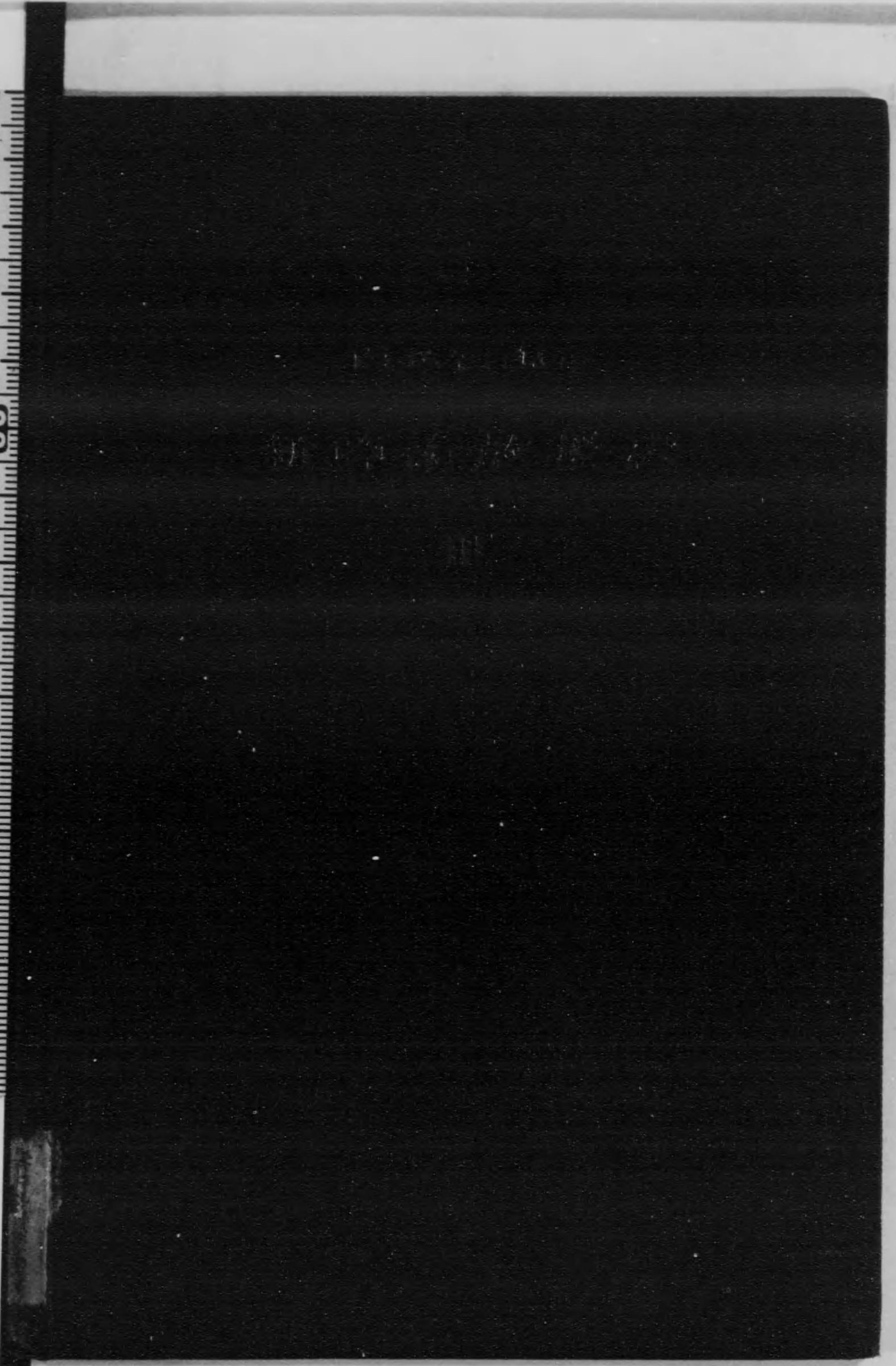


始



白鳥富雄の

新算術教授法

III

2634
70

2634-70

自我實現の
新算術教授法
下卷

代數的グラフ的取扱の研究及び實際

大正
11. 9. 8
内交

下巻の緒言

先人の遺した道は貴いに違ひない。でも、いつまでも、たゞ、後生大事とその乾枯らびた典型に縋りついておなければならぬものか？ 澱んだ水は、いつかは腐れねばならぬ。なまぬるい澁滞の幕を突き破つて迸ばしる流動の生氣を望むのは、果して僭越であらうか。あまりに使はれた従來の算術教授に何等かの生新さを加へようとする運動は今や根強い力で擡頭しつつある。

本書は著者が時勢の進運に鑑みて先に公にした、事實問題の研究、及び、空間教授の研究に次ぐものである。内容としては、思考の根本的研究及作業的取扱の研究を、可成廣汎に詳論し、中心點としては、代數的取扱及びグラフの導入等に結びつけたものである。尙ほ、最後に重量に関する系統案を附加した。

其他、比の系統案、小數歩合算の系統案、歸一算より比例問題の解法へ等の論文の原稿はあるものゝ、何にぶん頁數に制限されて後日に譲つて出版することにした。

この小冊子が幸ひ讀者諸彦の認めるところとなり、少しなりと何等かの暗示を本邦教育界に與へることが出来たら

この上もないことと思ふ。

千九百二十二年八月下旬

田 村 美 言

下 卷 目 次

第一章	思考過程	1
第二章	事實問題解決の過程	4
第三章	兒童と大人と思考の差異	10
第四章	事實問題の種類に就いて	17
第五章	作業用具に就いて	30
第六章	圖解及事實問題を具體化する方 法等に就いて	38
第七章	具體的取扱に對する顧慮す可き點	43
第八章	暗示及豫備問題等について	52
第九章	算術教授に於ける思考陶冶の良方案	62
第十章	算術教授革新方案	65
第十一章	倍数約數と分數との系統案	73
	附 各學年取扱例	
第十二章	代數的取扱の系統案	95
	附 取扱例	
第十三章	方眼紙を以ての作業系統案	106

附 取 扱 例

第十四章 目方に關する系統案114

附 取 扱 例

自我實現の新算術教授法

第一章 思考過程

今思考過程を

- イ、目的の確定
- ロ、目的實現の方便
- ハ、方便の統一

の三つに分解して考へて見たい。

然し之は思考を要する様な新境遇の諸方面を觀たのであつて目的と方便とは決して嚴密に區別は出來ない。方便も方便の統一も目的に聯關して居るからである。

目的を確定する過程と方便及その統一を確める過程とは併進して相互に決定されるものである。然し時に注意の焦點が目的決定の方向にあることあり、方法決定にあることあり、方便の排斥統一にあることあり、時々遷移するけれども實際は目的も方法と全く分離しては決定出來るものではない。實際の上から動作を決定する便宜上目的とか方便とか方便の統一とか言ふ様なことを區別した丈である。其つもりで見たい。

イ 目的の確定

生きんとする衝動は有機體の本性であるからその境遇に對して反應せねば己まぬけれども目的の確定しない以上は實現することは出来ない。反應する前には茫然たる目的は必ずや明瞭となり且確定せねばならぬ。即目指す處の何たるを精確に知らねば反應の仕様がない。それで境遇を全體として考察し明瞭になるまでは多少反應の過程を試行錯誤的に考へねば無効に終るのである。

今自分が教育者になりたいと云ふ漠然たる觀念を有つ丈であつて、實現せんとする目的に就いて明瞭な觀念を有たねば何をする事も出来ない。如何にして良いのか判らぬ。之と同じく學習も先づ實現せんとする目的を明瞭にしなければならぬ。

算術の問題を解決するにも要求點を確定せずに直ぐ加へたり引いたりして何の當てもなく無意味に時間を空費して結局出来ない者が無いでもない。後に説く事實問題解決の前段なるものが之である。確かに思考作用を要求する新境遇の一面は實現せんとする目的であつて目的を確定すれば他は容易である。何と言つても目當の定らぬ以上は思考過程も進行の仕様がない。

ロ 目的實現の方便

目的の確定が出来れば次には之に到達する爲に使用する方便である。こゝに青年があつて教育者にならうと云ふ希望を有つて居るとしても先づ師範學校に入らうとすれば學資金を得ねばならぬ。父母の承諾も得ねばならぬ。入學試験も通過せねばなるまい。

學資金の途と云ひ父母の承諾と云ひ入學試験の通過と云ひ何れにしても最も適良の方便があるに相違ない。其方便は何うか、又教育者になるにしても師範學校に限らぬ検定試験の方便もある。どの途がよいかも考慮せねばならぬ。斯かる問題をよく熟慮した上で何れにか撰擇決定しなければならぬ。

ハ 方便の統一

然し師範學校に入學するにしても學資金を得る途丈に就いて考へて見ても其方便に正邪巧拙色々あらう。これ等の方便を目的實現の過程に最も好適に統一する最良法は何うか。即目的實現の過程を直接且有効にしなくてはならぬ。家屋を建築する場合を見ても建築の目的は判つても建築材料、器具、職人、日數、等の方便が需る。此等を手に入れるにも物價騰貴時間尊重の今日は餘程考慮せなくては馬鹿を

見ることだと思ふ。又これ等の諸方便を單獨に考へるのではなく教育者とか建築とか云ふ目的實現全體から見てその關係を考慮せなければならぬ。

金のない父母に如何に學資金を請求した處で無い袖は振れぬではないか。然るに伯父は師範入學には賛成でもあり又學資金貸與の餘裕もあり方々父母に師範入學を承諾させるにも有力者であるとすれば其處に目的に統一された方便が組織されて生れ出るのである。

建築にしても材料と職人とは無關係に見る譯に行かぬ。職人と道具、道具と材料、道具と日數、日數と職人等皆單獨に考へる譯に行かぬ。價格にも影響し、敷地が海岸ならば強風にも堪へねばならぬと云ふ様に諸方面に關係して來る。従つてそれ等全體を綜合し目的實現のもとに統一し排列して行かねばならぬのである。

第二章 事實問題解決の過程

この問題に入る前に次の事項を考へて見たい。

數量觀念の起原

至る處に食物や要求物があれば生活の必要から少しも競争は起らぬ。従つて目的は障害や制限なしに直ちに實現さ

れるから計ると云ふ必要は起らぬ。然るに活動の障害とか勢力の制限が吾人の需用の満足を遅延するとき又は實現すべき目的が遠遠であるとか複雑なために距離や時間と云ふ適當な方便を用ゆるときに或る種の量を考へねばならぬ。即目的實現のために手段を比較する處に多少遠近輕重等の量的觀念が起る。

例へば人類稀薄な時代には天然物に由つて生存するに充分であるから吾人の需要を満足する上に何等の障害も制限もない。目的は直ちに實現さるゝから計ることの必要を感じない。

従つて多少といふことを考へる必要もないのである。由つて量觀念に對する要求も弱い理である。然るに人類漸く増加し天然物では生存が稍や困難となるときは將來の生活に對する用意をしなければならぬ。これ丈の食物に由つて自分がどの位生活出来るか。更に複雑して自分の家族がいくらで凡そどの位の生存に堪へるかと云ふことも考へねばならなくなる。こゝに至れば量の觀念は愈々明かとなりその測定にまで進まねばならぬ。

目的に對して手段が精確に適應する必要のために一定分量を精確に測定する過程に數觀念が起るのである。簡単に

云へば目的から見て量を比較するときに数が意識さるゝこととなる。

さうして見ると量とは物を或目的から見た価値と云つてよからう。他の手段と比較して其の効果を指すとも見へる数とは量を測定した結果だとも言へる譯である。尙ほ次の例に由つて明かにしたい。

此處から東京に行かうとする目的がある。この目的を解決する方便には種々ある。

- A, 汽車に乗りて行くべきか。
- B, 馬車に乗りて行くべきか。(極端だが)
- C, 舟に乗つて行くべきか。(同)
- D, 俵に乗りて行くべきか。(同)
- E, 徒歩に由るべきか。(同)

これ等の手段の何れに由るべきか。AかBかCかDかEかと手段を比較する處に漠然たる量の觀念が起る。

汽車ならば早い徒歩ならば多くの時を費すといふ觀念はこれ時間といふ量の觀念の發芽である。早い遅い即時間の觀念は手段の比較に由りて起つたのである。此の場合時に由ると過去の類似觀念との比較に由つて起ることもある。その場合も一方は今の手段が對照となるのである。

然して目的觀念が強ければ強だけ量觀念の追求が急となるのである。

即目的觀念が明日中に行かざるべからずと追求するときはこの量觀念は一層明瞭となり手段は一層精確に目的に調和されねばならぬから漠然たる量觀念では用をなさなくなる。更に目的觀念が明かだ明日何時までに行かねばならぬと定まると明瞭な量觀念でも役に立たずこゝに數觀念を追求する様になる。

即あの手段ならば何時間を要するから目的と調和しないこの手段ならば何時間を要するから目的に調和する。こゝに何時間とは量の多少ではなく數の大小である。由つて或る目的を達するには手段と目的とを何程かの單位で計らねば經濟的に適應しない。又精確に調和しない。

手段が目的に精確に調和する必要上一定の分量を精密に測定する過程に數が起るのである。故に量の比較を精密にすることに由つて數概念を明瞭にすることが出来る。

話がこゝまで來ると少々脱線の様であるが決してさうでない。事實問題解決の過程も良くこれに似てゐる。

事實問題解決の過程

算術の問題解決の過程も問題の要求點は目的であり數と

事實は方便であつてこの方便を最も適當且有効に按排統一して目的は實現されるのである。

例、

内地米と外國米とを混ぜて2斗5升ある内外國米は1斗2升ある而して内地米1升代が54錢外國米1升代が48錢とすれば内外米全部の代價は何程か。

と云ふ問題を解決するに問題の要求點は

内外米の總代價である。

即何を求めるかと言へば内外米の總代價である。その手段としては

兩種米の總量

外國米の量

内地米の單價

外國米の單價

で、以上問題全體を量的に見てゐるのである。即漠然と如何なる關係があるときの内外米の總代價を求むるのであるかと云ふ目的に對しては以上の量的觀察で充分である然るに目的觀念は更にその歩を進め

如何にしたる内外米の總代價か？

内外米幾許の代價か？

と云ふ様に追求盛んとならば茲に量關係のみで問題が見ておれなくなり従つて數關係まで要求する様になる。即目的は

内外米25升の代價である。

外國米15升

内地米1升54錢

外國米1升48錢

等 問題に表はれたる數關係を明瞭にせんとするに至るのである。

これ等の數關係を通じての方便の比較排列統一から問題の解答が生れる。

即漠然たる綜合から量觀念數觀念等が発達する有様は漠然たる目當から事實關係量關係數關係思考形式に進んで問題解決を得る過程と酷似してゐることを知ることが出来る。尙ほ目的から方便の關係を認識すれば目的も明瞭となり方便相互の關係換言すれば問題中に於ける方便の位置も判然する。これで見ると算術の思考過程も目的實現の過程に過ぎない。但し事實關係の外に數關係があり其關係から更に思考形式があるから三者協同せなくては問題の解決は出来ない。

事實關係と數關係を目的から見て理解する内にその問題の裡に組み込まれて居る思考形式を聯合で喚起して手段の統一が出来初めて抽象の域に這入るのであるから事實や數の關係を離れて空に思考形式を取り出して記憶させることは思考力養成には効果は少しもない。

第三章 兒童と大人と思考の差異

(附教授上の注意)

(一) 兒童の思考も大人の思考も目的に對して方便を意識的に順應すると云ふ點から見れば少しの變りもない。

生物の高下によらず思考過程の差異は過程に表はれる方法の差異に過ぎない。

高尚な思考の過程では生硬粗雑な過程よりも經驗して收得した精神的器具の一層有力のものや一層多數のものを使用してその機能を一層適當にする丈である。

精神的器具と云ふのは抽象的表象、論理的概念、推理等を指すので高尚な思考形式では斯う云ふ器具が一層完全でありその統制力も高くその使用も巧妙である。

(二) 兒童も發動的である。

大人の思考と兒童の思考とに發達の差異があることは事

實であるが。この事實に由つて兒童に思考がないと云ふ昔の思想は非常な謬見である。此は文明人と非文明人との關係に似てゐる。兩手に羽を附して昔時の人が空中を飛翔せんとした思考も今日の様にプロペラーを利用して空中を自由に飛翔してゐる思考も別に變りはないのである。原理は空氣の抵抗を利用するのにある。只其の方法として現代人は馬力の強い水進機や上下の運動を自由にするために舵を用ひてゐる。昔の人も少くとも飛べたのである。

然し低學年の兒童を取扱つて見ると成る程發動的能力を缺いて全く受動的の態度である處から兒童は思考することが出来ないと云ふ様な謬見を起したのである。

然し果して兒童は受動的のものかと云ふにさうでない。只發達程度に適しない材料を注文するから受動的たらざるを得ないのである。兒童自身の經驗を構成さして見よ。必ず發動的であり。兒童相應に工夫力もある。自我實現の力の實に旺盛なことに驚くだらうと思ふ。高尚複雑な思考の形式を有つて居る大人の意識を分解した結果を推理過程の基本としたことは正當であるが之を兒童に適用して直ちに兒童は思考しないと云つたのは餘りに酷である。抽象的表象、論理的概念、其他複雑な精神器具が發達して居ないた

めに兒童の推理することの出来ないと言つたのは良いけれども。この結論を逆轉して兒童は思考することが出来ないと斷定し従て兒童は受動的であると言つたのは極めて見易い論理の誤謬である。事實に於て兒童は思考して居るのである。而も發動的なのである。

試みに尋二、第三學期位の兒童に作業に由つて次の問題を課して見るとよく分る。

私はリンゴ14こを太郎とお花とに分けてやりたい。

お花の方へ太郎よりも二つだけよけいにやりたいのであるが幾らづつやつたら好いか？

石とか其他の教具を與へて上の問題を解かせて見る。さうすると解法として殆んど全部の場合を兒童は考へ出すのである。

圖解させてからしても相當の結果を得る。然るに之を大人の思考と同様に抽象的に取り扱ふと兒童は受動的になる甚だしき誤謬としては。兒童は發動的でないか將來推理の發達したとき發明や發見やするための材料にとて頻りに注入教育をやることがある。之は思考する過程、推理する過程等が眞の發見發明の力であることを忘れてゐることから起る誤謬である。

見方に由つては兒童は受動的の様であるがよく洞察すると兒童相應に思考を働かすことの出来ることと云ふことは見逃してはならぬ。その思考は單簡であつて複雑な方案を缺いて居る。その形式は比較的分化せないけれども目的に對して方便を順應することは大人生活と變らぬ。只比較的簡單で之を處理する力が少い丈である。だからやり方一つでは充分發動的であらねばならぬ。

