

硅酸礦物

明礬：成分應用

石英の成分

長石、輝石、角閃石、雲母の

成分

陶土、粘土の成生

滑石、蛇紋石の成生

造岩礦物

花崗岩：建築材

安山岩：建築材

砂岩：建築材

凝灰岩：殆んど建築材

粘板岩：屋根、壁、床

石灰岩：裝飾石材

鐵の礦石：磁鐵礦、赤鐵礦

硅酸礦物の種類

石材の種類と

其の應用

石材

礦石

銅山

褐鐵礦

銅の礦石：黃銅礦、斑銅礦

自然銅

亞鉛の礦石：閃亞鉛礦

錫の礦石：錫石

水銀の礦石：辰砂

アンチモニーの礦石：輝

安礦：合金

銅礦の產出：脈狀、層狀、塊

狀

鑛床の成因

鑛床とやけ

銅鑛の採掘

銅の精鍊

鐵、銅、亞鉛、水銀、錫、アンチモニーの鑛石

銅鑛の產出と採掘及び銅の精鍊

炭坑

炭化作用

石炭と水成岩

無煙炭、黒炭、褐炭

石炭の採掘

寶石

寶石の意義：硬度、色、光澤

産出

種類及び特徴：金剛石、

紅玉、青玉、黄玉

石炭の産出と種類

寶石の意義、其の種類と産出

高等科第二學年

骨骼、筋肉

人體の骨骼及び主なる骨の名稱。

骨の成分、

筋肉の構造及び作用

筋肉の鍛鍊

骨及び筋肉の解剖及び生理

循環器

心臟の構造

心臟と各種動靜脈

心臟の作用

血液の組成と作用

齒の種類 舌の構造と作用

循環器の構造及び生理

消化器

用

口腔内の消化

胃の構造と作用

胃中の消化

腸の構造と作用

腸の消化吸収と殘滓

消化器の衛生

砂土及び其の性質

埴土及び其の性質

消化器の構造及び生理並に衛生

土壤の種類及

眼	壤土及び其の性質 腐植土及び其の性質 眼球の構造 物の見ゆる理 涙及び涙腺の作用 眼の衛生	ひ性質 眼の構造及び 生理衛生
音聲	喉頭の構造 發音の理 音の高低 發聲の理	發聲器の構造 及び作用
耳	外耳、中耳、内耳の構造 聽音の理由	耳の構造及び 作用
腦神經	腦脊髓神經、神經節 神經系の中樞	腦神經系統の 作用

以上は、尋常科第五學年より高等科第二學年に至る理科教授事項を摘出し、更に其要項を略記したものであるが、已述の通り、右は東京を中心としての教材につき選擇し、排列したるものなれば、我が國各地につき必ず適當なものとは認められぬ。

第二節 教材に對する私見

以上教材全部を通覽するに

尋常科第五學年に於て

植物教材に關するもの	……………	二十三章
動物教材に關するもの	……………	十三章
地質礦物教材に關するもの	……………	五章
天文教材に關するもの	……………	四章

尋常科第六學年に於て

植物教材に關するもの	.....	五章
動物教材に關するもの	.....	十二章
地質鑛物教材に關するもの	.....	十四章
生理衛生教材に關するもの	.....	八章
高等科第一學年に於て		
植物教材に關するもの	.....	九章
動物教材に關するもの	.....	七章
地質鑛物教材に關するもの	.....	七章
高等科第二學年に於て		
地質鑛物教材に關するもの	.....	二章
生理衛生教材に關するもの	.....	四章
即ち尋常高等兩科を通じて		
植物教材に關するもの	.....	三十七章

動物教材に關するもの	.....	三十二章
地質鑛物教材に關するもの	.....	二十八章
生理衛生教材に關するもの	.....	十二章
天文教材に關するもの	.....	四章

而して植物教材に關するものは、主として尋常科第五年に課し、高等科に於ては、其の實驗の比較的困難なる植物生理を課することゝなつて居る。

動物教材に關するものは、尋常科第五年第六年に於て殆ど相等しく、高等科に於て脊椎動物の分類及び其の他人生に關係深き僅かの教材を課して居る。

鑛物に關する教材にありては、尋常科第六年に於て、主として之を教授し、其の他は各學年に互りて少しづつ、配當せらる。生理衛生に關する教材は尋常科第六年に於て、其基礎的知識を與へ、高等科第二年に於て其の詳細を授くる。

天文に關する教材は、尋常科第五年に之あるのみ。

右の如き配當なれば、尋常科第五年に於ては、植物動物を主とし、第六年に於ては、動物鑛物を主とし、高等科に於ては、何れも其の結末を告ぐる爲の配當なれば、大體

に於て其の配當は適當なるものと思ふ。

されども教材は之を地方化するによりて、益々貴きものなれば、更に之等教材の各個につきて吟味したい。已に説述したる如く、もんしろてふは割合に廣く棲息する昆虫なれども、地方によりては中々獲易くない。殊に余輩の地方の如きは、すぢぐろてふを見ること随分多けれども、もんしろてふは甚だ少ない。故に斯の如きは單に蝶として其の地方に適當なるものを選択するか、或はすぢぐろてふに變更すべきである。

又松は本學年の教材として不適當と思ふ。元來松の茲に採用せられたるは、裸子植物の代表として、且つ最も普通の植物にして、而かも其の利用の範圍極めて廣きが故であらう。さりながら松の花の開期非常に短きと、初學の兒童に實驗せしむるには何かと困難多きため、出來得るならば他のものを以て交換したい。余輩の地方の實狀より考ふれば、桑を以て最も適當と信ずる。即ち桑の花、果實、桑の栽培、桑の疾病——萎縮病、もんば病等——の大意を理會せしむれば、理科としての効果、松に勝ること數等であると思ふ。

たんぼぼも普通の植物なれども、兒童實驗用として採集せんとすれば、地方によりては其の甚だ多からざるを認むる。加之たんぼぼは朝は開花すれども、夕刻は閉づる故、前日採集準備することの自由がない。又雨天には終日開花せざる故、教材としては甚だ不適當である。且つ理科實驗に始めて従事する兒童には、此の觀察は聊か困難の傾きがある。例へば一舌狀花冠が一つの花であると云ふことも、此の程度の兒童には難解のことであり、雄蕊の構造等も實物につきては中々理會し難い、幸ひ第二學期に於て更に菊の教材があること故、たんぼぼのことは、當然菊に合併し差問ないと思ふ。而して其代りとしては、麥を用ひたい。之前章に於て竹の事を授けたれば、茲に麥につき、竹と其の莖葉を比較し、更に花の構造を授ければ、禾本科植物の概念——無論斯る名は用ひざれど之等の類の意——を明瞭にすることを得。

はなしやうぶは茲の教材としては、誠に適當のものと思へども、惜いかなはなしやうぶは何れの地方にしても必ず之を得ると云ふことは困難である。寧ろあやめとするならば、殆ど何れの家庭に於ても栽培せらるゝのみならず、已むを得ずん

ば山に採集に行くも、佳なりの材料を集め得らるゝ。

夏至、冬至、春分、秋分は、本學年の教材としては、困難に失すること前述の通りである。余輩の考にては、太陽の運行晝夜の長短等は、餘程知識の進歩したるものにあらずば、殆ど理解し得ぬと思ふ。故に出來得るならば此の教材は、尋常科より取り除きたい。併し國民教育は、兎も角尋常第六年に於て一段落を告ぐるものなれば、之等の知識も是非共授けねばならぬとするならば、已むを得ざる故、尋常第六年に於て教授するを要し、本學年の教材としては不適當なるものと信ずる。若し尋常科第六年に於て教授する者とせば、蛇の教材と交換し、尋常科第五年に於て蛇を教授し、第六年に於て、夏至、冬至を、一括して教授し、更に春分、秋分は之を一括して第六年第二學期に、又第六年教材より、硫黄を取り、第五年第二學期に、各一時間の教程とせば、最も至當なる配列であると思ふ。

池中の小動物は、必ず池中にのみ棲息するものでない。地方によりては、池沼の無い處も多い。而かも水田等に於て、げんごらう、みづすまし、やご、みじんこ等を得ることは、頗る易い。然るに此處に池中を限定したるは、甚だ其の意を得ぬ。又み

じんこは肉眼によりても、其の存在不完全ながらも知り得らるれど、明瞭に認むるには顯微鏡の力を借らねばならぬ。然るに地方一般の小學校に於て、顯微鏡の備へらるゝ處は甚だ少ない。故にみじんこの形態の如き本學年に於て教授するの必要を認めぬ。加之、本章の主意は、水中小動物の形態習性——比較的眼に觸れ易き——を教授するを本旨とする如く察せらるゝ故、水中の小動物として、げんごらう、みづすまし、やご、あめんぼう等を授ければ十分であると思ふ。但しやごを得ることは比較的困難故、或は之を省畧するも教材の分量には差闕ない。

うきくさ、ふさもはすの中、うきくさは兎に角、ふさもはすは、地方によりて得易くない。蓮は例令得易くないとしても、蓮根蓮花等としては何れの人にも親みあるものなれば、繪畫若しくは標本により、之を教授すること必要なれども、ふさもに至りては、單に人に親みなきのみならず、全く其の發生を見ぬ地方も少くない。故に本章は水草と云ふ題下にうきくさ、ひるむしろ、みづおぼばこの中の一或は二と、蓮を教授すれば、水中生活の植物の大意は之を理解せしむることを得る。

こぼろぎは鳴く昆虫の例として、こゝに擧げらるゝに相違ない。元來昆虫類中

鳴く器官を有するものは、直翅類と有吻類である。故に此兩類中より、其の地方に適當なる代表者を選択すれば、宜しいと思ふ。只有吻類は其の發音機複雑なる故に兒童に直觀せしめ得られぬ怨みがある。さればとて之をこほろぎと限る時はこほろぎには類似のもの多き故、多數兒童の實驗等には何かと不便が少くない。故にうまおひの如く何れの家庭にても捕獲し易いものが便利と思ふ。

尋常科第六學年の教材は、舊版は開卷第一に木の新芽があつて、甚だ不適當と思つたが、改版のものは、其の時期も後れ、内容も改められた。誠に適當と思ふ。

うになまこの四月頃に繰り上げられたるは、本地方に於ては不適當と思ふ。元來海岸を去ること遠き地方に於て、海産物を實驗觀察せしむるには、適當の時期に之を購入せねばならぬ。然るに春期に於ては、其の地方に實驗觀察せしむべき自然物が多々あるのであるから、斯かる教材は、秋季の如き實驗せしむべき自然物の少き時に譲るべきと思ふ。又うになまこを適當なる時機に於て授くるとしてもなまこは山間地方でも得られぬことはないから、本章はなまこにつきて教授しうには之により類推せしむれば十分と思ふ。

