

Бібліотека вѣспитанія и обученія.

Подъ редакціей А. Е. Флѣрова.

№ 3.

Д. Д. Галанинъ.

== НАГЛЯДНЫЯ ПОСОБІЯ ==  
ВЪ ПРЕПОДАВАНІИ АРИѠМЕТИКИ.

Изданіе журнала  
„ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРѢНІЕ“.

МОСКВА,  
Типографія Я. Г. Сазонова.  
1912.

**Бібліотека вѣспитанія и обученія.**

Подъ редакціей А. Е. Флѣрова.

№ 3.

**Д. Д. Галанинъ.**

**== НАГЛЯДНЫЯ ПОСОБІЯ ==**  
**ВЪ ПРЕПОДАВАНІИ АРИѠМЕТИКИ.**

Изданіе журнала  
**„ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРѢНІЕ“.**

МОСКВА,  
Типографія Я. Г. Сазонова.  
1912.

## Наглядныя пособія въ преподаваніи ариѳметики\*).

(Краткій историческій очеркъ.)

Прежде чѣмъ говорить о наглядныхъ пособіяхъ, я позволю себѣ остановить ваше вниманіе на двухъ вопросахъ: на вопросѣ о томъ, что такое дѣтство и на вопросѣ о познаваніи. Разсмотрѣніе этихъ вопросовъ необходимо для установленія тѣхъ опорныхъ пунктовъ, на которыхъ можно обосновать разборъ вопроса о наглядныхъ пособіяхъ. Спѣшу оговориться, что ставя эти столь важные вопросы, я далекъ отъ мысли объ ихъ рѣшеніи, но хочу просто указать, съ какой именно точки зрѣнія мы должны подойти къ рѣшенію вопроса о пособіяхъ.

Итакъ, что такое дѣтство? Можно считать уже доказаннымъ фактъ, что ребенокъ является существомъ, у котораго еще не развиты логическіе процессы мышленія. Однако формулируя такъ періодъ дѣтства, мы нисколько не подвигаемся къ его выясненію; если бы мы могли сказать, что ребенокъ лишенъ способности къ логическому мышленію, то тогда нашъ исходный пунктъ былъ бы ясенъ; но сказать этого мы не можемъ, ибо это будетъ невѣрно. У него не развиты еще центры логическаго мышленія, но они существуютъ и развиваются. Ребенокъ мыслить, и это мышленіе идетъ по типу мышленія взрослого; но идетъ только по типу, а не такъ, какъ идетъ мысль взрослого.

Чтобы пояснить свою мысль, я возьму такой примѣръ. Представимъ себѣ двѣ личности, изъ которыхъ одна будетъ совершенно лишена музыкальныхъ дарованій, а другая будетъ ими обладать. Для первой существуютъ звуки, но не существуетъ ни гармоніи, ни мелодіи; и какимъ бы методомъ мы ни старались сообщить ей музыкальное пониманіе и интересъ, мы этого слѣлать не въ состояніи, потому что органически эта личность лишена возможности воспріятія. Таковъ былъ бы ребенокъ, лишенный логической способности. Вторая личность, если она и будетъ музыкально необразована, но она будетъ воспринимать

---

\*) Докладъ, читанный съ нѣкоторыми измѣненіями на выставкѣ «Устройство и оборудованіе школы» 30 марта 1912 г.

гармонію и мелодію, и эти воспріятія сами собой, вслѣдствіе органическаго свойства личности, будутъ развиваться, т.-е. личность будетъ получать музыкальное образованіе. Таковъ ребенокъ: его логическая способность непрерывно развивается, непрерывно совершенствуется, и мы не можемъ приравнять его къ существу, органически лишенному логики.

Мнѣ очень хочется передать вамъ прекрасную мысль Клапареда: «Ребенокъ бываетъ ребенкомъ, говоритъ онъ, не потому, что у него нѣтъ жизненнаго опыта, а потому, что въ самой его природѣ заложена потребность приобрѣсти этотъ опытъ.»

«Ребенокъ—«дитя» не потому, что онъ не взрослый, а потому, что скрытый инстинктъ заставляетъ его совершать все необходимое для того, чтобы сдѣлаться взрослымъ.» «Сущность дѣтской природы не въ недостаткѣ развитія, а въ стремленіи къ дальнѣйшему развитію. Ребенокъ—кандидатъ на то, чтобы стать человѣкомъ..»\*)

Но насъ интересуесть логическая способность и вопросъ о познаниі; какъ текутъ познавательные психологическіе процессы у ребенка и что мы должны дѣлать, чтобы помочь ихъ развитію? Я утверждаю, что типъ этого познавательнаго процесса одинаковъ какъ у ребенка, такъ и у взрослого, и что мы можемъ, анализируя собственный процессъ познаниа, догадаться, что именно происходитъ въ психической области ребенка. Еще лучше сказать такъ, что, наблюдая дѣтство, мы можемъ глубже проникнуть въ собственную психическую область и подмѣтить въ ней то, что трудно замѣтить только самонаблюденіемъ. Здѣсь именно я думаю, что какъ нашъ собственный, такъ и дѣтскій процессъ познаниа, протекаетъ не по законамъ логическаго мышленія, а по законамъ психическихъ воспріятій. Мы взрослые, какъ и дѣти, идемъ къ познанию двумя путями: путемъ образованія понятій изъ совокупности элементарныхъ впечатлѣній и ихъ психологической обработки— это одинъ путь,— тотъ, который описывается въ учебникахъ психологіи; второй путь обратный: мы запоминаемъ понятіе, которое содержится въ новыхъ словахъ, и уже потомъ, запомнивъ его, начинаемъ себѣ его выяснять. Такъ, ребенокъ въ раннемъ дѣтствѣ запоминаетъ массу словъ, смыслъ которыхъ ему становится яснымъ гораздо позднѣе. Но въ томъ и другомъ случаѣ процессъ усвоенія не логическій, а психологическій, т.-е. мы усваиваемъ не путемъ построенія логическаго силлогизма, а путемъ психологическаго ассоцірованія новыхъ понятій съ имѣющимися.

Старая педагогика слишкомъ переоцѣнила факторъ познаниа усвоенныхъ словъ и думала, что познавательный процессъ течетъ по

---

\*) Клапаредъ, «Психологія ребенка и эксперим. педагог.» стр. 74-75.

слѣдующему закону. Надо дать опредѣленіе понятія; чѣмъ точнѣе и полнѣе это опредѣленіе, тѣмъ съ большей полнотой усвоится и самое понятіе. Опредѣленіе нужно запомнить, тогда всѣ выводы и слѣдствія, изъ него вытекающіе, будутъ сдѣланы самой личностью по естественному логическому процессу мышленія. Чтобы пояснить свою мысль, возьму такой примѣръ. Учитель даетъ опредѣленіе: «умножить одно число на другое, это значитъ первое число повторить слагаемымъ столько разъ, сколько единицъ въ другомъ.» Это опредѣленіе ученики запоминаютъ. Когда имъ встрѣчается задача: «сколько стоятъ 3 булki, если каждая изъ нихъ стоитъ 2 коп?», то ученикъ разсуждаетъ такъ: въ этой задачѣ надо 2 коп. повторить 3 раза, но повторить три раза значитъ умножить на 3; слѣдовательно, чтобы рѣшить задачу, нужно 2 коп. помножить на 3. Опредѣленіе дѣйствія въ его логическомъ развитіи даетъ методы рѣшенія задачъ.

Такого процесса у дѣтей нѣтъ; для нихъ опредѣленіе одно, рѣшеніе задачи совершенно другое; въ опредѣленіи надо запомнить, что умноженіе есть сложеніе равныхъ слагаемыхъ, а въ рѣшеніи задачи надо запомнить, что 2 коп. надо умножить на 3. Я утверждаю, что такого процесса нѣтъ и у взрослыхъ; для нихъ онъ также искусствененъ и усвоенъ непониманіемъ, а памятью. Таковъ процессъ познаванія второго рода.

Это тотъ процессъ, которымъ мы пользуемся, выучивая страницы учебника и передавая выученное. Это процессъ знанія.\*) Совершенно иначе обосновывается первый процессъ познаванія, въ которомъ понятія создаются внутреннимъ творческимъ актомъ психической дѣятельности личности и, уже создавшись, опредѣляются словомъ. Возьму то же умноженіе. Во второмъ процессѣ усвоенія я выучилъ по учебнику опредѣленіе умноженія и все то, что изъ него слѣдуетъ; выучилъ объясненіе правила производства этого дѣйствія; въ первомъ процессѣ изъ ряда конкретныхъ примѣровъ я вывелъ идею умноженія и, найдя ее внутреннимъ процессомъ творчества, я уже подыскиваю слова, ее выражающія, и мнѣ ясны всѣ слѣдствія, вытекающія изъ этихъ словъ; само объясненіе правила—это подробность, которую я излагаю, слѣдя не за ходомъ воспоминанія, а углубляясь въ основную идею, стараюсь въ ней почерпнуть источникъ всего построенія.

Всѣ лица, изучающія дѣтство, въ одинъ голосъ отмѣчаютъ развитіе фантазіи, широкихъ обобщеній, выводъ самыхъ неожиданныхъ слѣдствій. Все это ясно показываетъ, что ребенокъ стремится къ позна-

---

\*) Въ психологической области обученія я различаю два процесса: процессъ усвоенія, т. е. сознательное усваиваніе новыхъ понятій и процессъ знанія, т. е. простое запоминаніе этихъ понятій. Подробнѣе объ этомъ изложено въ моей брошюрѣ: «Образованіе и обученіе», стр. 56.

ванію, но не къ усвоенію чуждой ему идеи взрослога, а къ созданію собственной гипотезы, собственной идеи. Какъ же создается идея? Будетъ ли разница въ созданіи новой идеи у взрослога и у ребенка?

Идея получается какъ слѣдствіе процессовъ переживанія и ея возникновеніе обусловливается этими процессами. Джемсъ Сѣлли рассказываетъ, что маленькая дѣвочка 4-хъ лѣтъ, когда мать положила ее въ постель за дурное поведеніе, сказала: «когда я вырасту большая, то буду очень дурной мамой — я никогда не буду класть въ постель свою дочку, даже если она и будетъ себя вести плохо!» Въ этомъ примѣрѣ ясна идея: ребенокъ терпитъ страданіе, находитъ его лишнимъ, несоотвѣтственнымъ поступку, но въ то же время справедливымъ, и онъ рѣшаетъ, что лучше быть дурной, несправедливой мамой, но не причинять ненужныхъ страданій. Это глубокая чисто логическая идея, но она получилась не логическимъ путемъ мышленія, а путемъ психологическихъ переживаній. Дайте ребенку эти переживанія, задѣньте его внутренній міръ познаванія, и онъ создастъ идею, даже оформитъ ее словомъ. Совершенно также создаются идеи у взрослога.

Эту психологическую особенность возникновенія идей давно подмѣтили педагоги и воплотили ее въ понятіе—наглядность. Теперь намъ ясно требованіе наглядности: она должна состоять въ томъ, чтобы путемъ конкретнаго воспріятія проникнуть во внутреннюю лабораторію познавательнаго процесса ребенка и возбудить его психическія силы. Здѣсь только вопросъ въ томъ, почему воспріятіе должно быть чувственнымъ, а не идейнымъ? Причина этого коренится въ самой природѣ воспріятія, въ его психической функціи. Идея, не связанная съ чувственнымъ образомъ, не имѣющая связей съ существующими въ сознаніи ассоціаціями, — не воспринимается. Это было давно отмѣчено педагогикой, и до сихъ поръ осталось мертвой буквой. Почему это? Все дѣло въ томъ, что передавать воспріятія намъ гораздо легче словами, чѣмъ вновь проходить длинный путь его полученія. Психологія учителя иная, чѣмъ психологія ученика, и это легко понять, если вспомнить тотъ фактъ, что все извѣстное намъ кажется очень простымъ, и мы не можемъ допустить, какъ можно не понимать столь простыхъ и ясныхъ вещей. Съ точки зрѣнія этой простоты и является тотъ антагонизмъ между учителемъ и ученикомъ. Сюда же относится и вопросъ объ интересѣ, о вниманіи, и о всѣхъ тѣхъ добродѣтеляхъ, которыя мы требуемъ отъ ученика. Чтобы еще болѣе выяснитъ эту разницу, я позволю себѣ указать на два совершенно различные процесса образованія и обученія. Первый есть внутренній процессъ жизни, недоступный постороннему вмѣшательству, идущій

по законамъ психическаго развитія индивидуальной личности; второй есть вмѣшательство новой личности въ психическую жизнь индивидуума. Обучение есть насильственный актъ, который совершаетъ взрослый надъ психикой ребенка, актъ воли, чужой для личности и направленный не по законамъ развитія самой личности. Если позволите мнѣ образное сравненіе, то обучение есть актъ, который совершаетъ садовникъ, выращивая для рынка особые экземпляры рѣдкихъ сортовъ. Это могутъ быть очень красивыя растенія, приносящія очень вкусные плоды, но растенія безсильныя борются за свое существованіе и гибнущія безъ участія человѣка въ ихъ жизни.

