

て、國家の自由に立脚してこそ眞正の自由がある譯である。

歴史的國家的な存在たるべきものとして「兒童」を見、その歴史的國家的な流れを承ぐ兒童をその發生的體系に即し皇國ノ道の中核として修鍊するといふのが兒童觀の根柢たらねばならないのである。それ故この觀點に反すると思はれるあらゆる自由主義・平等主義・個人主義・社會協存態觀・功利主義・自然主義等の一切は根柢から撲滅されねばならないものである。

「生活の原理」もそれ故この國家的歴史的存在としての兒童觀から見直さねばならない。それ故生活とは「國民トシテアルベキ生活」といふ意味に解するのであつて、單なる子供のまゝなる生活でもなければ、自然に發達して來た生活でもない。

國民學校の教育方針の第八項にも「教育と生活の統一」に關し左の如き條項を設けてゐる。

教育ヲ國民ノ生活ニ即シテ具體的實際的ナラシムルコト。高等科ニ於テハ尙將來ノ職業生活ニ對シ適切ナル指導ヲ行フコト。

こゝに謂ふ「國民の生活」とは勿論完成せる高き完全な生活ではない。兒童の發達階段に即する兒童としての國民の生活であらねばならない。それ故その出發は兒童の家庭に於ける生活、郷土の生活から取りかゝらねばならないのである。こゝで言ふ兒童の環境に於ける家庭生活とか、

郷土の生活とかいふものは、大規模な國家的生活の縮圖であり、國民生活の素朴的な投影に外ならないと考へるのが至當である。一切の國民文化を無意識ながらも體驗し、あらゆる國家的規格を漠然ながらも直觀し、やがて鞏固たるべき國家意識を素朴的に感情的に把握しつゝあるのが、教育の對象としての兒童の生活の性格に外ならないのである。かく考へ、この漠然・全體的な未分化生活の、しかも一切の體驗を含有する兒童なるが故に、その生活を國家的に分化し、漸次明晰になし段々組織的體系的ならしめ、かくして皇國民の鍊成を全からしめねばならないのである。「教育は兒童の生活から」といふ意味はこの様な國家的歴史的な人としての觀點から必然的に肯定される教育方法原理なのである。

理數科は理智的な國民生活の分野を擔當して皇國民を鍊成するといふのが眼目であるから、随つて兒童の環境での具體的な理智的生活分野は、大きく國家的な理智的分野の縮圖となる。又兒童の生活に現はれる事物現象はそれ故大規模な國家的な實質的鍊成部面の投影となるわけである。「兒童から」とか「兒童の環境に於ける自然から」といふ事は右の様に大規模な國家的規格に漸次高めつゝ鍊成して行く具體的な姿と考へねばならないのである。單なる兒童の興味に詔ねるのではない。又一面的な子供の好むがまゝに放任するのでも決してない。右の様な歴史的國家觀に

立つた兒童觀によりその理智的分野の鍊成に十全を期せねばならないのである。

三 鍊成觀と自發性の原理

教育に於ける自發性の原理・自己活動の原理は所謂教育常識語である。自發性を重んじない教育・自己活動に掉さない教育は、丁度欲しない馬に水を飲ます例への様なものである。けれどもこの自發性・自己活動といふ事も、それが在來の如き自由主義的な奔放自在に活動し、欲するがままに自發自展するといふ様なものならば取つて國民學校の教育原理とするのは甚だしい誤りである。國民學校教育方針の第十項に左の事柄が掲げられてある。

興味ヲ喚起シ自修ノ習慣ヲ養フニカムルコト。

そして興味を喚起することの必要と、興味ある事によつて養はるべき自發的學習の態度と、自修即ち生涯修養を持續する習慣の必要なる事を強調してゐるのである。こゝに言ふ自修は所謂在來の獨自學習といふ様な自由主義的な見方に立つた形式ではなくて、生涯修養を持續して職業報國以つて報國の行者となつて、真正に國民精神總動員を永久化し高度國防國家を建設する所以のものなのである。

では在來と異り自由主義的な觀方でないとするれば、いふところの興味とか、自發性の原理とかは如何なる點から展開され、どんな觀點に立てば良いのであらうか。

興味の原理・自發性の原理は共に國民學校の方法原理である鍊成といふ事から展開され必然的に要求されるのである。

「鍊成」とは「鍊磨育成」である。鍛鍊では強すぎる。兒童から出る具體的な思想・感情・意志・體力これを磨き鍊つて行く事で、鍊り磨く方向が皇國の道である。一言で表せば子供らしく育てると言ふ事であり、他の詰込・たゞき込みと異なるものである（篠原博士述）と考へねばならない。即ち鍊成の成立根柢が兒童から出る具體的なものを鍊磨育成して行くのである。それ故具體的なものであるが故に興味があり目的性がある譯で、又兒童から出るものであるから自發性の原理も自己活動の原理も鍊成てふ概念に含まれるわけである。

兒童の具體的な活動を重んずるといふ自發活動は、それ故國家歴史的存在として兒童を鍊成して行くといふ事から導き出される方法原理であるといふ事になるのである。

それと共に鍊成からは硬派の訓練主義を導き出すといふよりも、むしろ「子供らしく」といふ正鵠を逸しない公明な兒童觀を確立せねばならないのである。鍊磨育成はたゞき込みでもなければ

ば、鍛錬でも強すぎる、と言はれてゐる事柄をよく理解して、眞正の大國民を鍊成して行く爲めに「子供らしく」國家歴史的な教育對象として兒童を見て行かねばならないのである。

第三篇 理數科經營の具體的實踐

第一章 兒童發達階梯とその經營

一 兒童發達の四階梯

(一) 教科書編纂の發生的體系

國民學校の新教科書編纂の教材體系はこの兒童發達の發生的階段を重んじて適切に分割し、各期の特質を生かすべく方針を定めてゐるのである。即ち

教材選擇の根本方針を、國民學校令及び施行規則の主旨に鑑みて選擇するところに置いてゐる。更に

教材體系としては心身の發達に鑑み發生的體系を取つて選擇する事としてゐる。發生的體系の各時期及びその選擇主旨は左の様である。

第一期 初等科第一・二學年

童心に培ひ養ひ及び初步の訓練を重んずること

第二期 初等科第三學年

第一期より第三期に移る漸移期とし、圓滑に第三期に進める事

第三期 初等科第四・五・六學年

教材の排列を次第に整理して組織的系統的ならしめる

第四期 高等科第一・二學年

國民學校での鍊成の總仕上げとも言ふべき階梯で、國民生活の實際に即する知識や技能を修練し、大國民としての鍊成を狙ふ。

この發生的體系は、やはり實際教育を通して兒童の發達階梯を各種の方面から見てみてもやはり妥當であると考へる。

二 精神發達期の區分

兒童心理學の立場から兒童の精神發達階梯を年齢によつて幾つかに分けてみたい。發達による

區分といふも判然たる別個の時期が相ついで出現するのではなくして、徐々たる變化が繼續して行く一つの連鎖である。更に注意を要する事は發達階梯を幾つかに分けるといふと、各階段には今迄になかつた新しい精神作用がひよつこり現れて來る様に誤解され易い。併しそれは誤りであつて、生後間もなく基本的なものは悉く揃ひ、各々の各發達階梯で大なり小なりそれ／＼まとまりさまづ／＼つてゐるものである。と近時の形態心理學は教へてゐる。

それ故一般に嬰兒期から兒童期へ、兒童期から青年期・成熟期へと發達して行くが、各時期をよく研究して見るとそれは前期からの引つゞきであると同時に、次の時期への準備であつて決してその時期のみの専有する特色ではない。従つて各期に於てそれ／＼の感覺・知覺・統覺や更に高等な記憶・想像・推理等がそれ／＼全體として形態を有し、一丸となつてゐるのである。

(一) 諸學者の發達階段說

(イ) ハルトマンは學齡前と學齡後に二大別し更にこれを小分した。學齡期を三つに分けて、

七―八歳は子らしい想像と信頼の階段(第三階段)

九―十歳は機械的記憶の階段又個人意志を正しい團體意志の下に服従せしむる階段(第四階段)

十一歳以後は理解力發達し道德的識見増加して行爲に變化を來す第五階段と

更に理解力主となりて行爲は道德的理想によつて左右さるゝに至る第六階段に分けた。

(ロ) ジキスムンドは幼兒發達の初期を五分して、乳のみ兒・笑ひ兒・掴み兒・匍ひ兒・しゃべり兒と巧みに著しい特徴を捉へてゐる。

(ハ) パルテルス及ストラッツは兒童の生長に基いて之を五階段とした。

(ニ) 一―四歳は第一充實期、(三) 五―七歳は第一伸長期、(四) 八―一〇歳は第二充實期、(四)

一―一五歳は第二伸長期、(五) 一五歳以上は成熟期である。

諸家の區分は各々その立脚點に據つてゐるので、どれが間違ひといふ事は無いのである。

(二) 國民學校に於ける發生的體系としての兒童精神の發達區分を考へてみるに、右の總べての説を更に高次に止揚して、皇國民鍊成への意氣と論理とを充分に現はしてゐるのである。區分を一覽表で示せば次頁の如くなる。左の表で多くの學者で等しく一致してゐる點は十歳と十一歳との境、十五六歳の時である。前者は幼兒より少年少女期に入る時で國民學校の第三學年が之に充當する。後者は青年期へ入る時で、それに充當する國民學校の高等科は青年前期としての意義が重大となる譯である。

國民學校	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17才
ジョンソン	幼兒期	兒童前期	兒童後期	青年期	青年前期	青年中期	青年後期	青年期	青年期	青年期	青年期	青年期	青年期	青年期	青年期	青年期	青年期
ハルトマン	第一階段	第二階段	第三階段	第四階段	第五・六階段	第五・六階段	第五・六階段	第五・六階段	第五・六階段	第五・六階段	第五・六階段	第五・六階段	第五・六階段	第五・六階段	第五・六階段	第五・六階段	第五・六階段
ストラツク	第一充實期	第一伸長期	第二充實期	第二伸長期	成熟期	成熟期	成熟期	成熟期	成熟期	成熟期	成熟期	成熟期	成熟期	成熟期	成熟期	成熟期	成熟期
高島	嬰兒期	幼兒期	少年期	少年期	少年期	少年期	少年期	少年期	少年期	少年期	少年期	少年期	少年期	少年期	少年期	少年期	少年期

三 一事物を中心に觀察せる發生的體系

四期の各々は、それ／＼特色を持つて居る事は心理學上からも肯定し得るのであつて、各時期の具體的な經營は次節に述べるのである。しかしそれに先立つて、では一事物についてこれに働きかける様な場合、學年的に見て心理的發達階梯にどの位の相違が有るのか。その具體例如何を左に述べたいと思ふ。

(課題) すみとせきたんは、どんなところが同じで、どんなところがちがひますか。

(實物を配布して、これについて觀た事、分つた事の外、今まで自分が知つてゐる事、聞いた

事、考へた事何んでもよいから書いて下さい」と注意をつけ加へる。

(時間) 低學年四年以下

十二分

高學年五年以上

十分

(日時) 十五年九月五日・六日。一年生は二月末。

(内包される心理的要素)

本テストに含まれる主なものは、直観力、經驗回想力、二事物比較の推理力、歸納・演繹の思考力、判断力、文字記述力、一定の時間内の解答力等であらう。

(テストの成績と判断)

(イ) 「相違點」。各要項別に擧げ得た人員を百分率で列挙すれば左の様になる。

要項	學年	
	一年女四十名	二年男女四十名
光澤や色の相違點	8	70
外形や内形の相違	40	57
硬さ、もろさの相違	23	95
		83
		100
		100
		100
		100
		100
		74
		90%

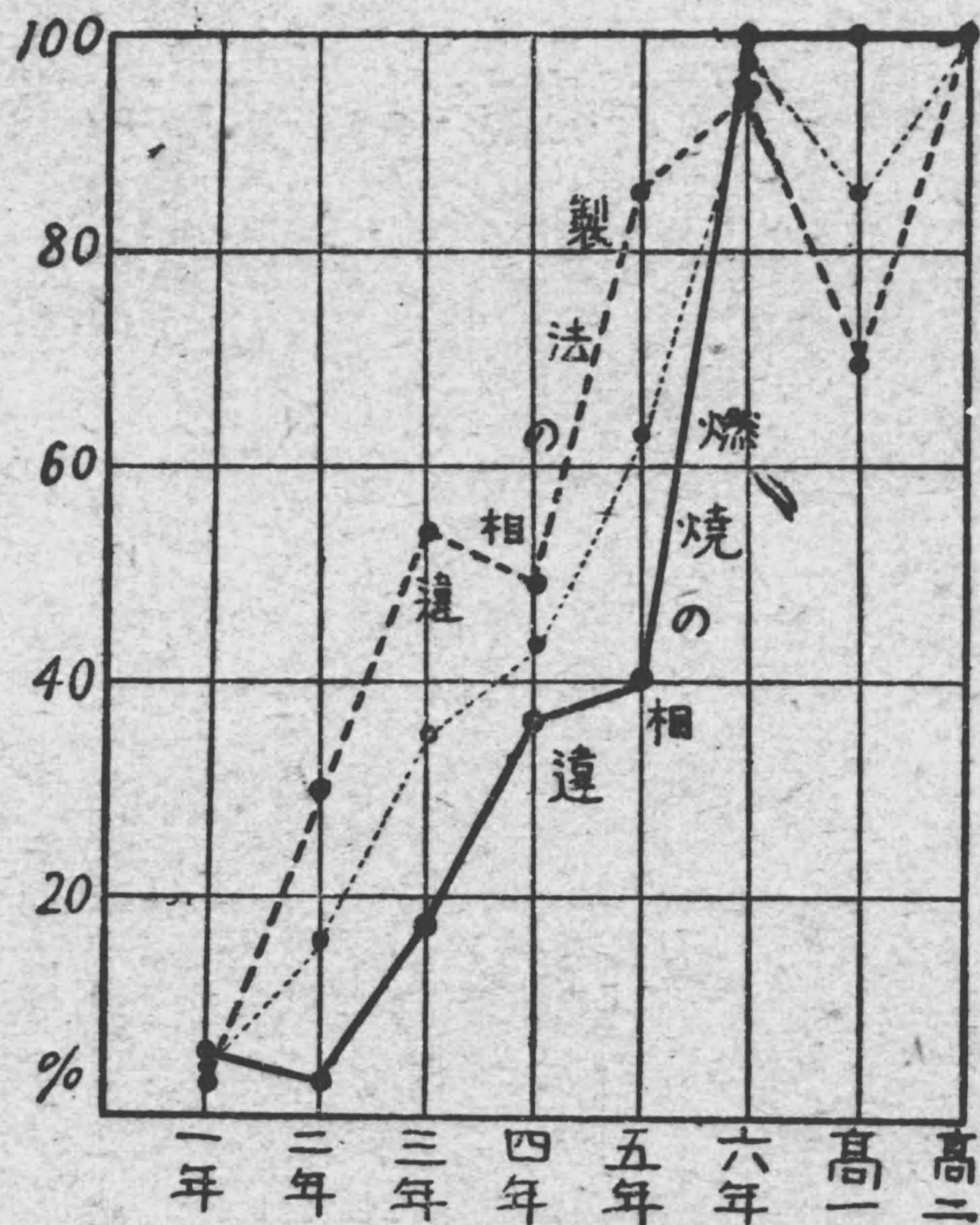
重さの相違	燃焼する事の相違	吸収性の相違	製法、成因の相違	用途の違ひ	購買や値段の相違	其の他
0	5	0	3	5	0	0
60	3	0	30	8	3	8
12	17	0	54	0	0	8
9	36	0	50	36	0	0
50	40	35	85	15	0	0
14	100	0	95	33	5	10
70	100	10	70	40	0	10
74	100	10	100	58	0	15

(備考) 相違要項十項に互つての各學年成績(%)

學年別發展の姿を右表中「硬さの相違」「燃焼する事の相違」「製法、成因の相違」といふ項目について見る事が出来る。

光澤や色の相違とか、外形や内形の相違とかいふ様な實物を前にして外觀的に觀察し比較する様な事柄は、低學年頃から相當の發達をしてゐるのである。即ち二年生で既に級員中七割が色や光澤といふ外觀の比較をして居り、これが五年の七〇%、六年の九〇%に比して何等變りはな

い。従つて發展的體系を見るといふ事は、右表での事物を通して推理し思考する部面の要項（燃焼する事の相違・成因・製法の比較）に依らねばならない。



第七圖 相違の點つ方（各學年）
 考備 實線は燃焼の相違點、破線は製法の相違點、その平均は線均。

第一期（第一・二學年）極めて低率である。一年五、二年三%（燃焼）である故、内的な推考作用は、他の外觀の直觀に比して困難である。

第二期（第三學年）燃焼に關する事項は十七%、四年以上と一・二年との漸移地帯ともいふべき中間を示して

居る。

第三期（第四・五・六學年）第六學年は極めて優秀であり過ぎる。しかしこれは去年五年生の第二學期に炭と石炭とを理科で習つてゐるのである。それ故把握が充分で、高一・二學年と變化が無いと見得られる。四年より以上兎に角内的思考力の一段階を形成してゐる。