蠶の發生は、本學年の教材としては、養蠶地方の兒童には、餘りに簡易にすぎ、理科としての効果は殆ど認められぬ。故に後章蠶と合併して、催青蠶の形態、飼育、蠶の成長、種紙の製造及び貯藏、生糸の主要等を教授せねばならぬ。斯く蠶に關する一章を省略し、更に新たに蠶の疾病を加ふるは、養蠶地方の教材としては、寧ろ適當ではあるまいか。而して蠶の疾病も種類多き故、其の一々につきて、精密なる教授は行はれぬ。故に最も普通なれども、兎角粗器に扱はるゝ蠶蛆——蛆の形態より其の發生の主要——白癩病、綠癩病等に就き教授するは、誠に興味あることと思ふ。

桑は、尋常科第五學年に於て教授する積り故、本學年に於ては何物かを以て之を補はねばならぬ。余輩は家畜の一章を以て之を補ひたい、之一般農村の兒童に對し最も適切なるものと思ふ。

麥も尋常科第五學年に於て教授するを適當と信ずる故、本課は省略したい。加之尋常科第六年としては、其の教材多きに失するからである。

いかたこはやりいかにつきて、其の形態習性を教授したこは唯やりいかと比較するととなつて居る、之は適當な選擇と思ふ。されどたこを説明すべき繪畫さへ

加へぬならば余輩は寧ろ之を單にいかと一やりいかなりまいかなり其の地方適當のものにつきて教授したことは同種類として繪畫により教授すべきと思ふ。

えびかきの章もいせえびの本地方の教材としての不適當なることは已に説述した然るに茲には主として甲殻類の特徴及び人生との關係を教授することが目的であると思ふ故寧ろ各地方に於て得易きぬまえび或はいしがにを以て之に代へえびは之より類推せしむることが最も適當な方法であらう。

くらげいそざんちやくさんごかいめん之も山間の土地に於て完全なるものを見るは困難である殊にくらげいそざんちやくの如きは其の名さへ知らぬものが少くない。只ださんごかいめんの骨格だけは不完全ながらも之を耳にし眼にするものは多い。故に腔腸動物の大意を理解せしめんにはさんごかいめんにつきて之を教授し他は其の類例として示さば十分である。

銅の章下に真鍮と青銅とが合せられて居る。さりながら合金の必要にして多種なるは今更云ふまでもない。故に真鍮と青銅とを銅の章下より分離して新たに合金の章を設けることが適當であるとおもふ。而して其の中に真鍮、青銅、白銅、

洋銀、活字金等を加へたい。

高等科第一學年に於けるうめけむしは害虫と云ふ意味にて茲に加へられたるか、或は春季最も普通なるものとして茲に加へられたか、其の眞意は推測し難けれども、余輩の地方より之を観れば、さして適當なる材料と認められぬ。何となれば年によりては随分多く發生することあれども、年によりては餘り多く認められねば本學年教材としての價值が疑はるゝからである。其にも増して必要なるは爬虫類の特徴分類である。之本邦に産する爬虫類は其の種甚だ多からざれども、其の外観の何となく醜きため、兎角人の注意の外に置かれ、且つ蜥蜴やもり等が、兩棲類——もり——等と混同視せらるゝこと多いからである。加之本學年に於て哺乳類、鳥類、魚類等の特徴應用、尋常科に於て兩棲類——主として蛙につきての記載にして、兩棲類としてはあらざれども——の特徴も授けたれば、茲に爬虫類の特徴及び分類を授け、脊椎動物としての明瞭なる概念を授けることは強ち意味ないことではないと思ふ。

又之までに、益虫害虫の記載もありたれども、こは動物生活の或る時代としての

記載に過ぎぬ。従つて人類に對し、益虫、害虫として積極的手段を加ふるの是非に及ばない、故に本學年に於て動物學としての結末を告げんには、是非共害虫益虫の章を加へねばならぬと思ふ。

肺及び鰓の章下を吟味するに、肺呼吸、鰓呼吸、皮膚呼吸の三者につきての意味らしい。然らば題目も寧ろ肺、鰓及び皮膚呼吸として、之等三者の呼吸器につき幾多の例をあげて教授することが適當ではあるまいか。

高等科第二學年の教材につきては、さして云ふべきことはない。
以上の見地より教材選擇につきての私案を述べたい。

第三節 教材選擇に對する私案及び準備

教授時數は、理科教科書に則り余輩の地方に適切なりと信ずるものは左の通りである。

尋常科第五學年

題 目	教授事項
空氣と土壤	<p>兒童に準備せしむるもの</p> <p>教師或は學校の準備すべきもの</p> <p>水槽、コップ、試験管、砂皿、五徳、ランプ、濾紙</p> <p>實驗、水槽の水にコップを伏せて泡を出す。砂を試験管に入れ、水を注ぎ、其の上濁りを濾過して粘土を取る。其の下は砂。土壤を砂皿に盛り、之を熱して水蒸氣を發生せしむ。水に砂を入れて水泡を發せしむ。</p>

油菜

すぢぐるてふ

そらまめ

つゝじ

桑

油菜の莖、葉、花、果實

油菜の根、莖、花、葉、果實、菜種、及び之等解剖圖

すぢぐるてふの一匹或は二匹尙ほ見付け得らるれば幼虫并に被害の蔬菜葉

すぢぐるてふ、もんしろてふ、幼虫、蛹、卵、其の害を受けたる蔬菜の葉：以上標本或は實物

そらまめの一株或は一枝花

顯微鏡あらば根瘤の檢鏡。一株の根、莖、葉、花

桑の雌花と雄花

顯微鏡、花粉の擴大圖、脚鬚の鉢植。虫眼鏡。

桑の葉、花、果實。桑の疾病：

桑の雌花と雄花、葉

桑の葉の種々の標本或は圖。もんば病の標本、

竹

麥

かへる

油菜、そらまめののみ

萎縮病もんば病

桑の疾病及び其の原因

桑の花の模型圖

竹の一枝。筍

竹幹の破片、兒童數だけ。地下莖。竹の地下莖より發生する圖

莖、葉、花の構造。耕作、應用

麥一株

花の模型圖。根を有する麥の一株。根、果實標本、精げたる標本、糠

蛙一匹。出來得るならば卵。

蛙の標本。卵の標本。生み始めより漸次變化する状態。：蝌蚪

油菜、蠶豆の果實

種油、油粕、及び兩者の果實、種子の標本

栗の木

あやめ

ほたる

蛇

つばめ

ふな

栗の雌雄花及

ひ葉

莖葉花

螢一二匹
其の他六脚虫

蛇の形態習性
を授く

蛇の運動を觀
察し來れ

鮎一匹

二一〇

木材兒童の數だけ。虫
眼鏡。栗の花の模型圖
地下莖を有する一株。

あやめの擴大圖
はなしやうぶしやが等
の標本

螢の擴大圖
もんしろてふすぢぐろ
てよ

可成多く蛇の標本、蛇の
圖。數組に分ちて教授
すること

燕の標本、燕の擴大圖。
出來るならば鮎又は鯉

なす、さうり

水中の小動物

水草

朝顔

みじんこの代
りにあめんぼ

茄子の花、果實
胡瓜の花、果實
げんごらう、み
づすまし、やご
あめんぼう、
ぼらうふり

うさくさひる
ひしろ蓮の形
態、生態

うさくさの二
種、ひるむしろ、
蓮出來得るな
らば

花と蕾

の卵。鮎の圖

全上。茄子の花及び果
實を横斷したる圖

以上の動物を入れたる
水槽。孫太郎虫の標本。
ぼらうふり及び其の蛹并
に蛹が蚊に變ずる状態

の擴大圖
うさくさひるむしろ、
蓮、蓮花、蓮の葉。地

下莖及び根

莖の物に巻き付いた標
本、果實、種子の標本。葉

稲
うんが

ずるむし

うまひむし

たねの散るこ
と

形態及び習性

一本の稲
うんが

ずるむし及び
卵

うまひむし

ほうせんくわ
松ぬすびとは

二二三
の種類

一株の稲。花の模型圖
うんがの標本。うんがの
被害稻。卵の標本若し
くは其の繪畫。
驅除用原油
ずるむし及び卵の標本
多數。被害稻。螟虫標
本是等の實物は得易け
れど、已むなくば繪畫
該虫の雌雄發音機の擴
大圖。其他主なる直翅類
もみぢ、のこづち、さり
松、せんだんぐさ、ぶだう。

しだ
栗のみ

きのこ(主とし
て初蕈)

柿のみ
稻のとりいれ

いも

高等菌類と下
等菌類の形態
繁殖法

ぎせんだんぐ
さの果實及び
種子
いぬわらび或
はわらび。
栗といが

初蕈

柿の果實
稻の一種

里芋、馬鈴薯、甘

犍牛兒等。

蕨のさしのぶ。蕨の地
下莖。蕨繩。蕨糊。孢子
の檢鏡
雌花の圖。胚を明示せ
る圖。しぎむしの標本
(幼虫成虫)。被害の栗
種々の菌の標本。菌絲
菌傘。菌柄。菌褶。胞子の模
型圖。胞子の檢鏡
柿澁の標本
蕈。靱。玄米。白米。
糠の標本。藁紙の標本。
各種いもの莖、葉、根を有