Въ силу этого къ обученію мы должны предъявить иныя требованія, установить особые законы психологическихъ дѣйствій, чѣмъ то, что мы наблюдаемъ въ психической жизни самой личности. Изъ этихъ законовъ самымъ важнымъ будетъ возбужденіе вниманія и интереса. Если намъ удастся своимъ методомъ привлечь вниманіе учениковъ къ предмету и возбудить въ нихъ интересъ къ его изученію, то мы уже входимъ въ область личныхъ психическихъ процессовъ, т. е. вопросъ обученія передаемъ въ отдѣлъ образованія. Интересъ же и вниманіе могутъ быть только тогда возбуждены, если новое имѣетъ общее со старымъ, если новыя воспріятія сливаются со старыми и ассоціируются съ ними въ одно гармоническое цѣлое. Поэтому въ процессѣ познаванія намъ надо поискать имѣющіяся понятія, заложенные группы ассоціацій и расположить новый матеріалъ по ступенямъ тѣсной связи съ этими группами. Таковъ обычный процессъ усвоенія, которое будетъ тѣмъ глубже, чѣмъ прочнѣе связь новаго со старымъ.

Старое обученіе совершенно не считалось съ этимъ закономъ пониманія, и въ этомъ была основная ошибка старой системы. Педагоги думали, къ сожалѣнію и думаютъ, что въ основѣ познавательнаго процесса лежитъ логическое опредѣленіе понятія, исходя изъ котораго, человѣкъ познаетъ предметъ тѣмъ глубже, чѣмъ вѣрнѣе то опредѣленіе, которое мы придаемъ этому понятію. Таково было построеніе грамматики и таково же построеніе математики, особенно въ средней школѣ. Но, сознавая ошибочность этого метода, мы все-таки должны остановиться на одномъ фактѣ, а именно на томъ, что новое понятіе при частомъ повтореніи можетъ усвоиться памятью и само служить опорой для новыхъ ассоціацій. Таково въ общихъ чертахъ усвоеніе математическихъ знаній въ средней школѣ, которое у обычнаго ученика всецѣло обосновано на собственномъ, отдѣльно стоящемъ клубкѣ специально математическихъ ассоціацій, не имѣющихъ

никакихъ корней въ самосознаніи ученика. Признакомъ этого служитъ то, что все математическое обученіе забывается быстро и цѣликомъ.

Другая сторона того же процесса гораздо важнѣе. Если мы не будемъ выходить изъ опредѣленій, но дадимъ ученику матеріаль для ихъ образованія, то-есть сообщимъ ему рядъ чувственныхъ или словесныхъ воспріятій, изъ которыхъ опредѣленіе будетъ вытекать, какъ необходимое и обязательное слѣдствіе, тогда у ученика образуется особый психическій процессъ, который можно назвать ожиданіемъ; если это ожиданіе разрѣшается словами учителя, дающаго опредѣленіе, то ученикъ усваиваетъ это опредѣленіе, связывая его съ новыми только что воспринятыми ассоціаціями. Въ этомъ процессѣ важно именно то, что новыя чувственныя воспріятія также могутъ не имѣть корней въ самосознаніи, но быть полученными вновь, напримѣръ, въ школѣ.

Таковъ современный процессъ начальнаго обученія.

Итакъ, въ обученіи передъ нами два пути: первый состоитъ въ томъ, что личность новыя воспріятія ассоціируетъ съ имѣющимся въ самосознаніи и усвоить это новое, въ соотвѣтствіи съ расширеніемъ и углубленіемъ стараго. Здѣсь получается какъ бы естественный ростъ личности, только ростъ при искусственной помощи учителя; второй путь состоитъ въ томъ, что личность готовится искусственно къ воспріятію новой пищи; ей сообщаютъ новыя впечатлѣнія, новыя ощущенія, новыя слова, и когда почва будетъ достаточно разработана, организмъ готовъ къ воспріятію новыхъ идей, то сообщаютъ самыя идеи, предоставляя самой личности связать съ имѣющимся, какъ она хочетъ и какъ она можетъ.

Этотъ второй процессъ познаванія я позволю себѣ разобрать болѣе подробно на вопросѣ объ обученіи ариѳметикѣ при помощи наглядныхъ пособій, и остановлю ваше вниманіе на методѣ Песталоцци, т. е. на его таблицахъ. Это тѣмъ болѣе важно, что по общему признанію современниковъ, дѣти въ школѣ Песталоцци рѣшали въ умѣ такія сложныя задачи, что удивляли посѣтителей, которымъ казалось, что дѣти рѣшаютъ эти задачи такъ легко, какъ бы шутя. Напр.: «Сколько приходится получить работнику за 24 дня работы, когда за 16 дней такой же работы онъ получилъ 28 руб.?» «Сколько разъ нужно взять по 1, чтобы получить вмѣстѣ 9 разъ седьмую часть числа 49 и 9 разъ седьмую часть числа 28?» Посѣтители сами придумывали и задавали задачи дѣтямъ, успѣхъ былъ такой же. Это умѣнье быстро и вѣрно рѣшать въ умѣ сложныя ариѳметическія задачи способствовало славѣ школы швейцарскаго педагога, и потому





лѣе подробно на первой изъ нихъ. Вы видите здѣсь въ верхней горизонтальной строкѣ по одной линіи, во второй по 2, въ третьей 3 и т. д. до 10.

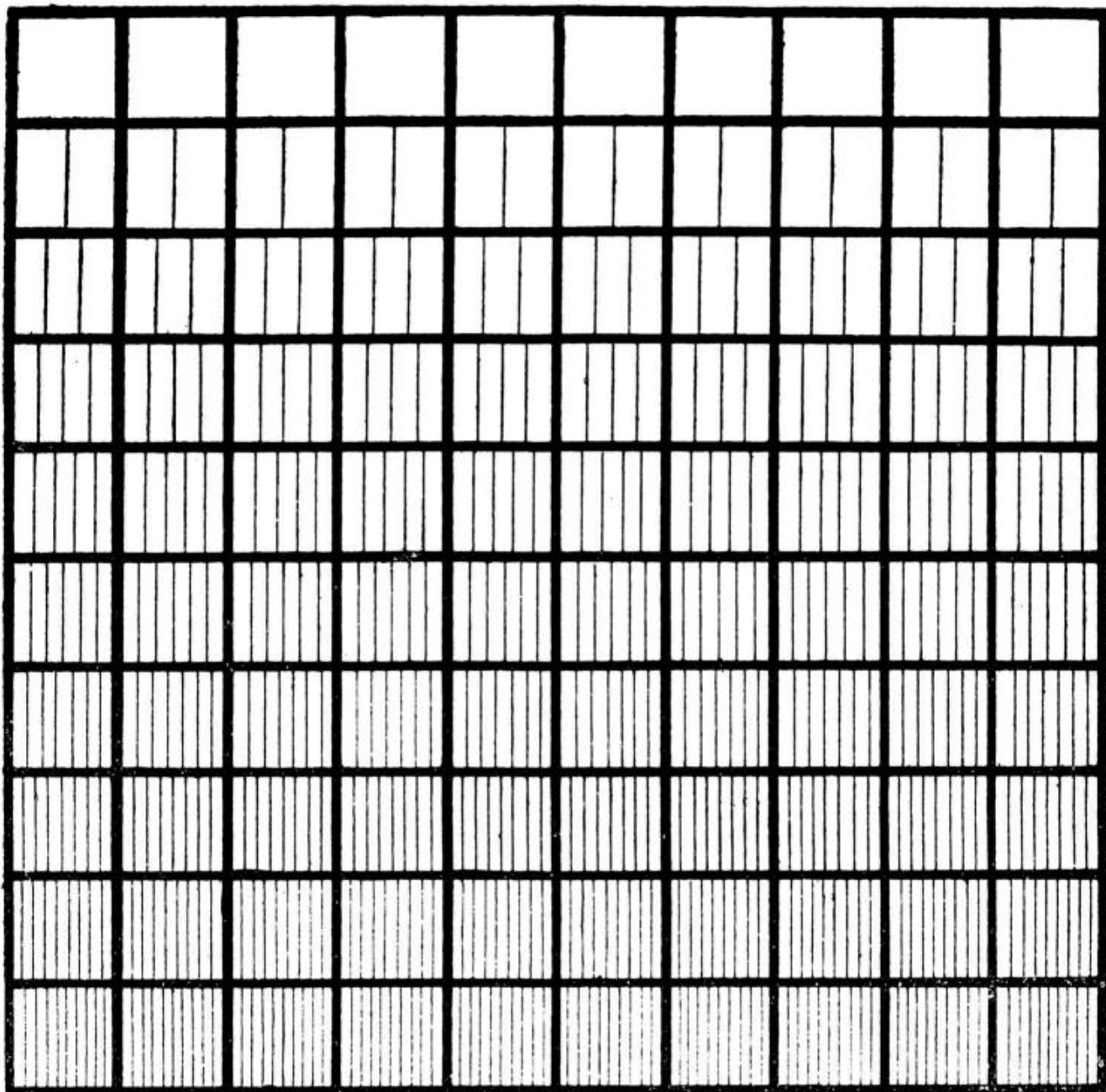


Рис. 2.

Учитель, указывая на первую строку, говоритъ: вотъ это рядъ одинаковыхъ цѣлыхъ единицъ. Потомъ, переходя по второму ряду, говоритъ: здѣсь два раза—одинъ. Здѣсь учитель останавливается, чтобы дѣти освоились съ первой и второй строками, и когда они детально съ ними познакомятся, то сразу указываетъ, что одинъ—половина двухъ; два раза половина двухъ—все равно, что одинъ разъ два.

Такимъ образомъ проходятъ всю таблицу, при чемъ будутъ вопросы: сколько будетъ одинъ разъ два и половина двухъ; сколько

будеть два раза одна треть отъ трехъ; сколько будетъ три раза одинъ и два раза одинъ и т. д.

Таково начало обученія счету.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Рис. 3.

Постоянно смотря на таблицу, дѣти усваиваютъ прочно сложившуюся ассоціацію числа и его мѣста на таблицѣ, и переходя, напримеръ, къ 5-ой строкѣ, замѣчаютъ, что числа черточекъ въ каждой клѣткѣ этой строки всегда равно числу черточекъ въ клѣткахъ второй и третьей строки, и такъ для каждой строки. Получается нѣчто вродѣ того, что говоритъ Лай о дѣтяхъ, не умѣющихъ считать, но вѣрно изображающихъ точками числа. Ребенокъ ассоціируетъ числа и суммы съ мѣстомъ ихъ нахождения въ таблицѣ и приобретаетъ особый навыкъ переходить по клѣткамъ, запоминая и сумму и мѣсто ея

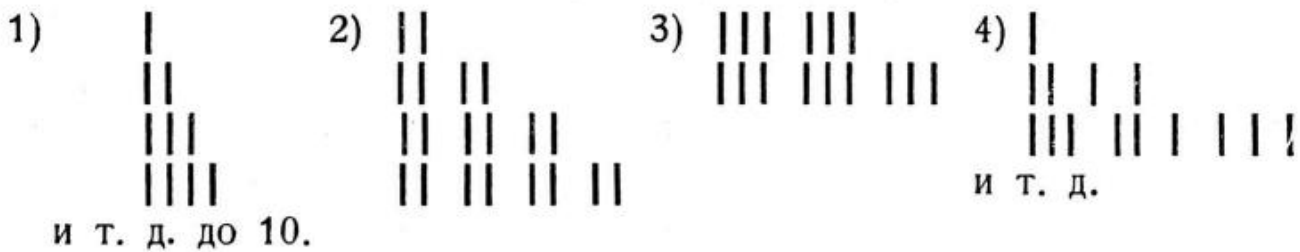
нахожденія. Когда вы говорите впоследствии: 9 разъ седьмая часть 49, то онъ въ седьмой строкѣ выдѣляетъ 7 клѣтокъ; это будетъ 49; седьмая часть есть одна клѣтка, т. е. 7; надо взять 7—девять разъ; для этого надо взять 9 такихъ клѣтокъ, что составитъ 63. Это число 63 ребенокъ запоминаетъ послѣ длинныхъ предварительныхъ упражненій, какъ въ настоящее время дѣти запоминаютъ таблицу умноженія.

Конечно, при прохожденіи подобнаго курса, нельзя было обойтись безъ большого насилія надъ терпѣніемъ учениковъ, но, преодолѣвъ нѣкоторую скуку, ученики пріобрѣтали очень простой навыкъ запоминать самыя разнообразныя суммы и произведенія. Думаю, лично я, что этотъ навыкъ современемъ утрачивался, но въ школѣ онъ давалъ блестящіе результаты.