第四期（高一・二學年）圖表では餘り顯著でない。それは我校の高等科兒童は尋常科に比して著しく素質が低いからである。しかし燃焼については最高點を得てゐる。

(ロ) 各期の標準的解答

第一期（第二學年 田○道人）

一、すみは木で作つてあるけど、せきたんは土の中からだします（成因・製法の相違）

二、すみはあんまり光つてゐないけどせきたんは光つてゐる（外觀の相違）

三、すみはかるいけど、せきたんはとてもおもい（重さの相違） 以上三箇を擧げてゐる。

第二期（第三學年 竹○良作）

一、つやがちがふ（外觀）

二、すみの方がやはらかい（硬さの相違）

第一章 兒童發達階梯とその經營

三、石炭の方がかくばつてゐる（外觀の相違）

四、炭は木をむしやきにして作るが、石炭は何おく年もたつてしぜんに出來た物（成因）

第三期（第五學年 藤○宏）

一、炭より石炭の方が重い（重さの相違）

二、石炭の方はつる／＼してゐる（外觀）

三、炭は水がしみこむが石炭はしみこまない

四、炭はもやすと灰になるが、石炭はコークスといふものになる（燃焼の相違）

五、炭より石炭の方がよくもえる（燃焼）

六、石炭の方が火力が強い（燃焼）

第四期（高等科第二學年 松○○子）

石 炭

一、石炭は大昔に埋没した植物が礦物となつたものである。それを採掘する。

二、石炭は光澤がある。

炭

一、なら・松・雑木などを焼いて作つたものである。（成因・製法）

二、木炭は少しもない（外觀）

三、石炭は體積が密集してゐて少しも空間がない。

四、同じ一立方寸の石炭と木炭でも石炭の方が重い。

五、石炭は地中に層をなしてゐるから方々には無い。（存在）

六、石炭は燃したあと穴のあいたものが残る。（燃焼）

七、石炭は火力が強いからお風呂・ストーブ・炊事に用ひる。（用途）

八、火が長持する。

右の解答を通して

1、解答數に於て各期にそれ／＼特質がある。高學年に進む程多數となる。（次頁の表）
2、擧げてゐる相違點が、第一・二期では主として外觀的方面である。第三・四期では内的な

三、年輪などの所やまはりにひどがいつて空間が多い。

四、大へん軽い（質量）

五、木炭は山なら大抵のところで作れる。

六、白い灰がのこる。

七、火力が弱いから、お火鉢等に用ひる。

八、しない。（燃焼）

變化（燃燒）に主力を注いでゐる。

3、同じ事柄でも述べ方が違ふ。成因の考へ方でも第一期の（一）、第二期の（四）と第四期の（一）（五）と比較すれば、そこに随分と發展の姿を見る事が出来る。又重さの比較にしても第一期と第四期とでは非常な開きがある。

4、推理の形式が、第一・二期は現在的・實物的であるが、第三・四期は關聯的現象的である。

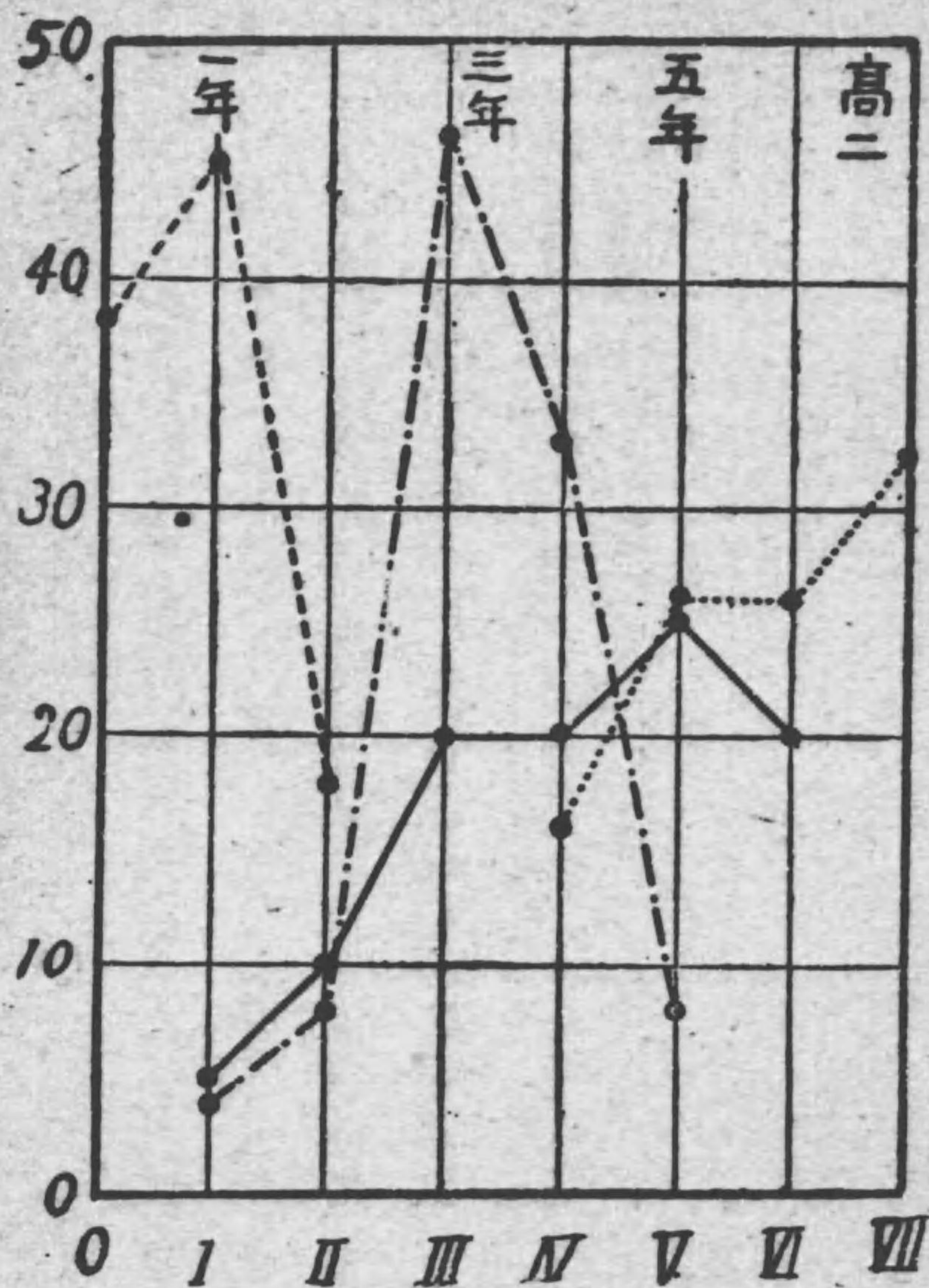
（ハ）相連點の頻度分布

各學年に亘つて、相連點を擧げたのが何人位ゐるかといふ頻度分布を示すと左前表及び第八圖の様になる。

相連點	學年	一年	二年	三年	四年	五年	六年	高一	高二
三箇以上	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇
七箇以上	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇
六箇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇
五箇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇
四箇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇
三箇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇

相連點	一箇	二箇	三箇	四箇	五箇	六箇	七箇	八箇	九箇	十箇
〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇
〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇
〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇
〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇
〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇
〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇
〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇
〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇
〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇
〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇

（備考）相連點をいくつ擧げたかといふ各學年成績。高學年になるに従つて列擧數の多くなる事が分る。



（年學各）圖布分度類の點連相 圖八第

を二高・年五・三・一りよ中表前（考備）
す示を圖布分度類でん選に特

右の表及び上圖によつて、列擧し得る數に於ても明らかに四發達段階を區別し得るのである。第一學年は一箇位相違が見つかれば、あとは見つけなくても平氣である。三年位では三箇位が普通。五年になると五ヶ所位相違點を見出し、高二では

六か七個位の相違点を見出してゐる者が最高を占めてゐる。即ち第八圖で山の峯が學年の高まるにつれて數の多い右の方へ進んで行つてゐるといふ發展態勢を見る事が出来る。

(iii) 類似點

兩方とも同じ事といふ抽象化は各學年とも困難である。即ち左の要項制に示すと「兩方とも黒い」とか「兩方とも燃える」とかいふのが極めて大多數である事が分る。

要項	學年		燃焼する事の類似	用途上の類似	成因・成分の類似	其の他の類似
	一年	二年				
色、外觀の類似	33	93	18	30	0	3
燃焼する事の類似	40名	40名	42	50	38	0
用途上の類似	24名	24名	9	14	9	0
成因・成分の類似	22名	22名	14	50	0	0
其の他の類似	20名	20名	0	90	10	5
	21名	21名	10	95	5	36
	高一名	高一名	30	40	5	15
	高一名	高一名	42	42	16	5
	高一名	高一名	63			

(備考) 五要項についての類似點の各學年成績表(%)

類似點列舉數の各學年成績

類似點	學年									
	一年	二年	三年	四年	五年	六年	高一	高二	高三	高四
五點以上	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
四箇	0	5	0	0	0	5	0	0	0	0
三箇	0	12	12	14	35	68	10	16	11	21
二箇	5	38	50	27	60	22	40	33	32	32
一箇	43	30	38	50	5	5	40	21	21	21
〇	62	15	0	9	0	0	10	10	10	10

(類似點を舉げる事は相當困難である。)

この二つの表に於いて學年的發展を見るならば左の解答を得る。

- 1、類似點を舉げるといふ事は相當に困難であつて、相違點に比して著しく低率である。
- 2、殊に第一學年は最も率が悪い。
- 3、第二・三・四學年がよく似た成績で、第五學年以上が好成績である。
- 4、高學年になつても多數類似點を舉げ得ない。
- 5、燃焼する事の類似點は、低學年より順次發展的に推理される。其の他の要項について學年

度發展を考へるのは困難である。

類似點の代表的解答

第一期（第一學年 梅〇明子）

一、火ニクベラレル（燃焼）

第二期（第三學年 和〇〇秀彦）

一、色が兩方とも黒い（外觀）

第三期（第六學年 早〇〇美子）

一、黒色をしてゐる固體でにほいがなし。

第四期（高一 鈴〇〇枝）

一、黒色の所

三、用途の多い所

二、イロガオナジ（外觀）

二、もとが同ぢ木です（成因）

二、どちらももす（燃す）物である。

二、よくもえて其の火力を利用される

右の例で見る様に、極めて抽象普通化は困難である。そして學年度發展は多少は有るけれども相違點程明瞭には現れないのである。

四 第一期の特質とその具體的經營

(一) 發達心理的特質

第一期は所謂幼兒期より兒童期への過渡である。殊に家庭又は幼稚園生活より學校生活へと環境が急變するため、心身發達に著しい變化を來す。この時代の兒童の知・情・意各面より特徴を見れば次の様になる。

知的方面

觀察が部分的羅列的である。繪畫又は事物を示してその觀察點を報告させると、一々の事項に就て叙述をする。その大綱を捕捉したり主要點に注意する様な練習を積んでも、中々効果が上らない。従つて断片的な羅列的な觀察傾向が強いといふ事になる。けれども注意を要する事は、その部分を通して彼等は全體の姿を見てゐる事である。（次項直覺的把握の重視で詳述する）たゞ單に一箇物だけを見てゐるのでは無いが發表形式は部分的な型式を取る。

鑑賞も部分的である。従つて場面が變る活動的なもの、鑑賞を好み、刻々に變化して行く方が興味を惹く。

注意が部分的で、有意注意の持続時間が短い。

知的な質問を發する。四歳頃の幼児期からの特徴の一である。しかし小學校時代となると唯表面的に解答されたものでは満足出來なくなる。そして合理的な科學的なしかも想像性の多分な解答を要求する。

推理力も可なり發達する。二個の事物の關係は相當に詳細に着眼出來るし、更に進んで三個の事物間の關係も理解される様になる。二個の事物間の相違點は分析的に詳細に推理出來るが、類似點を言ふ綜合の方になると相當困難がある。

數觀念に於て抽象化する作用が増して來る。今迄は具體的に考へて居たものが漸次抽象されて行く。そして抽象的に數を加へたり減じたりする事が練習により非常に發達する。けれども具體的事物を用ひての計算はそれに伴つて進歩しない傾向がある。十と十を加へて二十といふ事よりも、十錢貨幣を二枚示して二十錢と答へる方が複雑である。更に貨幣を用ひないで十錢と十錢とではいくらかと考へさせるのは極めて抽象的であつて、これには貨幣とか十錢とかいふ心像が必要であつて、十と十を加へる抽象まで出來ても、それを更に餘分の心像を伴はず事は困難である。この兩者は事實問題の練習といふ過程を過つて同一形態に統合せしめられるのである。

情意方面

團體的生活觀念が缺乏してゐて、個人的孤立的である事。

同情の觀念も十分發達してゐない。目前に苦しんでゐるのを見て同感を示すが、その者の身代りになるだけの感情移入は出來ない。動物愛護の精神も幼稚で、一年生位では未だ殘忍本能の著しい者もある。けれども二年生位ともなれば相當にこれが發達し得る。

(二) 直覺的把握の重視

素朴的・直覺的といふ事は、低學年教育の實際を律する最も重要な方法的特質であり、兒童の心理的特徴なのである。素朴・直覺といふ事は、精緻以前の粗大な素朴・分析論理に至るまでの生命全體を含む閃きの物の掴み方である。

従來主として文科的な觀方では、讀方と言ひ修身と言ふもこの態度を重んじて來た様にも思はれるが、科學的な算術とか理科といふ様な部面になると隨分一方的な個々分離的な觀方をして居たのである。分析に徹し細いくらでも根掘り葉掘る式に觀させて、それで以て「低學年は質よりも量を」といふ様な事を楯に取つて居た。

理窟をこねまはす前に、理論以前の直覺を重んじその素朴的な直覺によつて生命を掴み、その

生命に直接的に單刀直入につき進むといふ事を目指さなければならぬ。

それ故先づ單刀直入式に素朴的に物象の本格をつかむ事から指導が出發されねばならない。そしてその本格を次第に深めて行く事が肝要である。國語方面でも在來餘りにも内容精査だとか表現の玩味だとか言つて、やたらにくどくどしい吟味をしたり精査したり等にばかり目先を奪はれて居た様に思ふ。これ等は總べて觀方を變へねばならぬ。

(1) 國民科に於ける生命の直覺的把握

國語讀本卷二の八十四頁 ハナサカチヂイに「翁が犬を可愛がつてゐる繪」がある。この繪を子供達に見せて（昭和十五年二月某教生指導）

「この繪のお話をしてもらひませう。」と切り出した。随分平易な事柄であるから活潑に次々に言語によつて發表されたのである。その順に従つて記して見るならば

- 1 ちさうを食へさせて居る
- 2 犬をかはいがつてゐる
- 3 犬がおちいさんの胸のところへ首をつつこんで食べてゐる

（教師はこゝで「まだその他に澤山言つてもらひませう。」と要求した。）

- 4 犬がしつぽをまいてゐる
- 5 頭に變な帽子をかぶつてゐる（以下翁の事）
- 6 ひげをはやしてゐる
- 7 おなかかふくれてゐる
- 8 さうりをはいてゐる
- 9 もんぺはいてゐる。と展開されたのである。

眞先に述べられた三項目は本格を素朴的に衝いて、繪の語らんとしてゐる中心生命をしつかり把握してゐる。この位發表してしまへばこの繪についても言ふ事は無いので勢ひ沈黙してしまつた。そこで教師が「他に澤山」と要求したのであるから、實は低下せざるを得なくなる。此等も或は翁の生活を現はす各種の方向かも知れない。生活教育者はこゝで翁の服装等にも連絡しようとするのかも知れない。しかしこれは少くとも「ハナサカチヂイ話の出發として、犬を大切に

して可愛がつた」といふ中心生命とは何等關係の無いどうでもよい事柄である。日常の兒童生活に即する言語や行動の中を流れる素朴な國民精神を直覺し、國民的道義を閃きとして身につけしめ、かくて國民的信念を涵養することこそ低學年に於ける國民科の大眼目な

のである。信念としての國民科否低學年教育は、より素朴的直覺的な把握を重視せねばならないのである。

理科ではない國民科の事までもと多少はためらつたが、言はんとする素朴的直覺的とは唯、理科に於てのみ重視すべきではなく、廣く大きく第一期即ち第一・二學年を方向づける考へ方なので強調した次第である。

(2) 自然の直覺的把握

事物に直接した場合直覺的にその本格をつかむことは非常に必要な事であつて、低學年自然觀察の主な力點の一とせねばならないものである。具體的に兒童が「菊」の觀察に於てその本格を衝いて觀た一年生兒童の例を挙げよう。

- 1、キクノハナハ十七(十七瓣の圖を畫く)(十六瓣の御紋章と比べようとする)
- 2、ニホヒヲカグトヨイニホヒガシテハツバモニホイガイイ
- 3、ハツバガハエテルクキカラマタハツバガデテル(腋芽の事)
- 4、クキノトコロニハツバガデテキマス
- 5、ソノタキノトコロニチイサイハツバガツイテキマス(圖省く)

6、イロイロナキクガアル(品種の事)

(圖を畫いて種々の菊の品種を記述してゐる)(十四年十一月實踐帳より)

右の例によつて、菊といへば兒童は或る直覺的な閃きを既に持つてゐる。その素朴的な閃きは事物に直接する事によつて、その姿を現はし、菊の本格とも言ふべき部分を突く。それは右の例の如き觀察となつて現れるのである。兒童の記述を通して見られる菊の本格とは

- 1、菊花御紋章は十六瓣なので、この黄菊はそれと同じでないかと思つて數へたら十七だつた。
- 2、にほひの強い事も菊の本格
- 3・4・5、腋芽及び莖から葉の出てゐる部分の觀察、菊の仕立方を包含してゐる。
- 6、菊の品種に目をつけ、主として花の色(花瓣の花)によつて分類的に蒐集記述してゐるのである。