馬

牛

菊

紅葉落葉

鶏

よひる

藤

二二四

せる標本澱粉
教授要項を示せる圖。
或は標本。皮骨細工。
骨粉、血粉等

同前

管狀花舌狀花
を有せる菊

生ける菊の數株。舌狀
花、管狀花の構造を示せ
る模型或は模型圖。

紅葉黃葉を有
せる枝

同上及び全く落葉せる
枝

豫め其の形態
習性を觀察せ
しむ

教授要項を示せる圖、并
に各種雞の圖。卵の模
型圖
教授要項を示せる圖。

すゐしやう

硫黃

硫黃の理化學
性及び應用

卵。標本。

多數の水晶、其の他石英
類、硝子、ランプ

多數の硫黃塊、試験管、酒
精燈、坩堝、試験管挿、燃燒

ナイフを用意
せしむ

多數の黃鐵礦。試験管
條痕板、乳鉢、乳棒

多數の方解石。水晶。
稀鹽酸。試験管。酒精
燈。大理石、其の他の石
灰岩裝飾品。

多數の花崗岩。石英。
雲母。長石。粘土。土

黃鐵礦

方解石、石灰岩

花崗岩

落葉木常緑木

落葉したる櫻
の枝、椿又は
樅の枝

二一六
壤 (出來得るならば花崗
岩より成りしもの)
同上

尋常科第六學年

泉。井

川。

海

食鹽

食鹽

以上二者の模型圖。
實地教授

波立つ海、平穩の海及び
海の断面圖

結晶の圖。試驗管鹽水。
鹽田製鹽の圖

褐色藻、綠色藻、紅色藻の
標本。海藻固着の圖。

食用海藻及びふのり、つ

海藻

木の新芽

梧桐の新芽。
柳、櫻、楓の葉の
發狀。芽の伸
長と氣温、水分
催育。形態

梧桐、柳、櫻、楓の
新芽

のまた、寒天、かちめぼん
だはら等の肥料藻。
梧桐、柳、櫻、楓の新芽。種
々の鱗片を擴大したる
圖

蠶

飼育。種紙の
製造、貯藏。生
糸

蠶

催青器。種紙。生糸の
標本

たねの發芽

水に浸したる大豆の種
子。大豆、朝顔、松、稻の發
芽したるもの何れも兒
童の數だけ

蚯蚓

かたつむり

蠶の疾病

家畜

夏至、冬至

二枚貝

さか

蚯蚓
かたつむり
又は
はにし

教授要項を顯はせる圖
巻貝類數種。生ける蝸
牛又は田螺

蠶蛆蠶蠅の標本。各種
疾病に罹れる標本又は
繪畫

馬、牛、豚、犬、鶏の各種を顯
はしたる圖

天體の略圖。地球儀

二枚貝數種。解剖圖

さかの漬けたるもの一

いしがに

蠶のまゆとが

流水の作用

なまこ

蜘蛛

水成岩。地層

いしがに

繭。蛾の雌雄。
蠶卵

蜘蛛

組に一個。さかの圖

いかの甲セピアするめ

いしがにの擴大圖。ぬ

せえびいせえびの標本

繭の種類。蛾の雌雄及

び蛹の模型圖。種紙、梓

岩塊、礫、砂粘土の標本。

實地見學

なまこの標本兒童組數

だけ。各種うにの標本。

なまこの圖。うにいり

こ

教授要項を顯はせる圖

粘板岩、砂岩、礫岩、化石。

火山。火成岩

秋分、春分

さんご、かいめん

太陽の運行
晝夜の長短
さんご、かいめん
の形態、習性
應用。他は類
例として授く

石油

石炭

石炭の一塊

地層模型圖。實地見學
火山模型圖。安山岩、黑
曜石、輕石、花崗岩
地球儀其の他の圖解
さんご、かいめんの實物
及び模型。くらげ、いそ
ざんちやくの標本。さん
ごの裝飾品。さんご、
かいめんの圖解
原油、石油揮發油、機械油。
石蠟、油田の圖。精製の
圖。試験管。水
各種石炭、コークス、コーク

鐵

亞鉛、錫、鉛、アルミニ

ウム

銅

合金

金、銀

合金の性質。
真鍮、青銅、白銅、
洋銀等の成分

ルタール各種染料、藥品
磁鐵鑛の破片多數。鑄
鐵、鋼、銑鐵。精精鍊の圖
亞鉛、鉛、錫、アルミニウム
の標本多數。ブリキ、錫
箔、鉛管、アルミニウム器。
酒精燈
銅線、銅板。綠青の生ぜ
し銅。黃銅鑛標本多數
銅錫、亞鉛等の標本。真
鍮、青銅、白銅、洋銀、活字金
の多數の標本。
金鑲、金箔、銀鑲、銀箔。試
驗管、鹽酸。金銀裝飾品

人體の組立

食物

消化

血のじゅんくわん

呼吸

人體解剖圖。骨格又は模型、脊椎動物の内臟諸器官の位置を示す食物成分分析表。葛粉、沃度、試験管水、牛豚脂、液狀の油。卵白の水及び熱に對する實驗消化器の略圖。脊椎動物を解剖して示す血液循環の模型圖。心臟の運動(脊椎動物を解剖して示す)氣道、肺の觀察(脊椎動物を解剖して示す)呼吸運動を示す模型。呼吸と吸氣の實驗。肺

ねうとあせ

腦、脊髓、神經及び感覺器

衛生

高等科第一學年

と血管の關係を示す模型。蛙の肺の乾燥標本。石灰水硝子管、瓶脊椎動物を解剖して腎臟、輸尿管、膀胱の位置を示す。皮膚の模型或は模型圖。驗溫器により二三兒童の體溫を検す解剖によりて大脳、脊髓、神經等を示す。腦神經系統、感覺器の模型圖、眼、耳、鼻、舌の模型、病原菌の圖

哺乳類

鳥類

ありまき

爬虫類

爬虫類の特徴
(蛇につき傳説
多さと蜥蜴、
もりと同種類
なりとの誤解

哺乳類の標本を可成多
種或は模型。或は圖。
應用製作品。

鳥類の標本可成多種、或
は圖。或は模型。
保護鳥圖、應用製作物
實地觀察教授を要す。

あぶらむしの圖解。草
木液汁吸收の模型圖
毒蛇、無毒蛇の標本。蜥
蜴やもりの標本

蜜蜂

益虫、害虫

魚類

肺鰓及び皮膚

多き故本章を
設く

な、ほしてん
たうむし、馬尾
蜂、寄生蜂、尺蠖。
鐵砲虫等の形
態及び習性

尺蠖、鐵砲虫等

三種の蜜蜂及び巢の標
本。飼育の圖。蜂蜜蜂
蠟の標本。(學校にて飼
育せば尙ほよろし)
害虫益虫の標本。害虫
益虫の習性を顯はす模
型圖

魚類の標本可成多數。
應用製作物
肺鰓の標本。肺鰓と血

呼吸

根の作用

葉の作用

植物の呼吸

各組に分擔せしめて實驗す

各組に分擔せしめて實驗す

管との關係の模型圖
綿の中にて發芽せしめたる靱兒童に一本づゝ、葉綠素の抽出(酒精大形の葉酒精燈)
同化作用の沃度試驗(沃度)
水草の炭酸ガス分解(圓筒、石灰石、鹽酸、漏斗、試驗管)
發散作用の實驗(二本の枝、二つの瓶、コルク)
花の呼吸(花と圓筒及び密閉し得る蓋)

根と莖との伸ぶる方向

森林

こけ

各組に分擔せしめて實驗す

潤葉樹、針葉樹

蘚類、苔類

葉の呼吸準備同前、其の他黒布
種子の呼吸(豆、二三日前より水に浸すこと。其の他の準備同前)
蠶豆、莖の背地性と根の向地性(皿、木栓、脫脂綿、針)
莖の向日性と根の背日性(準備同前及び黒き掩ひ)
森林の圖。又は寫眞、森林植付方の圖。赤松、黒松、檜、榎、落葉松の標本
蘚苔類の圖、蘚苔類の標

かび、バクテリア

腐敗、防腐

傳染病

硅酸礦物

花崗岩、安山岩、輝岩、硅岩、蛇紋岩、滑石、閃綠岩、等

本。胞子の檢鏡。生活せる徴。各種バクテリアの圖。細菌の檢鏡。腐敗したる肉。檢鏡。防腐せる標本。亞砒酸、ナルチル酸等の防腐藥。病原菌の圖又は檢鏡。病原菌の大きさと蠅の足の比較圖。長石、石英、輝石、角閃石、雲母、陶土、粘土、滑石、蛇紋石の標本

石材

安山岩、砂岩、粘板岩、石灰岩等

花崗岩、安山岩、砂岩、凝灰岩、粘板岩、石灰岩の標本多數

鑽石

磁鐵礦、赤鐵礦、褐鐵礦、黃銅礦、斑銅礦、自然銅、方鉛礦、閃亞鉛礦、錫石、辰砂、輝安礦の標本多數。條痕板、吹管、木炭。

銅山

鑛床の模型圖。銅鑛採掘の圖。精鍊の圖

炭坑

黑炭、無烟炭、褐炭、泥炭の標本。苛性加里、試驗管、酒精燈、炭層及び採炭の模型圖

寶石

二三〇
金剛石若くは其の模型。
紅玉。青玉又は其の模
型

高等科二學年

骨骼、筋肉

人體骨骼の標本。頭骨、
脊骨、肋骨、肩帶、腰帶、上肢、
下肢、關節の圖。

循環器

骨片、試験管、稀鹽酸、酒精
燈、骨灰、骨粉、筋肉の圖。
生ける心臟の觀察。大
循環、小循環の模型圖。
心、肺の模型。肺中に於
ける毛細管の模型圖
血球の檢鏡、蛙の趾に於

消化器

ける血液循環の檢鏡。
門齒、犬齒、臼齒ある顎骨
(犬又は猫)、口腔の圖。咽
頭より肛門に至る模型
圖。口腔を漱ぎし水の
檢査、齒囊の檢鏡

土壤

砂土、壤土、腐植土、埴土の
標本各種、土壤成分表

眼

眼球の模型又は掛圖。
凸レンズ。磨り硝子。
凹レンズ。

音聲

喉頭の模型或は圖。發
聲圖。バイオリン。

耳

の構造を示す模型圖。

脳神經

犬猫の如き高等動物の
 腦の解剖。腦神經の圖。
 腦神經の働き方を示す
 圖。(犬、猫、鼠、蛙、鳥類、魚類
 等の腦神經系は教師自
 身解剖してフォルマリ
 ン液に浸し保存し置く
 を要す。)

以上余が地方の情況に顧み、季節を追うて兒童に尤も適切なりと信ずる教材の
 選擇及び排列が濟んだ。此の上は是等教材を用ゐて其の學校に適當なる教授細
 目を作らねばならぬ。

第四節 教授細目の私案

教授細目の編製に際しては、教授日數、教授時數、各教材に要する時數の豫定、他教

科との聯絡統一等の必要なるは云ふ迄もなく、又現に各學校に於ける教授細目も
 之等を基礎として編製せられて居るものと思ふ。併し理科に於ては、其の準備に
 長時日を要するものもあり、多數の器具標本を要するものもあり、或は破損し易き
 もの、運搬に手數のかゝるものもある。されば其の教授細目には、どの教材には如
 何なる教具を要するか、其の教具の内、如何なるものを教師が準備するか、其の準備
 には何時着手するか、兒童には如何なるものを採集準備せしむるかと云ふことま
 で明記し、教授細目を一見すれば、其教材に對し、直に實驗觀察せしめ得る凡ての準
 備の分る様に整へ置かねばならぬ。

