



小學校初級用

復興自然教學法 第七冊

凌昌煥

孫慕堅

祝蒸如

編著

宗亮

寰沈

百英

校訂

商務印書館發行

小學校初級用復興教科書
自然教學法第七冊目錄

單元題	目準	備	時間	頁數
植物怎樣繁殖	一 植物的閉花結果 草棉，牽牛，稻和大麻的掛圖。花的部分圖。新採的草棉和大麻各一株。壓榨板。表心紙。畫圖紙及顏色。解剖刀。擴大大鏡。	棉，蘆，苜蓿，竊衣，鳳仙，酢漿草的掛圖和標本。種子瓶或標本管。菱和柿子或蘋果。	一百五十分	一
秋季有什麼好吃的果子	二 散佈種子的方法 三 果實的內部 新鮮的秋果石榴，蘋果，梨，棗，栗，柿，葡萄，橘子，橄欖，無花果等。解剖刀。畫圖紙及顏色等。	果樹人工繁殖法的掛圖。預備接木用的薔薇的砧木和接木。預備插木用的薔薇的枝條。小刀等。	一百二十	一九
海裏有什麼動物	四 果樹的人工繁殖 五 紫菜和石花菜 紫菜和石花菜的標本。新鮮的石花菜。鍋子及水。清潔的稻藻。木桶。	紫菜和石花菜的標本。新鮮的石花菜。鍋子及水。清潔的稻藻。木桶。	一百五十	三六
動物和植物	六 黃魚和帶魚 黃魚和帶魚各二條。標本瓶。酒精。蟻醛水。解剖器。	黃魚和帶魚各二條。標本瓶。酒精。蟻醛水。解剖器。	一百二十	四四
豬應該怎樣養	七 鯨和海狗 關於鯨和海狗的畫圖或照片。	鯨的掛圖。海狗的掛圖。關於鯨和海狗的畫圖或照片。	一百二十	五三
	八 豬 豬的掛圖。豬舍的模型。	豬的掛圖。豬舍的模型。	一百二十	六五

冬季的		重要的家具的樣成的			造屋要用什麼材料						
十八	植物過冬的方法	十六	防火的器具	十四	製家具的木料	十一	磚瓦的製法	十	石料的來歷	九	木料的來歷
	廿諸。玉蘭芽。荸薺。梨的芽。茅草根。鐵鏈。擴大鏡。竹筴。		救火機。重碳酸鈉。無水碳酸鈉等。砌砂。		梲和紫檀的掛圖。梲和紫檀的木材標本。		耐火磚瓦圖。普通磚瓦的標本。秤。		花崗石，砂石，灰石的標本。小槌。擴大鏡。地殼剖面圖。或地殼解剖模型。長石，石英，雲母三種礦物標本。		松和杉的莖葉和木材的標本。
	四季成因圖。寒暑表。地球儀。向風針或小旗。燭台。燭。黑布。直線尺。		鐵礦。鑄鐵。鐵製的家具。鋼鉄。		油桐和漆樹的標本或掛圖。各種油和漆。已漆及未漆的木板。顏料。漆刷。亞麻仁油，松節油，酒精，松香，樹膠等。		各種玻璃片和玻璃器。燒管。酒精燈。細玻璃管。石英。灰石。炭酸鈉。炭酸鉀。鉛丹。三角鏟。金剛石。各種氯化金屬。				
	一百二十		一百八十		一百二十		一百二十		一百五十		一百二十
	一七四		一四九		一三〇		九六		八五		七六

氣 候 怎 樣

<p>十九 冰</p>	<p>天然冰。人造冰。食鹽。清水。簡單製冰器。強亞母 尼亞。試驗管。</p>	<p>一百八十</p>	<p>一八五</p>
<p>二十 霜和雪</p>	<p>霜和雪的結晶放大圖。霜一小杯。雪一小杯。冰。食鹽 燒杯。顯微鏡。</p>	<p>一百二十</p>	<p>一九七</p>

小學校初級用
復興教科書
自然教學法第七冊

一 植物的開花結果

【教材】

想：

- (1) 植物為什麼要開花？
- (2) 植物的花，是從什麼地方生出來的？
- (3) 花可以分作幾部分？

我們所種的草棉，現在正在開花結果了。我問先生道：「植物開了花，怎樣會結成果？」先生說：「你要明白這件事情，先要明白花的部分。你看花中不是有雌蕊和雄蕊嗎？雌蕊上一定要有了雄蕊的花粉，纔會結成果實。」

花粉的傳佈，有兩個方法：

像草棉和牽牛花等，是靠昆蟲傳佈的；稻和大麻等，是靠風力傳佈的。」

做：

(1) 把一朵花切開，看他內部的形狀，畫成一個圖。

(2) 研究蟲媒花和風媒花的異點。

(3) 把本地的植物，寫出風媒花，蟲媒花各三種。

【教材說明】

一 要旨

1. 使兒童知道花的各部名稱。
2. 使兒童知道植物開花的作用。
3. 使兒童知道花粉傳佈的方法。

二 單元 植物怎樣繁殖？

三 插圖

1. 花的部分圖

2. 蟲媒花 —— 草棉圖（表示蝴蝶傳佈花粉）

3. 風媒花 —— 大麻圖（表示風傳佈花粉）

四 文字

「雌蕊」メシメ花內的大蕊。
叫做昆蟲。

「雄蕊」オシメ花內的小蕊。

「纔」オシ是方才的意思。

「昆蟲」オシメ蝴蝶蜜蜂等都

五 時間 一百五十分

【準備】

1. 草棉掛圖
2. 牽牛花掛圖
3. 稻掛圖
4. 大麻掛圖
5. 花的部分圖
6. 新採的草棉和大麻各一株
7. 壓榨板
8. 表心紙

9. 畫圖紙及顏色

10. 解剖刀

11. 擴大鏡

【教法】

一 目的 知道植物開花以後，怎樣會結成果？

二 動機

1. 從觀察植物的開花上引起，植物為什麼要開花？花謝後便怎樣？花怎樣會結成果實？

2. 從觀察蝴蝶飛在花上引起，蝴蝶為什麼要飛在花上？蝴蝶對於花是有害處還是益處？

3. 從觀察棉的花和大麻的花的不同上引起，棉的花為什麼很大很美麗？大麻的花為什麼很小，又不美麗？

三 觀察

1. 用肉眼觀察棉的花冠怎樣？雌蕊怎樣？雄蕊有幾個？萼有幾個？

2. 用肉眼觀察大麻的花冠怎樣？雌蕊怎樣？雄蕊有幾個？萼是怎樣的？

3. 用擴大鏡觀察棉的花粉怎樣？大麻的花粉怎樣？
4. 觀察花的部份圖，注意牠的生長次序。

四 實驗

1. 把草棉和大麻的花，用刀切開，把牠的內部形狀，畫成一個解剖圖。
 2. 把草棉和大麻各一株，夾在表心紙內，用壓榨板壓乾，再用紙條粘貼在圖畫紙上，做成蜡葉標本。
- #### 五 調查
- 調查本地的植物，那幾種是風媒花？那幾種是蟲媒花？

六 研究

1. 什麼叫做草棉？（因為普通所指的棉，是一年生草本植物，所以叫做草棉。）
2. 什麼叫做雌蕊？（一朵花中，只有一個，生在花的中間，下面的子房，受到花粉後，結成果實的。）
3. 什麼叫做雄蕊？（雄蕊生在雌蕊的四周，數目沒有一定，大概是花瓣的同數或倍數，但也有例外的。）

4. 什麼叫做花粉？（雄蕊的上端龐大部份，叫做藥，內有黃色的細粒，叫做花粉，是一種雄性的孢子。）
5. 牽牛的花是怎樣的？（草棉的花，上部分成五瓣，下部連合成筒狀；牽牛的花，全部連合成喇叭，所

以俗名也叫做喇叭花。)

6. 昆蟲爲什麼替植物傳佈花粉？(有許多植物的花內，有一種花蜜，昆蟲因爲要吸牠的花蜜，所以飛到花上來；無意中便把雄蕊上的花粉，傳到雌蕊上了。)

7. 那幾種昆蟲，常替植物傳送花粉？(最普通的如：蝴蝶，蜜蜂，花蠅等。)

8. 什麼叫做蟲媒花？(昆蟲替牠傳佈花粉，好像做媒介，所以叫做蟲媒花。)

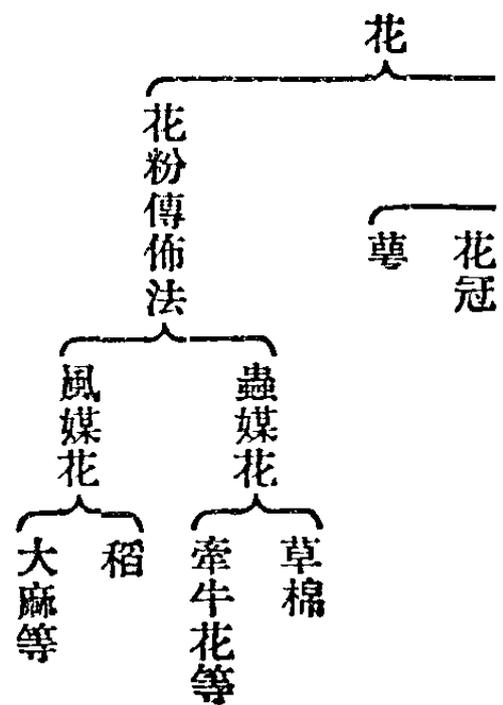
9. 稻和大麻爲什麼要靠風力傳佈花粉？(因爲稻和大麻的花冠很小，又沒有花蜜，昆蟲不會飛來，所以只好靠風力傳佈花粉。)

七 閱書

大家把本課文字默讀一遍，把不明白地方，摘錄出來。

八 整理 令兒童筆記要項。

〔部分〕
雄蕊
雌蕊



九 發表

1. 文字發表

甲、植物爲什麼要開花？

乙、替植物傳佈花粉的媒介。

2. 製作標本 把壓好的草棉和大麻，用紙條貼在畫圖紙上，下面加以標籤，說明名稱，產地，採集者，製作年月等，做成蜡葉標本。

【備註】

一 參考資料

1. 花的部分 花的最外部，有幾片綠色的小片，叫做萼（也可叫做花托）萼的裏面，環生美麗的花瓣，（花瓣的多少，隨花的種類而不同，一瓣一瓣分開的，叫做離瓣花，各瓣連合起來的，叫做合瓣花。）叫做花冠。花冠裏面有許多細絲，叫做雄蕊，也叫做小蕊，分藥和花絲二部，藥成囊狀，內有黃色的細粒，叫做花粉，成熟後，飛散出去。雄蕊中間有一個較大的雌蕊，也叫做大蕊，分柱頭，花柱，子房三部，子房膨大如罇，中含一個或幾個胚珠。雌蕊受到花粉後，一直送到子房，子房逐漸發達，便成果實，裏面的胚珠，便是種子。

2. 受粉作用 草棉等的花內，雖兼有雌蕊和雄蕊，（這種雌雄蕊生在一朵內的花，叫做雌雄同花。）但是若所受的是同花的花粉，叫做自花受粉，不利於繁殖的，倘是所受的是別一朵花粉，叫做異花受粉，那繁殖起來就很好了。又如各種瓜類的花，雌雄蕊不生在一朵花內的，叫做雌雄異花，那當然只有異花受粉了。

3. 蟲媒花 靠蟲做媒介的花，花冠一定要大而美麗，並且有香氣，有甜蜜。（花蜜從蜜腺內分泌出來，蜜腺的地位，各種花不同，如萼臺的蜜腺，生在雄蕊之間；金蓮花及紫花地丁的蜜腺，生在萼片或花瓣

的一部；毛茛紫薔躑，生在花瓣內面等。）花粉量少，花粉表面粗糙，有多數突起，或有粘液，易於附着昆蟲。

4. 風媒花 風媒花的花冠，小而不美麗或竟沒有，既無香氣，又無甜蜜，花粉很多，很輕，並且乾燥，易為風所吹散，而雌蕊的柱頭，成羽毛狀，露在外面，易於接受。

5. 水媒花及其他 如苦草，茨藻，金魚藻等，花粉成線狀，散出後，在水面流動，靠水力傳送至雌蕊的，叫做水媒花，更有靠蜂鳥為媒的，叫做鳥媒花；靠蝙蝠等獸類為媒的，叫做獸媒花。

二 注意事項

1. 指導兒童在學校園內，觀察蜂蝶等的採蜜；或在有風的時候，到稻田裏去觀察花粉的飛散。
2. 如本地沒有草棉和大麻，可用牽牛花代替草棉，稻代替大麻，其餘如西瓜，大豆，蓮，鳳仙，蜀葵等，也是蟲媒花，玉蜀黍，苧麻等，也是風媒花，都可以當做代表研究，或附帶一同研究。

三 聯絡各科

1. 作文科 做文字發表題。
2. 美術科 畫草棉和大麻圖。

附本課「想」和「做」的答案

想：

- (1) 因為要結果實，所以要開花。
- (2) 從株上的葉腋間生出來的。
- (3) 可分萼，花冠，雄蕊，雌蕊四部。

做：

- (1) 參看課本上花的部分圖及參考資料1附圖。
- (2) 見參考資料3、4。
- (3) 把最普通的寫三種。

二 種子散佈的方法

【教材】

想：

- (1) 植物為什麼要把種子散佈開去？
- (2) 植物的種子和我們有什麼關係？
- (3) 植物的繁殖，是否專靠種子？

植物要散佈他的種子，有許多巧妙的方法。

像草棉和蘆的種子和果實的外面都生着細毛，能隨風飛散，苜蓿和竊衣的果實，外面生着許多小鈎，

能夠附着在動物的身上，散佈開去；鳳仙，酢漿草的果實，裂開時有彈力，能夠把種子彈出去；其他有的種子外面有堅殼，能夠隨水飄流；有的果實有甜味，給人或動物吃了，就可以把他的種子，帶到各處去。這都是散佈種子的方法。

做：

- (1) 收集各種種子，分類做成標本。
- (2) 研究本校附近各類植物的繁殖方法。
- (3) 注意新發芽的植物，考查種子的來源。

【教材說明】

一 要旨

1. 使兒童知道植物為什麼要傳佈牠的種子？
2. 使兒童知道植物散佈種子的方法怎樣？
3. 使兒童知道植物要等結成種子後，生活才算完成。

二 單元 同前課。

三 插圖

1. 方格內是棉的種子及纖維放大圖；下面是蘆的果實放大圖，（注意上部的細毛。）
2. 苜蓿，竊衣，鳳仙及酢漿草的部分圖。

四 文字

〔蘆^{カス}〕 蘆是生在水邊的植物。

〔苜蓿^{クサ}〕 就是草頭，也叫金花菜。

〔酢漿^{クサ}〕 酢漿草是有毒植物。

〔彈^{カマ}〕 就是射出去。

〔堅^{カタ}〕 堅固。

〔飄^{カユ}〕 吹動不定叫飄。

五 時間 一百五十分

【準備】

1. 棉，蘆，苜蓿，竊衣，鳳仙，酢漿草的掛圖和標本。
2. 種子瓶或標本管。
3. 菱和柿子或蘋果。

【教法】

一 目的

1. 研究植物為什麼要傳佈種子？

2. 研究植物傳佈種子，有幾種方法？

二 動機

1. 從前課植物開花結果上引起，植物爲什麼要結果實？有了種子怎樣傳佈出去？

2. 從觀察棉，竊衣，鳳仙等的種子上引起，棉的種子上爲什麼要生細毛？竊衣的種子上爲什麼要生小鈎？鳳仙的果實，爲什麼要把種子彈開？

三 觀察

3. 觀察棉，蘆，苜蓿，竊衣，鳳仙，酢漿草和菱及柿子，蘋果的果實，有什麼不同的地方？有什麼相同的地方？

四 實驗

1. 用手指觸動鳳仙和酢漿草的果實，看牠怎樣把種子彈出？

2. 把棉的種子或蘆的種子放在風裏吹，或用口去吹，看能不能隨風飛散？

3. 把苜蓿和竊衣的果實，放在動物身上，或人的衣服上，看能不能附着在上面，可以帶到稍遠的地

方去？

4. 把菱或蓮的果實，放在水中，看能不能浮在水面，可以隨流到稍遠的地方？
5. 剖開柿或蘋果的果實，看牠種子生在那裏？

五 調查

1. 調查棉，蘆，苜蓿，竊衣，鳳仙及酢漿草等結果的時期。
2. 調查本校附近各種植物的繁殖方法。

六 研究

1. 植物為什麼要結成果實？（因為要把果實內的種子，繁殖下去。）
2. 植物為什麼要把牠的種子散佈出去？（因為不散佈出去，生在一處地方，不但養料不足，並且生長不下。）

3. 植物散佈種子的方法有幾種？（有風力散佈，附着別種東西散佈，彈力散佈，水力散佈，和果實給人和動物吃了散佈種子等五種方法。）

4. 靠風力散佈的種子是什麼樣的？（種子的外面，要有細毛或別的東西。）

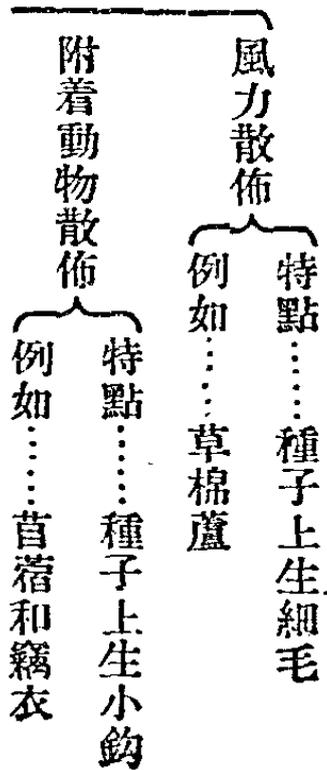
5. 還有什麼種子也靠風力散佈的？（還有楓的果實，生有翅膀，也靠風力散佈種子的。）

6. 靠附着動物散佈的種子是什麼的？（果實外面，要生有小鈎，才可附着在動物身上。）
7. 靠彈力散佈的種子是什麼的？（果實成熟後，果皮要會自己裂開，並且要有彈力的。）
8. 靠水力散佈的種子是怎樣的？（果實要輕，可以浮在水面；果皮要縝密而堅硬，可以保護種子。）
9. 那幾種植物靠水力散佈的？（如菱，蓮，芡實等。）
10. 靠人和動物吃了散佈的種子是怎樣的？（果實要有美麗的顏色，甘美的滋味，才能引誘人和動物採食。）

11. 那幾種植物靠人和動物吃了散佈種子的？（各種果樹，大概靠人和動物吃了，散佈種子的，如桃，梅，柿，蘋果等。）

七 閱書 大家把課文閱讀一遍，把不明瞭的地方，摘錄出來。

八 整理



種子散佈的方法

彈力散佈

特點……果皮自己會裂開

例如……鳳仙和酢漿草

水力散佈

特點……果實堅硬而輕

例如……菱和蓮等

人和動物吃了果實而散佈

特點……果實美麗有甜味

例如……柿蘋果等果樹

九 發表

1. 文字發表

甲、植物爲什麼要散佈種子？

乙、植物散佈種子的巧妙方法。

【備註】

一 參考材料

1. 植物爲什麼要散佈種子？『如果植物不將種子散佈於四方，則植物的種子，都落在母樹的下面，

生長起來，不免過密，不能充分晒得日光，也不能得許多適宜的養分，如此，則費了許多力量所生的種子，不能充分發育，種類便不能繁殖，所以由種種的方法盡量想將種子散佈於四方，而繁殖自己的子孫，不能說不是奇妙的事。」（錄自少年自然科學叢書第八編第一四九頁）

2. 由風力的 「楓的果實有很長的翅，到了很熟的時候，離了枝頭，隨風飛去，蘆的種子，上有細毛，也隨風飛去，棉的種子周圍有白毛披着，也由風力散佈。」這種散佈種子方法，叫做飛揚法。（節錄同前）

3. 附着於動物體上的 果實生有鈎狀的刺，動物觸着牠，就附在體上，帶到別的地方，偶然落在適宜的土壤，就萌芽生長，這種散佈種子方法，叫做黏附法。

4. 由自己的力飛散的 「鳳仙花，大豆，酢漿草等成熟的果實，稍觸，即時縱裂，由果皮的卷力，將種子彈出。」這種散佈種子方法，叫做彈出法。（節錄同前）

5. 由水力的 「生在水裏的果實，由河水搬運到水流較緩的地方，由自己的力量便沈下去，在砂中或泥中發芽。（如菱，蓮等）熱帶地方海邊所生的果實，有又厚又輕的果皮，和久經水浸而不腐的堅牢種皮包着種子，所以全漂在海上，由水搬運。」這種散佈種子方法，叫做漂流法。（摘錄同前）

6. 由人力的 如桃，梅，柿等的果實，在未成熟的時候，惟恐人和動物去採食，所以外果皮呈青色，

(與葉的顏色同,不易尋覓。)中果皮堅硬而帶酸味或澀味;一到成熟時期,生成了堅硬的內果皮(就是核)或種皮,可以抵抗牙齒,使不損壞種子(就是被動物嚥下,也可經消化器而排洩體外,落地仍可萌發。)外果皮便變成美麗的紅色或橙色,中果皮變成鬆而甜,且有一種香氣,引誘人和動物去採食,因而達到散佈種子的目的。這種散佈種子方法,叫做誘食法。

二 注意事項

1. 如一時搜集不到,或本地沒有課本上講到的幾種材料,可用下列的幾種代替,或同時研究,

A. 種子上生細毛的,蒲公英,蘿藦,飛蓬,

B. 種子外面生小鈎的,牛蒡,盜人荻,

C. 彈力散種的,大豆,及十字花科植物。

三 聯絡各科

1. 作文科. 做文字發表題。

2. 美術科. 畫各種標本的寫生圖,種子比較圖。

3. 勞作科. 做小紙匣,保存種子標本用。

附本課「想」和「做」的答案

想：(1) 見參考資料 1

(2) 有許多植物的種子，可以做我們食的原料；(如米麥等) 有許多植物的種子，可以做我們衣的原料；(如棉子上的纖維) 有許多植物的種子，可以做我們工業的原料；(如棉子榨的棉油，油桐子榨的桐油等) 更有許多種子，有別的功能。

做：(3) 顯花 (就是高等的植物) 植物，大多靠種子繁殖，所以叫種子植物；(但也可不必用種子繁殖的，如接木法，插木法，壓條法，分根法等人工繁殖法) 隱花 (就是下等植物) 植物，不開花，不結果，靠出芽法，或孢子繁殖。

(1) 可藏在標本瓶或利用舊的空瓶及空電燈泡內。

(2) 指導兒童去觀察調查。

(3) 到學校附近去尋到後，師生共同研究。

三 果實的內部

【教材】

想：(1) 果子的內部有些什麼？

(2) 各種果子的構造怎樣？

(3) 植物怎樣保護種子？

(4) 種子的構造怎樣？

我們校裏舉行秋果會，大家收集許多好吃的果子，如石榴、蘋果、梨、棗、栗、柿、葡萄、橘子、橄欖、無花果……等，陳列得很多很多。開過了會，先生叫我們剖開幾種果子，看各種種子的生法。