(三) 模型の取扱ひ。

教師が兒童を誘導する新境遇即問題の程度は兒童發達の段階に適應せねばならぬ。

複雑に分化されてゐない兒童の思考過程で解決するには餘程簡單でなければならぬ。換言すれば目的と方便との關係は思考發達の初段階にあつては一層明瞭でなければならぬ。

高尚複雑な技巧で統一された教師の思考過程で兒童を強制すれば兒童の發達を阻害することゝなる。兒童が大人の過程を通過するよりも新な境地にあつて目的に對して意識的に順應することが肝要である。

訓練された大人の思考過程を分解しても兒童の思考訓練の過程の到達點を示す丈で何等の訓練上の方案を與へな

い。

兒童の思考訓練の方案を研究せんとすれば兒童の發達そのものを研究せねばならぬ。

兒童の心意は生硬粗雑で機能を完成することから始まること。實際經驗に當つて過去の經驗で活動様式を不絶再構成することを理解せねばならぬ。

兒童の心意は完成品を注入してこの最後の到達點に達することは出来ない。

獨乙小學校で幾何學教授要目中に

下學年に於ては完全な模型を取扱ふな

と云ふ注意がある。之は完全な模型と云ふものが如何にして出来たかと云ふことを考へればすぐ理解が行く。

模型とは數學者等が理想的の點、線、面等を想像して此を不完全ながらも具體的のものとして現世に表現したものである。

例へば直圓錐なるものを兒童に教授するに如何にするかと云ふに

直圓錐とは定點(頂點)に於て直線(母線)が定直線(軸)と定角をなして動くとき生ずる曲面(側面)と定直線に垂直に交はる一平面(底面)とにて圍まるゝ立

體なり。

と云ふ定義に相當する様に完成された模型を兒童の前に打ちつけて教授を始むる我が國の方法は至つて不都合であると云ふのである。何故かならば兒童はこの完成品に到達する前に養成さるべき幾多の表象を有してゐなければならぬ。現今の飛行機に完成さるゝ前に幾多の過程があつた様に完成品の模型に到達するには幾多の過程がある筈である。でなければ完成品としての模型の眞の理解は出来ないのである。

一足跳に最後の到達點を打ち込まうとするやり方は例へば模型品を具體的に觀察させても之が眞の具體的取扱ではない。

圖繪とか模型とかを用ゐさへすれば其れが具體的取扱ひだと思ふのは大いなる間違ひである。然らば獨乙では如何なる風にするかと云ふに模型品を取扱ふ前に下學年では色々の仕事をしてゐる。

1. 兒童の周圍にある器具の觀察から略ぼ圓錐状のものを取り出して之を玩ばしめる。
2. キリスト教國に於て親密に出入する寺院の塔や往復に於ける建築物其他から同じ形のものを觀察させる略

圖をかゝせる。

3. 郊外に散歩しては杉や檜や竹や山や野等の形を觀察させる。略圖をかゝせる。
4. 工場參觀に於てはそんな形のものが如何なる空間を占めて如何なる活動をしてゐるかを觀察させる。

此等の實際經驗はそれとなく世の中には成程あんな形のものがあつたと云ふ所にまで進めるあんな形とは即圓錐のおぼろげな表象で此に由つての更に深き心意發達は完成品に近きものとなるのである。茲で始めて模型と兒童とが結合され兒童の生きた血潮は模型の内に流動する。模型が生きて來るから眞の具體的取扱となる。

だから論理的形式となつたもので練習しても兒童の心意を發達させることは出來ないばかりでなくそれをさまたげる。

完成品の理想は瞭達の目的を決定する様に働くときでなければ絶対に不可である。この到達點には兒童と共に發達することに由つてのみ達することが出来るのである。

最初は生硬組雜な状態で目的に對して意識的に順應し漸次過程が定まれば其の技巧に注意して發達させることが出来る。

訓練の目的を達するには急ぐと失敗をする。急ぐ餘り技巧の要素に重きを置くことは自然の法則に逆行することであつて發達を阻害する丈である。

定理や法則や公式やの取扱も同様である。

是等は思考訓練と最も密接の關係あることも承知されることと思ふ。

第四章 事實問題の種類に就いて

第一 特に事實問題の種類に就いて云々するの理由

今日の小學校教育で教授してゐる算術は兒童が卒業後實際社會に立つて生活するに直接役立つと云ふ部分は至つて少ないと思ふのである。

特に我が國の全人口の五分の四は農家であつてそれにもかゝはらず國定教科書として一般的に取り扱はれてゐて少しも農家らしい處はないからである。勿論専門教育でないから然るべきことだとは思ふ。

して見ると算術科の實用的價值を疑ふ様にもなるのであるが、それにもかゝはらず、算術はすべて國民に必要だと言ふには、そこに理由がなければならぬ。

成程今の小學校で授くる分數や比例や混合法や、四則の

問題等の如き、非常に複雑な思考力や計算力を要するものは、勿論實際生活には用はないと思へるかも知れぬ。而しそれは余りに實用と言ふことを近視眼的に見た見方であると思ふ。

分數や歩合や比例や等の問題を味はつてゐる中に、初めて整数に関する觀念も明晰となり、計算能力も鮮かとなるのではないか。

只實用實用と言つて、農民の子供であるからとて、米俵の計算や、田畑の計算や毎日やつてゐては、勿論卒業後直接間に會ふかも知れないけれども。電燈を考へて御らん、電燈は實用なものではある、然しこれを工夫するの能力の實用となるに比すべくも無いではないか。

後日米俵の計算でも、田畑の計算でも出来る能力を養ふておくことが、更に實用的ではないか、遠大な實用的產物は、兒童そのものゝ能力陶冶にあるのである。

近視眼的に實用と言ふことを考へて、却つて間に合はぬ奥行のない、潰しの利かない人間を作ることになつては實に困つたことだと思ふ。

内地にだけしか居たことのない人は時にこの偏見を起すことがあると言ふことだ。

又近世の物質的文明の進歩は、日一日と精巧な利器と産業の發達と、貿易の發展とに向つて、世界人類を追ひ廻はして止まないものである。

この間に生活する國民は、時代に相當する繁雜な實務を片端から整理して行く丈の能力と自信とがなければならぬ。

算術科の本質は、實に日常の計算にもあらうが、更に思考力、推理力の鍛練にあることを考へねばならぬ。

而もその思考推理なるものは、實際生活に起る問題を解決するの唯一の武器であるのだ。

而して斯くの如き思考推理の能力は、勿論、他學科に於ても、陶冶さるゝのは論を待たないが、本科がその首位にあることも萬人の認むるところと思ふ。

本科に於ても事實問題解決の折りに練らるゝ機會を最も多しとせなければならぬ。

して見れば、事實問題の研究は算術科に於て實に重大な地位にあるものだと言ふことも斷言出来るわけである。私はこの事實問題の研究の一部分である事實問題の種類に就いて少しく述べて見たいのである。

第二 過去に於ける事實問題の種類

舊教科書は勿論一般に過去の算術教科書と稱せらるゝもの、事實問題の種類は、餘りに其の方面が社會的出來事の一小部分に限られてゐた様な感じがする。

例へば數量の方面から見れば

(1) 完備した問題

これは計算に必要な數量の全部を備へたもので且つ不必要な數量を含んでゐない問題を言ふのであるが、教科書の多くは此に屬してゐる。

(2) 缺除せる問題

計算に必要な事實數量の缺除してゐる問題を云ふのである。

然しその缺除してゐる數量は今までに既に學んだ數量であるとか、日常多く用ゐらるゝ數の場合が多い。

例へば

障子一枚を張るに美濃紙12枚を要する。此の割合で障子24枚を張るには美濃紙幾帖を要するか。

此の問題では美濃紙一帖が幾枚のものかと云ふことを知らねばならぬが然し與へてない。

大正13年は平年か閏年か。

この問題も平年閏年の定め方を知らねばならぬし又そ

の定則を知つてゐても13年は紀元何年に相當するかを知らねばならぬ。

大正元年が閏年と云ふことを知つてゐてもよいが、それも問題そのものには表はれてゐない。

(3) 不純な問題

計算に必要な數量以上の數量を問題中に入れてゐるもの、又條件の多すぎるものを言ふ。

例へば

定價66錢の本を55錢で買ひ一圓札を渡せばお釣はいくら來るか。

定價66錢は不要な事實數量である。

甲乙丙三つの數の和は21で

甲乙の和は15

乙丙の和は13

丙甲の和は14

である甲乙丙各如何。

條件が一つ多すぎる。

以上の區別から見ると、勿論普通一般に起る問題は第一種に屬するけれども、第二種又は第三數の様な問題も、發見發明界に於て寧ろ多く見らるゝのである。のみならず、

思考力を練る上に於ては第一種と同様に効果はあるので、時に由ると第一種の處分よりも、却つて非常な努力を有する場所があるのである。

過去に於ける経験界の何れより解決の鍵を握るべきか。

多き條件の中、何れと何れとが撰擇さるべきか。

等の問題を切り抜けるには、充分な判断と知識とを要するのである。自信力の偉大なものがなければ決意することが出来ないのである。

更に社會の進歩發展は日一日と、吾々の生活を繁雜ならしむるのである。この繁鎖な生活を處理して行くには益々用意周到な注意を養成しなければならないのである。以上は只其の一面を見て、教科書の問題の偏見的取扱を批評したに過ぎない。

以下教科書に取り入るべき問題の種類を少々述べることにする。

第三 加味す可き事實問題

(A) 實驗、實測する問題

近時實驗實測作業等を高潮する人は多いけれども此を事實問題に組み入れて課する人は殆んどない。

吾人は或る目的のもとに思考しながら作業しつゝ事業を

進行することは誠に多いのである。

今までの事實問題にはこの意味で課せられたものがない今後一步を進めて此の種の問題を課することも必要である。

例題

(1) 教室の周圍を歩を數へながら歩け、若し一步が1尺5寸ならば教室の周圍は幾尺あるか。

(2) 算術本を衡れ、そして之を送るに要する郵税を出せ。

(3) 水一升の目方を衡れ、そして此の瓶の容量を求めよ。

(B) 作業の問題

(1) この校舎の平面圖を一間を二分の割合に縮めて書け。一坪15圓として其價を圖に記入せよ。

(2) 三邊が2寸、2寸5分、2寸7分の三角形を作れ。その三角形の面積の大略を求めよ。

(3) 立方體24個を取れ、一度に其の中から右の手で4こ左の手で2こ宛とれば、何度でとれるか、取つて見よ。

(4) 測量本部の地圖を寫したものを取れ、それは何

萬分の一か、その面積を求めよ。

(C) 概測、目測の問題

(1) この箱に一升90錢の酒は幾圓入るか。

(2) 尋四 79頁 問(9)

下の繪のイウの長さが2間であるとすれば、アイ、ウエの長さは何間か。

(3) 尋四 58頁 問(2)

この繪の鳥居の高さは人の高さのおよそ何倍か、人の高さを5尺5寸とすれば、鳥居の高さは何丈何尺か。

(4) 尋四 30頁 問(16)

この繪のアの本が400ページあると、イウの本は各およそ幾ページあるかを考へなさい。

この種の問題は新教科書に大分見へてゐる。よい思ひ付きだと思ふ。

(D) 概算の問題

(1) 一俵16圓80錢米48俵の代は幾圓か。

(2) 長さ35間巾26間の矩形の土地の周圍に半間置きに杉苗一本一錢八厘のものを植うれば、其金高は凡そ幾許となるか。

(3) 間口7.5間、奥行8.2間の土地を一坪月4錢で借ら

ば、一年分の地代は何程となるか概算せよ。

商人等が見切で品物を買賣するのは概測概算の力なるに由る。

事實問題で突飛な答を出して平氣であるのはこの能力の發達してゐないのを證明してゐる。

(E) 圖解させる問題

(1) 長さ50間の汽車が走つてゐるのを長さ5間の飛行機が20秒で追ひ越した、その模様を圖解せよ。

(2) 太郎と次郎と三郎の所有金は合はせて185圓である。太郎は次郎よりも10圓多く、次郎は三郎よりも5圓少く持つてゐる。その様子を圖解せよ。

(3) 若干個の五錢白銅貨とその3倍の2錢銅貨と合はせて2圓20錢ある。その模様を圖解せよ。

教へて結果を計算させないでも圖解の様子を見れば足る場合がある。時間の經濟上からも必要だし、自分の思想を圖に表はすことそれ自身も非常に有益であるのだ。發明は先づ良き設計に始まる。

(F) 式、方程式、表解等をやらせる問題

(1) 比例を課した時一々答へを出させないで比例式が出来るか否かを見て檢答を簡にする。

(2) 式が立てばすぐ計算出来るものは式に止めてもよい。

(3) ある数の三倍に5を足し其の和より15を引きたるものは4である等の問題は問題のまゝを方程式にかけばすぐ出来るのである。即還元算や、二未知数の問題を解くときに利用したい。

(4) 圖解する代りに表解さすることがある。

(G) 圖に由りて與ふる問題

(1) 尋四 10頁 問(3)

この繪のまどとまどとの間は何尺何寸あるか。

(2) 尋四 29頁 問(29)

下の圖は地面の圖で1分が1間に當る。このまはりは何何間か。又坪數は各幾坪か。

(3) 尋五 15頁 問(7)

下の圖の様に同じ巾の額を3枚かけて額と額の間も額から部屋のすみまでも、皆同じ長さにするには額の間を何尺何寸にせねばならぬか。

此の種の問題は新教科書に多くなつた。吾々は更に面白い問題を作りたいと思ふ。

(H) 表に由りて與ふる問題

(1) 甲乙丙は三人で旅行した、其の費用を三人で次の通り出してゐる、この決算はどうしたらよいか。

費目	甲	乙	丙
汽 車	5.85圓	0.95圓	1.86圓
汽 船	1.25	4.65	3.98
宿 泊	10.00	3.25	1.26
雜 費	3.51	2.86	8.75

(2) 千圓の金を次の様に甲乙丙の間に分けよ。

$$3 \times \text{甲} = 5 \times \text{乙} \quad \text{乙} \times 2 = \text{丙} \times 3$$

(I) 不能の問題

(1) 社會上には考へて見れば餘程駄目な事實が多い又常に必要な條件の全部備はつてゐるとは定まつてゐない場合がある。

何故不能であるかを見出さすることも必要である。

(イ) 42人の生徒を二組に分けて一方が他の方よりも5人多い様にしたい。各組何人宛か。

(ロ) 一升一圓二十錢の酒と一升一圓二十五錢の酒と混合して一升一圓三十錢の酒が作りたい。

各何升あて混合したらよいか。

(J) 藥品や料理品や等を作る問題

(1) ファッヂーを作るには次の割合に取られねばならぬ。

砂糖 2杯 牛乳 $\frac{1}{2}$ 杯 バター 1匙
 チョコレート 2ツ バニラ 1匙

然るに今原料は

砂糖 一ポンド 6錢
 牛乳 一ギル 1クオート 8錢
 バター $\frac{1}{8}$ ポンド 1ポンド 32錢
 チョコレート $\frac{1}{8}$ ポンド 1ポンド 40錢
 バニラ 1錢

この原料でファッヂーを最も多く作るには幾許の金を要するか。

これ等は至極入用のものであるが、我が國の算術教科書には多くを見ない。

(K) 連続した事實問題

- (1) 太郎が卵300個を平均一個4.5錢づゝで買ひ集めて一個平均6錢づつに賣つた、その利益はいくらか。
 (2) その利益で鶏の雄を一羽、雌を五羽買ふた。まだ小さいから卵を産まないの毎日常2錢5厘宛飼料があるのである。丁度百日の後に一日平均二個あて卵

を産むことになつた。それまでの損はいくらか。

- (3) 卵は一個5錢に賣れる。
 それから半年の利益を求めよ。(半年は180日とす)
 (4) その利益で一頭5圓の豚を3頭買ふた。
 豚は一日に3頭で醬油粕一貫を食す。
 醬油粕十貫は85錢する。
 其他は家族の殘飯で事が足りる。
 それからは毎日幾らの損益となるか。
 (5) 其後三ヶ月して卵20個を孵化させた所が中6個は腐敗した。
 それからは卵は平均一日二個しか産れない。
 (6) 鶏を買ふて卵を産み出してから一年の後親鶏は一羽一圓二十錢の割で賣つた。その時までの全體の損益はいくらとなるか。

但雛鶏は一羽 20錢

豚は一頭 12圓

する様になつてゐる。

この種の問題は日本の教科書には出てゐないが、西歐では切りに課してゐる様である。

吾人の生活に何等かの暗示を與へる様な氣がする。

計劃ある事業に、長くたはまない問題内の主人公に、何等かの刺戟を受くる様な気がする。

取つて課するに足る問題だと思ふ。

(L) 完備しない問題

(1) 百姓が馬を 200圓で賣つてその25%だけ現金を受取つた。

(2) モマリン 635碼を持つてゐる商人がその $\frac{5}{9}$ を賣つた。

(3) 或る商品が 116.18圓の損失で 593圓に賣られた。

(4) 私は1ポンド26錢の肉を $6\frac{3}{4}$ ポンド買つた。

(5) 太郎は一頭5圓の羊を266頭買ひその $\frac{5}{7}$ を一頭6圓に残りを一頭4圓に賣つた。

兒童は是等の問題を如何なる形にして解くか。

矢張社會の事情や過去の經驗を呼び起して適當に處分する處に、彼等の本當に得た能力が活くのである。

一方から言へば吾人に指導の方針を示すことになるのである。

第五章 作業用具に就いて

實驗實測作業を重んずる教授に於ては用具の完備と云ふ

ことは何より先きに来ることであつて、日本の様に一學級六七十名の兒童を入れる場合は、その完備と云ふことは實に困難なことである。況んや兒童の多い割合には設備費は極少額であつて益々困難の度を益すのである。然しながら實際それが國家の爲めになり、兒童の爲めになることならば弱音を吐くことを止めて、是非完備したいものである。中等學校の理化實驗を御らん、數年前までは少しも、中等教員の運動は社會に對し、當局に對して反響がなかつたのであるが、今は如何です、世界の文明は遂ひに我が國をしてより以上怠慢を貪ぼることを許るさなかつたのです。算術教科書も漸次改善されつゝあるが只形式丈備へたからとて駄目でせう。教科書に色々と西歐の氣分は見へてゐるが、此の寶典の活用は依然として昔の様であつては、至つて不徹底な改善と呼ばねばなりません。