この觀察發表は、數日來から美事に咲いた花壇の菊の花の前に立たせ、春以來の手入れ勞作を思ひ出させたのである。そして菊の花の觀察を行はせるべく、先づ直覺的な閃きとして如何なる程度に菊を見るか、を帳面に發表させてみたのが右の例である。そこで右の各々の本格的とも言ふべき觀察要點を發表させて、それを全兒で更に吟味し深めるべき左の要項を指導したのである。

菊の花の特徴(既知のチューリップ等との相違)、菊花御紋章との比較、特有の匂ひ、腋芽の出方、葉の形(さくらと比較)、菊の品種、處與の數と同數の花を切り取り盛花とする事。かくの如く自然の事物現象に接して先づ第一に觀た事項が、その發達程度の子供にとつて自然の事物の本格ともいふべきものであり度い。そしてこの觀方を更に右の如く一步高く修練すると共に、この直覺的に自然の本質的直觀に徹する觀方・考へ方・處理の仕方を鍊成しなければならぬと考へる。

(三) 自然と數理愛好の性情

低學年殊に一・二年では自然に對して強い愛着を感じ、數理を愛好する性情を強調しなければならぬのである。これは主觀と客觀との未分な低學年の特質を、自然を愛好する理智的習慣へ指向する大事な方向である。丁度國民科が熱した鐵を鍛へる如く低學年の間に國體についての信念を體得させやとしてゐると同じ關係である。我を忘れて自然をいぢり、嬉々として自然の中に遊ぶ。科學的な遊びを好み、科學的數理的な(素朴的ではあるが)生活態度を喜ぶ。此等の性情を低學年時代に於いてこそ確固にし増幅しなければならぬのである。そして豊富な素朴的科學的態度を養ひ、直覺的な閃きとして科學的數理的な着眼と興味と態度とを啓培せねばならぬ。

子がめ

(二年 A K 子)

おひるから雨がやんでから、かめときやうさうをしました。一メートルをかめは十びやうであるきました。私はひとまたぎであるきました。かめは一メートルあるくによこへまがつてしまひました。」

家庭で子がめと遊んだ事を綴文に發表したのである。歩みののろいのはかめと定めてゐるが一メートルをどの位で歩けるか。といふ速度の概念を前提として實踐した素朴的な遊びなのである。單なる綴文としてのみ見ないで、より數理的科學的な生活態度を發展させる豊かな素地を低學年時代に持つてゐるといふ事を見得るのである。

青虫の一生

(二年男 K A 兒)

青虫はぼくの家にゐた。初めまだ小さい時はからたちのつばをやつても見むきもしない。ぼくは「大きくなるといふなあ。」と思つてゐた。青虫が大きくなるにつれてからたちのつばも時々かへないと、とげで一ぱいだ。それははつばばかりをたべるからだ。やつとさなぎになりかけると、またはつばをたべないのでこまる。

青虫はおこると赤いつのを出す。ほかの虫が來るとさつそくこのつを出して、おひはらふ。

それはつのがくさいからだ。ぼくもこのつので一べんやられた。さうするとお兄様が「あはゝあはゝ」とわらつた。

ぼくはさなぎになる青虫をつかまへて、「こらさなぎになつちやいかん。」といったがとう／＼さなぎになつてしまつた。さなぎになると、うごかなくてさびしいからだ。七月十二日さなぎの中から、あげはてふが出た。ぼくはそれをさつそくひやう本にした。」

強い愛着の中に自然と共に生き、自然と共に語らんとする素朴的な観方の極めて豊富に内包されてゐる事を見る事が出来よう。青虫を飼育する。これは何一つ恵まれた大自然を身近に持たない都會のこの子供にとつては、實に靈妙不可思議な自然の驚異なのである。限らない歡喜にて飼育してゐる経過に言ひ知れぬ自然愛好の性情と、豊かな科學的態とが養はれるのである。

低學年時代に植ゑつけられ、強調せられた科學的數理的な生活態度と心的習慣とは、學年と共に愈々進展されて、眞正に實質的な大國民たり得るのである。若し豊富なこの素朴的態度を啓培する事をしなかつたならば、學年が進み思考作用が増大すると共に衰微してしまつて後程いくら強調しても單なる知識としてのみしか受けられない貧弱な國民となるより外はないのである。

(四) 基礎的な訓練と科學的な躰

低學年では基礎的な技能や知識には特に反復練習を積み、高學年への發展の素材とせねばならないのである。殊に數的處理の能力及び科學的な訓練は重要視されなければならない。そして連續的に間斷なく圓滑に進捗される事を企圖せねばならない。

けれどもこの基礎的な訓練とは、高學年の訓練を縮小して貧血的に行ふのではない。低學年で行はなければ、一聯の鍊成から言つて齒のぬけた中空となるといふ様な事項を訓練するのである。従つて訓練も素朴的であり粗大豊富である。精緻高尚ではない。試験管の取扱ひ方をきちんとする事は無論大切ではあるが、何も試験管のみに限らず、もつと日常使用の器具器物の取扱を丁寧に順序正しく行はせるべきである。教科書の出し入れを粗末にしておいて、試験管立の取出し方のみを神妙にさせるといふ様な事のみを教材とする偏破であつてはならない。

如何なる事柄の基礎的訓練・躰を重んずるかと言へば、それは日常居住の坐作進退から科學的・數理的な躰を重んじ、そこから自ら溢れる素朴的多方面の訓練を目指さなければならぬのは勿論である。理數科からこう言ふ事柄を擧ぐれば、

- (1) 簡易な器具器物の使用法の熟達(物指・コンパス・定規の使ひ方・試験管・コップ・ピーカ)
- 1・水槽、その他の器物等の出し入れ、簡易な事物の取扱ひ方・持ち運び・移動のさせ方等)

- (2) 日常生活を數的に處理する事(遊戯・買物等)
 - (3) 生活内の事物の形についての方向・圖形的な觀念(空間觀念)
 - (4) 時間の基礎的觀念(日・時・週等)
 - (5) 日常生活の數量的事象を圖表化せんとする態度
 - (6) 計量的態度(事物の大小關係・輕重・廣狹・長短等の基礎的觀念)
 - (7) 基礎的な計算能力の鍊磨(暗算・計算の九々等)
 - (8) 組立・分解・構成等の工作的基礎技術
- (五) 自然觀察と算數の教材

主として兒童の環境に於ける數・量・形に關する日常普通の知識と處理方法、具體的な自然物・自然現象の觀察を課すべきである。

1、兒童の環境に於ける數・量・形及び自然物自然現象

兒童の環境に於ける事物現象と言つても都會と地方とは大變な相違がある。低學年は遊びの形式を通して、生活による取材によつて始めて兒童の對象としての自然たり得るのである。それ故

自然物蒐集の遊び及びこれに伴ふ數的處理(花びら集め、ツツジの腕輪等)

自然物を用ひた遊び及び數的處理(つみ草、花やさんごっこ、花列べ、おまじこと等)の形式を用ひる。殊に入學當初には格別必要である。

更に兒童の愛育の情による飼育・栽培を伴つて、自然はほんたうに兒童と共に生きる對象となるのである。かたつむりや蟻や金魚等の飼育、記念植樹や朝がほや大豆その他の草花の栽培等が適當であらう。

2、製作物及加工品・玩具其の他の機械器具

自然物に加工する事、グライダー、船、やじろべえ、風車、空氣鐵砲、落下傘等の簡易製作等により自然現象及び理法を直覺的に掴ませる様にする。低學年より殊に重視すべき方向である。

3、兒童生活(家庭・學校)、日常生活、遊戯、學習作業、行事等、これ等は兒童の生活層によつて展開して、數理を縦に取る様に排列すべきである。

五 第二期の特質

諸學者の等しく認める發達階段の分れ目である。即ち幼兒らしさがぬけ切つて、少年少女らし

い兒童期となるまでの過程に一期を劃して第二期を設定したのである。

知的に見れば漸次全般を掴んだ要約が可能となり、機械的記憶や直接記憶等は漸次高まつて來る。身體の發育も第二充實期を終りいよいよ背丈が伸びようとする準備期である。團體的な訓練も可能になり、我利を離れて全體の利益皆なの爲といふ事を考へ得る様になる。總べて幼兒期から少年少女期に移る漸移期として意義を持つのである。従つて直覺的素朴的な働きかけから漸次分析的論理的な精緻に移る様努力せねばならないのである。

六 第三段の特質と經營

(一) 心理的特質

一般的に智能の發達顯著であり、精神年齢十歳(第四學年を終了した程度)で先づぐ普通生活し得る素地が備はるのである。従つて三年まででは困難であつた各事物現象間に共通要素を見出す様な事も、抽象名詞の定義を下すことも、物語の主要點を捕捉し、文章又は圖形の不合理の點を指摘する事もた易く出来る様になる。

特殊能力の方面としては、

手技の巧緻度が増大する。

感官の辨別力が極めて發達する。

直接記憶や把住の擴り等は増加の極に達す。

團體的觀念が發達する。多數のものと共働して行ふ遊戯が發達して、團體の爲めに自己を犠牲にすることを學ぶ様になる。

(二) 科學的思考力の發達

四・五・六年と順次進むにつれて科學的思考力を漸次進めねばならない。これは物事を科學的に思考する科學的精神の重點をなすものである。あらゆる事物について歸納的に法則・論理性を見出す能力、法則を演繹する思考形式、事物の概念化等である。殊に歸納的な思考形式を重んじ、科學的數理的な理法を論究せねばならない。例へば

概念化 物といふ定義はどれ位に考へ得るであらう。「物であるしよこ」を四年生に記述させた結果を検討して見る。方法は、机の上にコップ・水・分銅等を置き、これ等は皆物である。物であるにはどんな事を言へばよいか。と尋ね兒童の持つ「物の概念」を記述させたのである。

形がある(七五%級員四〇名中)

使ひみちがある(三五%)

目に見える (二五%)

色がある (一五%)

かさがある (一〇%)

重さがある (七・五%)

名前がある (五%)

地球にある (二・五%)

物質全般の屬性を標準にして、どんな物でも物であるには形・かさがあるとか重さがあるとかいふ證據を擧げてゐるのである。そこで「果して總べて物には重さがあると云へるだらうか。空氣でも有るのだらうか。」ともう一度尋ねて見たところ、最初重さがあると記述したのは三名(七・五%)であつたが、再考すれば全兒が日常の經驗や思考を通して「有る」と斷定した。では實際この空氣はどの位あるか。となると甚だ曖昧なので教師實驗で實測して見せたのである。あらゆる事物から物質の概念を抽出してその屬性を大體右の様に掴み得てゐるのであつて、この思考作用の發達をもつともつと利用して、日常事物現象の中に科學的數理的な理法を推究する英俊な作用たらしめねばならない。理數科の教則にも「數理及自然ノ理法ヲ推究スル態度ヲ養フコト」と示されてゐるのはこの高學年に於ける科學的思考力の發展によつて達成されるのである。法則論理化 六年生に第九圖の様なレンズによる光の屈折實驗を行はせた結果の法則定立能力の程度を記述してみよう。實驗の動機より光の屈折の教授に於て、プリズムに光を當て屈折する事



第九圖 レンズの實驗

の檢證的實驗の後、「ではこのプリズムの面が球面(レンズ)ならば光は如何になるか。」を兒童に上圖の如き要領で實驗せしめた。

問題(法則化)「實驗の結果どんな事が言へるか。」

記述例。三本入つて來た光は凹レンズで三本の線のまゝ散つて行く。それで凹レンズはひろがる。

凸レンズは入つて來た光を一點に集める。凸レンズは光

が集る。

凸レンズは三本の光の中二本は眞すくの半ぶんになつて眞中へ集る。そして又散る。だから凸レンズは光が集る。

凹レンズは眞すくの半分だけまがつて散る。凹レンズは散る。

と言ふ様に、全兒が詳細な觀察を述べ、そして斷定を下して「凸は集斂レンズ」「凹は分散レンズ」といふところに難なく到達してゐるのである。けれども何故かく屈折するか、焦點及距離について平行でない光線といふ様な事に對しては誰も考へつかなかつたのであるが、しかしこれ

は甚だ無理である。

本事例は以て一般を断定するは甚だ學問的でない。けれども心理學の繁雜な調査をまつまでもなく實際家の私達には、直覺的に六年生程度の歸納化・論理化・概念化等の思考作用を右の結果に於てでも掴み得るのである。それが我々の強みでもある。しかし又幸ひなことには煩鎖な心理學の調査は六年生頃には極めて思考力が進展してゐると私の粗雑をも證明してくれて居る。そこで私達は大いに科學的思考・數理的思考の修練を計らねばならないのである。

(三) 教材は

教材を組織化系統化して、初等科に於ける主格を遂げねばならない。そして相當思考作用も進歩して居るし發展させねばならない故、主として觀點を算數と、他は理科に分化されねばならない。そして兩者連絡すべきは同時的排列を行ひ(例へば挺子・氣温・量の觀念)と算數の方で教へた時に理科でもその教材を教へる様にするのがよい。

算數の教材

- 數・量・形に関する日常普通の知識・處理方法を授くるのであるが、その主なものは、
- (1) 整數・分數・小數の觀念、性質及計算の理法

- (2) 量の觀念・單位・測定及測量的方法
- (3) 方向・位置・配置・形の觀念
- (4) 圖形の性質・求積法・圖法
- (5) 對應・集合・順序・連續・無限・極限の觀念
- (6) 關係觀念・圖表示・統計的方法
- (7) 數理的の技術
- (8) 國民生活に於ける數理的事象 である。

理科の教材

理科一般とは、日常普通の自然物・自然現象其の相互並に人生との關係、人體生理及自然の理法と其の應用に関する事項である。その内容は次の様である。

- (1) 動物植物の形態・發生・生態
- (2) 礦物の性質
- (3) 物質の性質・變化
- (4) 物體の運動

- (5) 音・熱・光・電氣・電磁氣の現象
- (6) 天象・氣象・地象
- (7) 製作物・合成品・加工品
- (8) 人體生理・衛生
- (9) 處理の方法・技術
- (10) 前記各事項の相互並に人生との關係

右の教材範圍より國民生活に須要な事項を代表的に精選すべきである。

第三期に於ける兒童の環境は、も早草なる兒童を圍る學校附近のみではない。既に發達しつつある思考作用と伴つて、漸次全國へ眼が向けられ、我が國に於ける物産・經濟現象その他の事物現象にも及ばなくてはならない。しかしいつもその土臺となるものは、郷土に於て直接的に經驗し直覺し得る事物現象であつて、まだく單なる抽象であつてはならない。

七 第四期の特質

(一) 心理的特質

兒童期と青年期との過渡の時期即ち青年前期である故、特に重視すべき時代である。

身體の成長が最も旺盛で、分活力・握力が迅速に増加する。腦の組織に於て聯合纖維が著しく増加する。

この時期の精神生活の特徴は主に感情と意志の方面に現はれる。

知的方面では、あらゆる方面が増加發達して居る。機械的記憶とか所謂觀念の聯合とか、計算力の様なものは漸次進んでこの位の時期で最頂點に達する。推理作用はこれ以後も發達する。

(二) 教材

實際に即する知識技能を修鍊して大國民としての鍊成を狙ひいよく國民學校教育の完成を期せねばならない。

國民學校高等科に於ける理科算數の内容

- (1) 數・量・形に關する日常普通の知識・處理の方法の程度を進めて授けること。
- (2) 産業・經濟・國防等に關し須要なる數量的事項を授けること。

理科教材は

- (1) 初等科の程度を進めて理科全般に亘つて基礎的鍊成を全うせねばならない。それ故尙

(2) 産業・國防・災害防止・家事に關する事項をも授くべきである。しかし此の項は算數に於ての(2)項が算數の主格となるに比して、理科では(1)項の主格が發展した應用部面として是等の科學的理解を確固に打ち立てねばならない。勿論産業・國防・災害防止・家事そののみが目的ではない。

第二章 科學的訓練の方法とその經營

こゝで言ふ科學的訓練の方法とは、理數科獨自の特質的方法であつて、謂ゆる合理創造の精神を涵養するに到る本質的訓練を指すのである。即ち理數科に缺くべからざる特有の方法である。この方法は、數・量・形を對象として行はれた時は數理的處理の方法であり、自然物自然現象に對しては科學的處理の方法となるのである。そして此等の方法の内容は左表の様な幾つかの具體的活動となる。

科學的訓練の方法

數理的處理の方法	計算・測定・測量・調査・作圖・作表・統計等
科學的處理の方法	蒐集・採集・飼育・栽培・觀測・調査・實驗・測定・記録・統計・標本・模型の設計製作、機械器具の分解・組立・取扱・運轉等

數理的處理とか科學的處理とか明かに區別してあるが、實は方法上の區別の殆んど無いものが多い。即ち測定・測量・統計・調査等は算數でも理科でも重要な方法である。

この理數科の本質的方法を教則の條項に求めると左の様である。

理數科の教授方針

觀察實驗ヲ重ンジ實測・調査・作圖・工作等ノ作業ニヨリテ理解ヲ確實ナラシメ發見工夫ノ態度ヲ養フニカムルコト

理數科理科の教授方針

植物ノ栽培、動物ノ飼育ヲナサシメ生物愛育ノ念ニ培フト共ニ繼續的ノ觀察實驗ニヨリテ持久的ニ研究スル態度ヲ養フコト

一 科學的方法の意義

科學的訓練の方法の持つ性格として次の様な事が考へられる。

(一) 理數科の出發

通常の事物現象から、數理や自然の理法を見出しこれを理解せんとするには、事物現象そのも

○があるがまゝの複雑多岐ではならない。どうしても理数科としての着眼によつて働きかけて、理数科として必要な部分のみを、確實に適切に把握せねばならない。この理数科としての働きかけが即ち科學的方法である。