先生又叫我們把柿子的種子剖開，看見裏面有一棵小植物，葉和莖都生得很清楚。

先生說：「這棵小植物，叫做胚，各種種子裏都有的。種在土中，就會發芽生長。」

做：

(1) 剖開梨和棗或本地所出的果子，畫成一個圖。

(2) 剖開橘或別種常見的水果的種子，指出胚的所在。

(3) 保存幾種成熟的果實或種子，到明年試種。

【教材說明】

一 要旨

1. 使兒童知道果實的各部名稱和作用。
2. 使兒童知道從種子的那一部份可以發出芽來？

二 單元 秋季有什麼好吃的果子？

三 插圖

1. 蘋果的解剖圖。上面是縱斷面，下面是橫斷面。
2. 柿的解剖圖。附種子圖。種子剖面圖及胚的放大圖。

四 文字

〔榴^{カニ}〕石榴是一種水果。
〔蘋^{カキ}〕蘋果也是水果。
〔梨^{カキ}〕水果名。
〔棗^{カキ}〕棗樹的果實。
〔栗^{カシ}〕栗樹。
〔葡^{カブ}萄^{カブ}〕果名。
〔橘^{カキ}〕水果名。
〔橄^{カキ}欖^{カキ}〕果樹名。
〔剖^{カキ}〕用刀切開叫剖。
〔胚^{カキ}〕初生的生物體。
叫胚。

五 時間 一百二十分

【準備】

1. 新鮮的秋果石榴，蘋果，梨，棗，栗，柿，葡萄，橘子，橄欖，無花果等。
2. 解剖刀。
3. 畫圖紙及顏色等。

【教法】

- 一 目的 知道果實的內部形狀和發芽的地方。
- 二 動機 各種果實的外部形狀，大家知道了；牠的內部形狀，有方法可以知道嗎？
- 三 觀察
 1. 把各種果實剖開後，觀察牠的內部形狀，並觀察課本上的插圖。
 2. 把觀察的結果，畫起圖來。

四 研究

1. 果實的柄有什麼功用？（有了柄，才可着生在樹株上。）
2. 有的果實熟了，為什麼自會從柄上脫下？（脫下了，落在地上，才好萌發新植物。）
3. 外皮為什麼很光滑？（不受雨水侵入，可以保護內部組織。）
4. 果皮內好吃的果肉有什麼功用？（引誘人和動物吃了，替牠傳佈種子。）
5. 有許多果實裏的核有什麼功用？（是保護裏面的種子用的。）
6. 種子外面的一層皮，叫做什麼？（叫做種皮，也是保護種子用的。）

7. 種子裏胚有什麼用處？（是發芽的地方，生長成新植物的。）

8. 柿的種子，除胚外很大的兩片叫什麼？（很大的兩片叫子葉，發芽時變成兩片子葉，所以叫做雙子葉植物。）

9. 種子為什麼要有子葉？（子葉內藏有很豐富的養料，供胚發芽之用，等到子葉內養料用完，新生的根，也會吸收養料了。）

10. 沒有兩片子葉的種子，養料藏在什麼地方？（藏在包圍胚的胚乳內，這種種子，叫做單子葉植物。）

11. 有沒有無胚乳的種子？（蘋果的種子，既沒有兩片子葉，又無胚乳，而含有多數的胚，叫做多子葉植物。）

12. 種子怎樣才能發芽？（種子發芽有三個要件：（1）水分，（2）溫度，（3）空氣。）

五 閱書 把課本文字閱讀一遍，有不明瞭的地方，摘錄起來。

六 整理

果皮……生在最外面保護用的

果肉……有甜味和香氣引誘人和動物吃的

果實的部分

果心……很堅硬保護種子用的

種子……生長新植物用的

種子的部分

胚……是發芽的地方

胚乳或子葉……是貯藏養料的地方

七 發表

1. 文字發表。

甲、奇妙的果實。

乙、種子的發芽。

2. 工作發表。用粘土或石膏做果實的解剖模型。

【備註】

一 參考資料

1. 果實的結成 一胚珠和侵入的花粉結合,到了成熟,便成種子。這時不僅胚珠成熟,包住胚珠的

子房全體，同時也成熟，便是果實。然而有時萼或花托和子房同時肥大，也成果實。梨、蘋果等的果實，是萼和子房同時肥大；荷蘭莓、無花果等果實，是花托和子房同時肥大。（錄自少年自然科學叢書第八編）

2. 果實的可吃的部分 一由蘋果的果實的頭看來，稍凹的地方還留有老萼的一部分。柿的果實老萼生在下面，而蘋果則大不同，縱切蘋果的果實，便見有心，心的中間，有幾個種子在內，這心是成熟的子房，其周圍即我們食的部分，大概是肥大起來的萼。蜜橘的果實和柿、栗和梨的果實構造大不相同。橙色的果皮是由子房的皮成熟的，其中有幾個盛有甜汁的囊，這是子房的室，當成熟時各各離開。這囊裏面有種子，所以食的地方，也是果實的肉。（摘錄同前書）

3. 胚之生成 一當子房發達為果實時，胚珠同時發達為種子，珠被變為堅硬，以成果殼，胚乳組織，亦完全造成，最要者為受精卵之胚胎。（錄自高等植物學）

4. 種子之發芽 一植物的種子由種種的方法而散佈，自所下的地方發芽成長，然而無論運到何處的種子，不一定都會發芽而生美麗的植物。種子的發芽，以（1）水分（2）溫度（3）空氣（4）養分為必要的條件，如果缺乏一個或兩個條件，便不能發芽。（錄自少年自然科學叢書第八編）

二 注意事件

1. 觀察時注意各種果實不同之點。
2. 解剖時要不偏不歪一刀切成兩半。
3. 保存種子要注意乾燥，不使種子發黴或蟲蛀。
4. 如本地沒有蘋果和柿子，可順便解剖幾種果實。大概最外面的總是果皮，不過有的有肥厚的果肉，有的沒有罷了；有的更有一堅硬的核，有的也是沒有的。而種子的外面，又都有一層種皮包着。

三 聯絡各科

1. 在社會科內討論舉行秋果會的方法。
2. 在國語科內閱讀關於秋果的文字，或寫作秋果會應用的文字。
3. 在美術科內畫秋果的寫生圖。
4. 在勞作科內做秋果的模型實習保護果樹。
5. 在音樂科內唱秋果歌。
6. 其餘各科能聯絡的盡量聯絡。

想：(1)果子的內部有果肉，果心及種子。

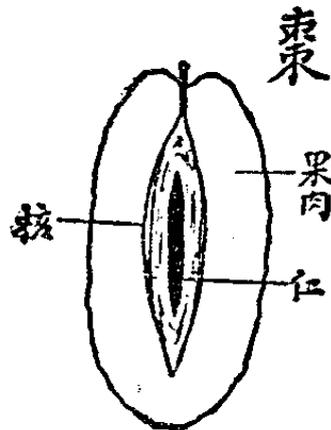
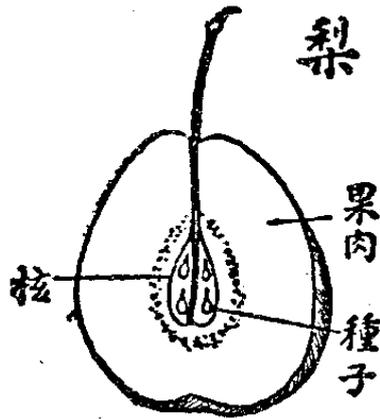
(2)各種果子的構造不同，有多漿汁的，如葡萄，橘等叫做漿果；也有乾燥的，如豆類，穀類及粟等叫做乾果；若蘋果，柿等有堅硬的核的，叫做核果等。

(3)有堅硬的果皮及種皮保護種子。

(4)種子可分胚及胚乳或子葉二部。

做：

(1)



(2)胚常在種子的尖端，仔細一看就可知道。

(3)保存種子在標本瓶或別的空瓶內，用軟木塞住，注意要乾燥，以免發霉或蟲蛀。

四 果樹的人工繁殖

【教材】

想：(1)果樹有那幾種人工繁殖法？

(2)爲什麼要用人工繁殖？

我們所吃的果子，滋味都很好，這是經過多年的人工繁殖而成的。人工繁殖的方法，除用種子播種外，有接木、插木、壓條、和分株等四種。

接木，是最重要的繁殖法。普通的果樹，如蘋果、梨、柿、葡萄、橘、栗、和桃、梅等，都是用這個方法繁殖的。比方我們要栽培蘋果，可把優良的蘋果枝或芽，接在種出來的蘋果或山梨、海棠樹上，就能長成優良的蘋果樹。

做：(1)參觀附近的果樹園或農場，考察人工繁殖的方法。

(2)試用接木法接一種果樹。

(3)調查幾種野生果樹如野柿、野栗等，和人工繁殖的果樹比較。

【教材說明】

一 要旨

1. 使兒童知道果樹爲什麼要用人工繁殖？
2. 使兒童知道果樹人工繁殖的方法和理由。
3. 使兒童練習人工繁殖果樹的方法。

二 單元 同前課

三 插圖

1. 接木法，上圖是枝接法，右爲砧木，中爲接木，（或叫做樹碼）左爲已接好的樣子；下圖是芽接法，右亦爲砧木，但割破的地方不同，中爲接芽，左亦爲已接好的樣子。

2. 插木法，已發生不定根了。

3. 壓條法，各條都用木叉釘入土中。

四 文字

〔滋〕シ食物的味道叫滋味。

〔繁〕シ繁殖是多分出來。

〔優〕ウ好的意思。

五 時間 一百五十分

【準備】

1. 果樹人工繁殖法的掛圖。
2. 預備接木用的薔薇的砧木和接木。
3. 預備插木用的薔薇的枝條。
4. 小刀等。

【教法】

一 目的 學習果樹人工繁殖的各種方法。

二 動機

1. 前一課研究植物的繁殖，全靠種子的發芽，但是植物的繁殖，除種子外，還有別的方法嗎？
2. 人工怎樣使植物繁殖？

三 觀察

1. 觀察課本插圖上及掛圖上各種果樹繁殖的方法。

四 實驗

1. 在薔薇的砧木上，用小刀削去一塊皮，（須在有芽的地方）再用一個同樣大小的芽接上去。

2. 折一株薔薇枝條，插入土中，待牠生根發芽，漸漸活起來。

五 參觀

1. 帶領學生參觀附近的果樹園或農場，考察人工繁殖的方法，把參觀所得，筆記起來。

六 調查

1. 調查野生的果樹如野柿，野栗等的果實，把牠們的顏色，大小，滋味和產量等，和用人工繁殖的果樹相比較，並筆記起來。

七 研究

1. 果樹爲什麼要用人工繁殖？（人工繁殖可以改良品種，增加產量。）

2. 人工繁殖有幾種方法？（人工繁殖法有接木，插木，壓條和分株等四種。）

3. 果樹怎麼可以接木？（因爲同種（例如柿和柿，桃和桃）或相近的種類（例如桃和李，杏和梅），牠的形成層，有合並生長的能力。）

4. 接木的方法有幾種？（接木的方法有枝接——又分割接和削接，呼接三種——和芽接兩種。）

5. 果樹怎麼可以用插木法繁殖？（因爲有許多植物的莖上，很易發生不定根的，便可用插木法繁

殖。)

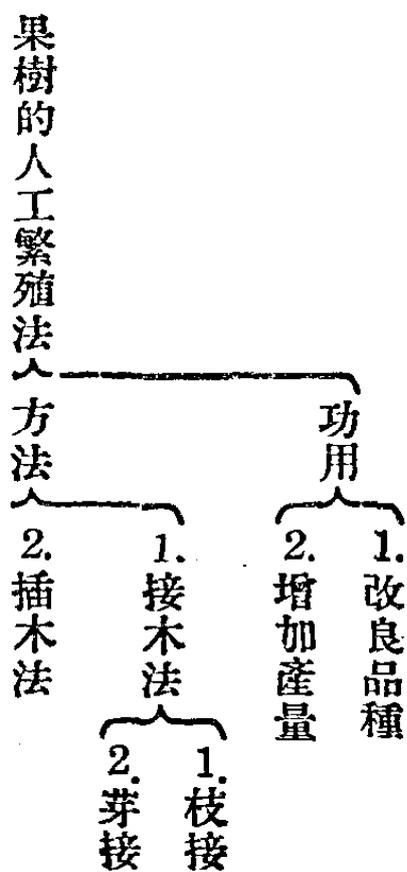
6. 果樹怎麼可以用壓條法繁殖？(因為匍匐於地上的莖，他的節上常生根於土中，所以可用壓條法繁殖。)

7. 分株法怎麼也可繁殖？(拿容易發芽的新根或新莖，分了一些，埋入土中，使牠漸漸發芽生苗，叫做分株法或分根法。)

8. 各種人工繁殖法，最好在什麼時候舉行？(最好在春天舉行，或者秋天也可以。)

八 閱書 令學生把課文閱讀一遍，如有難字難句，提出後，板示說明。

九 整理



十 發表

1. 文字發表 果樹爲什麼要用人工繁殖？

2. 製作標本 製作各種接木法的標本。(圖及方法參考後面的參考資料)

時期……春天或秋天

3. 壓條法

4. 分株法

【備註】

一 參考資料

1. 接木法 接木法是用一株植物的枝或芽，叫做接木，或叫做樹碼，接在另一植物的幹，叫做砧木上，使兩植物的形成層結合而生長。通常接木爲一有價值的新種，而砧木不必爲佳種，但須富於生長力，接好後，接木與砧木連合生長爲一體，但各保其原有的性質。接合點以上，仍保持接木的特性；接合點以下，砧木亦保存牠的特性。

接木應行於早春，這時各組織尚在休眠而生機即將發動，稍後各組織開始生長，接木和砧木即相

聯結，傷口亦即癒合。

接枝的功用有三。1. 可以保存及繁殖優良的變種，因變種有自新株發生者，牠所有的特性，不能經種子而遺傳，也不能行插木法或壓條法，便只有用接枝一法。2. 接木可以改變新枝的花候之遲早，土壤氣候之適應，抵抗土壤中病害之能力，及果實之顏色大小等。3. 接木可以造成植物奇異之形式。（摘錄鄒秉文等編高等植物學）

通常的接木，有四種方法：

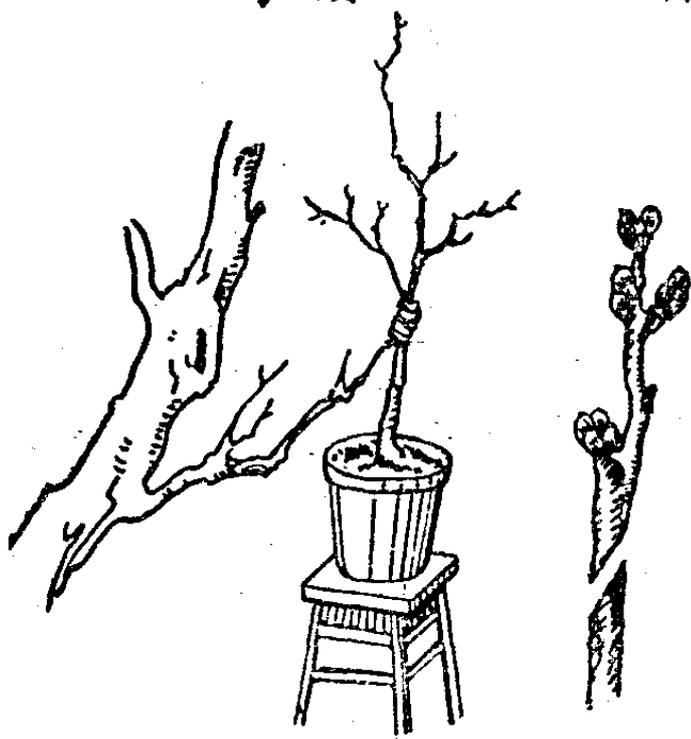
甲、割接，如課本插圖1. 的上面三個圖。先割砧木，將接木枝恰好插入，或將砧木的皮剝開，而後將接木插入，用繩縛緊。

乙、削接，如附圖A。砧木和接木同大時，要斜削，使兩方接合。

丙、芽接，如課本插圖的下面三個圖。接木僅取一芽，剝砧木的適當部份（通常也在芽的地

B 芽接

A 削接



方)的皮插入,這法多用於接開花的樹,雖祇有一芽,但能使和其他部分開不同的花,所以很有趣味。丁、呼接,如附圖B,將砧木的枝和接木扯在一處,略將皮剝開,使這部分緊密接合,縛得堅牢,等到密着,而後將一方切斷。(摘錄少年自然科學叢書第八編)

2. 插木法 拿容易生根的枝梢,剪了一段,插在土中,使漸漸生根,成一新苗,叫做插木法。插木法多在早春時舉行,太遲了,樹葉已生,蒸發太甚,待不及生根,便要枯死了。

3. 壓條法 不適宜於接木法和插木法的植物,可用壓條法。拿容易生根的枝條,壓在土中,(和母樹相連的地方,可先割傷一些)約四五寸深,枝梢露在外面,等到生根發芽,另成一株新苗,方纔和母樹剪斷,叫做壓條法。

4. 分株法 分株法又叫做分根法,把植物的地上莖或地下莖,分出一些,埋入土中,使牠漸漸發芽,生苗,叫做分株法。

5. 人工繁殖法應注意之點 無論接木,插木等人工繁殖法,在最初幾時須常灌水,使泥土濕潤,比較容易發芽。

二 注意事項 本課最好在春天教學,因為人工繁殖法最適於春天,秋天不是最好的時期。在秋天

教學時，可作一次試驗，如果成績不佳，可到明年春天再行試驗。

三 聯絡各科 在作文科內做關於人工繁殖法的研究題目，在勞作科內做各種接木法的標本，在美術科內畫人工繁殖法的圖畫。

附本課「想」和「做」的答案

想：(1) 參考研究 2 的答案。

(2) 參考研究 1 及參考資料 1 的答案。

做：(1) 參考參觀 1

(2) 參考實驗 1 2

(3) 參考調查 1

五 紫菜和石花菜

【教材】

想：(1) 海裏有那幾種植物？

(2) 海裏的植物，為什麼不會被大浪浪打斷？

(3) 那幾種海藻可以吃？

海洋，大家見過沒有？海洋裏也生長着許多植物和動物。我們所吃的紫菜和石花菜，就是海中的藻類植物。他們的根，生長在水底的岩石或沙礫中，上部能隨水流動。

紫菜和石花菜，都很好吃。把他從海裏撈起，曬乾後，就可以運銷各地。

把石花菜放在水中煮溶，冷後凝成半透明的軟塊，叫做「石花膠」。曬乾，就叫做「洋菜」，也很好吃。

做：(1) 調查本地商店所賣的海藻有那幾種。

(2) 買些石花菜，試製洋菜。

【教材說明】

一 要旨

1. 使兒童知道幾種水生植物的形態和功用。
2. 使兒童知道隱花植物與顯花植物不同的地方。

二 單元 海裏有什麼植物和動物？

三 插圖

1. 紫菜生在海水中岩石上的情形。

2. 右邊是生在水中岩石上的石花菜；左邊是用石花菜做成的洋菜。

四 文字

〔藻^{ソウ}〕是一種水生植物。
遇冷而凝結。

〔礫^{カキ}〕就是石子。

〔撈^{カキ}〕水中取物叫做撈。

〔溶^{トク}〕溶解在水中。

〔凝^{コウ}〕

五 時間 一百五十分

【準備】

1 紫菜和石花菜的標本。

2 新鮮的石花菜。

3 鍋子及水。

4 清潔的稻藁。

5 木箱。

【教法】

一 目的

1. 研究海水中的食用植物。
2. 學習洋菜的做法。

二 動機

1. 從陸生植物上研究到水生植物。
2. 從洋菜上研究到石花菜和紫菜。

三 觀察

詳細觀察紫菜和石花菜的形態，注意二者不同的地方。

四 實驗

1. 買些新鮮的石花菜，放在鍋內和水煮溶，瀘去雜質，再用一小木桶，內鋪清潔的稻葉段頭，倒入石花菜溶液，晒乾後，把附在稻葉間的白色條子取下，便是洋菜了。

五 調查

1. 調查本地商店裏所買的海藻有幾種？出產在什麼地方？

六 參觀 如果本地有海藻出產的，可帶領學生去參觀採集；如附近有製造洋菜的店家，也可帶領

學生去參觀。

七 研究

1. 海水中怎麼也生植物？（海水中也有許多養料，所以有許多水生植物。）
2. 水生植物有什麼特點？（需要很多的水分。）
3. 什麼叫做藻類植物？（藻類是下等隱花植物的一種，不開花而生孢子，所以叫做孢子植物。）
4. 藻類植物有幾種？（有綠藻，褐藻，紅藻三種。）
5. 紫菜是什麼藻？（紫菜是紅藻類。）
6. 石花菜是什麼藻類？（也是紅藻類。）
7. 紫菜和石花菜生在海中什麼上？（生在水底的岩石或沙礫中，上部飄在水中。）
8. 紫菜和石花菜怎樣採取？（在春天或夏天用長竹竿插入水中撈取。）
9. 紫菜和石花菜怎樣製造？（撈起後，放在淡水內漂洗清潔，取出曬乾便成。）
10. 洋菜怎樣做的？（洋菜是用石花菜煮溶了做成的。）

八 閱書 把課本文字默讀一遍，有不明瞭的地方，提出後板示說明，抄入筆記簿內。

九 整理 下面各句內空白的地用，有適當的文字填入。

1. 紫菜和石花菜是生在（海）水裏的。

2. 紫菜和石花菜是屬於（紅）藻類。

3. 紫菜和石花菜的根生於水底（泥）（砂）或（岩）（石）中。

4. 洋菜是用（石）（花）（菜）做的。

十 發表

1. 文字發表。

甲、奇異的水生植物。

乙、水生植物和陸生植物的比較。

2. 勞作發表。 用石花菜做洋菜。

【備註】

一 參考資料

1. 海藻的種類 海藻普通分綠藻，褐藻，紅藻三種，綠藻的體中含有一種物質，叫做葉綠質，所以顯

出綠色，例如石蓴；褐藻體中所含的物質，除葉綠質外，又有褐色質，所以顯出褐色，例如海帶，紅藻的體內除葉綠質外，又有紅色質，所以顯紅色，例如紫菜。

2. 紫菜和石花菜爲什麼呈紅的顏色？日光射入水中，分做七色，這七色射入水中的力量，有強弱的不同，射到最深的是黃色，靠了黃色的光線可以造成養分是紅色的植物，所以深海裏面紅色的植物最發達，而紫菜和石花菜就是深海裏的植物。