由來實驗觀察の行はれぬは前にも述べた通り、教師が實驗觀察の必要を認めぬ
 のではなく、如何なる準備をすべきか、何時準備に着手すべきかを知らず、或は教具
 の所在明かならず、或は兒童に採集を命ずることを忘れて、折角季節に合したる教
 材ありても、其の實物を使用し得ぬことより、遂に理科書を講讀するに過ぎぬ状態
 に陥るのである。故に理科教授細目は、特に精密に作り置くを要する。無論其の
 形式は多數あらんも、余輩の短見にては、左の如き或は可ならんかと思はる。

目 題	事 項	授 教 時 間	他 學 科 と の 聯 絡	兒 童 に 準 備 せ し む べ き も の	教 具 及 び 實 驗 材 料	考
油 菜	根莖葉の形態 根莖葉の作用	何學年何科 何頁	何科何頁	油菜の根莖 (一株)	根の模型	油菜の一株
葉の作 用	葉綠素の抽出 沃度試験 水草の炭酸が 十分解 葉の發散作用	何學年何科 何頁	何科何頁	油菜の花ある 莖 綠葉の採集 水草の採集實 驗の裝置	油菜の掛圖 酒精、ピーカー 、沃度、 料	油菜の花ある 一株
					蓋付圓筒、針 金、試験管、漏 斗	數日前より 着手を要す

第二章 實驗觀察の手續き私案

第一節 實驗用具

實驗用具は、教材によりて異なれども柄付針の如きは如何なる實驗にも必要にして、便利なるものなれば、兒童一人につき二本づゝ如何なる實驗にも持たしむる様ありたいものである。即ち花の觀察、動物の觀察等各自の指頭にては兎角十分でない。柄付針は微細のものを扱ふに至極便利である。

博物の實驗に於てはナイフも缺くべからざるものである。即ち動植物の解剖に際しては勿論、鑛物教授に於ても、其の鑛物の硬度をナイフに比較せしむるは、中々便利である。さりとて特別に解剖用のものを購入せしむる必要はない。只だ普通鉛筆削りのナイフか、或は手工用切出を、十分銳利ならしむれば可なりである。之につきて注意すべきは坊間に販賣する解剖器械である。人により學校によりては兒童に該器械を購入せしむる必要を説くものもある。されども斯る器械は小學校兒童は勿論、中學校生徒にも購入せしむる必要はない。何となれば該器械

の内容は通常虫眼鏡、ナイフ、ピンセット、柄付針に過ぎぬ。而して柄付針、ナイフの外は之を使用する機會は甚だ少ない。然るに柄付針は至極簡單に作ることを得、ナイフは普通の者にて間に合ふ故、其等高價の器械は何等購求する必要はない。只だ虫眼鏡、ピンセットは兒童三四人につき一個位宛あらば十分と思ふ。兎角器械道具の揃うて、其の内容の之に伴はざるは、我が國教育の弊である故、可成兒童に購入せしむるものを少くして、而かも其の内容實績は之を充實したい。

博物教材の實驗に際しては、屢、實物の寫生及び要項を筆記せしむることある故、ノート、鉛筆、消ゴムを用意せしめねばならぬ。而してノートは割合に紙質善良なるものを要する。然らざれば、實物に酷似する寫生等は之を行ふとは出来ぬ。世には理科教授に於ける實物の寫生を、ペンにて行なはしむる處も見た。併しペンにて正しき寫生をなすことは、到底尋常科五六學年兒童の能くする處でない。従つて兒童自身觀察した通りを寫し取らしめんとしても、出来あがりたる繪畫は何であるか兒童自身さへ了解に苦しむものが出来る。されば初學の兒童には鉛筆と消ゴムとによりて、兎も角も觀察した通りのものを寫生せんと、努力せしむるこ

とが必要である。

理科博物教材實驗用具としては、以上柄付針、ナイフ、鉛筆、消ゴム、ノートは實驗の際必ず携帯せしむるを要する。

第二節 植物教材

已に教授細目が編製せらるれば、之によりて教授案を作り、教授するのであるが、余輩は、其の教授法の詳細について述べんとするのではない。植物實驗に際し如何なる手續を取るべきかに就きて述べたいのである。即ち所謂提示の階級に於て、實物を如何に扱ふかに就いて述べようと思ふ。今油菜の花の形態につき一例を示さう。

兒童は、已に油菜の根、莖、葉の形態及び作用について學んだ。而して今や花の形態について學ばんとし、各油菜の一枝を有し、尙ほ前記實驗用具を準備して居る。教師は已に豫備の階段を終へ提示に移らんとす。

油菜の枝を持って、

花の咲く順序は？……………

下方は已に果實なれども中央は花上方は未だ小さき蕾である。

花の色は？

一つの花をちぎれ

花の柄を持つて

柄の上部にある黄緑色のものは？……………がく

萼は幾つあるか其の並び方は？……………四にして相對す。

萼の内側の黄色のものは？……………花瓣

花瓣は幾つにして其の並び方は？……………四にして十字形、

花瓣内側にあるものは？……………雄蕊

雄蕊の数は？……………六

雄蕊の長さは？……………四本長く二本短し

雄蕊の中央にあるものは？……………雌蕊

柄、萼、花瓣、雄蕊、雌蕊を顯はす圖を作れ

短き雄蕊を自己の左右に一致する様に持ち花瓣の一を自己に向けて持て自己に向けたる花瓣一を針の尖にて取り拂へ、斯くして雌雄蕊の根元を見よ……………水滴

其の水滴を嘗めて見よ……………甘い

甘い水滴は何か……………蜜

蜜は何處より出でしか……………蜜槽

蜜槽の所在及び數……………

萼、花瓣の全部を針の尖にて取り拂へ

雄蕊の尖端を見よ……………囊あり

囊の中にあるものは……………花粉

手に持ちたる全部を寫生し各部の名稱を記入せよ

雄蕊全部を取り去れ。残りたるものは？……………雌蕊

雌蕊を縦断せよ何があるか？……………粒……………胚珠

其の圖を作れ

雌蕊を横断し其の圖を作れ

斯くして花の状態を観察せしめたい。無論、油菜は尋常科第五學年開卷第二の教材なれば、教師が兒童に下す命令の内容は極狭くして、一々教師の嚴重なる監督の下に行はしめたい。理科を初めて學ぶ時より、斯くの如く訓練せられて、漸次高級に進むに従ひ、又兒童の知識も豊富となり、實驗に熟練するに従ひ、其の命令の内容を擴張すれば、遂に自然物につき自ら進んで研究するに至ると思ふ。

更に高等科第一學年の教材たる、葉の作用につき例をあぐれば

豫め兒童を甲、乙、丙、丁(假りに)の四組に分ち、教授せんとする數日前に、各組をして水草を採集し來らしめ、且つ各組に圓筒、漏斗、試験管、針金を給して水を盛りたる



圓筒中に上圖の如く装置せしめ、之を日光に晒らさしむ。然る時は倒立したる試験管中に水草より出でたるガスは集るべし。

教授の當日に於ては甲、乙、丙、丁の各組に、教師が前夜午前二三時頃採集し置きた

る綠葉と、日中採集したる綠葉及びピロカー、酒精、酒精燈、五徳、砂皿、沃度等を給し、實驗に着手する。

ピロカーに酒精を入れ、其に前記二種の綠葉を浸し、砂皿に載せ、靜に熱して、其の變化を注意せよ……綠色々素は酒精に浸み出す。

之を何と云ふか……葉綠素

綠葉をピロカーより取り出し、水にて洗へ、葉の色は如何……兩者共に白色、

其の葉を浸したる水の中に數滴の沃度を加へ、暫く放置して葉の色を見よ……

……一方は赤紫色或は暗綠色なれども一方は變化なし

染色したるは中に澱粉の生じたるにより、變化せざるは澱粉なきによる

故に葉は葉綠素により日光の力を受けて澱粉を形成することを知るべし

而して此の澱粉は葉綠素と日光の力が何に働いて生じたるか次の實驗を観

よう

各組にて装置實驗したる試験管の中に、溜まりたる瓦斯を逃げざる様に取り

出し、其の中にマツチの燃えさしを入れ、其の變化を見よ……燃えさしは

再び點火す

試験管に生じたるガスは何か……酸素
 之は水草が水中の炭酸ガスを取り葉緑素と日光の力により水と化合せしめ
 澱粉を作り、一方酸素を放出したるものである。
 以上の實驗により、葉は葉緑素と日光により、炭酸ガスを分解し、水と化合して
 澱粉を作り、全時に酸素を出す働きをなすものであることを知る。
 斯くて葉に生じたる澱粉は、次第に他の部に送られて植物體の養分となる。

第三節 動物教材

尋常科第五學年蛙の教材につき手續きを述べよう。

準備として兒童に蛙一匹を採集し來らしめ、教師は一匹の蛙の外多數の蛙の標本、
 蛙の口及び四肢を殊に明記せる掛圖、卵、蝌蚪發生の中途を示す標本等を用意し、而
 して教程は蛙の形態、運動を教授するものとす。

