

で言つたりする外的に明瞭な反應なしでやる」事であつた。どちらの場合でも、事實をそのまま記す言葉としては、心的と云ふ言葉が、特に適當であるわけではない。前と同様に私らは尋ねねばならぬ。——「或る一定の中間諸反應を、内的言語や想像した音や眼に見る心像や形のない思考でやること——即ち實際に書きもせずまた明らかに云ひもせずやる事——功績と缺點とはどうであるか」といふことを攻究すべきである。

初めの状態を口で述べ、書いて示し、又内的に表示すること、最後の反應を口で述べ、書いて示し、又内的に發表すること、途中の諸方法を口で述べ、書いて行ひ、又内的に處理する事は、そのときの算術の問題や、生徒や、前後の關係の特殊性に依つて、その功績の度を異にするものであると、先づはじめにいつておかう。口述でやる事や心的にやる事それ自身に、たゞ熱中するのは、單に狂的である。例へば状態の書いた表示と、中間の反應の内的處理及び最後の反應の口での發表等と、の種々の結合は、その特別な場合に、その特別な功績をもつのである。

讀者は、與へられた級に對する與へられた種類の仕事の此等の功績を次の事を考慮しながら、自分で評價する事が出来る。(1) 用ひられる一時間のうちにその級のやる練習の量、(2) 仕事の訂正の容易さ、(3) 課業の理解の容易さ、(4) 欺かれることの防止、(5) 仕事の愉快さと親しみやすさ、(6) 眼を疲れさせない事その他のこれにつぐ望ましい事等。

下に示してある表の中で、A, B, C, 及び D は多くの行ひ得る計畫のほんの數例を示し、又 E, F, G 及び H は特殊な諸價值を持つてゐるものである、事に注意するがよい。

(A. 26.f)

初めの状態の表示法	途中の手段の處理法	最後の反應の發表法
A. 印刷か書くか	書いて	書いて
B. 同 同	内的に	一人の生徒が口で、他の者は内的に
C. (教師が)口で	書いて	書いて
D. 同 同	内的に	一人の生徒が口で、他の者は内的に
E. A 又は C と同様	混合法、生徒は必要な事は書いて	A 又は B 又は H と同様
F. 現實の地位そのもの、少くともその一部分は	E と同様	A 又は B 又は H と同様
G. 生徒は読み、また教師は口で云ふ	E と同様	A 又は B 又は H と同様
H. A 又は C 又は G と同様	E と同様	皆の生徒が書き、その中の一人が口で云ふ

普通に行はれてゐる様に、鉛筆や紙を全く使はないでやることや、あらゆる計算や又口でいふことまでも、試験のために念入りに書きつけるのは、學習のためにはよくない。生活そのもの、算術的智識や技術に對する諸要求は、全く書かぬことをも必要とするし、また考へて得た一つ一つの主な結果を、後に更によく考へて用に立つるために、みな書き記すことを必要とする場合もある。その中で、學校に於て生徒の爲に最もよいのは、答の質、速度、答を出す難易、既に一度やつた訓練の再強調、及び後に與へる訓練の準備に對して、最もよい全體的な效力を持つ方法である。内的思考と同様、鉛筆を使ふのに少しも

智的罪惡は無い。併し又それと同時に、生徒がその答を仕遂げたり保つたり確かめたり或は訂正したりするには、何の必要も無い數字を、教師の検査を受けるために、書き並べることに、決して魔術的價値があるわけではない。

(A. 265)

總べてやさしい仕事の最後の反應を口で云はせる普通の練習法には、たしかな理由がない。これに反して、總べての生徒等をみなはたらかせるといふ大利益は、やさしい仕事をやる場合に、如何なる場合よりも、多く得らるのである。もし數字を書き寫すに費す時間が、印刷と云ふ簡単な方法のために省かれ、又答案を調べる世話が、こんなやさしい仕事では、生徒等のお互ひに訂正し合ふために無くなるならば、さうしたならば口に依る練習の親しみ易さと、活氣と、眼を疲れさせない事とを除いては、口で答へさせるよりも、書いて答へせさる方が、すぐれてゐるのである。此の様に書いて仕事をすれば、出來のよい生徒等は、同じ材料を級全體が一つになつて口でやるよりも、凡そ二倍から十倍ほど多くの人に出来る。又、頭の鈍い生徒等は、口で云ふ問題の時の程度では、殆んど心の中で答へる事も出来ないが、書いてやれば、確かに彼等の能力の最大限までを、つかふ事が出来る。

教師が問題を口述することに就いては、二つの主張があるが、その一つの理由は、口で問題を説明した方がよく理解させる、殊に第五年級まではさうだと云ふ事と、又他の一つの理由は、さうした問題の方が眞實であり、又生徒の知つてゐる生活と關係のあるものだ、と云ふことである。此の二つの理由が眞であるならば、この第一の理由は、

むしろそれ以上に、教師の口述説明に助けられて生徒がその問題を讀むがよい、といふことになる。更に何故かと云へば、問題の難しさは、大體に、生徒がそれを十分に讀む事の出來ない爲のものであり、又難かしいものを單に避けてしまふよりも、加勢してそれに打勝たせる方がよい、からである。第二の理由は、口で云ふ事と書く事との論では無く、善い問題と悪い問題との論である。さうしたよい問題を作る教師は、實際、その問題を後の用に立てるために書きとめておかねばならぬといふ特別の注意をはらはねばならぬ、それを口で述べようと塗板に書かうと、紙に印刷しよう、それはそのときに従つて善いやうにすればよいのである。

(A. 260)

## 第十四章 學習の諸條件 ＝問題態度

\*\*  
デューイ及びその説を奉ずる人達は、生徒達が仕事をするには丁度、能動的な探求者の如くあつて、問題をよく自覚し、それをとけば彼等自身の性情の中にある或る實際的必要が満足される様にあり度い、と力説してきた。又更に論じて云ふ、生徒等はめくらめつ法に教師や教科書のために引き廻されて、自分等は何所に行かうとしてゐるのか、又は自分達は何の爲に行かうとしてゐるのかも知らないのは、特別の事情のないかぎり、馬鹿げてゐる。生徒等はそれよりも、或る生きた目的を持ち、それを仕遂げるのに熱心でなければならない。

此の説はやがてみるごとく、一般的に健全なものである。併しそれは時々誤つて、或は基礎的習慣の養成を顧みないやり方を辯護するものとして用ひられ、或は又普通の教室の状況では全々行はれない様なやり方を奨励するものとして用ひられてゐる。そうしてみると、その説の性質と限界とは、その説を奉ずる人達でさへも、すつかりわかつて居ない様である。茲にはそのやゝ細目にわたつて述べて見よう。

### ◇ 説 明 的 諸 例

先づ、目的に達すべき課業に取りかゝる前に、達すべき目的を生徒らに理解させるため費した時間、或は又（善く又は悪く理解されてゐ

\* the problem attitude

\*\* J. Dewey

る) 目的に達するについての注意を與へるために費した時間が、上手につかはれた場合を考へて見る。

(A. 267)

(1) 一から十までの数の意味。(2) 十或はそれより以下のものゝ集りの數へ方、及び(3) 十、九、八インチ等の量をインチで測る方法、を既に學んでゐる生徒には、「隠した」加法と推理に依る測量とに於いて、客觀的に數へたり測つたりしない所の眞の加法の問題をやらせるのは、よい事である。例へば、教師は三本の鉛筆を數へさせてから、之を書物の下にかくし、更に二本數へさせてこれも書物の下に置く。それから「此の書物の下には鉛筆が何本ありますか」と問ふ。答が出ると、實際に數へたり測つたりして、それを確かめ、或は斥ける。

此の場合には時間が上手に使はれてゐる。何故なら、若し課業が上手に選ばれてあれば、子供達は必要な思考をする事が出来るからである。また子供等はそのために、二つの物體の群を見てその數を數へる所の似而非加法の悪習慣で、加法の勉強を始めないで済む、そしてその代りに眞の加法即ち二つの數を考へてその和を推理する事から、始めるからである。又それ以上に、何故ならば、眞の問題としての加法の問題にぶつゝからせることは、結局、算術を勉強する爲めや、その他一般に智的訓練をするためには、客觀的方法で、或はその他の方法で、よく會得する様に生徒を助けてゐながら、一方で難しさを隠す様な方法で、加法に釣りとまうとするよりも、遙かに經濟的であるからであるから。

短乗法の取り扱い方は、生徒等を次の様な問題に當面させて、導き入れることができよう。即ち例へば、「ウーダ・ビスケットの罐が四箱あるとき、その中のたゞ一箱を開いただけで、ビスケットが皆でいくらあるかを知る方法はどうすればよいか」といふやうな問題にあたらせる。加へ算で解く方法も、正しいのは受入れてやらねばならぬ。掛け算で解く方法も、正しいのは受入れてやらねばならぬ、若し頭の優れた子供等が、その方法を考へ出してゐながらその手続きを證明する事は出来ないでゐる場合にも、(勿論此の場合、數の位置の價からその扱ひを推理するといふことは、最も天分のある子供等を除いては誰も出来ないし、その優れた子供等と雖も恐らく出来はしまい)又偶然(p. 268)に何處か他所で覺えた子供が、掛け算を用ひて正しく解いたら、それも受入れてやらねばならぬ。その方法が信すべき眞理である事を證明するには、主として測量と加法に依るがよい。又數の位置の價から議論して證明することもやつてよい。若し上記の扱ひ法を、誰も考へつく事が出来ない時には、加へないで長さを見出す問題を出すかよい。それでもなほわからなければ、問題を次の様にやさしくしてやる。「22の4倍が此の問題の答なのです。22の4倍はいくらになると思ふか、そこに書いてごらんさい。」その他、問題が難しすぎる時には緩和してよいし、或は餘り大した害さへなければ、教師が答を與へてもよい。要するに重要な事は、生徒が問題を自覺して、その問題の處理をその解法として取り扱はねばならぬといふことである、或る教育的儀式の一形式を學んで、親達や教師達の氣まぐれ心を満足させるためであ

つてはなら無いといふことである。實際の教室の場合では、茲に述べたのよりも、もつと生徒の實際的興味に強く訴へる問題の狀位をも計畫する事が出来る。

こんな風に費した時間は、上手に使はれたと云ふものである。(1)何故ならば 非常に鈍な生徒の外は皆どんな方法かで此の問題を解くことが出来るし、また(2)何故ならば、此の取り扱い方は加法よりも經濟であつて教へるだけの價値のあるものであり、さらにまた(3)何故ならば、短乗法の訓練を始めるのにこれ以上にはるかによい方法は、無いからである。

同様にして、二桁の數の乘法も、生徒等を次の問題に當らせて、導き入れることができる。即ち72パッド<sup>\*</sup>(束)の紙の數や、24箱のチークの數や、35平方フィートの中の平方インチの數や、32年間の日數や、その他何でも之に似たもので、問題として感じられるやうな問題にあたらせて、導き入れることができる。

今 35 平方フィートの中に何平方インチあるか、といふ場合を想像する。並べ方はとにかく  $(5 \times 144) + (30 \times 144)$  に依る解き方、又は(p. 269)  $(10 \times 144) + (10 \times 144) + (5 \times 144)$  に依る解法、又は  $3500 + (35 \times 40) + (35 \times 4)$  に依る解法、又は並べ方は兎に角として  $7 \times (5 \times 144)$  に依る解法等、すべてのものを記して置いて、正しいものを證明し、よくないものを排除せねばならぬ。生徒等に、彼等の用ひた方法を、口で證明させる必要はない。432, 720 又は 720, 432 又は 1152 又は

\* pad

4220 又は 3220 と云ふ様な答も記して置いて、正しいのは正しいと證明し、間違つたのは排除すべきである。正しい事を證明するには、短乗法と客觀的工作とをまぜて、用ひても短乗法と加法とをまぜて用ひても、144 が十よれば 1440 であると云ふ事を用ひて約められた加法に依つてもよく、或は又（非常に鈍な生徒達には）教師の權威に依つてもよい。又、 $53 \times 9$  や  $84 \times 7$  の様な場合の扱ひ方を證明するには、その逆の短乗法でためしてもよい。次の如き練習に結んで扱ひ方の正しい事を、全體或は一部分演繹的に證明するもよい。

- |                   |                                       |
|-------------------|---------------------------------------|
| $10 \times 2 =$   | $30 \times 14 =$                      |
| $10 \times 3 =$   | $3 \times 44 =$                       |
| $10 \times 4 =$   | $30 \times 44 =$                      |
| $10 \times 14 =$  | $3 \times 144 =$                      |
| $10 \times 44 =$  | $20 \times 144 =$                     |
| $10 \times 144 =$ | $40 \times 144 =$                     |
| $20 \times 2 =$   | $30 \times 144 =$                     |
| $20 \times 3 =$   | $5 \times 144 =$                      |
| $20 \times 4 =$   | $35 = 30 + \dots$                     |
| $30 \times 4 =$   | $30 \times 144$ に加へる $5 \times 144 =$ |
| $3 \times 14 =$   |                                       |

間違つてゐる答の中のあるものは、いろいろな方法で、その間違ひである事を、示すことができる。例へば、432,720 は数が餘り大すぎ

る、何故なら 1000 平方インチの 35 倍は僅かに 35,000 であるから。又 1152 は餘り小さすぎる、何故なら 100 平方インチの 35 倍は 3500 であつて、1152 よりも多いものになるから。

茲で問題を諒解させるために費した時間は、可成りよく使はれてゐる。(p.270) 何故ならば (1) 此の場合の獨創的な扱ひ方に成功すれば、それは思考の立派な練習である ことになるからであり、また何故ならば (2) 失敗は、數を出鱈目に使つても無益である事を、示すからであり、又、何故ならば (3) 既に得た短乗法の經驗に依つて、生徒等は問題をすつかり知るのに二三分間ですむからである。併し、生徒達が問題を諒解したならば、直ちに正しい方法を與へると、さらによいのである、そうすれば、その問題を解かうとして苦心することに依り、彼ら生徒らにより以上の時間をつぶさせないですむ。次のはその例である。

1 平方フィートには 144 平方インチある、35 平方フィートには幾平方インチありますか。(35 平方フィートは床の上にチョークで、10 フィート  $\times$  3 フィートの廣さのものに、5 フィート  $\times$  1 フィートの廣さのものを加へたものとして書きつける。)

1 ヤード = 36 インチ。此の壁の長さは幾インチか。(壁は測量して 12 ヤードとわかつてゐる。)

答を見出すに速い方法は、次の如くすればよい。

$$\begin{array}{r} 144 \\ 35 \\ \hline 720 \\ 432 \\ \hline \end{array}$$

(35 平方フィートには) 5040 平方インチ。

$$\begin{array}{r} 36 \\ 13 \\ \hline 108 \\ 36 \\ \hline 463 \end{array}$$

(13ヤードには) 463 インチ。

さて今度は小數で割り算をする事を次の如く教へ始めることを考慮しよう。

### 小 數 で の 除 法

- (1) 一分間に.75 マイル走る自動自轉車で、12.675 マイル行くのには何分間かかるか。

$$\begin{array}{r} 16.9 \\ .75 \overline{) 12.675} \\ \underline{75} \\ 517 \\ \underline{450} \\ 675 \\ \underline{675} \\ 0 \end{array}$$

(p. 271)

- (2) 16.9 に .75 を掛けて上の答の檢算をなさない。  
 (3) 商が1.69ほど小さくならない事は、どうしてわかりますか。  
 (4) 商が169ほど大きくなる事はない事は、どうしてわかりますか。  
 (5)  $3.75 \div 1.5$  の商を出さない。  
 (6) その答を、商に除數を掛けて檢算しない。  
 (7) 商が.25 又は25にならない事は、どうしてわかりますか。  
 (8) 此の問題を知らなさい。  $.25 \overline{) 7.5}$