3. 紫菜的形狀怎樣？紫菜全體薄而扁平，有的狹長，有的闊大，最小的長約五六分，闊約二三分，顏色呈紫紅色。

4. 紫菜的採取法和乾製法。採取紫菜最好在冬春之間，用竹竿插入水中，隔了幾時，把竹竿取出，紫菜就附在上面，收集以後，浸在淡水內洗淨，移至日光中曬乾，便可出售。

5. 石花菜的形狀。石花菜全體長約二三寸到五六寸，兩側的分枝很多，各枝更分出多數的小枝，略似小灌木，在水中呈紫紅色，取出曬乾後成白色。

6. 洋菜的製法。（參看實驗項下）

7. 涼粉的製法。把洋菜用多量的水煮溶，加些白糖，冷後凝成黏脂狀，可以冷食，又叫做瓊脂，夏天

吃最宜。

二 注意事項

1. 洋菜在各地南貨店都可買得到，紫菜和新鮮的石花菜如一時買不到，可用石蓴和昆布等來研究；如無論什麼海藻類都買不到，可同時研究淡水中的藻類，如金魚藻、車輪藻等。

三 聯絡各科

1. 作文科。做文字發表題。
2. 勞作科。做洋菜和涼粉。

附本課「想」和「做」的答案

想：(1) 海裏的植物，大多屬於藻類。

(2) 海面的波浪雖大，但愈深愈小，且植物自身有一種抵抗力，所以不會打斷。

(3) 除紫菜、石花菜外，還有石蓴、昆布等。

做：(1) 可填寫下列的表格：

海藻調查表

調查者

名稱	顏色	形狀	產地	用途	價值

(2) 參看實驗項下。

六 黃魚和帶魚

【教材】

想：

- (1) 我們常吃的魚那幾種是海裏捉來的？
- (2) 怎樣會捉到這許多魚？
- (3) 魚爲什麼捉不完？

黃魚和帶魚，都是生長在海裏的。黃魚的腹部和鰭，都帶黃色。口闊，有尖銳的齒。他的頭骨中，有兩塊硬骨，形如石子，所以又叫「石首魚」。

帶魚形體扁長，全身沒有鱗，腹部銀白色，像一條銀的帶子。尾細，沒有尾鰭和腹鰭，脊鰭特別長，口多尖齒。

黃魚和帶魚，多產於東海和黃海一帶，是我國主要的海產物。黃魚，在五六月間產卵，常合成一大羣，游於海邊，容易捕捉；帶魚，在冬季產卵，可用鈎釣，一尾上鈎，其餘的魚，就唧尾而來，很是奇特。

做：(1)向本地的商店，調查黃魚和帶魚的來源。

【教材說明】

一 要旨

1. 使兒童知道幾種海中魚類的生活情形。
2. 使兒童知道捕捉黃魚和帶魚的方法。

二 單元 同前課

三 插圖 黃魚和帶魚圖

四 文字

「イサ鰭」是游泳的器官。

「イサ銳」銳利。

「イサ脊」背脊骨。

「イサ啣」口咬東西叫啣。

五 時間 一百二十分

【準備】

1. 黃魚和帶魚各二條。
2. 標本瓶。
3. 酒精。
4. 蟻醛水。
5. 解剖器。
6. 黃魚和帶魚的掛圖。

【教法】

一 目的 知道黃魚和帶魚的來源和捕法。

二 動機

1 上一課研究海水中的植物，你們知道海中有動物嗎？

2 海水中的魚類，和淡水中的同嗎？

三 觀察

1. 觀察黃魚和帶魚的掛圖。
2. 觀察新買來的黃魚和帶魚的外形。
3. 觀察解剖好的黃魚和帶魚的內部組織。

四 實驗

1. 師生共同解剖黃魚和帶魚各一條。
2. 把解剖好的及未解剖的黃魚和帶魚浸在酒精和蟻醛水的混合液內，做成浸漬標本。

五 調查 到商店裏去調查黃魚和帶魚的來源及價值等。

六 研究

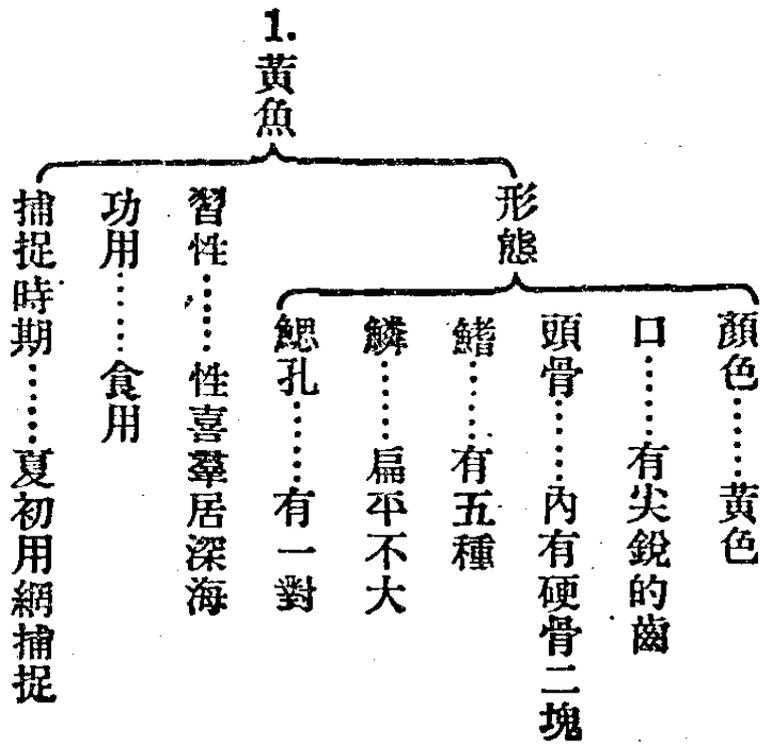
1. 黃魚和帶魚可以生活在淡水中嗎？（不可以的。）
2. 爲什麼叫做黃魚？（因腹部和鰭都呈黃色，所以叫牠黃魚。）
3. 黃魚爲什麼又叫石首魚？（因頭骨中有兩塊硬骨，形似石子，所以叫做石首魚。）

4. 黃魚的鰭有幾種？（有胸鰭，腹鰭，臀鰭，尾鰭，脊鰭五種。）
5. 黃魚的鰓是怎樣的？（有鰓孔一對，有鰓蓋遮着。）
6. 黃魚的習性怎樣？（多羣棲在溫帶海洋中，常以小魚爲食。）
7. 捕黃魚用什麼器具？（用網捕。）
8. 捕黃魚爲什麼多在夏初？（因這時都來淺海產卵，容易捕捉。）
9. 爲什麼叫做帶魚？（形體狹長，像一條帶，所以叫牠帶魚。）
10. 帶魚的鰭有幾種？（只有脊鰭，臀鰭和胸鰭三種。）
11. 帶魚的鰓是怎樣的？（也有鰓孔一對，外有鰓蓋。）
12. 帶魚的習性怎樣？（也喜羣居。）
13. 捕帶魚用什麼器具？（多用鈎釣。）
14. 捕帶魚多在什麼時候？（因帶魚在冬季產卵，所以捕帶魚多在冬季。）
15. 黃魚和帶魚怎樣吃法？（新鮮的味頗鮮美，黃魚可晒成白鱖，可以久藏，帶魚用鹽醃了，也可久藏。）
16. 黃魚的鰾有什麼用處？（可以做成魚膏，叫做魚肚，是上等的食品，更可以做成鰾膠，是黏合器物。）

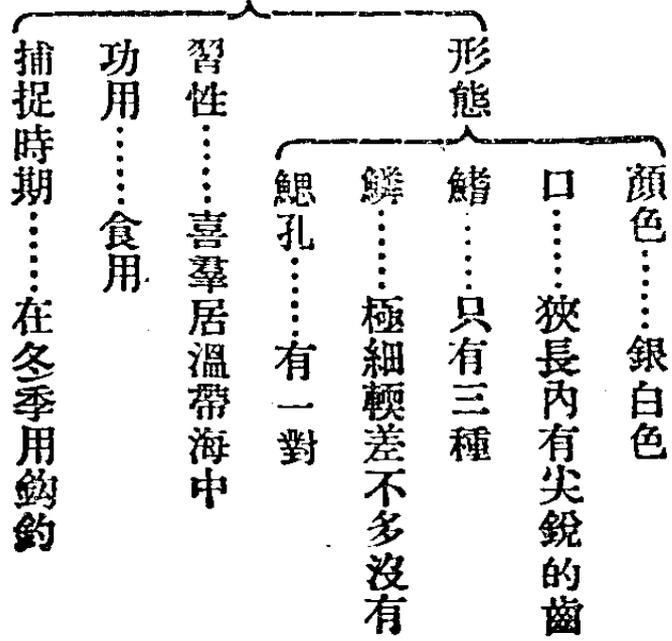
的材料。

七 閱書 令兒童把課本文字閱讀一遍，有不明瞭處摘錄出來，教師詳為解釋。

八 整理



2. 帶魚



九 發表

1. 文字發表。

甲、黃魚的生活。

乙、帶魚的生活。

丙、海中捕魚的方法。

丁、漁戶的生活。

2. 製作標本。

甲、浸漬標本。

乙、解剖標本。

【備註】

一 參考資料

1. 黃魚的形態 黃魚的外形，除鰭外略像梭形，腹部和鰭，都呈黃色，頭大口闊，有尖銳的齒，鰭有胸鰭，腹鰭，臀鰭，尾鰭，脊鰭五種，尾鰭帶圓，不分上下兩叉，鱗扁平而不大，疊在肌肉的外面，鰓孔有一對，有鰓蓋遮着，頭骨中有硬骨二塊，形如石子。

2. 黃魚的習性 多棲息在溫帶的海洋中，每年到四五月或六七月內，從遠洋游到近海，將產卵在水草中，成羣結隊，到處有聲，因性喜鹹水，不能生在河中。

3. 捕黃魚的方法 捉魚的人，用竹筒透入水底，若是聽得魚聲，隨即下網截流，捉他出水，不多時，便要死去，或用冰凍，或用鹽醃均可。在四五月來的，叫做頭水或頭汛，六月初來的，叫做二水或二汛，七月初來

的，叫做三水或三汛，我國浙江、江蘇是黃魚著名產地，福建、廣東出產也不少。

4. 功用 用冰凍的叫做冰鮮，味頗鮮美，除去內臟後晒乾的，叫做白鱞，可以久藏不壞。把魚鱞（叫做黃魚膏）取出，煮熟後，使漸漸凍結，做成魚肚，是上等的食品。

5. 帶魚的形態 體狹長而側扁如帶，背部青色，稍帶黑，腹部銀白色。體高約有體長的十三分之一。弱。口吻很長，約得頭長的二分之一，下顎較上顎稍長，齒很尖銳。脊鰭從頭頂起，直亘至尾端，有刺一百三十五枚，背鰭不明顯，從體之後方及四分之一處起而達尾端，約有一百刺，刺很短，隱於皮膚內，尾細長為毛狀，最大的帶魚，體長約有五尺。

6. 帶魚的習性 棲息在遠海的深海底，在四五十尋以下之淺海，是沒有的。性貪殘，朝夕為羣，常浮行水面逐食小魚，八九月間，游至灣內河口產卵。

7. 捕捉的方法 捕魚的人，在秋冬之際，乘牠來河口產卵之時，可用鈎釣，一尾上鈎，其餘的魚就唧尾而來，很是奇特。

8. 功用 肉軟，味鮮美，並可醃藏。

二 注意事項

1. 如一時買不到新鮮的黃魚和帶魚，可買一條黃魚乾和鹹帶魚。

三 聯絡各科

1. 作文科。做文字發表題。
2. 美術科。寫生黃魚和帶魚。
3. 社會科。我國的漁業。

附本課「想」和「做」的答案

想：(1)黃魚和帶魚等。

(2)利用牠產卵的時期捕捉。

(3)因繁殖很快很多，而海的面積又大。

做：(1)各人分別去調查。

七 鯨和海狗

【教材】

初小自然教學法 第七冊 七 鯨和海狗

想：(1)海裏有那幾種獸？

(2)他們爲什麼能夠在水中生活？

(3)他們在岸上能不能生活爲什麼？

鯨和海狗，都是生長在海裏的獸類。

鯨，形體像魚，頂長的有七八丈，皮膚光滑。頭大，眼小，耳朵沒有耳翼，鼻孔生在頭頂上。時時出水呼吸空氣。口很闊，可是喉嚨很小。口中的齒，有的變成堅韌的長條，叫做「鯨鬚」。食物吃魚蝦等小動物爲主。前肢成鰭狀，沒有後肢。尾部扁平，便於游泳。他的油可以製蠟燭，肥皂，齒骨，鬚，都可以做用具。

海狗，身體長約六尺，全體有密毛。頭圓，眼大，耳翼很小，口像狗，吃海中動物。四肢成鰭狀，在水中動作活潑，在陸上祇能匍行。他的肉可以吃，毛皮可製衣服，價值很貴。

做：(1)說明鯨不是魚類。

(2)比較鯨和海狗不同的地方。

【教材說明】

一 要旨

1. 使兒童知道二種特殊的獸類生活。

2. 使兒童知道生活在水中的動物有什麼特點？

3. 使兒童知道生物適應環境的必須與方法。

二 單元 同前課

三 插圖

1. 鯨浮出水面圖。(注意牠口邊的鯨鬚，鼻孔的噴水與扁平的尾部。)

2. 海狗圖。(注意牠的四肢的形態。)

四 文字

〔鯨〕クジラ 像魚的獸類。

〔翼〕ツバ 耳翼就是耳殼。

〔喉嚨〕ノド 口內接連食道的地方。

〔鬚〕ヒゲ 口邊的毛叫鬚。

〔蠟燭〕ロウソク 點火用的。

〔匍〕クズ 伏在地上行叫匍行。

五 時間 一百二十分

【準備】

1. 鯨的掛圖。(要附有噴霧狀態圖，口中鯨鬚圖。)

2. 海狗的掛圖。
3. 關於鯨和海狗的畫圖或照片。

【教法】

一 目的

1. 研究鯨和海狗的形態。
2. 研究鯨和海狗的生活情形。
3. 研究鯨和海狗的功用。

二 動機

1. 從前一課海中的魚類，引起到研究海中的獸類。
2. 從陸地上的獸類，研究到海中的獸類。
3. 從觀察或畫片引起。

三 觀察

1. 觀察鯨和海狗的體形 鯨的體形和魚略像；海狗的體形和狗略像。

2. 觀察鯨和海狗的頭部 鯨的頭大，眼小，鼻孔生在頭頂上，口大，上顎有無數的鯨鬚；海狗的頭圓，眼大，耳殼很小，上唇有鬚，口內有齒。

3. 觀察鯨和海狗的尾部 鯨的尾部扁平；海狗的尾部短小。

4. 觀察鯨和海狗的足 鯨的前足，變做鰭狀，沒有後足；海狗的四足，都變做鰭狀。

四 研究

1. 怎麼知道鯨是獸類？（因為鯨的血是熱的，呼吸是用肺的，小的鯨是胎生哺乳的，所以知道是獸類，不是魚類。）

2. 鯨是獸類，為什麼到海中去？（因為鯨要吃海中的魚類，所以到海中去，長久了，遂成習慣。）

3. 鯨的頭部怎樣？（鯨的頭大，眼小，口大，沒有耳殼，鼻生在頂上。）

4. 鯨口內的鯨鬚是什麼？（是齒變成的。）

5. 鯨的鼻內為什麼噴霧？（因牠呼出的溫暖氣體，內含水份很大，一經和冷空氣接觸，便成霧狀。）

6. 鯨用什麼呼吸？（鯨用肺呼吸的，所以常浮出水面。）

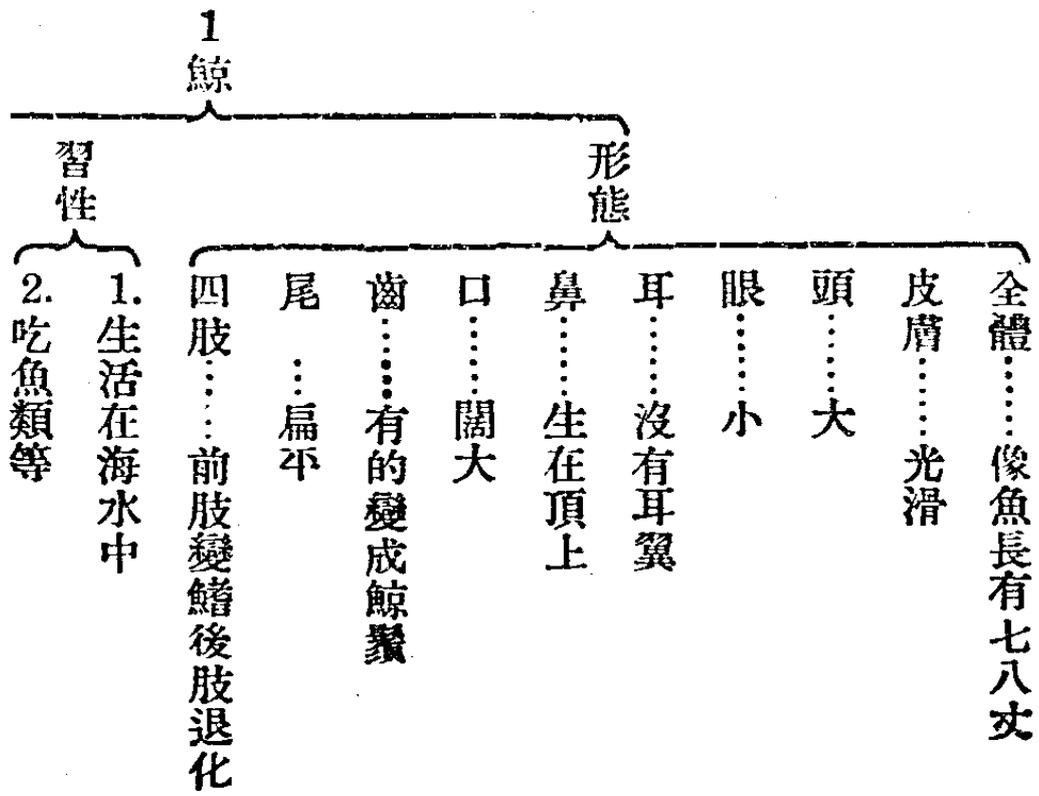
7. 鯨吃什麼東西？（吃烏賊，章魚等小動物。）

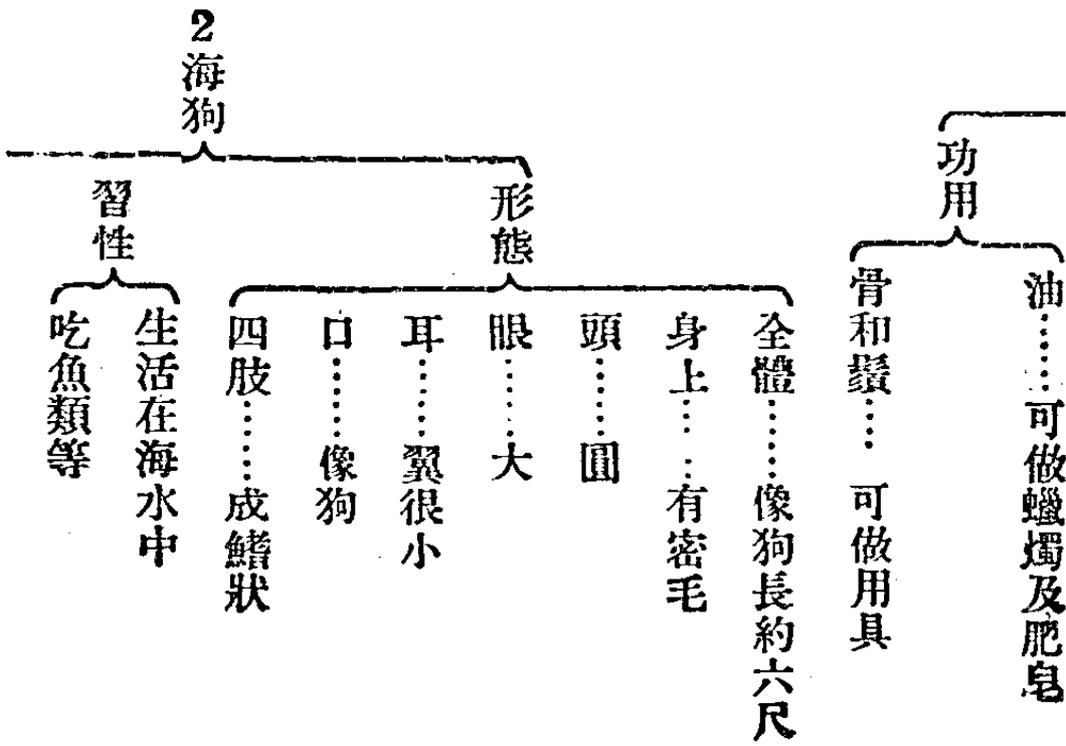
8. 鯨的四肢那裏去了？（前肢變成了鰭，後肢退化去了，但是體內還有後肢的骨骼。）
9. 鯨的尾部爲什麼變成扁平？（因要便於游泳。）
10. 鯨的幼兒要吃乳嗎？（要吃的，一年以後，可以斷乳。）
11. 鯨有什麼功用？（油可製蠟燭，肥皂，骨和鬚，可做用具。）
12. 海狗的身體有多少長？（約有六尺長。）
13. 海狗的形態怎樣？（體有密毛，頭圓，眼大，耳翼很小，口像狗。）
14. 海狗的四肢那裏去了？（都變成鰭的形狀了。）
15. 海狗的尾爲什麼很小？（因爲沒有用，所以退化了。）
16. 海狗吃什麼東西？（吃水中的魚類。）
17. 海狗在水中生活怎樣？（日間斜臥在水面上，夜間到處覓食，很是活潑。）
18. 海狗每次產幾子？（每次產一子，三四個月後斷乳。）
19. 海狗有什麼功用？（肉可吃，脂肪可做油，毛皮可做衣帽。）

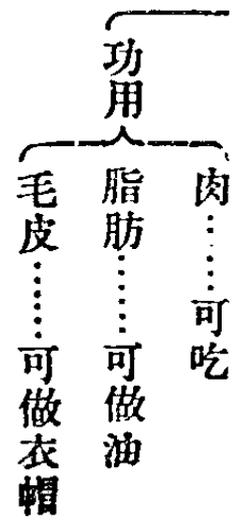
五

閱書 令兒童把課本文字閱讀一遍，有不明瞭處，提出後，詳爲解釋。

六 整理 填寫下面的表解。







七 發表

1. 文字發表.