蛙を瓶に入れたまゝ、其の形を見よ、其の形狀は？

體の構造は？……頭頸胸

蛙を左手にて持て

頭頸、胸を針の尖にて指せ

胸に四つの足あり……四肢

前なるは何と云ふか……前肢

後なるは？……後肢

前肢と後肢の趾を比較せよ……趾の數、長短、蹼の有無

蹼は如何なる用をなすか

前肢後肢各一つを畫け

頭につきて口を見よ、何處から何處までか……目の下に及ぶ

鼻はどれか、針の尖端にて抑へよ

眼は？人の眼と比較せよ

耳は？針の尖にて抑へよ、人の耳と比較せよ

蛙の頭部につき觀察したる通りを畫け

蛙の前肢後肢の大きさを比較せよ……後肢大

後肢は何故に大なるか……運動

蛙は如何にして運動するか……歩む跳ねる

跳ねる時はどの肢を使ふか……後肢

水中は如何にして泳ぐか……前肢を體の兩側に付け後肢にて水を押し
泳ぐ

蛙の運動中歩む跳ねる泳ぐはどの運動が最も多きか又最も力強く使はるゝ

はどの肢か……後肢

之後肢が著しく長大なる所以である

蛙の口を開き上顎を針にて撫でよ……細き齒あり

齒は何れに向ふか……後向

齒の後向きは何のためか……食物の逃げざる爲

針の柄にて蛙の舌を検せよ

舌は何處に附くか……下顎の前端

此の舌は如何なる用をなすか……捕虫

蛙の虫を捕ふるを見しことありや

斯くの如く外部より観察し而かも観察には一定の秩序を立て多數の兒童が教材の一端より漸次観察する様訓練ありたいものである。

尙ほ尋常科第六年いしがに——本地方に適當のものとして選擇したる——につきて一例を示さう。

準備として兒童は各一匹のいしがにを用意し教師はいしがにの外にいせまびの剥製いせまびの標本蟹の體と蝦の體とを比較したる圖及び蟹の圖を用意す

蟹の四角の部は何なるか……頭胸部

頭胸部とは何か……頭と胸と區別し得ざる部

頭胸部の下面——俗稱ふんどし——を針の先きにて持ち上げよ之は何か……腹部

蟹の體を蝦の體に比較せよ——實物につき圖につき——

頭胸部につき左の點を觀よ

口を針の先にて抑へよ

觸角(ひげ)は幾つあるか

眼は？且つ普通の眼と異なる所は如何……有柄

眼に柄あるは何故か

頭胸部の背面を針にて抑へたる感じは？……堅い

堅い部分は何と云ふか……甲

頭胸部の下面にある脚は幾對か……五對にして第一對は螯他の四對は脚

脚の用及び歩み方は……步行横行

螯の用は？……捕食及び防敵

頭胸部を腹面より見たる圖を畫き各器の名稱を記入せよ

腹部を針の先きにて引出し其構造を見よ……多節にして兩側に腹脚あり

雌は此の中に卵を抱く

住所は何處……川溝の石の下等

蟹の形態及び生活の様子は？

いしがにとぬまえびの相違をあげよ……體の構造。觸角の長短螯の有無

運動の方法

ぬまえびの泳ぎ方は……後方に行く若し兒童之を知らざれば川溝につき

其の實際を観察して後に授く。

いしがにといせえびとを比較せしむ

(注意)いせえびの習性につき其の大體を教授す

斯様にすればいしがにより兎も角甲殻類の大體は實驗に訴へつゝ教授し得ると思ふ。

第四節 鑛物教材

尋常科第五學年黃鐵鑛の教材につき一例を示さう。

準備としては、若し黃鐵鑛の數多ければ兒童各自に、少ければ各組に、黃鐵鑛の結晶塊り、粉末若しくは微細なる結晶粒半匙、試験管、酒精燈、水晶條痕板を給し、教師も自己使用の分を用意す。

黄鐵鑛の結晶の形は？……立方體又は五角十二面體

結晶面を注意せよ……條あり

條の方向は？

黄鐵鑛の色は？……黄色

強き光あり……金屬光澤と云ふ

黄色にして強き光澤あり如何なるものに類似するか……金

金と如何なる點に於て異なるか

黄鐵鑛を以て條痕板を磨れ何が出来るか……黒き條——此の條を條痕と

云ふ。

條痕は黄鐵鑛がどうなりたるものか……小さき粉末。

小さき粉末の色即ち條痕は何色か……黒。

金の條痕は黄色なれども黄鐵鑛の條痕は黒色なり此の點に於て金と區別す

ることを得。

又黄鐵鑛を小刀にて傷けよ……傷かぬ。之も金と違ふ。

金は小刀にて容易に傷く。

黄鐵鑛を以て水晶を傷けよ……傷かぬ。

水晶を以て黄鐵鑛を傷けよ……容易に傷く。

之れを以て黄鐵鑛は小刀より堅く水晶より柔かきことを知るであらう。

黄鐵鑛の粉末を試験管に入れよ。

其の試験管を酒精燈にて熱し其の變化を注意せよ……硫黄臭き烟を揚げ

て黄鐵鑛は黒色となる。

之によりて黄鐵鑛には多量の硫黄を含有することを知るべく又黄鐵鑛には

硫黄の外鐵を含むものである。故に黄鐵鑛は硫黄と鐵の化合物なること

を知るであらう。

高等科第一學年炭坑の教材につき更に一例を示さう。

準備として兒童各自か或は各組に無煙炭、黒炭、褐炭、泥炭の四種と四ヶの試験管、苛性加里液、酒精燈を給し、教師は更に炭層の圖、炭坑の圖、泥板岩、砂岩の標本を用意す。

石炭の成因——炭化の意義

炭化の進みたるものは炭素の量多く、然らざるものは炭素の量少くして其の他の有機質の量多し

無煙炭、黒炭、褐炭は太古の植物の地下に埋もれて炭化し、泥板岩或は砂岩の間に層をなし出づ。之を炭層と云ふ……炭層の圖、泥板岩、砂岩の標本

泥炭は沼澤の地にて、植物殊に草本の少しく炭化したるもの……泥炭の標本を見よ。

其炭化の度により石炭を四種に分つ

泥炭……炭素の量六割以下

褐炭……炭素の量七割内外

黒炭……炭素の量八割内外

無煙炭……炭素の量九割以上

試験管に四種の石炭の小破片を別々に入れ、之に苛性加里液を加へて、酒精燈にて熱し、其の變化を注意せよ……有機物多きものは濁り甚だしく、之に

反するもの即ち炭化の進むに従ひ濁り方少し。

之れによりて、炭化の度を略々推知し得べし

石炭の採掘には多くの坑を穿つのである。其の坑の種類装置は……圖により或は寫真によりて説明す。

第五節 實驗のいろく

教材の選擇其の當を得、教授細目の編製に遺憾なしとするも、どの教材には如何なる實驗を行ふことが適當であるかは問題である。勿論此の問題は、教師の修養により、或は兒童の知識の程度により、或は地方の状況によりて一定し得られぬ。即ち教師の修養にして遺憾なくば随分困難なる實驗を割合に容易に行ひ、知識の割合に進歩せる兒童は、比較的困難な實驗も行ひ得られる。されど余輩の茲に云はんとする處は、修養の十分なる教師を目當てとし、知識多き兒童を目標として論ずるのではない。我が國一般の小學校——理科的設備著るしく不完全にして、教師も實驗觀察に慣れず、理科教授は、單に理科書の素讀講演に過ぎぬ程度の學校の

とて此の程度の學校は遺憾ながら甚だ多い——の理科教授に就いて云ふのである故、どの教材に如何なる器具を用ひ、如何なる實驗を行ふべきかを附加するは、強ち蛇足では無いと思ふ。依つて前條既に擧げたる教材につき、兒童に此の程度の實驗を行はしむれば、大要理科教授の目的に副ひ得ると思ふことどもを述べよう。但し理科實驗の中には高價の器械によりても乃至割合に簡易なる器械によりても、全一の目的を達することを得る故、茲には簡易、輕便、如何なる地方、如何なる學校、如何なる教師によりても行ひ得らるゝことを本體とする積りである。

尋常科第五學年

空氣と土

- 一、水槽に水を盛り、其の中にコップを伏せて、后コップを横にし、空氣を出す
- 一、廣口瓶に水を盛り、水槽中に倒立し、更にコップの中の空氣を洩らさざる様、水槽中に入れ、廣口瓶の口元にてコップを横にし、コップ中の空氣を、廣口瓶中に入れ換ふ。而して此の時同時に空氣の水中を通過する時泡となることを觀察せしむ。

- 一、手を振りて空氣あることを自覺せしむ。
- 一、土の一握を試験管中に入れ、之に水を注ぎ、振盪し、暫時の後、試験管中に土の沈澱する様を觀察せしむ。尙ほ其の上濁を濾過紙にてこせば、濾過紙上に粘土の止まるを觀察せしむ。
- 一、土を砂皿に載せ、熱すれば水蒸氣立ち登る。尙ほ此の際硝子板を砂皿の上に翳せば、水蒸氣は水滴となる。
- 一、土の一塊を急に水中に投ずれば、小泡簇生す。之土中に含みし空氣の逃れ出づるのである。

油菜

- 一、根莖、花葉の觀察
- 一、子房を縦斷して胚珠を檢す。
- 一、子房を横斷して胚珠の着點及び子房の室を檢す
- 一、花蜜を嘗めて其の甘味を檢せしむ。
- 一、十字科植物二三の類例

すぢぐろてふ

- 一、すぢぐろてふの形態の觀察。
- 一、擴大鏡若しくは顯微鏡あらば翅の鱗片を觀察せしむ。
- 一、すぢぐろてふの幼虫並に其の害を被りたる蔬菜類の觀察。蔬菜類に生みつけたる卵。寄生蜂の標本の觀察。
- 一、すぢぐろてふともんしろてふの比較。其の他類例として二三の蝶。

そらまめ

- 一、根瘤の觀察並に其の用。若し顯微鏡あらば根瘤バクテリアの觀察。
- 一、莖葉花の觀察。蝶形花冠、兩體雄蕊の模型圖を要す。子房を縦斷、横斷して其の室及び胚珠の觀察。

つゝじ

- 一、花の觀察
- 一、花粉を葯の裂口より針の尖を以て引き出す。若し顯微鏡あらば花粉の連續を檢せしむ。花粉を擴大したる模型圖を要す。

桑

- 一、桑の葉の種々の標本或は圖を示すこと。
- 一、雌雄花並に果實の觀察。
- 一、桑の萎縮病もんば病にかゝりたる標本若しくは圖又は其等の寫眞。
- 一、桑の花は形小さく且つ單花被なる故、幾分兒童に理解し難し。依つて其の模型圖を要す。

竹

- 一、一本の竹の莖。竹幹の一破片を兒童に給して其の構造の觀察。
- 一、葉の觀察。葉脈並に葉柄の莖を包める有様。
- 一、根の附きたる地下莖の觀察。
- 一、竹の皮と竹の葉の比較。

麥

- 一、根莖、花、葉の觀察。花の模型圖を要す。
- 一、耕作法。秋蒔と春蒔。

一、麥の形態と竹の形態との比較かへる

一、蛙の觀察

一、卵の標本の採集。蛙の卵を生み始めし時より、毎日少しづつ取りて、蝌蚪に至るまで採集し、之を別々の瓶にフォルマリンを以て漬ける。

油菜、そらまめのみ

一、油菜の果實の觀察。

薺の果實と比較。

一、油菜の種子、油槽、種油の標本。

一、そらまめの果實の觀察。

油菜の果實との比較。

栗の木

一、栗の木材——樹皮を有するもの——を各兒童に給して之を觀察せしむ。

一、栗の葉の觀察。

一、雌雄花の觀察。

花は觀察するに聊か困難なれば模型圖の準備。

一、栗の花は屢々風媒花と誤認せらるることあれば花の採集を命ずる前、其の強き香及び昆蟲の群り集まることを觀察せしむるを要する。

尙蟲媒花には美麗なる花冠を有するもの、或は栗の如く花は美ならざれども強き香を有するものあることを注意するを要する。

あやめ

一、あやめの花は其の觀察に困難なる處あり、且つ地下莖等を採集し得ざる兒童もある故、あやめの教授要項を顯はせる模型圖の準備。

一、蜜槽の位置と昆蟲との關係を觀察せしむ。

一、はなしやうぶしやが、いちほつ等の實物を示し、之を類推せしむ。

ほたる

一、形態の觀察

一、螢の夜間光を發する生理的理由及び生態的理由の考察。

一もんしろてふ、すぢぐるてふ、螢の如き六脚蟲を多數採集せしめ、昆蟲類の概念を與ふ。尙ほ兒童の採集以外教師も多數の昆蟲類を準備するを要する。

蛇

- 一、兒童各組に一個づゝのやまかゞしの酒精漬標本の準備。
- 凡て蛇の標本は齒——毒牙も同様——腹部及び尾部の鱗の見ゆるを要す。
- 一、蛇の形態の觀察——以上浸漬標本によりて——瓶漬の標本は兎角觀察し難き故別に教授要項を顯はせる繪畫の準備。
- 一、毒蛇の特徴
- 可成多數の標本を要す。