國家の力を以て小學校の理科器械にせよ、標本にせよ、算術科の器械標本にせよ、もつともつと安價で充分供給が出来るのです。度量衡器の様なものでも、檢定するから高いので、只實驗用としては、必ずしも檢定品たるを要しないのである。さうすると今の $\frac{1}{3}$ か $\frac{1}{4}$ 位の設備費で充分な用具が備へられて、第二の國民は如何に幸福に社會のあら

ゆる學習と云ふものが出来るか知れないのである。

勿論犯罪者を恐るゝと云ふこともあらう。然しそれは日本の幾十幾百萬分の一にも足りない不用の人間に對する幸ひであつて、國家政策としてもそんなに重大なものではないだらうと信ずる。

吾々が聲を大にして先つ呼びたいことは、以上の方法を當局に向つて陳情することである。その貫徹を計ることである。

作業用具の完備について考ふべきことは

1. 何處でも得られ、何時でも得らるゝこと。
2. 安價なること。
3. 丈夫であること。
4. 取扱が簡單で教授中騒々しからざること。

等である、これ等に注意を拂つて次の様なものを用具として御進めする。

尋 一

1. 棒又は箸（圓柱は轉じやすい、方柱がよい）竹製
上級生の手工のとき製作させることが出来る。

1寸のもの 20本 4寸のもの 5本
2寸のもの 10本 5寸のもの 4本

6寸のもの 3本 9寸のもの 2本
7寸のもの 3本 1尺のもの 1本
8寸のもの 2本 *

2. 面積に關するもの

上級生に馬糞紙で作らせる。

1平方寸のもの 20枚 横4寸縦1寸のもの 4枚
2寸平方のもの 5枚 横5寸縦1寸のもの 4枚
3寸平方のもの 2枚 横2寸縦3寸のもの 3枚
4寸平方のもの 2枚 横3寸縦4寸のもの 1枚
横2寸縦1寸のもの4枚 横4寸縦5寸のもの 1枚
横3寸縦1寸のもの3枚

3. 體積に關するもの(木製)

一寸立方體のもの 20個
高1寸横2寸縦1寸のもの 5個
高1寸横3寸縦1寸のもの 4個
高1寸横4寸縦1寸のもの 3個
高1寸横5寸縦1寸のもの 2個
高1寸横2寸縦2寸のもの 5個
二寸立方體のもの 2個
三寸立方體のもの 2個

- 4. 分製板
 - 1. 圓及圓を半分したもの、並三分したもの
 - 3. 矩形及矩形を半分したもの、並三分したもの
- 5. 貨幣(紙製)

5厘	2枚	10錢	10枚
1錢	20枚	20錢	5枚
2錢	10枚	50錢	2枚
5錢	10枚		
- 6. 紙幣

10錢	10枚	50錢	2枚
20錢	5枚	1圓	1枚
- 7. 其他

計數器、竹尺、貨幣模型、練習板、カード
 庶物及模型
- 8. 三角定規ニケ
 コンパス

尋 二

- 1. 長さ

間繩、間竿、五人につき各一本の割
- 2. 容量

- 一合樹、五合樹、一升樹、五勺樹
- 3. 面積

三角形其他の庶物模型
- 4. 重量

半斤、一斤、四半斤、の重さのもの、十斤のもの
 20匁桿秤、3貫匁桿秤、臺秤、上皿天秤、天秤
- 5. 分數板
 - (イ) 圓を三分、四分、五分、六分したもの。
 - (ロ) 矩形を三分、四分、五分、六分したもの。
- 6. グラフ

グラフ用紙即方眼紙
- 7. 貨幣

五圓、十圓、二十圓
 紙幣 五圓、十圓、廿圓、百圓

尋 三

- 1. 長さ

鯨尺
- 2. 容量

5升樹 一斗樹
- 3. 重量

秤秤, 臺秤

4. 分數板

(イ) 圓を八等分したもの, 又10等分したもの

(ロ) 矩形を八等分したもの, 又10等分したもの

5. 方眼紙

種々の圖表

統計表

6. コンパス

三角定規二個

尋 四

1. 長さ

卷尺, 標竿, 測針, 測鎖, 米突尺

2. 小數板

(イ) 矩形を10等分したもの(正方形でもよし)

(ロ) 矩形を100等分したもの(正方形でもよし)

3. 寒暖計

體溫計

4. 曆

普通の曆本

柱曆, 日曜表

5. 體積

一立方尺は1000立方寸を示すもの

尋 五

1. 長さ

卷尺(米突及間), 吋尺, 分度器, 平板測量機

2. 體積

三角柱, 四角柱, 多角柱, 圓柱, 球

3. 面積

圓板, 三角形板, 四角形板, 平行四邊形板, 梯形板, 多角形板

4. 容量

リットル樹(刻度圓筒及デシ立方の木)

ガロン樹

日本の圓錐狀の樹

尋 六

1. 流出口付圓壺

鐵球, 亞鉛球, 比重瓶, 液體比重計

第六章 圖解及事實問題を具體化する 方法に就いて

次の事實問題解決の思考過程を略述しながら圖解の性質を述べて見たい。又圖解によく似た具體化の方法を述べて置きたい。

(問題)

甲乙二人の所有金を合はせたるものは 7.2 圓にして甲は乙よりも 2.2 圓多く持つと云ふ。二人の所有金各幾許か。

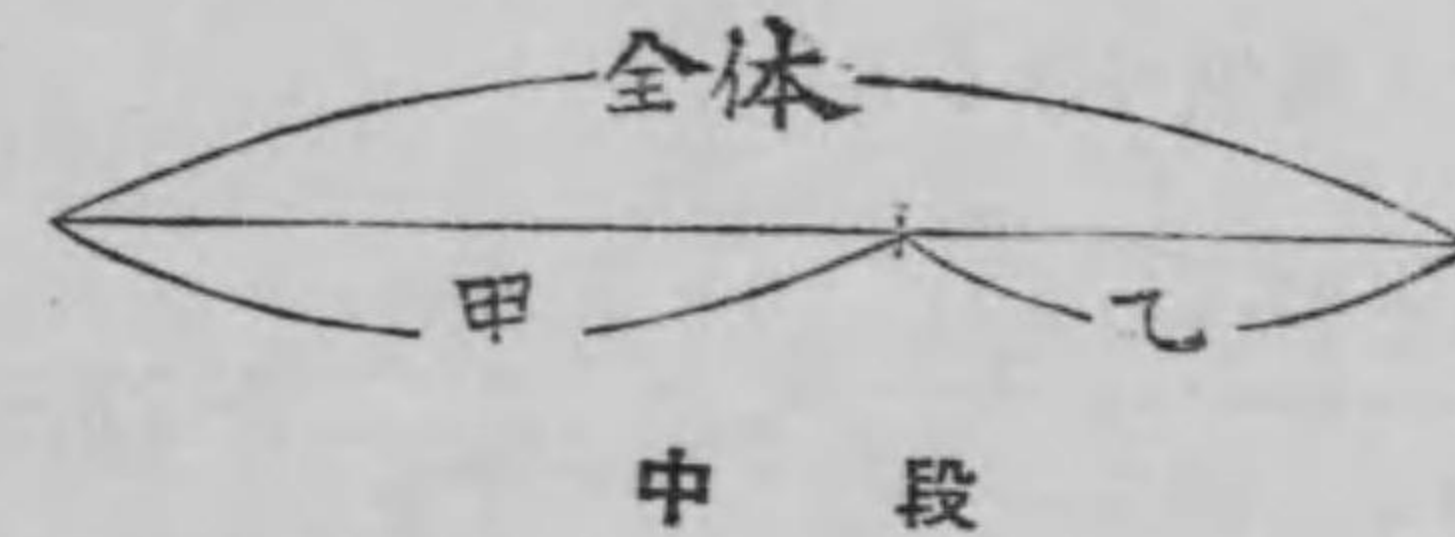
前 段

1. 何を出すか。
(金を)
2. 如何なる性質の金か。
(甲と乙との所有金)
3. 甲と乙とはどんな風に持つてゐたか、即甲乙何れが大であるか。
4. 甲 > 乙

茲まで來ればこの關係は明瞭となる。例へこの關係は明瞭となつても、各部分と全體との關係が明瞭とならぬから、思考活動はまだ旺盛でない。

こゝで過去に學習した經驗が、有意識的に又は無意識的に喚起されて、具體化され、やがて抽象化に移るのである。

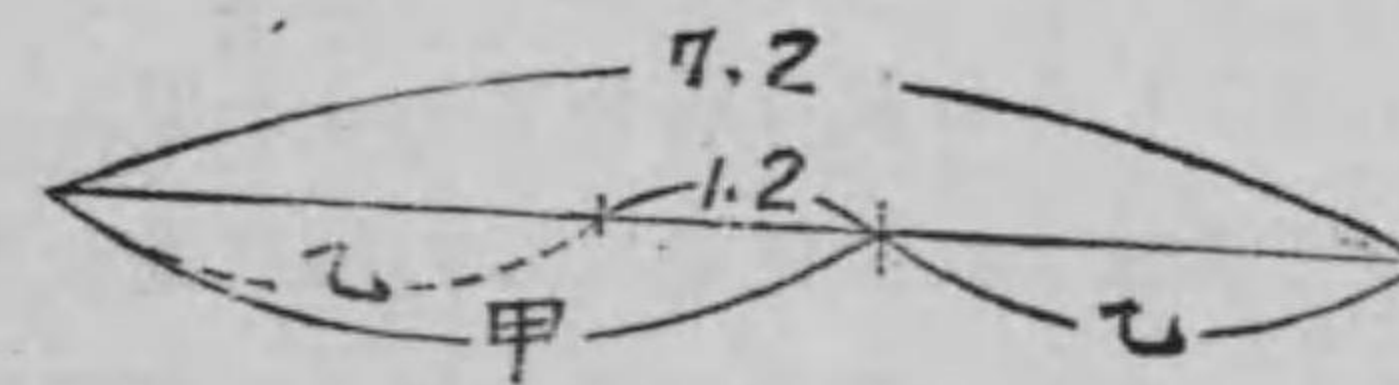
こゝまで進んで來た時は既に次の様な心象が形式されてゐる筈だと思ふ。



5. 既に上の様な關係が発見されたならば、更にその關係を精確にするために、數の要求が起るのである。所が全體と部分との關係を見出すに、着眼のし様に由つて、次の三様に分れる。

(A)

6. 乙は甲の中にある。
甲の中には乙が一回あつて更に 1.2 圓残る。



7. だから部分と全體との關係は

$$\text{乙} + 1.2\text{圓} + \text{乙} = 7.2\text{圓}$$

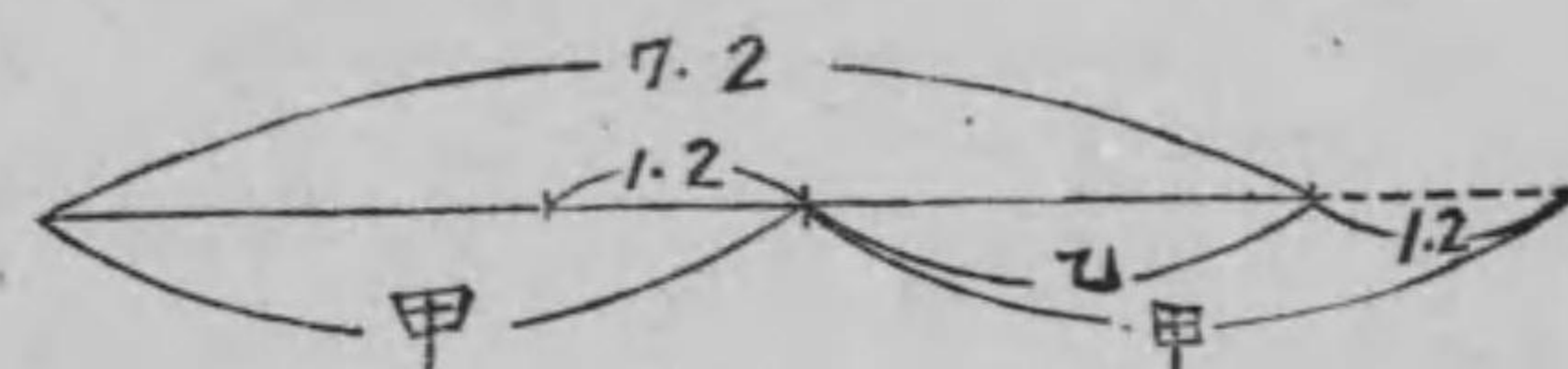
でなければならぬとするもの

(B)

8. 又 $\text{乙} + 1.2\text{圓} = \text{甲}$ だから

$$\text{甲} + \text{乙} + 1.2\text{圓} = 7.2\text{圓} + 1.2\text{圓}$$

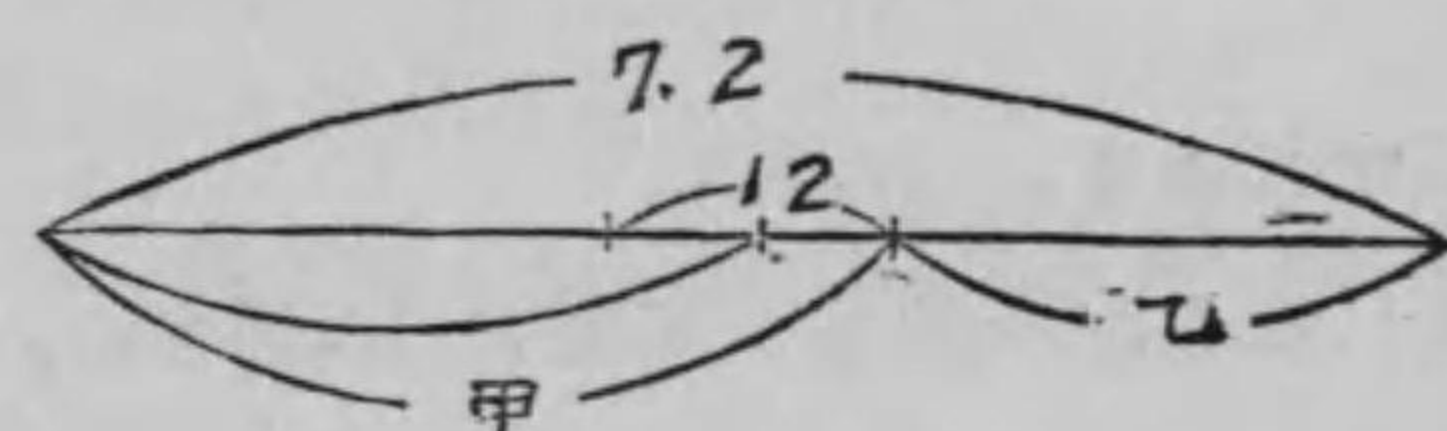
である筈だと関係づけるもの



(C)

9. 又 $7.2 \div 2 = 3.6$ $1.2 \div 2 = 0.6$

として中央の点(平均したものと各部分と全體との関係を見出すもの)に着眼したもの



然しこの(C)はむしろ特別な場合であると思ふ。只余の系統案に由つて訓練された兒童はこの解に進むだけの充分の經驗を有してゐる、序でに言ふがこの問題は尋四第三學期に出る筈である。

之を要するに、この三通りの關係に着眼して問題解決の鍵を握ることになるのである。

後 段

11. 以上の關係を抽象し綜合して、解式の確立となるのである。

圖 解

偕て上に述べた所を見ると、兒童は如何なる方法に由るも(1)部分相互の關係や(2)部分と全體との關係を、精細に知らねば解決に突進することは出来ぬのである。

例へ彼等が直接紙上に圖を書かないにしても、心象として恰も畫かれた圖の如きものが、心頭に活動することは必然のことと思ふ。

結局圖解は部分相互の關係丈でなく、全體と部分との關係を認識させる暗示となるのである。

視覺型式の兒童になると直ぐ圖解を頭に浮べる。只單に空に和と差を考へた丈では、和と差を要求點に照らしながら、その關係を見出すことが中々むづかしい。

圖解をして、直觀しながら、全體から乙を2度取つて残りが、1.2圓だと氣付いたとき、思考活動は目當から、直ぐ、中段に這入つたときである。

7.2圓と1.2圓とが、要求點に對して、直接關係づけられて7.2圓と1.2圓との意味が、一層分明になる、それまでの7.2圓及1.2圓は靜的、死的のもので孤立的のものである。

中段に這入つてからの7.2圓及1.2圓は、動的、生的のもので相關的のものである。

元來、兒童の思考は前述の如く具體的のものであるから兒童の思考を活動さするには、思考活動の間常に具體的に存在する圖解に由るが最も都合がよいのである。若し是れが紙面に書かれた圖解でなくて、認識上の圖解であつたら更に有效である。

然し認識上の圖解を取扱ふのは、始めからは困難であるから、實際紙面上の圖解を意識的に取扱ふことを努めて次第に認識上の取扱に導かねばならぬ。

特に思考活動の根本動機たる、目當を構成するには認識上の圖解が良い。只その方便として實際の圖解を取扱ふまでである。其處に圖解の生命があるのである。

具體より抽象へ

圖解は次第に次の意味で進歩せねばならぬ。

1. 初學年では實物教授である。

栗について計算するならば實物の栗でなければなら

ぬ。

2. 次に模型又は繪畫

栗ならば栗の模型でなければならぬ、又は栗の繪でなければならぬ。

大きさも形も色も、略ぼ同一のものでなければ計算や思考活動の妨害となる。

此れは數概念の發達に關係がある。

3. 進んでは

栗の代りに石とか一寸立方體とか色々のものを代用するに至る。

栗の代りに矩形とか、三角形とか、圓とか、點とかを代用するに至る。

4. 數量を表はすに一直線のみで處分する様になる。

勿論圓とか矩形とかを用ふるが、それは一般に不便な場合が多いから、取扱易い直線になるのである。

斯くて複雑な數量關係も一の平面圖として展開される。

此れが普通の圖解である。

5. 更に記號となる

一直線をはなれて單なる代數的の記號となる、そし

て方程式として展開される。

$$x+x+1.2=7.2$$

の如きは之れである。

6. 圖解は斯くて表解となる。

$$\begin{array}{r} 7.2 \\ \diagdown \quad \diagup \\ x \quad x+1.2 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 7.2 \\ \hline x \quad x+1.2 \end{array}$$