甲、奇怪的獸類。

乙、鯨不是魚類。

丙、鯨和海狗的異同。

丁、鯨和海狗的功用。

2 美術發表。

甲、鯨和海狗的寫生圖。

乙、海中捕狗圖。

【備註】

一 參考資料

1. 鯨的形性 全體長達七八丈，在動物中為最大。皮膚很厚，背面黑色，腹面白色。皮膚下的脂肪層，厚約八九寸或一尺以上，可以使體內的溫度，不致失散；並且脂肪的重量，比水稍輕，所以在水中運動，更覺便利。口中的鯨鬚，大約在三百六十片以上，每片長約八九尺，食物以烏賊、章魚等小動物為主，若有動物隨水流入開張的大口內，便閉合了上下二顎，使水從鯨鬚間流盡，就把小動物吞入腹中。游泳時，尾部向着上下屈曲，再用鰭狀的前足，向後划水，進行極速。鯨雖生在水中，但是常常要用肺去呼吸空氣，所以每隔了十幾分鐘，必須浮出水面，呼吸一回。頭頂的鼻孔中，所有呼出的溫暖氣體，內含水份很多，一經和外面寒冷的空氣和接觸，凝成霧狀，就好像頭頂會噴出水來了。

2. 鯨的功用 鯨的肌肉和皮膚，可供食用，骨骼肉臟和血液，可做肥料，鯨油在精製以後，可以分做蠟和純油兩種，蠟可做蠟燭肥皂等；油可點燈，或注入精巧的機械內，使牠滑澤。又在腦旁四周，更有流動性的油，叫做鯨腦油，功用和脂肪內製成的油略同，鯨鬚可做細工，如牙刷柄、傘骨之類，最為普通的製品。

3. 海狗的形性 全體長約七八尺或三四尺，皮膚上的毛，顏色隨着年齡而異，長成的，背面帶紫褐色，略有灰色的長毛，腹面的毛色較淡，口內有尖銳的齒，食物以魚類為主，烏賊、章魚之類，也要捕食，日間

常常斜臥在水面上，到了夜裏，方纔到處覓食，捕獲極快。游泳時，用鰭狀的四足，向後划水，進行也很快。

4. 海狗的功用 海狗的肌肉，可供食用，毛皮，用生長一二年的獸，剝皮連毛製成的，因為毛還短而疏，價值不貴；用三年以上的獸製成的，略帶灰白色，因為毛漸密，價值便貴；用五年以上的獸皮製成的，帶紫褐色，因為毛更密，價值很貴。這等毛皮，雖遇着了水，也容易散落，不致受着潮溼；所以製成衣帽後，不僅可以禦寒，並且可以禦雨，功用極大。皮膚下的脂肪層，可以製油，叫做海狗油，品質極好，齒可做印材或裝飾品。

5. 鯨和海狗的育兒 鯨每產一子，初產的幼兒，全體長約五尺餘；大約經過了五六個月，體便長到一二丈；一年以後，可以斷乳。海狗每產也一子，初生的幼兒，全體長約八九寸；大約經過了十二三個月，體便長到二三尺；三四個月以後，可以斷乳。

二 注意事項

1. 教學本課之前，先使兒童知道，獸類有什麼特點？魚類有什麼特點？然後研究鯨和海狗，便容易了解鯨和海狗，確是獸類，不是魚類了。

2. 使學生知道獸類既可適應生活環境，漸漸變成和魚類相像；有沒有適應生活環境，更變成和旁

的動物相像？例如更可進而研究蝙蝠的生活等。

三 聯絡各科

1. 作文科 做文字發表題。

2. 美術科 做美術發表。

3. 讀法科 讀大象和鯨魚的故事等。

附本課「想」和「做」的答案

想：(1) 有鯨，海狗，海馬等。

(2) 因為身體已變成和魚類相像，有適于游泳的鰭和尾等。

(3) 不能在岸上生活了，因牠們的身體已不便于陸地活動了。

做：(1) 參看研究 1

(2) 鯨和海狗不同的地方如后：

鯨：

像魚。

皮膚光滑。

頭大。

海狗：

像狗。

全體有密毛。

頭圓。

眼小。	口有長鬚。	尾扁平而大。	前肢成鰭狀。	鼻能噴霧。
眼大。	口有尖齒。	尾很小。	四肢成鰭狀。	不能噴霧。

八 豬

【教材】

想：

- (1) 農家爲什麼養豬？
- (2) 豬怎樣生活？
- (3) 怎樣養豬最好？

豬，是野豬的變種，種類很多。繁殖容易，每年能生產二次，每次可產子六頭至十餘頭。飼養一年，便可長成。飼料用米糠、豆渣、豆餅、穀類、牧草等，每日餵他二三次。豬喜歡睡在陰溼的地方，又喜歡在水潭中洗澡。

養豬的地方，地上要鋪石板，牆設糞坑和水溝，可以用水把尿糞沖到坑裏去。睡的地方，要鋪些稻草，還要勤加更換。

豬的身上，有了污穢，要用水洗去。食槽也要常常沖洗清潔。

做：(1) 調查附近人家養豬的方法。

(2) 調查豬的各種用途。

【教材說明】

一 要旨

1. 使兒童知道日常吃的豬肉那裏來的？
2. 使兒童知道養豬的方法怎樣？
3. 使兒童知道養豬有什麼利益？

二 單元 豬應該怎樣養？

三 插圖

1. 家豬和野豬的比較圖。

2. 清潔豬舍圖。(用水沖豬糞尿)

四 文字

【飼^シ】以食物給動物吃叫飼。

【糠^カ】米上的皮叫糠。

【渣^カ】做豆腐多下的廢料。

【餵^シ】給食叫餵。

【藁^カ】就是稻的莖。

【污穢^カ】就是不潔物。

五 時間 一百二十分

【準備】

豬或豬的掛圖

豬舍的模型

【教法】

一 目的

1. 知道豬的生活習慣。
2. 知道養豬的方法。
3. 知道豬的各種功用。

二 動機

甲、從吃豬肉上引起：

1. 你們今天吃飯時吃過豬肉嗎？

乙、從畜養家畜上引起：

1. 你們看見過人家養的豬嗎？

2. 你們知道豬要怎樣養的？

三 觀察

1. 觀察掛圖及課本上的豬的畫圖。

2. 觀察實在的豬的形態和動作。（參看研究問題1至11）

四 實驗 如有地位、及經濟，可做一合理的豬舍，試養小豬一二隻，實地試驗。

五 參觀 如附近有養豬的人家，可帶領學生去參觀，注意豬舍的設備等。

六 調查 令兒童各自去調查下列二項：

1. 養豬的方法。（要詳細的敘述）

2. 豬的各種用途。

七 研究

1. 豬的身體有多少大？（比羊稍大，非常肥胖。）
2. 豬的毛是什麼顏色？（黑色或白色）
3. 什麼叫做豬鬃？（背上近頸處的毛，特別長而硬，叫做鬃或鬣。）
4. 豬的頭是怎樣的？（頭大，頸短。）
5. 豬的耳是怎樣的？（形狀扁闊，常向下垂。）
6. 豬的鼻是怎樣的？（形狀圓長，突出口的前面，常用以推動東西。）
7. 豬的眼怎樣的？（兩眼狹小，但視覺極靈。）
8. 豬的齒是怎樣的？（有門齒，犬齒，臼齒三種，臼齒特別發達。）
9. 豬的腳是怎樣的？（每足有四蹄，前二蹄着地，後二蹄較小，不着地，叫做懸蹄。）
10. 豬的尾怎樣的？（尾細長，末端有長毛。）
11. 豬的性情怎樣？（性很溫順，好睡，又喜洗澡，不得清水，便在污水中輾轉。）

12. 豬的生殖快嗎？（繁殖很快。）

13. 豬吃些什麼食料？（米糠、豆渣、豆餅、穀類、蔬菜等。）

14. 野豬和家豬有什麼不同？（野豬全體黑色，耳小直立，口旁長牙突出，很是強利，鼻也長大。）

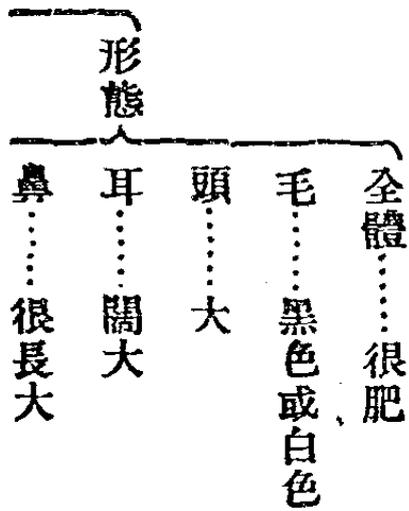
15. 豬舍內地上為什麼要鋪石板？（防豬用鼻掘鬆泥土。）

16. 豬身上發癢時怎樣？（常在木石上擦動。）

17. 豬有什麼功用？（肉可喫，脂肪可熬油，毛可做刷子等，骨和糞可做肥料。）

八 閱書 令兒童把課文閱讀一遍，有難字難句，提出後教師加以解釋。

九 整理



豬

功用

習性

足……有四蹄

尾……細長

性情溫順

喜歡洗澡

肉……可喫

脂肪……可以熬油

毛……可做刷子等

骨

糞

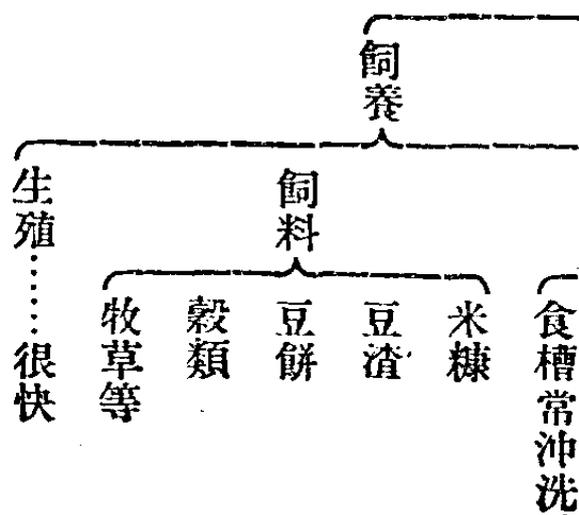
可做肥料

豬舍

地上鋪石板

靠牆設糞坑和水溝

睡處鋪稻藁



十 發表

1. 文字發表。

甲、豬的生活。

乙、養豬的方法。

2. 勞作發表。做一個豬舍的模型。

【備註】

一 參考資料

1. 我國的養豬業 我國的豬，體質性能，甲於世界，所以養豬一業，雖不加提倡，猶能保存不墜，就是現時歐美各國著名的改良種，也大多數用我國的豬種，和歐洲種交配改良而得。

2. 野豬 野豬就是野生的豬，也就是豬的原種，身體較家豬強壯，常於夜間盜入人家園圃中，以鼻端和長牙掘地，覓食蘿蔔和甘藷等植物，性極兇猛，有時也兼害人畜。

3. 養豬的方法 養豬的方法有三種：一叫放飼，就是日間驅至野外，令其遨遊覓食，以飼料補其不足，夜間喚回，驅入舍內的方法；二叫舍飼，就是做成大小合宜的豬舍，終日關在舍內，不令外出，由人給以飼料的方法；三叫欄飼，就是在適當的地點，營造豬欄，日間驅豬入欄，令在欄內坐臥運動，夜間驅回舍內的方法。這三種飼養法，無分劣優，要以地方情形，豬的年齡和飼養目的，酌宜採行。我國農家養豬的方法，和放飼相似，僅食料由人供給，並無合理的豬舍，就是築有小屋數間，而對於室內光線的強弱，土地的燥溼，溫度的高低等，概不加以特別的注意，所以我國的養豬業，急宜加以改良。豬舍的形式，各國不同，最比較簡單，農家力能經營者，如圖所示的一種，長約六尺至九尺，闊約六尺，舍的前方，高約六尺，舍的後方，高約三尺，舍的左右，後三方，砌以木板，前方砌以長二尺的短板，一方開門，為豬的出入通路，他方再開一尺

見方的小孔，以備放入飼料，舍的向南一方，開一小窗，以便夏季有涼風吹入，前簷宜稍伸長，以防風雨，舍頂多用木板蓋着，或用瓦蓋及草蓋亦可，舍內須用水泥築造或鋪石板，且須稍帶傾斜，再沿傾斜的方向，須挖小溝，通出舍外，使糞尿得從溝內流出，至冬季則地上須鋪草藁，使豬不致受寒。

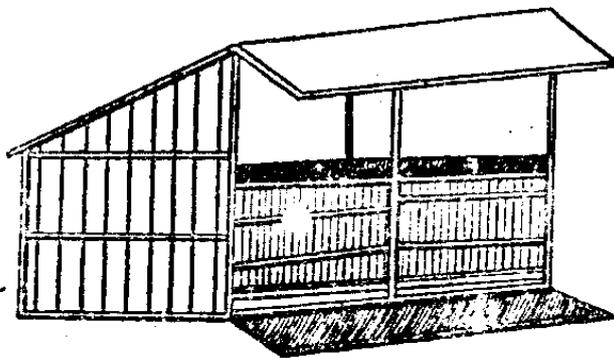
4. 豬肉內的寄生蟲 豬肉內常寄生着一種囊蟲，就是人體寄生蟲中為害最烈稱為條蟲的幼蟲。我們如把生有囊蟲的豬肉吃下去，就漸漸發育，成為條蟲，所以豬肉應用火煮透，使囊蟲死去，方可以吃。

5. 豬的功用

甲、豬肉——豬肉多脂肪，新鮮的叫鮮肉，可蒸食或煮食，或切絲炒食，或做肉圓，或做肉鬆，各有美味；用鹽醃過的叫鹹肉，精製的鹹肉（都用腿醃）叫做火腿，浙江金華所製的最有名。

乙、豬油——把豬的脂肪熬成的油，叫做豬油，可做烹調及糕餅的作料。

丙、豬毛——可做刷子，長的鬃毛可當針用，縫切鞋子時常用的。



丁、豬骨——大的可做器具，小的磨成粉後，可做肥料。
戊、豬糞——可做肥料。

二 聯絡各科

1. 作文科——做文字發表題。
2. 勞作科——做豬舍的模型。
3. 美術科——畫豬舍及豬的寫生畫。
4. 社會科——研究我國的養豬事業。

附本課「想」和「做」的答案

想：(1) 農家養豬，是一種副業，因食料是現成的，養的方法也簡便，而豬的糞尿，是很好的肥料，

(2) 豬喜歡睡，又喜歡洗澡，繁殖很快。

(3) 參看參考資料3。

做：(1) 指導學生分頭去調查。

(2) 參看參考資料5。

九 木料的來歷

【材教】

想：

(1) 爲什麼人家都用松和杉造屋？

(2) 松和杉生長在什麼地方？

我們學校附近，新造一所屋子。我問木匠道：「造屋用的木材，是那裏來的？」

木匠道：「我們所用的木材，大部分是松和杉。」

松，生於山地，我國東三省一帶，出產最多。樹高數十尺，葉針形，終年常綠，所以叫「常綠樹」。木材長而強硬，含有松脂，不易腐敗，除建築房屋外，還可以造橋，製家具，或做燃料。

杉，是和松同類的樹，也生於山地，多產於我國江西湖南一帶。木材長而直，木紋細膩，不易腐敗，不易生蟲。我國普通的房屋、小橋、和家具，多用杉木造成。」

做：

(1) 調查家中的木器，指明那幾種是用松木或杉木造成？

- (2) 向本地的木行中調查松木和杉木的來源。
- (3) 採集松木和杉木的枝葉、果實、木材，研究他們的異同。

【教材說明】

一 要旨

1. 使兒童知道造屋爲什麼要用木料。
2. 使兒童知道松和杉的來源。
3. 使兒童知道松和杉的形性和功用。

二 單元 造屋要用什麼材料？

三 插圖

1. 上圖是松林，下圖是松的莖葉和木材。
2. 上圖是杉林，下圖是杉的莖葉和木材。

四 文字

〔匠^{ウヅマシ}〕是建築的工人。

〔膩^{ヌリ}〕肥滑的樣子。

五 時間 一百二十分

【準備】

1. 松和杉的掛圖。
2. 松和杉的莖葉和木材的標本。

【教法】

一 目的 研究松和杉的功用，並知道常綠樹的意義。

二 動機

甲、從造房子上引起：

1. 你們看見過造房子嗎？
2. 房屋的樑柱用什麼做的？

乙、從日常用具上引起：

1. 常用的桌椅等是用些什麼做的？

三 觀察

1. 觀察掛圖或課本插圖注意松杉不同之處。(可參看後的「做」的答案3)。
2. 觀察松和杉的莖葉的標本，葉的形狀怎樣？莖上的皮怎樣？葉的着生方法怎樣？
3. 觀察松和杉的木材標本，注意紋理和硬度的不同。

四 實驗

1. 用指爪劃在松和杉的木材上實驗牠的硬度。
2. 把松和杉浸在水中一夜，實驗水浸入多少？

五 調查

1. 調查校內及家內的木器有幾種用松和杉做的。
2. 向本地的木行中調查松木和杉木的來源。

六 研究

1. 造屋用的木料都是什麼木？(大部分用松和杉。)
2. 松和杉生在什麼地方？(生在山地。)
3. 松和杉的莖約有多少高？(數十尺高。)

4. 松和杉的樹枝有什麼分別？（老松的樹枝，常有盤曲的；老杉的樹枝，沒有盤曲的。）

5. 松和杉的形狀怎樣的？（形狀像針，叫做針葉，不過松葉細長的，杉葉短小的。）

6. 什麼叫做常綠樹？（因為要等新葉已生，老葉方落，雖在冬天，仍有綠葉，終年常綠，所以叫做常綠樹。）

7. 松的木材怎樣？（長而強硬，含有松脂，不易腐敗。）

8. 杉的木材怎樣？（紋理細膩，能入水不腐，且不易生蟲。）

9. 松和杉的質量，那一種重？（杉比松輕一些。）

10. 松板和杉板上的條紋是什麼？（這是年輪，因木板是直剖面，所以年輪變成直行的條紋。）

11. 什麼叫做年輪？（木本植物的木質，每年向外生長一層，形成這種輪紋，叫做年輪，計算年輪的數目，約略可以推測樹木的年齡。）

12. 松和杉除造屋外還可做什麼？（還可做家具，交通器具及燃料等。）

13. 我國什麼地方出產松杉最多？（松出在東三省一帶，杉出在江西，湖南，福建等省。）

14. 最近新式建築，多用什麼木材？（因我國出產木材，比較短小，所以最近新式建築，又多用外國木

材了。)

七 閱書 令兒童把課本文字閱讀一遍，如有難字難句，提出後，由教師板示解釋，抄入筆記簿內。

八 整理 令兒童填寫下面幾個問題：

1. 造屋用的木材，多用（松）和（杉）。
2. 松和杉多生在（山）（地）。
3. 松和杉的葉成（針）形，叫做（針）葉。
4. 松和杉的葉經冬不落叫做（常）（綠）樹。
5. 松的木材內含有（脂）（肪），不易腐敗。
6. 杉的木材紋理（平）（直），能入水不腐。
7. 我國（東）（三）省一帶出產松木最多。
8. 我國（江）（西）（安）（徽）等省，出產杉木最多。

九 發表

1. 文字發表。

甲、松和杉的功用。

乙、松和杉的葉爲什麼常綠？

丙、松和杉的異同。

2. 製作標本 採集松和杉的枝葉，果實，木材等做成比較標本。

【備註】

一 參考資料

1. 松的種類 松的種類有果松，沙松，油松，刺兒松，黃松，盤松，塔松等。

2. 松的生長 松喜生在山地，土壤以火成岩及黃土，易於發展，山罅石縫，也能生長，氣候不擇寒熱。

3. 播種方法 摘下松果，取出松子，放在盆內，注水泡之，數日後松子膨脹，傾水以濕布蒙固，每日瀝水一次，僅以不失水分爲止，約三十四五日，有一半生芽，就可種在畦內，畦土要多砂，不可過黏過硬，也不必施肥，但水量不可失減，底水尤須充足。把芽散播畦內，上蓋六分厚細砂，用葦簾蓋好，以防雀鳥的啄食，日沒用噴壺噴水，經過二年後，便可栽植。

4. 移植松樹方法 松秧不滿一尺，便可移栽，在山上掘小坑，注水使滲，置秧其中，培土踏實。時期分

三期：一、春分節，二、小暑節（這時栽易活）三、立冬節（這時須帶土坨）松樹長至數寸粗或一尺粗，要移栽他處，須在小暑節後十天，多帶原土，栽後澆水。

5. 松樹修理法 修理松樹，須留三四寸之樹蔕，否則由斫處流油，樹遂枯死。（摘錄最新藝樹法）

6. 杉的生長及栽種法 杉和松的性質相同，所以生長及栽種法，也和松同。

7. 松的花和果 松的花單性，三四月開，雌雄同株，雌花叢生在嫩枝的頂部，雄花叢生在基部，有很多黃色的花粉，結成的果實成球狀，叫做球果，要經過一二年，才得成熟。

8. 杉的花和果 杉在夏天開花，花亦單性，雌雄同株，果實亦為球果，果鱗尖裂。

9. 松杉的年輪 橫斷松杉的莖，可見顯著的二層，在外部的做叫韌皮部，內部的叫木質部，在這兩部中間，叫做形成層，組成這層的細胞，有生活力，每到春天，生一新木質層于舊層之外，叫做春材；到了秋天，又生一新木質層于外面，叫做秋材，因春秋二季所生的細胞，大小不同，所以生成一圈圓紋，因為一年生成一輪，所以叫做年輪。

二 注意事項

1. 最好于校內或附近造房子時，教學本課，得到實地研究機會，學生興趣更好。

2. 如無造房子機會，則在勞作科內先做木工，或先調查校內及家中的器具，用什麼做的。
3. 如採不到松和杉的標本，可採些柏的標本，並教一些關於柏的材料。（因柏和松杉，是同類的植物。）

三 聯絡各科

1. 讀書科——讀描寫森林的文字。
2. 作文科——做文字發表題。
3. 社會科——研究東三省的森林。
4. 美術科——畫松和杉的寫生畫。
5. 勞作科——做木工。

附本課「想」和「做」的答案

想：（1）因松杉的木材長大，堅固，耐潮濕。

（2）生長在山上，東三省及江西等處最多。

做：（1）（2）令學生各自去調查。

(3) 松枝的鱗片略圓，有時盤曲，杉枝的鱗片略尖不會盤曲；松葉細長，杉葉短小；松果鱗片圓，杉果鱗片尖；松的木材較重較硬，杉的木材較輕較細。

十 石料的來歷

【教材】

想：

- (1) 我們常見的石料有那幾種？
- (2) 這種石料是從什麼地方來的？
- (3) 各種石料是怎樣成功的？

我又向石匠問道：「造屋用的石料，是那裏來的？」

石匠說：「我們所用的石料有三種，都是從山上採來的。」

一種叫「花崗石」質地堅硬，表面粗糙，可以做階石、門框，或造橋梁。這種石料，是地中的岩漿噴出地面後結成功的。

一種叫「砂石」質地比花崗石粗鬆，可以做階石、門框、柱礎，或供鋪路、磨刀。這種石料，是海底的沙泥，

經過許多年代，被水的壓力壓成的，所以有一層層的痕迹。

一種叫「灰石」就是燒石灰和做水泥的原料，質地很脆，也是水力壓成的。

做：(1)採集幾種常見的石料，研究他的成因。

(2)把幾種石料敲成碎粒，比較那一種硬？

【教材說明】

一 要旨

1. 使兒童知道爲什麼造屋要用石料？
2. 使兒童知道爲什麼有各種不同的岩石？
3. 使兒童研究並實驗各種岩石的性質。

二 單元 同前課

三 插圖

1. 花崗石。
2. 砂石。

3. 灰石。

四 文字

【崗】クワン 花崗石是一種岩石名。

【糙】シラカ 粗糙是不平的意思。

【階】カド 門口一級一級的叫做階石。

【框】ウケ 門的四周叫門框。

【漿】シラ 岩漿是岩石溶成的液體。

【噴】フク 激出叫做噴。

【礎】イソ 柱下的石

叫礎。

【痕迹】アト

【脆】シラカ 硬而易碎叫脆。

五 時間 一百五十分

【準備】

1. 花崗石，砂石，灰石的標本。

2. 小槌。

3. 攪大鏡。

4. 地殼剖面圖或地殼解剖模型。

5. 長石，石英，雲母三種礦物標本。

【教法】

一 目的

1. 研究造屋用的幾種石料。
2. 研究各種石料的成因。

二 動機

1. 從參觀造房子上引起。例如：房屋內柱的下面要放一塊什麼門前的階石是用什麼做的？
2. 從採集岩石標本上引起。例如：這一塊是什麼石頭有什麼用處？

三 觀察

1. 用肉眼觀察花崗石，砂石，灰石的外表，比較那一種粗糙？那一種細密？那一種成功一塊一塊的那一種成功一層一層的？（大的可以看得見，小的看不見。）
2. 用擴大鏡觀察三種岩石的組織，注意那種岩石可以看得到由三種不同的礦物組成的？那種岩石裏面是有許多砂粒的？那種岩石最細密？