Песталоцци думалъ, что посредствомъ такихъ именно упражненій въ школѣ, ученики пріучатся съ раннихъ лѣтъ судить потомъ и обо всѣхъ вещахъ съ такою же послѣдовательностью и простотой, съ какой они пріучились разсматривать въ послѣдовательныхъ рядахъ комбинаціи разныхъ числовыхъ отношеній. Однако любопытно то, что, переходя отъ изустныхъ вычисленій къ цифровымъ, ученики путались и затруднялись даже въ самыхъ простыхъ выкладкахъ. Такой результатъ былъ бы неожиданной психологической загадкой, если бы мы не обратили вниманія на тѣ психологическія ассоціаціи, которыми сопровождалось обученіе. Привыкнувъ къ таблицѣ, ассоціируя счетъ съ опредѣленнымъ рядомъ клѣтокъ, ученикъ въ цифрахъ лишенъ этого пособія; его ассоціаціи разрушены, и онъ находится въ безпомощномъ положеніи человѣка, которому нужно создать новую психологическую систему счета. Этотъ примѣръ въ высшей степени поучителенъ для тѣхъ, кто думаетъ еще, что изученіе ариѳметики можетъ имѣть какое-то особое развивающее значеніе. Необходимо помнить, что въ силу особыхъ ассоціативныхъ связей, вся логика счетнаго и даже математическаго характера имѣетъ очень узкое приложеніе только для математики. Обобщать это положеніе, значить игнорировать основной психологическій законъ, что всякое представленіе тѣсно связано въ сознаніи съ сопровождающими его ассоціаціями; оно вызывается ими и вызываетъ ихъ, но не можетъ выйти изъ иного круга.

То обстоятельство, что ученики школы Песталоцци плохо справлялись съ цифровыми вычисленіями, а быть можетъ и многое другое, заставило выбросить изъ школъ таблицы творца методики ариѳметики и поискать новыхъ путей наглядности.

Уже лучший педагогический ученик и сотрудник Песталоцци, его толкователь и объяснитель, Иосиф Шмид придумал новое наглядное пособие, вместо таблиц Песталоцци. Он также употреблял черточки, но без квадратов, например:



Для дробей он ввел линии в следующем виде:



Всего таких таблиц у Шмида было 6; при помощи их он решал очень сложные задачи на прогрессии и даже входил с учениками в рассмотрение отрицательных чисел.

Замечу кстати, что все эти подробности я заимствую из «Практической арифметики» г. Гурьева, где можно найти много интересных замечаний автора о той и другой методѣ.

Однако, немецкая педагогическая мысль не остановилась ни на таблицах Песталоцци, ни на таблицах Шмида. Она пошла дальше в отыскании наиболее удачных наглядных пособий для счетного метода обучения.

«Въ современной Германіи, по словамъ Лая, существуетъ не менѣе 200 различныхъ наглядныхъ пособій, о достоинствахъ и недостаткахъ которыхъ педагоги и методисты судятъ совершенно различно. Ежегодно появляются новыя наглядныя пособія, вытѣсняющія нѣкоторыя изъ существующихъ, съ другой стороны многія старыя пособія, давно уже погребенныя, снова извлекаются на свѣтъ Божій. Отсутствие критицизма позволяетъ изобрѣтателямъ выдавать свои пособія за наилучшія и встрѣчать полное довѣріе. Эта путаница во взглядахъ на наглядныя пособія, примѣняемая при начальномъ обученіи, убѣдительношимъ образомъ доказываетъ, что само наглядное обученіе до сихъ поръ еще лишено надежнаго фундамента. Существуютъ же методисты, говоритъ Лай, оспаривающіе самую возможность основывать числовыя представленія на наблюденіи! И они оказались въ послѣднее время столь сильными, что педагоги,

придерживавшіеся ранѣе противоположныхъ взглядовъ, стали колебаться въ своихъ убѣжденіяхъ» \*).

Я привелъ столь длинную выдержку изъ сочиненія Лая, чтобы показать, какъ обстоитъ этотъ вопросъ въ Германіи. У насъ въ Россіи нѣтъ ни такого изобилія наглядныхъ пособій, ни даже стремленія къ какому бы то ни было ихъ усовершенствованію. Русскіе методисты говорятъ очень глухо по этому поводу, а русскіе педагоги, пріобрѣтая изъ приличія какія нибудь пособія, запираютъ ихъ въ шкафъ и иногда забываютъ объ ихъ существованіи. Причиной такого явленія я считаю то, что германскіе методисты много говорятъ и думаютъ надъ разработкой понятія о числѣ, тогда какъ русскіе методисты, съ легкой руки г. Гольденберга, признали понятіе о числѣ простѣйшимъ, не требующимъ никакой психологической разработки.

Однако время беретъ свое. Германскій рынокъ и германскіе методисты снабжаютъ насъ новинками въ области нагляднаго преподаванія, и въ русскихъ магазинахъ набралось также достаточное число пособій. Я позволю себѣ разсмотрѣть тѣ пособія, которыя проникли въ наши школы, не претендуя ни на полноту очерка, ни на его обоснованность.

Для этого я нарушу нѣсколько хронологическій порядокъ и обращаю ваше вниманіе на двѣ послѣднія новинки. Но прежде, чѣмъ это сдѣлать, я позволю себѣ нѣкоторое отступленіе. Въ современной начальной школѣ еще въ полной силѣ царитъ ученіе Дистервега о числахъ. Исходя изъ Кантовскаго опредѣленія числа, Дистервегъ говоритъ такъ: «Такъ какъ числа восприняты путемъ чувственнаго внѣшняго или внутренняго созерцанія, то они и называются конкретными числами; напр., 2 цвѣтка, 3 монеты и проч. Если же мы опустимъ наименованія и отнесемъ число къ отвлеченной единицѣ, то мы получимъ абстрактныя числовыя величины, называемыя отвлеченными числами. Единицы представляютъ собою конкретные признаки: цвѣтокъ, монета и пр., которыя даютъ наименованіе числамъ. Если же мы отвлечемся отъ этихъ наименованій, то получимъ представленіе объ отвлеченной единицѣ». Другими словами, дѣло происходитъ такъ: ребенокъ считаетъ цвѣты, камушки, монеты, карандаши. Считаая, онъ видитъ, что группы этихъ разнородныхъ предметовъ связаны другъ съ другомъ однимъ общимъ признакомъ—числомъ; выдѣляя это число, онъ получаетъ понятіе не только о числѣ, но о счетѣ и о дѣйствиіи, и о томъ, какое именно дѣйствіе должно быть выполнено для рѣшенія задачи.

\*) Лай—Рук. къ перв. об. ариѳметики, стр. 207.

Такъ, г. Евтушевскій говоритъ: «Познаніе числа тогда только будетъ происходить въ цѣльности, когда оно познается разомъ съ обѣихъ сторонъ, т. е. со стороны его отвлеченнаго отношенія къ другимъ числамъ и со стороны его приложенія къ практическимъ запросамъ жизни. Кто будетъ упражняться только въ первомъ, тотъ будетъ хорошо только совокуплять числа во всѣхъ указанныхъ ему дѣйствіяхъ, но не будетъ умѣть вычислять... При этомъ слѣдуетъ замѣтить, что всякое прикладное вычисленіе есть вычисленіе съ такъ называемыми именованными числами, потому что число всегда разсматривается въ связи съ извѣстными предметами, будутъ ли то черточки, палочки или счеты и футы. И, чтобы дитя могло составить абстрактное понятіе о числѣ отвлеченномъ, должно мѣнять почаще наименованіе чиселъ, входящихъ въ упражненіе...» «Важно, чтобы ученикъ самъ открылъ связь между содержаніемъ практическаго вопроса и извѣстнымъ ему соотношеніемъ чиселъ, а потому прикладное вычисленіе должно совершаться на рѣшеніи практическихъ задачъ»\*)).

Изъ этой выдержки вы можете усмотрѣть, что г. Евтушевскій развиваетъ и дополняетъ то, что говоритъ Дистервегъ, и это есть то, что лежитъ въ основѣ современнаго метода обученія. Что надо сдѣлать? Надо, чтобы ученики хорошо умѣли сосчитывать суммы, разности, произведенія и пр.; если они этого достигнутъ, то передъ ними откроется вся область математики, все то, что необходимо для рѣшенія практическихъ задачъ. И даже не только задачъ, но они приобретутъ такое развитіе мышленія, что всякій иной вопросъ жизни или исторіи они легко разрѣшатъ по методу счетнаго производства дѣйствій.

Теперь становится понятнымъ то направленіе, въ которомъ должна была работать педагогическая мысль, чтобы создать наиболѣе подходящія наглядныя пособія. Если мы присоединимъ къ этому скрытую идею о томъ, что цѣлое число въ элементарномъ представленіи должно состоять какъ бы изъ рассыпающихся единицъ, то значитъ намъ нужно представить въ конкретномъ видѣ каждую изъ этихъ единицъ. Песталоцци и Шмидъ представляли ихъ въ видѣ черточекъ и линій, и требовали отъ учениковъ, чтобы они говорили не число 3, а три раза по одному. Послѣдующіе методисты взяли иной типъ представленій въ видѣ брусковъ, кубиковъ, косточекъ счетъ и т. п. Современное направленіе вновь вернулось къ мысли Песталоцци и вводитъ въ обиходъ обученія картину.

---

\*) Евтушевскій, «Методика ариѳм.» СПб. 1887 г. стр. 49.

Таковы методики послѣдняго времени на русскомъ языкѣ Соколова-Сатарова, задачникъ Михѣева; но наиболѣе обстоятельно вопросъ разработанъ въ методикѣ швейцарскаго педагога Штеклина, появившейся на русскомъ языкѣ подѣ редакціей г. Волковскаго, а также Уэнтвортъ и Ридъ въ той же редакціи. Я не буду затруднять вашего вниманія изложеніемъ того, что говоритъ Штеклинь, скажу только, что читатель найдетъ у него много важныхъ и цѣнныхъ методическихъ идей. Я остановлюсь только на самой идеѣ: картинка, какъ наглядное пособіе при обученіи счету.

Самъ по себѣ вопросъ разбивается на два: 1) картинка въ книжкѣ или на доскѣ, которую ученики рассматриваютъ и 2) картинка, которую ученики рисуютъ. Это два разныхъ психологическихъ акта, но эти акты связаны общими психологическими ассоціаціями. Изъ психологическаго процесса воспріятія отмѣтимъ слѣдующее: чѣмъ картинка отличается отъ точекъ, черточекъ, крестиковъ и т. п? Черточки и точки представляютъ собою первую ступень отвлеченія отъ сосчитываемыхъ предметовъ. Изображая людей, животныхъ, камушки, мѣшки съ мукой и проч. въ видѣ черты или точки, ребенокъ необходимо дѣлаетъ первый шагъ отвлеченія отъ конкретнаго содержанія числа. Вотъ передъ нимъ находится 6 оловянныхъ солдатиковъ, онъ сосчиталъ ихъ и представляетъ себѣ въ числѣ 6 солдатиковъ то удовольствіе, которое онъ испытываетъ отъ ихъ количества; это представленіе вызываетъ въ умѣ связанная съ нимъ ассоціаціи игры, гдѣ онъ представляетъ ихъ въ шеренги, ведетъ воображаемая разговоры, производитъ команду. Изображая ихъ черточками, онъ лишается всѣхъ этихъ ассоціацій,—передъ нимъ мертвый символъ, который ассоціируется съ бѣлымъ полемъ листа бумаги, карандашомъ, черными чертами, класной обстановкой и т. п. Картинка даетъ жизнь этому воспріятію; здѣсь есть изображеніе цвѣтка, ягоды, мальчиковъ, лѣпящихъ снѣжную бабу и пр. Подъ эти изображенія фантазія подкладываетъ содержаніе, состоящее изъ воспоминаній фактовъ, прочитанныхъ книгъ, слышанныхъ рассказовъ. Число 6 на картинкѣ ассоціируется съ изображеніемъ рассматриваемыхъ предметовъ; эти предметы могутъ двигаться: улетающія и прилетающія птицы, уходящія и приходящія ученики, падающія яблоки и т. п. Это движеніе даетъ идею прибавленія и убавленія, къ числу присоединяется ассоціація движенія, оно получаетъ не мертвый неподвижный характеръ черточекъ и точекъ, а нѣчто, имѣющее жизненное содержаніе нѣкотораго рассказа или картины. Когда ребенокъ рисуетъ самъ 6 яблокъ или 4 мыши, то онъ всѣ свои ассоціаціи воспріятія сопровождаетъ творческимъ по-



строениемъ, созданиемъ картины, воплощаетъ идею конкретнаго представленія и числа.