3.0 が此の商としては間違つてゐる事は、どうしてわかりますか。

300 が商として間違つてゐる事は、どうしてわかりますか。

下のどの商が各々の問題に合つてゐるかを云つて知らなさい——

.021又は.21又は2.1又は21又は210 .021又は.21又は21又は210

(9)  $1.8 \overline{) 37.8}$

(10)  $1.8 \overline{) 37.8}$

.03又は.3又は3又は30又は300

.03又は.3又は3又は30又は300

(11)  $1.25 \overline{) 37.5}$

(12)  $12.5 \overline{) 37.5}$

.05又は.5又は5又は50又は500

.05又は.5又は5又は50又は500

(13)  $1.25 \overline{) 6.25}$

(14)  $12.5 \overline{) 6.25}$

- (15) 次の法則は眞ですか。若し眞であつたら覚えなさい。

正しい答では 除數と商との小數の桁の數の和が、被除數の小數の桁の數に等しい

こんなものやこれに似てゐる練習問題は、一般に正しい答を得ることに興味を持つてゐる子供達の問題態度を刺戟する。又斯くの如き、注意して配列した問題の連続は、小數の除法に於ける小數點の打ち方の規則を、説明する手引として望ましいものである。何故ならば、それは小數點の打ち所の便宜的規則よりも、もつと重要な一般的原理(除

數×商は被除數と等しかるべきこと)に心を向けさせるし、又除數と商と被除數を見ただけで小數點の位置を定める練習をあたへるからである。此の視察に依つて小數點を打つ法を知つて居れば、生徒が學校の外で出會ふ事件の二十中の十九位までは充分なものである。生徒はきちんとした規則は忘れて失つても、視察に依る方法だけは遅くまで覺へてゐるものである。

多くの算術的諸事實を、それを用ふる諸問題を通じて、生徒に導入(p. 272)するのはよいことである。時計の面、百分の一マイルで度盛りしてある鐵道の距離表、走程表や速度表、處方書等は生徒の興味や元氣を起させる問題を與へて呉れ、又必要のある時には効果ある算術の學習とその活動とを結びつけるのである。こんな事をするのは時間を費してゐるのでは無く、時間を節約してゐるのである。何故ならば、問題を解く手段として學習した方が、算術的事實をたゞそのままで勉強するよりも、よほど速いからである。そんな方法の二三の例を下に示す。

### 第 三 年 級

#### 家庭に於て爲すべきこと

懐中時計をごらん下さい。時計と分針の外にまだ針がありますか。どうして時計が秒を知らせるか、一秒とはどの位長い間のことか、又何秒で一分になるか、等に就いて出来るだけ見つけ出してごらん下さい。

## 第 五 年 級

### 雨 量 の 測 量

#### 每一週間の雨量

(一平方インチの廣さにつき一立方インチ)

		(1) どの週の中で、雨量が1またはそれ以上であつたか。
6 月	1-7 ..... 1.056	
	8-14 ..... 1.103	(2) 月中で一番多量に降つたのはどの週間ですか。
	15-21 ..... 1.040	
	22-23 ..... .960	(3) どの週が夏中で一番乾いておましたか。(一番乾いてゐるとは、雨量が一番少い事を云ふ。)
	29-7 月 5... .915	
7 月	6-12 ..... .782	(4) どの週が二番目に乾いておましたか。
	13-19 ..... .790	
	20-26 ..... .670	(5) 雨量が .800 から 1.000 の間にあつたのはどの週ですか。
	27-8 月 2... .503	
8 月	3-9 ..... .512	(6) 左の表をずつと見下して、一週間の平均雨量は、凡そ .5 であるか、.6であるか、.7であるか、.8であるか、それとも .9 位であるかを見積つてごらん下さい。
	10-16 ..... .240	
	17-23 ..... .215	
	24-30 ..... .811	

(p. 273)

搾乳場の記録

スター・エルジの記録

ミルクのポンド	ミルク1ポンドについてのバター脂肪	スター・エルジと云ふ牛の作った左の記録を読みなさい。第一の欄はスター・エルジから毎月とれた牛乳のポンド数で、第二の欄は各一ポンドのミルクの中に含まれてゐたバター・フット(脂肪)(ポンドの単位)の分量です。
1月 1742	.0461	
2月 1690	.0485	
3月 1574	.0504	
4月 1226	.0490	
5月 1202	.0466	
6月 1251	.0481	

- (1) 第一行目を次の様に読みなさい。「一月には此の牛から1742ポンドのミルクがとれました。そして一ポンドのミルクについて一万分の461のバター・脂肪が入つておりました。」他の行を同様に読みなさい。
- (2) 一月には何ポンドのバター・フットがとれましたか。又二月にはいくら。又三月には? 四月には? 五月には? 六月には?

第五年級またはそれより上級

処方書を使い、そこに記されたよりも多量又は少量を作ること。

- (I) 次の処方書の中で、各々の材料をいくらづゝ使ひますか。

(a)量を二倍にする。(b)量を半分にする(c)量を1 1/2倍にする。暗算で正しい量を出す事の出来ない時には鉛筆や紙を使つてよろしい。

- |                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| 1. 落花生 Penuche    | 2. 糖蜜キャンディ      |
| 1 ティブルスプーンのバター    | 1/2 コップのバター     |
| 2 コップの赤砂糖         | 2 コップの砂糖        |
| 1/3 コップのミルク又はクリーム | 1 コップの糖蜜        |
| 3/4 コップの刻み落花生     | 1 1/2 コップの熱湯    |
| 1/3 ティー・スプーンの鹽    |                 |
| 3. 乾葡萄のオペラ・キャラメル  | 4. 胡桃糖蜜スクエア     |
| 2 コップの中白砂糖        | 2 ティブル・スプーンのバター |
| 7/8 コップの薄いクリーム    | 1 コップの糖蜜        |
| 1/2 コップの乾葡萄       | 1/3 コップの砂糖      |
|                   | 1/2 コップの胡桃肉     |

(p. 274)

- |                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| 5. リセプション・ロウル(パン)  | 6. グレイハム・レイズド・ロウフ |
| 1 コップの熟した牛乳        | 2 コップのミルク         |
| 1 1/2 ティブル・スプーンの砂糖 | 6 ティブル・スプーンの糖蜜    |
| 1 ティー・スプーンの鹽       | 1 1/2 ティー・スプーンの鹽  |
| 1/4 コップの豚脂         | 1/3 の麴菓子          |



- 一つの麴菓子 (yeast cake)  $\frac{1}{4}$  コップの微温湯
- $\frac{1}{4}$  コップの微温湯 2 コップの篩つたグレイハム粉
- 一つの玉子の白味  $\frac{1}{2}$  コップのグレイハム糠
- $3\frac{1}{2}$  コップの粉  $\frac{3}{4}$  コップの粉 (こねるための)

(II) 次の處方書の中で、各々の材料をいくら使ひますか。(a)  $\frac{2}{3}$  の量をつくる。(b)  $1\frac{1}{3}$  倍の量を作る。(c)  $2\frac{1}{2}$  倍の量を作る。

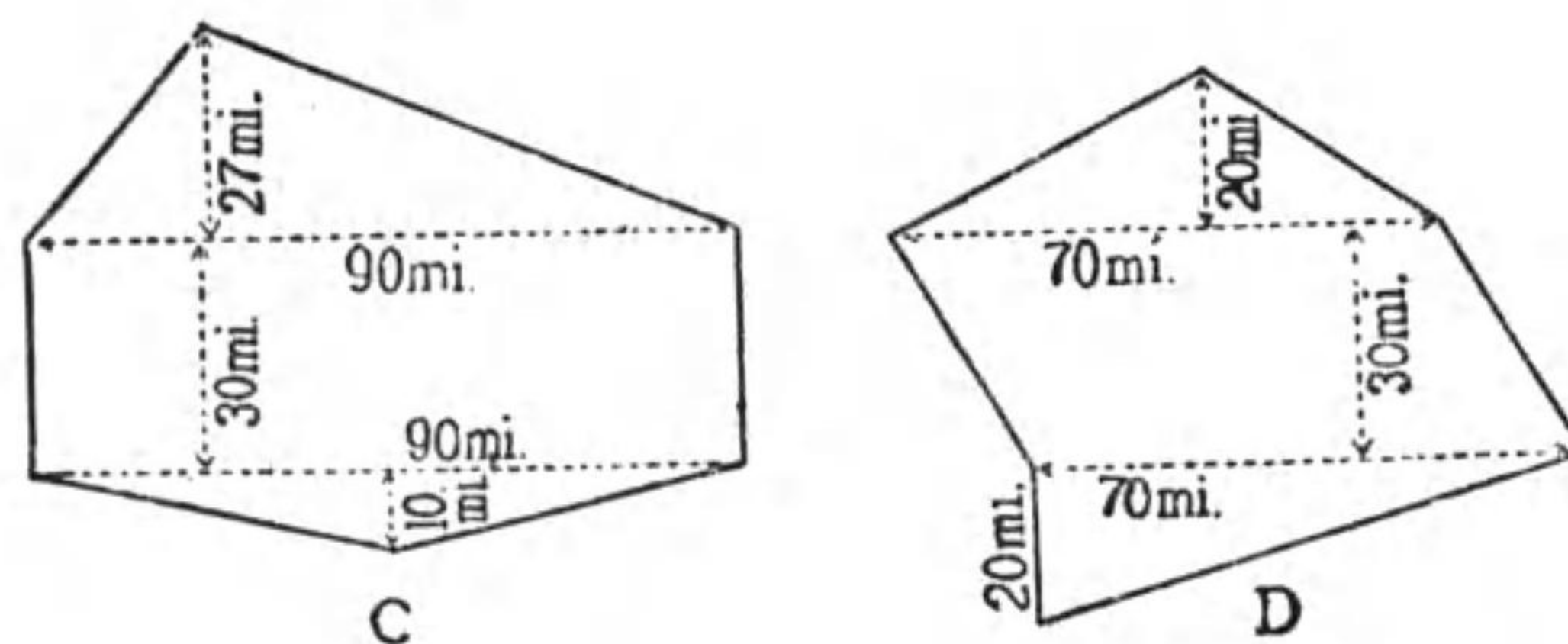
- |                             |                               |
|-----------------------------|-------------------------------|
| 1. イギリス團子                   | 2. ホワイト・マウンテン・エインゼ            |
| $\frac{1}{2}$ ポンドの牛脂        | ル・ケイク                         |
| $1\frac{1}{4}$ コップの粉        | $1\frac{1}{2}$ コップの玉子の白味      |
| 3 ティースプーンの焼粉 <sup>(1)</sup> | $1\frac{1}{2}$ コップの砂糖         |
| 1 ティー・スプーンの鹽                | 1 ティー・スプーンの酒石英 <sup>(3)</sup> |
| $\frac{1}{2}$ ティー・スプーンの胡椒   | (cream of tartar)             |
| 1 ティー・スプーンの刻んだ              | 1 コップのパン粉                     |
| パセリ <sup>(2)</sup> ( )      | $\frac{1}{4}$ ティー・スプーンの鹽      |
| $\frac{1}{4}$ コップの冷水        | 1 ティー・スプーンのヴァニラ               |

算術的諸事實や諸原理は、多くの場合に、算術的ではないが或る工

(1) baking powder (2) parsley (3) cream of tartar

夫をすれば算術の學習に向けられる智的活動を起す特別な力を持つてゐる所の、問題や計畫に關係して、うまく教へる事が出来る。商店遊びはその最も基礎的な場合である。會の計畫や、豆袋の競争で誰が勝をつかみをる事や、一ヶ月間の曆の理解や、クリスマス<sup>パーター</sup>の贈物を探ふことや、遠足を計畫することや、庭園の設計や時針や秒針のついた懐中時計やおよび極く簡単な地圖を畫く事等は、第二<sup>年</sup>級の算術の學習に、生きた目的をあたへる所の、諸問題を暗示する諸狀位である。それ等はすべて、教室の教授の普通の條件の下で、利用出来る。その一例で上級(6年)用のものを下に示す。(mi. はミリメートル)

面積の見積り



地理の時間に、相異なる表面の面積を子供等に見積らせて、競争させた。子供等は皆これ等の A, B, C, D 及び E の地圖の見積りを、それぞれ書いておいた。(茲にはたゞ C と D だけを示しておく。その算術の時間になつて、彼等は精確に面積を見出す法を學んだのである。それから、彼等は見積りと精確な面積とを比

較して、誰が一番精確に近いかをしらべた。

A, B, C, D 及び E の見積りを書いて、それから次の 6 ページを勉強して精確な面積を出してごらんさい。

(茲で云ふ次の 6 ページは平行四邊形と三角形の測量の練習である。)

或場合には、個々の生徒の仕事は、その一人一人の子供等が、算術を彼等の目的のための手段として、熱心に勉強する様に仕向ける事のある問題を、含んでゐる。その目的と云ふのは木船を作る事であつたり、島を測量する事であつたり、ガールズ・キッキング・クラブの出納簿の計算をする事であつたり、等する。それぞれ自分自分の仕事の特色ある型に夢中になつてゐる 30 人或はそれ以上の子供等の課業を指導して、各子供の教育になる様にするには、餘程の時間と非常に大きな技術とを要する。併し或る場合には、これ等の時間と技術との消費は、決して無駄にはならないものである。

### ◇ 一般的諸原理

一般に、生徒が算術を學習する時には、問題態度を取る様にしたいものだ、と云ふ場合に意味してゐる所は、主として次の如きものである。

第一。——疑問に對する答として出て來る智識は、單に智識として(p. 276) そのまゝ出て來るのよりも、よく注意され、理解され、又想記される。

第二。——同時に、生徒が志してゐる目的に達する一つの階段として起る動作は、單に動作そのまゝとして起るものよりも、その適當な状態とよく結合をり、又その結合は長い間保たれる。

第三。——生徒が疑問を解決しようとする程、或はまた目的を達しようとする程、進歩を意味する所の智識又は技術の、規式習得に伴ふ満足が大きくなる。

第四。——専ら純粹な主智本位的な問題、例へば「どうしたら私にこれがやれるか」「どうしたら正しい答が出るか」「この理由は何か」「それをやるにもつとよい方法はあるまいか」等に許り依るのは悪いやり方である。それかと云つて、上記の主智本位的問題を補ふのに縁の遠い問題許り、例へば「もつとよい賃銀を得るには私はどうしたらよいか」「無事に級第するにはどうしたらよいか」「父母を喜ばせるにはどうしたらよいか」等にのみ依るのも、悪いやり方である。純粹に主智本位的な問題は、多くの子供達には、興味を引く事が非常に弱い。また縁遠い問題は、それが縁遠くある間は、興味を引く事が弱い、その上尙悪いことには、やがて適當な時期になつたら力強いものとなるであらうのに、あまり早くそれを使はうとしすぎたために、それを殺してしまふことがある。殊に算術の教室外の實際生活が興へて呉れる個人的な又實際的な問題を見捨てるのは、甚だ悪い政策である。さうした問題の解決は、そのときそこに於て、算術に依つて、現實に、進められるのである。一定の諸必要を刺戟し、またそれ以上に創造しながら——諸問題そのものを作りながら——、或一定の心的諸態度を建

設するために時を費すことは、その時が生徒の算術學習の答と量とに充分の進歩をもたらす限り、立派なよき政策である。

第五。——専ら算術以外の地方から起る問題にのみ依るのは、もつ(p. 277)ともつと悪い方針である。一體、算術學習それ自身が、本質的興味ある問題の連続であつて、健全な心を持つた子供等に価値のあるものである。合衆國の金を（日本なら日本の金を）乗法で計算したり、分數を加へたり、パーセントを計算したりする能力の必要であることは、夜會服を作る技術や、それを買ふ金や、或はベースボールをする時間が、必要であると同じやうに、ほんとうに生きたものであり、また心を惹きつけるものである。主智的諸必要や諸問題は、あらゆる他のものと共に、考慮さるべきものであり、又その有する教育的價値を正當に充分に認めねばならぬのである。