四 實驗

1. 用小槌敲擊各種岩石，看那種岩石容易碎？

五 調查

1 向石料行或石匠調查各種岩石的產地及開採的方法。

六 研究

1 造屋爲什麼要用石料？（因爲石料堅固，耐潮濕，又不曾着火。）

2. 造屋用那些石料？（常用花崗石，砂石，及灰石。）

3. 花崗石的表面爲什麼粗糙？（因爲是由長石，石英，雲母三種礦物合成的。）

4. 這三種礦物在花崗石內可以分別得出嗎？可的分別得出的。無色而光亮的是石英；黑而光滑，而薄片的是雲母，白或淡紅而平滑的是長石。）

5. 花崗石在山上成什麼形狀的？（成塊狀的。）

6. 花崗石怎樣生成的？（是地中的岩漿，噴出地面後結成功的。）

7. 爲什麼叫牠火成岩？（因爲是由火力作用生成的。）

8. 花崗石可做什麼？（可做階石，門框，或造橋梁。）

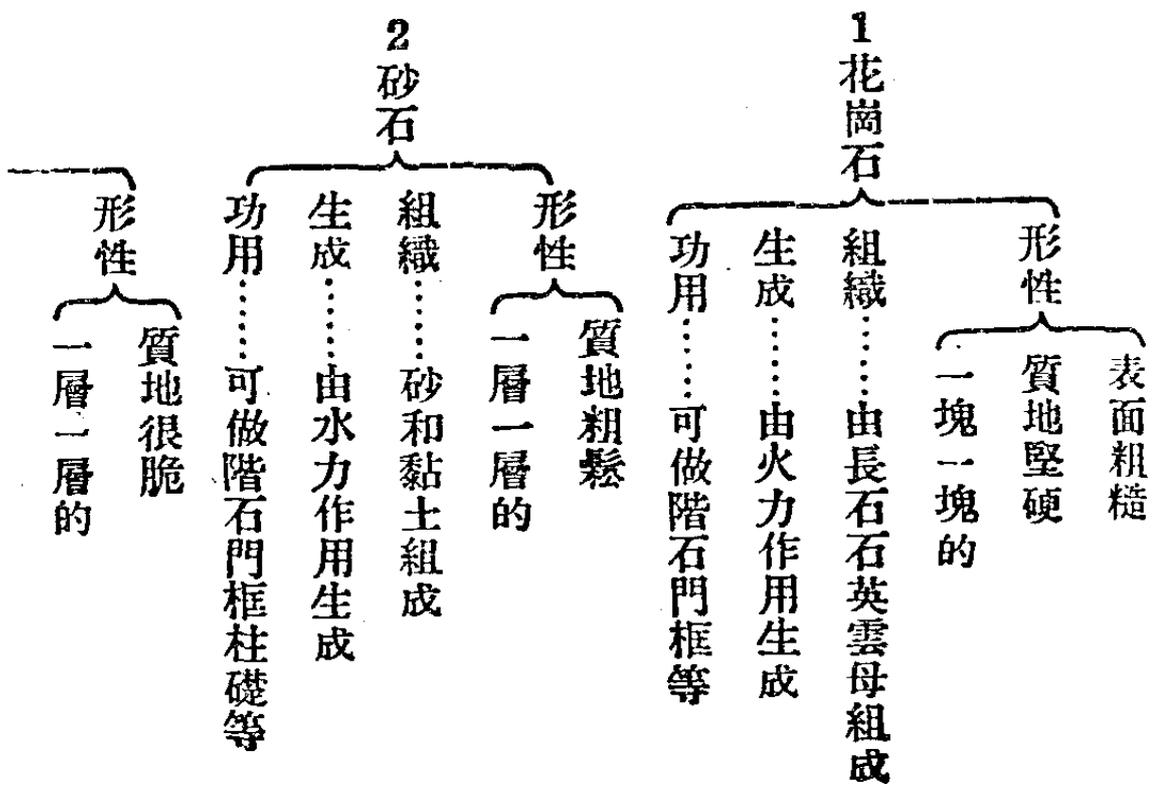
9. 砂石是由什麼組織成的？（是由砂粒及黏土等組織成的。）

10. 砂石在山上成什麼形狀？（成功一層一層的。）
11. 砂石怎樣生成的？（是海底的泥砂，經過許多年代，被水壓成的，所以成功一層一層。）
12. 什麼叫做水成岩？（因為是由水力造成的。）
13. 砂石可做什麼？（可做階石，門框，柱礎，或供鋪路磨刀用。）
14. 灰石是由什麼造成的？（是古代動物的骨骼造成的。）
15. 灰石是什麼力生成的？（也是水力生成的。）
16. 灰石在山上成什麼形狀？（也是一層一層的。）
17. 灰石可做什麼？（因為質地很脆，所以不好做階石等，但可以燒成石灰，及做水泥的原料。）
18. 石灰是怎樣燒成的？（是用灰石放在窯內，用火燒成的。）
19. 水泥是用什麼做的？（水泥是用灰石，黏土，砂混合後，做成塊，放在窯內燒後，再研成粉末便成。）

七 閱書

令兒童把課文閱讀一遍，有不明瞭處，詳為解釋。

八 整理



3 灰石 組織……古代動物的骨骼造成的

生成……由水力作用生成

功用……可燒石灰及做水泥

九 發表

1. 文字發表 岩石怎樣生成的？

2. 製作標本 製作幾種岩石的標本。

【備註】

一 參考資料

1 花崗石 取花崗岩的碎片觀察之，其中黑色呈劈開面者，是黑雲母；白色或淡紅色，亦呈平滑之劈開面者，是正長石；無色或淡灰色，作玻璃狀者，是石英，這三種礦物是花崗石的主要成分。此外有時還有副成分為：電氣石，柘榴石，輝石，磷鈣石，螢石等。

花崗石所含雲母，以黑雲母為多，也有同時含黑雲母等白雲母和特名兩雲母花崗岩。

另有一種叫偉晶花崗岩，為長石，石英，雲母等巨大結晶的集合體。礦物的大者，有至數寸或數尺，所

以叫做偉晶花崗岩。

置花崗石薄片於顯微鏡下檢視之，白色極明瞭之礦物，有時帶有微細之黑紋者為石英；白色有平行線紋者為長石；青黑色或黃褐色，平行線紋極明顯者為雲母。

花崗岩性質堅硬，且多大塊之石，實為良好之建築石材。分佈極廣，世界各國都有。深造岩之花崗岩，原在地殼內生成，今日在地表作高山者，因地殼有變動及水之削磨作用也。（摘錄地質礦物學）

2. 砂石 砂石由砂固結而成。砂多為石英粒，但膠結此石英粒成砂石者，則多黏土及其他物質。由其膠合物而為區別，有黏土質砂石，石灰質砂石，硅質砂石等。有白，灰，綠，赤，褐等色。質地也有堅密者，也有粗鬆者，用途為建築石材及磨刀石等。（節錄同前書）

3. 灰石 灰石也叫做石灰岩，成分為碳酸鈣，和方解石同。組織有粗粒狀，也有微粒狀。這種岩石多由海生或湖生之動植物遺體沈積而成，所以灰石內多生物之遺迹。但也有組織極細密，不含生物遺迹者。種類有緻密石灰岩，魚卵狀石灰岩，石灰華，紡錘蟲石灰岩，珊瑚石灰岩，百聖，白雲岩等。（節錄同前書）

4. 火成岩 由岩漿之冷卻固結而成之岩石。因其產狀而區別之，有深成岩，脈狀岩，及火山岩三種。深成岩及脈狀岩，乃岩漿在地殼內徐徐冷卻而固結成之火成岩，所以統名之曰內迸發岩；火山岩者，岩

漿多藉火山噴發，由內部湧出地殼表面，急激冷却而成之岩石，故又名噴出岩，或外迸發岩。（摘錄同前書）

5. 水成岩 水成岩原為水底之沈澱物，其成立當時，保有水平之位置，所以所作地層為水平狀，層層相疊。

6. 石灰 把灰石放在罌內，燒去水分及雜質，成色白而鬆脆之生石灰，再吸收水分，發生大熱，成功粉狀之熟石灰，可以粉刷牆壁。

7. 水泥 用灰石，黏土，砂和水做成塊狀，放在罌內燒後，再研成粉末，便成水泥，把水泥，砂，石子和水混合，便成人造石，非常堅硬。

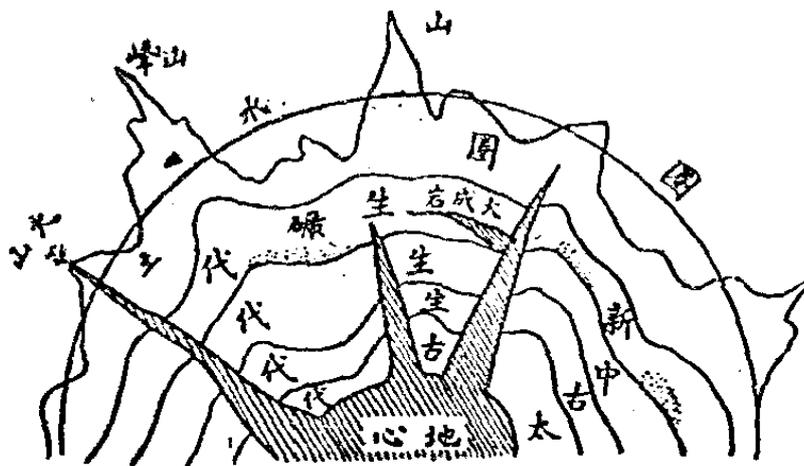
二 注意事項

1. 如校內或附近沒有造房子機會，須先在校內或附近尋覓有三種石料之建築物，俾兒童得實地觀察研究。

三 聯絡各科

1. 作文科 做文字發表題。

2. 勞作科 用黏土做地殼剖面模型。



附本課「想」和「做」的答案

想：(1) 有花崗石, 砂石, 灰石三種。

(2) 從山裏開採來的。

做：
(3)有火成和水成二種。
(1)參看研究及參考資料。

(2)花崗最硬，砂石次之，(但硬砂岩有時比花崗石還要硬) 灰石又次之。

十一 磚瓦的製法

【教材】

想：
(1)磚和瓦是怎樣製成的？

(2)磚瓦和陶器是不是同性質的東西？

「木材和石料的來歷，我們已經知道了，磚和瓦是怎樣製成的？」

「磚瓦的製法：是取一種有黏性的泥土，加些細沙，用水調和，搗練成塊，放在模型中壓成坯子，陰乾以後，再曬得十分乾燥，(或用火烘)然後裝在窯裏，用木柴，稻藁或石炭燃燒，燒到全體透明，然後封閉火門，使火熄滅，等他冷透，就可以出窯應用了。」

製磚瓦所用的泥土，多混有植物質，燒煨時發生氣體，所以中間的隙孔很多，容易吸水。

做：

(1) 如近地有磚瓦窯，可去參觀，研究磚瓦的製法和燒法。

(2) 向磚瓦行調查磚瓦的來歷。

(3) 把乾燥的磚秤了重量，放在水中，讓他吸足了水，再取出，秤了重量，計算他可以吸多少水。

【教材說明】

一 要旨

1. 使兒童知道磚瓦的製法和功用。
2. 使兒童知道造屋爲什麼要磚瓦？如果沒有，怎樣？
3. 使兒童知道辨別磚瓦優劣的方法。

二 單元 同前課

三 插圖

1. 製磚圖 前面一堆是已練好的泥，圖中二人正在做磚坯，旁邊的幾疊是已做好的磚坯。
2. 燒窯圖 上面出煙的是窯頂的小孔，下面半圓形的是窯門，是燃燒的地方。

四 文字

「**磚**」ツクリ砌牆用的。

「**瓦**」カ蓋屋用的。

「**黏**」ネリ有漿如膠的叫黏。

「**搗練**」カキカス

用棒打拌叫搗練。

「**模型**」カク

做瓦和磚的框子。

「**坯**」カク未做成的陶器叫坯。

「**窑**」カマド燒陶器用的。

「**熄**」カス火滅。

「**煨**」カス放在火

內燒。

「**隙**」カマド罅縫叫隙。

五 時間 一百二十分

【準備】

1. 製磚瓦圖。

2. 普通磚瓦的標本。

3. 耐火磚瓦的標本。

4. 秤。

【教法】

一 目的

1. 研究磚和瓦的製造方法。

2. 研究磚和瓦的性質和功用。

二 動機

1. 從參觀造屋上引起。例如：你們看見房屋的頂上是用什麼蓋的？四周的牆是用什麼砌的？
2. 從觀察教室內牆壁上引起。例如：你們知道教室的牆壁是用什麼做成的？教室的屋頂是用什麼蓋的？

三 觀察

1. 觀察磚瓦的顏色和形狀。

2. 觀察製磚瓦圖。

甲、用些什麼工具？

乙、手續怎樣？

3. 觀察燒窯圖。

甲、窯的形式怎樣？

乙、怎樣燒法？

四 實驗

1. 實驗磚瓦的吸收水份。(參照課本上做的第三項。)

五 參觀 如學校附近有製磚瓦的窯，可帶領學生去參觀，注意練泥的方法，製坯的方法，晒或烘的方法，裝窯的方法，燒的方法等，把參觀所得，記入筆記簿內。

六 調查 向附近磚瓦行調查磚瓦的來歷，和各種磚瓦的價格。

七 研究

1. 造屋爲什麼要用磚瓦？(因磚瓦不會腐敗，又能吸收水份，且不會着火。)

2. 磚瓦是用什麼做的？(用黏土做的，如嫌太黏，可加些細砂。)

3. 做磚瓦的泥土，要不要搗練？(是要和水搗練的。)

4. 磚的坯子怎樣做的？(用木片做個模型，把練過的泥塊壓入，便成坯子。)

5. 瓦的坯子怎樣做的？(用竹絲做成圓筒，用精練的泥套在外面，做成圓筒形的坯子，晒乾後，每一

圓筒，分做四隻瓦。)

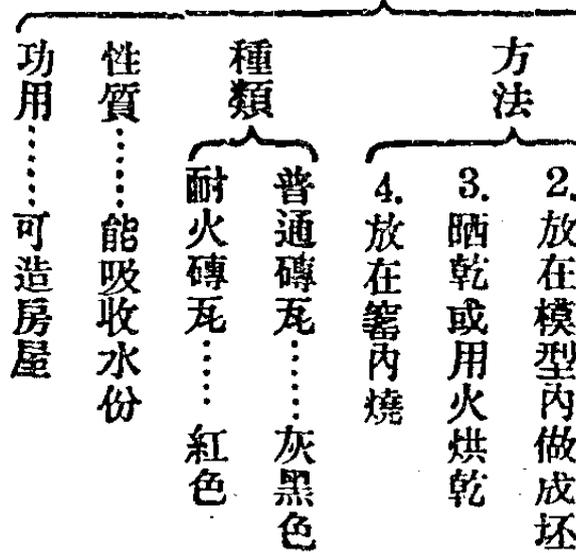
6. 燒磚瓦的窯是怎樣的？(窯也是泥和磚做的，上面開一個孔以便出煙，下面開一個門，以便生火。)

7. 磚瓦怎樣裝作窰內？（須交錯着裝，每塊間留有一些間隙，以便火力通過。）
 8. 燒窰用些什麼燃燒？（木柴，草藁或石炭都可。）
 9. 一窰磚瓦要燒多少時候？（因窰的大小而有不同，至少也要四五天。）
 10. 普通的磚瓦爲什麼呈灰黑色？（因不能充分氫化，一部分煙灰透入中間，所以呈灰黑色。）
 11. 耐火磚瓦怎樣做的？（因泥土內混些鐵屑，而燒時又把窰頂開着，使牠充分氫化，所以呈紅色。）
 12. 紅色的磚瓦怎樣能耐火？（因氫化的程度深，比較堅硬，所以叫做耐火磚瓦。）
 13. 新式的磚瓦用什麼方法做的？（是用機器壓榨成的，做得非常之快。）
 14. 磚瓦內爲什麼有孔隙？（因有一部有機質，變做氣體揮發去了，所以有孔隙。）
 15. 磚瓦爲什麼能吸收水份？（因有很多的隙孔，所以能吸收水份。）
- 八 閱書 把課本文字閱讀一遍，如有難字難句，提出後板示說明，並令學生摘入筆記簿。
- 九 整理 令學生填注下列的表式，錄入筆記簿。

原料……黏土和細砂

1. 搗練成塊

磚瓦



十 發表

1. 文字發表。

甲、磚瓦怎樣做的？

乙、爲什麼要用磚瓦？

2. 工作發表。 用黏土做成磚瓦的模型。

【備註】

一 參考資料

1. 做磚瓦的泥土。 做磚瓦要用黏土，但不可太黏，如太黏可混些細砂。又地面的表土，因含腐植質太多，不可做磚瓦，須取去表土，和以適當的水，加以搗練。

2. 做磚的方法 用木片做成框子（可以隨便拆開。）下襯木板，把切好的泥塊，壓入框內，使四周均勻，毫無間隙，再把木框拆開，便成坯子，放在太陽中曬乾（有時也可用火烘）再入窯去燒。

3. 做瓦的方法 用竹絲做成圓筒（上口小些，下口大些。）外套以布，放在台上，把黏土套在外面，用圓板壓平，便成四隻瓦連合的坯子。（在竹做的模型上，有四條凸出的竹絲，已分成四隻瓦的痕迹。）放在太陽中曬乾後，便可分成四隻瓦。

4. 裝窯的方法 把已曬乾的磚坯和瓦坯，一行一行並排在窯內，中間須留一些間隙，使火力能透過，從下面一層一層疊起來，裝至窯頂為止。

5. 燒窯的方法 已裝好的窯，頂上留一個孔，以便出煙，在下面窯門內用火燃燒，起先有黑煙從頂上噴出，稍後變成青煙，最後變成白煙，此時便可用泥土，把窯頂的孔塞住，叫做悶窯，因塞住後有一部份煙灰，透入磚瓦中，便成灰黑色了。

6. 耐火磚瓦的製法 耐火磚瓦是新發明的。因在泥土中混有鐵屑，（土中本有少量鐵質，所以就不另鐵屑，充分氯化後，也成淡紅色。）而燒時頂上的孔不用泥土塞住，得到充分的氯化，所以變成紅色，又因用機器製造，比較堅固，經得起強烈的火燒，所以叫做耐火磚瓦。

7. 磚瓦上的小孔 因泥土中含有一部份腐植質，經烈火燃燒後，變成氫，氮，氫，炭等原質揮發掉，所以有許多小孔。因為磚瓦上有許多小孔，所以能吸收很多的水份。

二 聯絡各科

1. 作文科 做文字發表題。
2. 勞作科 用黏土做各種磚瓦的模型。

附本課「想」和「做」的答案

想：（1）參看參考資23456各節。

（2）磚瓦和陶器，是同性質的東西，不過泥土的種類不同，（陶器是用較純粹的黏土，叫做陶土的做的。）和製造的方法稍異罷了。

做：（1）參看參觀項下。

- (2) 可令兒童各自去調查。
- (3) 可以多秤幾塊，以資比較。

十二 玻璃的製法

【教材】

想：

- (1) 玻璃有那幾種用途？
- (2) 爲什麼我們喜歡用玻璃？
- (3) 玻璃是用什麼東西製成的？

普通的玻璃，原料是石英、灰石、碳酸鈉。把他放在耐火的坩堝中，加高熱，熔成糊狀，就可以製造物品。製造方法，有兩種：

一、吹造法 用細長的鐵管，一端蘸着已經熔化的玻璃原料，一端吹氣，吹成玻璃泡，放入模型中，再吹成瓶或燈罩等器物。如果吹成圓筒形，把他劃成兩半個，馬上壓平，就成窗和鏡框等所用的玻璃片。

二、碾造法 把燒熔的玻璃，倒在平臺上，用輓輻碾平，使他漸漸冷卻，就成普通的厚玻璃，碟子和花玻

璃，也是碾壓而成的。

製造透鏡和裝飾品的玻璃，質軟易熔，原料是石英、鉛丹和碳酸鈉。如果要製顏色玻璃，還要加別種原料。

做：(1)調查家中的玻璃製品。

(2)把碎玻璃片投入煤爐中，看他燒成什麼形狀。

【教材說明】

一 要旨

1. 使兒童知道玻璃是怎樣製成的？
2. 使兒童知道玻璃的種類和功用。

二 單元 同前課

三 插圖

1. 製造玻璃圖，中間一人在醃玻璃液，右邊一人在吹氣，左邊一人放在模型內吹成瓶子；還有下面的一人，在把圓筒形的劃開，將壓成玻璃片。

四 文字

【玻璃】カウ 嵌窗子等用的，透明物質。

【炭酸鈉】カウ 藥品名。

【耐】タ 經久叫耐。

【坩堝】カウ 可以耐高

熱的坩子。

【熔】トク 固體燒成液叫熔。

【糊】カウ 漿糊。

【蘸】カウ 以物沾液體叫蘸。

【罩】カウ 就是蓋在上

面。

【框】カウ 周圍叫框。

【碾】カウ 轉壓叫碾。

【轆轤】カウ 可以轉壓的東西。

【碟】カウ 小盆叫碟。

五 時間 一百五十分

【準備】

1. 薄波片。

2. 花玻璃。

3. 玻璃瓶。

4. 燈罩。

5. 玻璃碟子。

6. 玻璃透鏡。

7. 燒管。

8. 酒精燈。

9. 細玻璃管。

10. 石英。

11. 灰石。

12. 碳酸鈉。

13. 碳酸鉀。

14. 鉛丹。

15. 氯化錫，汞化金，軟錳礦，無烟煤，氯化鐵，二氯化錳，氯化鈷，氯化銅等。

16. 三角錐。

17. 金剛石。

【教法】

一 目的

1. 研究各種玻璃的製法。

2. 研究各種玻璃的功用。
3. 研究玻璃的性質。

二 動機

1. 從觀察玻璃片或玻璃器上引起。這些玻璃片或玻璃器是用什麼原料做的？怎樣做法？

三 觀察

1. 觀察各種玻璃片和玻璃器的形狀和顏色。
2. 觀察製玻璃圖。

四 實驗

1. 用普通小瓶盛水後，放在酒精燈上燒，看牠會不會破裂？
2. 用試管盛水後，放在酒精燈上燒，看牠會不會破裂？
3. 用細玻璃管放在酒精燈上燒，看牠會不會熔化？能拉得長否？能壓得短否？
4. 用三角錐在玻璃管的周圍，截了一圈細紋，可以折得斷否？用金剛石在玻璃片的面上，劃了一條細紋，可以分得開否？