等の如きである。

7. 斯くて量的關係で多少の考へは

數的關係の大小の考へと

進み、認識上に於て無限に進歩發展する。

數學者は圖解せず、記號を以て、無限に大小關係を論じ得るのである。

この域に進まねばならぬが、結果を急ぐことは、この進歩を打破することになるから注意せねばならない。

具體化する方法の大畧

具體化するに

1. 數を具體化する場合
 2. 數量關係を具體化する場合
 3. 事實關係を具體化する場合
- 等色々の場合がある、それ等を綜合して最も普通な場合

を次に述べて見たい。

話が陳腐だから大略にしておく。

1. 初學年では實物、模型、繪畫、等を彼等兒童の前に直觀させ、それ等で作業をやらせて、數量や事實を具體化する。
2. 事實關係の主眼點を明確にするには要件の摘記又は表解をする。
3. 事實關係を明確ならしむるために、具體的に手眞似身振等で想像し又は圖解し、算式と結合する。
4. 事實關係、數量關係、函數關係を直觀するために、グラフに表はす。
5. 事實關係を深刻に具體化するには解法を多様にする又改作する、又擴張する。
6. 兒童に適した代數的の取扱をなすことに由つて具體化する。

第七章 具體的取扱に對する顧慮 すべき點

著者はこの小冊子の全部を作業とか具體的取扱とか言ふ言葉で持つて蔽うてゐる。

成る程具體的取扱は良いことに相違ない。今頃之に反對する實際家は無いだらう。あつてもそれは時代錯語の産物だと思つておれば充分である。

然しながら具體的取扱に對し大いに注意を要する點は多々ある。正宗の名刀も此を使用する人の能に由つて始めて功をなさしめるのである。次に順を追つて注意事項を述べて結論に代へたい。

(一) 具體的取扱は目的でない

具體的取扱をやれ。具體的取扱をやれ。と言ふ様に社會にそんな聲がすると、氣の早い連中は直ぐ具體的取扱に浮かされて、それを實行して、鬼の首でも取つた様に、嬉しがるものである。

具體的取扱をやれば、それで目的は達せられてゐるかと言ふに決してそんな事では無い。

具體的取扱をやることに由つて、如何に良く抽象化に進み得たかを反省せねばならぬ。

抽象をうまくやらせんが爲めの具體的取扱であるのだ。具體の爲めの具體に終つては全々失敗である。作業に出發したならば、只それ丈に止めず、漸次作業から離れて行かねばならぬ。

9+4と云ふことを、作業するのは9+4が13であると云ふことを計數器とか立方體とかに由つて知るだけではないのである。

$$\begin{aligned} 10 &= 9+1 & 4 &= 1+3 \\ 9+4 &= 9+1+3 \\ &= 10+3 \end{aligned}$$

と云ふ、過程を具體的に示し、その關係を確認してそれから、繰り上る場合の加法の法則を抽象する處に目的をおかねばならぬのである。

(その法則は多くの作業に待たねばならぬ譯ではあるが) 無意識的に $9+4=13$ を物體から得てもそれは何の役にも立たぬ。

(二) 必ずしも初歩の具體に出發しなくてもよい

具體に出發せよ。具體に出發せよ。と言つてもどんなことでも實驗させるとか作業させるとか實測させるとかせよと言ふのではない。具體の程度は兒童の心が程度に由つて決定されるのである。

新教材とか、兒童にまだ經驗のない様なことを次第次第に具體的に取扱つて、これを抽象して行けばよいのである。抽象したならば、そこで抽象的に訓練することを忘れては

ならない。若しそこを間違へて如何なる事も初歩的の具體に歸つて取扱つて行くなれば、兒童の能力は著しく低下して、教師は又その繁に堪へぬことになるのである。

具體から一度抽象の域に進んだ事項は作業や實驗の必要はない。それ以上の程度に突進する場合にその過程に具體化が必要となるのである。

然し一度抽象した事項も時々具體に歸つて見る必要がある。それは上に言ふ問題とは問題が別になることを讀者は覺らるゝであらう。

(三) 物や仕事に捉はれるな

學級教授に於ては特にさうであるが、一般に兒童は物や仕事に捉はれ易い。

教師が3を出せと言へば3を出す。8を出せと言へば8を出す。それを一緒にせよと言へば一緒にすると云ふ風に(仕事にのみ捉はれてゐて)いくらかと問へば、數へて始めて11であると答へる。そんな兒童には決して

$$10=8+2 \quad 3=2+1$$

$$\text{故に } 8+3=8+2+1$$

$$=10+1$$

と云ふ様な關係は認識されないのである。

一方から言へばこれは作業の缺點を明かに指摘してゐるのである。即

作業は結果が無反省的、直覺的に知覺されるから。關係がその仕事の中に取扱はれてゐながらそれを忘れて了ふ場合があるのである。

吾々が六ヶ敷問題を考へる時に、圖解では明かに結果が直觀されながら、説明のつかぬ場合がある。即關係の認識の出來ぬ場合がある。それが一寸一つの直線を忘れてゐた様なことで後になつて馬鹿げた談だと氣の付くことがある。特に結果を焦ることに由つてこれ等の失敗はその度數を増すのである。

今取扱つてゐる作業なら作業に兒童の精神が通はねばならぬ。計數器を數へるときに音樂的に數詞を唱へてゐては駄目だ。兒童の意識の流れが作業に充満してゐることを必要とする。それには常に理由を説明させることである。

物の性質方面に捉はるゝ様な具體物や取扱は上の理由でさげねばならぬ。

こゝに一見して甘かりさうな柿を持つて來たとしたら彼等兒童の精神は、數量の關係に集注されないで、その柿それ自身から色々の想像や聯想となり。柿をあらにやり又

こちらにやると云ふ仕事それ自身に集注されて餘裕がないからである。

(四) 單に試行錯誤に終るな

特に劣等生に多いのであるが。圖解や具體物に由るときは、單に色々とヒネクツテ見るに留まることがある。それ等の兒童は多くは要求點を失して迷ふてゐるのである。圖解せよと言へば無茶苦茶に圓をかいたり直線を引いたりする。具體物をやると方針もなく種々に組み立てゝゐる。こんな場合には、目當の確立から追求的に大いにつついてやることである。

又時間等の關係で、只兒童を五里霧中に放つてそのまゝに結果を見ないことがある、これ等は何れも本科に對する興味を阻害するものであつて慎まねばならぬ。著者は言ふそんな場合は教師の研究がその教材に對しその取扱に對して不十分であつたのであることを。

十分な自信を以て作業や實驗に望めば決して失敗するものではない。

(四) 作業と時間

まだ一度も作業をやらしたことがない人が、私のこの著書に對して、そんな事をやつてゐる暇はとてもない。と一

言のもとに非難するかも知れない。

著者は少い時間で最も有効に能力の陶冶をやらねばならぬと云ふ決心のもとにこの著書をしてゐる。氣の毒だが非難者の批評と私の目的とは少しも矛盾がないのである。始めの内は數學の基礎的觀念を養成するために今までよりも教科書に表はれた所に由ると進みが悪いかも知れない。然し正確な基礎の上には如何なる建築でも出来る。三時間で仕事をやるのに、兒童に全く經驗のないものを始めから理解させ様として結果を焦るよりも其の中一時間なり二時間なり實際經驗を経て第三時間目にその一部分でも正確に取扱つた方が、兒童の方面から見て如何に幸福か知れない。

そして作業に手間取るのは始めの内であつて決して一年から六年までそんな者でないことを承知して欲しい。著者は今の六年よりも更に程度を上げて充分であると思ふのである。

時間の經濟とは總和について言はる可く決して一部分一部分のみで判斷は出来ぬ。

特に能力の養成が出来ない處には時間の浪費こそあれ時間の經濟は全くないのである。

(六) 作業と暗示

數量の關係を取扱へとか。單に試行錯誤に終るなとか。言つたが、それを十分に豫防するのは暗示である。

暗示はその教材の研究とその取扱法の研究とが充分であつて始めて當を得る。

圖解や作業や行はせて、徒らに兒童を迷はしてをる教授を見ることがある。これは兒童をして本科に對する嫌惡の念を増長させるので出来るだけさげたい。

個人指導を充分にして一人一人の能力を發揮させねばならぬ。それには暗示の與へ方の章を見るがよい。

(七) 作業訓練

作業や具體的取扱に最も考へねばならぬことは作業訓練である。

作業は自由にさせよ、然し放縱であつてはならぬ。

規則が多ければ多い丈、個性が没却されることになる。師範教育と中學教育との様なものだと思ふ。むしろ中學教育の不統一中に何等かの統一ある様なのを好む。

第八章 暗示及豫備問題等に就いて

1. 問題は始めから力相應だと思ふものを其儘課せよ。
時に由ると、問題を提出して、教師が讀んだり、生徒が

讀んだり、尙御丁寧に解釋したりして、生徒には全く計算をやらせるに止まる様な教授を見ることがある。

即事實問題から事實關係を把握すると云ふ重文事を忘れてゐる場合がある。

更に進んでは、問題を課して思考を練る筈の處を單に機械的計算に止める場合がある。

此は全く兒童に、發見する能力創作力等がないとしての立場であつて、理解させやうと云ふ意志に強く動かされてゐる結果であつて、今日は斯様な取扱は許るされない。

單に計算させるのだつたら始めから式題を與へるがよい。

理解、理解と言つて、結果をのみ追求するとき、過程の最も重要な部分を、取扱ふことを忘れて、思考問題の價値を滅茶苦茶にする。

この缺點はどこに来るかと言へば
時としては程度以上のものだと思つて此を課せんとし、課するに當り色々兒童の領分に教師が立ち入つて、甘き養分は教師自ら吸ひ取るの結果に至るのである。

これは慎まねばならぬ。

2. 程度以上のものを課して、児童が出来ない。それは當然である。この時矢張り始めの意志を貫くために屢々用ゐらるゝ方法がある。それは

豫備問題

と云ふものである。

昔は教授法に豫備と云ふ段があつた。新概念の同化を良くするために、豫め舊概念を呼び起しておくことである。成る程理解させると云ふことをのみ頭におけば結構な取扱ひである。然し斯くの如くして強びて理解させ様とするのは、結局注入に過ぎない。

この考へは算術に於て豫備問題が起つた基礎をなしてゐるかも知れない。

今日課する問題については

Aの思考経路も必要だ

Bの思考過程も必要だ

CもDも必要だと云ふことを研究して

先づ今日の新问题に入るまへに

A, B, C, D, 等の思考過程の問題を取扱ひ

充分これなら出来さうだと思ふ時に新问题を課するのである。

丁度電気仕掛に由つて、色々と動き得る種々雑多の器械を連結しておいて、ほんの少し、押ボタンを押すことに由つて、全體に電流が通ずる。と云ふ風の式に事實問題を取り扱ふのである。

針の先きで少しつゝけば、今日の問題が、晴天白日の様にならつと解ける様に仕組んで教授を進める方法が大分流行したのである。

今も暗示を與へるのに此の式のものがある。

それでは児童の能力は全く認められてゐないと言つても差支へないのである。

児童がそれまで可愛いものならば、もつともつと苦しめてやらねばならぬ。

据臆的方法は取るな。

だから程度以上の問題を児童にやらせ様として實はより程度の低いものとして課する以上の方法は不可なることが知られるだらう。

3. それではどうする。

適當の問題を先づ打ち付けよ。例へば

尋六 第二學期ならば

3斗5升入の俵と4斗2升入の俵と合はせて35俵ある、その

米高は12石9斗4升である、3斗5升入の俵は何俵交つてゐるか(問題の形は系統案に由る)

の問題は適當だと思ふたら(勿論文字言語等は兒童に適したものを用ひて)そのまゝを兒童の前に提出してサーおやりなさい、と命ずる。

問題を提出して兒童の眼光と顔色とを見たらすぐこの問題でこの兒童は能力を練らるゝか否かを見て取る丈の見識がなければいかん。易くても六ヶ敷くても能力は練られない。

勿論多くの兒童の能力は皆違ふから、この問題を打ちつけたならば、兒童の中に容易に出来るものと然らざるものがあるだらう。

前述の至極當を得た問題だと思惟した所以は尋六第二學期には少くとも兒童の能力はこの程度にまで上達してゐるべきだと云ふ意味である。個人個人に對する時は、單に一つの問題の解釋力に由つて價值づけたくないのである。

4. 學級教授としては同一の問題で力相應の活動がさせたい。時に由ると始めから問題を別にして取扱つてゐることもあるが、出來得可くればそんな區別は立てたくない。

處で打ち付けたまゝで、一人でも出來たものがあつたら、それは實に兒童自身の發見であり、創作であつて最も貴いものとせねばならぬ。

然るに若しこの問題を課する前に種々の豫備問題や、數量を小さくした問題かを課したならば、出来る兒童は多いにしても、教師自身の工案、解法と云ふものが基礎になつて、ゐるのであるから貴いことも何もない。即貴いものを有する二、三の兒童は豫備問題其他の手段に由つて頭から打ち殺されてゐるのだと言明しても良い。

故に問題はあつらへ向、据膳的方法で出題することを止めて、事實問題の解法を發見する過程に重きを置く様に課せられねばならぬ。

それには個人指導が當を得なければならぬ。

偕て問題を打ち付けて出來ないものは如何にするか?と云ふに相當の時間、苦るしましめねばならぬ。この間教師は机間巡視を有効にして、次の諸點に注意せねばならぬ。

- (1) 兒童は如何なる處に困難を感じてゐるか。

各自別々の處に困るのである。時に一致することもある。この際一般的暗示を與ふることは、或る者に

は暗示がすぎて明示となり、或る者には暗示が暗示とならぬことが多いから、害のみ多くて益の少ないものであることを承知しておきたい。

(2) 豫め解法は幾通りあるかを研究しておいて、児童の多くはどの方法に由つてをるか。

何が故にその方法に偏したか、自分の暗示はその方法で解くべく與へてなかつたか。児童の自由の發見を束縛する様な言語文章動作が使用されたことはないか。又突然或る児童の質問がかくの如き方向に全部を導いたのではないか。これまでの取扱は、この方面に變してゐたのではないか。

等をも考へながら細大もらさず觀察せねばならぬ。

(3) 圖解や表解や、方程式や、要項の摘記は、問題としつくり合ふてゐるか。

(4) 教師は児童から甚だ有益な解法を習ふものである前にも言つた通り児童の解法は迂遠な様でも吾々教師の偏屈な解法よりも、もつともつと自由である、獨創的である、社會の狭い規則や習慣の域を脱してゐる、だから輕々しく指導してはならぬ。暗示を與へてはならぬ。教師は自分の解法に児童を引き入れ

ねば腹の虫が不安を感じる様では駄目だ。

(5) けれども決して放縱であつてはならぬ。徒らに感はしてはならぬ。

其處に適當の暗示が入る、個人指導が入るのである、暗示は机間巡視を有効にすることに由つて始めて適當なることが出来るのである。

5. 暗示は次第次第に程度を下げる。

同一の問題で力相應に活動させたいと茲に言つた。それを實行するには暗示を次第次第に程度を下けて行くことである。

先づ出題して出來た児童はその改作擴張を命じ又は類似問題を作らせることにして、尙ほ時間があらば自作問題を自ら解決さする等いくらでも仕事はある。他の児童にはより程度の低い暗示を與へて更に出来るものを助ける。上の問題で言へば

A. 何を求めるのだ。

と言ふも一つの至極弱い暗示である。然し児童の注意を集中さする方便としては可なり効を奏する。

讀破力を催して、これで激勵し、僅かの助けをなすのである。

單にこれだけでも、出来る兒童が數名出で来る。それ等には前の様に別の仕事を課する。

更に出来る兒童には、又一段と下の暗示を與へる

B. 35俵とは何か、12石9斗5升とは何か。

この暗示で部分と全體との關係が明かとなる。又茲で數名出来るであらう。それ等の兒童は前の通り處分する。

更に出来る兒童には一段と暗示を下げて

C. どんな風になつてをるのか、圖を書いて御覽らん
この暗示では殆んど全部の兒童が出来ねばならぬと思ふ。

圖解は部分や全體を立派に具體化して

部分相互の關係、部分と全體との關係を考ふる最も都合のよいものである。

これをなしても出来ねば甚だ困る。即程度を間違つてきたことになる、兒童が悪いのでない、教師が兒童を知らないからだ。

然し出来なければ更に一段と暗示の程度を下げて、

D. 皆同一なもののみの場合と實際の場合とは如何に違ふか。

この暗示は殆んど本問題を教へてをることになる。

更に出来ない兒童には

E. 3斗5升入の俵と4.2升入の俵と置きかへたらどうなる

と暗示を下げる。

更に出来なければ

F. こんな問題はしたことはなかつたかと舊觀念を呼びおこして、思考と言ふよりも記憶に訴へ、それを基礎にして考へさせる。

と言ふ風にして取扱つて行く。

6. 上の様な暗示の與へ方は、確かに同一の問題に由つて兒童を其能力相應に訓練する方法であり、且つ兒童を常に發見者の地位に立たしむる方法である。兒童が自ら發見したものの集積が教科書であり兒童が小學校で學んだ算術である様に思はせたい。

昔はこゝにあるものを教へると云ふ思想であつたが余は今から兒童と共にそれを作るのである組立てるのであると言ふ氣分で教場に臨みたい。

粗漏ではあるが上の様な取扱が事實問題の上に表はれて来る様に願つてゐる次第である。

第九章 算術教授に於ける思考陶冶の良方法

以下二章は某縣教育會で決議せられた事項であつて處々に著者の意見を加へて置いたまゝであるが、多少参考ともならんかと思ひ掲げておくことにした。

項目の下には別に説明することも不要だと思ひ略した所もある。そのつもりで読んで欲しい。

1. 兒童の生活を調査し兒童の思考發達に適應した材料を撰擇し系統的に排列すること。
2. 發見的取扱をなすこと。
 - a. 具體的取扱に由つて經驗を豊富にすること
實事實物の直觀が必要となつて來る
 - b. 事實關係を明かにし法則定理の發見をなさしむること。
法則や定理は歸納的に發見させ、演繹的證明は次に來る様にしたい。
3. 發見した定理法則を實際に適用せしむること。
4. 多方的取扱をなすこと。
 - a. 多方的に解法をなさしむること。