Я позволю себѣ здѣсь задержать ваше вниманіе на одной мысли Клапареда, которая пока еще имѣетъ фантастическій характеръ, но будущее, быть можетъ, принадлежитъ ей. Клапаредъ говоритъ: «мы видимъ, что природа снабдила ребенка потребностями и желаніями, соотвѣтствующими тому, что необходимо для его развитія; и что все, способное удовлетворить эти потребности, осуществить эти желанія, представляетъ для дитяти особый интересъ, является для него особенно привлекательнымъ. Игра есть ни что иное, какъ осуществленіе, совершеніе всего того, что имѣетъ воспитательное значеніе для ребенка; даже когда ребенокъ подражаетъ, онъ всегда дѣлаетъ это въ видѣ игры или по поводу какой нибудь игры».

«Такимъ образомъ намъ даны уже основные элементы истинной педагогики, продолжаетъ Клапаредъ. Истинная педагогика должна упражнять ту или иную дѣятельность ребенка лишь постольку, поскольку онъ самъ чувствуетъ въ этомъ естественную потребность. Такимъ образомъ, цѣль дѣятельности будетъ увлекать ребенка, возбуждать въ немъ желаніе достичь ее,—сама же дѣятельность будетъ обладать характеромъ игры \*)».

Такъ вотъ, если мы присоединимся къ Клапареду, то въ обученіи по картинкѣ найдемъ много элементовъ, составляющихъ сущность игры, т. е. тѣхъ, которые, по словамъ Клапареда, составляютъ элементы истинной педагогики. Я хочу указать на возможность дальнѣйшаго развитія обученія именно въ этомъ направленіи: мы снабжаемъ ребенка игрушками-солдатиками, пастухомъ, изображеніемъ животныхъ, деревьями и т. п., и заставляемъ его составлять картины, а не рисовать ихъ. Разбирая составленныя, какъ бы театральныя сцены, мы уводимъ и приводимъ лишнія фигуры, дѣлая сложеніе и вычитаніе, группируемъ ихъ въ разные числовые комплекты. Можно задавать рядъ практическихъ задачъ, составлять сцены по заранѣе обдуманному плану и т. п. Все это, повторяю, въ современной школѣ имѣетъ фантастическій характеръ; но въ то же время содержитъ глубокія психологическія основы, о которыхъ я скажу нѣсколько словъ.

Въ послѣднее время появилось нѣсколько руководствъ, въ которыхъ проводится идея Клапареда. Изъ этихъ руководствъ я укажу на книжку «Математика въ дѣтскомъ саду», составленную членами отдѣла дошкольнаго воспитанія Моск. Пед. Кружка подъ ред. Н. В.

---

\*) Клапаредъ, стр. 77.

Чехова. Эта книга содержитъ 78 плановъ бесѣды съ дѣтьми о числахъ отъ 1 до 10; при ней приложены картины, по которымъ можно составить выкройки звѣрей, сдѣлать клѣтки для птицъ, построить призмы или пирамиды и очень много другихъ подходящихъ занятій. При этомъ данъ планъ бесѣды или игры. Все написанное велось на практикѣ въ дѣтскимъ саду, и слѣдъ этой практичности остается при чтеніи книги. Я отъ всей души привѣтствую это новое направленіе и думаю, что оно вольетъ въ обученіе новую свѣжую струю жизни.

Однако, говоря теоретически, мы должны сказать, что недостатокъ картинокъ и проектируемаго мною метода игры состоитъ въ томъ, что онъ въ преподаваніе ариѳметики, въ обученіи счету, при которомъ, по мысли Песталоцци, требуется сосредоточеніе вниманія на числѣ, вноситъ массу постороннихъ ассоціацій, которыя отвлекаютъ вниманіе и заставляютъ воображеніе ребенка уходить въ иныя области. Старая педагогика различала занятіе и игру и настойчиво проводила въ жизнь ту мысль, что серьезный трудъ съ раннихъ ступеней дѣтства долженъ войти въ жизнь ребенка, какъ особенно важный воспитательный элементъ воли. Пусть ребенокъ занимается хотя бы по 10 минутъ въ день, но пусть онъ знаетъ, что это не игра, не удовольствіе, а серьезное дѣло, требующее отъ него усилія вниманія. Я не буду оспаривать этого мнѣнія и желающихъ разобратъ въ этомъ вопросѣ отошлю къ Клапареду и думаю, что его разсужденія поколеблютъ столь категорическое утвержденіе. Съ своей же стороны я укажу только на слѣдующее. Въ самосознаніи человѣка нѣтъ тѣхъ перегородокъ и тѣхъ рубрикъ, на которыя мы искусственно раздѣляемъ обученіе въ школѣ; въ самосознаніи нѣтъ чиселъ, какъ отдѣльной области, а есть числа, какъ общее представленіе міра. Ребенокъ плохо считаетъ, особенно плохо рѣшаетъ задачи, и если мы его будемъ упражнять именно въ этомъ, то ему будетъ все болѣе и болѣе скучно, скучно до тошноты, потому что причина этого въ томъ, что онъ плохо понимаетъ текстъ. Развитіе искусства чтенія, иногда постороннія построенія фантазіи откроютъ ему ключъ къ счету. У меня былъ примѣръ ученицы, которая считалась почти математической идиоткой, до того было неразвито въ ней умѣнье рѣшать самыя простыя задачи. Это была взрослая барышня, и я достигъ полного разцвѣта математическихъ дарованій, читая съ ней критическія статьи Бѣлинскаго. Она сама удивилась, когда, начавъ рѣшать задачи, увидала, что онѣ выходятъ вѣрно по отвѣту.

Такъ вотъ я и думаю, что вводя въ ариѳметику совершенно по-

стороннюю область сюжета картинки, мы полнѣе развиваемъ общее самосознаніе ученика и тѣмъ способствуемъ ему самому выбрать именно то, что относится къ счету. Мнѣ говорилъ одинъ учитель, что тѣ дѣти, которыя играютъ въ бабки, считаютъ гораздо лучше, чѣмъ не игравшія; онѣ пріобрѣтаютъ изъ игры умѣнье, которое съ трудомъ даетъ имъ школа.

Извиняясь за столь большое отступленіе, я вернусь теперь къ продолженію обзора наглядныхъ пособій.

Непосредственно къ таблицамъ Песталоцци и картинкамъ примыкаетъ точечное изображеніе чиселъ, о которомъ теперь такъ много говорятъ, благодаря изслѣдованіямъ Лая. Вопросъ объ этомъ, однако я отложу и рассмотрю его ниже, а теперь вернусь къ хронологическому порядку наглядныхъ пособій.

Очень скоро послѣ Песталоцци педагогическая мысль выдѣлила его черточки въ видѣ отдѣльныхъ счетныхъ предметовъ. Этотъ моментъ отмѣченъ нѣмецкой педагогической литературой и даже отмѣченъ годъ этого событія. Новое теченіе связывается съ именемъ педагога Виллома (1790), который предложилъ для счета кружки, бобы, палочки. «Счетныя палочки и счетныя кружки,» говоритъ Лай, «неоднократно появляются въ теченіи всего послѣдующаго періода. Такъ,

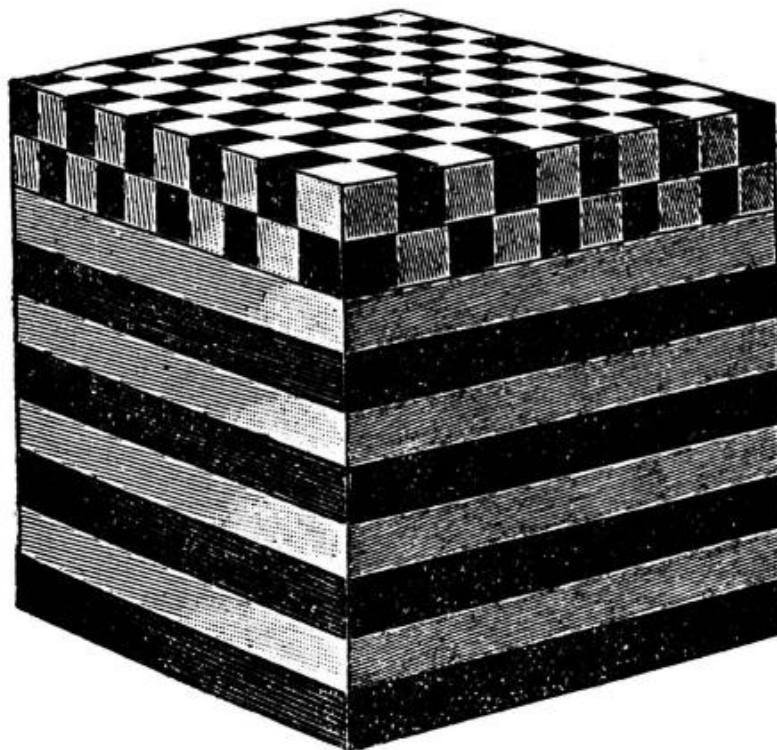


Рис. 4.

20 лѣтъ тому назадъ они были выпущены въ качествѣ нагляднаго пособія Баденскимъ ректоромъ Шереромъ, который приспособилъ ихъ для объясненія письменнаго сложенія, вычитанія, умноженія и дѣленія многозначныхъ чиселъ».

Въ этомъ сообщеніи нѣтъ ничего важнаго, потому что русскій учитель никогда бы не подумалъ, что онъ дѣлаетъ открытіе, вводя въ обиходъ обученія спички, связывая ихъ въ пачки и пытаясь на этомъ пособіи выяснитъ нумерацію. Въ Германіи разсуждаютъ иначе и простое, естественное указаніе считаютъ нужнымъ отмѣтить, какъ новое педагогическое теченіе. Однако въ этомъ обиходномъ наглядномъ пособіи содержится глубокой смыслъ и его слѣдуетъ отмѣтить, какъ пособіе. При обученіи счету, представленіе 1000 быть можетъ всего яснѣе будетъ именно на счетныхъ палочкахъ, когда ученики приготовятъ сами это пособіе и сами подсчитаютъ ихъ. Кромѣ того, оно даетъ очень удобный методическій способъ для объясненія вычитанія, что значитъ занять, и многое другое. Это есть переходъ къ счетамъ, т. е. простымъ русскимъ счетамъ, которыя по моему мнѣнію являются наилучшимъ счетнымъ пособіемъ; но объ этомъ потомъ, а сейчасъ пойдёмъ дальше.

Отъ счетныхъ палочекъ и кружковъ слѣдуетъ перейти къ ариѳметическимъ ящикамъ.

Какъ будто изобрѣтателемъ ариѳметическаго ящика былъ Тиллихъ; но намъ не важно имя его изобрѣтателя, а важенъ тотъ фактъ, что было время, когда каждая школа считала своей обязанностью пріобрѣсти такой ящикъ. Вскорѣ онъ попадалъ въ шкафъ, и оттуда вынимался только передъ праздниками, чтобы стереть съ него пыль. Устройство ящика слѣдующее: онъ представляетъ собою кубъ, наполненный отдѣльными кубиками, палочками въ 10 кубиковъ и досками въ 100 кубиковъ. Обыкновенно отдѣльныхъ кубиковъ бываетъ 100, и они составляютъ первый верхній слой, потомъ идутъ бруски, которыхъ бываетъ 30, 40, потомъ доски. (Рис. 4).

Въ послѣднее время появился новый ящикъ, который называется треугольнымъ и имѣетъ видъ, изображенный на рисункѣ 5.

Каждая отдѣльная колонка изъ этого ящика выдвигается, внизу ея брусокъ въ 10 кубиковъ, а вверху отдѣльные кубики.

Относительно этихъ ящиковъ, какъ нагляднаго пособія, я приведу мнѣніе двухъ лицъ. Лай говоритъ: «расположеніе объектовъ (счета) въ рядъ, почти полное отсутствіе промежутковъ между кубиками, вслѣдствіе чего ихъ почти невозможно воспринимать въ отдѣльности—составляютъ основной недостатокъ прибора».\*) Такой отзывъ данъ относительно кубическаго ящика Тиллиха, но онъ относится и къ «треугольному» ящику, гдѣ также нѣтъ промежутковъ, убываніе кубиковъ кверху даетъ совершенно новое воспріятіе, которое имѣетъ

\*) Лай—Руков. къ перв. обуч. ариѳмет., стр. 211.