### ◇ 刺戟劑としての困難と成功

問題態度の説について、種々の間違つた考へを抱いてゐるものがあるが、その中で特記すべきものは、困難——一時的の失敗——現存する諸規式の不十分な事——は思考と學習にとつては、刺戟として、必要缺くべからざるものであると云ふ考へ方である。私の解する所ではデューイ自身もこんな意味で云つたのではないが、彼れの追隨者中の或る者らは、そんな風に解釋してゐる。(註)

(註) デューイの How We Think 參照。

困難——一時的失敗——現存諸規式の不完全——は實は反對に、そ

れ自らでは何も爲しはしない。そして時をり困難に伴ふ不成功の惱しさは、時として思考や勉強を妨害する事さへある。

單なる困難、單なる失敗、單なる現存諸規式の不十分さ——は何もするものでは無い。私自身の場合を取つて考へて見るに、私には八桁の數を三つ加へる事は、一寸見ただけでは出來ない。又この前節を説明するのに、自分の欲する程の効果を修める事に、失敗してしまつた。又私の持つてゐる感覺神經と運動神經の結合關係が不十分なために、私はゴルフで一コースを 65 でプレイする事は出來ない。然るにこれ等の出來事や條件は、該行為に關する點で、私を刺戟する様なことは(p. 278)少しもなかつた。第一番目の例では、惱ましい不足の感も無ければ、有力な影響も少しもない。第二番目では惱ましい不足の感じが或る程度まである——私の欲する所がそのまま得られなかつたと云ふ輕いいらだたしい感じがある。そして此の感じは、或ひは私に更に突込んで考へさせたかも知れなかつた。(が實際にはさうしなかつたのである。一般に若し此の上なしの立派な説明を一つ出かした場合は、そんな説明を損じた場合よりも却つて、刺戟して、更に他の説明をしようとしたであらう。) 第三の例では、65 でやれないからとて私は困りもせねば、たいした強い影響もうけない。假に 95—100 ならコースを廻れるけれども 90 では一廻り出來ない時には、更にもつと練習しようと刺戟される事もあるが、併しその場合に 90 でやつてしまへた時の刺戟の方がそれよりも遙かに強いであらう。他の諸場合では、此の惱

\* 原本 pp. 276—277 の説明。

ましい不足感は明らかに抑制的である——練習を止めさせる刺戟物である——知的生活に於ては、以上の二つの中で、抑制的效果となる場合の方が多い。一般に我々は答を求めて得られなかつた時には、求める事を止めてしまふ。理論的問題で失敗して苦しむと、我々はよくそれを棄て、しまつて、現在の規式がもつとよく解き得るであるやうな問題の方に向つて行くものである。

これ等すべてについての眞の論點は、生徒等の智的生活に於ては、行爲一般の「消極的反應」の相對的力に關係してゐるのである。苦惱の状悲でもつてその生活諸過程が妨害されたときには、その動物は、本能と經驗とが命するまゝに相續いて反應して、その行爲を變へてゆく。そしてその苦惱の状悲が終るか、動物が死ぬか、又はその反應が産む他の苦惱よりも今までの苦惱の方を選んで忍んで行くかするまでは、その行爲を變へてゆくのである。苦惱の狀態が、欲望を成功させようとして失敗したのである場合には、——例へば飢餓、孤獨、性の追求等の場合には——その場合には缺乏または必要の苦惱に依つて活動を刺戟されるのである、その要求の満足された時々活動を休止しながら。

これは人の知的生活について或る程度まで眞である。忘れた名を思ひ出さうとする時、考へ物を解かうとする時、又は代數の複雑なものを (p. 279) 簡単に整理しようとする時には、名や解決や因數に對する惱ましい不足の感があつて、仕事が成功するか、又は疲れるか、外の物に氣をとられるか、して苦惱がなくなるまでは、存在する。この場合と雖も、

困難は何もしはしない——ただその問題に依つて、私らの知的平和が妨害されて、うける惱ましさはたらくだけである。その上、かうした特別な問題では、惱ましい不足の感が刺戟となり、その仕事の成功は思考を止めるけれども、思考に及ぼす後の又もつと重要な一般的影響は、丁度その逆なのである。仕事の成功は、その問題についての私らの思考を止める。がしかし、その後における思考、一般への私らの先定的傾向を、さらに強く作るのである。

併し明白な消極的反應は、人間の智的生活の中では、比較的小さな役目をしかしてゐない。こんな風に知的空虛を満したり、知的緊張を救つたりすることよりも、見た物や讀んだ言葉や、又適當な境遇に於いて働く過去の諸結合關係や、に依つて積極的に刺戟されることの方が、はるかに多いのである。不足に出あつて、それを満たし、障害物に出合つて、それを避け、困難に引掛かゝつて、それを征服することが思考であると考へるのは、空想を思考でさると考へると同様に、偏狭である。現存する諸關係を、順調に續けて5時間も使用し適用するあひだに、かやうな明白な不足や緊張はおそらくほんの一度位出て來るものであつて、従つてそれは思考の妨害物と呼んでよいものでこそあらう、それは、過去の諸成功が思考者を助けて打ち越へさせるところの、障害物である。問題そのものは、緊張の不足、即ち「私の解かなければならない問題」として出てくるよりも、新らしい諸事實がもたらす問題、又それに就いて考へる事が思考する人には楽しみである様な愛すべき問題、として出て來る方が多いのである。思考する人

は、問題を解く努力の結果として、多くの智識を得ると同様に、その智識を得ると同様に、その智識の結果として、或は又智識に伴ふ賞興として、多くの問題を得るのである。

困難と成功との二者の中では、成功の方が、結局、思考について生産的である。必要は発明の母だといふが、實はそうではない。以前の (p. 280) 諸発明についての智識が発明の母である。そして創作的能力が父である。以前の諸問題の解法は、新らしい諸問題を作り且又それらを解くために大變に効力がある、單に問題を意識してそれを解きたいと思ふことよりもはるかに。

算術の場合では、諸被除數と諸除數との兩積とを得て、前者を後者で割る代りに、對消法(約分法)を學習する事は、非常<sup>(1)</sup>に價値ある學習の一例である。それは難かしいといふよりは、特に容易であり、現存諸規式は、(ほんのすこし再指導されれば)、その過程の第一局面としてむしろ充分であつて不充分ではなく、また失敗や不足や抵觸の感じを持つてゐないのである。對消法を始める前に、生徒に困難を感じさせようとして、時間を費すのは——不合理な馬鹿げたことである。全體乗除法を人がもう澤山と思つても未だやるのは不合理である。四年級

(1)  $\frac{5}{7} \times \frac{4}{3} \times \frac{14}{5}$  等について考へればわかる。

(2) cancellation (3) the full multiplying and dividing たとへば數個のかけ算において、分子と分母のそれぞれを全部かけあはせて、前者を後者で割るの類。

や五年級の生徒は、その困難を何年間も考へ續けて、それで何の効果をもあげぬことがあらう。すぐに對消法を初めて、そして誤りのない對消法は常に正しい答を出すといふことを、檢算を用ひて證明すべきである。對消法を教へる前に、昔日の全體乗除法の不充分さを力を入れて説くのは、對消法を教へる手段として不經濟である許りでなく、それは尊い過去の知識に必要もない缺點を投げかける事になり、又科學的に云へば偽りである。何故なら、生徒の對消法を學ぶ以前に於ては、以前の全體乘法が決して不十分なものではないのである。如何なる點から云つても賞讃に價してゐるのである。此の不完全さは、新らしい方法が見つかるまでは、決して表はれて來るものではない。もつとよい方法の會得されるまでは、それは矢張最もよい方法である。

同様にして掛算表(九々表等)や割算表や、九でもつて計算すること(casting out of nines)や、矩形の長さ<sup>(2)</sup>と幅との積をその面積として用ひること、(このをり單位は、基線上に立てられた正方形に轉化してをる)などに依つて、生徒に不足の苦惱を意識させるやうに、いろ<sup>(p. 282)</sup>いろ時間を費すことは、また決して賢い方法でない。その不足の苦惱は非生産的であらう、けれどもその學習は現存諸規式の加減として直ちに行はれ、またその學習のはじまるがいなやそれは十分に鑑賞されるのである。掛算の表は、生徒が0からはじめて7で數へるのに、單に「14, 21,」等と云ふ代りに、「7が二つで14, 7が三つで21, 7が四つで28」と數へる時に出て來る。割算の表は、既に知つてゐる乗法の表の中から、選擇をすれば出て來るので、やさしいものである。

また九でする計算もたやすく工夫されるのである。矩形の面積の計算は、計算方法の不足を感じさせることでなくて、その方法の成功することを客觀的に實證して知らせることに依つて、最も容易に學ばせることができる。

これ等のすべての場合でまた、若し子供に數へ方、加法、及び客觀的除法の不充分であることを初めに感じさせたならば、子供らは誤つて導かれるであらう。そうした困難の感じは掛算と、割算の諸表や、九の法や、また面積の定理で、除くことが出来るのである。新しいものゝために置き換へられたその古い方法も尊いものであつて、不必要な缺點があるのでもなく、又それは、もつと短かな簡単な方法を學ぶまでは、不充分なものではなかつたのである。

### ◇ あやまつた推理

問題態度について似而非なる推理があるが、その一つは、生徒は常に、解法を供給する方法または過程を與へる所の、規式を作り始めるより前に、その目的又は論點を理解せねばならぬと云ふ事である。併し實は之と反對に、學習しながらそれが何のためであるかといふことを次第に教はつてゆくのであつたらば、子供らはその方法をもつと容易に獲得することが多からうし、またそれをもつと高く評價するであらう。例へば、十進法は、初めは單なる事實として教へた方が、よく覺えられるであらう。丁度それは、初めから談話の價値を理解させようなどとは試みずに、子供に話すことを教へるが如くであり、又子供に

不潔にすると細菌のために恐ろしい結果を來たす事を理解させないで只清潔にさせる様なものである。

(p. 282)

第二に、生徒はいつも問題なるものに心を配りそしてその問題を解く方法過程を學びはじめる前に、何とかしてその問題を處理する方法はないか、と求め願ふ心を起すやうに教へられねばならぬといふ推理も、同じく間違つてゐる。實はその反對に、一定の諸問題や及その取扱ひ方に興味を持つ様になる最もよいやり方は、その方法過程を覺える事である——たとひ單に習慣のために覺えるのでもよい——そしてそれから、その方法の私らのためになすことを知るのでもよい。例へば、「 $1.666\frac{2}{3} \times = 6$  で割る」「 $3.333\frac{1}{3} \times = 3$  で割る」「875 を掛ける = 掛けられる數を8で割つて、その商を初めの數から減する」といふやうな場合はこれである。

第三の不賢明な傾向は、知識を單に與へる事を、輕蔑することである、——問題や抵觸や困難を除くために生徒が思慮深く努力することから得られた諸事實以外の諸事實の價値を、甚だ輕んずる事である。單なる口先の智識、單なる暗記の智識、智識の活動的質問的探究の等閑に對する抗議としては、單なる諸事實を輕くみるといふ傾向は、健全であつた。けれども一般的な説としてはこれも偏狹である。生徒自身の思考の結果でない單なる諸事實と雖も、屢々大きな價値がある。それは事實を受け入れる様に刺戟すると同じく、活動的思考をなす様に實際に刺戟する。算術では、例へば、數の名、上の數を下の數で割るのを意味するところの分數の習慣的な形式、合衆國の貨幣に早くか

ら小數點を使つてドルとセントとを區別する事、「一つ一つ」「全體」「一部分」「合はせて」「皆で」「和」「差」「積」「商」の意味等は、自ら正當な諸事實である。

第四の間違つてゐる推理は、生徒を疑問につきあたらせ、その答を考へ出させるやうな教授法は、何でもみな従つて正しいと云ふ説である。併し、その疑問に價値があり、考へ出した答は本來の價値を持つて居り、行つた思考の経路はその質問に對しその子供にとつて適當な(p. 283)ものであるならば兎に角、さうでない時には必ずしも上の説は正しいものではない。單に考へるだけでは價値は殆んど無い。一體、形式陶冶に多く頼るのは、茲でも他所と同様に、有害である。學ばれるものゝ何であるかを犠牲にして、算術學習の方法に力を入れる傾向は、種々の諸惡弊に落ちいるのである、そしてこの惡弊の結果は、國語や文法や及昔の算術の當惑問題に於て、内容的價値よりも形式的價値を重んじた様な、悪い結果となり勝ちである。

茲に私の論じようとする最後のあやまつた推理といふは、算術の學習を刺戟する問題の多くは、算術自身以外のものである方がよい——ノアの箱船や、イースタ祭の花や、メリゴウラウンド遊びや、ライン河を下る旅、等についての問題がよいと云ふ推理である。

本書の中でも度々云つた様に、外界の諸興味はもとより心に留め置くべきである。併し、例へ非常に幼い或は非常に馬鹿な子供にとつても、「どうしたら私は正しい答を出せるだらう」といふ問題の力を、無視するのは馬鹿げきつてゐる。子供等も實際に智的興味を持つてゐ

る。彼等はドミノ戲や碁や字謎 (anagram) や謎を、鬼ごつこや草摘みや菓子を焼くことゝ同様に、心から好いてゐる。彼等は自分等の力でやれる仕事を、注意深く段階的に進ませてもらへば、整数、分數及び小數で加減乗除することや、量的關係を計算する事を、勉強するを好むのである。算術の學習は、或る程度まで、タイプライタ<sup>ッ</sup>を打つことを學ぶのと似てゐる。タイプライタ<sup>ッ</sup>を學んでゐる人は、仕事の遅いために何かもつともらしく見える口實を探がしたいとも、紙を餘り使はないやにうしたいとも、考へない。又、或る文學上の寶玉を寫し取つて貯へ度い望も持つてゐない。學校に茶話會の催しがあり、その招待状を出すために、特に熱心になることがあるであらう、併し結局「もつとよくタイプライタ<sup>ッ</sup>を打つ」と云ふ問題が主要な問題なのである。又算術の勉強は或る程度まで、ゲームをしてゐる様なもので、(p. 284)すべての行動は勝利——正しい答——を得たいといふ望みでもつて動かされてゐる。野球のボールプレイ<sup>ャ</sup>がボールを正確にファースト・ベースに投げ様と稽古するのは、主としてボールを投げ棄てたいとか、ファースト・ベースに居る人にボールを呉れてやり度いとか、又は恨みある敵をアウトにしてやり度いと、いふ特殊な問題のためでは無く、そのゲーム全體としてその技を必要とするからでこそある。或る程度までこれと同様に、生徒が算術の技術を學ぶのは、その技術に依つて解ける特定の具體的問題のためにではなく、算術と云ふゲームに依つて得られる技術のためにである。——そして此のゲームは本質的價値とその他多くのすゝめらるべき一般的性質を持つてゐる。