- b. 問題の改作擴張を重んずること。
今やつた問題を改作すること。
其の問題に條件を附加して擴張して行くことを言ふのである。
- c. 兒童に自分の生活から問題を構成せしめること。
時に色々の實驗を課したならば、その結果を利用する問題を作らせること。
比重の測定をしたら、すぐその結果を利用して問題を作るが如きをいふ。
例へば鐵の比重が7.8と出たならば
こゝに780匁の鐵があるその體積を求めよ。
(水は一合が48匁である)
と云ふ風にする。
5. 結果の考察
 - a. アルーツの結果に到達したならば、それが必然的に然る可き理由を考察さするとか。
 - b. その結果と他の結果との關係や地位を考へさするとか。
 - c. 其の結果には他の方法では達せられないかを見るとか。

d. 結果から原因に逆に辿るとか。

多方的に研究するのである。

6. 論理的發表

a. 思考過程を明瞭に正確に發表せしむること。

b. 發表の形式は多方的ならしむること。

言語で發表さする。

文章で發表さする。

圖で發表さする。

作業で發表さする。

又上のものゝ一つ二つ又は三つ合して發表を完全にすること。

c. 一體美術は昔から吾人の精神をみかく砥石であると言はれてゐる。又小學校の算術は彼等兒童の論理學だと言はれてゐる。

その算術科の特色を忘れてはならない。但し論理の正確は形式のみでなくその質に由ることを忘れてはならないとは著者の持論である。

7. 教材相互の關係を考へて反復練習をすること。

a. なるまで練らねばならぬ。

b. 切角思考過程を重んじてある目的に達しても、そこ

で訓練することを忘れてはいかぬ。

c. 横の研究、縦の研究はこゝに必要である。

8. 學習訓練

a. 秩序的に思考する習慣を養成せねばならぬ。

b. 事實を數量的に觀察する習慣を養成せねばならぬ。

c. 兒童に自己の思考過程を尊重せしめること。

一步一步自重しながら進んで行くこと。

d. 自己の思考に對し全責任を有せしむること。

作業、圖解等で誰にでもわかる様に説明の出来る様準備するの習慣を作らねばならぬ。

e. 概算、檢算の習慣を養成すること。

自己の結論に對し自己批判を下す様になければならぬ
自ら訂正することは思考の發達に最も効果のあることである。

第十章 算術教授革新方案

1. 系統的取扱をなすこと。

(甲) 何故必要か。

a. 算術科本來の性質上當然系統的に取扱はねばならぬ。

- b. 教材の價値を十分に發揮せしめて明瞭な理解を得しむるために。(思考の方面から眺めて)

(乙) ドンナ方法を取るか。

- a. 基礎教授を重要視して其の徹底を圖ること。
b. 後顧前進の教授をなすこと。
c. 各學年の關係的取扱をなすこと。
d. 具案的復習をすること。

これを要するに系統案を作ればよいと云ふことになるのである。

2. 趣味の學習をなさしむること。

(甲) 算術科學習の趣味とはどんなものかと云ふに

- a. 實際生活を數量的側面から研究するとき生ずる興味。
b. 問題がすらすら解けるときの興味。
c. 定理法則を種々の方面から誘導するときの興味。
d. 或は知的欲求を満足せしめ様とする追求的の興味快感。

(乙) 何故趣味の學習が必要か。

- a. 學習動機を喚起するために。
b. 明確な理解を得させるために。

- c. 自發的學習の態度を作るために。

(丙) 如何なる方法を取ればよいか。

- a. 價値感の認識をさせること。
b. 實際生活に交渉させること。
c. 實驗的具體的取扱をなすこと。
d. 發見的取扱をなすこと。
e. 多方的取扱をなすこと。

注入法をさけること。
一つのを多方的に見ればそれ自身が面白いのと、よく發見が出来るから又面白い。

- f. 繪畫、圖表に由る取扱をなすこと。

3. 理解的取扱に於ける具案的理解説明法の研究。

(甲) 何故必要か。

明瞭な理解を與へるために實驗的取扱とか、發見的取扱をせねばならぬと云ふことは既に知られて居ることであつて、盛んに取扱はれてゐるが、不徹底に終るのは理解さするため教師の方に具案的の計劃がないことである。

- (乙) 方法としては一概に言へぬが例へば三角形の面積を求めることについて言へば

- a. 直角三角形から入るか一般三角形から入るか。
- b. どんな教具でどんな順序を踏むか。
- c. 如何なる點に困難があり、どんな指導をするか。
- d. どんな所まで教へどんな所まで發見させるか。
- e. どんな説明法を用ふるか。
- f. 兒童發見の結果をどんなに處理するか。
- g. どんなにして應用能力を養成するか。

等を考へて置くことである。

4. 兒童の實際生活そのものを取扱へ。

(甲) そんなことが何故必要か。

- a. 思考力の陶冶を充分にするため。
- b. 日常生活に於て遭遇する事實を解決して自己の數理的生活を向上させるために。

(乙) それをなす方法。

- a. 兒童が日常自ら遭遇して經驗するところの事實で兒童の心理的要求に合するものを調査すること
- b. 兒童將來の實生活から見て必要な材料を調査すること。
- c. 他教科で學習した事項中適當なものを調査すること。

- d. 材料はすべて此を兒童化すること。
 - e. 兒童の生活に關係ある實物標本をより多く學校に備ふること。
 - f. 教師は兒童が現在如何なることに遭遇し如何なることを經驗してをるかを常に注意すること。
 - g. 兒童に計算すべき問題を自ら作らしめ且つこれを取扱はしむるために事實に遭遇せしめ實驗作業せしむること。
5. 具體的取扱に出發せよ。
- (甲) 何故その必要があるか。
- a. 數觀念を明確にするために量的方面の取扱の必要
 - b. 關係を直觀させるため。
 - c. 數學のあらゆる事項の基礎陶冶をするために。
 - d. 空間觀念を養成するために。
 - e. 兒童の心理的要求を満して趣味ある學習をさせるために。
- (乙) ドンナ方法を取るか。
- a. 實生活から問題をとる。
 - b. 具體物に由る作業をする。
6. 空間觀念の養成。

- (甲) 何故必要か。
- 創作的思考の養成の基礎となる。
 - 單位量の觀念を明瞭にすることは健實な推理の基礎となる。
 - 空間に關する明瞭な觀念それ自身が必要である。
尙ほ詳しくは著者の第二編を見られよ。

- (乙) それをなす方法。
- 低學年から行ふ。
 - 系統案を作る。
 - 具體的取扱をする。
 - 設備を充分にせよ。
 - 作業をやれ而も工夫してやれ。
 - 校外教授を重んぜよ。

7. 發見的過程を重んずること。
その必要は今更言はんでもよいだらう。
方法としては
- 思考過程の心理的考察をすること、それに適した様な取扱をせねばならぬ。
 - 兒童の實生活から問題を取ること。
 - 材料は思考の方面から望めて系統的に排列する。

- 論理的思考陶冶を充分にするために心理的思考を重視する。
(鹿兒島女子師範學校附屬小學校主事池上氏著學習訓練參照)
 - 具體化の指導。
 - 個別指導の重視。
困難點の發見、暗示の必要。
8. 力となるまで練ること。
何故必要か言はんでもよい。能力養成が目的であるのだから。
眞の力となるまで練るには次の様なことに注意すればよい。
- 具體から抽象に。
出發點は必ず具體でありたい。
 - 發見を重んずる。
結果を急ぐのはよくない。
 - 多方的解法。
多方面から研究して眞の力となる。
 - 改作擴張。
應用が出来ねば駄目である。

- e. 新しき形で多くの問題を課する。
同一形式の問題をさけて、要素の関係を擔へる等して新しい形として復習する。
- f. 思考練習，代數的取扱。
短時間に多くを課する。
- g. 總括的取扱。
(イ) 寒暖計の問題ならそのすがすんだ場合に。
攝氏を華氏に換算する。
その場合に如何なる問題が出来るか場合を皆上げる。
又華氏を攝氏に換算するのに、そのすべての場合を上げて、此を表解するが如き取扱。
(ロ) 他の種類の問題との比較。
(ハ) 今まで學んだ問題を
龜鶴算に屬するものはこれこれ
植木算に屬するものはこれこれ
と云ふ風に分類すること。
等を含む。
- h. 溫習的取扱。
- i. 正確な發表。

第十一章 倍數約數と分數の系統案

尋 一

第一學期

- 累加
倍數の準備として取扱ふ。
- 分解綜合
 $6=2+2+2$
の如き倍の準備として取扱ふ。

第二學期

- 同上の仕事
- 一寸平方板又は一寸立方體等で作られた
矩形，正方形，立方體，直方體を、等しく分つこと。
(面積，體積のところを見よ)
- 折ることに由つて紙其他を等分すること。

第三學期

- 個體の $\frac{1}{2}$ 及 $\frac{1}{3}$
圓板(厚紙)を半分に分けること。
矩形，正方形を三等分すること。

7. 数の $\frac{1}{2}$

$$8 \div 2 \quad 6 \div 2 \quad 4 \div 2 \quad 2 \div 2 \quad 10 \div 2$$

6の半分はいくらか, 6の $\frac{1}{2}$ はいくらか等。

尋 二

第一學期

1. 数の $\frac{1}{2}$ 及 $\frac{1}{3}$
2. 個體の $\frac{1}{4}$
3. 数の $\frac{1}{4}$
4. 個體の $\frac{1}{6}$
5. 数の $\frac{1}{6}$

第二學期

7. $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{6}$ の比較。
8. $\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ $\frac{1}{3} + \frac{1}{3}$ $\frac{1}{3} + \frac{2}{3}$ $\frac{1}{4} + \frac{1}{4}$ $\frac{1}{4} + \frac{2}{4}$
 $\frac{1}{6} + \frac{1}{6}$ $\frac{1}{6} + \frac{4}{6}$ $1 - \frac{1}{2}$ $\frac{2}{3} - \frac{1}{3}$ $1 - \frac{1}{3}$

$$\frac{2}{4} - \frac{1}{4} \quad \frac{3}{4} - \frac{1}{4} \quad \frac{5}{6} - \frac{1}{6} \quad \frac{3}{6} - \frac{1}{6} \quad \frac{2}{2} - \frac{1}{2}$$

$$\frac{4}{4} - \frac{1}{4} \quad \text{等を分數板を用ゐて作業。}$$

9. 二つの基數の倍數に當る數を早く見出すこと。
 - a. 10から20までの内に3の倍數でもあり同時に4の何倍かでもある數は何と何か。
 - b. 20から35までに4の何倍かに當り同時に6の何倍かに當る數は何と何か。
 - c. 上の様な問題で100以下の數の倍數約數の關係を明白にしておく, これが分數の基礎である, 國定教科書にはこの取扱がないから, 尋六の分數が, 大變困難となるのである。

第三學期

1. 基數での割算を教ふるときにその基數を分母に保つ分數を教ふる。
 $35 \div 7$ $63 \div 7$ $56 \div 7$ $49 \div 7$ $28 \div 7$ $21 \div 7$
 等を教ふるときに七分の一を教ふる。
 $35 \div 7$ と云ふ代りに, 時々 35 の $\frac{1}{7}$ はいくらかと問ふ。
 今まで習つた同分母の加法及減法。

分數板を用ゐて行ふこと。

尋 三

第一學期

1. 數の分數値を求むることの練習。
2. 分數板にて
 $\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{3}{6}$ なること。
3. 同分母の加減作業。
4. 二基數で同時に割り切れる數を求むること。
 - a. 20から40までの中に
 3でも4でも割り切るゝものは何と何か。
 - b. 100以下で、5と7とで割り切るゝものは何と何か。
 - c. 上の様な問題を忘れず練習すること。

第二學期

5. 同分母の加減作業。
 - a. 36は何と何と何で割り切るゝか。
 (2と3と4と6と9と12とでわれる)
 - b. 45は何と何と何で割り切るゝか。
 (3と5と9と15でわれる)
 - c. 36を割つても割り切れ、45を割つても割り切れるも

のは何と何か。

(3と9とである)

d. 其中どれが大きいか。

即最大公約數發見の準備をするのである。

第三學期

7. 公倍數及最小公倍數。
 公約數及最大公約數等の準備的取扱。
 此れは目的は暗算練習にもあり、整數そのものゝ性質を
 理解させるにもあるのである。
8. 分數の綜合的取扱。
 今までの學習したことの總復習。
9. 奇數偶數の別。
 (體操科の前後列、組分け等に利用)
10. 整數と分數との和、分數板での仕事。

2と $\frac{1}{2}$ の和 2 $\frac{1}{2}$ とかくこと。

5と $\frac{1}{3}$ の和 5 $\frac{1}{3}$ とかくこと。

尋 四

第一學期

1. 帯分數を分數に直すこと。

分數板を以ての仕事。

2. 約數, 倍數の意義, 名稱。
3. 假分數を帯分數に直すこと。

分數板を以ての仕事。

4. 同分母の加減。
5. 整數の分數値を求めること。

a. 35 の $\frac{3}{7}$ を求めよ

b. 35 の $\frac{5}{7}$ から 35 の $\frac{2}{7}$ を引いたものは幾つか, それは

35 の何分の幾つに當るか。

第二學期

1. 分數の加減法 (分數板を用ゐて)

$$1 + \frac{1}{2} = \qquad 5 - \frac{1}{4} =$$

$$2\frac{1}{3} + 1\frac{2}{3} = \qquad 6 - \frac{1}{4} =$$

$$3\frac{1}{2} - 1\frac{1}{2} = \qquad 2\frac{1}{2} + 2\frac{1}{2} + 3 =$$

$$6 - \frac{1}{2} = \qquad 4\frac{1}{3} + \frac{1}{3} + 5 =$$

$$8 - \frac{1}{3} = \qquad 2\frac{3}{4} + 1\frac{1}{4} + 3 =$$

$$9 - \frac{2}{7} = \qquad 6\frac{1}{7} + 2\frac{3}{7} + 4 =$$

2. 公倍數, 公約數の名稱, 及求め方。

3. 十分の一

小數の準備となる。

第三學期

4. 分數に整數をかけること。

a. $\frac{1}{7} + \frac{1}{7} + \frac{1}{7} = \frac{1}{7} \times 3 = \frac{3}{7}$

b. $\frac{2}{7} \times 3 = \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{6}{7}$ 等。

5. 分數を整數で割ること, 但分子が割り切れる場合。
6. 分母が12, 15, 18, 20, 25, 30, 36, なる分數を加へること。
7. 公倍數の最小なるもの及公約數の最大なるものを求めること。

尋 五

第一學期

1. 分母を元の分母の倍數に變ずること。

a. $\frac{2}{3} = \frac{x}{6} = \frac{x}{9} = \frac{x}{12}$

b. $\frac{3}{4} = \frac{x}{8} = \frac{x}{12}$

c. 上の二つを見比べて $\frac{2}{3}$ と $\frac{3}{4}$ は分母を共に12とすれば分子は如何になるかの発見。

2. 通分すること。
3. 最小公倍数及最大公約数の名稱及求め方。

第二學期

4. 簡単な異分母分数の加法。

a. $\frac{2}{3} + \frac{1}{2}$

b. $\frac{2}{3} + \frac{4}{5}$

5. 簡単な異分母分数の減法。

第三學期

6. 異分母分数の加減練習。

a. $1\frac{1}{3} + 2\frac{2}{5} = 3\frac{1}{7} + 4\frac{3}{5} =$ 等

b. $3\frac{1}{2} - 2\frac{1}{3} = 5\frac{1}{4} - 2\frac{3}{8} =$ 等

7. 約分。

8. 分数に整数をかけること。
9. 分数を分子がわり切れる整数でわること。

尋 六

第一學期

1. 分数の種類。
総合的に復習する。
2. 通分の練習。
3. 整数に眞分数をかけること。
分数に眞分数をかけること。
4. 或る数を整数でわることの意味。
a. 21を3でわるとは、21の $\frac{1}{3}$ を求むることであるから、
 $21 \div 3 = 21 \times \frac{1}{3}$ である。
5. 分数を整数でわること。
 $\frac{2}{3}$ を5でわるとは $\frac{2}{3}$ の $\frac{1}{5}$ を求むること。

即 $\frac{2}{3} \div 5 = \frac{2}{3} \times \frac{1}{5}$
6. 整数を分数でわること。
7. 分数を分数でわること。(掛け算の道として取扱ふ)
8. 分数の第二意義。

- a. 分數を小數に直すこと。
- b. 小數を分數に直すこと。

第二學期

- 9. 分數を小數に直した結果を循環小數で表はすこと。
- 10. 分數の綜合的取扱。

第三學期

- 11. 循環小數を分數に直すこと。

その四則。

- 12. 約數倍數, 分數の綜合的復習。

尋二取扱例

其の一, 公倍數の準備。

- A. 1. 1から30までの内で3の何倍かに當つてゐる數をかけ。
3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30
- 2. 1から30までの内で4の何倍かに當つてゐる數をかけ。
4, 8, 12, 16, 20, 24, 28
- 3. 上の(1)でかいたものと(2)でかいたものとの兩方に
ある數はどれどれか。
12, 24,
- 4. 然り12と24は3の倍數でもあり4の倍數でもある。

- B. 簡單な數につき上の様な取扱をすることは暗算の練習
ともなり, 又短き時間の利用法及教授の様式轉換法とも
なりて興味をついけることが出来る。

特に時間を設くる必要はない位である。

- C. 1. 1から50までの内で6の倍數を言へ。
6, 12, 24, 30, 36, 42, 48
- 2. 1から50までの内で8の倍數を言へ。
8, 16, 24, 32, 40, 48,
- 3. 50までの内で6及8の倍數の一致したものは何か。
24 及 48
- 4. 同時に6と8の倍數であるものはいくらあるか。
50以下には2つだがそれから上にはいくらあるか知れ
ない。
- 5. 其の内で最も小さいのは何か。(最小公倍數)

其の二, 公約數及最大公約數の準備的取扱。

- A. 1. 48は何と何とでわり切るゝか, 小さいのから順次
にならべてかけ。
2, 3, 4, 6, 8, 12, 16, 24,
- 2. 60は何と何とで割り切るゝか, 小さいのから並べて
かけ。
2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30,

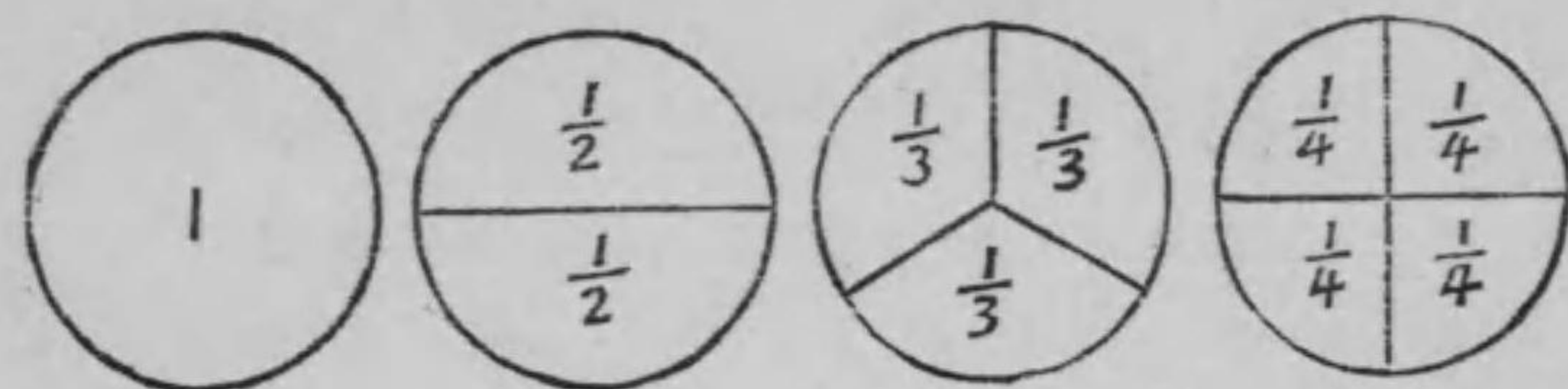
3. (1)と(2)に同時にならべられたのは何々か。
2, 3, 4, 6, 12,
4. 然らば 2, 3, 4, 6, 12, は48も60も同時に割りて
割り切れるか。そんな数で
12より大きいのはないか。