あるがまゝ現はるゝがまゝに事物現象を見るのではなくて、事物現象を測定・測量し、調査・記録せんとし、蒐集・採集を行ふ等して、始めてその事物現象が理数科の對象となるのである。そこで理数科として出發する具體的方法是、謂ふまでもなく特有の科學的方法に依らねばならないのである。

(II) 理数科の本 格

理数科の本質的方法が、科學的訓練の方法であるからには、理数科の本格を成すものもこの特有の方法である事は言ふまでもない事である。この性格は、理数科の本格合理創造の精神を吟味すれば更に強く肯首し得る。

合理創造の精神とは「事物現象並ニ思惟セラレタルモノ、中ニ眞實ノ理ヲ見出シ、其ノ理ヲ辨へ、其ノ理ニ循ヒ工夫創造スル精神」である。この理を見出しこれを理解し行動化するといふ一聯の進行は、言ふまでもなく科學的訓練の方法の生命である。更に廣く言つてあらゆる機會の理

智的なあり方をして、理に循ひ理を見出さんとする精神的態度は、必らず科學的訓練の方法によらねばならないのである。計算・測定と言ひ、實驗・觀察といひ、機械・器具の取扱ひと稱するもこれ等は唯、方法的な性格のみではない。これ等の方法は、あらゆる事象に對して、理智的な精神的態度を具體的に教へる合理創造の精神の本格としての進み方である。

(III) 理法 の 追 創 造

合理創造の精神の本格は、たゞ理法を理會したのみに止らず更に進んで工夫創造するといふところまで進まねばならない。

科學的方法によつて、事物現象から理を見出さうとする一聯の發展的目的活動が、科學的訓練の方法の性格であるが故に、この方法は絶えず創造性といふ性格を持つてゐる。そしてこの方法によつて見出された理法や到達され得た眞實の理は、人類文化史上から觀れば既に嘗ての先賢古哲が発見し發明してゐる事柄ではある。けれども兒童の歴史から言へば全く新しい創造であり、未踏の理法である。嚴密な意味で創造発見とは稱し得ないと雖も兒童の鍊成過程に於て次々に新しい理法を——それは既に先人によつて見出されてゐる——定立して行く姿であるから私は追創造と言ふ。即ち先人の偉勳を、事毎に再演し、追創造しつゝ次第に高まり行く一聯の發展をこそ

科學的方法の性格として狙はねばならない。と同時に、最も崇高な合理創造の精神の本格はこの追創造の姿を執る科學的訓練の方で具現され得るのである。

(四) 三位一體の顯現

數理的科學的な知識・技能・精神の三者は一體となつて、真正に生きた力・精神として體得されるのである。これは唯、理数科についてのみの事ではなく、廣く知育全般についてもさう言ひ得るのである。殊に理数科で狙ふ合理創造の精神は科學的訓練の方法に於ける知行合一の具體的實踐の結果として、三者一體の眞正の知育が顯現され得るのである。謂はゞ眞正の知育として如何なる進み方をすべきかを、科學的訓練の方法がよく儀表規範となつて示してくれるものであると考へる。

(五) 實證性の止揚

科學的訓練の方法とは、教師のみが行ひ兒童がその成り行きや結果を手を拱いて傍觀してゐるといふ事ではなからぬ。

全兒童がそれ／＼實測・調査・實驗しなければならぬ。この悉くの兒童が實測した結果得た法則であり、誰れもがさうなつたといふ理法であるところに、追創造された理法自身が大きな價

値を持つ事になる。

元來「理法」といふものは「いつ、如何なるところで、誰がやつてもやはり妥當である。」といふ普遍・實證性を持つのである。教師だけが實測して「圓周は直径の三・一……倍となつた。」といふのよりも、悉くの子供達が、色々な圓の周圍と直径とを實測比較して大約三・一倍となつた、といふ方が、より高い普遍性を圓に持たしめ得るのである。眞正に實證性を止揚する具體的活動として、兒童に課せしむる科學的訓練の方法を重視せねばならないのである。

以上大體科學的訓練の方法の概説をしたのである。次にこの方法中の重要な測定・測量・蒐集・採集・飼育・栽培・器具・機械の取扱について今迄考へられなかつた點を述べたい。

二 「測定」方法の體系

廣く測定を考へるならば、測量も觀測も含まれる。けれども國民學校理数科に於ける「測定」方法とは、「適當な單位を基として通常の事物現象の數値を量的に決定すること。」といふ意味に取つておく。

この測定は言ふまでもなく、日常生活に於て量に關する理會とその取扱方を修練する最も具體的な方法である。この方法によつて計量觀念(思想)を明確にし計量態度を科學的な態として身につけしめねばならないのである。

(一) 量の種類

量とは、物理的の量で、長さ・質量・時間を基本としてこれ等の組合せである。即ち

長さ(度量衡の度)・面積(度の中に含まれる)・體積(量)・質量(衡)・力・壓力・仕事・工率・密度・溫度である(以上は度量衡法及び度量衡法施行令による)。小學算術で提出されて居る量は長さ・面積・重さ・時間・溫度・角常・速さ・照度である。

物理的に言へば右の量の種類の外

角(ラチアン)・立體角・振動數・加速度・濃度・熱量・光度・光流(光束)・電氣量・電流・電位差・電氣容量・電氣抵抗・自己感應係數・磁場ノ強サ・磁極ノ強サ。等も含まれるのである。

將來は困難な單位を教へるのではなくて、基本的な觀念の萌芽として振動數・濃度・熱量・照度・電流等についても、素朴的にふれる機會が有つてよいと思ふ。

(二) 量の測定方法

(イ) 長さ

目測する、指を開いて測る、歩幅で測る、手を擴げて測る、物指で測る等がある。これ等の總括として小學算術六年上巻一頁に「目測・步測・實測」の漸次發展的な三者が掲げられてゐる故に詳述はさける。

(ロ) 面積

目測する、方眼紙で測る、長さを測つて計算する、縮圖法を利用して求める(プラユメーターといふ器械を用ひて測る)等の方法がある。

(ハ) 體積

目測する、實測する、水中に入れて測る、長さを測つて計算する、重さを測る事によつて體積を知る、等の方法がある。これは次の重さや速さ等と共に殊に理科と密接な關係を持つ要素である。右のイ、ロ、ハは所謂空間的教材として、從來からも重視され來つたものである。従つて各方面から發展的に計畫され實踐されて居る故、こゝでは詳述しない事とする。

(ニ) 重さ

質量と重さとは嚴密な意味では異なる。重さとは力の單位で、質量と同じものではない。けれど

も地球表面上の狭い範囲内では、重さは質量に比例する故、重さの單位を質量で現はす。重さを測るには秤を用ふる事より外に適確な方法は無い。筋覺に訴へる場合もあるが、極めて不正確である。この秤で測るといふ事を、あらゆる機會と多くの種類について修練しなければならぬ。秤の設備も不完全であつたせいか、從來殊にこの方面の修練が足りなかつた。勿論精巧な秤を整備するに勝る事は無いが、ゼンマイ秤の簡易なものを澤山揃へるとか、又は簡易な秤を兒童に製作せしめるとかして計量の機會と設備を充實しなければならぬ。槓桿の簡易なものならば極めて平易にしかも効果的に製作し得る。たゞ代用的に製作するのみでなく、挺子の理や、反比例する二量の函數關係を實際に製作する事を通して確實にし得るといふ更に大きい教育的効果を達成し得るのである。

(ホ) 角度

分度器を用ひる方法、定期的な角で比較する方法、測角器を用ひる方法(六年下巻、測量の項参照)

(ハ) 時間と速さ

時間の測り方として、時計によつて測る、太陽の運行や曆によつて知る、簡易な振り子利用の方

法で測る等がある。

殊に全兒童が行つて最も直覺的に時間の單位(秒)を直觀する方法として、二十五種の弦の長さの振子を利用してその振動を測る事を行はねばならない。

小學算術では四年下巻七十三頁「速サ」に

「長サ一米ノヒモニオモリヲツケテ釘ニツルシナサイ。オモリヲ一方ニ引寄セテ放スト、オモリハ左右ニイッタリモドッタリスルデセウ。一分間ニオモリガ(イ)ノ所ヲ通ル回数ヲ數ヘテゴラシナサイ。」として一往復二秒の振動を直觀させる事によつて、時間の單位を直覺的・實驗的に體驗づけんとしてゐるのである。

速度については同じく七十四頁に

「速サハ單位ノ時間ニ行ク距離デハカリマス。」と體驗から速さの概念を歸納させようとして居るのである。更に人・馬・ハト・ツバメ・自轉車・汽車・自動車・飛行機について種々速さを比較して居るのである。けれども四年生位の子供達に、時間と距離の二つの量の關係から速さといふ單位を具體的に理會させる事は非常に困難なことである。二十四米秒といふ事を子供達は、一秒後二十四米向ふの地點に立ちどまつてゐる。といふ静止の觀方をなし易い。どの瞬間を取つ

でも一秒二十四米の速さであるといふ事は理會されない。それ故どうしてもこの様な教材は、嚴密な事を解明し盡くすといふ態度ではなくて、素朴的に測定し、直覺的に理會する様にしなければならぬ。

(ト) 温度

寒暖計で測る。それ以外感覺で大體を知る事も出来るが、これとて基準は寒暖計である。

三年上巻六十頁「ラン度」の教材で、始めて温度の測定(夏の氣温、一日八回観測)が提出されてゐる。更に下巻四十七頁「初雪」に冬の日の氣温測定が出されてゐる。

しかし温度の觀念はこの三年生の教材で始めて接するといふのではない。それ以前の指導として、「今日はとても暑い。水銀までこんなにのびてゐる。」とか言ふ様に偶發的に機會をみて指導して置くべきである。

更に單に氣温を讀み取るといふのみではなく、寒暖計の機構や、目盛の定め方や、その他一般の熱現象についても理科と一丸となつた物の觀方を修練しなければならぬのである。

三 測量方法の系統

測量といふ數理的處理は、(一)先づ測量に對する必要を喚起するとか、測量的意識を強調するとかいふ素地から始められねばならない。(二)それがやがては素朴的に簡易な數理によつて測量するといふ素朴的方法による測量となり。(三)更に進んでは簡易な器具を用ひて稍々正確に一般的に測量する。といふ階段に進展されて行くのである。

(一) 測量的着眼の強調

小學算術の教材では、「オ宮」(三年上巻)「校シヤノ高さ」に於て、測量的素地を多分に含んだものを指導してゐるのである。そして

「學校の圖面」(三年下、二十三頁)、「學校ノ縮圖」(五年下、七十二頁)、「六年上、六十九頁」として、縮圖により數理的處理をなすのみならず、「やがては私達の學校の圖面を書いてみよう。」とする發展方向を多分に内在させて居るのである。

更に「學校マデ」(三年下、三十頁)、「三角形」(四年上、二十三頁)、「畑ノ面積」(四年下、六十八頁)等について、色々と研究させる事は、それ自身の教材目的を達成する上から言つても必要な事であると共に、一步これを發展させれば、實際のものについて實測・測量してみたいと言ふ測量的意識を多面的に内在する基礎的測量教材でもある。

(三) 素朴的な測量

四年上巻二十頁に「木ノ高さ」といふ教材がある。これは四十五度の直角三角形の二隣邊は相等しい(直角二等邊三角形)を利用して、最も素朴的に測量する方法である。けれども或る特定の時刻に於てのみ可能であつて、一般的ではない。そこで何時でも測れる方法として

「木ノ影ニヨル測定」(六年上、六十七頁)が、相似形の一應用として提出されて居るのである。そして四年生の時よりは一段と進んだ數理的な理法を用ひ、一般的な數理的方法により實際問題を解決してゐるのである。

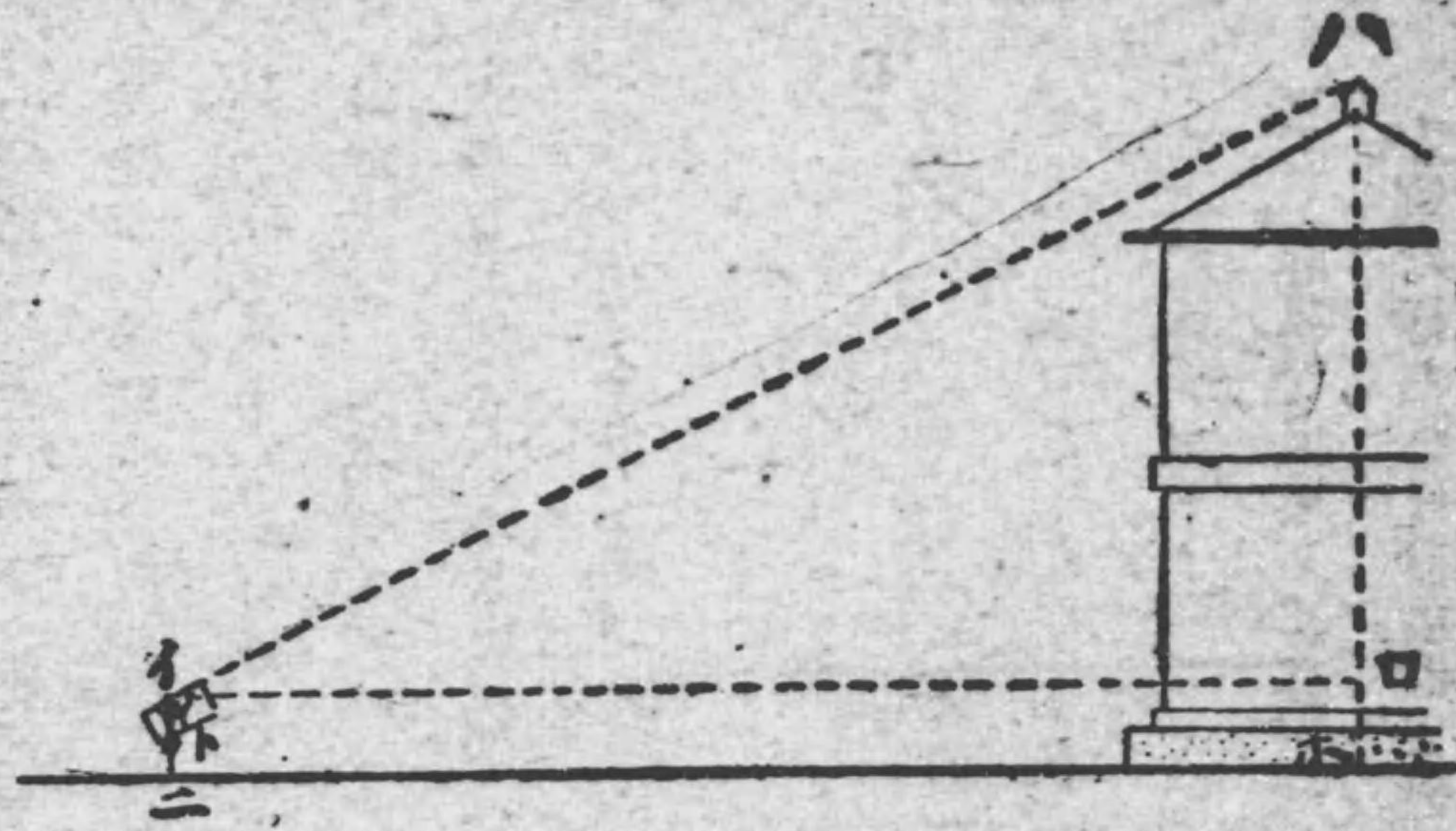
六年下巻一頁では「木の高さの簡易な測定」として、影が無くても、別の方法で見出す事を指導する様にしてある。又

「坂道や石段の高さの測量」(六年下、一頁)がある。

これ等の各種の測量方法は、要するに數理の應用として段々數理が進むと共に、正確に、普遍的に、簡便に進展されて行くものである。

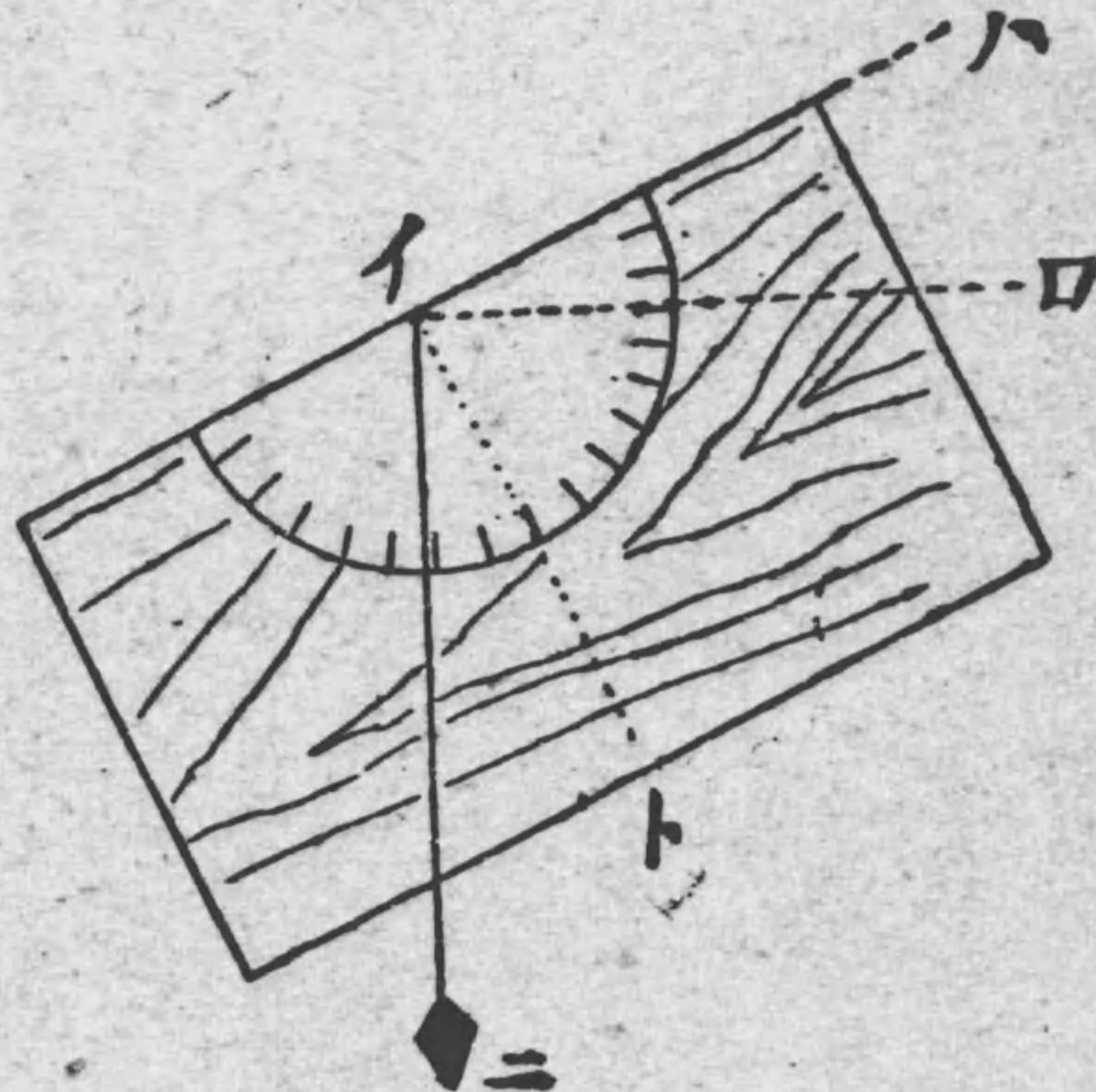
(三) 簡易な機械・器具を利用する測量

左圖の様な板に分度器と鏝のついた糸とを取付けた測角器を用ひて、鉛直面上の角を測る事に



よる測量である。

校舎ノ高さノ測定(六年下、二頁)