болѣе геометрической, чѣмъ арифметической характеръ. Г. Шохоръ-Троцкий говоритъ такъ: «Изъ всѣхъ этихъ предметовъ (въ арифметическихъ ящикахъ) полезны только кубики. Брусочки же не исполняютъ своего назначенія, т. е. не даютъ вѣрнаго нагляднаго представленія о десяткѣ

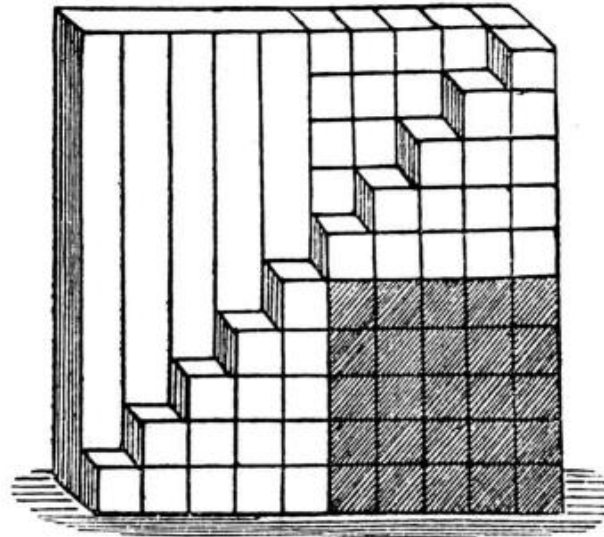


Рис. 5.

кубиковъ, равно какъ и доски не даютъ вѣрнаго представленія о сотнѣ. Дѣло въ томъ, что десяткѣ и сотнѣ представляютъ собою только новыя единицы счета, при этомъ единицы составныя, но далеко не представляютъ собою того сложнаго цѣлаго, каковымъ является каждый столбикъ и каждая доска». \*)

Здѣсь я позволю себѣ нѣсколько остановиться на мысли г. Шохоръ-Троцкого и пополнить ее. Дѣло въ томъ, что, всѣ разсмотрѣнныя счетныя пособія представляютъ число, какъ совокупность разсыпавшихся единицъ, а десятки и сотни, какъ группы связанныхъ единицъ, какъ это изображается на спичкахъ или палочкахъ. Теперь при вычитаніи мы развязываемъ пачку и разсыпаемъ единицы, изъ этихъ разсыпанныхъ единицъ вычитаемъ, т. е. отнимаемъ то, что нужно.

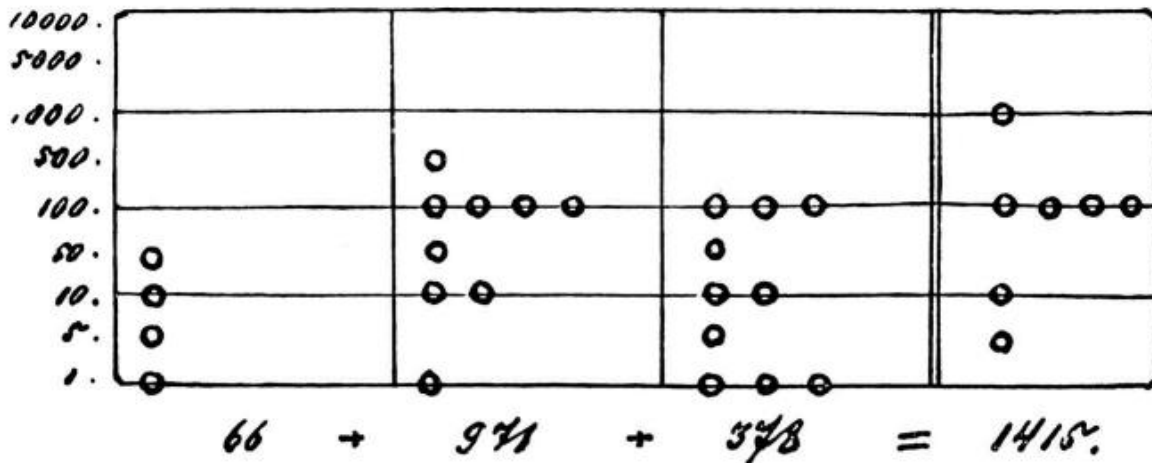
Но какъ изъ сплошнаго десятка взять 6 кубиковъ? Здѣсь надо себѣ представить, что сплошной брусокъ замѣненъ разсыпавшимся десяткомъ и отъ этого десятка отнять 6 единицъ; но вѣдь тогда брусокъ уничтожается, и у ребенка возникаетъ сомнѣніе, на какомъ основаніи мы имѣемъ право уничтожать то, что намъ дано?

Во всякомъ случаѣ психологи и методисты, а главное сама жизнь, осудили это счетное пособіе, и мы присоединимся къ нимъ.

Гораздо болѣе важно, особенно въ практическомъ отношеніи, другое счетное пособіе—«русскіе счеты». Надо замѣтить, что русскій

\*) Шохоръ-Троцкий—Метод. арифм., ч. I. стр., 21.

педагогъ, скромно думая о собственной личности, скромно думаетъ о достоинствахъ и собственной націи, а потому и русскіе счеты верну-



лись къ намъ изъ Германіи подъ названіемъ «шведскихъ счетъ». Извѣстно, что еще въ 1522 году нѣкто Адамъ Ризе изъ Франконіи предложилъ для счета такое наглядное пособіе. Это была доска съ натянутыми проволоками, на которыя нацѣплялись кружки. Кружки нижней проволоки представляли собой единицы, между первой и второй—пятерки, по второй—десятки и т. д. Нацѣпивъ соотвѣтственное число кружковъ, мы получаемъ число, которое отгораживаемъ проволокой; рядомъ помѣщаемъ другое число, которое тоже отгораживаемъ и т. д. Потомъ считаемъ сумму по разрядамъ и отмѣчаемъ ее кружками на соотвѣтственныхъ мѣстахъ. Я думаю, что это наглядное пособіе заимствовано знаменитымъ счетчикомъ также изъ Россіи, гдѣ издавна былъ «счетъ костями и пѣнязи». Этотъ счетъ представлялъ собою доску, на которой мѣломъ проводились горизонтальныя черты, а на эти черты накладывались кости или монеты (пѣнязи). Изображеніе чиселъ и счетъ производились совершенно также какъ и въ приборѣ Ризе. При помощи этого построенія совершались всѣ ариѳметическія дѣйствія, при чемъ вычитаемое помѣщалось передъ уменьшаемымъ и отдѣлялось отъ него чертой; точно также множитель и дѣлитель помѣщались влѣво отъ множимаго и дѣлимаго\*).

Адамъ Ризе любилъ дѣлать оригинальныя вычисленія, выискивая различные способы производства умноженія, дѣленія и пр. Вѣроятно, кто нибудь познакомилъ его со счетомъ «костями или пѣнязи», и онъ предложилъ его какъ наглядное пособіе при обученіи ариѳметикѣ, но оно не привилось и имѣетъ только историческую цѣнность. Но когда въ 1812 году русскіе солдаты принесли съ собой въ Герма-

\*) Объ этомъ счетѣ см. Бобынинъ, «Очерки развитія физико-мат. знаній въ Россіи» Том. I. стр. 53.

нію счеты, то нѣмецкій педагогъ понялъ ихъ практическое значеніе и, поставивъ приборъ вертикально, устроилъ особое наглядное пособіе. Здѣсь мнѣ нужно раздѣлить самыя пособія на двѣ категоріи: на наглядныя пособія, т. е. такія, на которыя ученики смотрятъ—вертикальные счеты, и на такія, которыя ученики имѣютъ въ рукахъ—торговья счеты. Нѣмецкій педагогъ изъ ручного пособія сдѣлалъ наглядное пособіе, и въ такомъ видѣ оно вошло въ русскую школу.

На это пособіе обращали вниманіе многіе русскіе методисты, были даже брошюрки, посвященныя этому пособію; но весь вопросъ остался какъ-то въ тѣни: русская школа не отказывалась отъ него, но и не признавала его практической важности. Все дѣло въ томъ, что трудно установить то мѣсто курса, куда его помѣстить. Оно не годится вначалѣ, потому, что оно трудно и не понятно, не годится въ концѣ, когда письменное счисленіе поглощаетъ всякое другое изображеніе чиселъ. Въ силу этого надъ счетами стали дѣлать преобразованія, ставить вертикальныя проволоки съ снимающимися шариками, присоединять сбоку доски для записыванія чиселъ, дѣлать самыя проволоки подвижными и снимать съ нихъ шарики. Но всѣ эти преобразованія не установили прочнаго типа школьнаго пособія и вопросъ остался открытымъ.

Чтобы хотя немного разобраться въ рѣшеніи этого вопроса, я укажу на слѣдующее. Въ настоящее время еще въ большемъ ходу идея, что счетная способность, собственно наученіе счету, служитъ въ то же время наученіемъ мышленію, и ребенокъ, рѣшая ариѳметическія задачи, научается въ то же время правильно подходить къ рѣшенію жизненныхъ вопросовъ. Но, если мы откажемся отъ этой мысли, а еще лучше, если признаемъ ее ложной, то передъ нами будетъ другая задача—облегчить ученику сосчитываніе, какъ оно облегчается въ жизни введеніемъ разнаго рода счетныхъ машинъ. Сознаемся открыто, что мы сами считать не можемъ, считаемъ счетный трудъ утомительнымъ и прибѣгаемъ къ нему только въ крайнихъ случаяхъ; зачѣмъ же требовать отъ дѣтей того, что намъ самимъ, вообще говоря, не нужно! Школа чуждается запросовъ жизни, и намъ кажется, что дѣтство должно быть посвящено въ совершенно особыя интересы и особый методъ мысли. Признаемъ же и это ложнымъ; тогда введеніе приспособленій, облегчающихъ счетъ, будетъ составлять основную задачу школьнаго обученія. Если бы счетныя машины не были такъ дороги, если бы ихъ конструкція была болѣе проста, то можно было бы вмѣсто письменныхъ вычисленій прямо показать, какъ производятся эти вычисленія на счетной машинѣ. Въ настоящее время введеніе

счетныхъ машинъ въ курсѣ начальной школы кажется нелѣпостью; но введеніе счетъ, какъ облегчающаго сосчитываніе, является и умѣстнымъ и необходимымъ. Торговые счеты незамѣнимое пособіе при объясненіи нумераціи, правилъ сложенія и вычитанія. Я удивляюсь, какъ они въ этомъ отношеніи не получили установленнаго обязательнаго пособія. Положить написанное число на счетахъ, написать цифрами число, положенное на счетахъ; указать на то, что косточка каждой высшей проволоки содержитъ въ себѣ 10 косточекъ низшей, значеніе низшей въ числѣ — для всего этого нельзя придумать болѣе удачнаго пособія, какъ счеты. Совершенно также, когда 10 единицъ низшаго разряда замѣняются одной единицей слѣдующаго при сложеніи, а при вычитаніи мы фактически занимаемъ одну единицу высшаго разряда и раздробляемъ ее, также фактически, въ низшіе — все это убѣдительно ясно на счетахъ.

Вотъ именно здѣсь, т. е. въ 3-мъ годѣ обученія, я бы и отвелъ мѣсто счетамъ, какъ учебному пособію и прибору, облегчающему вычисленіе.

Пусть у каждаго ученика будутъ свои счеты, которыми онъ и будетъ пользоваться при сосчитываніи большихъ чиселъ. Здѣсь ему можно дать рядъ задачъ на сложеніе большого числа слагаемыхъ, какъ-то: подсчетъ расходовъ по поѣздкѣ, подсчетъ книжки, по которой забирается товаръ въ лавкѣ и т. п. Но рядомъ съ этимъ можно на счетахъ производить и умноженіе, сначала какъ сложеніе равныхъ слагаемыхъ, а потомъ пользуясь знаніемъ таблицы умноженія.

Этому, конечно, надо научить, а для наученія въ классѣ должны быть вертикальные счеты и особые уроки, посвященные искусству считать на счетахъ. Одновременное письменное вычисленіе и счисленіе на счетахъ, несомнѣнно, даетъ очень большое уясненіе тѣхъ вопросовъ, которые въ настоящее время ученики должны заучивать. Но для этого, повторяю, счисленіе на счетахъ должно занять опредѣленный промежутокъ школьнаго времени.

Въ Германіи счеты не вошли въ жизнь такъ, какъ они вошли въ Россіи, вѣроятно поэтому германскій методистъ пользуется этимъ приборомъ только, какъ школьнымъ пособіемъ; русскіе методисты не сумѣли выдвинуть его на высоту пракческаго счетнаго прибора, а это очень жаль. Мнѣ думается, что въ такой постановкѣ дѣла, было бы много и сохранено времени, и дѣти избавлены были бы отъ многихъ трудностей.

