (особенно — сельской) школе задавание уроков на дом может, вследствие домашних условий учеников, быть практикуемо лишь в самой незначительной степени и то лишь с учениками старшего отделения, которые уже хорошо ознакомились с требованиями школы. Но увлекаться задаванием уроков на дом не следует также учителю низших классов среднего учебного заведения. Гораздо больше значение самостоятельных *классных* работ учеников: они являются большим подспорьем при обучении арифметике, если они строго предопределены и согласованы с методою обучения. Класс, которому предложена работа, должен прежде всего знать, как ему эту работу выполнить. Без этого ученики не только не научатся тому, чему их эта работа должна научить, но и приобретут себе много вредных привычек. Поэтому, прежде чем предоставить учеников самостоятельным занятиям, учитель должен убедиться в том, знают ли ученики, чего от них требуют, и научить их должному выполнению заданной работы.

§ 10. Порядок работы в классе.

Держась методы целесообразных задач и смешанной, однако же преимущественно катехизической, формы обучения, учитель должен соблюдать следующий порядок усвоения любого учения арифметики:

1) сначала должно ученикам предложить вполне целесообразные задачи, если нужно, то на наглядном пособии, наиболее подходящем для данной ступени, и работу для рук и глаз учеников над этими задачами; 2) затем — задачи из обыденной жизни и работу *воображения* учеников над этими

задачами, 3) далее — отвлеченные задачи (если в них есть надобности!) и работу для *суждения* учеников над этими задачами; 4) потом логический вывод из всей работы (если таковой есть) со стороны учеников, с поправками учеников и учителя, и вывод учителя; наконец, 5) должно закрепить вывод в представлении и разуме учеников и предложить ученикам упражнения в *словесной* формулировке добытых ими результатов работы. Только с учениками старших классов можно вообще опускать задачи на наглядных пособиях, если только в помощи этих последних нет прямой надобности.

В связи с тем, что указано в первом пункте этого параграфа (относительно работы учеников над наглядными пособиями) находится вопрос о так называемой **лабораторной** методике обучения математике. Методика эта сводится к следующему: а) из простейших материалов и с помощью простейших инструментов ученики сами изготовляют те наглядные пособия, которые нужны и целесообразны на данной ступени обучения; б) они изготовляют чертежи и рисунки, иллюстрирующие данный вопрос, и модели единиц меры (длины, поверхностей, объемов и веса), которые поддаются изготовлению; в) они, пользуясь приемами ручного труда, сближают вопросы учебного предмета с жизнью, производят измерения, взвешивания и приучаются смотреть на ежедневные явления в мире величин и чисел с точки зрения математической.

Право так называемой лабораторной методики обучения математике на внимание вытекает из основных требований педагогической психологии,¹ сводящихся к необходимости: а) самостоятельности учащихся; б) производительной работы рук для умственного развития учащихся; в) конкретности учебного материала; г) ясных и верных представлений для возможности образования в уме учащихся точных понятий; д) постоянной связи между учением и жизнью и жизни с учением, и е) волевых импульсов в душевной жизни человека.

§ 11. Подготовка учителя к урокам.

Учитель должен перед каждым уроком отдать себе полный отчет в том, что он намерен делать с классом сам и что предоставить его самостоятельным упражнениям. Сообразно с этим, он должен к уроку подготовиться, не рассчитывая на то, что его всегда из затруднений выручат вдохновение и опыт.

Если он это сделает, на что потребуется вовсе не много времени, то, конечно, дело пойдет лучше, чем при отсутствии подготовки к уроку, и он не будет иметь оснований для угрызений совести по поводу малоуспешности своих занятий с учениками. В противном случае, т. е., если учитель готовится к своим урокам почему-либо совсем не станет, ему часто будет неясна цель работы и упражнений, и поэтому легко может оказаться, что и он и учащиеся не только очень устанут от этой неплановой работы, но даже прямо не достигнут должных результатов.

¹ О важности работы рук для умственного развития человека см. „Экспериментальную дидактику“ В. А. Лая (под редакцией А. П. Нечаева), стр. 1—40.

§ 12. Дух обучения.

Но самое главное условие успеха занятий по предмету арифметики состоит в том, чтобы во все моменты обучения арифметике, на всех его ступенях, т. е. при обучении изустным и письменным вычислениям, при решении задач под руководством учителя и при самостоятельном выполнении письменных работ, при изучении текста учебника и при подготовке к этому изучению, учащийся был воспитываем в духе уважения и истинной любви к правде, в духе уважения к здравому смыслу, к сознательной работе и к доброй воле человека в преодолении препятствий на пути к знанию. Его должно воспитывать в духе уважения к истинному знанию, к искреннему и бескорыстному стремлению приобрести и применять его и к стремлению сохранить знание на всю жизнь. Без воспитания в детях *этого уважения* преподавание предметов, не соприкасающихся прямо с воспитанием, ограничивается лишь малоценною, с точки зрения истинных требований разумного воспитания, выучкою, дрессировкою и муштровкой детей в тех или иных особенных направлениях. А эта выучка далеко не всегда заслуживает сочувствия, являясь иногда лишь следствием недоразумения или временного увлечения. Школа должна стремиться к более несомненным, высоким, вечным, идеальным целям, которые недостижимы без воспитания детей в намеченном выше направлении. Такое воспитание может учителю удалиться лишь в том случае, если он будет соблюдать истинные требования разумного обучения арифметике, требования: а) самостоятельности учащихся; б) конкретности, наглядности приемов обучения; в) простоты учебного материала; г) целесообразности упражнений учащихся в усвоенном ими и д) надлежащего духа обучения.

§ 13. Общее правило относительно употребления наглядных пособий.

Кроме того правила относительно употребления наглядных пособий при преподавании арифметики, по которому к каждому из них следует прибегать только в тех случаях, когда именно оно наиболее целесообразно достигает намеченной цели, надо соблюдать еще одно: *посредством наглядных пособий должно, в виду самой цели обучения арифметике, выяснять преимущественно действия над числами и способы их производства, а не результаты этих действий*. Благодаря наглядным пособиям и действиям, на самом деле производимым над ними, ученик должен получить представление *о действиях над величинами и числами*, о самом *смысле* действия, о *способе* его производства, об *основаниях*, по которым что-нибудь делается так, а не иначе, и т. п., а не о том только, что в результате получится такое-то число.

§ 14. Взаимное переплетение различных отделов.

Одним из важных принципов современной методики математики является возможность и целесообразность переплетения различных отделов математики или так называемые „вклинения“ материала одного отдела в материал другого. В педагогической литературе это переплетение известно