### 第十五章 個人的諸差異 (個性)

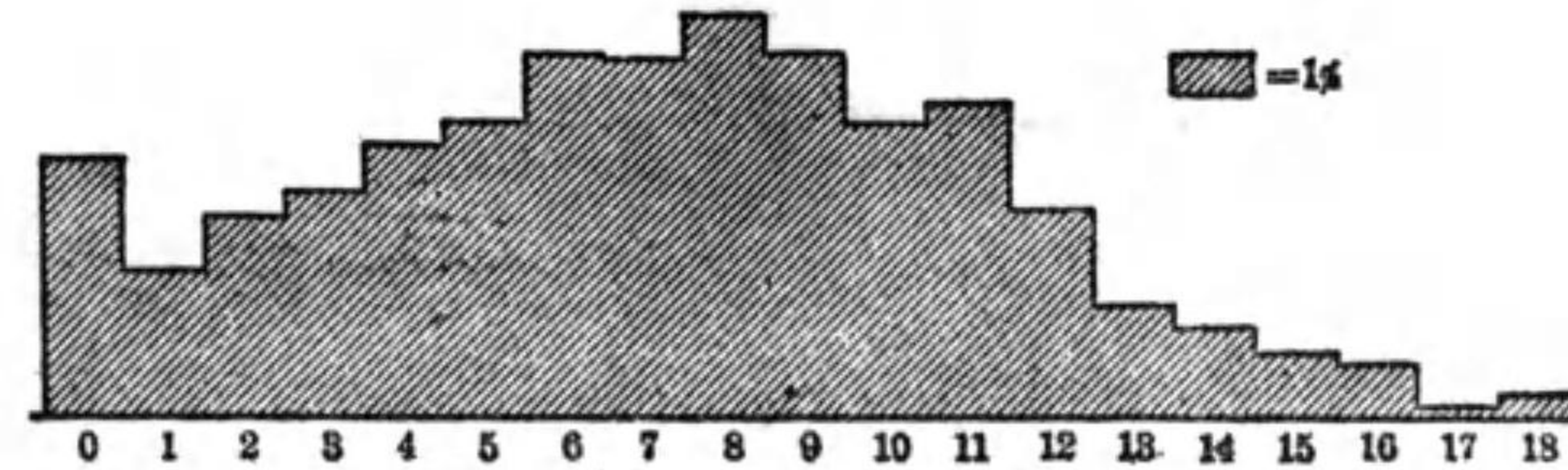
能力の個人的變異<sup>(2)</sup>に関する一般的諸事實は、算術諸能力でもつてよく説明することができる。——その變異は廣範圍なものであり、また連続的なものであること、また同年齢の子供においては、それらは一つの代表的な能力のところ、普通にむらがつてゐるものであるが、その能力の程度がずつと高くなり、またずつと低くなると、それらは、だんだん頻繁でなくなつて來るといふこと。がすべて算術能力でもつてよく説明できる。

#### ◇ 質 と 量

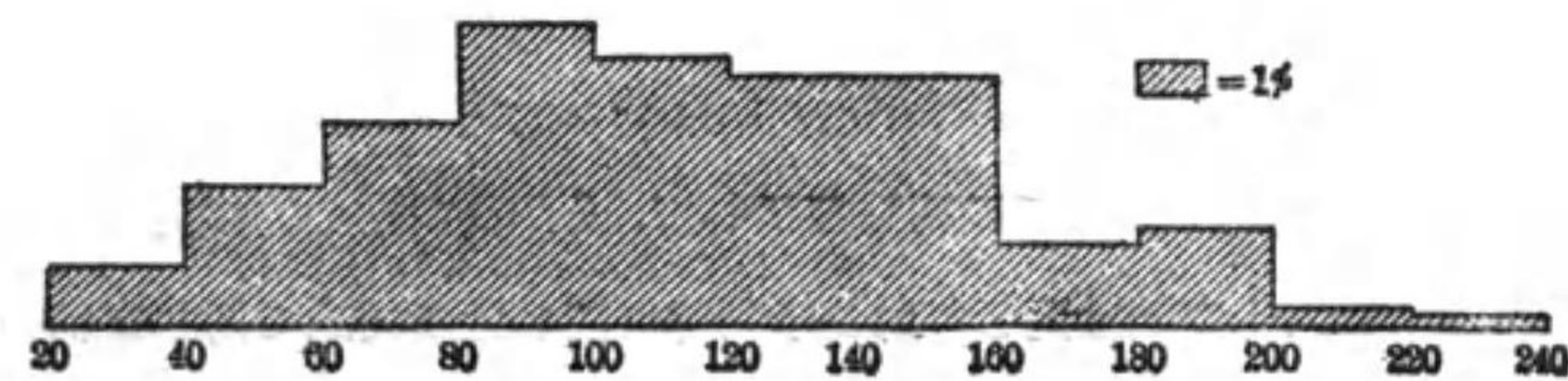
頻繁度數<sup>(3)</sup>の表を第六十一、六十二及び六十三圖に例として示す。これ等の圖で、底線に沿うての各空間は、それぞれその下方に記した通りの一定の點數、すなはち能力の程度を示し、その表面までの高さはその點數表を得た人々の人數を表はす。即ち第六十一圖では、1000人の兵士のうち 63 人は正しい答を一つも得ず、1000人中 36 人が正しい答を一つだけづゝ、49人が二つづゝ、55人が三つづゝ、67人が四つづゝ……の正しい答を得たことを示す。これは（言葉で述べら

(1) Individual Differences (2) variations in abilities 變異諸能力。  
 (3) frequency 頻繁度數と假りに譯する。同能力の人數。代表的能力をもつ個人は多數ある、従つてそれは頻繁であるわけである。

れた) 諸問題での考査に於ての成績である。

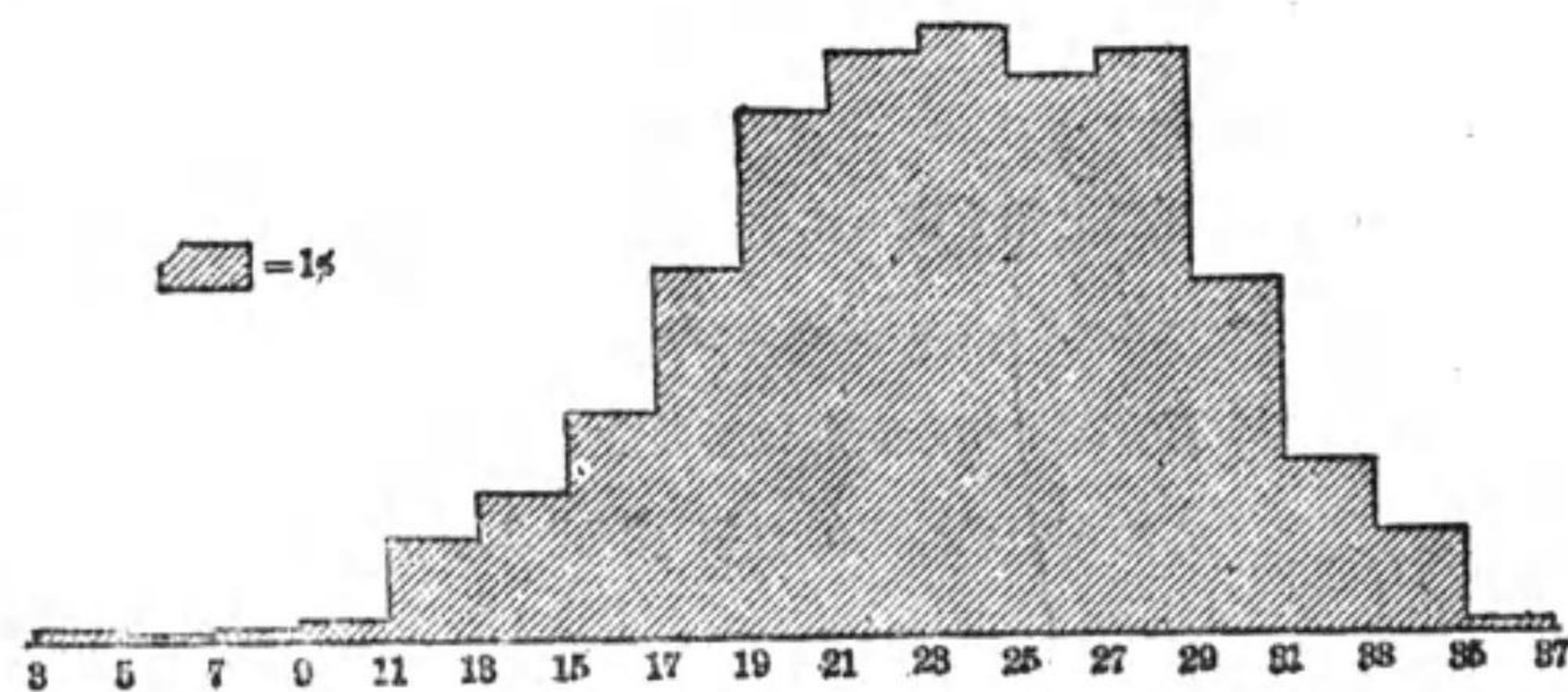


第六十一圖—英語を話す國々に生れた國民軍の兵士 1000 名の、アーミ・アルファ the Army Alpha 考査第二の成績表、五分間に得た正しい答の數の點數表である。恐らく此らの人の中の 10 乃至 15 パーセントは讀む事が出來ないか、或は極く簡単な文章を極めておそく讀める位のものである。この材料は軍醫當局の心理研究所から得た材料である。(右上に 1% とあるのは千人の一パーセント即ち十人にあたるわけである。)





第六十二圖—計算の考査で 11 歳の生徒 100 人の成績表。材料はバート Burt (1917年第 68 ページ) の 10 歳, 11 歳, 12 歳の子供等にさせた材料から見積つたのである。此の点数表は正しい数の数字の数を表してゐる。



第六十三圖—都市の諸學校の六年級の子供らのウッディの除法考査 A の成績表。此の点数表は 20 分間に出来た正しい答の数である。ウッディ(1916年, 61頁)から。

第六十一圖はその成人達(軍人)が問題を一つも正しく解けなかつたのから, 18 解いたまでの相違を示して, 8 がその中心的傾向となつてゐる。第六十二圖は同じ年齢の子供等(同じ近所同志で同じ學校のもの)の正しい数字が, 40 から 200 以上までの相違を見せてゐる。第

六十三圖で見ると, 子供らは皆同じ學校の學年に達してゐて, 寧ろ誰(p. 286)も同じ様な教育的機會を経て來たのであるのに, 相違は依然として非常に大きなものである。(全體の中で能力の最も相近い)子供等の十分の九を取つて見ても, その中で正しい答の数が 15 から 30 以上までの差をもつてゐる。

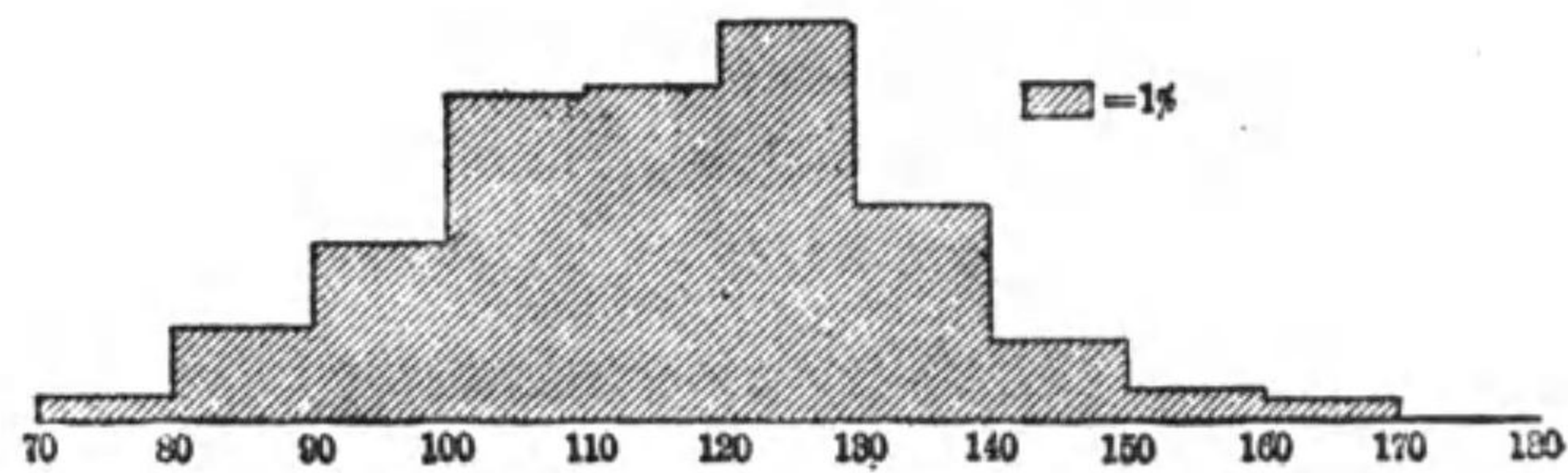
併し注意すべき事は, たゞ一度の考査による代りに, 各個人々々の八日か十日間位の仕事の平均を取つたならば, その相違は今第六十一, 六十二, 六十三圖に見えるよりも, いくらか少くなるであらう。

又, 各個人が, たゞ問題を解くことか, 或は除法許りに依つて, 点数を記録されないで, 算術の全部に亘つて精密な試験をされたならば相違はやはり第六十一, 六十二, 六十三圖に見えるよりも, いくらか少くなるであらう。併し之に反して, 假りに, 精神の低能な兵士や將(p. 287)校たちをも, 第六十一圖の中に入れて示し, 又特別學級に編入された十一歳の子供たちをも第六十二圖の中に入れ, 既に六ヶ年間學校に通つて來た子供たちならば, 何年級にみようとそれにかまはず, 皆この第六十三圖の中に入れるとしたら, その結果は, これらの圖にあらはれた以上にその相違を増すであらう。

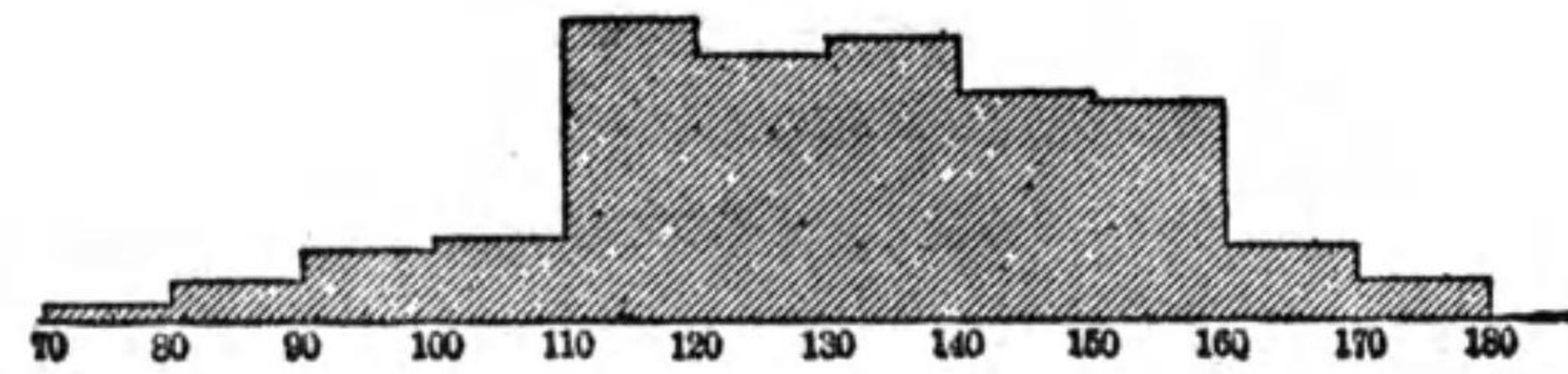
學校の教官達が, 能力の相近いものまたは成績のやゝ相近いもの, 或はその兩者の混合でもつて, 或る一つの學級を作らうと努力してゐるけれども, 同じ學校組織の同じ學級の子供らの算術の能力は, どの能力に於ても, 實に様々である。それは何故かと云へば, 一部分は, 算術的能力よりももつと一般的基礎で, 進級如何を定めるのであるか

ら、算術のすてきによく出来る子供も、外の缺點のために留め置かれ、算術の満足に出来ないものが、他が優れてゐるために、進級したりするからである。又、一部分は學級編制や進級の一般的不正確さのためでもある。