Правда, что здѣсь нѣтъ контроля. Провѣряя письменную работу ученика, учитель видитъ ошибку и указываетъ ее ученику; но во-



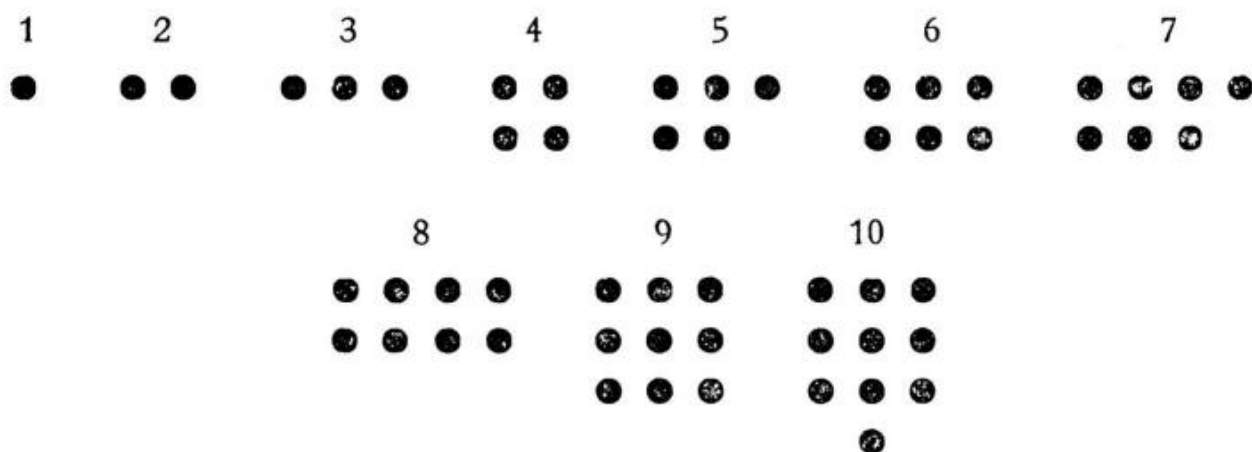
прось о контролѣ и значеніи указанныхъ ошибокъ дѣлается все болѣе и болѣе спорнымъ, а замѣна устнаго счета—счетомъ на приборѣ есть насущный вопросъ жизни, который пріобрѣтаетъ все большее и большее значеніе.

Вотъ почему я бы настойчиво рекомендовалъ счеты, какъ пособіе, но такъ, чтобы это пособіе имѣлъ каждый ученикъ на рукахъ.

Счеты есть первое отвлеченіе; пусть ребенокъ считаетъ и откладываетъ на счетахъ; здѣсь онъ замѣняетъ объекты счета косточками и этой замѣной пріобрѣтаетъ понятіе о числѣ, о которомъ такъ хлопоталъ Песталоцци.

Какъ на недостатокъ счетнаго пособія—русскія счеты,—Лай указалъ бы на то, что шарики счетъ не имѣютъ промежутковъ, а потому трудно охватывается глазомъ ихъ число. Но народная мудрость предусмотрѣла это затрудненіе и раздѣлила десятокъ на два пятка черными косточками. Самъ Лай видоизмѣнялъ этотъ приборъ, соединивъ его съ геометрическимъ или точечнымъ изображеніемъ числа. Точечное изображеніе числа подъ видомъ Борновскихъ, Генчелевскихъ и проч. фигуръ было давно предложено; въ русской литературѣ его пропагандировалъ Паульсенъ.

Совершенно независимо отъ Песталоцци послѣдователь Трамга, профессоръ Буссе, въ 1797 году предложилъ обозначать числа точками, группируя ихъ въ числовыя фигуры слѣдующаго вида:



При этомъ любопытно то, что само это преобразование, т. е. введеніе точекъ вмѣсто цифръ, явилось слѣдствіемъ той идеи, что въ основу обученія долженъ быть положенъ не счетъ, а развитіе ума. Буссе утверждаетъ, что если отсутствуетъ «знаніе дѣла», то и при совершенномъ искусствѣ вычисленія будутъ получаться неправильные отвѣты \*).

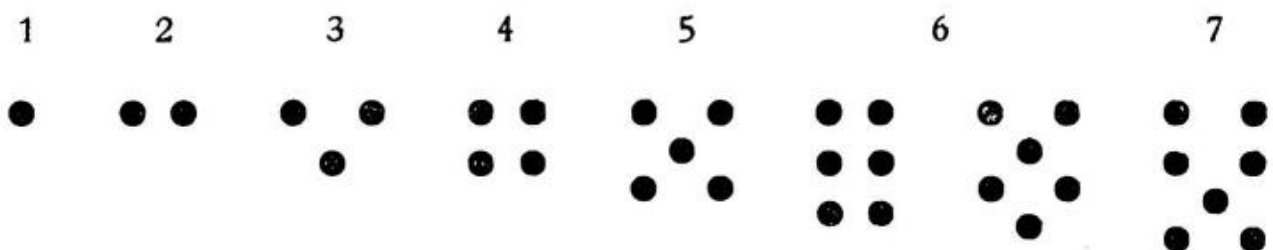
\*) Лай, «Руководство къ первонач. обуч. ариѳм.» стр. 23. Все дальнѣйшее заимствовано изъ того же сочиненія.

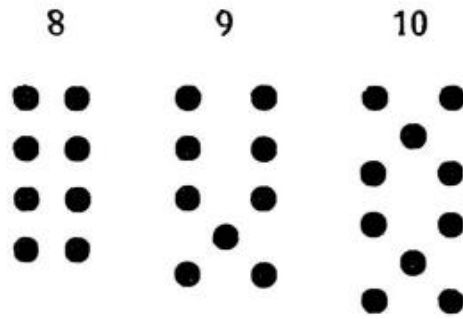
Если мы нѣсколько вдумаемся въ это утверждение и присоединимъ къ нему идеи Трота, то легко поймемъ, что подѣ «знаніемъ дѣла» Буссе подразумѣвалъ знаніе фактическихъ соотношеній разсматриваемыхъ въ задачахъ величинъ, а подѣ «развитіемъ ума» онъ понимаетъ опредѣленіе тѣхъ функціональныхъ соотношеній величинъ, которыя составляютъ сущность задачъ. Такъ что, если перевести мысль Буссе на современный языкъ, можно сказать, что онъ являлся первымъ провозвѣстникомъ той идеи, которая положена въ основаніе методики нашего русскаго методиста г. Шохоръ-Троцкаго, а именно, онъ думалъ, что искусство сосчитыванія совершенно не даетъ метода къ рѣшенію задачъ, а это послѣднее составляетъ сущность математическаго обученія. Но, такъ какъ сосчитываніе является оффиціальнымъ требованіемъ, то, чтобы облегчить его, онъ и предложилъ особое изображеніе чиселъ, въ видѣ нѣкоторой фигуры.

Основная мысль Буссе умерла въ Германіи, но его способъ изображать числа въ видѣ точекъ получилъ дальнѣйшее развитіе.

Ближайшимъ пріемникомъ его, если не ошибаюсь, былъ Кранке, котораго можно считать предшественникомъ Грубе. Въ своей книгѣ «Азбука ариѳметики» (1829) онъ такъ пишетъ задачи: «У одного мальчика было ● ● ● пфенига; онъ потерялъ изъ нихъ ● ● пфенига; сколько у него осталось?». Я упоминаю объ этомъ потому, что русскіе педагоги вновь воплотили идею Кранке, и у насъ есть задачки, написанные по этому типу. Это обстоятельство важно потому, что оно ясно показываетъ, какъ мысль педагога, перемалывая счетный методъ, какъ бы топчется на одномъ мѣстѣ. Сама же идея Кранке имѣетъ только эту историческую цѣнность и совершенно не связана съ тѣмъ, что имѣетъ практически педагогическое значеніе въ точечныхъ числахъ, какъ это показалъ Лай своими опытами. Опыты Лая имѣютъ очень большое значеніе, а потому въ высшей степени важно прослѣдить, какъ шло въ Германіи развитіе способа изображенія чиселъ, предложенное Буссе.

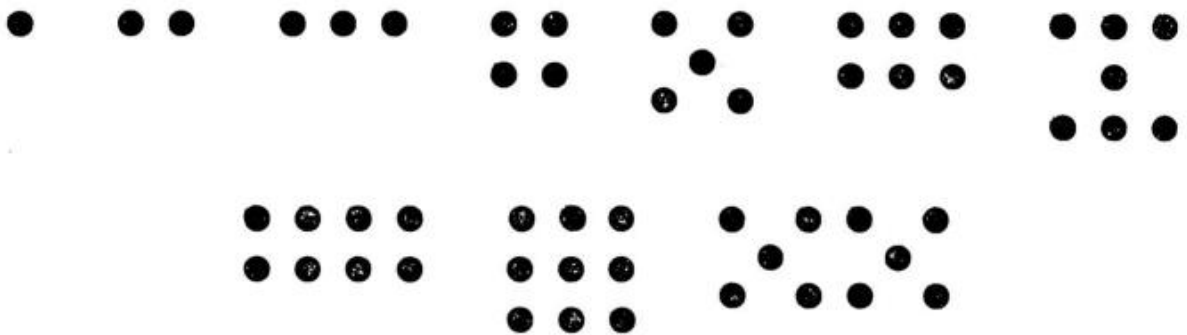
Въ разное время различными методистами были предложены слѣдующія изображенія чиселъ точками. Такъ, Генчель 1842 г. предложилъ слѣдующія фигуры.



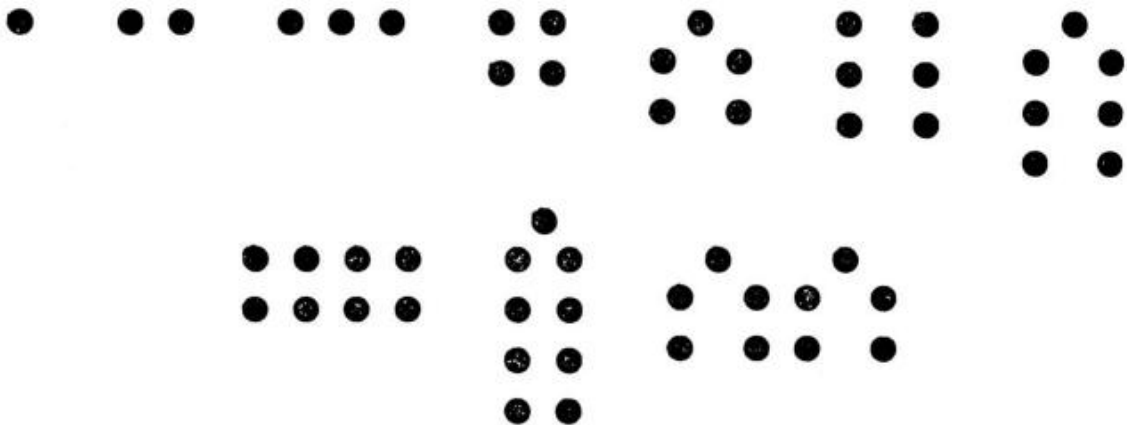


Для изображенія этихъ фигуръ онъ пользовался шарами, палочками, бобами, и т. п., примѣнялъ черные и красные кружки. Вглядываясь въ способъ его изображенія, легко видѣть, что здѣсь была идея самого образованія чиселъ въ простѣйшей формѣ; такъ, 10 легко распадается на двѣ пятерки; 9 есть 6 и 3; 6 есть 5 и 1 и т. д. Числа 4, 6 и 8 состоятъ изъ двоекъ, а число 3 и 5 имѣетъ характерную форму, которая за ними сохраняется.

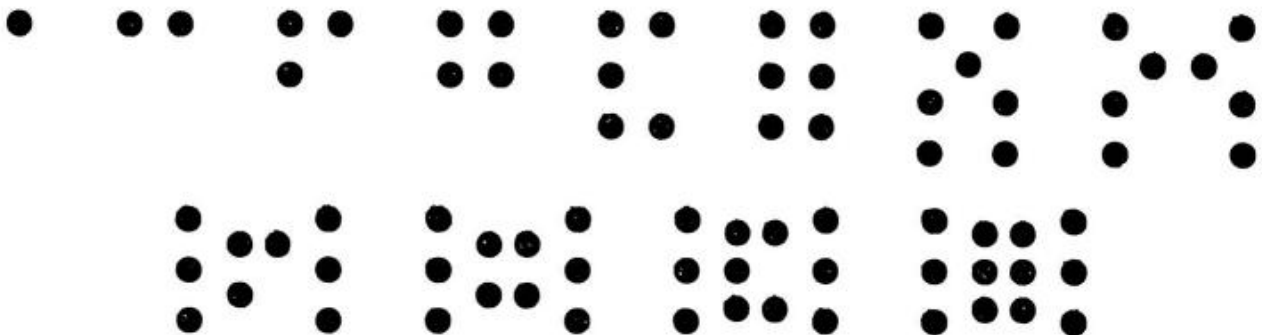
Бѳме предложилъ слѣдующія фигуры.