つばめ

- 一、兒童各組に一ヶの剝製標本を要す。
- 若し多數の標本を得ること能はずんば、必ず繪畫を準備すること。
- 一、形態の觀察。
- 一、燕の巢及び卵の標本。

ふな

- 一、形態の觀察。
- 一、玩具の魚類又は鴛鴦を水中に泳がして、魚類の運動法を考察せしむ。若し金魚を硝子製の水槽中にて泳がしめ、それを觀察せしむれば尙ほ更妙。
- 一、出來得べくんば鮎、鯉、或は金魚をして卵を生み付けしめたる水草の標本並に其の卵より孵化したる仔蟲の標本。

なす、さうり

- 一、なす、さうりの花、果實の觀察。
 - ナイフを用ゐて果實の横斷觀察。
 - 一、熟したる茄子及び胡瓜の種子の標本一瓶づゝ。
 - 一、果皮と種子との區別。(實物により觀察)
- 水中の小動物

一げんごらう、みづすまし、やご、あめんぼう、ぼうふりの形態觀察。ぼうふりの呼

吸器は顯微鏡を要す。

一、やごまごたらうむし等の實物は、兒童に採集困難なる故繪畫の準備。(又は教師採集)

一、ぼうふりを蟲眼鏡によりて觀察。

ぼうふりの水面に倒となれる理由、呼吸器との關係。

ぼうふりの蛹の標本又は繪畫。(或は天水桶等につき實物の觀察)

水草

一、うきくさ、ひるむしろを水槽中に浮かし其の形態の觀察。蓮の根、莖、葉は若し採集準備することを得ずんば繪畫の準備。

一、蓮の果實は普通のもの異なる故、其の實物若しくは模型圖の準備。

朝顔

一、朝顔の莖の巻き方標本……鉢植にて宜し。

一、種々の葉の標本。

一、果實及び種子の標本。

稻

一、開花せる稻一株準備。

一、根、莖、花、葉の觀察。

花の觀察困難なれば模型圖準備。

うんが

一、實物の得難きことあれば繪畫の準備。

形態の觀察。

一、被害稻と他の稻との比較標本若しくは繪畫寫眞の準備。

一、卵の實物若しくは繪畫。

一、みどりうんが、いなづまうんがの標本。

一、うんが驅除用油の標本。

ずむし

一、實物若しくは繪畫につき形態の觀察。(害蟲驅除の際教授し得れば尤も可)

一、ずむしの成蟲、幼蟲、卵の標本。

一、被害稻の標本。

一、誘蛾燈の實物及び其の使用法。

うまひむし

一、形態の觀察。

發音器の擴大圖。

一、こほろぎ、まつむし、すゝむし等の雌雄標本。

たねの散ること。

一、種子の散布の動物によるもの、風によるもの、水によるもの、果皮の弾力によるもの、標本可成多數。

しだ

一、わらびにつき根、莖、葉の觀察。

子囊、胞子の檢鏡。

一、蕨糊、蕨繩の標本。

一、のさしのぶは採集し難き地方ある故、しだの觀察によりて類推せしめて可。
栗のみ

一、いがと雌花との比較……雌花の圖。

一、果皮と種子との區別。種皮と胚との區別。

一、しぎむしの幼蟲、成蟲の標本。(しぎむしの害を受けたる栗の準備)

さのこ

一、初葦につきて高等菌類の形態觀察。胞子の檢鏡

其の他多數の菌の標本を準備し、初葦により類推せしむ。

一、微の培養、胞子の檢鏡。

柿のみ

一、形態の觀察……果皮と種子……種皮と胚と胚乳並に胚の位置。

一、柿澁の標本。

稻のとりいれ

一、果實の構造……粃、玄米、糠、白米、胚、胚乳。

さも

一、さも類の根、莖、葉の準備其の觀察。

一、澱粉の標本……… 檢鏡。

馬

一、繪畫により形態の觀察。

一、馬の齒と人の齒の比較、馬の四肢と人の手足の比較。

一、馬の皮骨細工、骨粉、血粉の標本。

牛

一、馬と全じ

一、牛の胃の模型若しくは模型圖。

菊

一、形態の觀察。

一、花の模型若しくは模型圖。

一、多數の菊類の標本。

紅葉落葉

一、實物の觀察。

にはとり

一、繪畫により形態の觀察。(前日觀察の要項を示し各自家庭の雞を觀察せしむ)

一、各種雞の圖。

一、生卵を破りて胚の觀察。茹でたる卵によりて卵黃卵白の位置の觀察。模型

圖の準備。

あひる

一、繪畫により形態の觀察。

一、卵の標本。

一、かもとあひる………人爲淘汰。

すゐしやう

一、結晶は六方錐と六角柱。柱面に線あり。

一、硬度——硝子及びナイフに比較せしむ。——凡て硬度は兒童既知のものと比較實驗せしむるを要す。

一、酒精燈により硝子を溶解せしめ、更に水晶を熱せしむ。

一、水晶の種類。標本の準備。

硫黄

一、硫黄の結晶観察

一、硫黄を試験管に入れて熱し其の變化を観察せしむ……硫黄の昇華、硫黄華の形成、熔解——したる硫黄の色の變化

一、硫黄を燃焼匙にて熱し、其の色の變化、燃焼、焰色の觀察、亞硫酸ガスの實驗。

わうてつくわう

一、形態の觀察……立方體、五角十二面體、何れも結晶面に線あり、其の線の方向、塊狀、粒狀、

一、硬度……小刀にて實驗、水晶との比較。

一、條痕の實驗。

一、黄鐵鑛の粉末を試験管に入れて熱す……強き惡臭、黄鐵鑛の變化の觀察。はうかいせき、せきくわいがん。

一、形態の觀察……菱體、其の他の形狀。菱體のものを鐵錘を以て破壊——劈開

の觀察。

一、硬度……小刀との比較、其の他水晶、黄鐵鑛との比較、又兒童各自の爪と比較。

一、方解石の小片を試験管に入れ、稀鹽酸を注ぎ、泡の出づることの觀察……試験管の口にマツチに點火したるものを出し、其の消ゆることの實驗、炭酸ガス、

一、方解石の薄き稜角を吹管にて熱し、其の變化の觀察……生石灰。

一、石灰岩につきては方解石に於て行ひたる凡ての實驗を行ふ……形狀、色、硬度より酸及び火に對する變化等。

一、石灰岩にて作りたる裝飾品の準備。各種石灰岩の標本。

くわかうがん

一、花崗岩の硬さを小刀に比較。

一、石英、長石、雲母の各標本につき左記觀察。

形狀、色、光澤、硬度、劈開、酸及び熱に對する變化。

一、前記各鑛物と花崗岩の成分をなす鑛物の比較。

花崗岩に於ては長石の劈開面、雲母等は殊に見やすければ一々針頭を以て

童に衝かしむるを要す。

一、花崗岩の分解——長石は最も容易く粘土となり、雲母之につき、石英は風雨のため變化なし。

花崗岩より成る壤土の標本準備。

落葉木、常綠木

一、多數の標本準備。

尋常科第六學年

泉井、

一、時機を見計ひ實際狀況觀察。

川

一、時機を見計ひ實際狀況觀察。

海

一、教授要項を顯はせる海の模型圖。

食鹽

一、結晶の觀察

一、ビーカーに一定量の水を入れて、各組兒童に給し、更に一定量の鹽——水量の三分の一——を給し、漸次水に鹽を溶解せしむ……攪拌しつゝ。

一、其の水を蒸發せしめて鹽を結晶せしめ、結晶形を觀察せしめ、兼て鹽田による製鹽の理由を悟らしむ。

一、鹽田の模型圖。

海藻

一、三種の海藻の海中に生存する模型圖。

一、綠色藻……あをのり、あをさの標本。

一、褐色藻……こんぶ、わかめ、ひじき等の標本

一、紅色藻……てんぐさ、ふのり、あさくさのり等の實物標本並に其の加工品。

本の新芽

一、檜、桐、柳、櫻、楓、橡等の新芽を有せる枝の準備。

一、新芽の觀察……鱗片の形狀、鱗片の作用。鱗片を虫眼鏡により觀察

蠶

- 一、催青器の準備及び使用法。
- 一、蠶の形態觀察。
- 一、種紙の準備。製造法。貯藏法。
- 一、生糸の標本及び製法。

たねの發芽

- 一、豆を一晝夜許り水に浸し、之によりて種皮と胚との觀察。豆を水に浸し發芽したるものによりて胚——子葉幼莖、幼芽、幼根——の觀察。

蚯蚓

- 一、實物の觀察
 - 一、蚯蚓の模型圖
- かたつむり
- 一、實物につき形態の觀察。模型圖の準備。
 - 一、田螺を水槽中に飼養し其の習性の觀察。

蠶の疾病

- 一、蠶蛆發生の經過及び之によりて斃死せる蠶體繭の實物及び蠶蛆の觀察。
- 一、微粒子の檢鏡。
- 一、白癩病、綠癩病の標本。

家畜

- 一、家畜の意義
- 一、馬、牛、豚、犬、鶏の種類の繪畫
- 一、人為淘汰（家畜又は作物の例につきて）
夏至、冬至、

- 一、天體の略圖、地球儀、天球儀等の準備。

二枚貝

- 一、實物につき形態の觀察。
- 一、教授要項を顯はしたる二枚貝の模型圖。

うか

一、いかの薬品漬一個を、各組に給して形態の觀察。

一、模型圖の準備。運動法を顯はす模型圖。

一、いかの甲、セビア、するめの標本準備。

しがに

一、實物の觀察。

一、蟹と蝦の比較圖蟹の模型圖。

一、いせえび、ぬまえび等の標本。

蠶のまゆとが

一、蠶の繭の各種類準備……但し蒸殺したるもの

一、蛾及び蛹の擴大模型圖

流水の作用

一、時機を見計ひ實際狀況觀察、特に岩塊、礫、砂、粘土の標本を採集せしむ。

なまこ

一、兒童各組になまこ——生きたるもの或は浸漬標本——を給して其形態の觀察

一、なまこの模型圖。うになまこの形態比較模型圖。

一、各種うにの標本。いりこ、食用うにの標本。

蜘蛛

一、實物につき形態の觀察。

一、蜘蛛の形態及び巢の作り方の模型圖。

水成岩、地層

一、粘板岩、砂岩、礫岩の標本多數準備、及び之等の特徴の觀察。

粘板岩……息を吹きかくなれば土臭を發す。

砂岩……砂粒の膠結物質によりて固まりしもの。

礫岩……礫の膠結物質によりて固まりしもの。

一、地層は其の實際狀況につき觀察、或は模型圖。

一、化石の準備……化石の意味。

火山、火成岩

一、火山の模型圖

- 一、熔岩の標本準備……多孔質のものとならざるもの、其の理由。
- 一、火山灰の成因……霧吹きに例ふ。
- 一、噴出の状態により二種の火成岩。
 - 噴出岩……安山岩、黑曜石、軽石の標本。
 - 深造岩……花崗岩
- 噴出岩と深造岩の區別。