第二十圖

距離「ニホ」、高さ「イニ」、角「ハ
イロ」ヲ測ツテ縮
圖ヲ書クト、校舎
ノ高さ「ハホ」ガ
ワカル。コノヤウ
ニシテ實測シテミ
ヨ

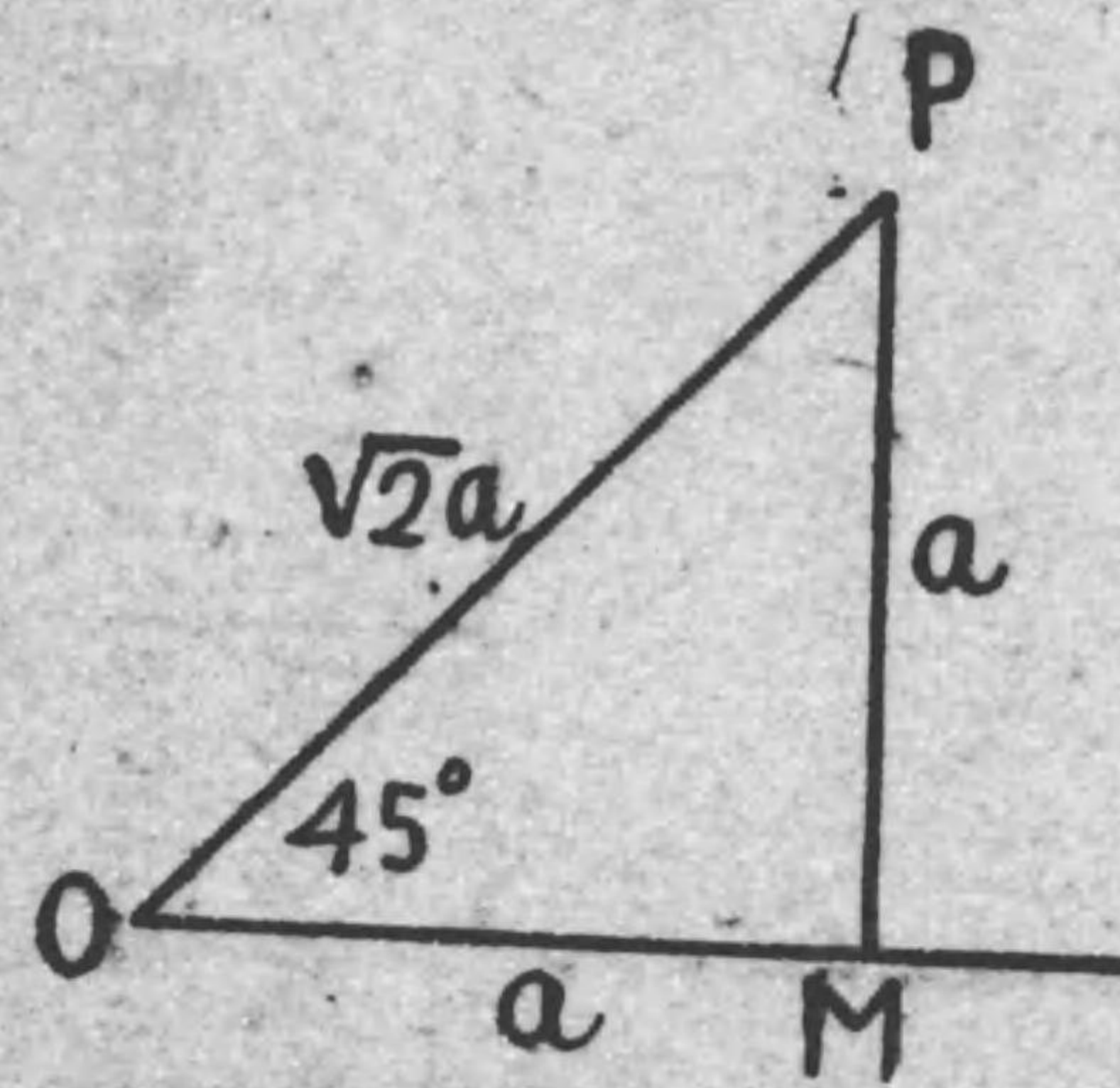
上の測量は、言ふまでもなく國民

學校理數科としての測量である。今まで「私達の校舎はどの位の
高さであらう。」といふ目的の下に、素朴的に色々な方法を用ひて居たのを、もつと進んだ方法は

無いだらうかといふので測角器を用ひて測量せしむるのである。即ち發展的な合理創造の精神の一分節としての測量である。

従つて發見的であり進歩的創造的な實踐でなくてはならない。「如何にして建物の高さが分るか」を考へさせねばならない。右の場合には水平距離「ニホ」(OM)と高さ「ハロ」(MP)との關係で、角「ハイロ」(α)が定まつて来る。故にこの三者の中二者を知れば、高さ「ハロ」も求められるといふことが考へられる。これは三角函数に於ける

$$\text{正切} = \frac{\text{対辺}}{\text{隣辺}} \quad a = \frac{MP}{OM} = \frac{\text{ハロ}}{\text{ニホ}} \quad \text{といふ觀念である。}$$



第一十圖 四十五度の正切

それで若し角「ハイロ」が四十五度ならば、水平距離と高さは相等しい。(第十一圖)

だから縮圖による外、この測角器を以て建物の高さをにらみ合はせて、四十五度となる地點まで前後してイ點を變化させれば、水平距離「イロ」即ち垂直距離「ハロ」となつてゐるのである。

若し地面の關係で角「ハイロ」が六十度の時は

$$\text{正切 } 60^\circ = \frac{\sqrt{3}a}{a} = \sqrt{3} = 1.73 \quad \text{となる故、高さは常に水}$$

平距離の一・七三倍である。同様にして三十度の時は、その逆數〇・五七倍であるといふ事になる。これ等の關係を、測量に先立つて、縮圖の上で見出させて、理法をよく理會し、手法を充分心得て置いて、目的々・進歩的に實測させねばならない。

更に「屋根の勾配を測定する事」、「測鏡測量的な方法」が教材として掲げられてゐる。

要は(一)素地から、(二)素朴的方法へと進み、最後に(三)稍々精緻な方法へと進展されねばならないのである。

四 蒐集・採集の指導方向

一定の目的の下に、條件に合致する事物を廣く生活事象の中から蒐集する事は、最も簡易な確な科學的處理の方法である。と同時に兒童の本性としての蒐集本能に合致するが故に、最も興味ある方法である。指導の方向を誤る事なく理數科としての本道を進めて、合理創造の精神を涵養せねばならないのである。

(一) 蒐集による理數科教授

段々小さくなるはつば(葉)

學年は第二學年 男女兒四十三名、六月下旬

場所その一 郊外の當校校外園

雑木林の草原で、運動したり摘草したり遊んでゐた子供達を集めて、「こんな葉（サルトリイバラ）を段々小さくなる様に五枚集めて來なさい。」と命ずる。

段々小さくといふ内容は、（一）五枚が相似形たること、（二）小さくなる割合が同じことこの二條件である。

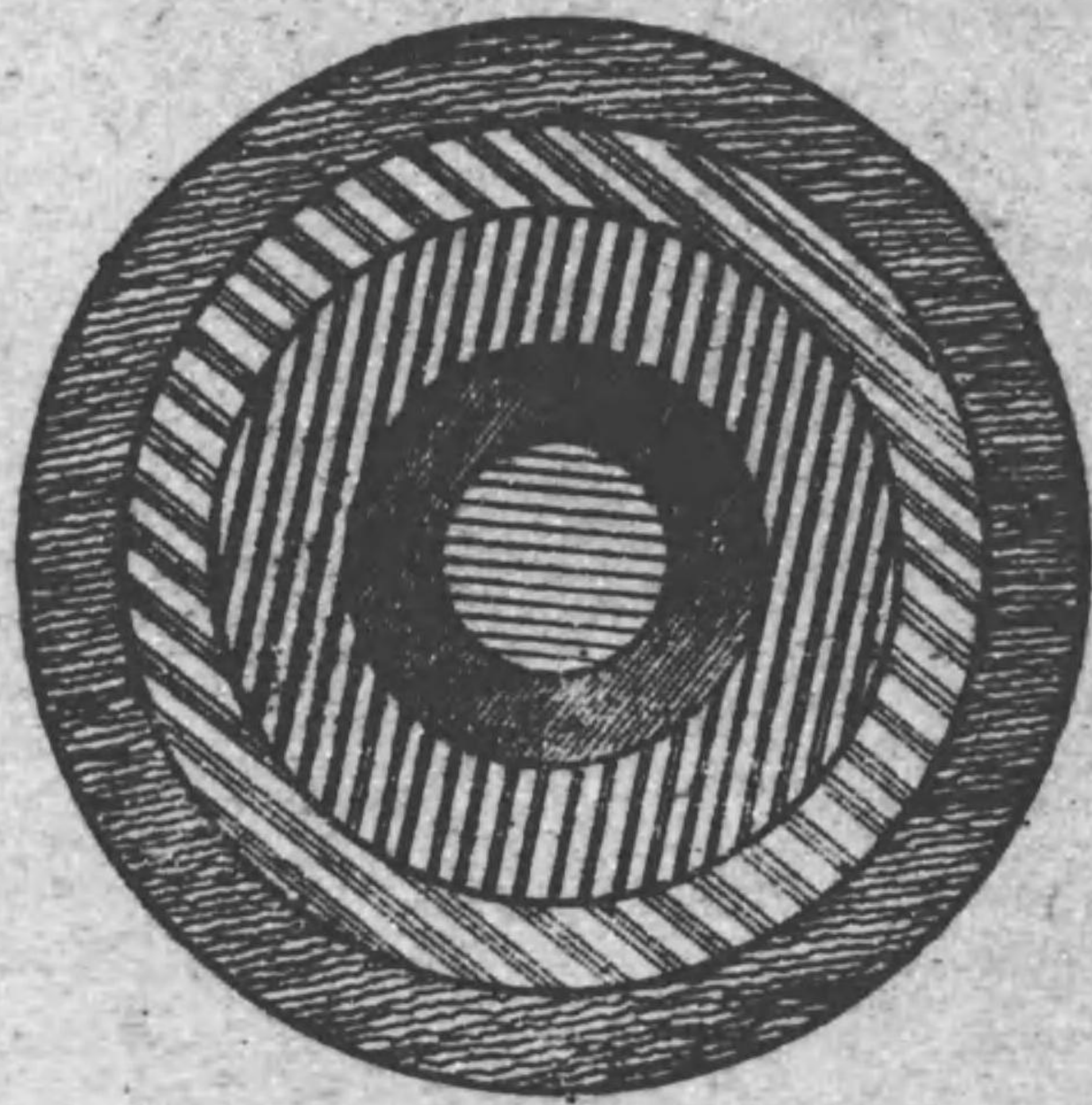
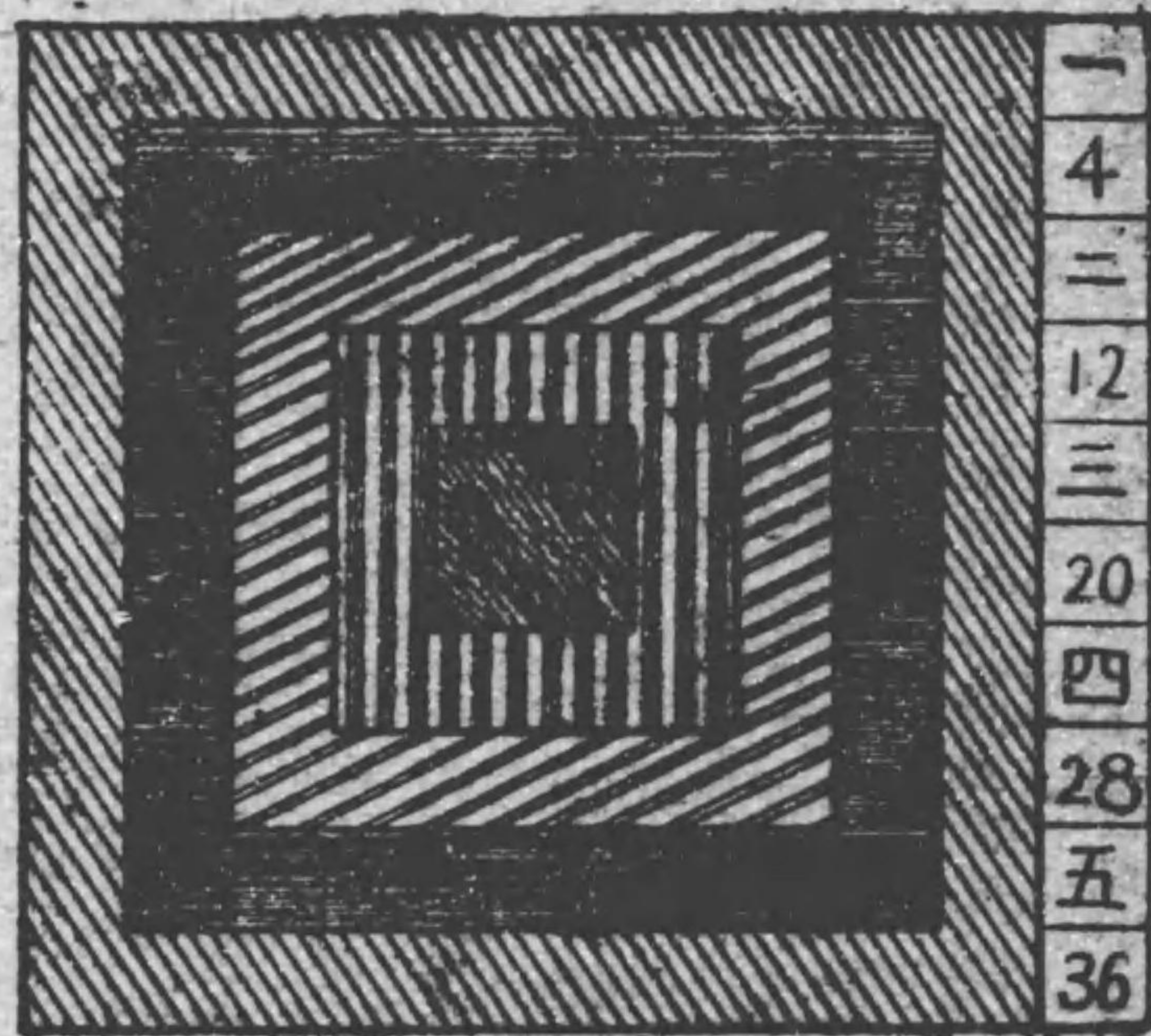
この數理的な要項を直覺的に把握して、ちらつとサルトリイバラの葉の全貌をつかみ得た子供は極めて容易に條件にかなつた五枚を蒐集して來る。直覺的に「段々小さく」が分らない子供は極めて不備な五枚の葉を持つて來る。そこで縮小の割合が等しくない、五枚が相似形でない事を、實物を指摘しながら話し又蒐集させる。

そして五枚の葉を重ねて持ち歸らせたのである。

場所その二 學級教室 時間四十分

（イ）條件の再考とその數理化

「だんぐり小さくなる葉つばとはどういふ事か。」と要件をたゞし、グラフ塗板に板書して、各



第二十圖 段々大ききなくる四角 (圖作童兒)ルマと

兒の色々な條件を二項に歸納する。

物指で縮小率が等しいかどうかを吟味させる。一寸見て正しい様でも、長さを測つて見ると丁度同じ長さ

づつ小さくなつてゐないのが多い。そこで (ロ) 圖形による發表

「ほんたうに段々小さくなるのは、大へんむづかしいですね。葉つばでは残念だつたから、今度は帳面に、段々小さくなるマルと四カクを書きませう。」と指示する。

そして第十二圖の様に、一握づゝ縮小する正方形(小さいのから段々擴張する方が書き易い)と同心圓(大きい方から)を描かせる(ノットに方眼あるものを使用)、時間に餘裕の有る者は着色。
(ハ) 更に次の時間