五 參觀 如附近有製造玻璃片或玻璃的地方，可領導兒童前去參觀，俾得實際知識。

六 調查 調查各人家中的玻璃製品，表式如下：

家用玻璃器具調查表					調查者
器具名稱	用何種玻璃做成的	購買處	功用	備注	

七 研究

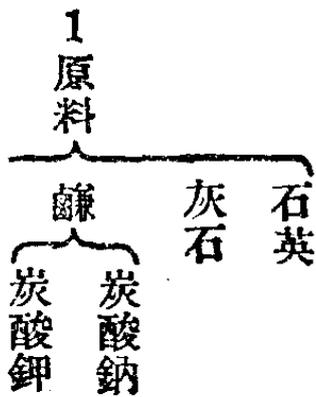
1. 普通玻璃的原料是什麼？（是石英、灰石、和碳酸鈉。）
2. 熱水玻璃和化學用玻璃的原料是什麼？（是石英、灰石和碳酸鉀。）
3. 製透鏡和裝飾品用玻璃的原料是什麼？（是石英、鉛丹、和碳酸鈉。）
4. 用各種原料怎樣做成玻璃？（先做成玻璃液。）
5. 什麼叫做玻璃液？（把原料放在耐火的坩堝內，加高熱，熔成糊狀，叫做玻璃液。）
6. 玻璃瓶等怎樣做的？（用細長的鐵管或玻璃管，蘸着玻璃液，先吹成圓泡，再放在模型內，吹成各

式各樣的瓶或燈罩等。)

7. 薄玻璃片是怎樣做的？(先吹成圓筒形，再把牠劃成兩半個，馬上壓平，就成薄玻璃。)
8. 厚玻璃是怎樣做的？(把玻璃液倒在平台上，用轆轤碾平，使牠冷後，便成厚玻璃。)
9. 花玻璃和碟子等是怎樣做的？(也是把玻璃液倒在有花的台上或模型內，碾壓而成的。)
10. 各種顏色玻璃是怎樣做的？(另加各種氟化金屬於原料中做成的。)
11. 毛玻璃是怎樣做成的？(用金剛砂和水，附着布片，磨礪而成。)
12. 玻璃上的字畫怎樣做成的？(用化學方法腐蝕成的。)

八 閱書 令兒童把課本文字閱讀一遍，如有不明瞭處，提出後，教師詳為解釋。

九 整理



鉛丹

氯化金屬

玻璃器……用吹造法

2 製法

薄玻璃片……用吹造法

厚玻璃片……用碾造法

鈉玻璃

成分……含有鈉質

質地……較軟

顏色……稍帶綠

性質……易熔

功用……窗片瓶鏡等

成分……含有鉀質

質地……較硬

鉀玻璃

顏色……無色

8 種類

鉛玻璃

性質……不易熔不受藥品侵蝕

功用……化學器具和熱水瓶等

成分……含有鉛質

質地……最軟

折光力很強

性質 容易熔融

易受藥品侵蝕

顏色……無色而有光輝

光學器具

功用 人造寶石

各種裝飾品

顏色玻璃……另加各種氯化金屬

十 發表

1. 文字發表。

甲、玻璃用什麼做的？

乙、玻璃怎樣做的？

丙、我們爲什麼要用玻璃？

2. 製作標本。

甲、搜集各種玻璃原料，放在標本管內，排列起來，做成一套玻璃原料標本。

乙、搜集各種式樣和顏色的玻璃，做成玻璃種類標本。

【備註】

一 參考資料

1. 鈉玻璃 玻璃的成分中，含有一種物質叫做鈉的，就叫鈉玻璃。牠的原料是石英、灰石和碳酸鈉，（也叫鹵鹼）三種混合而成；所製出的玻璃，質地較軟，稍帶綠色，容易熔融。窗片、瓶、杯、鏡和日用品等，都是用鈉玻璃製成的。

2. 鉀玻璃 玻璃的成分中，含有一種物質叫做鉀的，就叫鉀玻璃。牠的原料是石英、灰石和碳酸鉀，

(也叫灰藤)三種混合而成;所製出的玻璃,質地較硬,無色,不易熔融,並不受藥品的侵蝕,化學器具和裝飾品,熱水瓶等,多是用鉀玻璃製成的。

3. 鉛玻璃 玻璃的成分中,除了鈉和鉀外,還含有一種物質,叫做鉛的,就叫做鉛玻璃。牠的原料,是石英,鉛丹(是一種顏料,內含鉛質)和碳酸鉀和碳酸鈉,三種混合而成;所製出的玻璃,質地最軟,折光的力量很強,容易熔融,且易受藥品的侵蝕,各種光學器具,人造寶石,和裝飾品等,多是用鉛玻璃製成的。

4. 顏色玻璃 以純粹原料製成的玻璃,殆全是無色透明;若另加着色劑於原料中,便成各種顏色的玻璃,此着色劑為各種氟化金屬,茲列表於后:

玻璃着色劑一覽表

顏色	着色劑	顏色	着色劑	顏色	着色劑
乳白	氟化錫 螢石	黃	氟化鈾 無烟煤	青	氟化鈷
鮮紅	氟化金	綠	氟化鐵 氟化鉻	赤	氟化銅
紫	軟錳礦	黑	二養化錳		

5. 玻璃上刻字畫法 用螢石粉與濃硫酸混合，入鉛製坩堝，加熱，發生氟化氫氣體；若先在玻璃上薄塗熔解之石蜡一層，用尖針刻成字畫，露出一部份玻璃，再覆於發生氟化氫的坩堝上，則剝去石蜡處之玻璃，受侵蝕而凹下；然後拭去石蜡，便成字畫了。

二 注意事項

1. 本課注重在比較和實驗，各種玻璃標本及實驗用品，須於事前搜集好。
2. 參觀製造玻璃的地方，如不易辦到，可用錫糖和些麵粉，吹成圓筒，或用模型做成各種玩具，以表示玻璃的吹造法。（或向做糖製玩具的人買一些原料及製成的玩具。）

三 聯絡各科

1. 作文科。 做文字發表題。
2. 工作科。 做糖製玩具。

附本課「想」和「做」的答案

想：（1）可以嵌窗子及做器具和裝飾品。

（2）因為牠透明，清潔，美觀，和不傳熱和電等。

（3）用石英，灰石和礫等做成的。

做：(1)各人分別調查。

(2)燒成熔融體，冷後結成一塊。

十三 油漆的種類

【教材】

想：

(1)房屋和器具，爲什麼要塗油漆？

(2)常用的油漆有那幾種？

(3)油和漆有什麼分別？

房屋和器具上，要塗了油或漆，纔可以美觀耐久。

油，是從油桐樹罌的種子裏榨出來的。油桐樹高二丈餘，大多自己生長在山上，也可以用人工栽培。種子有毒，他的油就叫「桐油」。桐油熬熟，就成熟油。

漆，是漆樹的液汁，也是有毒的，樹高二三丈，多用人工栽培。採漆時，橫割樹皮，收集流出的漆液，就可製成生漆。調入熟油，就成熟漆。

熟油和熟漆，都可調合顏料，成種種顏色的油和漆。

還有西洋油漆和假漆，是用亞麻仁油、松節油、或酒精、松香、樹膠、和顏料等製成的。使用很便利，但不及本國的油漆耐久。

做：(1)試用油或漆塗一種器具。

(2)向油漆店調查油漆的來歷。

(3)把油漆分別塗在木板上，比較乾燥所需的時間。

【教材說明】

一 要旨

1. 使兒童知道房屋和器具上為什麼要塗油漆？塗了油漆有什麼好處？
2. 使兒童知道各種油漆的製法及其性質。
3. 引起兒童化學工業的興趣為將來深造的基礎。

二 單元 同前課

三 插圖

1. 油桐樹的莖葉及花果實種子的圖。
2. 漆樹及割皮取漆圖。

四 文字

「漆」是樹名。「耐」耐久就是經得起很久的時間。「毒」有害的。「熬」用火煎叫熬。「液」液就是流體。「割」剖開叫割。「顏」顏料就是色料。

五 時間 一百八十分

【準備】

1. 油桐和漆樹的標本或掛圖。
2. 桐油，熟油，生漆，熟漆，假漆。
3. 已漆及未漆的木板。
4. 顏料。
5. 亞麻仁油，松節油，酒精，松香，樹膠等。
6. 漆刷。

【教法】

一 目的

1. 研究各種油漆的來源。
2. 實驗各種油漆的製法。

二 動機

1. 從室內用具上引起。例如：這桌子的顏色，怎麼會成紫褐色的？面上為什麼很光滑？這屋柱上塗的是什麼東西？

2. 從觀察油桐和漆樹的標本上或掛圖引起。先把標本或掛圖給兒童觀察，再發問題，引起研究動機。

3. 從觀察桐油，漆和假漆的實物上引起。

三 觀察

1. 把已漆和未漆的木板，給兒童觀察。注意顏色有什麼不同？光滑有什麼不同？
2. 把桐油，漆和假漆給兒童觀察。注意顏色有什麼不同？氣味有什麼不同？

3. 把油桐和漆樹的標本或掛圖給兒童觀察，注意莖有什麼不同？葉有什麼不同？花有什麼不同？果實有什麼不同？

四 實驗

1. 實驗油漆的方法。用桐油，熟油，生漆，熟漆及假漆，各漆一塊木板，實驗乾燥的快慢，及乾後的色澤等。（方法詳後參考資料）

2. 實驗光油（即熟油）的製法。（詳後參考資料）

3. 實驗假漆的製法。（詳後參考資料）

五 調查 向油漆店調查各種油漆的來歷和價格。（表格參看做的答案）

六 參觀 如附近有漆器店，可帶領學生去參觀漆各種器具的方法。

七 研究

1. 房屋和器具上為什麼要塗油漆？（塗了油漆，可以美觀，耐潮濕，不易受污等。）

2. 油漆有幾種？（有桐油，熟油，生漆，熟漆，假漆等。）

3. 桐油那裏來的？（用油桐的子榨成的。）

4. 油桐樹怎樣的？（高二丈餘，生長山上，種子可榨桐油。）
5. 熟油怎樣做的？（用桐油煎成的。）
6. 生漆那裏來的？（是漆樹皮層裏的液汁。）
7. 漆樹是怎樣的？（漆樹是一種有毒植物，高二三丈生在山地的。）
8. 熟漆是怎樣做的？（生漆內和入熟油煎成的。）
9. 假漆是怎樣做的？（用亞麻仁油，松節油，或酒精，松香，樹膠等做成的。）
10. 各種漆的顏色那裏來的？（把顏料和在油漆內，或先用顏料塗在木器上，然後油漆。）
11. 各種油漆那種最易乾燥？（假漆最易乾燥。）
12. 那種油漆最美麗？（假漆最美麗。）
13. 那種油漆最耐用？（生漆和熟漆最耐用。）

八 閱書 令兒童把課本文字閱讀一遍，如有難字難句，提出後，教師詳為解釋。

九 整理

1 桐油

原料……油桐樹的種子榨出的油
性質……有毒
種類
生油……未經煎熬的桐油
熟油……已經煎熬的桐油
功用……可塗在房屋及器具上

2 漆

原料……漆樹皮層裏的乳汁
性質……有毒
種類
生漆……原來的漆
熟塗……和入熟油煎成
顏色……用各種顏料調成
功用……可塗在房屋及器具上

原料……亞麻仁油松節油酒精松香樹膠等
做法……把各種原料以適當的分量混合而成

8 假漆

顏色……在木器上先用顏料打底

功用……可塗在房屋及器具上

特點

容易乾燥

使用便利

十 發表

1. 文字發表。

甲、油漆的功用。

乙、桐油的做法。

丙、取漆的方法。

丁、假漆的製法。

2. 工作發表。

甲、漆一個筆筒或墨床。

乙、用各種不同的油漆塗在木板上，做成各種油漆的比較標本。

【備註】

一 參考資料

1. 油桐樹的形性 「油桐樹又叫罌子桐，莖幹不很高，最長的高二十餘英尺，葉子是淡綠色，很寬大。到春天的時候，開出淡紅的花，雌雄異株，結的果實，綠色而大，到八九月裏就熟，形狀很像桃核，外面是硬殼，裏有六七粒種子。油桐樹爲我國特產，長江上游湖南、湖北、四川等省的山間，出產很多。倘若每年雨量有二十五英寸，與其地不高出海平線二千餘英尺的土地，不管牠是廢壤或礮瘠，也能種油桐樹，並且生長很易。」

2. 製桐油的方法 「油桐樹從生長後到第五年，可結果實。到第八九年，所結的果實漸多，白露節後，便可採取，最好等到霜降節後，果實自己脫落，採收的人，祇須進山拾取，最好用很大的細眼網，接承在樹下，則收起來便當了。果實的殼，也不會破裂，要放在很大的鐵釜中，用薪柴燃燒，同時抄拌，等到果實乾透，果殼裂開，種子出來，或在果實沒有熟透以前，爬上樹去採摘下來，攤開在地上，以草蓋好，經過十數日後，果心的肉發酵，硬殼即容易開裂。用此法可以節省薪柴，不過多費時日而已。種子裂出後，放在很大的磨子裏，磨成細粉，磨成粉後，放在舊式的軋油機上軋油，這種機與我們平常看見的榨甘蔗汁的差不多，

不過比較大數十倍。軋油機也有利用槓桿的原理，在一面棒頭上用力，那一面有數倍大的力量出來，並且他還加大石頭壓在上面，榨出油來很快，一面有一缸，油就盛流在下面，倘使拿細粒加熱了榨軋，則油容易流出，但油色較黃些，桐油軋出以後，還要放在粗布袋裏壓榨幾次，使他清淨，毫無渣滓，然後裝入筒內出售。上面所說的是舊法，最近也有改用水力機及新法引擎的壓榨機了。不過大多數還是用的舊法。

3. 桐油的製煉 一 桐油的製煉法很多，現在把我國及美國的製煉法錄下：

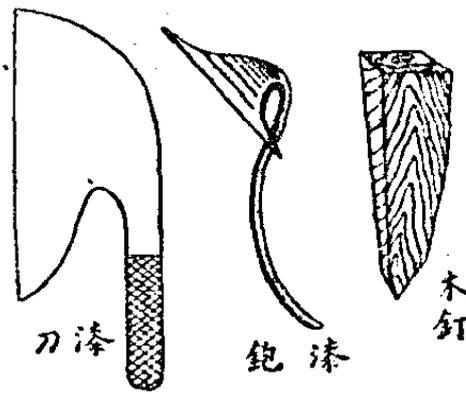
甲、中國製煉法：用生桐油十斤，加入土子及密陀僧（取他易乾及發亮）各二錢，下鍋煎滾，且不住以木棒攪拌，待他煎至四五滾時，可傾至瓦鉢內，不住攪拌，至冷透後為止，便成熟油，也叫做光油。（此法火候，務宜適中，不可過急或過緩，以防油之過老或過嫩。）

乙、美國製煉法：取生桐油十加倫，放在鍋中，徐徐熱之，達華氏三百五十度時，可加入鉛錳皂十磅，俟全溶後，再加淨亞麻仁油五加倫，不住攪拌之，待他溫度達華氏四百度時，可保持半小時，然後離火，加稀薄劑二至三加倫便成。（節錄申報附刊科學欄）

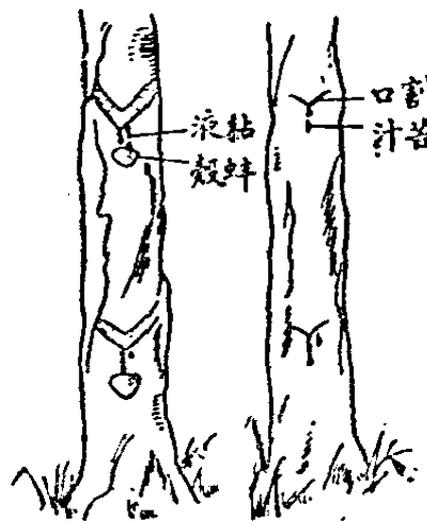
4. 漆樹的形性 漆樹是一種有毒植物，莖高二三丈，葉為奇數羽狀複葉，夏天開白色的小花，有野

生的，也有人工栽培的。栽培的漆樹，含漆量較多，野生的漆樹，含漆量較少。

5. 取漆的方法 每年取漆的時期，從夏至起，到霜降止，先拿硬木，削成五寸長的木釘，用火烘乾，依着樹的高低釘在莖上，以便踏脚，得從低處昇到高處，然後拿了如意狀的漆鉋，在應該用刀去割的地方，刨去蘚苔和樹的外皮，再用漆刀在刨過處，斜割鈍角形的小口，角尖向上，使皮膚裏流出苦汁。這割口在採取的第一年每樹祇有一口或二口，以後樹漸長大，逐年加多口數，纔沒妨礙，又在割口上下的樹皮，既切去後，就有漆液流出，用蚌殼承受着，或用竹管接着，流入受器內。



取漆的方法



6. 漆的製法 把流出的漆液，（就是漆樹裏的黏液。）瀝去渣滓，晒在日光下約一、二天，便成生漆。在生漆百分中，加入熬過的桐油，從百分到二百分爲止，便成熟漆。

7. 桐油和漆的產地 桐油爲我國特產，歐美各國也有到中國來採辦的。產地有四川、湖南、湖北、福

建、廣西等省，尤以湖南的寶慶、常德等處所產為最有名。漆也為我國特產，安徽最盛，其他如河南、陝西、四川等省，也有出產。漆器以福建及浙江的寧波、江蘇的揚州為最有名。

8. 假漆的製法及使用法 一假漆譯稱巴力司，是洋漆的一種，透明無色，易乾燥而有光澤，製法很多。最普通的用舍來克 (Shellac) 樹膠一份，加酒精七八分，混合便成。又法用松香粉三磅，入錫器中，加松節油一磅，充分攪和，一二日後，另用亞麻仁油二升許，加熱磨入，充分攪勻，置溫室內，等牠澄清後，取澄清的液，再加松節油，使成適宜的稠度便成。更有精製一法，用舍來克樹膠十九分，用酒精九十分溶之，加骨炭四分，煮沸濾過，使成無色透明，更入絹袋中榨去炭分，再以濾紙濾過便成。用假漆漆於木器，須先用顏色打底，然後用綿或布蘸取少許，極力擦之，更用硬板刷刷之使勻，放在空氣中，片刻即成。 (節錄家庭常識)

9. 塗漆的方法 先把木板用砂皮紙及木賊草擦光，如有細縫或凹窩，用麵漆 (用漆和石膏粉調成) 填平，再用豬血和土硃、豆腐一同拌勻，塗在上面，便成紅色木板；用黃梔子煎成的黃色染液，塗在上面，便成黃色木板，然後用生漆五分熟漆五分，十分調勻，便成廣漆 (若在廣漆內加入同量的銀硃，便成硃漆) 用漆帚蘸着，依着木的直紋，輕輕塗上，塗了二三次便成紫紅色或黃色的美麗的漆器了。

二 聯絡各科

1. 作文科 做文字發表題。
2. 勞作科 漆幾塊木板或用品。(參看實驗項下)
3. 社會科 我國桐油及漆的產地及貿易情形。

附本課「想」和「做」的答案

想：(1)塗了油漆，清潔、美觀、耐用。

(2)有桐油，光油，生漆，熟漆，假漆等。

(3)油的重量較輕，有黏滑性；漆的重量較重，有黏澀性。

做：(1)參看實驗項下。

(2)可以令學生分頭去調查。

普通油漆調查表			調查者
名稱	產地	性質	質價格

(3) 各種油漆塗好的木板，放在一處地方，逐日觀察，看那一種先乾，並記載所需的時間。

十四 製家具的木料

【教材】

想：

(1) 普通的家具，是用那幾種木材製成的？

(2) 那幾種木材價值最貴？

(3) 這幾種木材有什麼特點？

我家裏的家具，有幾種是用檫木和紫檀做的。

爸爸說：「檫樹高二三丈，多生在山地或鄉村中。葉卵形而尖，冬季凋落，春季生新葉，開小花。木材嫩，色黃，質地堅韌，木紋明顯，易生蛀蟲；老的色暗褐，質地堅硬，木紋細密，像雲的樣子。做成家具，美觀耐用。

紫檀高五六丈，多生於熱地，葉和花和紫藤相類。木材嫩的是紅色，老了就成紫色，質地堅而重，入水便沉。做成的家具，比檫木更好，所以價值很貴。」

做：(1)向木器店調查製家具的木材。

(2)收集檫木和紫檀木，研究他們的異點。

(3)附近如有檫樹，可去研究他的形態和歷史。

【教材說明】

一 要旨

1. 使兒童知道兩種製家具的木材。
2. 使兒童知道檫樹和紫檀的特點。

二 單元 同前課

三 插圖

1. 左邊是檫樹的葉和花；右邊是檫樹的莖幹和剖面，可以看得到牠的年輪。
2. 左邊是紫檀的葉和花；右邊是紫檀的莖幹和剖面，也可以看得到牠的年輪。

四 文字

〔檫^{トウ}〕植物名。

〔紫檀^{シロ}〕植物名。

〔尖^{トウ}〕上小下大叫尖。

〔凋^{シユ}〕謝去。

〔蛀^{シユ}〕蛀蟲。

〔褐^{シユ}〕黑紫色。

【支藤】紫藤是植物名。

五 時間 一百二十分

【準備】

1. 榉和紫檀的掛圖。
2. 榉和紫檀的木材標本。
3. 榉的蜡葉標本。

【教法】

一 目的

1. 研究榉和紫檀的形態和習性。
2. 研究榉和紫檀的功用。
3. 研究榉和紫檀的特點。

二 動機

1. 從松杉上引起。例如：造房屋要松和杉，做家具最好用什麼？

2. 從觀察掛圖上引起，這兩棵是什麼樹？有什麼用處？
3. 從觀察檫樹和紫檀的標本上引起。

三 觀察

1. 觀察檫樹和紫檀的掛圖。葉怎樣？花怎樣？莖幹怎樣？年輪和紋理怎樣？
2. 觀察檫樹和紫檀的標本，比較牠不同的地方和同的地方。

四 實驗

1. 用指甲刻在檫樹和紫檀的木材上，比較牠們的硬度。
2. 把檫樹和紫檀的木材，放在水中，看那種沉得下？

五 參觀 如附近有檫樹，可領導兒童去參觀，研究牠的形態和歷史。

六 調查

1. 向木器店調查製家具的木材。
2. 調查各人家中的家具，用什麼做的？

七 研究

1. 樟樹有多少高？（二三丈高。）
2. 樟樹的葉怎樣？（卵圓形而尖，有細鋸齒。）
3. 樟樹的花怎樣？（花很小的。）
4. 樟樹木材的顏色怎樣？（嫩的色黃，老的色暗褐。）
5. 樟的木材紋理怎樣？（木紋細密，像雲的樣子。）
6. 樟要落葉嗎？（老葉冬天凋落，到春季生新葉。）
7. 樟喜歡怎樣的土壤？（山地或黏燥的土壤。）
8. 紫檀樹有多少高？（有五六丈高。）
9. 紫檀的葉怎樣的？（葉卵圓形，和紫籐相像。）
10. 紫檀的花是怎樣的？（花紫色和紫籐相像。）
11. 紫檀木材的顏色怎樣？（嫩的是紅色，老的成紫色。）
12. 紫檀木材的紋理怎樣？（非常細密。）
13. 紫檀木材的質地怎樣？（很堅重，入水便沉。）