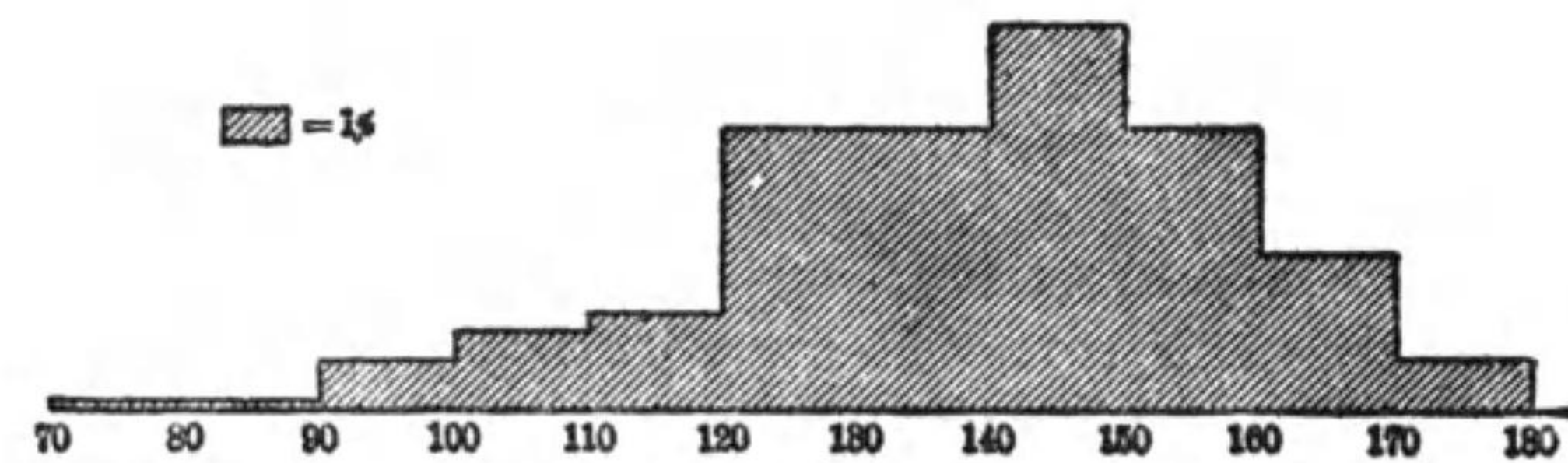
ウ、ディ、考査——即ち加法A、減法A、乗法A、及び除法A、と二つの問題解法（それらは十及び六つの階梯問題であつて、その達し得べき最高の點數は30と18である）に於ける點數の總和からなる合成點數に於て、クルーズ Kruse, 1918) は種々の事實を發見したが、私はその諸事實から、第十三表および第六十圖から第六十六圖までの、諸事實を計算して出したのである。この諸事實は、同じ市の學校組織に於て訓練された子供たちに就いてのものであり、またこの組織ではその生徒らの學級編制を大いに苦心してやつてゐるのである。  
(p. 288)



第六十四圖



第六十五圖



第六十六圖

第六十四圖、六十五圖及び六十六圖——第六年級(第六十四圖)、第七年級(第六十五圖)及び第八年級(第六十六圖)の生徒の計算と問題解法とに於ける合成考査の成績表の時間は凡そ120分であり、達し得べき最大限の點數は196であつた。

(p. 289)

級と級との折重なつてゐる状態を注意せねばならない。先づ、第六年級の子供等の凡そ 18 パーセントは、第七年級の平均の子供よりもよくやつて居り、またその凡そ 7 パーセントは第八年級の平均の子供よりうまくやつてゐる。第八年級の子供等の凡そ 33 パーセントは第七年級の平均の子供よりも拙く、又その凡そ 18 パーセントは第六年級の平均の子供よりも拙い。

### 第十三表

(\*)  
大きい一組の算術の諸考査に於ける點數の相對的頻度數。  
パーセントにて

點數	第 6 年 級	第 7 年 級	第 8 年 級
70より	1.3	.9	.4
79まで	5.5	2.3	.4
80 "	10.6	4.3	2.9
89 "	19.4	5.2	4.4
90 "	19.8	18.5	5.8
99 "	23.5	16.2	16.8
100 "	12.6	17.5	16.8
109 "	4.6	13.9	22.9
110 "	1.7	13.6	17.1
119 "	1.2	4.8	9.4
129 "		2.5	3.3
130 "			
139 "			
140 "			
149 "			
150 "			
159 "			
160 "			
169 "			
170 "			
179 "			

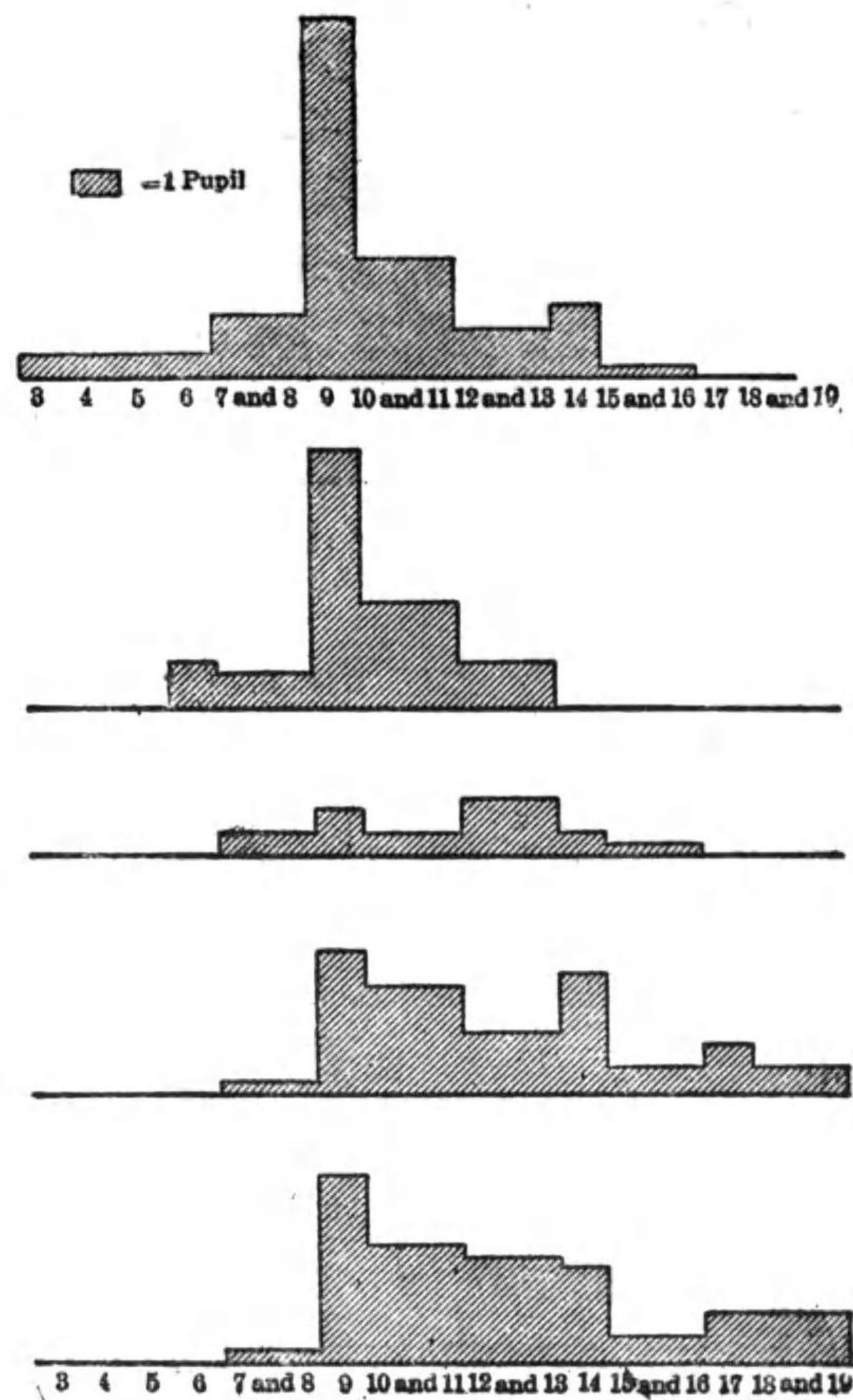
(\*) クルース Kruse (1918年) の第 89 ページの材料に據る。(此表は第六十四、六十五、六十六圖を數字にしたもの。) — 譯者註。

### ◇ 一學級内に於ける諸差異

一人の教師が世話しなければならない一つの級の中の相違も大きなものである。教授が分科的で、進級は學科に依つて行ひ、又學校が大きくて同學年内の級編制を能力の差によつて行ふ時でさへ——なほその中のどの能力に就いても大きな差がある様である。まして普通の條件のもとでは、その差の範圍が非常に大であつて、それが算術の教授を制限する主要な條件の一つとなるのである。級の中のいちばんよく (p. 290) できるものたちにとつての適當な方法は、下の方の出来ない者らには殆んど用をなさない、またこれと反對に、下の方によい方法は上の方にはだめである。

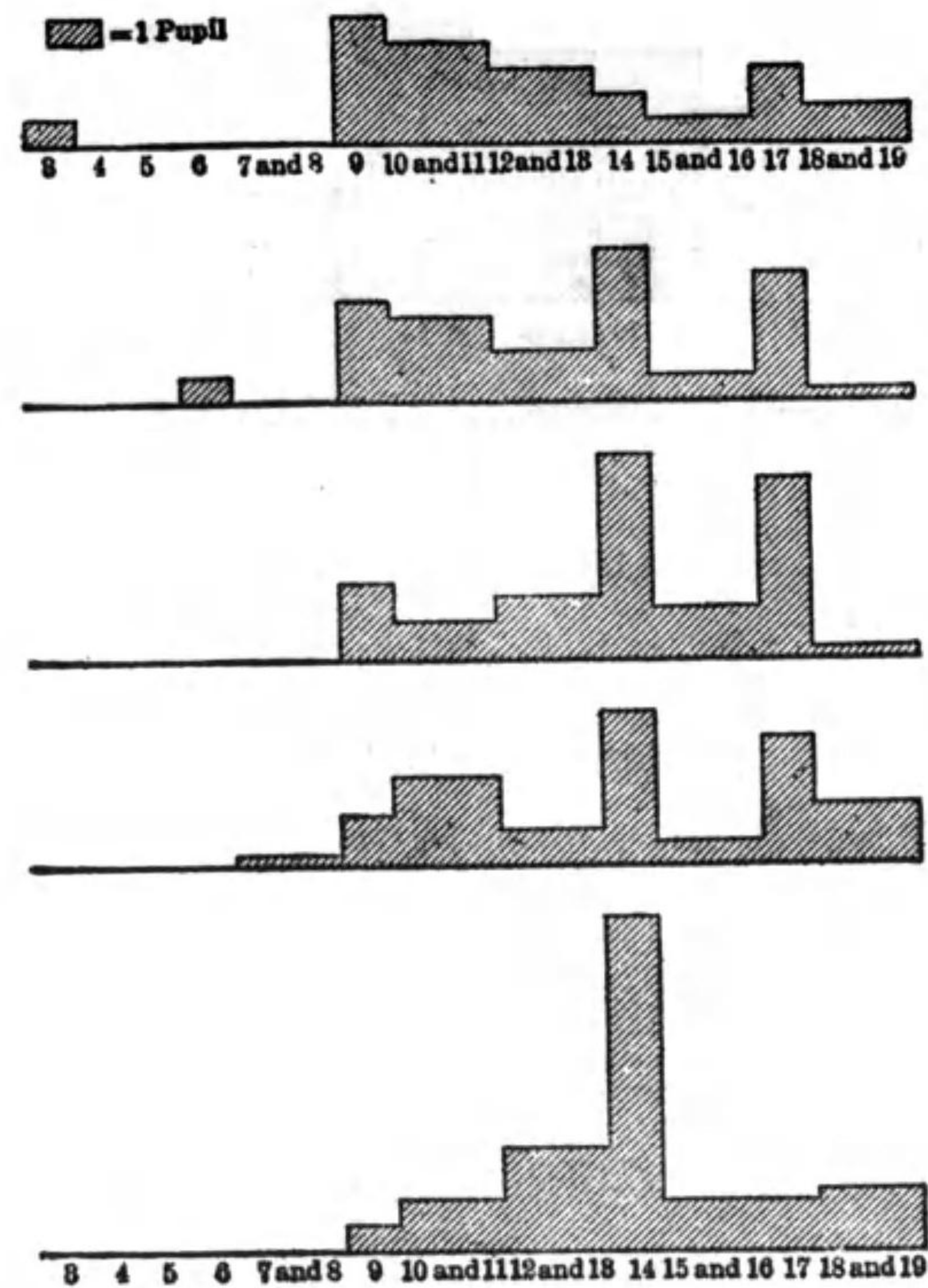
第六十七圖と第六十八圖とはコーティス (1913年, 第 64 ページ) に依つたものであつて、或る一つの市の手あたり次第に選んだ 90 個の (p. 291) 第六年B組の 12 分間にした計算の量の表である。どの級の場合でも (p. 292) 非常に差違の廣い事を見なければならぬ。一つの級の中の差は、若し各子供等に異つた日に、こんな考査を 8 回か 10 回行つて、その平均を取つたならば、これよりもいくらか小さくなるであらう。併し、その爲に多少割引きしても、なほ第六十九圖に示す如く、速力の點で大きな差異がある。32人の子供から成る第六年級B組 (後期の級) に對しては、まづかうした差異が期待されるのである。

(p. 290)



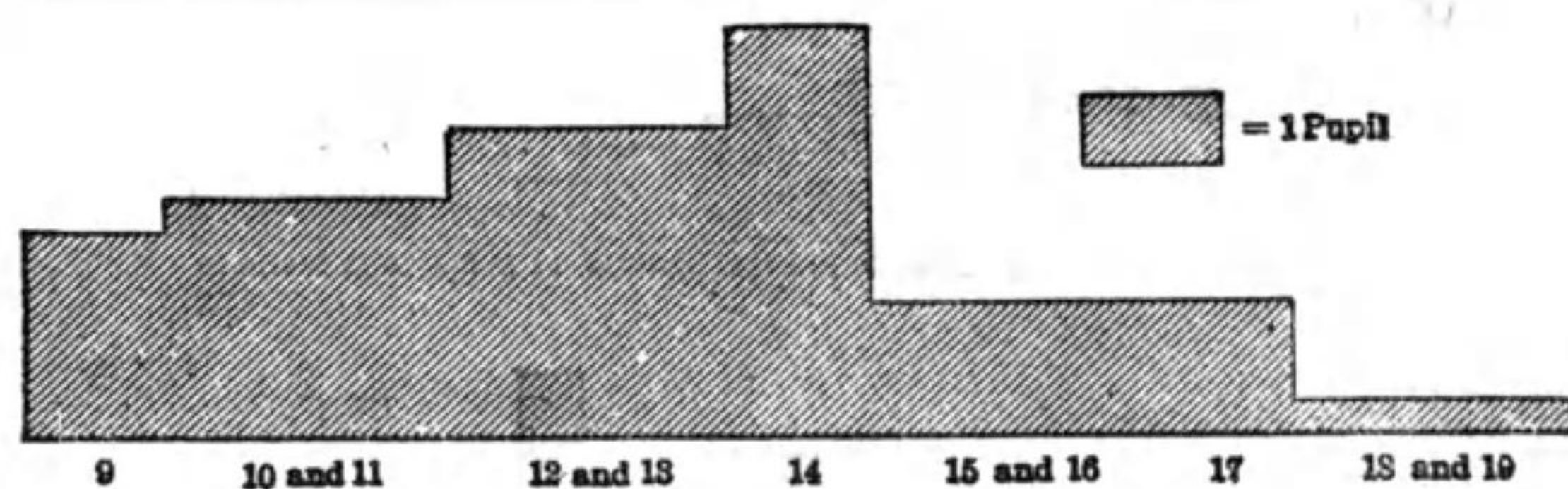
第六十七圖

(p. 291)



第六十八圖

第六十七圖及び第六十八圖——10箇の六年級B組（後期）が、整数計算の十二分間考査に於ける點數表（コーチ、ス考査第七）。點數はやつた單位の數を示す。或る長い諸仕事は二單位として數へてある。



第六十九圖—總べての機會的な差異を除去してしまつて、コーティスの考査第七に依つて考査したとき、32人の一つの級が示すべき見積りである。數字はそのときなされた單位の數である、尙これは少なく見た見積りである。