この圖形についての數量的處理をなす。(數的な計算・圖形的な處理)

五 飼育・栽培の題材

飼育・栽培は重要な科學的處理の方法といふだけでなく、飼育し栽培する事が、自然の生命に觸れる事であり、大自然の投影として自然を把握する方法でなくてはならない。更に進んでは自然の姿を目的々實驗的に檢す科學的方法としても、高學年では重視しなければならぬ。

生物教材の教授は、殆んどの主格を飼育・栽培に置くべきである。殊に代表的な教材(あさがは・稻・麥・鶏・蠶等)は繼續的に一世代を觀察させて、その間に起るあらゆる事象を、各方面より直接に思考し解決せねばならない。従来とても生物教材は飼育・栽培を重視してゐたのであるが、これは主眼を理科的知識を得しむる方便・材料としての觀察であつた。國民學校では飼育・栽培それ自身が直接の目的である。それ故、知識といひ技術と稱するも、それは飼育・栽培

する過程に於て必然的に取扱はれ解決されたものとして始めて價值を見出すのである。

主な飼育・栽培題材を以下に掲げる。しかしこれは環境に即し、郷土に應じて適當に取捨さるべきものである。

(イ) 低學年の題材

- (1) 水槽に金魚・蛭・メダカ等の飼育
- (2) 蝸牛の飼育
- (3) 蟻の觀察並に飼育
- (4) こぼろぎの飼育
- (5) あをむしの飼育(あげはてふの幼虫の飼育)
- (6) にはとり飼育のお手傳
- (7) おたまじやくしの飼育
- (8) その他(郷土に即應した動物の飼育)
- (9) 豆の成長(大豆やえんどうの播種から採取まで)
- (10) 色々な草花(學級園にて)の生長・開花・結實・播種の一世代の栽培

- (11) 麥や稻はどんなにしてつくるか（高學年の栽培を見せてもらふ）
- (12) 食用作物の成長と栽培と收穫（かぶの大きくなり方、さくらんぼの成長、きうりやなすは何日たてば食べられる様になるか。等）

(13) その他（環境に即した作物・草花の栽培）

是等の飼育・栽培は、主としてその一世代の繼續的な變化・成長・生育といふ自然の姿そのままを觀察させるのである。しかし各時期に絶えず平等の努力をするといふことは不可能である。故に重點主義をとつて、主眼とする部分を特に強調して觀察させるのである。例へば蝸牛やこぼろぎ等は捕集して來て後二・三日を特に詳細に觀察させるとか、大豆やえんどうの栽培は、特に發芽・越冬・生長の速さ・開花・結實等に重點を置くとか、食物作物では主として食用部分の生長觀察に主力を注ぐとかいふ様にする。殊に低學年では、研究的推究的な飼育・栽培よりも、むしろ遊戯的・狩獵的・實用的な方面が効果的であつて、遊びの相手としてあをむしを飼育させるとか、枝豆を月見のお供にしようとの目的を以て栽培させた方が取扱ひ易い。

(口) 中學年の飼育・栽培題材

（主として第三學年、副として四學年を舉げる）

- (1) にはとりの飼育のお手傳（孵化の觀察）
- (2) 蠶の飼育
- (3) やごの採集と飼育（ガムシ、マツモムシ等の水棲昆虫の飼育）
- (4) かへるの卵の發生とおたまじやくしの變態
- (5) くもの巢のつくり方と食物の食べ方
- (6) ぼうふらの飼育とかになるまで
- (7) 兎の飼育（養兎のお手傳）
- (8) その他（郷土に即したものの飼育）
- (9) 冬芽の觀察
- (10) へちまの栽培
- (11) 朝顔の播種から採種までの栽培
- (12) そばの栽培
- (13) トマトの栽培（その他の食用作物、なす・きうり・大根・馬鈴薯・えんどう等の栽培）
- (14) その他（郷土に普通な植物中特に適切なものゝ栽培）

中學年に於ては、主として動物・植物の正しい姿を一代を通じて正確に、系列的に觀察させる事に目的を置く。三(四)年生の程度に於て、その自然物の正しい姿を、科學的方法を通じて體得させることを主眼とするのである。

従つて形式も、單なる遊戯的な興味、實用的な目先のみではない。そこに究明的な態度と理法を追求しようとする精神的な進み方の萌芽が見られなければならない。

(ハ) 高學年の飼育・栽培題材

五年以上では、主として何等かの法則を定立すべき方法として飼育・栽培させるのである。従つて、たゞ單に平板的にのべつなく一代を通じて觀察するといふ様なことは少くなる。

- (1) みみずの再生實驗
- (2) 蟻の營巢方法、蜜蜂の飼育
- (3) 蠶の飼育並に殺蛹・製絲の模式的實驗
- (4) みぢんこの(單爲的)發生、ありまきの發生
- (5) かへるの變態
- (6) その他(重要な論理的法則の檢證的飼育)

(7) 種子の發芽實驗

- (8) そらまめの發芽・生長と向地性・向日性・向濕性等の植物生理的栽培
- (9) 葉の作用・根の作用・莖の作用等植物生理的究明を持つた栽培
- (10) あさがほの園藝品種の研究としての栽培
- (11) 草花や作用種々の繁殖法(挿木・株分・播種)を究明する栽培
- (12) 肥料の種類と植物(そば)の生長

即ちこれ等の題材について、實驗的に法則化的に、檢證的に飼育・栽培するのである。

従つて低・中學年がどこまでも歪められない正しい卒直な自然の姿を見ようとしたのに對して、高學年では、故意に變化させ規約して理法を直接的手段的に見出さうとさせるのである。

六 器械・器具の取扱

理數科の一重點が「自然ノ理法トソノ應用」といふ科學技術に對する理會と技能を得しむるにあることは、既に教授方針のところ述べて通りである。これには低學年から、科學的な玩具の製作を行はせ、科學的な種々の器物や器械の取扱に興味を持たせて置く事が極めて緊要である。

低學年からこの器械・器具に對する科學的着眼を爲さしめるには、主として遊戲の形式が適當である。積木遊び・玩具の組立・模型の組立・噴水遊び・水鐵砲遊び・竹とんぼ・風の製作・グライダーの組立・落下傘・水車・風車の製作・磁石をつかつた玩具等を擧げる事が出来る。

高學年では色々な實驗器具の製作(天秤・秤杆・挺子・ポンプ)組立(電磁石を組立て、電鈴電信機等の製作等)を行はせる。更に種々の模型の分解・組立・操作を行はせる(發動機模型・蒸氣機關部の模型等)又日常使用する器具・機械の分解・組立(自轉車の構造・工作室の諸機械・電燈の配電回路・呼鈴の取附等)を行はせるのである。

機械・器具(齒車)の科學的理會の目標

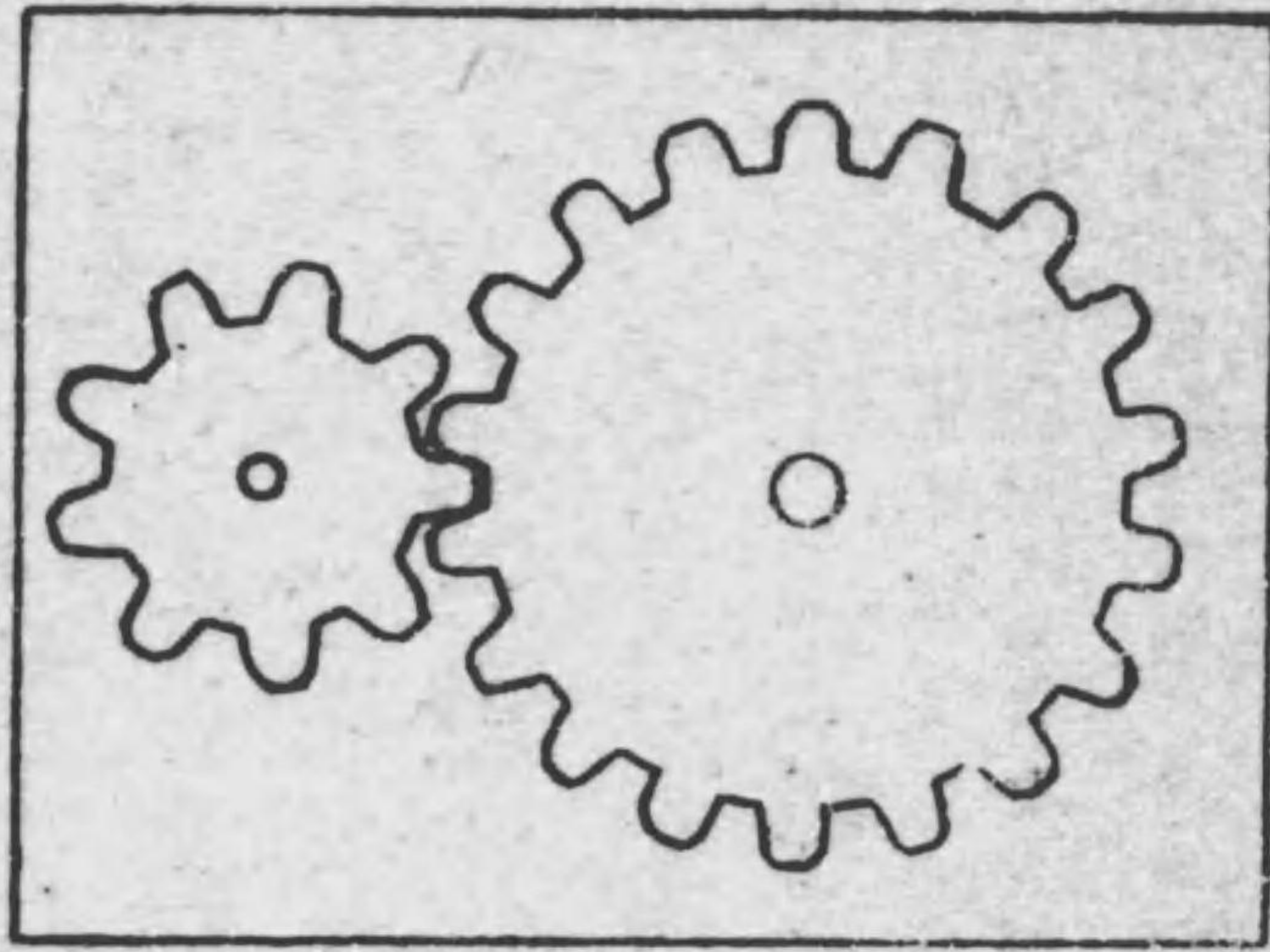
例を齒車(ネヂ)といった様な機械構成の基礎的部分について述べたい。

〔出發〕「振子と時計」の教授と一聯の關係を持つてゐる。即ち振子の等時性より出發して、長さ一定の振子の單絃運動を、齒車のかみ合ふ事によつて時計に組み入れ長針・短針の運動となる機構を指導せんとするのである。

〔機械の構成〕それでこの單絃運動から長・短針の運動までの機械の構成要素を、實際の時計によつて觀察させる。そしてゼンマイの彈性↓齒止め↓齒車の回轉↓長・短針といふ過程を理解

させる。

〔齒車の機構〕次で齒車の機能を單純化して考察させる。小學算術六學年下の十六頁には、上



第三十圖

圖の如き圖があつて、「大キイ方ノ齒車ヲ一分間一回ノ速サデ回轉サセルト、小サイイ方ノ齒車ハドレダケノ速サデ回轉スルカ。」といふ問題がある。小學算術といふが、精神はどこまでも理數科の伏線である。それでこの觀察・考察をもとにして、更に二十對十二對十の數でかみ合ふ三つの齒車について、

〔イ〕 回轉ノ向キ

〔ロ〕 齒車ノ直徑ト齒數トノ關係

〔ハ〕 齒車ノ齒數ト回轉數トノ關係

〔ニ〕 齒車ノ直徑ト回轉數トノ關係を教へる事になつてゐる。

〔發展〕更に次でこれを機械に組み入れたものとして、自轉車についての科學的理解を目指さねばならない。即ち「ペダルをふむと動くわけ・車輪の直徑・前後の齒車の直徑や齒數・回轉數

の比等」について實際の自轉車を解決しなければならぬ。

「究極に於て」時計の機構を分解したり、單獨に齒車を研究したりして、科學的にも數理的にも、齒車の機能を理會せしめたのである。現代の機械の構成要素の齒車をかく理解する事は、齒車を通して一般機械の機能・構成に對する科學的・數理的解明の萌芽を啓培する事に外ならないのである。

第三章 理數科の施設

一 理數科の特別教室

理數科の教室は如何なる施設を要求し、どんな面に重點を置くかといふ事は、第二篇の經營方針の三重點及び第三篇の施設經營具體案で述べた目標内容によつて分明したのである。そこで先づ理數科の教室といふものを實際について考へて見る。

理數科特別教室は主眼を理科施設に置き、これに算數施設の測量・測定・觀測器具だとか空間

圖形に關する模型・展開圖等を配したものが先づ最も具體化され易い。謂はゞ理科室に算術用具を配備する事から始められねばならない。實際運営上は普通の算數の時間は學級教室で行ひ、特別な觀測・測量を要する場合と理科一般は特別教室を使用するといふ様にしなければならぬ。

(一) 理數科特別教室の性格

(イ) 理數科の道場である

理數科教室は理數科教授の主流を展開し、師弟同行心身一如の修練を達成する道場的性格を持たねばならない。材料のよせ集めではなくして人格の投影であり、そこで理數科を行するのである。丁度鏡の様に清淨された道場で神棚に拜禮してから精神を鍛へ武を練るといふ態度を、皇國の道の修練としての國民的訓練を爲す國民學校の教室は取つて以て精神的な在り方としなければならぬ。随つて普通教室よりは更に清潔と規律と秩序とを重んじなければならぬ。

(ロ) 理數科の作業室である

強調し過ぎた訓練主義は、理數科の本格を現はす事が出来ない。理數科の特質を現はさんとならば何と言つても科學的處理・數量的作業を第一義としなければならぬ。それ故精神的態度は常に道場としての氣持を忘れず、實際の展開するところはあくまで科學的訓練に徹し數理的處理

を遂げる作業室でなければその存在の本質を失ふであらう。

(ハ) 理數科の博物館である

標本・模型・器具・機械類は唯、保管保存して置くのみでなく、時機に際して利用され、絶えず兒童に働きかけるものでなければならぬ。即ち陳列場として博物館としての校內的な展覽性格を持たねばならぬ。それと共に擴張しては一村の科學的文化的波が理數科教室から波紋の様に擴る様空間的な性格も持たねばならぬ。

(ニ) 理數科施設の中核である

理數科教室は、工作室・教材園・實測園・校外園・各學級作業園・飼育場等の諸施設を中心に統合し、更に各學級教室の理數教授(主として算數)經營を形態づける中樞である。更に校外學習(遠足・修學旅行・採集)や郷土の自然研究等の行事や環境が時間空間的にも集斂する焦點たらねばならない。言ひかへると、あらゆる時間並びに空間に於て行はれる理數科活動が、絶えず理數科教室に統合され投影されねばならないのである。

(三) 理數科の設備目標

(イ) 本質上必須的設備の完備

國民學校の理數科は、強い國家的意企なのである。國民學校の卒業生である以上は誰もが悉くがこの程度この標準にまで到達し、一定の科學的技術を持ち數理的技術に透徹して居なければならぬといふ相當高い規格があるのである。その實一方では現在全國の小學校で理科の教師實驗でさへも充分出來ない學校が七八割以上あるといふ状態である。將來を思ひ、現状を顧る時國民學校の理數科こそは奮起せず居られないのである。

必須なる本質的施設は、經費を惜しまず手數をいとせず完備しなければならぬ。これだけのものは全國どの學校でも備へつけねばならないといふ標準を何れ何等かの形(教科書等)で指示されるのであるから、その必須的設備を先づ完備し、基本的な用具を整備せねばならない。

(ロ) 郷土・環境に即應せる個性的施設

某校の電氣設備がよいと言へば、無反省でそれを做ねるといふ様な弊が過去に見られた。教育はどこまでも郷土の具體に立脚しなければならぬ。まして理數科教育では兒童の環境に於ける事物現象より取材し、生活を通して數理を實踐し環境の中に理法を究明して行かねばならないのであるからには、どうしても郷土環境に即應せる個性的設備を必要としなければならぬのである。従來は教材・教法に拘らず一般に理科教育は劃一に走りすぎて居た。平面的な發展なき齊一

であつた。國民學校に於て國家の規格を重視するといふ事は、この低調な劃一ではない。極めて個性的たるべき郷土と環境とに立脚し各學校に合致した設備・教具によつて最も基礎的な數理と自然の理法とを生み出し、これが進んでは國家の規格としての科學的鍊成を遂げるに有る。

(ハ) 理數科の廣い概念に立脚せる設備

(ニ) 兒童實驗觀察及び計測用具の充實

前項の目標を展開すれば、科學的方法を充分兒童に實施させる兒童用用具の充實といふ事になる。これによつて充分兒童が理法を究明し數理を見出すのでなかつたならば、願ふ理數科は達成されない。兒童用計測觀察用具・實驗器具の數と範圍を擴張されねばならない。