14. 紫檀和檫樹的價值那種貴？（紫檀貴。）

15. 紫檀多產在什麼地方？（多生於熱地。）

八 閱書 令兒童把課文字閱讀一遍，如有不明瞭處，提出後，教師詳為解釋。

九 整理

莖……高二三丈

葉……卵形而尖冬季凋落

花……很小

1 檫樹

木材 質地……堅硬

顏色

嫩的……黃色

老的……暗褐色

紋理

嫩的……明顯

老的……細密像雲

習性……喜山地或黏燥的土壤

功用……製家具美觀耐用

莖……高五六丈

葉……卵圓形

花……像紫籐

2 紫檀樹

木材

顏色
嫩的……紅色
老的……紫色

質地……堅重入水即沉

紋理……極細密

習性……喜暖多生於熱地

功用……做家具價值很貴

十 發表

- 1. 文字發表 做家具爲什麼要用檉樹和紫檀? 檉和紫檀有什麼特點?
- 2. 製作標本 搜集檉樹和紫檀的木材, 做成標本。

【備註】

一 參考資料

1. 檫樹 樹高達三十呎，皮淡灰白色，頗光滑，成細圓片剝落。枝條細長，無刺，葉卵形至橢圓形，漸尖頭，基部圓，或略歪，或廣楔形，鋸齒均勻，具短銳頭，綠色，粗糙，細長毛疏生，上面葉脈凹入，下面灰綠，僅綠葉脈具絨毛，長二、五至六、五粉，其生於不着花枝上之葉，長達十二粉，異性花與完全花同株生，完全花單生於枝上部之葉腋間；小蕊花簇於枝下部之葉腋或苞腋間，花萼四至五裂；小蕊四至五，花柱二個。果實爲規則之斜菱形，產於日本及中國之湖北、陝西、浙江、江蘇等省。其木材廣用於建築房屋、船隻、車輛等，其具有特殊之紋理者，則供製上等家具及木細工之用，灰充洗濯瓷器之用，其木材又可培養香草。（節錄中國植物圖譜第一卷）

2. 紫檀 紫檀俗名紅木，是常綠亞喬木，產於熱帶，高五六丈，葉爲複葉，花蝶形，和紫藤相類，果實有翼，能靠風的力散佈出去。木材嫩的是赤色，老了呈紫色，所以俗名紅木，質地細密而極堅硬，所以分量很重，入水便沉，做成家具，非常珍貴。

二 注意事項

1. 在校內如沒有檫樹和紫檀的器具，必須搜集一些木材標本，俾使實驗觀察。

三 聯絡各科

1. 作文科 做文字發表題。

附本課「想」和「做」的答案

想：

(1) 用松，杉，柏，樺樹，紫檀等。

(2) 紫檀最貴，樺樹次之。

(3) 美麗，細密，堅重，耐用。

做：

(1) 可分別調查。

(2) 參看整理項下。

(3) 參看參觀項下。

十五 製家具的鐵

【教材】

想：

(1) 那幾種家具是用鐵做的？

(2) 爲什麼要用鐵做？

(3) 鐵是那裏來的？

(4) 破碎的鐵器還有用嗎？

鍋、罐、刀、火夾……等家具，大都是用鐵製的。鐵，可以分作三種：

一、鑄鐵 俗稱「生鐵」，就是最初從鑛石鍊成的鐵。性質硬而脆，可以鑄造鍋、罐、火爐、欄杆等。

二、鍛鐵 俗稱「熟鐵」，把鑄鐵燒鍛而成，性質強韌，可以打成菜刀、火夾等器具，又可以抽成鐵絲，碾成鐵片。

三、鋼鐵 是用鑄鐵或鍛鐵精鍊而成的，性質堅硬而有彈性，可以做刀、劍、彈簧、鐵軌、軍械、機器等，用途很大。

鐵受了潮溼，易生鐵銹，漸漸使表面剝落，所以用過的鐵器，必須拭乾，或塗一層油，才不致生銹。

做：(1) 收集些鐵片，辨別他的種類。

(2) 參觀鐵匠店或錫行，研究用鍛鐵鑄鐵製造物品的異點。

(3) 保護家中的鐵製家具，使他不生銹。

【教材說明】

一 要旨

1. 使兒童知道家具中為什麼要用鐵器，因而引起兒童研究鐵的旁的功用。
2. 使兒童知道鐵的種類和性質。
3. 使兒童知道鐵的氮化和防止的方法。

二 單元 同前一課

三 插圖

1. 鐵的礦石圖。(磁鐵鑛)
2. 鐵製成的器具。(斧，菜刀，火夾，剪刀，錐子，鍋，槌，針。)

四 文字

- [鍋] 燒飯菜用的。
 [罐] 灶上熱水用的叫罐。
 [鑄] 把金屬熔了做成用具叫鑄。
 [鍛] 鍛鍊。
 [靱] 不易斷叫靱。
 [鋼] 精鍊的鐵叫鋼。
 [劍] 一種武器名。
 [械] 器械。
 [彈簧] 有彈性的。
 鐵片或鐵絲叫彈簧。
 [軌] 就是路。
 [銹] 鐵器外面赤褐色的細粒叫銹。
 [剝] 落下來叫剝。

五 時間 一百五十分

【準備】

1. 鐵礦（磁鐵礦，赤鐵礦，褐鐵礦）
2. 鑄鐵，
3. 鍛鐵。
4. 銅鐵。
5. 鐵銹，
6. 鐵製的器具。（刀，鍋，槌等）

【教法】

一 目的

1. 研究鐵的種類和功用。
2. 研究保護鐵器的方法。

二 動機

1. 從直觀上引起：把各種鐵器先給兒童觀察，因而引起研究動機。

2. 從前一課引起前一課研究製家具的木器，因而聯想到研究製家具的鐵器。

三 觀察

1. 鐵礦 黑色，能吸鐵的是什麼鐵礦？赤色，不能吸鐵的是什麼鐵礦？黃色不能吸鐵的是什麼鐵礦？
課本上的插圖是什麼鐵礦？

2. 鐵的種類 質脆而有粗鬆的是什麼鐵？質韌而堅實的是什麼鐵？堅硬而極有彈力的是什麼鐵？
3. 鐵銹 鐵銹的形狀怎樣？顏色怎樣？

四 實驗

1. 鐵的堅韌 用槌擊鑄鐵片，看牠是破碎還是展開？用槌擊鍛鐵片，看牠是破碎還是展開？
鋼鐵片，看牠是破碎還是展開？

2. 鐵的彈力 用手撥鑄鐵條，看牠怎樣？用手撥鍛鐵條，看牠怎樣？放手怎樣？
用手撥鋼鐵條，看牠怎樣？放手怎樣？

3. 鐵的生銹 用二塊摩光的鐵片，一片塗上防銹油，（製法見參考資料）一片不塗，同洒上一些很細的水點，放在火爐的邊頭，看那一塊上發了銹？

- 五 調查 調查家具用的鐵器，那幾種是鑄鐵做的？那幾種是鍛鐵做的？那幾種是鋼鐵做的？
- 六 參觀 如附近有鐵廠或鐵匠店，可帶領學生去參觀鍛鍊及鑄造情形。
- 七 研究

1. 鍊鐵用那幾種礦石？（常用磁鐵礦，赤鐵礦，褐鐵礦等。）

2. 那種鐵礦含鐵的成分最多？（磁鐵礦含百分之七十二，赤鐵礦含百分之七十，褐鐵礦含百分之六十。）

3. 鐵礦怎樣鍊成鐵？（用鐵礦和石炭放在鼓風爐裏鍊的。——詳細方法，見參考資料。）

4. 鐵有幾種？（有鑄鐵，鍛鐵，和鋼鐵三種。）

5. 什麼叫做鑄鐵？（是未經鍛鍊的鐵，內含炭質最多，又叫生鐵，適於冶鑄之用。）

6. 什麼叫做鍛鐵？（是已經鍛鍊的鐵，又叫做熟鐵。）

7. 什麼叫做鋼鐵？（是精鍊的鐵，非常堅硬，又富於彈性。）

8. 家用器具為什麼要用鐵做？（因為牠易傳熱，所以用做鍋罐；因為牠堅硬，所以用做火夾及槌等；因為牠銳利，所以用做刀，剪等。）

9. 那種鐵的功用最大？（鋼鐵的功用最大。）

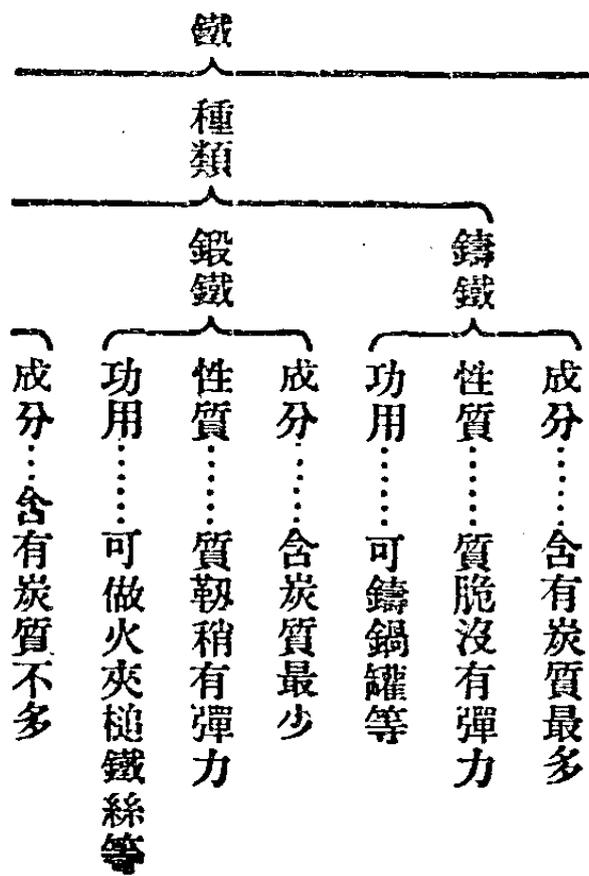
10. 鐵器為什麼要生銹？（因為和氧化合，所以生銹。）

11. 有什麼方法可以使鐵器不銹？（常保持乾燥，或塗防銹油，使不和氧接觸，便不生銹。）

八 閱書 令兒童把課本文字閱讀一遍，如有不明瞭處，教師詳為解釋。

九 整理

來源……山中的鐵礦



〔鋼鐵〕性質……質極有彈力

〔功用……可做刀剪及軍械等

銹……鐵和氯化物生銹

十 發表

1. 文字發表。

甲、鐵的製鍊。

乙、鐵的功用。

丙、鐵銹的原因和防止的方法。

2. 工作發表。 製作防銹油。

3. 製作標本 搜集鐵礦（可向中國藥材店去買，磁鐵礦就是靈磁鐵，赤鐵礦就是代赤石，也叫做人面石）及各種鐵的小塊及薄片，做成鐵的比較標本。

【備註】

一 參考資料

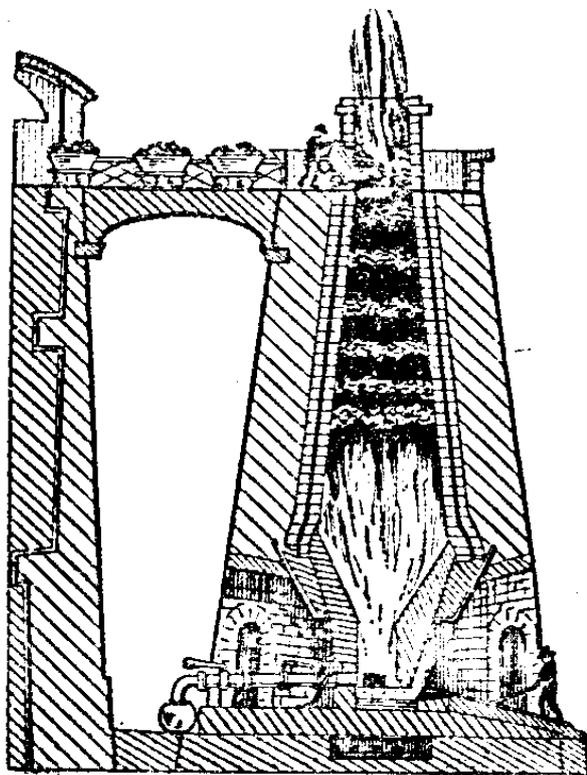
初小自然教學法 第七冊 十五 製家具的鐵

1. 鉄礦 普通鍊鐵的礦，都用磁鐵礦，赤鐵礦及褐鐵礦。磁鐵礦的質硬，全體和粉末，都呈黑色，能夠吸鐵的，百分中含有鐵七十二分；赤鐵礦的質也很硬，全體的顏色不一，粉末呈赤色，不可以吸鐵，百分中含有鐵七十分；褐鐵礦的質或鬆或硬，全體和粉末，大概黃褐色，不可以吸鐵的，百分中含有鐵六十分。

2. 鍊鐵的方法 先要造成一個高大像塔的通風爐，（有人叫牠鼓風爐）爐底投入燃料，使燃燒的火力極大，爐的上部，把細碎的鐵礦，和石炭，灰石等，交互堆積；更使空氣送入爐內的勢力，非常旺盛；直至鐵礦等物十分受熱以後，其中從灰石變成的石灰，便和鐵礦中的土質結合，就叫礦滓；並且石炭變成氣體，常常使鐵礦分解，便有熔融的鐵汁，沈在爐底；後又從小孔中流出，注入模型內，使成板狀或棒狀等的凝固物體，就叫做鉄。

3. 鐵的種類 (1) 鑄鐵。內含炭質最多，大約每千分中，含有二十分至五十分；就是爐底流出的鐵汁，

凝固而成。性質硬而很脆，可以鑄造鍋，火爐等器具。因為尚未經過鍛鍊，所以又叫生鐵。(2) 鍛鐵。內含炭



鐵鍊中爐

質最少，大約每千分中含有二分至六分；就是拿鑄鐵經久熔融，使所含炭質的大部分減去後，遇冷凝固而成。性極強韌，可以打成薄片，抽成細絲，及做成各種用具。因為已經過一番鍛鍊功夫，所以叫做鍛鐵。

(3) 鋼鐵所含的炭質，比鑄鐵少，比鍛鐵多，大約每千分中，含有四分至二十分；就是拿鍛鐵投入炭火，鍛鍊幾回後，遇冷凝固而成；也有用鑄鐵直接鍊成的。性質堅硬而有彈性，可以做刀，剪，彈簧，鐵軌，軍械，及機器等，功用最大。

4. 防銹的方法 鐵器受了潮濕，容易生銹，（就是表面的鐵質，和氯化合，成功氯化鐵。）表面漸漸剝落。所以貯藏鐵器的地方，第一要以乾燥為主；並在需用鐵器以後，揩得乾淨，勿留濕氣；倘使在鐵器的表面上，用漆，洋漆，熟桐油，或機械防銹油等去塗，自然更可以免銹。

5. 防銹油的製法 原料：熟豬油一兩，樟腦六分，純粹的石墨或用剩的鉛筆心子。方法：把凝固的豬油，盛在小鍋子內，放在三腳架上，用酒精燈加熱，以完全溶化為度；再加入樟腦，也使完全溶化；然後用濾紙貼在玻璃漏斗內，把豬油樟腦的熔融物體傾入，使滴在瓷杯內；更把已研細的石墨或鉛筆心調入，以顏色和鍛鐵相近為度，便成防銹油了。用新的毛筆，蘸了防銹油，塗在鍛鐵的表面，不多時，另用麻布去擦，便顯出光澤來了。

二 注意事項

1. 在實施教學以前，必須把準備項下各項標本實物，一齊搜集得來。
2. 參觀鐵廠或鐵匠店時，須令學生站立稍遠，以防危險。
3. 製防銹油手續簡便，可令學生分組實驗，教師只須從旁指導。

三 聯絡各科

1. 作文科 文字發表題。
2. 工作科 製防銹油。

附本課「想」和「做」的答案

想：(1) 鍋，罐，菜刀，剪刀，火挾等。

(2) 參看研究 8

(3) 是山礦裏採來的。

(4) 還有用的，可以熔成或打成整塊的鐵。

做：(1) 注意硬度，質地，及彈性，聲音等。

(2) 鑄鐵要熔融後倒在模型內，鍛鐵可用槌打成。

(3) 擦乾，塗防銹油。

十六 防火的器具

【教材】

想：

- (1) 火怎樣會燒起來的？
- (2) 水爲什麼可以滅火？
- (3) 救火機怎樣會射水？
- (4) 除了水以外還有什麼東西可以滅火？

在天氣乾燥的時候，很容易發生火災。

前天，母舅家的鄰居，打翻了火油燈，燒掉一所房屋，很是可怕。

當火勢猛烈的時候，救火會用救火機盡力灌救，纔把火撲滅。

母舅對我說：「有自來水的地方，遇着火災，可把救火機接在水管上，救起火來最便利。

我們要防火災，應該隨時小心！如果能夠備一種滅火器，掛在室內，遇着火警，立刻把他倒轉，就能噴出氣來，使火熄滅。還有一種滅火沙，也有同樣的功用。」

做：(1)說明各種救火的方法。

(2)把灰撒在燃燒的紙上，看火能不能熄滅？

(3)做一個竹水槍，試驗射水。

【教材說明】

一 要旨

1. 使兒童知道救火機的構造。
2. 使兒童知道滅火藥水的裝置法和用法。
3. 使兒童知道救火機和滅火藥水的原理。

二 單元 同前課

三 插圖

1. 救火機救火圖。圖中四個人掀動的是救火機，機內的水，是用担桶從河道內挑來的，有一救火員，從屋內救出一個小兒。

2. 右邊救火機車救火圖。用皮管接在自來水管上，工作便利，水力又大。

左邊是一個掛在壁上的藥水滅火器，和一桶滅火沙。

四 文字

【燥】クサレ 很乾叫做燥。

【鄰】ナリ 隔壁叫鄰。

【翻】ヒラ 倒轉叫翻。

【猛烈】マウシ 就是很利害。

【灌】スグ 注水叫灌。

【撲】ツク 打的意思。

【警】ウレ 緊急的消息叫警。

【熄滅】クシヤク 火完全沒有叫熄滅。

五 時間 一百五十分

【準備】

1. 救火機雛形。

2. 下壓抽水機。

3. 救火機車解剖掛圖。

4. 水。

5. 滅火機。

6. 重碳酸鈉。

7. 硫酸。

8. 食鹽。

9. 硝酸亞莫尼亞。

10. 陶器瓶。

11. 礫砂。

12. 無水炭酸鈉。

13. 苛性鈉。

14. 炭酸亞莫尼亞。

15. 玻璃瓶。

【教法】

一 目的

1. 研究各種防火器具的構造及原理。
2. 研究各種救火的方法。
3. 製作簡易的防火器具。

二 動機

1. 從前二課研究到木器的容易燃燒，鐵器的不能燃燒，引起到研究防火器具。例如：鐵的器具會着火嗎？木的家具會着火嗎？失火了，怎樣救火？事前要怎樣防火？

2. 從觀察防火器具，因而引起研究動機。例如：救火機的構造怎樣？怎樣使用？有什麼原理？

三 觀察

1. 觀察救火機罐形的構造。（掀動橫木，看牠怎樣射水？）

2. 觀察下壓抽水機的構造，和救火機相比較。

3. 觀察救火機車的解剖圖，注意各部的位臚。

4. 觀察滅火機的構造，注意重碳酸鈉溶液的地位，盛硫酸小瓶的地位，和噴出口和管子的裝置。

四 實驗

1. 掀動救火機罐形，實驗牠的射水。

2. 實驗下壓抽水機的抽水，注意活瓣的抽動。

3. 實驗各種滅火藥水的製法及用法。（製法及用法詳后參考資料。）

五 參觀

1. 參觀救火會，注意各種防火設備。
2. 參觀救火演習，注意各種器具的使用法。

六 調查

1. 調查本地的救火會及救火器具。
2. 調查本校有什麼防火設備？應怎樣添置？

七 研究

1. 救火機的構造分幾部？（分橫木，下壓抽水機，水管，圓筒，圓管五部。）
2. 救火機上的橫木有什麼功用？（掀動橫木，可使抽水機內的活塞上下抽動，並且因有槓杆的原理，可以省力。）
3. 救火機上的抽水機為什麼要用兩個？（因有兩個抽水機連着，所以橫木的一上一下，都有水壓到圓筒內。）
4. 救火機上的圓筒有什麼功用？（貯藏空氣和由抽水機內壓入的水；利用空氣的反動力，使水射

出。)

5. 救火機上的水管有什麼用? (把牠通到水裏接水用的。)

6. 救火機上的圓管有什麼用? (是射水用的。)

7. 抽水機怎麼能抽水? (唧筒內的空氣被抽去後, 外面的水受到空氣的壓力, 便上升到唧筒內。)

8. 救火機車的構造怎樣? (是專為救火用的內燃機關車, 一切救火設備, 非常完善。)

9. 救火機接在自來水管上有什麼好處? (可以免除挑水的麻煩; 並且自來水的壓力很大, 救火機內的水, 可以射得很高。)

10. 滅火器內放的是什麼藥品? (普通是放重碳酸鈉溶液, 和濃硫酸。)

11. 滅火器內的硫酸, 為什麼要另外掛在上面? (另外掛在上面, 不和重碳酸鈉溶液混合, 便不起變化。)

12. 使用滅火器為什麼要把牠倒轉來? (倒轉後, 硫酸與重碳酸鈉溶液混合, 便起化學變化, 發生許多碳酸氣, 和水一同噴出。)

13. 滅火器上這根橡皮管子有什麼用? (有了管子, 便於把噴出的水和氣, 注射到火上。)