- B. 1. 上の様な取扱は實に多方面に有利である。然しこ
れを取扱つて居る人の少いのおどろく。
むしろ著者が最初の主張者ではないか？
2. 上の取扱は次第に次の様な表の形にすること
90は何々でわり切れるか又72は？
90. 2, 3, 5, 6, 9, 10, 15, 18, 30, 45,
72. 3, 3, 6, 8, 9, 12, 24, 36,
共通のもの。
2, 3, 6, 9,

取 扱 例

其の一. 半分, 三分の一, 四分の一 (尋二)

準備, 教師は直径8寸の圓, 半分に切つたもの, 三分の一
に切つたもの, 四分の一に切つたもの等を用意し兒童
は同形で更に小さいものを用意する。
厚紙で高學年兒童に作らすればよい。



1. $1 \frac{1}{2} \frac{1}{3} \frac{1}{4}$ を示せ, どれが一番大きいか。
その次に大きいのは？
2. $\frac{1}{2}$ を以て1を蔽へ。1の内には $\frac{1}{2}$ はいくらあるか。
3. $\frac{1}{4}$ を以て1を蔽へ。1の内には $\frac{1}{4}$ はいくらあるか。
4. $\frac{1}{4}$ を以て $\frac{1}{2}$ を蔽へ。 $\frac{1}{4}$ は $\frac{1}{2}$ にいくらあるか。
5. $\frac{1}{3}$ を以て1を蔽へ。 $\frac{1}{3}$ は1の内にはいくらあるか。
6. a. 1を擧げよ。その上にまるを12かけ(うすくかけ)
b. 1の上に12まるがあるときは $\frac{1}{2}$ の上には幾つあるか
c. 1の上に12まるがあるときは $\frac{1}{4}$ の上には幾つあるか
d. $\frac{1}{3}$ の上には？
e. 12が1の上にあるときは3は幾分の上にあるか。

4は？ 6は？

7. a. 1を擧げよ。之を15と呼べ。

$\frac{1}{3}$ はいくらか $\frac{1}{5}$ はいくらか $\frac{2}{5}$ は？

其の二. 六の九々及六分の一 (尋二)

A. 六の九々

- 長さ9寸, 幅6寸の矩形を作れ。
- その内に幾平方寸あるかを示す様に線を引け。
- この内に6の一平方寸の例が幾つあるか。
- 各列を指して6つずつ数へよ。
6, 12, 18, 24.....
- 次の様な(いつも作る)表を作れ。

	6	6
	6 6	12=6×2
	6 6 6	18=6×3
	6 6 6 6	24=6×4
	6 6 6 6 6	30=
	6 6 6 6 6 6	36=
	6 6 6 6 6 6 6	42=
	6 6 6 6 6 6 6 6	48=
	6 6 6 6 6 6 6 6 6	54=

上の表で累加練習

6が二つは

6が三つは

6が四つは

6. 次の表暗誦

$2 \times 6 =$ $5 \times 6 =$ $8 \times 6 =$

$3 \times 6 =$ $6 \times 6 =$ $9 \times 6 =$

$4 \times 6 =$ $7 \times 6 =$

7. 空所を充たせ。

$3 \times 6 = x$ $8 \times 6 = x$ $5 \times 6 = x$

$6 \times 4 = x$ $9 \times 6 = x$ $6 \times 7 = x$

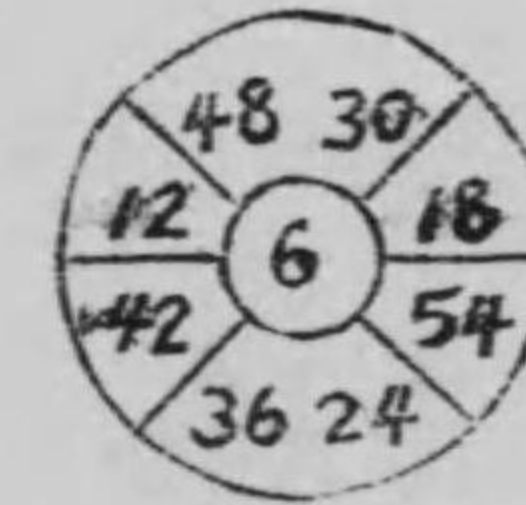
$6 \times 6 = x$

8. $3 \times x = 18$ $x \times 6 = 54$ $6 \times x = 36$

$6 \times x = 24$ $6 \times x = 30$

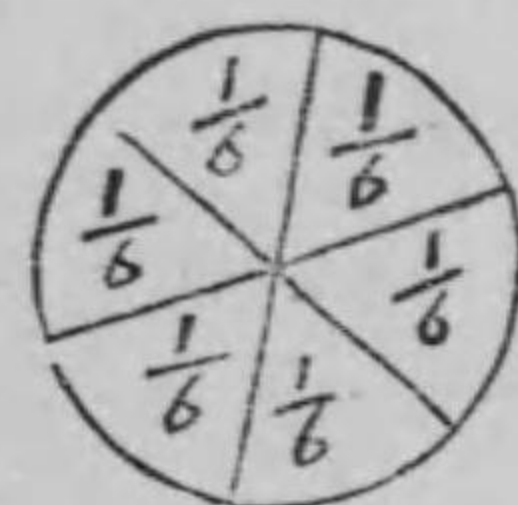
$x \times 6 = 48$ $6 \times x = 42$

9. 次の練習板使用



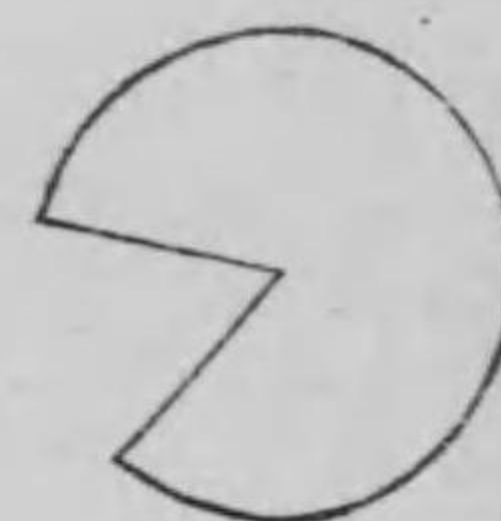
10. 1尺6錢するリボンを9尺買ふたらいくら入るか。
 11. 花子は毎日6錢の卵をのむ。一週間にいくら入るか。
 12. 六角形を作るのに棒が幾つ入るか。
 太郎は六角形を5つかいた線がいくつ入つたか。
 13. 三週間は皆んなは何日學校に来るか。
 14. この室の縦は何尺か。横は何尺か。

B. 六分の一



1. 圓は幾つの部分に分けられてゐるか？
2. 各部分は6分の1と稱せられ $\frac{1}{6}$ とかゝれる。
3. 6寸の長さの線を引け、その $\frac{1}{6}$ の目盛をせよ。
4. 分數板をとれ、私に $\frac{1}{6}$ を示せ。
5. $\frac{1}{6}$ を以て1を蔽へ。幾ついるか。1の中には $\frac{1}{6}$ が幾つあるか。
6. その $\frac{1}{6}$ をとれ、 $\frac{1}{6}$ の上に○を二つかけば
 $\frac{2}{6}$, $\frac{3}{6}$, $\frac{4}{6}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{6}{6}$ の上には○が幾つかけるか。

7. $\frac{1}{2}$ を $\frac{1}{6}$ で蔽へ。 $\frac{1}{2} = \frac{x}{6}$
8. $\frac{1}{3}$ を $\frac{1}{6}$ で蔽へ。 $\frac{1}{3} = \frac{x}{6}$
9. その1を取り上げよ。それを18とせよ。
 その $\frac{1}{6}$ はいくらか。その $\frac{3}{6}$ はいくらか。
10. これは全圓の幾分であるか？
 $\frac{1}{6}$ が幾つ取り去られてゐるか。
11. 若し全圓が24ならば取り去られた部分は幾らか。
12. 24の $\frac{1}{6}$ は？ 24の $\frac{5}{6}$ は？
13. 一打の $\frac{1}{6}$ は幾らか。
14. 一つの直線の $\frac{1}{6}$ が3寸ある、全長はいくらか、圖解せよ。
15. 或る矩形の $\frac{1}{6}$ は4平方寸ある、その矩形をかけ。(圖解)
16. 私は所有金の $\frac{1}{6}$ で3錢の筆を買ふた、いくら持つて



ひたか、分數板でやれ。

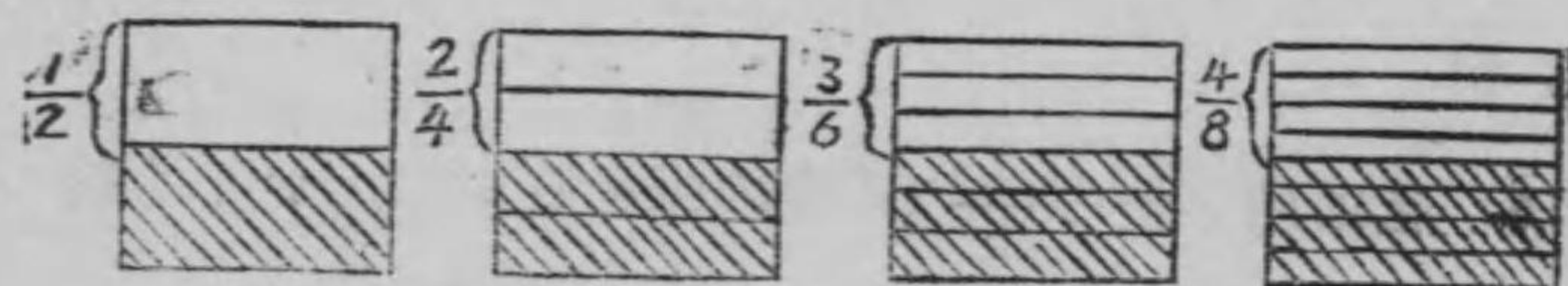
其の三. 二分の一, 四分の一, 六分の一, 八分の一

(尋三第一學期)

1. 分數板を取り出して $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{6}$ $\frac{1}{8}$ を示せ。
2. $\frac{1}{4}$ で $\frac{1}{2}$ を蔽へ。 $\frac{1}{4}$ が幾枚入るか？
3. $\frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ 幾つか。 $\frac{2}{4}$ は半分が幾つか。
4. $\frac{1}{8}$ で $\frac{1}{2}$ を蔽へ。 $\frac{1}{2}$ は $\frac{1}{8}$ が幾つか。
5. $\frac{1}{8}$ で $\frac{1}{4}$ を蔽へ。 $\frac{1}{4}$ は $\frac{1}{8}$ が幾つか。
6. $\frac{1}{6}$ で $\frac{1}{2}$ を蔽へ。 $\frac{1}{6}$ が幾つ入るか。

半分は $\frac{1}{6}$ に等し。

7. $\frac{1}{2}$ $\frac{2}{4}$ $\frac{3}{6}$ $\frac{4}{8}$ についてどんなことが知れたか。
8. 前の圖はこれをよく示す。



9. $\frac{1}{2} = \frac{3}{6}$ を示す圖を直線でかけ。又圓でかけ。

10. 幅1寸長さ6寸の紙を3枚作れ

それを折りて

$$\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{3}{6}$$

なることを示せ。

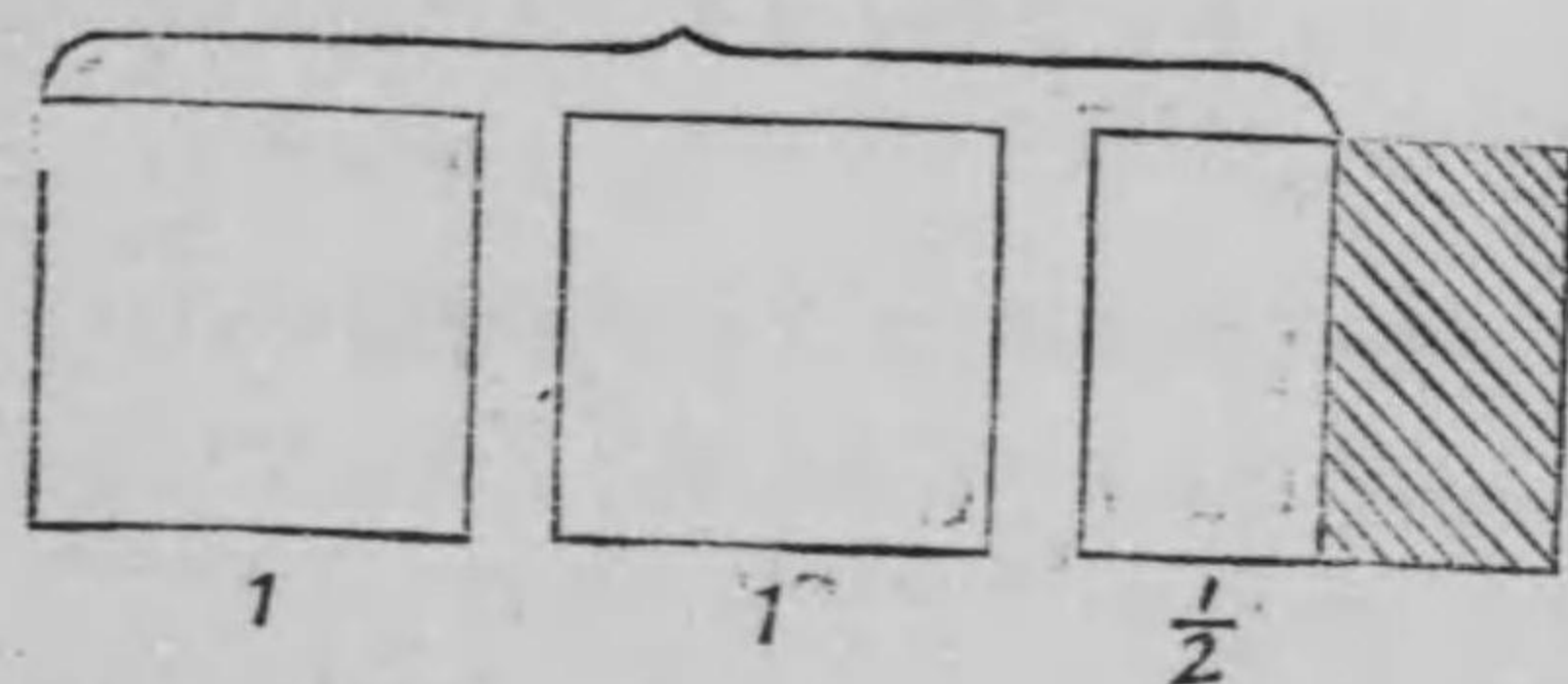
11. 分數板を用ゐて次のかき落された部分を見出せ。

$$\frac{1}{2} = \frac{x}{8} \quad \frac{1}{4} = \frac{x}{8} \quad \frac{2}{4} = \frac{x}{2} \quad \frac{2}{8} = \frac{x}{4} \quad \frac{3}{6} = \frac{x}{8}$$

$$\frac{2}{4} = \frac{x}{6} \quad \frac{2}{2} = \frac{x}{4} \quad \frac{1}{2} = \frac{x}{4} \quad \frac{3}{4} = \frac{x}{8}$$

尋四取扱例

其の四. 帶分數を直すこと。



1. 左の圖で影のある部分は考へないのである。

2. 左の圖で正

方形を1とすれば全體はいくらか。(尋三第三學期)

2個 $\frac{1}{2}$ である。

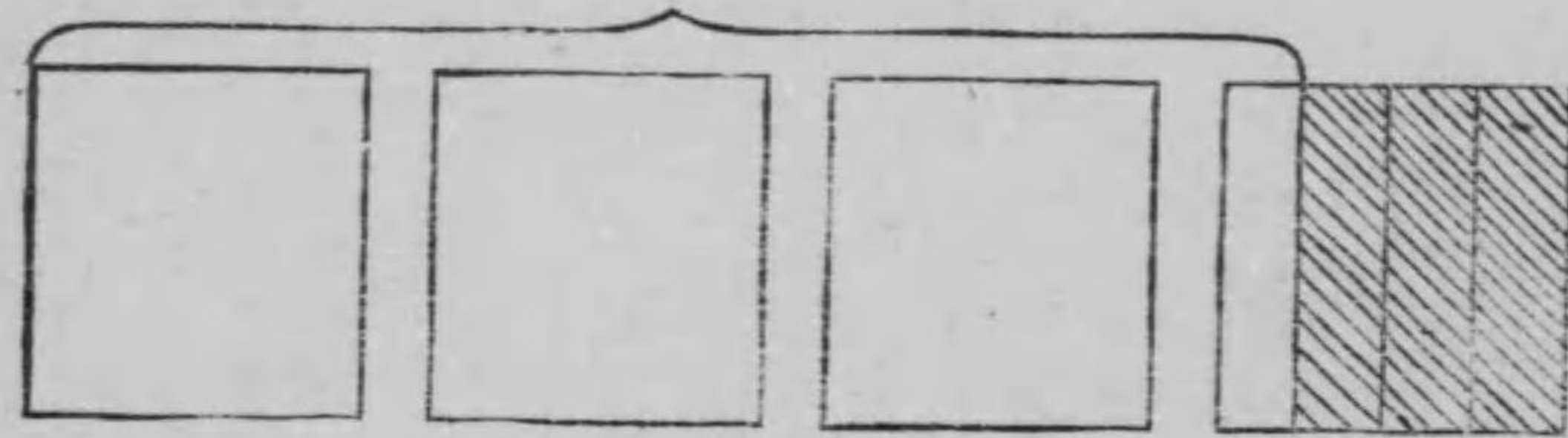
3. 2個 $\frac{1}{2}$ をどんなに書くか。 $2\frac{1}{2}$