従前の設備がこの方面のことを忘れて居たのでは無かつたけれども、形式的な整備に走り過ぎて居たのである。徒らに高價な教師實驗用具に巨額を投じ、年に唯一回か若しくは使はなくてもよい様なものを整へ、標本棚の裝飾の様に體裁を揃へそれで整備してゐると外觀を誇つたきらひが有る。唯外面を律するのは國民學校では無い。本質に徴し理數の顯現といふ深い精神の態度を達するが故には、各兒各自の觀察を實驗を計測を訓練し、充分その作用を修練せねばならない。

(ホ) 設備の平俗化と能率的な經營

近づき易く、手にし易いといふ親しみと平俗を目標としなければならぬ。擴聲機をいぢると理科主任が目をむきながら飛んで来る、といふのではならぬ。誰れでもが利用し工夫して行く設備であり、充分機能を發揮する能率的な内容でなくてはならない。整備方法・陳列法・使用訓練を更に工夫すべきであるが、要は理數科室は恐ろしいところ氣味悪いものが藏つてあるところといふ様な感じを持たさない事である。精神的な態度である。それと共に日常卑近な事物・器具が手近にあつてすぐ手に取つて色々實驗して見る事が出来、模型の組立でもクレインの構成でも爲されるといふ機構が欲しいと思ふ。

(三) 理數科教室の設計

(イ) 特設の限度

學級數によつて定まる。十五學級以上もあらば是非特設しなければならない。十學級位の學校では工作室と理(數)科室とが二つしよになつたもの一教室が理想である。二十五・六學級以上の大きい學級では一室では足りないから、二教室を必要とする。(工作室と合同)

(ロ) 理數科教室の位置と廣さ

参考までに東京女高師附屬小學校の理數科の大略を掲げる。東南方向の校舎の一番突き當り、

を入れる抽出・棚を設けた方がよい。

(ニ) 教師机

なるべく教師の指示する觀察や供覽する實驗が、兒童全體によく見える様徹底する様工夫せねばならない。それにはどうしても教師机の周圍に兒童を集めねばならない。集合する事の訓練も必要であると共に、級員に比して机面の廣さを考へねばならない。形状は楕圓形が良いけれども、矩形でもさして差支はない。高さは兒童机よりは二十糎位高い方がよい。

教師實驗上必要な器具・材料を手近に整備しておく抽出を教師側に附けて置く。兒童用の器具材料は、兒童側の面の抽出に分類的に入れて置いて必要に応じて取りに來させてゐる。

(ホ) 洗場及び給水設備

兒童机に取附けないで、共同用のものを設備するがよい。(見取圖のナの部分)

廣さは十二組の當番の者が一齊に洗ふだけあれば申し分ないのであるが、教室の廣さ、觀察臺との關係、經費等から言つてたとへ多少狭くても差支はない様である。

面は鉛張りを最適とするが、耐酸性といふ事は餘り考慮に入れなくて、他の適當なものの方が經濟的である。排水口に金網を張り、液體以外は流さないといふ訓練が必要である。

水道の無い學校では、井戸水をタンクにくみ上げて稍々水壓の出る様にしなければならぬ。

それも不可能ならば水がめを備へ置き當番兒に水を汲み入れさせて置いて、必要なだけ分團毎に分け取つて使用させる。

(ハ) 觀察臺

設置の必要は言ふまでもなく、限られた數少い機械・器具・標本類並に實物を陳列して巡覽させる事、所定の計測器具を使用して順次測定させること、充分なる光線の窓ぎはにて微細なもの觀察をなし、限られた數臺の顯微鏡を装置檢鏡する事等にある。まだそれ以外重要なものは各兒各分團各學年の作業、實踐結果を陳列批正したり、引き續き繼續觀察すべき生物を飼育栽培してその生長・變化等を調査觀察させたりしなければならぬ。それで場所は、窓ぎは光線の充分にある(南東方の)場所、直射日光に乏しく光線の變化のない(北西方の)場所等に設くべきである。尙補助机を觀察臺として教室内適宜の場所に移動出来る事も大切である。

(ト) 採光及暗室設備

南方にヘリオスタットの設備をなし、直射光線を導入して諸般の實驗を行はせなくてはならぬ。

暗室装置は、是非必要とまでは断言し切れない。それは學校の状態等から考究さるべきである。しかし遮光とか燈火管制とかいふ國防的な見地からでも、將來大いに設備を適宜工夫しなければならぬのである。

(チ) 電氣設備

國民學校の理數科では、進んであらゆる動力・機械器具に親しませこれを修練する事に重點を置く。それ故理數科教室は是非とも完備せる電源を持ち配線をなし設備を有たなくてはならない。そして電力を日常各種の實驗に危げなく使用し、電氣玩具による遊びを色々と試みなければならぬ。これが爲めにはどうしても一〇〇ボルトの晝夜線を引込まなければならぬ。そしてこれを低壓にする變壓器、直流にする整流機を整へつける必要がある。

更に要求する事は「電氣室」とも言ふ様なものを理數科教室に具現したい。机上一つばいに模型の電車を走らせるとか、モーターの模型にて色々な機械の運轉を爲す等出来れば幸ひだと思ふ。言はゞ現代の文明の縮圖・投影として電車を走らせ機械を動かせたい。低壓にする事、電流を通ずる事、電流の方向を變へる事、信號用の豆ランプを點滅させること、軌道を連結すること、勾配をつけたりポイントを變へる事、電氣機關車を走らせ貯油タンクや貨車等を牽かせる事

停車場を設ける。等といふ様なあらゆる科學文化の縮圖が電車を走らせるといふ目的の下に聯關統一的に行はれるのである。これ等の間に色々な現象や理法を有機的具體的に理會させると共にこう言つた事柄に興味を持たせ、科學的技能を修練する事を爲したいと思ふ。

かう考へて見ると従來の様に、稀硫酸に鉛板と銅板を並立したボルタ電池を用ひ、出てゐるのか出てゐないのか分らない位の弱電流で、貧血的な電氣實驗をさせる事にのみ止つたり、フランネルと封蠟棒を摩擦して、やれエポナトイ棒と電氣の種類が違ふとか同じとかいふ様な古典的な授業を展開する事にのみ目先を奪はれて居つてはならないのである。科學文化に對する理會には勿論科學的な基礎を重視せねばならないのであるけれども、更に發展的な題材としてこの様な方面にも着眼しなければならぬと思ふ。

二 學校園の經營

(一) 學校園經營の意義

イ 自然への密接 單に理數科のみからではなくてあらゆる教科教授・情操教育の對象として、校舎・運動場と共に學校園は學校構成の要素である。それは單に草木を植ゑて置くといふの

みではなくて、手近かに自然の姿を求め、毎日見守り育て、行き、自然と共にくらすといふ事から考へて當然施設せねばならない。そして

ロ 美的情操の陶冶 を計らねばならない。コンクリートとアスファルトと直方體の建物といふ都會ではたとへ校庭の一木一草でも子供達に言ひ知れぬ情操の深さと高雅な趣味とを與へるものなのである。これは左の兒童文例によつても分るのである。

大 銀 杏

今日も校庭の木々の間から、ゆつと身體をつき出した大銀杏が、枝を震はせてゐます。此の大銀杏は、私が一年生の時から學校の片隅に大きな體を構へてゐるのです。私達は、もう六年間毎日のやうに此の木を見て來ました。

暖かい春が來ると、銀杏はつや／＼とした若葉を枝一ぱいにつけます。若葉から出るやさしい明るい光は、學校中を明かしくし、私達の心までも明かしく朗らかにしてくれます。

そよ／＼と吹く春風もいつの間にか去り、草花はぐつたりと首をたれ、校舎も運動場も、強いお日様に照らされ、きら／＼と目を射るやうにまぶしく光り出します。そんな時でもこの銀杏は、濃い緑の葉を一面にひろげ風に吹かれて、さら／＼と心地よい音をたててゐます。此の涼しさうな銀杏を見ると、見てゐるだけで、その木蔭にゐるやうに身體がひんやりとして、どこからともなく元氣が湧いて來る様な氣がします。

晩秋になり冷い風が吹き始めると黄葉もどん／＼散つてしまひます。お山やお砂場に落ちた黄色の葉っぱは一年生の手で一生懸命に拾はれ、小さな一年生の遊び相手になつてくれます。又私達もこれを拾つて、支那で御活躍中の兵隊さん方に差上げる慰問文の中に添へます。兵隊さん方も「内地も秋だな、郷里の銀杏も今頃は盛んに散つてゐるだらう。」と御自分のお國の秋をお思ひ出しになることせう。

お日様の光もだん／＼弱くなり、北風が強く吹く冬になるとこの木もすつかりはだかになつてしまひます。此の間もはだかになつた高い梢に、どこから來たのか鳥が止つてゐました。それを見ると何となく冬らしい淋しさを感じますが、又「私は寒い北風に吹かれてもこんなに元氣です。皆さんも私のやうに強い身體になつて、また私のやうに廣い大きな心を持つて、一生懸命勉強するのですよ。」とはげましてゐる様に思はれます。もう後幾日かで私達六年生は小學校を卒業致します。長い間私達をはげましてくれた大銀杏ともお別れをしなければなりません。でも此の大銀杏は、私達が女學校へ行つても、又それを卒業しても、いつまでも私達の記憶に残つて私達をはげましてくれるでせう。(兒童教育による 六年女兒作)

銀杏と共に生きてゐるといふ事は眞正だ。もの言はぬけれども言語以上の言語を以て語り、沈黙の中に大きな情感と教訓を象徴する大銀杏は、たゞ單に校庭の一木等といつたそんな小さな対象ではない事に氣がつくのである。

ハ 校地の高度利用 寸尺と雖もこれを教育的に意義深い対象たらしめるといふ見地より、學

校園はその利用價值が大きい。便所脇の日陰地を羊齒園とすとか運動場の四周を生垣とする、とかいふ様に校地を最高度に利用出来るのである。そして緑化された校地は全校の精神的な潤ひを増し、空気を新鮮にし、四季を通して爽快な能率的な學校生活を營まし得るのである。

ニ 勤勞作業の對象 協同的な訓練、汗して働く事の強調は今更説くまでもない。協同作業・勤勞奉仕の對象として、土に親しみ大地に脚を下して自己の心力を磨き公に奉ずるの信念が玉なす汗と共に身につけられて行くのも學校園の持つ特徴の一であらう。國民學校の特色は行的な訓練を重んずる事である。

ホ 科學的研究の對象 理數科が主として狙ふ學校園の價值はこゝにある。殊に植物の栽培、動物の飼育を重んずる國民學校の理數科に於ては學校園を飼育・栽培場たらしめねばならない。そして自然より直接に學ぶの場として學校園を經營し、毎日手入れをして行くその事の中に自然の理を見出さしめて行かねばならない。

ヘ 實測・測量場として 理數科算數で色々と矩形や多角形の面積を計つたり、雨量を測定したり、距離を實測したりするのである。この測定には花壇あり並木あり池あり砂場ありといふ様な形の變化に富む學校園がその對象として非常に適切である。それと共に花壇の構成や設計を考

へ學校園の規模を圖形的に數理的に創造し割り出して行くといふ上から見ても大切な施設である。

ト 他教科の充實 讀本や地理に棉の事が出てゐるから實際に棉を栽培して見せるとかいふ様に、各教科に出て来る植物を栽培して置く事は單に知るといふ事以外に、その教科を充實させ廣く教育全般に亘つて直觀を重視するといふ上から大切な事柄である。これは主として標本園といふ様なものゝ必要な理由である。

チ 理科觀察材料の提供 理科で主とするのは飼育・栽培であるが、それ以外に進んでは色々な生理實驗をなすとか、發育を調査するとか、又廣く色々な植物を一時間に勉強してしまふといふ様な場合の材料を提供する上に是非必要なものである。殊に都會の様に材料が容易に手に入り難いところでは飼育栽培して材料を提供せねばならないのは勿論である。地方でも或種の材料に缺くところもある故、材料園としても學校園は必要である。

リ、實業科農業、高等科の園藝 としても學校園は極めて須要な地位にある。

ヌ 其の他、自然愛好・自然觀照眼を與へるとか、健康増進・心身鍛鍊とか、利用更生の途を實踐するとか、勤勞努力、研究的發見的態度等が啓培されるのは言ふに及ばない事である。

單に狭く理科からのみ學校園の價値を見てゐる場合は、やはりその經營も理科關係の者ばかりで眞正の學校園は出來上らない。全校教育の對象として學校園を經營するところに全職員、全村がこれに結晶しえも言はれぬ尊い教育姿相として學校園が經營されるのである。

以上の様な目的の下に學校園を主として用途により種類分けして、植物の方には材料園・標本園・觀賞園とし、動物の方には動物飼育園として各般のものを設ける。

(二) 材料園の經營

直接理科教材の對象となる學校園を材料園(教材園)と言ふ事にする。主として植物の栽培を觀察させるもので、作物園・水田・水草園・學級園等をこれに當てるのである。更に鉢植栽培も直接材料として重視すべきである。

(イ) 材料園に栽培すべき植物

主格は言ふまでもなく栽培を通し、その作物草花の一世代に亘つて觀察させる事にある。それ故最も栽培し易い草花、親しみの有る植物、教材として教科書に擧げられてゐる作物を植栽する。

低學年の觀察としては、子供達の草花愛好の對象となる様なものや、遊戯の中に取り入れられるもの、各季節の代表的な栽培容易な植物、學校行事や日常生活と關聯深い植物等を選択するの

である。尙播種から發芽・生育・開花・結實・採種・到用等に至るまでの一世代全體を栽培を通して繼續的に觀察させなければならぬのである。例へばアサガホとかホウセンクワ・ヘチマ等といふのは、非常に適當なものである。

大豆を二年生に播種から栽培させたが、非常に澤山の内容を持ち得各方面からこれを吟味することが出来るのである。即ち一人づつ分擔區を定めて播種すること、播種した數と發芽した數・毎日どの位づつ伸びるか(發芽の觀察)・發芽と雨(水分)との關係・ふたばと本葉・成長の經過觀察・ありまきと蟻がついた・煙草の吸がらによるありまきの驅除・開花・(結實)豆が出來た・お月見に枝豆をおそなへしませう・節分に豆まさをしませう・一粒の豆からどの位の大豆がとれたか・以上の様な事柄を豫定し理科のみと限らず、大豆の生長を數理的に觀察する事としてゐるのである。

三年位にはそばを栽培させ、一世代を通して觀察させ、收穫したそばの果實を磨つてそばからを取り、そば粉を作つてそれを練りおそばを製造する様な事も非常に有効な觀察であると思ふ。草花や作物の品種の選擇の方から言へば各般の部面から觀察材料を提供するもの、郷土の土質氣候に合致したもの、栽培の容易なもの、興味的なもの、年中を通じて輪作的に栽培出来るもの

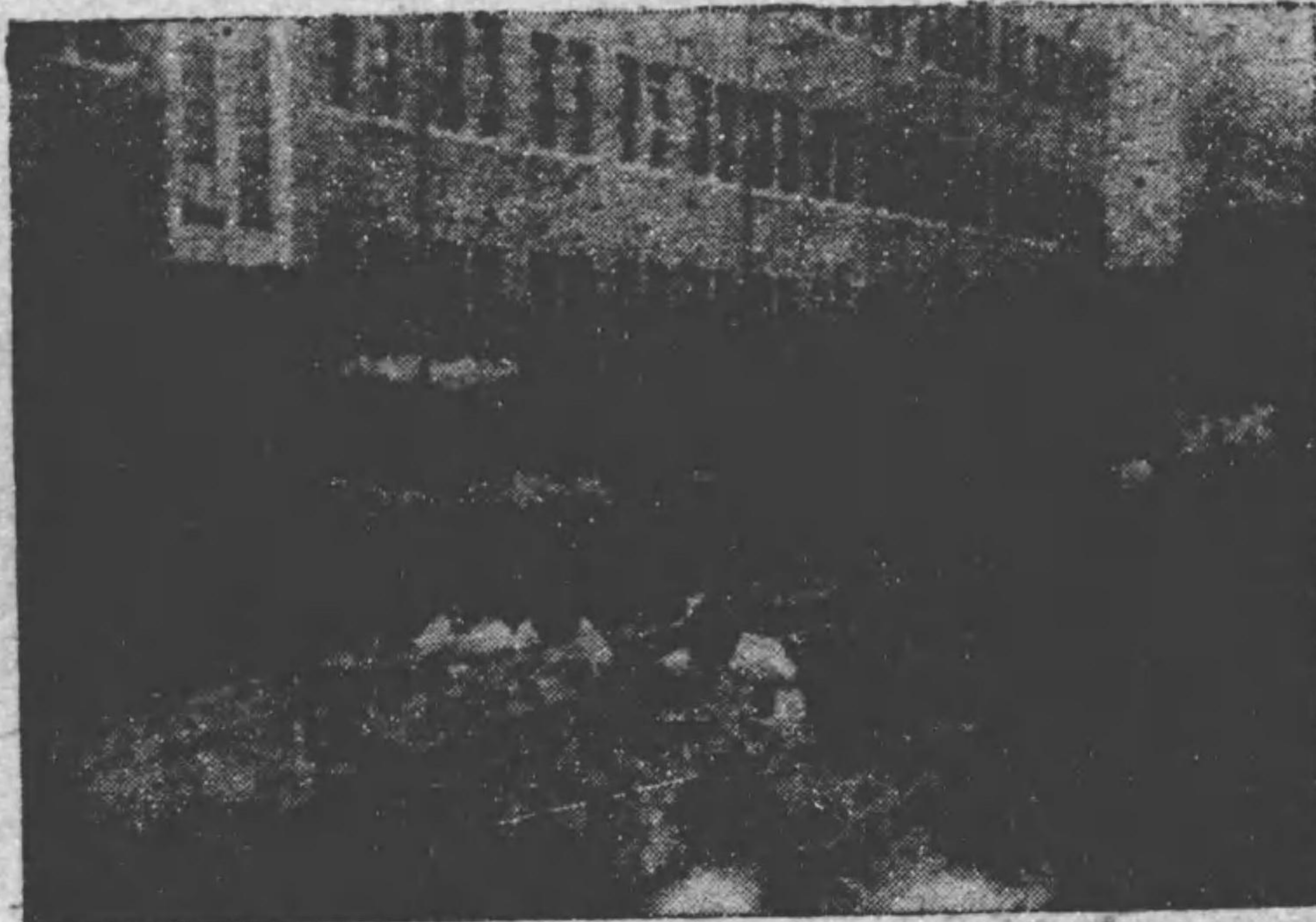
○、各種の環境（濕地・乾燥地・砂質地等）に互り適應する各種のものを選ぶがよいと考へる。勿論栽培が容易だとて、中耕・除草・施肥等の手入れは十分行はせねば生産的に言つても良果を收め得ないのみならず、理科の部面から見ても植物の生長と他の條件との關聯を理會させる事が出来ないものである。殊に採種・堀上げを必らず行ひ來年度に備ふ必要がある。