同じ一つの級の中で、ほんの時々しか間違をしないやうにするにはどんな方法でやればよいかを知つてゐるかどうかいふ點から見た差異は、次のやうに説明することができる。——即ち市の小學校の教師で、算術を普通の在來の方法で教へてゐる場合には、四年級の半ば頃或は大體その頃に、まだ子供らの或る者らは、桁を移す（すなはち取り上げる）必要の無い柱加算や、極めてやさしい書いた減法（ $\begin{array}{r} 8\ 9 \\ 5\ 3 \end{array}$ 又は $\begin{array}{r} 78 \\ 37 \end{array}$ ）を、なすことが出来なかつたり、掛算表（九々表）も知らずまたこれを作り出すことも出来ないし、さらには  $+$   $-$   $\times$   $\div$  の意味を理解することさへできなかつたり、或は又除法に關してはとんと手の出ないやうな者たちを、たぶん見出すであらう。

然るに又一方では、その同じ級の中で、或る子供は、次に示した様な仕事をやる事が出来、しかも間違ひなども殆んどしないであらう。

(p. 293)

加へよ—  $\frac{3}{8} + \frac{5}{8} + \frac{7}{8} + \frac{1}{8}$        $2\frac{1}{2}$        $\frac{1}{6} + \frac{3}{8}$

$$\begin{array}{r} 6\frac{3}{8} \\ 3\frac{3}{4} \end{array}$$

引け—  $10.00$       4 ヤード 1 フィート 6 インチ

$$\underline{3.49}$$

2 ヤード 2 フィート 3 インチ

掛け—  $1\frac{1}{4} \times 8$       16      145

$$\underline{2\frac{5}{8}}$$

206

割れ—  $2) 13.50$        $25) 9750$

斯くも差のある 30 人の子供等と一緒にして、最大の助力と最小の邪魔とで教へる方法を發明するのは、應用科學にとつての大きな機會の一つである。

コーティスは、たとへば六年級ならば六年級の生徒等のすべてのものに對して一定程度の算術能力が社會的に必要であることを力説しながら、優良兒達に望ましからぬ學習過多をさせることなしに、劣つた子供たちを一定程度まではひきあげてやるために、一定の特別な手段を採用する様に獎勵してきた。そしてその目的のために彼及び他の人々が或る實驗的研究をやつたが、併し總べての或は殆んど總べての

生徒等のための、或る最少限度の標準を定むるやうな權威ある案が作られるまでには、おそらくもつともつと多くの研究がなされなければならぬであらう。

### ◇ 個人的諸差異の諸原因

同じ都市の同じ學年の子供等の間に於て見られる差異は大まかに云へば、彼等の生來の性質が違つてゐるためである。奇蹟に依らねばならないことながら、若しも、コーチ<sup>\*</sup>、スやウッディ、<sup>プログラム</sup>またクルーズの研究した子供等が、生れて以來今日まで全く同じ量の教養を受けたのであつたとしても、彼等は矢張算術の能力に於て大きい差をもつであらう、そして恐らく今日ある通りの差とあまりちがはないくらい(A. 292)の差をもつことであらう。

これがほんとうであるといふ證據は、一般に生來的性質の差異が、智的並びに徳的特性の偶然的差異の大部分の原因であるといふこと、また算術諸能力そのものに就いても或特別な證據があるといふことである。

ソーンダイクが加法と乗法で考査した所(1905年)に依ると、<sup>ガイン</sup>雙子らの方が、同じ兩親をもつて年齢の二三年を隔だてゝゐる兄弟よりもそれよりも非常によく似てゐる、學校や家庭に於ける算術訓練が兩者とも同じ程度であつても、といふことを見出したのである。又、若い雙子等(9—11)はそれよりも年長の雙子等(12—15)と同じ程度で加

\* Courtis, Woody, Kruse

法と乗法に於て接近した能力を示してゐた、年長の方の雙子たちには同様の算術訓練が、年少の雙子らよりも、二倍も長くなされたのであつたけれども。

若しも、例へば六年級の子供等の間で加法に於て見られる差異が、彼等が過去に得た加法の訓練の量及び質のためであるのならば、200分間彼等に同一な加法の訓練を與ふれば、その差は減する筈である。何故なら200分間の加法の同一な訓練をあたゆれば、それは訓練の平等に一步近づいてゐるからである。然るに、此の事についての多くの研究によつて見るに、任意の一團體に、殆んど平等な算術の訓練を與へてみても、その團體内の差異は減じてゐないのである。

それとは反對に、訓練を平等にすることは却つて差を大きくする様である。優良な子供は過去の訓練がよかつた爲であるよりも、寧ろ彼自身の性質が優れてゐるために優良になつたものである様である。何故なら、みんなが平等な訓練をうけてゐる間でも、彼はいよいよますます他の子供らの先頭に立つのである。例へば、第十四表に掲げた三桁の數に三桁の數を掛ける乗法の暗算を、凡そ300分間練習してのちに、<sup>(註)</sup>子供等の増得した所(Gain)を比較して見るがよい。此の表は著者の得た材料よりとつたものである。(1908)

(註) 同様な結果が、算術及びその他の能力の場合で、ソーンダイク(1903年、1910年、1915年、1916年)、ワイトリ(1911)、スターチ(1911)、ウェルズ(1912)、カーピィ(1913)、ドノウヴァンとソーンダイク(1913)、ハーンとソーンダイク(1914)に依つて、また未だ出版されてゐない

がレイスの研究に依つて、きはめて大規模に得られた。

## 第 十 四 表

三桁の数の乗法において、平等の練習が個人的差異に及ぼす影響

	量		正しい数字のパーセント	
	初めの 點 數	増加し た點數	初めの 點 數	増加し た點數
最初の最高能力をもつ5人の子供等	85	61	70	18
次の5人	56	51	68	10
次の6人	46	22	74	8
次の6人	38	8	58	12
次の6人	29	24	56	14

### ◇ 個人的諸差異間の相互諸關係

算術が上手に出来るには、多くの異なつた諸能力を要する。例へば數を正確に寫し取るためには、視力と眼に見える精細なものを認識する能力とそれを短い時間だけ記憶する能力とを要する。又長い柱加算は主として、殊に高位十數の加法諸組合せの大きい力、「桁を移す」力およびその柱を加へてゆくときの自分の場所を保つてゆく能力等に依存するのである。言葉で作られた問題を解くには、言葉の理解、記述された状位をその諸要素に分析すること、各階段で用ふべき正當の諸要素を選択すること、並びにそれら正等諸要素を正しい諸關係に於いて使用すること等の諸能力を必要とするのである。

(p. 296)

斯くの如く、集つて一全體としての算術能力を形成する諸能力は、それぞれ特殊化されてゐるので、従つて、例へば整數の加法では、或る同年齡又は同學年の千人の中で、最もよく出来る子供も、方面の變つた整數の乗法や、また小數除法に於て小數點を打つことや、新らしい應用問題を解くことや、數字を寫し取る事……等においては、たぶん一番から六百番位までの間に於ける種々異なつた席順を占めることであらう。斯くの如き特殊化の原因の一部は、その子供が千人中の他の子供等に比較して、これ等諸能力中の特個のものについて、他の能力についてよりも多くの又優れた訓練を受けてゐたが爲であり、そして又彼がその千人中の他の子供等と比較して、これ等の種々な仕事の中で特個の仕事等に對して多分の興味をもつやうな種々の生活状態の下におかれてあつたためである。けれども此の特殊化の原因は全くこればかりではない。その外に、個人の持つてゐる先天的諸特徴が彼を、算術の様々な點に於て、他人に比べて種々の程度に於て、或は優れ或は劣らしめるのである。

私らは、或る一つの能力が他の能力と平行して進み、或は進み得ない程度を、兩者間の相互關係の係數に依つて測定する。もし各個人が第二の能力に於いても、第一の能力に於けると同じ席次を保つてゐるならば——もし一つの能力に於てその千人中で最もすぐれてゐる一個人が、他の第二の能力に於ても最も優れてをり、そして次々に同様であるならば——その時の相互關係は 1.00 である。二つの能力に於ける個人の席次が違つて行くに従つて、係數は 1.00 から段々と下がつ

て行く。そして 0 (零) の係數と云へば、A能力に於いて最も優れた子供が、B能力に於ては、第一番はおろかなこと、どの席次にゆくか見當のつかぬ場合である。

.90, .70, .50, 及び 0 といふ相互關係の係數の意味を、第十五表、<sup>(註)</sup>十六表、十七表及び十八表に示す。

(註) 基礎となる原理を充分に理解してゐない研究者は、相互關係の係數から推理して行く際には非常に注意しなくてはならぬ。

(譯者註—いはゆる基礎となる學說の充分なる理解がないのでうつかりした推理はできないのであるけれど、次の表がみな千人を先づ第一の能力順に従つて百人づゝの小團に順次に分ち、次に第二の能力順に従つて同じく十個の小團に順次に分つたときの、分たれ方を示すものであることはまちがいない。それでたとへば第一の能力に於て、最初の十分の一以内にはいる人たちは、[係數が 0.90 である場合には、第十五表に従つて] 第二の能力に於てはそのうちの 68.7 人は最初の十分の一以内の席次に、22.4人は第二の十分の一以内の席次に、……そして第六の十分の一の席次に落ちるものは、1人しかいないことになるのである。第十八圖の如く係數が零である場合には十人づゝ平たく分たれた形となる。)

(p. 267)

### 第 十 五 表

一團を十個の小團に分ちそれを順次に配列したもの。

相互關係の係數が .90 の場合

	第十	第九	第八	第七	第六	第五	第四	第三	第二	第一
第一の十分の一					.1	.4	1.8	6.6	22.4	68.7
第二の十分の一			.1	.4	1.4	4.7	11.5	23.5	36.0	22.4
第三の十分の一		.1	.5	2.1	5.8	12.8	21.1	27.4	23.5	6.6
第四の十分の一		.4	2.1	6.4	12.8	20.1	33.8	21.2	11.5	1.8
第五の十分の一	.1	1.4	5.8	12.8	19.3	22.6	20.1	12.8	4.7	.4
第六の十分の一	.4	4.7	12.8	20.1	22.6	19.3	12.8	5.8	1.4	.1
第七の十分の一	1.8	11.5	21.2	23.8	20.1	12.8	6.4	2.1	.4	
第八の十分の一	6.6	23.5	27.4	21.1	12.8	5.8	2.1	.5	.1	
第九の十分の一	22.4	36.0	23.5	11.5	4.7	1.4	.4	.1		
第十の十分の一	68.7	22.4	6.6	1.8	.4	.1				

### 第 十 六 表

一團を十個の小團に分ちそれを順次に配列したもの

相互關係の係數が .70 の場合

	第十	第九	第八	第七	第六	第五	第四	第三	第二	第一
第一の十分の一		.2	.7	1.5	2.8	4.8	8.0	13.0	22.3	46.7
第二の十分の一	.2	1.2	2.6	4.5	7.0	9.8	13.4	17.3	21.7	22.3
第三の十分の一	.7	2.6	5.0	7.3	10.0	12.5	14.9	16.7	17.3	13.0
第四の十分の一	1.5	4.5	7.3	9.8	12.0	13.7	14.8	14.9	13.4	8.0
第五の十分の一	2.8	7.0	10.0	12.0	13.4	14.0	13.7	12.5	9.8	4.8
第六の十分の一	4.8	9.8	12.5	13.7	14.0	13.4	12.0	10.0	7.0	2.8
第七の十分の一	8.0	13.4	14.5	14.8	13.7	12.0	9.8	7.3	4.5	1.5
第八の十分の一	13.0	17.3	16.7	14.9	12.5	10.0	7.3	5.0	2.6	.7
第九の十分の一	22.3	21.7	17.3	13.4	9.8	7.0	4.5	2.6	1.2	.2
第十の十分の一	46.7	22.3	13.0	8.0	4.8	2.8	1.5	.7	.2	



(p. 295)

### 第十七表

一團を十個の小團に分ちそれを順次に配列したもの

相互關係の係數が .50 の場合

	第十	第九	第八	第七	第六	第五	第四	第三	第二	第一
第一の十分の一	.8	2.1	3.2	4.6	6.2	8.1	10.5	13.9	18.0	31.8
第二の十分の一	2.0	4.1	5.7	7.3	8.8	10.5	12.2	14.1	16.4	18.9
第三の十分の一	3.2	5.7	7.4	8.9	10.0	11.2	12.3	13.3	14.1	13.9
第四の十分の一	4.6	7.3	8.8	9.9	10.8	11.6	12.0	12.3	12.2	10.5
第五の十分の一	6.2	8.8	10.0	10.8	11.3	11.5	11.6	11.2	10.5	8.1
第六の十分の一	8.1	10.5	11.2	11.6	11.5	11.3	10.8	10.0	8.8	6.2
第七の十分の一	10.5	12.2	12.3	12.0	11.6	10.8	9.9	8.8	7.5	4.6
第八の十分の一	13.9	14.1	13.3	12.3	11.2	10.0	8.8	7.4	5.7	3.2
第九の十分の一	18.9	16.4	14.1	12.2	10.5	8.8	7.3	5.7	4.1	2.0
第十の十分の一	31.8	18.9	13.9	10.5	8.1	6.2	4.6	3.2	2.0	.8

### 第十八表

一團を十個の小團に分ちそれを順次に配列したもの

相互關係の係數が .0 の場合

	第十	第九	第八	第七	第六	第五	第四	第三	第二	第一
第一の十分の一	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
第二の十分の一	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
第三の十分の一	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
第四の十分の一	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
第五の十分の一	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

第六の十分の一	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
第七の十分の一	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
第八の十分の一	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
第九の十分の一	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
第十の十分の一	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

相互關係の係數がどれだけ意義あるものであるかといふことは、その係數を定めるときに團體がどんな個人からできてゐる團體であるか (p. 299) といふことに依存する。十四歳の八年級の子供等の、計算能力と問題解法の能力との相互關係の係數が .40 であると云へば、あらゆる十四歳の子供等の相互關係の係數が .40 と云ふよりも遙かに精確に實際に近い關係をあらはすのである。又八歳から十五歳までの總べての子供等の相互關係が .40 であるといふよりも、さらにはるかに精確なものであるのである。

實驗の際には、その人たちを數日に亘つて精密に試験しないと、その測定に「偶發的」な誤りがあつて、結果たる相互關係は零に近いやうに「減ぜられる」ものである。此のやうな影響は千九百四年に發見されたものである。従つてそれより以前の算術の研究の中では、相互關係 (の係數) はすべて實際よりも低くなりすぎてゐるのである。

一般に、計算能力の中の任意の一つの重要な能力と、やはり計算能力の中の他の任意の一つの重要な能力との、相互關係は高いものである。若しも私らが各個人を、

(A) 整数と小数との減法,

(B) 整数と小数との乗法,

- (C) 整数と小数との除法。  
 (D) 普通分數の乗法と除法、及び  
 (E) パーセントの計算。

について精確に試験して測定すると、我々は恐らく千人の十四歳の子供の相互關係として凡そ .90 に近いものを得るであらう。併しながら、整数の加法 (F) と上記のいづれかとは、それほど密接な相互關係をもたないであらう。これは明かにもつと簡単な又孤立的な諸能力に依存するものであるからである。

問題解法 (G) と計算との相互關係も遙かに少なく、恐らく .60 を超へないであらう。

注意すべきは、相互關係が .90 である程の高率でありながら、なほ或る子供は或る一つの能力で非常に高く、他のもので非常に低いことがあるといふことである。此の様な不均等は或る程度まで、コーティス (一千九百十三年、六十七ページより七十五ページ) やコップ (一千九百十七年) が論じた如く、當の個人の先天的性格に依るものであつて、その特性のために子供は非常に特殊な強さや弱さをもつのである。併し又、それと同時に、屢々學び方の缺點にもよるものである。(p. 300) 或る方面の課業では必要以上の能力を得たり、又充分自分の力の範囲内にありながら必要な能力をも得る事が出来なかつたりした爲である。