4. $2\frac{1}{2}$ には $\frac{1}{2}$ が幾つあるか。

(4つと1つ即5つある) それを示す圖をかけ。

そうすると $2\frac{1}{2} = \frac{x}{2}$ とかけるか。

5. 次の圖は如何なる數を表はすか。



$3\frac{1}{4}$

6. 各正方形の内には $\frac{1}{4}$ が幾つあるか。

7. 3の中には $\frac{1}{4}$ が幾つあるか、それを表はす圖をかけ。

($\frac{4}{4} + \frac{4}{4} + \frac{4}{4} + \frac{1}{4} = \frac{13}{4}$ を發見すること)

8. 次の數を分數に直せ。

$2\frac{1}{3}, 2\frac{2}{3}, 3\frac{3}{4}, 4\frac{1}{8}$

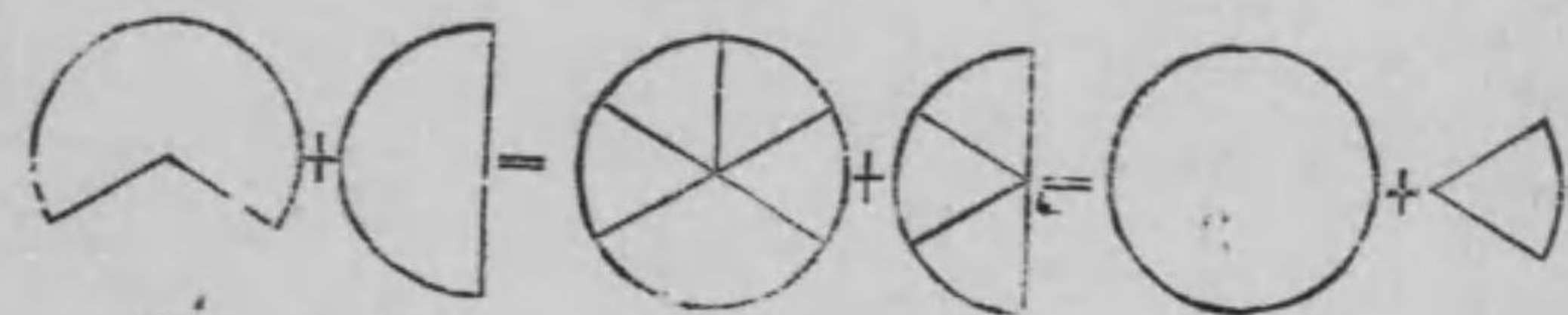
圖解せよ。(直線の圖解をとれ)

尋五取扱例

其の五. 異分母分數の加法。

1. 分數板を出せ。

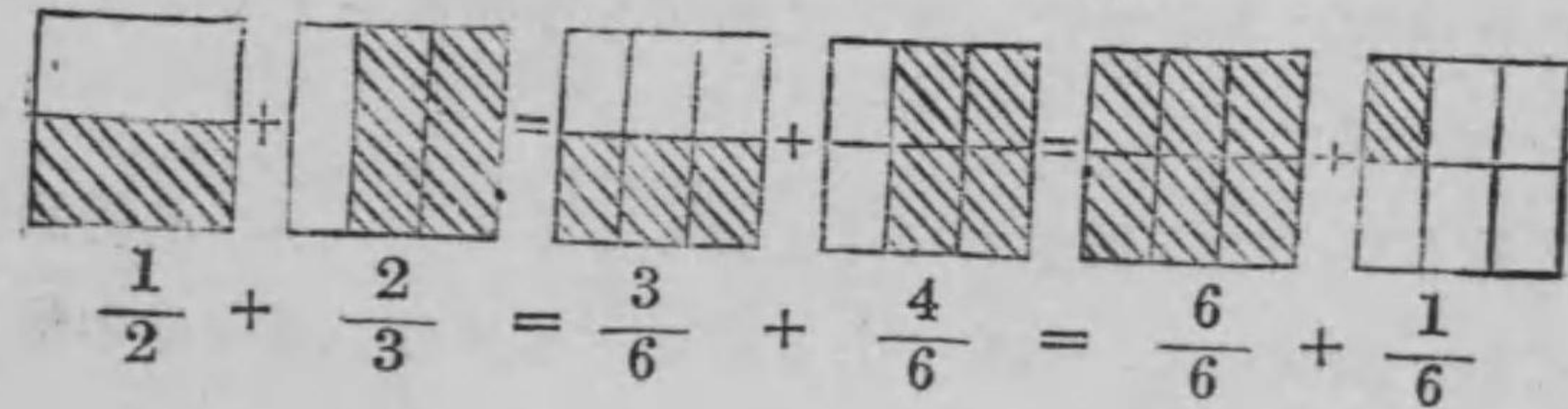
$\frac{2}{3} + \frac{1}{2} = x$ x を求めよ。



$\frac{2}{3} + \frac{1}{2} = \frac{4}{6} + \frac{3}{6} = 1 + \frac{1}{6}$

分數板で種々に組み合はせて上の答を出させる。加法を行ふに先づ如何なる分數に化してから行はねば都合が悪いか。それを發見させるのにあるからそのつもりで指導する。

次の圖は如何なる分數に變ず可きかをよく示す。陰のつけてある部分を考へるのである。



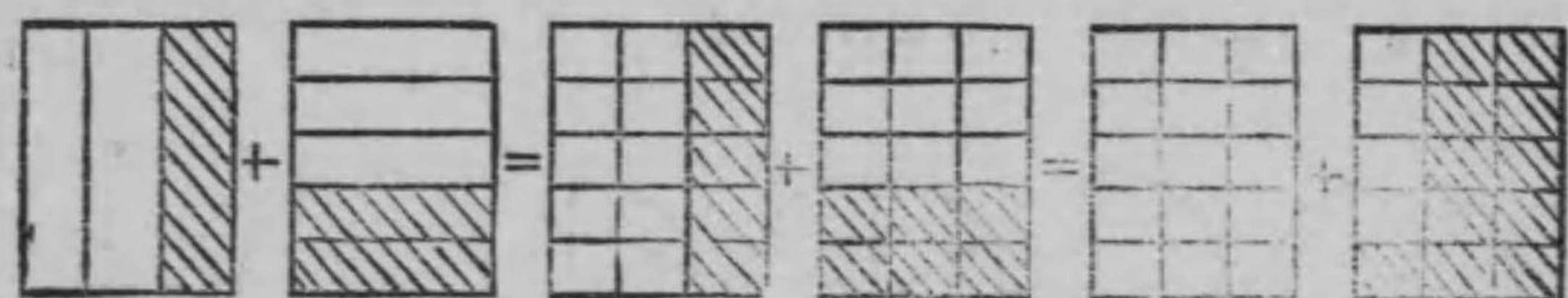
$\frac{1}{2} + \frac{2}{3} = \frac{3}{6} + \frac{4}{6} = \frac{6}{6} + \frac{1}{6}$

$$= 1 + \frac{1}{6} = 1\frac{1}{6}$$

2. 次の圖は何を表はすか。(陰の處を考へず)

下の式をかゝすして説明さすること。

相當する式をかゝする。



$$\frac{2}{3} + \frac{3}{5} = \frac{10}{15} + \frac{9}{15} = \frac{15}{15} + \frac{4}{15}$$

$$= 1 + \frac{4}{15} = 1\frac{4}{15}$$

3. 次の問題を圖解しながら答を求めよ。

$$\frac{1}{2} + \frac{3}{4} = \quad \frac{2}{3} + \frac{4}{5} = \quad \frac{2}{3} + \frac{3}{6} =$$

$$\frac{1}{2} + \frac{3}{5} = \quad \frac{2}{4} + \frac{5}{8} = \quad \frac{3}{4} + \frac{3}{5} =$$

4. 異分母分數の引き算も同様の方法を用ゐるがよい。後には圖解に由らず、一見して如何なる分母をとるべきかを知る様にしたい。

5. 然し早くより機械的に注文するよりも上の様に具體的に取り扱はせて、出来るだけ取るべき分母は兩分母の倍

數になつてゐることを發見せしめたい。

6. 上の圖解法は甚だ便利な方法である。

7. 尙ほ直線にても取扱はせたい。

第十二章 代數的取扱の系統案

尋 一

第一學期

1. $4 + \Delta = 6$ $\Delta + 3 = 7$

$$7 = 5 + \Delta \quad 8 = 6 + \Delta \quad 9 = \Delta + 4$$

等で Δ を求めること。

これは普通一般に取扱はれてゐる。大變替成である。

2. $2 + \Delta + 4 = 8$ $2 + 3 + \Delta = 8$

$$\Delta + 2 + 4 = 9$$

$$9 = 2 + 3 + \Delta \quad 8 = 2 + \Delta + 3$$

$$9 = \Delta + 2 + 4$$

等で Δ を求めること。

これは1より稍困難となるのである。

作業等を利用すればすぐ出来る。

第二學期

3. $19 - \Delta = 16$

$$\Delta - 5 = 8$$

$$8 = \Delta - 4$$

$$8 = 14 - \Delta$$

等で Δ を求むること、第一學期と大同小異である。

第三學期

$$4. \quad \Delta \times 2 = 80$$

$$50 \times \Delta = 100$$

$$6 = 2 \times \Delta$$

$$8 = \Delta \times 4$$

$$8 \div \Delta = 4$$

$$40 = 20 \times \Delta$$

$$80 = \Delta \times 2$$

等で Δ を求めることを加ふることになる。

5. 其他は第一學期第二學期と同様である。

尋 二

第一學期

1. 尋一の時を数を大きくするだけである。

$$49 - \Delta = 18$$

$$\Delta - 62 = 35$$

$$88 = 66 + \Delta$$

等である。

第二學期

$$2. \quad 6 \times 5 + \Delta = 34$$

$$8 \times 5 - \Delta = 36$$

等を十分練習すること。

$$3. \quad \Delta \times 5 + 4 = 34$$

$$8 \times \Delta - 4 = 36$$

等を十分練習したい。圖解と一致する様に導くことが必要である。

第三學期

$$4. \quad 56 \div \Delta = 6$$

$$\Delta \div 6 = 7$$

$$81 \div \Delta = 9$$

$$\Delta + 8 = 6$$

$$5. \quad 48 \div 6 + \Delta = 12$$

$$36 \div 9 - \Delta = 2$$

等を充分練習したい。

$$6. \quad 48 \div \Delta + 4 = 12$$

$$36 + \Delta - 2 = 2$$

等を充分練習したい。圖解してそれと一致する様にしたい。

尋 三

第一學期

1. Δ の代りに x を用ふる様に約束すること。

學期末の練習には次の様なものを盛んに出したい。

$$\begin{array}{r} 504 \\ x \\ 50 \\ + 132 \\ \hline 937 \end{array}$$

$$23 + x + 341 + 800 = 1877$$

$$\begin{array}{r} 278 \\ - x \\ \hline 14 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3559 \\ - x \\ \hline 919 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} x \\ - 4412 \\ \hline 1051 \end{array} \quad \text{等}$$

2. $48 \div \Delta + 4 = 8$ $\Delta \div 6 - 4 = 5$
 $\Delta \div 9 + 3 = 10$ $8 \times \Delta + 4 = 28$

等の練習。

3. 次の様な問題を式でかくこと。(27頁参照)
 a. 甲は乙より1寸5分高い。乙は丙より1寸9分高い。甲の高さが4尺2寸3分あると、乙は何ほどか、丙は何ほどか。
 (イ) 甲 = 乙 + 1寸5分 又は 甲 - 1寸5分 = 乙
 (ロ) 乙 = 丙 + 1寸9分 又は 乙 - 1寸9分 = 丙
 然るに甲は4尺2寸3分だから
 $4尺2寸3分 = 乙 + 1寸5分$
 $乙 = 4尺2寸3分 - 1寸5分$
 b. 三年生の甲の組と乙の組と丙の組と合はせて185人

ある、その中、甲乙二組で129人あると、丙の組は幾人か。

$$\begin{array}{l} 甲 + 乙 + 丙 = 185人 \quad \text{又は} \quad 129人 + 丙 = 185人 \\ 甲 + 乙 = 129人 \end{array}$$

第二學期

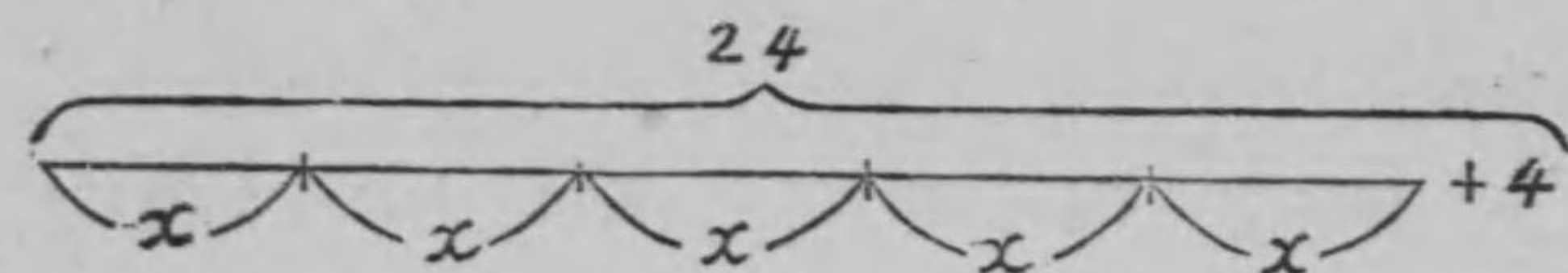
4.
$$\begin{array}{r} x \\ \times 3 \\ \hline 1638 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 284 \\ x \\ 365 \\ + 24 \\ \hline 833 \end{array}$$

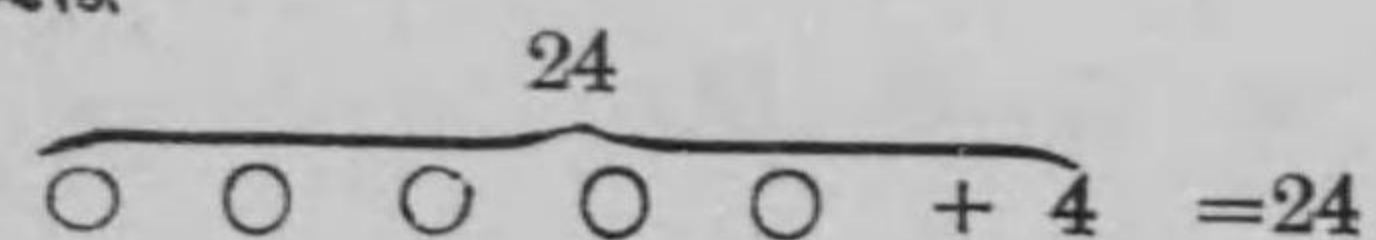
5. $x \times 5$ も $5 \times x$ も同じことなるを示す。
 尙ほ $5 \times x = x \times 5 = 5x$ とかくことを示す。
 6. $5x + 4 = 24$ $5x - 4 = 16$
 この解法は決して兩邊より4を引いて云々と云ふが如き方法を取るのではない。
 24 は或る數の5倍に4が加へられてゐるのであるから
 $24 - 4 = 20$
 $5x = 20$
 だから $x = 20 \div 5$
 $= 4$

と云ふ風に考へて解くのである。尙次の様に圖解を研究

したらよい。



又は



第三學期

7. 3錢×4+5錢×x=32錢

3錢×4+x錢×5=32錢

等を圖解で求めさせる。(教科書81頁)

8. 上の様な事實問題を作らせる。

それを解かせる。

尋 四

第一學期

1. 次の問を考へさせる。

x+x+x+x=?

2x=? 3x=?

2x+3x=?

2. a. (x+4)-(10-3)=14 (教科書13頁を見よ)

90-(37+x+13)=18

(17-4)-(x+3)=0

b. 21+6×7)÷(x-20)=4 (教科書27頁を見よ)

(16÷x×3)-6÷3=22

3. 教科書28頁の問題を考へる。

(1) 或る數に46を足したら 200になつた, 元の數は何程か。

x+46=200

(3) x+25升=30升

(4) 520-x=457

(5) x-195=1020

(6) x-1丈3尺×2=8尺5寸

(9) x×8=200

(12) x÷12=27

(14) x÷14=28……餘 13

第二學期

4. (x-13)÷14=38

を考へさせる。

これは30頁の問題(14)である。

5. 次の様な問題の練習

$$5x+3=18 \quad 5 \times 6=8x+6$$

$$8x-4=28 \quad 35=4x-5$$

等を習熟させる。

第三學期

6. 同上の復習及還元算の問題。

7. $5.52-x=3.76$

$$x-0.548=0.27$$

の類。

8. 問題を式にかく練習。

9. 次の式の様な問題。

$$(8.2+x) \times (2-1.6)=4.48$$

$$8.2+x \times 2-1.6=12.6$$

尋五

第一學期

1. $3x+4x$ を考えさす。

$(3+4) \times x$ が結果であることを発見さす。

$$2x+5x=? \quad x+6+6x=?$$

$$8x+12x=? \quad 7x+8=?$$

2. 次の様な問題。(事實問題を含む)

$$3x+4x+8=43$$

$$8+2x+5x=50$$

$$4x+5x-20=25$$

第二學期

3. $5x-2x$ を考えさす。

$(5-2) \times x$ が結果であることの発見。

4. $5x-2x+4=16$

$$7x-4x-4=8$$

$$15=5x-3x-5$$

等の問題練習。(事實問題を含む)

第三學期

5. a. 花子と敏子とは母につれられて散歩に行き歸りに花子は3錢の筆2本と紙二帖とを買つて貰つた、敏子は4錢の筆一本と同じ紙3帖とを買つて貰つた。そして母は全體で30錢金を拂つた。紙一帖はいくらか。

b. 太郎は日曜日に店に居て8錢の Note いくらかと5錢の紙3帖とを賣つて55錢を客から取つた。

ノート何冊賣つたか。

c. 2丈8尺5寸の反物で兄弟2人の着物を仕立てた。兄の分は弟の分よりも4尺5寸よけいつた。各幾らづつ

つたか。

- d. こゝに5圓の金がある、これを兄弟2人に分けて、兄は弟よりも1圓20銭よけい取るやうにするには兄弟の取前は各いくらか。

上の様な問題を代数的に解かせる。

尋 六

第一學期

- $x = \frac{2}{2}x = \frac{3}{3}x = \frac{4}{4}x = \dots$ なること
- $2x + \frac{2}{3}x = \frac{6}{3}x + \frac{2}{3}x = \frac{8}{3}x$ なること
- $2x + \frac{2}{3}x = 16$ $3x + \frac{1}{2}x + 4 = 11$等
- $\frac{2}{3}x + \frac{1}{2}x = \frac{4+3}{6}x = \frac{7}{6}x$ なること
 $\frac{1}{3}x + \frac{3}{4}x + 8 = 21$
 $\frac{4}{5}x + \frac{7}{8}x - 7 = 60$ 等。