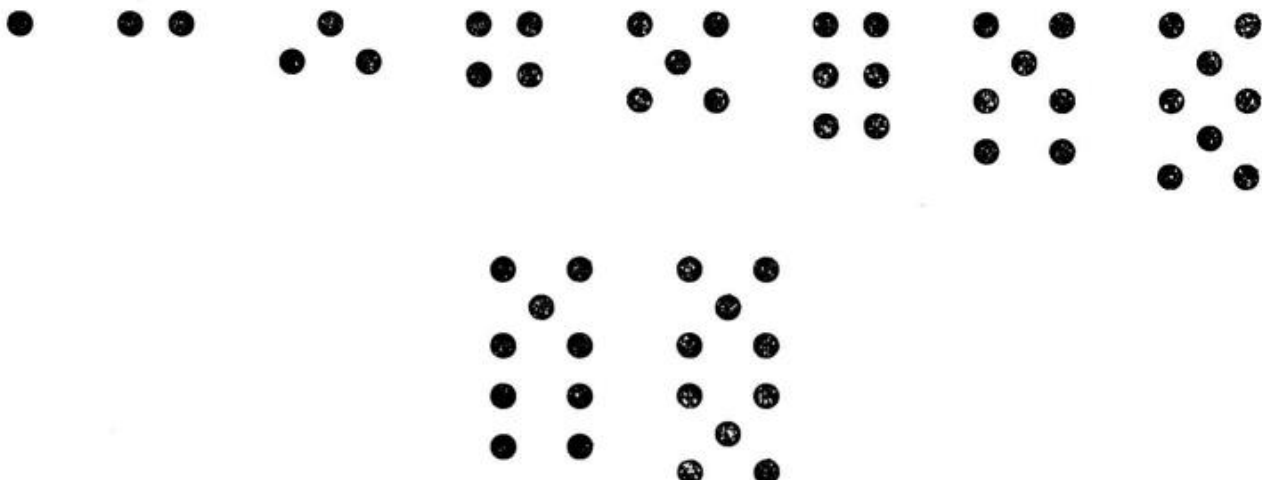
Собелевскій (1852).



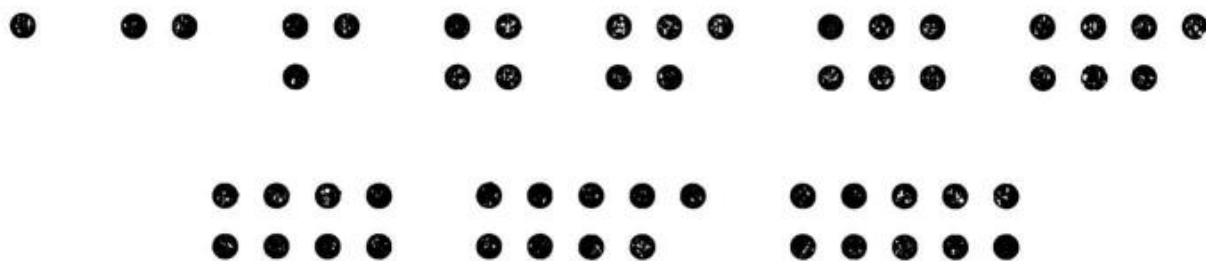
Беетцъ.



Казелиць (1868).



Борнъ (1867).



Разсматривая эти изображенія, мы видимъ здѣсь различныя расположенія точекъ, а это показываетъ, что нѣмецкая педагогическая мысль упорно стремилась проникнуть въ ту область, гдѣ вырабатывается у ребенка понятіе о числѣ. Это видно особенно изъ того, что каждый изъ приведенныхъ методистовъ вкладывалъ въ это изображеніе нѣчто особое. Такъ, напримѣръ, Казелиць говоритъ: «Группировка точекъ должна быть настолько характерной, чтобы уже по самой группировкѣ можно было узнать, какое число изображаетъ эта фигура, не прибѣгая къ предварительному подсчету точекъ». Эту мысль въ томъ или иномъ видѣ имѣлъ въ виду каждый, а слѣдовательно каждый искалъ такую группировку точекъ, которая психологически была бы наиболѣе характерной для даннаго числа.

Мало того, можно думать, что каждое фигурное число явилось слѣдствіемъ особаго логическаго опредѣленія самого понятія числа. По крайней мѣрѣ одинъ изъ нихъ Ф. Беетцъ говоритъ: «если мы признаемъ, что количественныя отношенія, т. е. самое содержаніе абстракцій, такъ же хорошо воспринимается чувствами, какъ цвѣтъ, звуки и т. д., то мы должны будемъ утверждать вмѣстѣ съ Дж. Ст. Милемъ, что число есть «физическій фактъ», «видимое и ощущаемое явленіе». Эта фраза Беетца показываетъ, что онъ въ идею изображенія чиселъ точками вкладывалъ не только педагогическій, но и особый психологическій смыслъ.

Въ послѣднее время рядъ психологовъ произвелъ экспериментальное изслѣдованіе всѣхъ этихъ фигуръ; они нашли, что Борновскіе числа являются наиболѣе подходящими, и Лай устанавливаетъ слѣдующія положенія:

1) Всѣ фигурныя числа безъ исключенія должны быть построены по одному общему правилу: вторая точка ставится отвѣсно подъ первой, третья въ верхнемъ ряду справа, четвертая—отвѣсно подъ третьей, и т. д.

2) Числовыя фигуры меньшихъ чиселъ входятъ въ числовыя фигуры большихъ чиселъ, какъ составныя части послѣднихъ, не измѣняя своей формы.

Въ своихъ экспериментальныхъ изслѣдованіяхъ Лай нашелъ, что ходъ воспріятія всѣхъ числовыхъ фигуръ совершенно одинаковъ и достаточно простъ; только 7, 8 и 9 въ Борновскихъ фигурахъ вызываютъ нѣкоторыя незначительныя затрудненія, которыя легко устранимы. Всѣ дѣйствія надъ числами различныхъ числовыхъ фигуръ становятся наглядными въ одинаковой мѣрѣ, и результаты этихъ дѣйствій могутъ быть непосредственно воспроизведены, какъ запечатлѣвшіяся въ памяти числовыя фигуры.

При такомъ успѣхѣ своихъ опытовъ Лай построилъ особый наглядный приборъ, собственно два прибора, даже три: малый классный, состоящій изъ двухъ проволокъ, по которымъ движутся по 10 шаровъ на каждой; при этомъ 5 бѣлыхъ и 5 красныхъ. Эти шары находятся съ опредѣленнымъ разстояніемъ другъ отъ друга и могутъ быть закрыты особой ширмой. Фонъ доски долженъ быть чернымъ.

Большой классный приборъ съ 10 проволоками по 10 шаровъ на каждой, съ тѣми же приспособленіями. Наконецъ приборъ для учениковъ въ видѣ пенала, на крышкѣ котораго сдѣланы углубленія, куда можно вставлять пуговики.

Въ своемъ сочиненіи «Руководство къ первоначальному обученію ариѳметикѣ, основанному на результатахъ дидактическихъ опытовъ», переведенномъ на русскій языкъ подъ редакціей г. Вилковскаго, онъ даетъ обстоятельныя изложенія своего метода. Онъ показываетъ, какъ съ фигурными числами можно дѣлать дѣйствія не только сложенія и вычитанія, но умноженія и дѣленія.

Къ сожалѣнію, опыты Лая еще не проверены въ русской школѣ ни русскими методистами, ни русскими психологами, а то что мы имѣемъ изъ Германіи для меня лично неубѣдительно. Дѣло въ томъ, что, чтобы ни говорилъ Лай, но точное число есть геометрической образъ, есть воспріятіе фигуры, а не числа. Онъ говоритъ, что стар-

шіе ученики часто записывали точную фигуру цифрой, но вѣдь и мы, смотря на карту «семерки», воспринимаемъ ее какъ карту, но можемъ записать въ видѣ числа 7. Старшіе ученики въ опытахъ Лая воспринимали фигуру и по фигурѣ легко воспроизводили число. Ребенокъ, не умѣющій считать, также воспринимаетъ фигуру и очевидно легко ее запоминаетъ и можетъ изобразить. Очень можетъ быть, что это количественное запоминаніе фигуры, какъ группы точекъ, даетъ ему что-то, что впослѣдствіи формулируется въ видѣ числа. Въ этомъ отношеніи числовыя фигуры очень полезны, на ряду со многимъ другимъ, что индивидуально помогаетъ составлять понятія о числѣ и о счетѣ.

Но дѣло не въ этомъ, а въ томъ, что фигурные числа Лая не даютъ тѣхъ ассоціаций, по которымъ умъ ребенка могъ бы разобратъся въ свойства количествъ, въ идеѣ дѣйствія и функціональной зависимости величинъ. Это тѣ же квадраты Песталоцци, по которымъ можно научать дѣтей хорошо сосчитывать, но, вѣроятно, имъ также будетъ трудно рѣшать задачи и даже производить письменныя счисленія. Число ассоціруется здѣсь съ формой фигуры, эта форма помогаетъ дѣлать сосчитываніи; но когда число изображено цифрой, всѣ ассоціации исчезаютъ и ребенокъ остается безпомощнымъ: ему надо создавать новыя форму, дѣлать выводы, самому переучиваться, чтобы привыкнуть къ новымъ ассоціациямъ.

Вотъ почему я думаю, что нововведеніе Лая не привьется въ русской школѣ, какъ не привелись фигурныя числа ранѣе бывшихъ методистовъ. Въ этомъ отношеніи любопытно то, что г. Евтушевскій въ своей методикѣ вводитъ крестики, а г. Паульсенъ даетъ фигурныя числа, очень близкія къ числамъ Генчеля. Однако ни крестики Евтушевскаго, ни фигуры Паульсена не получили въ русской школѣ широкаго распространенія, т. е. такого методическаго пособія, которое имѣло бы право на это названіе. Учителя прибѣгаютъ къ разнымъ методамъ, ставятъ и крестики, пишутъ точки, и это все лишь попытки дать конкретное представленіе числа тѣмъ, кто плохо считаетъ, но не систематически построенный курсъ.

Быть можетъ, можно было бы поставить въ упрекъ русскому учителю его невниманіе къ очень важной идеѣ германской методики. Но этотъ упрекъ долженъ быть поставленъ не учителю практику, а учителю методисту, и именно въ томъ, что онъ считаетъ понятіе о числѣ слишкомъ простымъ и тѣмъ обременяетъ дѣтей лишней работой. Однако, этотъ упрекъ справедливъ будетъ только отчасти; онъ справедливъ по идеѣ—нельзя такъ опредѣленно отбрасывать обшир-

ную литературу и обширную разработку вопроса о числѣ; но примѣнительно къ фигурнымъ числамъ я думаю, что жизнь не даетъ указанія на движеніе именно въ этомъ направленіи, а потому и сама идея не разрабатывается въ русской школѣ.

Теперь перейдемъ къ новой группѣ наглядныхъ пособій.

Здѣсь я вхожу въ область моего личного творчества и спѣшу предупредить, что все дальнѣйшее есть продуктъ чисто теоретической работы. Дѣлясь съ вами тѣмъ, что я думаю, я хочу призвать и васъ къ построению метода обученія, основаннаго на психологическихъ началахъ опытнаго воспріятія. Идея курса дана въ моей «Методикѣ»,\*) но эта методика описываетъ только идею, чтобы дать матеріаль для обсужденія и всесторонняго освѣщенія вопроса, и я далекъ отъ мысли, что могу дать практическое руководство. Учитель есть творецъ своего метода, книжка расширяетъ горизонтъ его зрѣнія, но не можетъ служить рецептомъ его дѣятельности. Вѣря въ это, я не осмѣливался давать рецепты, а указалъ въ возможной разработкѣ идею построения курса. Основой курса я ставлю не счетъ, а измѣреніе и думаю такъ: школа имѣетъ задачей развитіе не счетныхъ дарованій, а математическихъ. Во всѣхъ счетныхъ пособіяхъ нѣтъ изученія величинъ, ихъ свойствъ и нѣтъ необходимости дѣйствій, а потому они оторваны какъ отъ практической жизни, такъ и отъ задачъ. Такая мысль давно сквозила среди германскихъ методистовъ, но наиболѣе яркую ея формулировку мы находимъ у нашего соотечественника, перваго русскаго методиста П. С. Гурьева. «Если бы Песталоцци, говоритъ онъ, поболѣе вдумался въ свою методу, ему слѣдовало начать ее не съ сочиненныхъ имъ таблицъ, но прямо съ изученія геометрическихъ тѣлъ, съ разсматриванія и исчисленія признаковъ, въ нихъ замѣчаемыхъ, какъ то: точекъ, линій, угловъ, плоскостей и проч., тогда бы его ученіе о содержимости чиселъ было совершенно основано на наглядности, и дѣти оказывали бы успѣхи легко, скоро и непринужденно. При томъ, при разсматриваніи этихъ признаковъ, при исчисленіи ихъ и измѣреніи, если онъ употреблялъ бы и черченіе, то, конечно, такое изученіе оказалось бы въ послѣдствіи для нихъ еще плодотворнѣе».\*\*)

«Понятно, говоритъ онъ въ другомъ мѣстѣ, что всякій настолько имѣетъ надобности въ числѣ и настолько его понимаетъ, насколько имѣетъ надобности въ измѣреніи. Въ устахъ нашего простаго народа вы слышите число въ тѣхъ только случаяхъ, гдѣ

---

\*) Д. Д. Галанинъ, «Методика ариѳметики» 1-й годъ обученія; 2-й годъ обученія обоснованія метода даны въ «Введеніи въ методику» изд. Сотруд. школъ Залѣсской.