秋分春分

- 一、地球儀、天球儀等の準備。

さんご、かいめん

- 一、さんごの模型を各組に給するか或は繪畫を使用す、繪畫はさんごの圖と個體解剖圖、個體と骨格との關係をあらはせる模型圖。
- 一、かいめんの實物を各組兒童に給するか或は繪畫を使用す。繪畫は海綿の外形を顯はせるものと、海綿を縦斷して個體と全體の關係をあらはせる模型圖。
- 一、さんごの標本、海綿の標本の準備。

石油

- 一、油田の圖。

- 一、原油、揮發油、石油、機械油、石蠟等の準備。
- 一、試験管に水を入れ、之に石油を注ぎ、其の重さの觀察。
- 一、石油を蒸發皿に移し、其の色、臭ひの觀察。
- 一、石油燈に點火し、其の炎に硝子を翳し——敏速に——硝子面に小水滴の生ずることを觀察せしむ。
- 並に石油燈のほやを掩ひて、炭酸ガス、其の他のため火の消ゆることを觀察せしむ。
- 一、原油の觀察。

石炭

- 一、各種石炭の觀察。
 - 無煙炭……鐵黑色、半金屬光澤、介殼狀の斷口。
 - 黒炭……黑色硝子光澤、或は脂肪光澤。

褐炭………黒色或は褐色、往々木質纖維を残留す、木狀或は土狀斷口。

一、コルクス、コールドタール、石炭酸、其の他コールドタールより製成したる染料及び藥品を準備し、其の特徴を観察せしむ。

鐵

一、磁鐵礦の觀察………鐵黒色、條痕鐵黒色、硬度小刀より硬く、水晶より軟かなり、磁性あり熱すれば磁性を失ふ。

一、砂鐵の標本。

一、熔鑛爐の模型圖。

一、鑄鐵、鍛鐵、鋼鐵の標本多數。

亞鉛、錫、鉛、アルミニウム

一、實物につき觀察

亞鉛………灰白色又は白色、濕氣ある空氣中にては白被を生ず。硬度二――

二、五にして方解石と比較せしむ。火に熔け易し、柔軟なり。

錫………錫白色、空氣中にて變化なし、金屬中尤も熔け易し、鉛より少しく硬し。

鉛………白色或は青白色、空氣中にては表面酸化して灰白となる、諸種の藥品に犯され難し。

アルミニウム………白色、金屬中尤も軽く、延性、展性に富み、容易に變質せず

一、錫箔、ブリキ、彈丸、活字金、鉛管の標本。

銅

一、銅の性狀觀察………銅赤色、條痕も銅赤色、金屬光澤、延性、展性に富む、容易に硝酸に溶解す。

一、綠青の成因、有毒銅にて作れる食器の注意。

一、黃銅礦の觀察………形狀、色は眞鍮色なれども空氣中にては曇り易し、條痕は綠黒色、金屬光澤、硬度は小刀にて傷けらる。

一、銅箔、銅板、銅線の標本準備

合金

一、實物の觀察。

眞鍮………銅と亞鉛。青銅………銅と錫。

白銅……銅とニッケル。洋銀……銅と亜鉛とニッケル
一、是等諸種の器物。

金、銀

一、出來得るならば實物の觀察。

金……黄金色、條痕も黄金色、硬度二、五。空氣中にて變化なし、延性、展性に富むこと金屬中に冠たり、比重重し。砂金及び其の成因。

銀……銀白色、空氣中にて變化せず、硫黄に變化す、硬度二、五。比重重し、延性、展性に富む。

一、金鑛、銀鑛及び其の加工品の準備。

人體の組立

一、皮膚……なめし皮、其の他の皮により皮膚の丈夫なることの實驗。

一、骨骼……人體の骨骼或は模型により觀察。

一、筋肉……鼠或は雞、其の他の鳥類により筋肉の觀察。

一、内臓、腦……鼠或は鳥類により觀察。

一、實物のなき時は繪畫によらざるを得ざれども哺乳類、鳥類に於て比較的實驗し易きものあれば、可成實物の觀察を要す。

食物

一、澱粉……水に溶解せず、熱湯により粘りある液となることの實驗。

一、脂肪……液體若しくは固體の實驗觀察。

液體のものも水或は湯に溶解せずして浮む實驗、固體のものは熱によりて液體となる、湯に溶解せずして浮む實驗。

一、蛋白質……溶解性の蛋白質は多くは熱によりて凝固す、乾きたる蛋白質の實驗。

一、食物の主要成分の表

	蛋白質	澱粉	脂肪	水分	其他
米	五、一三	六九、二三	一、八五	一一、八六	一〇、九三
大麥	一一、一六	六五、五一	二、二二	一三、七八	七、四三
小麥	一一、〇〇	七一、六〇	一、二〇	一四、五〇	一、七〇

大豆	三六、〇四	無窒二七、二一	一六、五九	一一、四一	八、七五
小豆	二二、〇一	五五、三九	〇、四一	一二、七〇	〇、四九
大根	〇、七三	三、七〇	〇、〇一	九四、五五	一、〇一
甘藷	一、三五	二八、七七	〇、一九	六六、二八	三、四一
果苧	一、四〇	一一、七〇	〇、〇八	八五、二〇	一、六二
胡蘿蔔	一、二五	七、四一	〇、三五	八九、一一	一、八八
牛蒡	一、三六	二五、二三	〇、〇七	七〇、五三	二、八一
葱	一、五〇	四、八〇	〇、二〇	九一、〇〇	三、五〇
甜瓜	一、一五	四、一〇	〇、四八	九四、四四	一、八三
胡瓜	〇、八五	一、九六	〇、〇八	九六、六四	一、四七
昆布	七、七九	三三、五八		二六、八〇	三一、八三
米飯	二、六五	三〇、七一	〇、〇三	六五、〇〇	一、六一
饅頭	四、八六	二五、九三	〇、一〇	六八、三二	〇、七九
そばきり	一二、九七	二一、〇七		六五、二二	〇、七四

消化

一、解剖により消化器の外形観察。

以上の如きものを、或は直線により或は色別けによりて、作りたる表

豆腐	六、五五	一、〇五	二、九五	八八、七九	〇、六六
油揚	二一、九六	〇、四九	一八、七二	五七、四〇	一、四三
牛肉	一八、〇〇	一六、〇〇	六〇、八〇	五五、三〇	五、二〇
豚肉	一四、〇〇	二八、一〇	〇、七二	七三、六二	二、六〇
馬肉	二四、四九	〇、七二	〇、七二	七二、七三	一、一七
鯉	二五、〇六	一一、二一	七二、七三	七二、七三	一、〇〇
鯉魚	一八九四	〇、八三	七八、八六	七八、八六	一、三七
鱈	一八、四三	一、六九	七七、三二	七七、三二	二、五六
鰯	二一、三九	六、七二	七〇、二六	七〇、二六	一、六三
鰯	六八、四四	一三、八六	一〇、八五	一〇、八五	六、八五
鰻	一八、〇九	一一、五三	六九、二四	六九、二四	一、一四

- 一、口……：齒の数は兒童各自に檢せしむ、齒の作用、唾腺の位置及び唾液の用
 - 一、胃……：外形、位置、作用。
 - 一、腸……：の區分、附屬器官并に作用。
 - 一、已むを得ずんば模型或は模型圖利用。
 - 血のじゆんくわん
 - 一、血液……：哺乳類、鳥類の血液を要す、而して其の外観のみならず、血球の檢鏡を要す。
 - 一、心臟……：哺乳類、鳥類等を解剖して其の運動の様樣觀察、内部の構造は模型或は模型圖による。
 - 一、血管……：全上の解剖により、血管の觀察
 - 一、心臟、動脈、靜脈、毛細管の連絡模型圖。
- 呼吸
- 一、各兒童をして呼吸を中止し呼吸の必要を自覺せしむ。水死、縊死の例。
 - 一、吸氣と呼氣……：石灰水によりて實驗

- 一、肺……：位置は解剖により、肺の構造は模型によるか、或は豫め蛙の肺を摘出し之を膨らし其の儘乾燥して後、銳利なるナイフによりて横斷したる標本を作り置き之を示すを要す。
 - 一、氣管……：模型或は實物により觀察。
 - 一、呼吸運動……：肋骨、脊骨、胸骨の模型を作り胸廓の擴張を示すを要す。
 - 一、肺中に於ける毛細管分布の模型圖
- ねうとあせ
- 一、腎臟其の他……：解剖により觀察。
 - 血管との關係は模型圖によりて觀察。
 - 一、皮膚……：模型若しくは繪畫による。