一般に、算術の一つの機能に於て普通のものより、即ち同年齡の者

\* M. V. Cobb

の平均より、優劣をもつてゐるときは、そして算術の他の諸機能に於ても同様に平均よりも優劣をもつてゐるときには、その優劣は一方に優であれば他方にも優であり、一方に劣であれば他方にも劣であることを概則とするのである。即ち兩者の優劣の相互關係は積極的である。相互關係は先天能力に多く原因するものであつて、後の影響をうけることの方がすくない。

斯くて速力と正確さとは積極的に關係してゐる (速いものは多く正確である。) 十分間に最も多くの仕事をするものは、正確さの試験に於ても平均以上のものである。速力と正確さとは相反すると云ふ普通の考へは、同じ人が餘り速すぎる速力で仕事をすれば、より多くの誤りをし勝ちなもので、と云ふ意味の場合には正しいのである。併し、普通の人よりももつと速い仕事をする人は、普通の人よりも不正確であるといふ意味だつたら、それは全然誤りである。

算術に於ける興味と算術に於ける能力とは、——おそらく積極的の相互關係をもつであらう。同じ年齡の他の子供等より、もつと多くの興味を算術に持つてゐる生徒は、やがては彼等よりもすぐれた能力を得るであらうといふ意味に於て、又地理や歴史よりも算術の「好き」な子供は、比較的多くの算術の能力を持つ様になるといふ意味に於て、即ち語を換へて云へば、圖畫や英語よりも特に算術のよくできる素質を持つてゐる子供は、それらよりも算術の方をもつと多く好きになるものであるといふ意味に於て、興味と能力とは相互關係をもつ。そして此の相互關係は高いものである。

斯うしてみると、數學的能力は、或る意味に於いて、一つの統一能力であつて、誰でもがその多少をもつてをり、そして多くの人はその (A. 301) を適度に持つてゐるものであると考へるのは正しい。斯ういつても、時々見られる如く、或る人々は數學能力の或る特別なものについては非常に大なる能力を持つて居りながら、同時に他の能力ではやはり同様に大きい缺陷をもつてゐることがあるといふことゝ、これとは矛盾しないのである。

最後に、算術能力は、ほかの點では全く鈍才な人々にもあることはまゝあるけれども、普通には、あらゆる種類の觀念や象徴を取り扱ふところの高尙な智能と關聯してゐるものであり、そしてその知能の存在をもつともはやくによく示してくれるものゝ一つである、といふことに注意してよからう。

## 本書に引照した著作目録

本文中の引照には著者の名と年代だけがあつて、著作名がなかつたが、この目録に依つてそれを見出しうる。

### BIBLIOGRAPHY OF REFERENCES MADE IN THE TEXT

- |                                  |          |   |
|----------------------------------|----------|---|
| Ames, A. F., and McLellan, J. F. | '00      | Public School Arithmetic.   |
| Ballou, F. W.                    | '16      | Determining the Achievements of Pupils in the Addition of Fractions. School Document No. 3, 1916, Boston Public Schools.  |
| Brandell, G.                     | '13      | Skolbarns intressen. Translated ['15] by W. Stern as, Das Interesse der Schulkinder an den Unterrichtsfächern.  |
| Brandford, B.                    | '08      | A Study of Mathematical Education.  |
| Brown, J. C.                     | '11, '12 | An Investigation on the Value of Drill Work in the Fundamental Operations in Arithmetic, Journal of Educational Psychology, vol. 2, pp. 81-88, vol. 3, pp. 485-492 and 561-570. |
| Brown, J. C., and Coffman, L. D. | '14      | How to Teach Arithmetic.  |
| Burgerstein, L.                  | '91      | Die Arbeitscurve einer Schulstunde. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege, vol. 4, pp. 543-562 and 607-627.  |
| Burnett, C. J.                   | '06      | The Estimation of Number. Harvard Psychological Studies, vol. 2, pp. 349-404.   |
| Burt, C.                         | '17      | The Distribution and Relations of Educational Abilities. Report of the London County Council, No. 1868.   |
| Chapman, J. C.                   | '14      | Individual Differences in Ability and Improvement and Their Correlations. Teachers College Contributions to Education, No. 63.  |

- Chapman, J. C. . . . . '17 The Scientific Measurement of Classroom Products. (With G. P. Rush.)
- Cobb, M. V. . . . . '17 A Preliminary Study of the Inheritance of Arithmetical Abilities. *Jour. of Educational Psychology*, vol. 8, pp. 1-20, Jan., 1917.
- Coffman, L. D., and Brown, J. C. '14 How to Teach Arithmetic.
- Coffman, L. D., and Jessup, W. A. '16 The Supervision of Arithmetic.
- Courtis, S. A. . . . . '09, '10, '11 Measurement of Growth and Efficiency in Arithmetic. *Elementary School Teacher*, vol. 10, pp. 58-74 and 177-199, vol. 11, pp. 171-185, 360-370, and 528-539.
- Courtis, S. A. . . . . '11, '12 Report on Educational Aspects of the Public School System of the City of New York. Part II, Subdivision I, Section D. Report on the Courtis Tests in Arithmetic.
- Courtis, S. A. . . . . '13 Courtis Standard Tests. Second Annual Accounting.
- Courtis, S. A. . . . . '14 Manual of Instructions for Giving and Scoring the Courtis Standard Tests in the Three R's. Department of Comparative Research. 28 Eliot St., Detroit, Mich, 1914.
- Decroly, M., and Degand, J. . . '12 L'évolution des notions de quantités continues et discontinues chez l'enfant. *Archives de psychologie*, vol. 12, pp. 81-121.
- Degand, J. See Decroly.
- De Voss, J. C. See Monroe, De Voss, and Kelly.
- Dewey, J. . . . . '10 How We Think.
- Dewey, J., and McLellan, J. A. '95 Psychology of Number and Its Applications to Methods of Teaching Arithmetic.
- Donovan, M. E., and Thorndike, E. L. . . . . '13 Improvement in a Practice Experiment under School Conditions *American*

- Journal of Psychology, vol. 24, pp. 426-428.
- Elliott, C. H. . . . . '14 Variation in the Achievements of Pupils. Teachers College, Columbia University, Contributions to Education, No. 72
- Flyn, F. J. . . . . '12 Mathematical Games — Adaptations from Games Old and New. *Teachers College Record*, vol. 13, pp. 399-412.
- Freeman, F. N. . . . . '10 Untersuchungen über den Aufmerksamkeitsumfang und die Zahlauffassung Pädagogische-Psychologische Arbeiten, I. 88-168.
- Friedrich, J. . . . . '97 Untersuchungen über Einflüsse der Arbeitsdauer und die Arbeitspausen auf die geistige Leistungsfähigkeit der Schulkinder *Zeitschrift für Psychologie*. vol. 13, pp. 1-53.
- Gilbert, J. A. . . . . '94 Researches on the Mental and Physical Development of School Children. Studies from the Yale Psychological Laboratory, vol. 2, pp. 40-100.
- Greenleaf, B. . . . . '73 Practical Arithmetic.
- Hahn, H. H., and Thorndike, E. L. '14 Some Results of Practice in Addition under School Conditions. *Journal of Educational Psychology*, vol. 5. No. 2, pp. 65-84.
- Hall, G. S. . . . . '83 The Contents of Children's Minds on Entering School. *Princeton Review*, vol. II. pp. 249-272, May, 1883. Reprinted in *Aspects of Child Life and Education*, 1907.
- Hartmann, B. . . . . '90 Die Analyse des Kindlichen Gedankenkreises als die Naturgemässe des Ersten Schulunterrichts, 1890.
- Heck, W. H. . . . . '13 A Study of Mental Fatigue.
- Heck, W. H. . . . . '13 A Second Study in Mental Fatigue in the Daily School Program. *Psychological Clinic*, vol. 7, pp.

- Hoffmann, P. . . . . '11 29-34.  
Das Interesse der Schüler an den  
Unterrichtsfächern. Zeitschrift für  
pädagogische Psychologie, XII.  
458-470.
- Hoke, K. J. and Wilson, G. M. '20 How to Measure.
- Holmes, M. E. . . . . '95 The Fatigue of a School Hour.  
Pedagogical Seminary, vol. 3, pp.  
213-234.
- Howell, H. B. . . . . '14 A Poundation Study in the Pedagogy  
of Arithmetic.
- Hunt, C. W. . . . . '12 Play and Recreation in Arithmetic.  
Teachers College Record, vol. 13,  
pp. 388-398.
- Jessup, W. A. and Coffman, L. D. '16 The Supervision of Arithmetic.
- Kelly, F. J. See Monroe, De Voss  
and Kelly.
- King, A. C. . . . . '07 The Daily Program in Elementary  
Schools. MSS.
- Kirby, T. J. . . . . '13 Practice in the Case of School  
Children. Teachers College Con-  
tributions to Education, No. 58.
- Klapper, P. . . . . '16 The Teaching of Arithmetic.
- Kruse, P. J. . . . . '18 The Overlapping of Attainments, in  
Certain Sixth, Seventh and Eighth  
Grades. Teachers College, Columbia  
University, Contributions to Educa-  
tion, No. 92.
- Laser, H. . . . . '94 Ueber geistige Ermüdung beim  
Schulunterricht. Zeitschrift für  
Schulgesundheitspflege, vol. 7, pp.  
2-22.
- Lay, W. A. . . . . '98 Führer durch den ersten Rechen-  
unterricht.
- Lay, W. A. . . . . '07 Führer durch den Rechenunterricht  
der Unterstufe.
- Lewis, E. O. . . . . '13 Popular and Unpopular School-  
Subjects. The Journal of Ex-  
perimental Pedagogy, vol. 2, pp.

- Lobsien, M. . . . . '03 89-98.  
Kinderideale. Zeitschrift für pädago-  
gische Psychologie, V, 323-344 and  
457-494.
- Lobsien, M. . . . . '09 Beliebtheit und Unbeliebtheit der  
Unterrichtsfächer. Pädagogisches  
Magazin, Heft 361.
- McCall, W. A. . . . . '21 How to Measure in Education.
- McDougle, E. C. . . . . '14 A Contribution to the Pedagogy of  
Arithmetic, Pedagogical Seminary,  
vol. 21, pp. 161-218.
- McKnight, J. A. . . . . '07 Differentiation of the Curriculum in  
the Upper Grammar Grades. MSS.  
in the library of Teachers College,  
Columbia University.
- McLellan, J. A., and Dewey, J. '95 Psychology of Number and Its Ap-  
plications to Methods of Teaching.
- McLellan, J. A., and Ames, A. F. '00 Public School Arithmetic.
- Messenger, J. F. . . . . '03 The Perception of Number. Psy-  
chological Review, Monograph  
Supplement No. 22.
- Meumann, E. . . . . '07 Vorlesungen zur Einführung in die  
experimentelle Pädagogik.
- Mitchell, H. E. . . . . '29 Unpublished studies of the uses of  
arithmetic in factories, shops, farms,  
and the like.
- Monroe, W. S., De Voss, J. C., and  
Kelly, F. J. . . . . '17 Educational Tests and Measurements.
- Nann, H. A. . . . . '04 Zur Psychologie der Zahl Auffassung.  
Scale A, Form I, Edition I.
- National Intelligence Tests . . '20
- Phillips, D. E. . . . . '97 Number and Its Application Psy-  
chologically Considered. Pedagogical  
Seminary, vol. 5, pp. 221-281
- Pommer, O. . . . . '14 Die Erforschung der Beliebtheit der  
Unterrichtsfächer. Ihre psycholo-  
gischen Grundlagen und ihre  
pädagog. Bedeutung. VII. Jahresber.  
des k. k. Staatsgymn. im XVIII Bez.  
v. Wien.

Rice, J. M. . . . . '02 Test in Arithmetic Forum, vol. 34, pp. 281-297.

Rice, J. M. . . . . '03 Causes of Success and Failure in Arithmetic. Forum, vol. 34, pp. 437-452.

Rush, C. P. . . . . '17 The Scientific Measurement of Classroom Products. (With J. C. Chapman.)

Seekel, E. . . . . '14 Ueber die Beziehung zwischen der Beliebtheit und der Schwierigkeit der Schulfächer. Ergebnisse einer Erhebung. Zeitschrift für Angewandte Psychologie 9. S. 268-277.

Selkin, F. B. . . . . '12 Number Games Bordering on Arithmetic and Algebra. Teachers College Record, vol. 13, pp. 452-495.

Smith, D. E. . . . . '01 The Teaching of Elementary Mathematics.

Smith, D. E. . . . . '11 The Teaching of Arithmetic.

Speer, W. W. . . . . '97 Arithmetic: Elementary for Pupils.

Starch, D. . . . . '11 Transfer of Training in Arithmetical Operations. Journal of Educational Psychology, vol. 2, pp. 306-310.

Starch, D. . . . . '16 Educational Measurements.

Stern, W. . . . . '05 Ueber Beliebtheit und Unbeliebtheit der Schulfächer. Zeitschrift für pädagogische Psychologie, VII, 267-296.

Stern, C., and Stern, W. . . . '13 Beliebtheit und Schwierigkeit der Schulfächer. (Freie Schulgemeinde Wickersdorf.) Auf Grund der von Herrn Luserke beschafften Materialien bearbeitet. In: "Die Ausstellung zur vergleichenden Jungendkunde der Geschlechter in Breslau." Arbeit 7 des Bundes für Schulreform, S. 24-26.

Stern, W. . . . . '14 Zur vergleichenden Jungendkunde der Geschlechter. Vortrag III. Deutsch.

Kongr. f. Jugendkunde usw. Arbeiten 8 des Bundes für Schulreform, S. 17-38.

Stone, C. W. . . . . '08 Arithmetical Abilities and Some Factors Determining Them. Teachers College Contributions to Education, No. 19.

Suzzallo, H. . . . . '11 The Teaching of Primary Arithmetic.

Thorndike, E. L. . . . . '00 Mental Fatigue. Psychological Review, vol. 7, pp. 466-482 and 547-579.

Thorndike, E. L. . . . . '08 The Effect of Practice in the Case of a Purely Intellectual Function. American Journal of Psychology, vol. 10, pp. 374-384.

Thorndike, E. L. . . . . '10 Practice in the case of Addition. American Journal of Psychology, vol. 21, pp. 483-486.

Thorndike, E. L., and Donovan, M. E. . . . . '13 Improvement in a Practice Experiment under School Conditions. American Journal of Psychology, vol. 24, pp. 426-428.

Thorndike, E. L., and Donovan, M. E., and Hahn, H. H. . . . '14 Some Results of Practice in Addition under School Conditions. Journal of Educational Psychology, vol. 5, No. 2, pp. 65-84.

Thorndike, E. L. . . . . '15 The Relation between Initial Ability and Improvement in a Substitution Test. School and Society, vol. 12, p. 429.

Thorndike, E. L. . . . . '16 Notes on Practice, Improvability, and the Curve of Work. American Journal of Psychology, vol. 27, pp. 550-565.

Walsh, J. H. . . . . '06 Grammar School Arithmetic.

Wells, F. L. . . . . '12 The Relation of Practice to Individual Differences. American Journal of Psychology, vol. 23, pp. 75-83.

White, E. E. . . . . '83 A New Elementary Arithmetic.  
 Whitley, M. T. . . . . '11 An Empirical Study of Certain Tests  
 for Individual Differences. Archives  
 of Psychology, No. 19.  
 Wiederkehr, G. . . . . '07 Statistische Untersuchungen über die  
 Art und den Grad des Interesses  
 bei Kindern der Volksschule. Neue  
 Bahnen, vol. 19, pp. 241-251, 299-  
 299.  
 Wilson, G. M. . . . . '19 A Survey of the Social and Business  
 Usage of Arithmetic. Teachers  
 College Contributions to Education,  
 No. 100.  
 Wilson, G. M. and Hoke, K. J. '20 How to Measure.  
 Woody, C. . . . . '16 Measurements of Some Achievements  
 in Arithmetic. Teachers College  
 Contributions to Education, No. 80.