\*\*\*) Гурьевъ. «Практическая ариѳмет.», кн. II, стр. XXIII.

дѣло идетъ о какомъ либо измѣреніи и при томъ непременно съ присоединеніемъ къ нему наименованія». \*)

Я очень радъ, что нашелъ себѣ сочувствіе въ прошломъ русской методики, но самъ выхожу изъ иныхъ соображеній. Всякое измѣреніе, самый процессъ его даетъ рядъ такихъ ассоціаций, которыя содержатъ въ себѣ источникъ математическихъ идей и понятій.

Мои наглядныя пособія есть измѣрительные приборы, при помощи которыхъ я начинаю обученіе съ самаго начала. Первымъ пособіемъ является листъ квадратовъ въ 1 кв. дюймъ и въ 1 кв. вершокъ. На этомъ листѣ ребенокъ воспринимаетъ число, какъ площадь; онъ отрываетъ одинъ квадратъ, наклеиваетъ его на цвѣтной листъ и вырѣзаетъ; вырѣзаетъ онъ синій квадратъ, потомъ красный, сравниваетъ ихъ величину наложеніемъ и говоритъ, что они равны.

Потомъ отрываетъ два квадрата и получаетъ площади въ 2 кв. д., сравниваетъ ихъ.

Такъ онъ поступаетъ и далѣе. Это наглядное пособіе даетъ ему представленіе числа, связанное съ мускульнымъ процессомъ отрѣзанія опредѣленной площади, наклеиванія, сравненія полученныхъ площадей и устанавливаетъ ассоціати величины площади въ зависимости отъ ея числоваго характера.

Замѣчу здѣсь, что въ своей методикѣ я распредѣляю уроки такъ, что изученіе cadaго новаго числа начинается на старыхъ уже извѣстныхъ пособіяхъ и сопровождается введеніемъ новаго пособія. Съ листа квадратовъ начинается обученіе, къ нему ученики возвращаются при каждомъ новомъ числѣ; но уже при изученіи числа 2 они знакомятся съ измѣреніемъ объема. Измѣреніе объема сначала показывается учителемъ, предъ которымъ стоитъ высокій сосудъ со стеклянными стѣнками съ намѣченными на немъ дѣленіями на стаканы, у него находятся и два стакана; эти стаканы хорошо было бы имѣть стеклянными, но они очень дороги, потому замѣнены жестяными кружками. Наливается водой сначала одинъ стаканъ, потомъ другой и сосчитываются; затѣмъ вода выливается въ сосудъ. Сколько стакановъ налито? Изъ сосуда можно при помощи крана отлить одинъ стаканъ,— сколько стакановъ осталось? На этомъ приборѣ также продолжается изученіе дальнѣйшихъ чиселъ до 10.

У учениковъ находятся небольшія жестяныя кружечки, которыя они наполняютъ пескомъ и этотъ песокъ высыпаютъ въ большой сосудъ.

---

\*) Ibid. стр. XXI.



Первое пособіе—приборъ учителя—есть наглядное пособіе, гдѣ ученикъ наблюдаетъ, какъ подымается вода по мѣрѣ приливанія, какъ она льется, какъ достигаетъ опредѣленной черты. Во второмъ ручномъ пособіи ученикъ дѣлаетъ двигательныя движенія, насыпая песокъ въ кружку, чувствуетъ тяжесть насыпаннаго песку и, пересыпая его, видитъ, какъ увеличивается объемъ песку. Все это входитъ въ его сознаніе, какъ рядъ ассоціацій, и число рисуется ему текучимъ, имѣющимъ объемъ и тяжесть. Эти впечатлѣнія накладываются на впечатлѣнія числа, какъ площадь и даютъ работу уму, который выбираетъ изъ этихъ опытовъ идею количества, идею числа и идею дѣйствія. Для числа 3 я ввожу новое измѣреніе—аршинъ, при помощи котораго измѣряется длина ленты. Это измѣреніе дѣлается самими учениками подъ наблюдениемъ учителя. Здѣсь ученикъ, измѣряя длину ленты, видитъ, какъ она послѣдовательно укладывается по длинѣ аршина, тянется, отмѣчаетъ конецъ и начало счета. Это даетъ ему представленіе длины, непрерывности, и число 3, кромѣ указанныхъ выше ассоціацій площади и объема, ассоціируется съ протяженіемъ.

Далѣе я ввожу вѣсы, при чемъ приборъ—вѣсы находятся и на столѣ учителя и у учениковъ, такъ что каждые два или три ученика могутъ пользоваться вѣсами. Объекты взвѣшиванія тѣ же: вода и песокъ; воду взвѣшиваетъ учитель, при чемъ вышеуказанные стаканы такъ подобраны, что вода, налитая въ нихъ, вѣситъ одинъ фунтъ, а кружка съ пескомъ вѣситъ одинъ лоть. Учитель, взвѣшивая воду, объясняетъ ученикамъ, что объемъ и вѣсъ увеличиваются одновременно, ученики повѣряютъ это на своихъ приборахъ, и у нихъ на основаніи этихъ опытовъ невольно и обязательно возникаетъ идея пропорціональности.

Здѣсь возникаетъ рядъ вопросовъ и самый главный изъ нихъ тотъ, что вся классная обстановка должна принять иной видъ. На существующихъ партахъ нельзя продѣлать взвѣшиванія, да и опыты съ измѣреніемъ объектовъ будутъ трудны вслѣдствіе покатоности партъ.

Но, мнѣ кажется, что въ школѣ будущаго класса долженъ принять совершенно иной видъ; онъ долженъ быть приспособленъ для опытовъ не только при обученіи математикѣ, но и по другимъ предметамъ. Да и само распisanіе уроковъ, какъ говоритъ Ц. П. Балталонъ\*), должно измѣниться. Оборудованіе класса должно составить за-

---

\*) Ц. и В. Балталонъ. Бесѣды по методикѣ начальнаго обученія.

дачу для учителя и, быть можетъ, пора уже приступить къ этой работѣ. А пока этого нѣтъ, можно просто подложить подъ поднимающіяся доски партъ бруски и сдѣлать ихъ горизонтальными. Другой не менѣе важный вопросъ состоитъ въ томъ, что техника взвѣшиванія настолько трудна, что дѣти долго съ ней не освоятся. Вотъ въ этомъ я сомнѣваюсь, и думаю, что, вводя ручной трудъ въ школьный обиходъ, мы знакомимъ дѣтей, какъ съ употребленіемъ инструментовъ, какъ ножницы, такъ и съ обращеніемъ съ приборами. Пусть не сразу дѣти овладѣютъ техникой взвѣшиванія, пусть на это будетъ затрачено время; это время не пропадетъ, потому что дѣти въ теченіи его будутъ думать именно о томъ, что важно для математики: они будутъ въ своемъ умѣ выяснять идеи равенства, идеи численныхъ соотношеній, идеи величинъ и ихъ свойства.

Далѣе, продолжая производить опыты измѣренія, дѣти въ концѣ десятка переходятъ къ сосчитыванію листовъ бумаги, потомъ къ монетамъ. Здѣсь имъ предлагаются задачи на цѣнность и стоимость. Въ этихъ упражненіяхъ измѣреніе соединяется со счетомъ, и число пріобрѣтаетъ новый оттѣнокъ—числа счетнаго.

Теперь, когда дѣти встрѣчаются съ практическими задачами, у нихъ есть въ обученіи точки опоры; они знаютъ, что всѣ увеличивается такъ же какъ объемъ, слѣдовательно, стоимость должна возрастать какъ количество товара. Увеличить на нѣсколько единицъ и увеличить въ нѣсколько разъ—для нихъ будетъ ясно, ибо если мы насыпемъ три одинаковыхъ кружки пескомъ и высыпемъ ихъ въ большой сосудъ, то получимъ тотъ же объемъ, какъ и насыпавъ три раза по одной кружкѣ. Если аршинъ ленты стоитъ 2 коп., то 3 арш. этой ленты будетъ стоить въ 3 раза больше. Это изученіе измѣняемости величинъ составитъ ту существенно важную часть курса, которая влечетъ за собой всѣ идеи равенства и идеи дѣйствій.

Но, кромѣ того, изъ листа квадратовъ можно составить кубы и параллелепипеды, у которыхъ легко измѣряется поверхность; дѣти составляютъ изъ цвѣтной бумаги выкройку для этой поверхности и тогда измѣреніе пріобрѣтаетъ жизненное значеніе необходимости.

Вотъ моя мысль о построеніи новаго курса обученія ариѳметикѣ, и мнѣ думается, что этотъ курсъ представляетъ собою именно тотъ путь, по которому думалъ идти П. С. Гурьевъ и именно то, что долженъ былъ бы дать Песталоцци, слѣдуя тѣмъ принципамъ, которые имъ установлены.

Дальнѣйшее развитіе курса должно идти въ трехъ направленіяхъ: 1) изученіе дѣйствій надъ числами, 2) изученіе простѣйшихъ физическихъ измѣреній и 3) изученіе геометрическихъ фигуръ.

Первое направленіе почти совпадаетъ съ существующимъ обученіемъ, только въ немъ можно ранѣе ввести именованное число; второе есть то, чѣмъ пользуются уже въ настоящее время естественники, изучая измѣреніе температуры и удѣльнаго вѣса; третье требуетъ нѣсколько особаго построенія курса, при которомъ мѣсто существующихъ отвлеченныхъ доказательствъ геометрическихъ теоремъ имѣло бы мѣсто сравненіе вырѣзанныхъ фигуръ и измѣреніе ихъ элементовъ.

Введеніе геометріи въ начальную школу есть вопросъ ближайшаго будущаго. Многіе авторы уже пытаются упростить геометрію настолько, чтобы она была доступна дѣтскому уму ребенка начальной школы, но разсмотрѣніе этого вопроса не входитъ въ мою задачу. Мнѣ хочется только въ заключеніе напомнить о тѣхъ основныхъ положеніяхъ, которыя ставитъ П. С. Гурьевъ въ своей «Практической ариѳметикѣ», какъ основы для созданія наиболѣе цѣлесообразнаго метода обученія. Этихъ положеній пять.

«I) Наука при своемъ источникѣ,—а потому въ передачѣ ея дѣтскому уму, который, въ отдѣльности разсматриваемый, усваиваетъ ее себѣ точно также, какъ усваивало и младенчествуящее человечество,—находится въ тѣсной связи съ жизнью.

II) Наука подчиняется двумъ требованіямъ: она должна представить собою, во-первыхъ, отдѣльную совокупность знаній, полезныхъ въ общежитіи, во-вторыхъ, непрерывный рядъ истинъ, ведущій къ полному сознанію определенной, общей, міровой идеи, которую она себѣ отмежевываетъ и надъ разработкой которой разумъ не только развивается, но и достигаетъ высшаго своего проявленія.

III) Чѣмъ болѣе какая либо наука, вначалѣ своего проявленія, находится въ связи съ жизнью, тѣмъ болѣе она нуждается въ помощи другихъ знаній, съ нею однородныхъ или къ ней близкихъ.

IV) Но если справедливо, что наука, въ преподаваніи ея дѣтямъ, должна начинаться съ наглядныхъ познаній, то тѣмъ болѣе еще справедливо, что на этихъ познаніяхъ она остановиться не можетъ, не потерявъ своего достоинства, такъ какъ настоящее значеніе ея—служить для изслѣдованій разума и высшихъ его проявленій.

V) Наука должна быть постоянно представляема учащемуся въ томъ видѣ, чтобы сдѣлать его способнымъ самому находить и открывать новыя для него истины, какъ необходимыя слѣдствія прежде сознанныхъ уже истинъ».

Мнѣ думается, что въ этихъ пяти положеніяхъ выдающагося русскаго методиста содержится все то, что мы можемъ потребовать отъ школьнаго курса, и я убѣжденъ, что школьный учитель скоро создастъ и методъ, который сдѣлаетъ школу наиболѣе свѣтлымъ воспоминаніемъ въ жизни ребенка.