脂肪の皮膚より出づるは鼻の兩側を指頭にて撫でて實驗。
手を冷きものに觸れ絶えず汗の分泌することの實驗。

一、體溫と衣服。

神経系、感覺器

一、腦脊髓、神經……解剖により觀察。

一、腦神經の作用の模型圖。

一、感覺器の模型圖。

衛生

一、病原バクテリアの檢鏡又は繪畫。

高等科第一學年

哺乳類

一、可成多數の哺乳類の標本、繪畫、寫眞。

一、製作品

鳥類

一、哺乳類と全じ。

ありまき

一、ありまきの棲息せる場所につき觀察。

一、ありまきの卵標本。

一、ありまきの擴大圖。

爬虫類

一、蛇類、蜥蜴、やもり、おもり——兩棲類——の標本。

蜜蜂

一、學校にて飼養するを要す。

一、王蜂、雄蜂、働蜂の實物或は繪畫につき觀察。

一、飼養箱の實物、巢の實物、蜜、蜂蠟の標本、分封の實際の觀察。

益虫、害虫

一、各種益虫、害虫の形態觀察。

一、被害植物の標本。

一、害虫驅除用器具、藥品の準備。

魚類

一、可成多數の魚類標本準備

一、應用製作物の標本準備。

肺、鰓及び皮膚呼吸

一、交流作用の實驗。

- 一、肺、鰓の標本、及び皮膚呼吸をする動物——蚯蚓、蛙等——標本の準備。
- 一、呼吸器と血管との關係を顯はす模型圖。

根の作用

- 一、靱、豆等を濕りたる綿の中に發芽せしめ、若き根の周圍より根毛の簇生するを觀察せしむ。

- 一、根の成長するに従ひ、根毛の古きものは漸次萎縮することを觀察せしむ。

- 一、以上二實驗は兒童に準備せしむるを要す。

葉の作用

- 一、葉綠素の抽出……此の際葉は午前二三時頃採取せしものと午後二三時頃採取せしものとを準備するを要する。

- 一、沃度試驗……澱粉の形成を實驗せしむ。

- 一、水草の炭酸ガス分解

圓筒に水を盛り之に炭酸ガスを溶解せしめ、其の中に水草を入れ、上より漏斗を掩ひ、更に試験管に水を充したるものを漏斗の上に倒立せしめ、以て日光に照らす。然る時は酸素は泡沫となりて試験管中に集まる。

一、發散作用

實驗に用ゐる水には少しく着色すれば一層見易し。初め水を盛りたる時の境目には紙片を貼りつくれば其の區劃明瞭である。

植物の呼吸

一、花の呼吸作用。

圓筒に花——花の種類を問はず可成凋落期にあらざるものが成績よろし——を半分程詰め其の口を密閉す——密閉する時其の蓋が磨硝子なる時は脂肪を塗り木栓なる時は其の上を濕りたる布にて掩ふを要す——斯くして一晝夜を經過せば其の中に炭酸ガスを生ず。

一、葉の呼吸

實驗法前と全じ。但し黒布にて掩ひ日光に當てざるを要す。

一、發芽せる種子の呼吸

豆を二圓筒に入れ、一方には少しく水を注ぎて濕し、兩方共密閉す。一晝夜許り經過する時は濕ほしたる豆の圓筒中には炭酸ガスを生ず。

根と莖との伸ぶる方向

一、各實驗は兒童をして行はしむるを要す。

森林

一、可成多數の森林、樹木の標本。

こけ

一、すぎごけ類につき形態の觀察。

一、蘚類の形態及び繁殖の狀況を顯はす繪畫。

一、胞子の檢鏡。

一、ぜにごけにつきてはすぎごけと全様の觀察並に其の準備。

一、ぜにごけの盃狀體の檢鏡。

かび、バクテリア

一、生活せるかびにつきての觀察、擴大圖。

一、胞子の檢鏡。

一、バクテリアの檢鏡及び各種バクテリアの繪畫又は寫眞の準備。

一、腐敗したる肉の準備。

一、腐敗バクテリアの檢鏡又は繪畫或は寫眞

一、防腐劑の準備、防腐法を施したる製造物の標本。

傳染病

一、病原菌の檢鏡。

一、蠅の足の檢鏡と病原バクテリア

一、主なる消毒藥。

硅酸礦物

一、硅酸礦物の標本多數準備。

石英……六角錐六方柱、柱面に線あり、硬度七硝子、小刀と比較。

長石……正長石、白色を普通とす、硬度六、花崗岩中にあり、斜長石、白色又は黝

色硬度六——七、火山岩及び結晶片岩中にあり。

輝石………黑色、短柱狀、硝子光澤又は脂肪光澤、條痕灰綠色。

角閃石………普通黑色、長柱狀、硝子光澤、條痕無色。

雲母………白雲母、黑雲母、白色、黑色、劈開は完全に薄片狀となる、薄片は彈力

あれども熱すれば脆くなる。

陶土………白色、土狀、息をかくれば土臭を發す、舌を當つれば引きつくる感あり。

滑石………硬度は一にして爪にて傷くることを得、指にて撫づれば油狀の感あり、白色又は淡綠色、眞珠光澤を有す。

蛇紋石………暗綠又は黃綠等、脂肪光澤、硬度二・五——四。

石材

一、各石材の觀察。

花崗岩………石英、長石、雲母。

安山岩………輝石、安山岩、角閃、安山岩、斜長石、輝石、角閃石斑狀組織。

- 砂岩………砂及び膠結物質。
- 凝灰岩………火山灰の凝固したるもの。
- 粘板岩………粘土、息をかくれば土臭あり。
- 石灰岩………有機源石灰岩、無機源石灰岩。

鑛石

一、各鑛石につき性状觀察。

銅山

一、模型或は寫眞又は繪畫による。

炭坑

一、苛性加里により炭化の度の實驗。

一、炭層、炭坑の圖。

寶石

一、普通硬度七度以上のものを寶石と云ふ。

一、各種寶石につき觀察。

高等科第二學年

骨骼、筋肉

- 一、人體骨骼の標本又は哺乳類骨骼。
- 一、骨に稀鹽酸を注ぎて膠質となす。
- 一、骨を焼いて灰質となす。

循環器

- 一、哺乳類の解剖。

消化器

- 一、哺乳類の解剖。

土壤

- 一、各種土壤の標本。

眼

- 一、眼球模型或は模型圖。
- 一、凸レンズにより生ずる物像の實驗。

音聲

- 一、喉頭の模型或は模型圖。
- 一、バイオリン等により音の高低強弱。
- 一、發聲器の模型圖。

耳

- 一、耳の模型或は模型圖。

腦神經

- 一、哺乳類或は鳥類を解剖して觀察。
- 一、腦の模型或は模型圖。

一、腦神經作用の模型圖。

第三章 結論

余輩は既に第一編に於て、理科教授をして一層効果あらしむるには、教師の絶えざる修養と教授につきては常に工夫考案を運らすこと、兒童に對し實驗的訓練の徹底を期することの必要なるを力説した。而して實驗的訓練の徹底を期するは、平素の教授をして遺憾なからしむるにある。即ち平素の教授にして遺憾なくば、勢ひ實驗的訓練も徹底するのである。されば理科教授に於ては常に斯う云ふことを心掛ねばならぬ。即ち

- 一、其の準備に萬遺漏なきを期すること、
準備不十分なるが故に、折角購入しある標本、器械も使用せず、多數採集し得べき實物も觀察せしむることを得ず、已むなく實驗を疎にする。
- 二、實驗には一定の秩序あらしむること、
秩序なきがため僅かなる實驗にも多數の實物を要する故、遂に多數の實物を

採集準備するの繁に堪へずして單に理科書を講讀するに至る。
三、實驗上の命令は兒童の心意に副ふべきこと

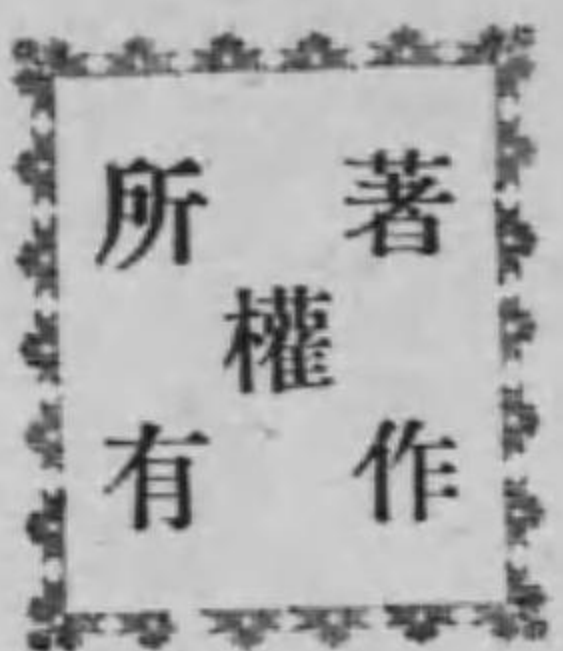
理科は研究心を養成するものなれば其の研究に干涉するは却つて兒童の研究心の萌芽を枯渴せしむとの理由の下に、未だ全く實驗に慣れざる兒童に、單に教材を與へて放任するものがある。之がために兒童は單に實物を叩きつゝ、つぎ殆ど何等の知識を得ずして其の時間を終はる。斯くては實驗せしむる効果は何處にあるか疑はしい。余輩嘗て某中學校に於て化學の教授を観た。教師は試薬其の他の器具を配りしのみにて何等の指導も與へず、生徒は實驗案内によりて色々の實驗を行ひたれども、全時間を終るまで殆ど其の解答を見出し得ぬ。教師も何等整理を行はぬ。而して曰く餘り干涉するは理科實驗の目的に副はぬと。余輩は寧ろ放任的理科實驗の効果を疑ふ。さればとて級の高下、知識の程度如何を顧みず妄りに劃一的實驗を行はしむるは研究心養成の所以でない。故に命令の内容指導の程度等は宜しく兒童の心意に副ふべきである。

本編に記する處、皆日常普通のことにして、何等研究の新たなるもののある譯ではない。而かも日常卑近のことではあれど、實際に行はれぬが現在の實狀ではあるまいか。甚だをこがせしき次第にはあれど、以上の如き教材の選定と教授——實驗——の手續きとによらば、現在より一層進みたる理科教授の効果を齎らし得ると思ふ。而して斯くの如き企は如何なる地方如何なる學校如何なる教師によりても實行し易きことである。

小學理科
博物教授改善の實際案 終

大正八年五月一日印
大正八年五月五日發行

定價金壹圓貳拾錢



小學理科
博物教授改善の實際案

著者 新井儀藏
發行者 目黒甚七
印刷者 佐久間衡治
印刷所 英舍

東京市京橋區南傳馬町二丁目五番地
東京市京橋區西紺屋町廿七番地
東京市京橋區西紺屋町廿七番地

發行所

東京市京橋區南傳馬町二丁目
新潟縣長岡市表四ノ町(本店)

目黒書店

(東京) 電話京橋二一六三番
振替口座二八〇九番
(岡長) 電話長岡一八番
振替口座三六一九番

2637

64

Handwritten signature or mark

終