算術の心理學「索引」

ア 行

意志的思考..... 273  
 一般化..... 236  
 一時的規式..... 158  
 ウィルソンG.M..... 34, 72  
 ウェルズF.L..... 413  
 ウォルシュJ.H..... 15  
 雨量..... 383  
 エイムズA.F..... 129  
 エリオットC.H..... 320  
 畫の衛生..... 347  
 演繹的推理..... 87-, 252-

カ 行

カーピィT.J..... 114  
 加算——の測定..... 27-, 47-  
 ——の構成..... 76-  
 ——に關する習慣..... 105-  
 ——の正確さ..... 154-  
 ——の練習の分量..... 173-  
 ——の興味..... 275-  
 楷梯考査..... 39-, 50  
 干渉..... 201-  
 書き寫し(數字の) ——による眼の疲勞..... 299-  
 書かれた問題..... 13-

書かれた算術..... 369

掛け算(乗法) —の測定..... 48, 50

—の構成..... 75

—の演繹的説明..... 88

—の歸納的説明..... 89-

分 数 の —..... 116

十 一 の —..... 124

—の練習の量..... 173-

—の初歩事實の學習順序..... 202

—の練習の分配..... 219

—教授における問題態度の使用..... 375

—の 零..... 258

學級 —の大きさと算術學習..... 319-

—學級内における諸差異..... 407-

學 科 課 程..... 326-

學 習 過 多..... 188-

學 習 不 足..... 188-

活 字 の 衛 生..... 329-; 333-

貨 幣(米國の)..... 204-

キ ン グ A.C..... 148; 320

ギ ル バ ト..... 286

基數と序數の混同..... 290-

基礎的運算の正確さ..... 147-

記 號..... 159-

歸 納 的 推 理..... 87-; 236-

記述された問題..... 13-

規式(習慣をみよ) —の選擇..... 104-

—の強さ..... 147-

—時的——..... 158-

—形成の順序(習慣をも見よ)..... 197-

銀 行 遊 び..... 362

客觀的補助 證明のために用ひられた——..... 214;

一 般 的——..... 338-; 347

興味, 題材の順序を決定する原理としての——..... 209-

本 能 的——..... 275-

—の 非 難..... 294-

子供の——の無視..... 508-

自己管理の——..... 313-

本 質 的——..... 315-

ク ラ ッ プ..... (緒論21)

クルーズ P. J..... 406, 413

矩形の面積..... 362-

訓練(練習をみよ)..... 28-

具體的客觀物の使用..... 358-

具體的な數..... 124-

活字の衛生..... 329-; 333-

貨 幣..... 204-

ケ リ F. J..... 72

計算能力, —の測定..... 49-

—の 過 程..... 87-

—の 正 確 さ..... 147-

(加へ算, 引き算, 掛け算, 割り算, 分數小數, パーセントをもみよ。)

計算過程, —の説明..... 87-

—の 記 憶..... 163-

—に與へる時間..... 214

結合關係(規式ないし習慣をみよ。)

減 法(引き算をみよ。)

コーティス S.A..... 39, 62, 72, 149, 409, 411, 420

コフマン L.D..... 420

コップ M.V..... 420

個性(算術能力における)..... 400-



個人的諸差異	400-
構成(算術能力の)	75-
高位十數	112
口的算術	369-
國民知力考査	72-

## サ 行

最大公約數	128-
最小公倍數	128-
再約説(文化殘階論をみよ。)	
搾乳場の記録	384-
算術教授の目的	32-
算術の社會學	33-
算術の訓練(練習)	147-
算術の衛生	299-; 328
算術的能力(能力をみよ)	
算術諸能力の相互關係	414-
算術能力の差異	400-
學級内における	407-
算術能力の遺傳	412-
—の測定	38-
算術的言語	10-, 26-, 130-, 136-
算術の學習 —の性質	1-
—學校前における	280-
—の諸條件	319-
—と時間割	319-
—と學習に費した時間の分量	320-
算術の仕事における眼の疲労	299-
算術的推理(推理をみよ)	
算術的用語	10-; 26-; 130-; 139
算術的知識と技能の目録	282-
算術學習の諸條件	319-

算術學習と學級の大きさ	319-
シテルン(ステルンをみよ。)	
視學監督	326-
刺戟としての困難	391-
始源的傾向と算術	275-
時間, 算術の	319; 320-
心的訓練	28-
心的算術	369
消極的反應	392
小數, —の使用	33-
—の意味	256
—の能力の測定	50-
—の學習	255-
—の除去	380-
初步の規式	166
處方書	384
證明	119-
根本規式の偉力による	153-
習慣(規式をみよ。), 算術學習における—の重要性	104-
無視されてゐる	111-
有害な徒勞な	122
初步階梯の諸	166
—の組織	191-
—の按配	197
集合的意味	2-
十一の倍數	124
序數と基數との混同	290-
除法(割り算をみよ。)	
乗法(掛け算をみよ。)	
實在性, 問題の	11-
社會的本能の使用	275-

社會學, 算術の—— 33-

スミスD.E.(緒論21) 315

スピーアW.W. 3, 7, 123

スターチD. 72, 415

ステルンW. 295, 298

ストウンC.W. 38, 72, 321

スザロH. (緒論21)

數, —の印刷 328-, 333

—の書き方 299-, 335

抽象的な—— 124-

具體的な—— 124-

大きい——の用法 203-

——の知覺 285-

(小數および分數をみよ。)

數 畫 365-

數の意味 2-, 239-

數の集合的意味 2-

數の知識の發達 239-

數の取扱ひ 87-

數の割合的意味 3-

數の相關的意味 3-

數の連續的意味 2-

推理, 算術的——の性質 27-

——能力の測定 59-

——から出す表 83-

計算法の理由の—— 87-

——と習慣 108-

誤つた——を呼ぶ—— 143-

算術的——の本質 262-

——における選擇 264-

組織的習慣の協働としての—— 268-

セルキンF.B. 276

ゼーケルE. 298

零(ゼロ) 254-

正確, 對速度 43-

基礎的計算における—— 147-

ソーンダイクE.L. 47, 52, 320, 412, 413

相互關係, 算術諸能力の—— 415

速度と正確 43-

測定の單位, 出たらめな—— 5-, 122-

タ 行

題材の順序 197-

チャップマンJ.C. 72

知的生活の消極的反應 392

抽 象 236-

抽象的な數 124-

ディクロウリ(ド・クロリをみよ。)

ティガン(ド・ガンをみよ。)

デューイJ. 3, 123, 209, 289, 292, 293, 308, 374, 390

ド・ガンJ.(フランス人故このよみ方がよからう) 289

ド・クロリM.(フランス人故このよみ方がよからう) 289

ド・モルガン 125

ド・ヴォース 72

ドノヴァンM.E. 413

等式の重要さ 114-

ナ 行

ナヌーH.A. .... 285

能力, 算術的。 —の性質, ..... 1-

—の測定 ..... 38-

—の構成 ..... 75-

—の組織 ..... 193-

ハ 行

ハーゲン H. H. .... 413

ハウエル H. B. .... 365

ハルトマン B. .... 283

ハント C. W. .... 276

バーネット C. J. .... 285

バート C. .... 402

バルー F. W. .... 47; 52

パーセント ..... 119

ひつかゝり問題 ..... 29-

ピネエ A. .... 284

ビュルゲルスタイン L. .... 148

比 ..... 316

引き算, —の測定 ..... 48

—練習の分量 ..... 173-

フリン F. J. .... 276

フリードリッヒ J. .... 148

フレーマン F. N. .... 365, 367

フィリップス D. E. .... 3, 4, 289, 292

ブラウン J. C. .... (緒論21) 150

ブランデル G. .... 297

ブランフォード B. .... 280

分数, —の使用 ..... 33

—能力の測定 ..... 50-

—の意味の知識 ..... 78-

分析, —による學習 ..... 236-

—への組織的及び機會的刺戟 ..... 252-

—における次第的進歩 ..... 254

文化段階論 ..... 63-

ヘック W. H. .... 320

平均 ..... 56-; 189

變化共起の法則 ..... 241-

變化對照の法則 ..... 243-

ホール G. S. .... 183-

ホウク K. J. .... 72

ホウムズ M. E. .... 148

ホー ン ..... 126

ボメル ..... 297

保 險 ..... 362-

マ 行

マコーン W. A. .... 72

マクゾーガル E. C. .... 125

マクレラン J. A. .... 3, 123, 129, 289, 292

マクナイト J. A. .... 295

ミチエル H. E. .... 34

メートル法 ..... 206

メセンチャ J. F. . . . . 285  
 名 数 . . . . . 198-; 205-  
 面 積 . . . . . 362-; 387-  
 モイマン E. . . . . 268  
 モンロウ W. S. . . . . 72  
 問題, ひつかかり . . . . . 29-  
 —を扱ふ能力の測定 . . . . . 59-  
 先に答のわかつてゐる— . . . . . 135-  
 —の言葉形式 . . . . . 159-  
 —における興味 . . . . . 308-  
 算術學習に導くものとしての— . . . . . 374  
 問 題 態 度 . . . . . 374

ヤ 行

要素に対する反應 . . . . . 236-  
 容 易 化 . . . . . 201-  
 用語 (算術的用語をみよ) . . . . . 161-

ラ 行

ライ W. A. . . . . 365, 367  
 ライス J. M. . . . . 320  
 ラッシュ G. P. . . . . 72  
 螺旋的順序 . . . . . 197-; 203  
 リリウス . . . . . 297  
 量, —と 數 . . . . . 123  
 —の 知 覺 . . . . . 285

ルーイス E. O. . . . . 266  
 レイザァ H. . . . . 148  
 レイス H. . . . . 414  
 零 . . . . . 254-  
 連続量の測定 . . . . . 111  
 練習の分量 . . . . . 173-  
 練習の分配 . . . . . 217-  
 練習 (訓練をみよ) . . . . . 147-  
 ロブジエン M. . . . . 294

ワ 行

ワイト E. E. . . . . 7  
 ワイトリ M. T. . . . . 413  
 ワルゼマン . . . . . 297, 365  
 ウィーデルケール G. . . . . 297  
 ウッディ C. . . . . 41-, 77-, 402-, 413  
 割り算, —の測定 . . . . . 49-, 51-  
 —の 構 成 . . . . . 92-, 93-  
 —の歸納的説明 . . . . . 93-, 96-  
 —に関する習慣 . . . . . 107  
 餘りのある— . . . . . 113-  
 分數の— . . . . . 115-  
 —の練習の分量 . . . . . 173-  
 —の練習の分配 . . . . . 233  
 —教授における問題態度の使用 . . . . . 380-

10.11.20

昭和十年十一月廿日印刷  
昭和十年十一月廿五日發行



ソロン  
ダイク  
算術の心理學  
(定價貳圓五拾錢)

譯者 永野芳夫

發行者 東京市小石川區竹早町三七  
尼子靜

印刷者 東京市牛込區早稻田雜司町一〇七  
吉原良三

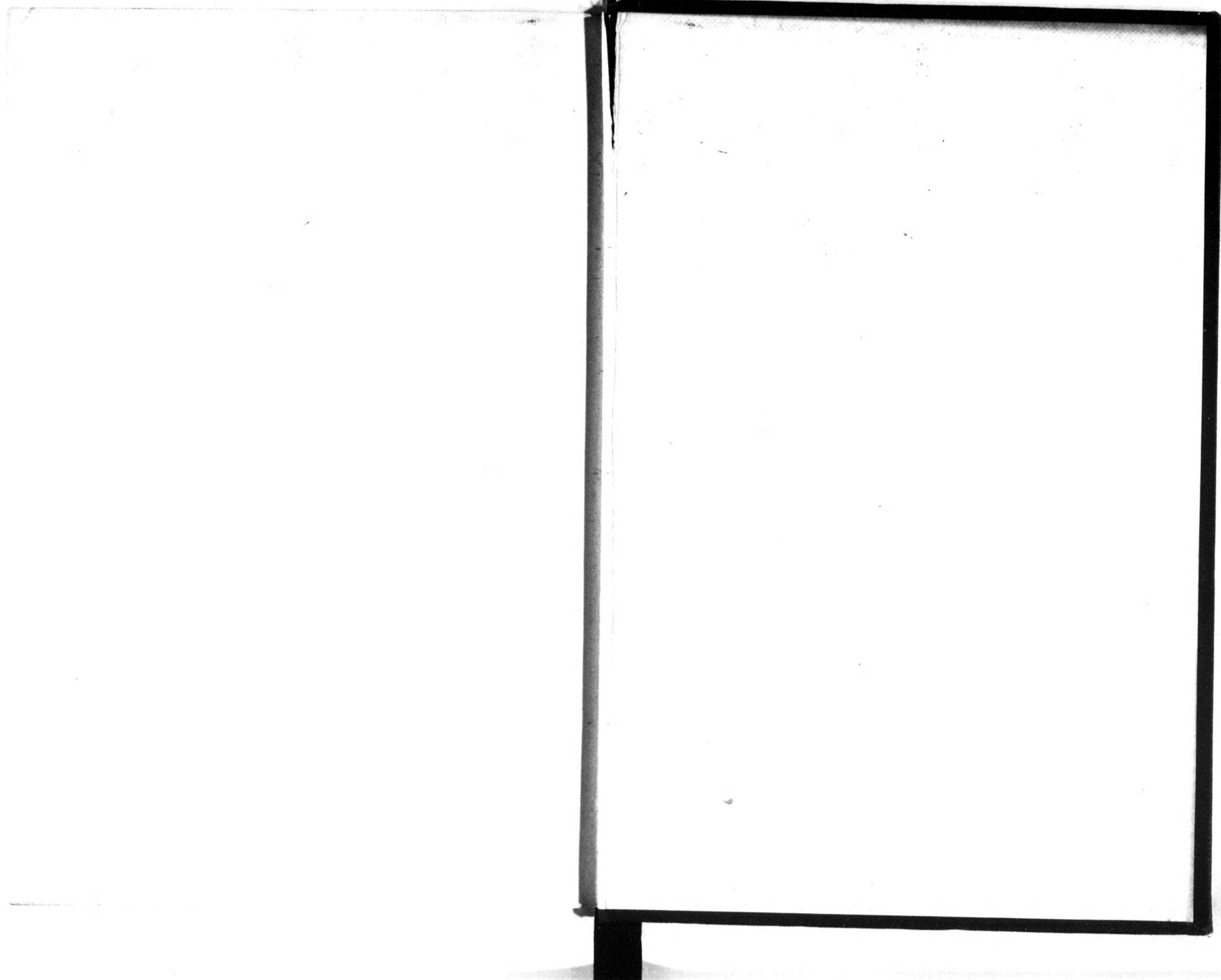
發兌 東京市小石川區竹早町三五

モナス

振替東京六三八五四  
電話小石川五四四六

株式會社康文社印刷所

岩下吉衛著	寺田彌吉著	寺田彌吉譯	フツセール著	四下吉衛先生外氏著	香取良範著	成蹊學園訓導	小坂正行著	青木誠四郎著	東京帝大助教授	池松良雄著	安東壽郎校訂	多田北鳥著	文部省嘱託
暗算の新研究	辯證法的算術とは何ぞや	算術の哲學	郷土算術の新研究	郷土算術の新研究	生活算術の新研究	組織的系統的	教授資料としての	劣等生の算術教育	劣等生の算術教育	第一新算術指導精義	第一新算術書の繪を語る	第一新算術書の繪を語る	第一新算術書の繪を語る
送料 〇、二二〇	定價 〇、一五〇	送料 〇、一五〇	定價 〇、一八〇	送料 〇、一四〇	定價 〇、一五〇	各定價 二、一五〇	送料 〇、一四〇	定價 〇、二〇〇	送料 〇、一四〇	定價 〇、一八〇	送料 〇、一四〇	定價 〇、一五〇	送料 〇、一五〇
スナモ													
振替東京六三三八五				電話小石川五四四				東早竹町三十五區					



263. 4-252



1200501354254

2634

252

終