- 5. 代數式(方程式)の性質。

- a. 兩邊から同じ數を引くこと。

- b. 兩邊に同じ數を加ふること。

$$3x - 4 = 32 - 6x$$

$$8x + 2x = 30 + 5x$$

$$17x - 2x + 3x = 100 + 8x \text{ 等を解くこと。}$$

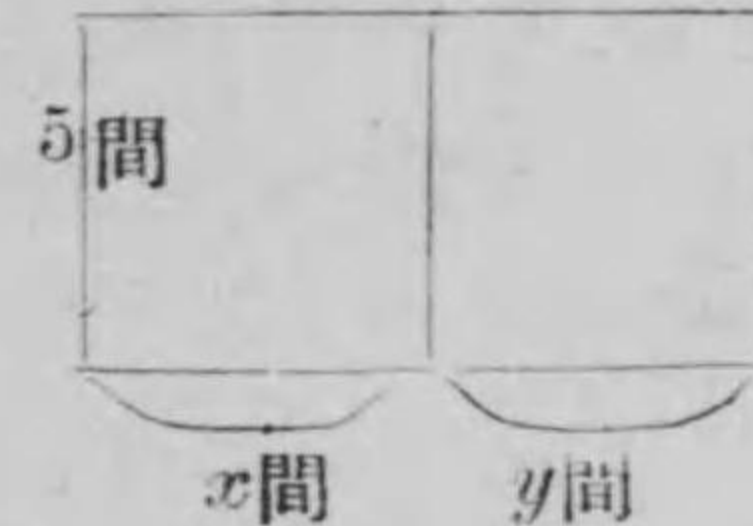
第二學期

- 6. 太郎は x 錢のノート8冊を買ひ、敏子は y 錢のノート5冊を買つた、二人の金は一緒にいくら入つたか。

等の問題を出して

$mx + ny$ なる式を導き出す。

次の矩形の面積を言へ。



$$5x + 5y \text{ 又は } (x + y) \times 5$$

- 7. 次の式を事實問題に改めよ。

(イ) $3x + 7y$

(ロ) $3x + 2x - 12 = 4x + 3$

(ハ) $8x - 5y = 24$

第三學期

- 1. 筆2本と鉛筆1本との代は13錢である。花子は筆一本と

鉛筆一本とを買つて 8 錢を拂つた、各一本の代はいくらか。

$$2x + y = 13$$

$$x + y = 8$$

$$\frac{x}{\quad} = 5 \quad \text{の様な形式で解くこと。}$$

上の様な問題は二及三未知数の問題の處にある。

2. 総合的復習。
 - a. 一元一次方程式を解くこと。
 - b. 二元一次方程式を解くこと。

第十三章 方眼紙を以ての仕事

(即グラフの利用)の系統案附寒暖計

尋 一

第一學期

1. 方眼紙に正方形矩形を畫くこと。

第二學期

2. 同上。

第三學期

3. 同上。

尋 二

第一學期

1. 同上。

第二學期

2. 同上。

第三學期

3. 同上。

尋 三

第一學期

1. 各人の出缺を明かにするグラフを作ること。
 - a. 教場に大きい方眼紙を用意し毎日交替で彩色させる方法をとる。
 - b. 個人個人は自分の出缺を明かにするグラフを作る。
 - c. 一例を言へば
 缺席した日の處は赤出席の處は青とするが如くしたい。

第二學期

2. 直線を一定の割合に縮めてかくこと。

- a. 3寸 5寸 6寸 8寸 9寸

等の直線を與へ、それを1寸を2分に縮めてかゝする様な仕事。

3. 各人の身長を表はすグラフを作ること。

- a. 一學級の兒童のものを一見して知らるゝ様に大きい方眼紙に描く。
b. 此は常に算術問題構成の資料とする。
c. 以下の表皆然り。

第三學期

4. 幼兒から21歳までの日本人の身長平均のグラフを作らせる。(但し一尺を幾らに縮めるかを示す)
外國人のそれと比較させる。
5. 縮圖を方眼紙に記入する。

尋 四

第一學期

1. 擴大圖をかくこと。(方眼紙に)
2. 夏休中毎日毎日、睡眠の時間數、遊びの時間數、小使、勉強即勤勞の時間數を明かにするグラフを作らせること
(縦24横31の卦を引けば出来る)

著者は却つてこれを實行して大變面白い結果を得たことがある。

第二學期

3. 各種の量を直線で表はすこと。
a. 量を比例線で表はすこと。
b. これは既に圖解で色々をやつてゐるからすぐ理解が出来る。
4. 各人の得點數をグラフに表はすこと。
a. 一科目につき尋1から現今に至る。
b. 各科目の比較をする。

第三學期

5. 寒暖計の見方、體溫計の見方。(教科書67頁問2)
a. 計算だけやらせずして、見方だけを知らず。又構造は授けずとも、二種類あること、一は學問上、一は實用上、用ゐらるゝことを教ふ。
b. 教室内の毎日毎日の溫度の變化を記入する。(朝、正午)
c. 教室内の一日中の溫度の變化を記入する。(一時間毎)
d. 體溫計は當分教室におくこと。

- e. 作業を常に行ふときは器物を大切にす様な習慣となるから都合がよい。

尋 五

第 一 學 期

1. 正方形の邊の變化と面積の變化とを明かにするグラフを作ること。
 1^2 1.5^2 2^2 2.5^2 3^2 …… 等
 曲線となることを發見さす。
 - a. 或る數の平方を求める。
 - b. 或る數の平方根を求める。
 即上のグラフの單位が寸ならば
 - (1) 一邊 3.7寸の正方形の面積は何程か。(グラフより求めさす)
 - (2) こゝに120平方寸の面積の正方形がある、其の一邊は何程か。グラフより求めよ。
 等の練習をする。)
2. 日本重要物産の産額をグラフに表はす。
 - a. 地理科と連絡すること。
 - b. 教科書7頁問(7)參照。

3. 教科書28頁問(1)をグラフに表はすこと。
4. 教科書31頁の郵便税をグラフに表はすこと。

第 二 學 期

5. 砂糖、其他目方で賣買されるもの、目方と金錢との關係をグラフに表はすこと。
 - a. お花が金十錢を持つて砂糖買ひに來た、幾匁やればよいか。
 - b. 太郎が茶50匁を買ひに來た、お金はいくらか。等の問題をこのグラフで處分さする。
6. 方眼紙に直徑2寸の圓を畫き(面積の處參照)
 - a. その圓内に全くある一平方分の數を x とする。
 - b. その圓周で少しでも切られてゐる一平方分の數を y とする。
 - c. 圓の面積は大略 $x + \frac{y}{2}$ なることを πR^2 と比較して知らしめる。
7. 曲線で圍まれた平面形の面積は上の方法で出ることを知らせる。

第 三 學 期

8. グラムと匁との關係をグラフに示す。
 - a. 換算表に用ゐる。

9. ポンドと匁との関係をグラフに示す。
a. 換算表に利用する。

尋 六

第 一 學 期

1. 汽車時間表を圖示する。
 - a. 實際用ゐられてゐるものを教室に提げておく。
2. 村豫算のグラフを作る。
 - a. 一項目について最近十年間のもの。
 - b. 全體として最近十年間のもの。
 - c. 各項目の比較。
3. 各國の實力のグラフを作る。
4. 休暇中に一枚宛統計のグラフを自由製作の宿題。

第 二 學 期

5. 休暇中宿題の品評會。
6. $y=ac+b$ の圖示。
例へば
 - a. 12錢の箱に一38斤錢の砂糖を一斤二斤三斤………
つめて賣るときの斤數と價とのグラフを作れ。
 - b. これは下の公式で出る。

$$\text{價} = 38\text{錢}x + 12\text{錢}$$

一般に直線となることが知れる。

7. 次の式で應用問題を作り且つ此を圖示せよ。

$$y = 3x + 5$$

$$y = 8x - 3$$

上の二直線の交りに注意させる。

8. 縣豫算の圖示。
 - a. 村豫算の時と同様にしたい。
9. 氣壓、降水量等の圖示。
10. 蠶が毎日毎日食ふ桑葉の目方の圖示。

第 三 學 期

11. 各學級出缺百分比のグラフを作ること。
 - a. 大黑板に提示。
12. 國豫算の圖示。
13. 正比例する量關係の圖示。

例へば

一升35錢の米は2升3升4升5升………ではいくらか。

一人一日に田一反二畝を耕すならば二人、三人、四人ではいくら耕すか。

一般に正比例する關係は直線となることを知らせる。

14. 反比例する量關係の圖示。

例へば

120坪の矩形の土地がある、今横が一問、二問、三問、四問、五問、六問……と變ずるとき縦は如何に變ずるかこれを圖示せよ。

又3人を80日養ふだけの食糧では一人、二人、四人、五人、六人、八人、十人は何日養へるか、これを圖示せよ。

一般に反比例するに量の關係は曲線となることを知らしめる。

第十四章 目方に關する系統案

尋 一

第一學期

- 1. 種々の物體につき重い、軽いの筋測。

第二學期

- 2. 同上。

第三學期

- 3. 同上。

尋 二

第一學期

- 1. 同上。
- 2. 粘土製の一立方寸と木製の一立方寸との重量の比較。同一體積でも物に由りて重さ異なることの實驗。筋測に由る。

第二學期

- 3. 同上。

第三學期

- 4. 同上。

尋 三

第一學期

- 1. 桿秤の使用法 (20匁秤, 3貫秤, 20貫秤等種々) 國定教科書には全部の秤の種類が出してあるが私はこゝでは桿秤だけ使用させたい。

1貫=1000匁

1斤=160匁

- 2. 次の筋測の材料を作る。

1貫 2貫 10貫
1斤 半斤 四半斤 2斤 5斤

これは兒童と共に秤の使用法で測定したものを標本として取つておく。

同じ一斤でも、石一斤、砂一斤、鋸屑一斤と云ふ様に作らるれば實によい。

出来るなら茶、砂糖の一斤も見せたい。

3. 算術書の目方、讀本の目方等實測して、30頁(1) 31頁(1)の様な問題を作る。

4. 算術書 26頁4(教師用)で、米俵一俵の目方を知らず。これは常識として知つてゐたいものであるから特に農家商家の便を得て實測させたい。

三人位で一俵あて測りて平均を求めておくこと。

第二學期

5. 臺秤の使用法。

身體検査用の秤を用ひて身體の重さ實測。

これから一ヶ月に一度位體重を實測させて、グラフに記入させ、身を愛するの風を作りたい。

第三學期

6. 自働秤の使用法。

公園等に備へあるものに由つて體重實測。

7. 以上の總練習。

尋 四

第一學期

1. 1匁=10分

價の高き物品を實測さす。

2. 臺秤で第一學期の身體検査に體重を各自交替に實測さす。

身體検査の性質から談話を起こし充分精確に慎重に實測すべきことを注意する。

第二學期

3. 水一升の目方實測。

教科書60頁(10)は實驗によりて先づ水一升の目方を出してからやること。

著者はこの實驗で實に實驗の有効であること及實驗の比較的容易に出来るものであることを知つたことがある。

4. 牛乳瓶、ビール瓶の容量實測。

上の結果から、水一合=48匁

水一匁=4.8匁 等を知り居る故に不規則

なものの容量は目方に由りてすぐ知らるゝ筈である。
著者はこれをも兒童にやらして、兒童が大變よろこんで
作業したことを記憶してゐる。

第三學期

5. 重量法に由つて面積の實測。

a. 厚紙に地圖をかき

單位面積の目方とその地圖を切り抜きて測つた目
方との比較に由つて面積を求めるのである。

b. 先づ規則の正しい矩形、正方形で、重量法の正確で
あることを知らしめ次に不規則なものに移るを可とす
る。

尋 五

第一學期

1. 海水の目方 (食鹽水の目方)

a. 食鹽水は濃度の異なるものを種々に用意して交替で
實測さす。

b. 水と食鹽水との比量を見出さす。

$$\frac{\text{同體積の食鹽水の目方}}{\text{水の目方}} = \dots\dots\dots$$

c. 教科書23頁(6)を提出する。

2. 郵便税について。

第二學期

3. 1ガロンの水の目方實測。

4. ポンド, オンス, 噸の關係 (毛絲1オンス)

5. 1ポンド=121匁の實測。

これは重曹の様な安い藥品に由つて實驗させ、その結果
で換算させる様にしたい。

6. 重量法に由りて圓の面積實測。

面積の處, グラフの處等参照。

第三學期

7. 天秤の使用法。

グラム, キログラムの關係。

8. 水一立の目方實測。

水一立は1キログラム

水1立方センチは1グラム

等の關係を明瞭にせよ。

9. 15グラム=4匁

實測に由つて之を換算に用ゐること。

10. 水一合の目方と水1立の目方とを比較し

1立=5.5合 實測證明。

11. 米突噸
米 噸
英 噸 等及容積噸を附加せよ。
12. 容積噸は鐵道貨物車等で常に見るところで重量噸と異なることを知らせておく必要がある。
軍艦噸と商船の噸。

尋 六

第 一 學 期

1. 重量法に由りて
角錐、圓錐、角錐、球、等の體積測定
2. 重量法に由りて不規則な平面圖の面積の測定。

第 二 學 期

3. 比重瓶の使用法。
 - a. 個體の比重測定。
水に沈むものゝ比重、沈まぬものゝ比重測定。
 - b. 液體の比重測定。
 - c. 以上の實驗で物體の體積は排水法に由る。
4. 比重に関する問題（容易なるもの）

第 三 學 期

5. 同上總練習。

取 扱 例

其の一. 圓錐、角錐の體積測定（重量法に由る）

1. この實驗をやるためには
圓錐、角錐、一立方寸の立方體、皆同一の材料で出来てゐることが必要であるが、今はホーノ木で作られたものを用ゐる。
2. 用具、天秤又は上皿天秤（グラム單位、匁單位何れでも可である）（こゝで一寸注意するが家事科の方があれば、その方には上皿天秤を用意されたら各科好都合である）
一立方寸の立方體、三ヶ乃至五ヶ
圓錐數種、角錐數種
3. 方 法
 - a. 各組とも道具の檢查をせよ。上に示されたものは皆あるか。
 - b. 角錐、圓錐、立方體は何で作られてゐるか。
 - c. 立方體の一つをとつて目方を測る。
他の一つを取つて目方を測れ。

何故異ふか、その違ひは大きいか小さいか
 (物體の質は所に由つて異なる、その異なりは考へる
 必要はない位似てゐること等を發見さす)

d. 次の様な表を作らする。

第一の立方體の目方=……匁(又はグラム)

第二の立方體の目方=……匁

第三の立方體の目方=……匁

第四の立方體の目方=……匁

第五の立方體の目方=……匁

合計 = ……匁

平均一個の目方=……匁……一立方寸の目方

e. 甲の圓錐の目方を測れ、次の表に記入せよ。

第一回の目方=……匁

第二回の目方=……匁

第三回の目方=……匁

合計 = ……匁

平均 = ……匁

f. 甲の圓錐の體積を求めよ。

g. 同様にして他の物體の體積を求めよ。

h. 各の場合に由つて

體積の處で言つた公式は正確であるか否かを證明する。

其の二. 鐵球の比重測定。

1. 鐵の比重を知るために鐵球を取つたのである。

2. 用具。

(イ) 鐵球。

(ロ) 鐵球を吊るす絲。

(ハ) ビーカ、二コ内乃至絲三コ。

(ニ) 流出口を有する圓壺。

(ホ) 天秤。

3. 實驗は順序を間違へると時間を空費するから度々注意を要する。

4. 方法。

a. ビーカを乾かしそれ等の目方を正確に測定しておけ。

これは其の中の一つを正確に測定すればよいのであるが、失敗した時の準備となる様にする。

b. 鐵球に絲をつけよ。

絲は細くて強きことを要する。

その目方を正確に測れ。

- c. 流出口付圓筒を平らかな面の上に置け。

それに水を入れて流出口から出るだけ出せ。



- d. 流出口から全く水が流れ出るのを止んだら、その下にビーカーを持つてゆけ。

- e. 鐵球を静かに吊るして圓筒内に下ろせ。

水は流出口から或る程度まで出るだらう。

- f. 水が出止みたらビーカーを取り去りて、そのまゝその目

方を測れ。

- g. 吾々は f に由つて何を求めることが出来るか。
 h. 同様にして鐵球と同體積の水の目方を三回求め平均したるものを出せ。
 i. 次の計算をやれ。

$$\frac{\text{鐵球の目方}}{\text{同體積の水の目方}} = \dots\dots ?$$

- i. 上の數を用ゐて問題練習。

- k. 上の球の體積は幾らか？

比重瓶を用ゐての實驗は簡單だから今略する。

— 終 —

大正十一年九月一日印刷

大正十一年九月十日發行

不許複製

自我實現の新算術教授法下卷

【定價金壹圓】

著作者 田村美言

發行者 加治木武助
東京市牛込區南榎町七十二番地

印刷者 大杉直次郎
東京市麴町區飯田町一丁目六番地

印刷所 大杉印刷所
東京市麴町區飯田町一丁目六番地

東京市牛込區南榎町七十二番地

發行所 集成社

【振替口座東京三六六九四番】

澤柳博士監輯 平田訓導著

三十 年上用 兒童算術

（尋四、五用）
（尋五、六用）
（尋六、高用）
定價各三十八錢
送料各六錢

兒童思考力發達の順序に應じ問題の考へ方解き方を親切に指導し兒童が算術に對し興味を以て自學進修するやう仕向けてある

鹿兒島縣第一師範教諭飯牛禮實義先生譯
學習院助 教授 授近藤永太郎

三 新主義算術の實際

上卷一圓五十錢
下卷二圓四十錢
送料各十二錢

本書はボルラード、ウキルキンソンの新主義算術として廣く英語國小學校にて用ゐられる尋常第一學年より第七學年迄の實際教授案であつて我國現今算術教授の缺陷を補ふには絶好の參考書である

愛知縣社會課主事 木藤重徳先生著

澤柳博士監輯 奥野訓導著

初 兒童源平盛衰記

圖入美裝
定價二圓十錢
送料十二錢

國民文學を兒童化して提供されたもので兒童の讀物として永久的生命を有する唯一の課外讀物である父兄及教師の參考書愛讀書として好評を博してゐる

三 國史詳説及教法

上卷 菊判三百五十頁
下卷 定價二圓八十錢
送料十二錢

本書は讀話材料の參考として趣味多き原據を満載し國體問題、社會問題、思想問題等には特に甚深の注意を拂ひ慎重な説明と博大な意見を加へた良教授書で盛んに歡迎されてゐる

263 4
70

終

2