更に國防的見地より各種の工業原料となるものを栽培して、それについての一般的な理會知識を得しむると共に、科學的精神の涵養をなし、ひいては栽培することの勞苦から物資愛護・報恩感謝の念を啓培する事を目指す事も、直接的な戰時下の國民學校兒童の生活として重要な部分であらう。本年度はこの意味から比麻子油の原料になる苧麻ケウマを栽培しその發展過程を觀察して居る（第十五圖）。更に棉の栽培を行つてゐるが、觀賞價值も相當大である。其の他大麻・亞麻・除虫菊等工業用植物の植栽も良好であると思ふ。

（ロ） 苧麻の栽培

各地でも植栽してゐるのであるが、愛國兒童協會より配布の一袋の種子を播種し栽培する事とした。擔當、高等科に課外の園藝の時間を利用し、五月上旬から開始す。

品種 佐久間種



土地 風に傾れ易い故畑の一隅・建物の障の多い場所。空地を利用するのが最も良好である

が、日陰は困る。砂質地でも水分が多少不足しても日當り良き乾燥地が良好である。餘り養分が多過ぎるとどん



育生のマゴウタ 圖五十第

どん成長ばかりして結實が多少遅れ收量少し。

播種、四月下旬から五月中旬といふ事であるが、今回は五月上旬播種、校外園には六月上旬播種するも成長悪しく結實寡し。

播付距離 株間一米、株間七十厘米とした。これは稍緻密に過ぎるが、普通一米平方に一株の距離が良好。

播種 播種前に一株毎に穴を掘り基肥を與へる。三粒づゝ一寸の深さに播下し覆土して軽く履土する。その上に乾草を敷く。本葉が出た時分に健全なもの一株残して他は抜き取る。

肥料 昨年度の落葉を集めて腐熟させたものを基肥として用いた。それに草木灰一握づゝ。追肥として混合肥料を一握づゝ六月下旬に施したのみである。

手入 植付周囲の上が固まれば薄く耕す。特に必要なのは土寄せを充分に行ふ事である。成長に従つて土寄せを行ふ。九月初めの颱風に遭ひ大分倒れたけれども土寄せを充分入念にして置いたので起きなほり結果には變りは無い。

生育經過 播種して發芽すれば梅雨期にぐんぐん大きくなる。

軟い太い紅色の幹には八つ手の様な葉が粗く出て来る。梅雨期に第一の花序が莖の先端に咲く。そして盛夏から秋の終まで次々と新しい花序が出て来る。丈は九月にも入ればもう大人の丈よりも遙に高く三米位にもなる。

栽培の氣構へ 愛國苧麻栽培祈願祭に於ても兒童代表が「私たちは少しでも私たちでお國のお

仕事にお手傳ひ出来る事なら喜んでやらせていたゞき度い、進んでやつて行きたいと、いつも心がけてゐます。ところが今日私たちの目の前に……愛國兒童協會からいたゞくひまのたねをまいてその實をとり入れる仕事があられてまいりました。……私たち少年少女にこの「愛國ひま栽培」のお仕事に加へていたゞけることをほんたうにうれしく思ひます。」と述べてゐるのを見ても肯けるのである。

兒童なりに分をつくさうといふ誠によつて、苧麻の生育が見守られて行くのである。こう言ふところに直接的に國家への奉公を盡くすといふ小さな歡びがあり、勵みがあり國民としての兒童の自覺が高調されるのである。

收穫、八九月になると随分果皮が變色し成熟する。これを適宜切り取り陽乾して皮を裂開させる。又は棒で打つて脱穀する。この種子は有毒であるから食すれば中毒するし、葉莖も有毒で家畜の飼料に混じらない様に氣をつけねばならない。それ故一般に苧麻を取扱つた時は手を洗ふ様に氣をつけねばならない。收果後献納の外果實を壓縮して比麻子油を製する事とする。

(ハ) 水田の經營

稻は國民學校の理数科では是非栽培させねばならない。そして稻を通して萬般の科學的精神の

酒養を圖ると共に、稻が持つ國史の繼りを、子供達に今實踐して居るといふ精神的な信念をも持たしむべきである。節米をやかましく言はれる昨今の様になると稻や米についての一般の注目や知識が増して來た。けれども、それでも稻は如何にして作り、どんな土質氣候に適應して居るか、どんな種類が有つて如何にして精製するか。といふ様な事を知らない者が都會生活者の大多数であるのは無關心も甚だし過ぎると思ふ。

大都市では殊に稻の栽培は困難である。しかし努力と熱意の進るところ如何なる困難も障碍も乗り越えずには居ないのである。我が校では以前水の豊富な時は、コンクリート割の普通の畑を水田として栽培して居た。しかし毎日本水を餘りにも多量に要するので、一昨年五・六年兒童の協同作業として底をコンクリートで固めたのである。随分の勞力・時間と少からぬ費用を要した。けれどもそれから毎年水田としてすく／＼と伸びる稻田を、大都市のビル建築の中に見られる事は實に愉快である。熱意さへ有れば方法はいくらでもある。今年は更に植木鉢に苗を植え込み、小池の中に沈めて栽培したが成績良好で、これならば何處へでも持ち運びが出来るし、高價なポットも必要としないし、都合が良い。しかし肥料は稍、多量を要する。更に古い洗面器や醬油樽等を利用するのも良好である。

(三) 水草園の經營

學校の周圍に川溝や濕地があつたら利用して水草を栽培する。又手近に校内の濕潤なところ、又は學校園の一隅に池を掘る。そして築山を設けたり日本庭園風に仕立てたりする。

水生植物には蓮・水蓮・花菖蒲の類、觀賞植物や慈姑・おもだか・まこも・蘭・がま等の參考植物を植え、又は水中に淡水藻類(きんぎよも・くろも・ふさも等)を生育させる。そして水生昆虫としてミヅカマキリ・ガムシ・マツモムシ・ゲンゴロウ・ミズスマシ等を飼育する。大都會の眞中でもイトトンボ類が來て産卵しそのヤゴが盛んに繁殖する。ガムシ・ゲンゴロウ等は時々飛翔して行くけれども、いつの間にか産卵したとみえてゲンゴロウの幼虫が盛んに藻の間や底の泥のところをはひ廻つてゐて、子供達が澤山採集して來るのである。

魚類として鯉・鮒・金魚等を飼育する。産卵孵化が行はれる。その外龜類を棲息させる。言ひ換へると水草園の池の中に植物・動物の一體となつた水域を現出して、そこに全體的に生活を營む自然の有機的な姿が見られるわけである。

睡蓮(ひつじぐさ)や蓮等は直接底に植ゑ付けてもよいが、鉢・醬油樽・空箱等に植ゑ込んで沈めておくと觀察や管理に便が多いし、風致も増す事が出来る。

(四) 學級園の經營

學校園を材料園・標本園・觀賞園の三種に區分して、主として植物の方から材料園の經營を前項で述べたのである。今度は主眼を學級成員が作業を行ふ作業形式として學級園の經營を述べた。

學級園は一學級の兒童が、入學より卒業まで一定區劃の花壇畑地を受持ち、學級の希望計畫によつて經營して行く學校園である。時に觀察材料を植付ける。又栽培の植物につき繼續的な觀察を實施する。或は野菜を作つたり工業原料を栽培したりする。更に四季を通じて美しい花を樂しむ花壇として經營するのである。即ち各級の要求を、學級成員の計畫と實施の下に、協同作業的に經營するのである。手入も毎日何人かの兒童が輪番で、移植や害虫驅除や、中耕や除草を行つたり、當番を定めて置いて灌水や生育調査を行はせたりするのである。又時に必要に應じて全員理數科の時間に一齊的に移植や挿木や除草や播種・植付等を行ふ。栽培したもの、觀察や生育調査を行ふ等するのである。

花壇としての學級園の經營

花壇の觀賞的な色彩を學級園に採入れ、單に理科の觀察材料として以外、美的情操の陶冶、

藝趣味の涵養、土に親しむ性情の啓蒙といふ部面からも經營しなければならぬ。従つて學級園は材料園の形式以外、花壇の形式を取るのが良好である。

(イ) 形態的に言つて寄植花壇とか毛氈花壇とかボールダーとかの區別が有るが、普通寄植花壇として、草丈の高いものを中央に用ひ、漸次中心から遠ざかるに従つて草丈を低く、周圍に於ては殆ど地面を匍匐する様に植ゑる。丁度盛花をした様に見える様につくり、各種の形、例へば校紋形・日章旗形・海軍旗形・楕圓形・梅花形・圓形・菱形等に小さく區分して並べるがよ。

(ロ) 季節的に言つて
四季を通じて開花する様栽培するがよいと思ふ。即ち春花壇・夏花壇・秋花壇の三様に亘る様に經營する。

春花壇の形式とは陽春の暖かさと進級の喜びを讀ふる様に開花させるのである。がこれは前年の秋から(根氣強い性情)苗を育て、又は球根を植ゑ込んで準備をして置かねばならない。球根類としては、チュリップ・ヒヤシンス・水仙・サフラン・フロックス・アネモネ
多年生草類として主として分株に依り繁殖するもの、サクラサウ・シヤクヤク・アヤマの類、

ゼラニウム・アルメリヤ・ハナビシサウ

一・二年生草類として前年秋彼岸頃播種する。矢車菊・金盞花・ヒナギク・サンシキスミレ・キ
ンギヨサウ・石竹・チキタリス・除虫菊・月見草等であつて、これ等は苗床にまく。移植出
來ないひなげし・スキートビー等は直播きにする。

夏花壇。これは初春に播種するか、球根類を植ゑ込み、又は株分けや挿木等をして、盛夏に開
花させる花壇である。又頂芽を摘除して枝を數多く分岐させて置けば秋季に至つても開花せしめ
得るので、相當長期に亘る花壇の形式である。春花壇の跡を利用するのであるから、別に苗を仕
立て置く必要がある。種類や土地に應じて木框内か露地で育成して、五月下旬から六月下旬ま
での間に、早く開花するものから移植して行く。

球根類としては、グラチオラス・百合・ダリーヤ・カンナ等が普通であらう。

多年生草本では、花菖蒲・夏菊・シオン・立葵・金魚草・チキタリス・美女櫻・ペゴニヤ

一・二年生草類はハルシヤギク・松葉菊・金蓮花・日々草・百日草・鳳仙花・白粉草・松葉牡丹・
丹・鶏頭花・千日草・朝顔等がある。

秋花壇。春に播種したものと宿根性のものである。又夏花壇の延長とも見做す事が出来る。

球根類としては、ダリーヤ・カンナ・サフラン等が最も普通である。

多年生草本としては、菊・シオン・ヘリオトロップ・金魚草・桔梗その他の秋の七草等。

一・二年生草として、フロックス・金蓮花・コスモス・はげいとう・朝顔・百日草・夕顔・え
ぞぎく・ひまわり・まつばたん・白粉花・日日草・オチギサウ等が普通であらう。讀本に「小
さな温床」といふ文がある。是等の經營もあの様な科學的愛育の念の下に行はねばならない。

(五) 動物飼育園の經營

(イ) 飼育動物の選擇

飼育は出来るだけ簡易にして、永續する様にしなければならぬ。従つて飼育動物は環境即
應・性强健・管理容易・經費少額・飼料供給平易・研究目標多岐・兒童の興味豊富、なものでな
くてはならない。従つて農山村は別として都會で豚や七面鳥の飼育をしたり養蜂を行つたり等す
る事はむしろ環境に合はないと思ふ。

(ロ) 家畜家禽類の飼育

比較的容易なのは、家兎・モルモット・白鼠・鶏・鳩・小鳥類等である。殊に特別の理由なき
限り養鶏的な飼育を、高等科の農業とも連絡して行はねばならない。その飼料も學校園に栽培し

た麥や稻を利用するとか、校地内の雜草、土中の昆虫の幼虫とか、時には辨當のこぼれたものを使ふとかして、環境に應じて飼育するのである。しかし高等科の實業科との連關は別として、餘りにそれのみに凝り過ぎるのは多少とも平靜を缺く感じがする。

(ハ) 水棲動物の飼育

魚類や水棲昆虫は別に手数を要せず、しかも興味も少くないから、是非備へねばならない。校池の濕潤なところに池を設けるとか、飼育槽の中で飼育するとかは極めて容易な方法である。更にその中にたにし、かはにな等の貝類も入れて置けば手数を要することなく、繁殖して交互に聯關ある生活圏を現出する事が出来るのである。

（おたまじやくしの飼育は、どこでも行つてゐる容易なことであるが、しかしこれとても變態して蛙となし得るまで飼育する事には毎々失敗をくり返して居る。

(ニ) 爬虫類の飼育

蛇類、龜等の飼育も面白いものである。しかし在來の理科に於ける様な意味で蛇を飼ふ等はむしろ無意味である。

(ホ) 昆虫類の飼育

ゴホロギ、マツムシ、スズムシ等の飼育は、普通に行はれて居る事である。一世代を通じて産卵・越冬・孵化・生育・脱皮等を觀察させる事が大切である。

蝶類幼虫の飼育は極めて簡易で、殊に低學年でも室内飼育として興味ある事である。モンシロテフ等が卵を産みつけるところを観させて、之を飼育するとか、栽培してゐる作物についたあをむしを捕へて來て空箱等に入れて葉を與へさせて置けばそれでよい。

是等の實際については今まで他の書物にも多く、又その題材については、第二章に模式的例として述べた故詳述は省略した。

其の他の施設としては是非必要なものは、

(イ) 郷土理(數)科地圖である。郷土の環境を理科並に算數的に調査し研究しなければならぬ事は、何も今に初まつたことではない。けれどもたゞ單に土と岩石を數へる場所、流水の働きを見せるところ等として狭く規定してしまはない事が肝要である。即ち自然の全體的な姿を把握させるものとして、郷土の川に於ける流水の作用・川岸の様子・川水の利用・交通との關係等といった様なものを、有機的に廣く理數科として解決しなければならぬのである。

第三編 理科經營の具體的實踐

(四) 設備器具機械の重點と規格

兒童の科學的處理や數理的處理を充分達成せしむべく設備しなければならぬことは言ふまでもない事柄である。今迄器具機械は普通の物品に比すれば著しく高價且つ何等教授者の工夫着想のない面倒な煩雜なものを營利會社の製品で購つて使用してゐた事は改めねばならない。一切の掛圖を文部省で編纂するからには、器具機械についても適當な處置を當局が講じなければならぬ。

(ハ) その他大都市では校外學校園の經營、地方では文化的設備の見學が問題となるのである。

—(終り)—

昭和十五年十二月十八日 印刷
昭和十五年十二月三十日 發行

理科教育經營

定價貳圓參拾錢

版權所有

著者 弘 田 芳 弘
發行所 東京市本郷區元町二ノ二一
生 地 優 喜
印刷所 東京市小石川區指ヶ谷町四
米 島 常 次 郎

文部省印刷所

發行所

東京市本郷區
元町二丁目二十一

啓

文 社

電話 小石川五五二九番
原町口東京五七五九番

著 治 德 野 草

學校園藝十ヶ月

★教材と聯絡せる學習園經營の實際!!

◇小學校各學年に於て學習園を如何に經營するかに就て教材植物栽培の立場から明らかにした。
 ◇小學校各教科に採録せられたる教材全植物を各學年に配當してその栽培法を詳述すると共に多數の寫眞を挿入して参考に資し以て一目瞭然たらしめた。
 ◇各月に於ける栽培管理と學習利用上便せしめる爲め、各學年毎に一ヶ月の栽培曆と各月の管理事項を表明した。
 ◇最後に一般的な植物の栽培方法と共に蔬菜園・花卉園・果樹等の學校園としての經營法について詳述した。

合科學習法の實施、義務教育年限延長に伴ふ教科内容の改善等に依つて、自然に親しむ機會が更に倍加されんとする。然るに現在に於いて、學校園の經營は教室の延長として重且大なるものがある。然るに遅々としてその實績の上らざるは何ん起因するものであらうか。蓋し學校園の經營は教育的の識見と園藝的の經驗とを必要とするからである。然るに従來の指導書は概ねその一方にのみ偏し、兩者の兼有を望み得なかつたからである。いま本書出づるに及び是等の懸念は一掃され、學校園經營の上に劃期的な時代の到來するを確く信するものである。

新刊上製四百頁
 定價二・八〇
 送料 廿二

昭和六年四月十日

製本控

263.4

330

號

年

月

日

理科教育の經營

弘田芳弘

備考

串

263
339