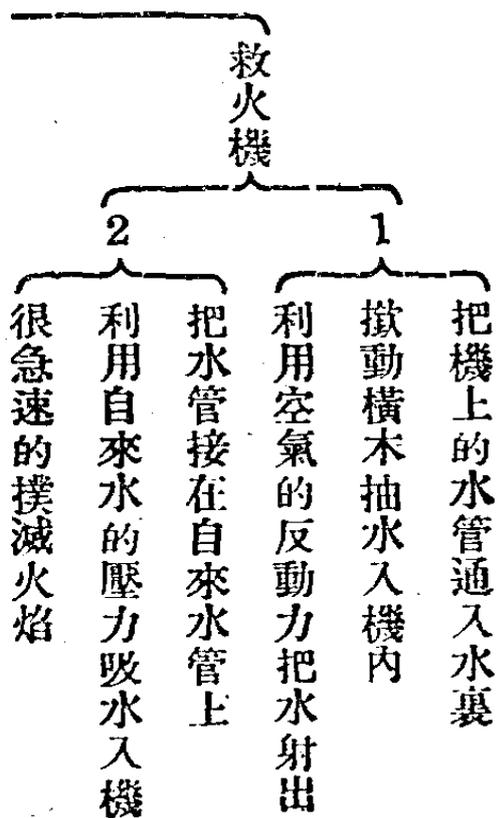
14. 沙怎麼也能滅火？（因為沙是不能燃燒的，把沙蓋在物體上，物體也不能燃燒了。）

15. 滅火瓶內放的是什麼藥品？（滅火瓶內放的藥水有二種：一種是用食鹽，硝酸亞莫尼亞，和水，密封在陶製的瓶中；另一種是用礬砂，無水碳酸鈉，苛性鈉，碳酸亞莫尼亞，和水，藏在玻璃瓶中。）

16. 滅火瓶怎麼會滅火？（因這些藥品，放在瓶中，在平常溫度時，不起化學作用，一遇火燒，便起急劇的化學作用，而吸收多量的熱，所以也能滅火。）

八 閱書 令兒童把課本文字，閱讀一遍，如有不明瞭處，提出後詳為解釋，錄入筆記簿。

九 整理



防火的器具

滅火藥水

原料……化學藥品

原理……混合後發生不助燃的氣體或吸收多量的熱

方法……把氣體和藥水注射入火內

滅火沙

原理……沙是不助燃體蓋在物體面上不能燃燒

方法……把沙倒在燃燒物上

十 發表

1. 文字發表。

甲、怎樣去救火？

乙、救火機的構造怎樣？

丙、藥水滅火的原理等。

2. 工作發表。

甲、做一個水槍。

乙、做二種滅火瓶。

水槍的做法如下：

甲、材料：

1. 六寸長的竹管一段（一頭要有一個節。）
2. 粗而稍長的竹篾一根。
3. 破布舊棉絮細麻線少許。

乙、做法：

1. 竹管的節上穿一個小孔。
2. 破布包着舊棉絮用麻線紮在篾頭上，大小要能插入竹管中，而和管壁緊密無縫。
3. 用篾上包布這一頭插入竹管，浸入水中。
4. 把篾抽起，因管內近於真空，水從節上的孔入竹管。
5. 重行把篾插入，管內的水，受到壓力，從節上小孔射出，射得很遠。

【備註】

一 參考資料

1. 救火機的構造 救火機上重要的部份有五。1. 橫木，是接連二個抽水機和圓筒的，用牠掀動抽水機的活塞，抽水入機。2. 圓筒，在機的中央，內貯空氣，所以又叫做空氣室。筒的下部，裝有圓管的口；兩側裝有兩個下壓抽水機。3. 圓管，是射水用的，上口略小，露出在圓筒的頂上，是接皮帶管用的；下口略大，離圓筒底很近。4. 下壓抽水機，共有二個，在圓筒的二旁，也是一個圓筒（或叫唧筒）裏面有一個裝柄的活塞，（活塞的柄，連在橫木上。）筒的側面，裝出水管，（通於中央的圓筒內）管內有活門；筒的下面，裝吸水管，（連通水管）管上也有活門。5. 水管，是接水用的，一端通抽水機，一端通入水中。

2. 救火機射水的原理 因掀動橫木，二個下壓抽水機內的活塞，便上下抽動，當活塞上時，唧筒內幾成真空，筒外空氣把水從吸水管內壓進去，衝開活門，走到唧筒內；當活塞再放下時，唧筒內的水，受到壓迫，而吸水管內的活門，也關閉，便衝開出水管中的活門，流入中間圓筒內，因兩個抽水機的交互抽水，水就不為間斷的流入圓筒。因為筒內貯有空氣，水從抽水機壓入的時候，空氣被水擠得很緊，因而生出一種極大的反動力，把水從圓管中射出，射得很遠，並且連續不斷。

3. 滅火器的構造 滅火器的外殼，大概是銅做的，器的側面上部，裝有噴出口和管子，內裝重碳酸鈉（一名酸性碳酸鈉，又叫小蘇打）的溶液；上部更裝硫酸一瓶，惟不可使接觸混合。平日安掛在壁上，

遇有火警，便把牠倒轉過來，使硫酸與重碳酸溶液混合，便發生很多的氣體，使水及氣體，從噴出口的管子射出。

4. 藥水滅火的原理 硫酸和重碳酸溶液混合後，便起化學變化，發生一種非但不能助燃，並且能撲滅燃燒的碳酸氣（一名無水碳酸，或名二氟化炭）又因為碳酸氣比空氣重，所以更能自上而下，把火撲滅。

5. 滅火瓶的做法及原理 A. 用尋常食鹽約二十磅，加硝酸亞莫尼亞十磅，再加蒸溜水七加侖，使牠溶化，分貯於陶製瓶中而封固之，勿使牠漏氣，用時以封固的瓶，擲入極熱的火中，人的擲力和火的炸力，能使瓶破裂，方能生效力。否則敲開瓶口，洒在火上，也可熄滅。牠滅火的原理是因為藥水在瓶內時，因溫度不高，仍是混合，未起化學變化；一旦投入火中，便起急劇的化學作用，而能吸收極大的熱力，因周圍的熱力，均被牠吸去，熱度忽降至物體發火點以下，便能使已燃之火熄滅，未燃之物，不再燃了。B. 用硼砂一百二十分，無水碳酸鈉二百分，苛性鈉三百分，碳酸亞莫尼亞四百分，清水二百分，混合後，灌入玻璃瓶中，用軟塞塞住瓶口，如遇火患，或連瓶投入火中而破碎之，或去塞後，把藥水向火中洒去，火着水就滅。

6. 滅火沙的功用 用普通的黃沙，盛在器內，掛在壁上，如遇火警，把沙蓋上，也能撲滅少量的火。

二 注意事項

1. 在實施教學之前，務須將應用各物，先行準備。
2. 如無救火機雛形，至少要有一個下壓抽水機。
3. 實驗滅火器時，不可把藥水沾在衣服上及皮膚上，因硫酸的腐蝕力很大，恐要損壞。
4. 滅火瓶製造較易，可指導學生多做幾瓶，以備萬一。

三 聯絡各科

1. 讀法科——勇敢的救火員的故事。
2. 作文科——做文字發表題。
3. 勞作科——做水槍及滅火瓶。
4. 美術科——描寫救火的畫圖。

附本課「想」和「做」的答案

想：(1) 凡物體在空氣中，達到一定的熱度，和空氣中的氮化合，便發火燃燒。

(2) 因為水化汽時，要吸收多量的熱，使物體的溫度，降到發火點以下，所以能滅火。

(3) 利用空氣的壓力所以會射水。

(4) 還有沙和灰也可以滅火。

做：
(1) 參看研究及參考資料。

(2) 能滅火的。

(3) 參看工作發表。

十七 冬季寒冷的原因

【教材】

想：
(1) 那幾個月叫做冬季？

(2) 冬季的天氣為什麼很冷？

(3) 天氣的寒冷和我們有什麼關係？

這幾天的氣候，怎麼又比前幾天冷得多了？

原來天氣的冷熱，與太陽光和風的方向，最有關係：冬季的太陽偏在南方，地球的北部，所受的太陽光，

比夏天弱得多，並且白天的時間短，夜裏的時間長，地面所受太陽的光熱不多，所以天氣就冷了。
冬季的風，多從西北方吹來；西北方的天氣，比我們這裏更冷，吹來的風，也是很冷的，所以我們這裏也冷起來了。

做：(1) 在正午時，用直線尺和分度器測日光和地面的角度，記起來，預備和春夏季的日光角度比較。

(2) 記載日出日入的時刻，比較日夜相差的時間。

(3) 記載室內的溫度，再把寒暑表掛在西北風吹着的地方，過五分鐘，看他下降幾度。

【教材說明】

一 要旨

1. 使兒童知道四季的成因。
2. 使兒童知道冬季裏有什麼特點？
3. 使兒童知道四季和人生有什麼關係？
4. 使兒童練習測候並記載的方法。

二 單元 冬季的氣候怎樣？

三 插圖 冬季西北風圖。

四 文字

〔偏〕不在中間叫偏。

〔弱〕不足和力小叫弱。

五 時間 一百五十分

【準備】

1. 四季成因圖。
2. 地球儀。
3. 燭台。
4. 燭。
5. 黑布。
6. 直線尺。
7. 分度器。
8. 寒暑表。

9. 向風針或小旗。

【教法】

一 目的

1. 研究四季的變遷。
2. 研究冬季裏寒冷的原因。
3. 研究天氣的寒冷和我們人類的關係。

二 動機

1. 從天氣的變化引起。例如：今天的溫度怎樣？你們為什麼穿許多衣服？你們走到太陽底下覺得很熱嗎？這幾天多什麼風？

2. 從草木的落葉上引起。例如：近來草木的葉那裏去了？草木為什麼落葉了？冬季裏有什麼特點？

三 觀察

1. 觀察冬季裏的草木，和別季有什麼不同？
2. 觀察樹枝向那一方搖動是什麼風？

3. 觀察太陽出山時，在那一方和夏季有什麼不同？
4. 觀察太陽正中時，向南的門口內有沒有太陽光直射？夏季裏有嗎？
5. 觀察四季成因圖。

四 實驗

1. 用粉筆在桌面上劃成一個橢圓，又在橢圓的裏面，劃成一條長徑，一條短徑，中心放了燭火，發出來的光，就當做太陽光；另用黑布遮在窗上，然後把地球儀放在橢圓短徑的一端，再用手指轉動地球儀，使黃道和桌面並行，並使赤道和黃道相切的一點，正對燭火的中央，便可依次實驗了。

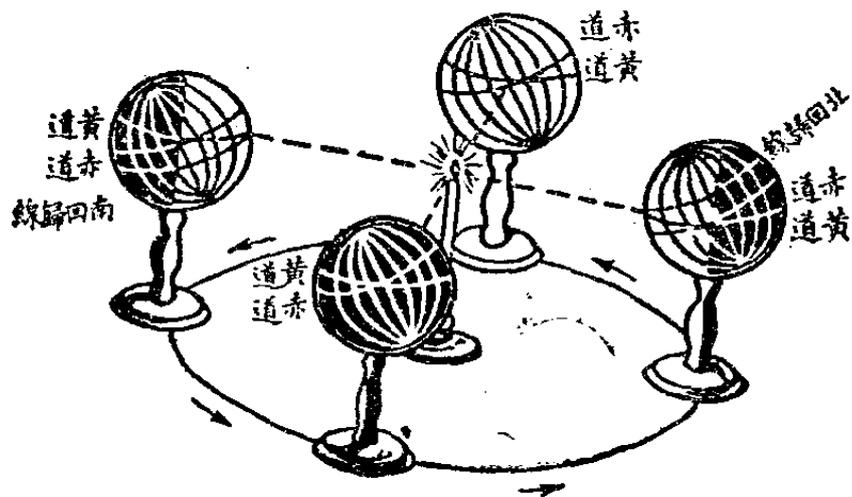
甲、冬季裏太陽光直射南半球。把地球儀慢慢移向橢圓長徑的一端；就見燭火直射在赤道南面的熱帶上，漸漸向南移動，和北溫帶更遠；並且北半球上暗的地方更多，明的地方更少；等到燭火直射在南回歸線和黃道相切的一點上為止。這時候就是由秋季漸漸到冬季，太陽漸漸偏於南方，地球北部所受的太陽光少，所以氣候寒冷，晝短夜長。

乙、春季裏太陽直射赤道上。把地球儀慢慢移向橢圓短徑的一端；就見燭火直射在赤道南面的熱帶上，漸漸向北移動，和北溫帶漸近；並且北半球上，暗界漸減，明界漸多；等到燭火直射在赤道和

黃道相交的一點上為止，這時候就是由冬季漸漸到春季，太陽漸漸直射在中正赤道左右，所以氣候溫和，晝夜平均。

丙、夏季裏太陽直射北半球。把地球儀慢慢移向橢圓長徑的另一端；就見燭火直射在赤道北面的熱帶上，漸漸向北移動，和北溫帶更近；並且北半球上，暗的地方少，明的地方多；等到燭火直射在北回歸線和黃道相切的一點上為止，這時候就是由春季漸漸到夏季，太陽直射在北半球，因所受的太陽光強，所以氣候炎熱，晝長夜短。

丁、秋季裏太陽又直射在赤道上。把地球儀慢慢移向橢圓短徑的一端；就見燭火直射在赤道北面的熱帶上，漸漸向南移動，和北溫帶漸遠；並且北半球上暗界漸加，明界漸減；等到燭火直射在赤道和黃道相交的一點上為止，這時候就是由夏季漸漸到秋季，太陽又直射在赤道左右，所以氣候溫和，晝夜平均。



四季成因的實驗

2. 用向風針（也叫做風向儀）或小旗，直立在空場上，實驗風的方向。（針頭所指，或是旗飄的反對方向，便是風來的方向。）

3. 在正午時，用直線尺和分度器測日光和地平面所成的角度，（就是斜射的角度，）記載起來，預備和春，夏季的日光角度比較。

4. 記載日出日入的時刻，比較日夜相差的時間。

5. 記載室內的溫度，再把寒暑表掛在西北風吹着的地方，過五分鐘，看牠下降幾度？

五 研究

1. 一年為什麼有四季？（因太陽的直射斜射，而分成四季。）

2. 那幾個月叫做冬季？（十一月，十二月，一月叫做冬季。）

3. 冬季的天氣為什麼很冷？（因為冬季裏太陽光直射在南半球，而又多北方來的風，所以北半球覺得冷。）

4. 冬季為什麼多北風和西北風？（因為冬季裏南方溫度高，空氣稀薄而上昇，北方濃厚的空氣，流去補足牠，所以多北風和西北風。）

5 冬季裏的風，爲什麼很冷？（冬季的風，從北方或西北方寒冷的地方吹來，所以很冷。）

6. 冬季裏爲什麼日短夜長？（冬季裏太陽常在南半球，北半球照到的日光少，所以晝短夜長。）

7. 天氣的寒冷，和我們有什麼關係？（天氣冷了，體溫容易失散，身上便覺得冷，須多穿衣服。若天氣太冷，身體抵抗不住，就不便或不能做事。）

8. 冬季裏日光和地面成的角度，比夏季大還是小？（冬季裏斜射最甚，所以角度最小。）

9. 冬季裏室外的溫度，爲什麼比室內低？（室外吹得到冷風，所以較低；室內有牆壁遮住，所以較高。）

10. 夏季裏室外的溫度，是否也比室內低？（夏季裏室外有炎熱的太陽晒着，而室內倒有屋頂遮着，所以室外的溫度，更比室內高。）

11. 冬季裏包有那幾個節氣？（包有立冬，（就是冬季的第一天）小雪，大雪，冬至，（就是冬季的中間一天）小寒，大寒六個節氣。）

六 閱書 令兒童把課本文字，閱讀一遍，有不明瞭處，提出後，教師詳爲解釋，錄入筆記。

七 整理 （下面各句中空白的地方，用適當的文字填入。）

1. 天氣的冷熱，與（太）（陽）（光）和（風）的方向有關。

2. 冬季的太陽，偏在（南）方。
3. 冬季裏北半球晝（短）夜（長）。
4. 冬季裏北半球受的太陽光熱（不）（多），所以天氣就冷了。
5. 冬季的風，多從（西）（北）方吹來。
6. （西）（北）方的天氣很冷，所以吹來的風也冷。
7. 冬季室外的溫度比室內（低）。

八 發表

1. 文字發表。
 - 甲、一年爲什麼分成四季？
 - 乙、冬季的天氣，爲什麼最冷？
 - 丙、風和四季有什麼關係？
 - 丁、晝夜爲什麼有長短？

【備註】

一 參考資料

1. 四季內寒暑和晝夜的變遷。

甲、冬季。 起初在立冬時，太陽光直射在赤道南面的熱帶上，漸漸向南移動，到了冬至，直射在南回歸線上，便漸漸向北移動，到立春以前爲止，仍直射在赤道南面的熱帶上；所以在冬季中，太陽直射的光，常常和北溫帶很遠；我國各處的地方，天氣因此比秋季更冷，並且見太陽比秋季更低，每天東昇西沒的曲線，覺得比秋季更短，日裏自然更短，夜裏自然更長了。

乙、春季。 冬季過後，便是春季，起初在立春時，太陽光直射在赤道南面的熱帶上，漸漸向北移動，到了春分，直射在赤道上，再漸漸向北移動，到立夏以前爲止，却直射在赤道北面的熱帶上；所以在春季中，太陽直射的光，漸漸和北溫帶相近；我國各處的地方，天氣因此漸暖，並且太陽每天東昇西沒的曲線，覺得漸漸加長，日裏自然漸長，夜裏自然漸短，到了春分這一天，變成晝夜平分了。

丙、夏季。 起初在立夏時，太陽光直射在赤道北面的熱帶上，漸漸向北移動，到了夏至，直射在北回歸線上，便漸漸向南移動，到立秋以前爲止，仍直射在赤道北面的熱帶上；所以在夏季中，太陽直射的光，常常和北溫帶很近；我國各處的地方，天氣因此比春季更熱，並且見太陽比春季更高，每天東昇

西沒的曲線，覺得比春季更長，日裏自然更長，夜裏自然更短了。（到夏至這一天為最甚。）

丁、秋季。起初在立秋時，太陽光直射在赤道北面的熱帶上，漸漸向南移動，到了秋分，直射在赤

道上，再漸漸向南移動，到立春以前為止，却直射

在赤道南面的熱帶上；所以在秋季中太陽直射

的光，漸漸和北溫帶相遠；我國各處的地方，天氣

因此漸涼，並且見太陽從高處移到低處，每天東

昇西沒的曲線，覺得漸漸減短，日裏自然漸短，夜

裏自然漸長，到了秋分那一天，又是晝夜平分。

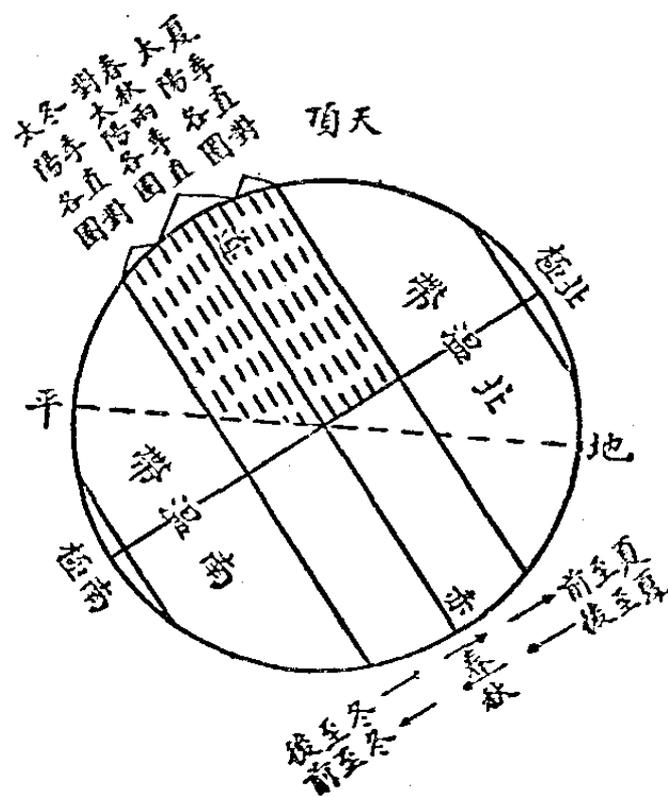
2. 風的成因。 氣溫有高低，氣壓也就不平。氣

溫高的地方，空氣因膨脹而上升，變成低氣壓，氣溫

低的地方，空氣因收縮而下降，變成高氣壓，高氣壓常向低氣壓運動，以求平均。這種運動，就是空氣的對

流，就叫做風。

3. 四季的風向。 地球上海陸的分佈，和風的方向，有很大的關係，大陸因受熱快，放熱也快，所以冬



寒，夏熱；海洋因受熱慢，放熱也快，所以冬溫，夏涼。因大陸上冬季的溫度比海洋低，變成高氣壓，海洋裏夏季的溫度比大陸低，變成高氣壓。因大陸和海洋溫度有高低，氣壓有不同，所以風的方向也隨着而有分別。冬季風自大陸吹向海洋，而夏季風自海洋吹向大陸。我國因東南濱海，西北是大陸，所以春、夏多東風，南風和東南風，秋、冬多西風，北風和西北風。

二 注意事項

1. 使兒童明瞭北半球和南半球的時令，恰巧相反。
2. 使兒童練習測候的方法。

三 聯絡各科

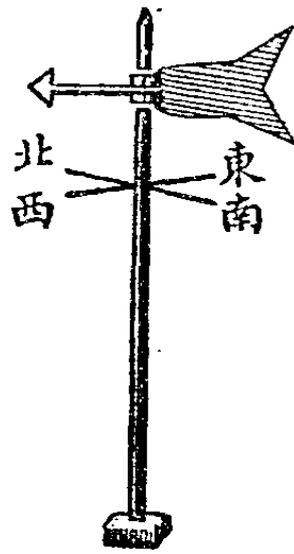
1. 作文科。做文字發表題。
2. 勞作科。

甲、做地球儀。先用黏土做成一圓球，再用紙條逐漸貼上，貼至二十多層，用刀剖開，取出黏土球，封固後，塗上鉛粉和膠水，以看不見紙縫爲止，然後畫上地圖，裝在架上，便成。

乙、做向風針。用鉛皮做，前部尖銳爲指針，後部分爲兩翼，裝在圓柱上，風來時，翼旋轉而移動指

針，下附定方向器，風來時，一看便知什麼風。

向風針



附本課「想」和「做」的答案

想：(1)見研究. 2 答案.

(2)見研究. 3 答案.

(3)見研究. 7 答案.

做：(1)(2)(3)見實驗. 1 2 3

十八 植物過冬的方法

【教材】

想：(1)爲什麼有的植物怕冷？

(2) 冬季枯萎的植物，是不是真的枯死？

(3) 爲什麼一到春天，植物就會發芽？

(4) 冬季能不能使植物不枯死？

植物的生長，最需要熱度和水分。冬季裏，天氣寒冷而乾燥，大多數的植物，都不能生長。但是他們都有過冬的方法，所以不會完全凍死。

植物過冬方法，最普通的有兩種：

一種是貯蓄養料，供給春天發芽的用處。——如甘藷、菜菔等，是把養料貯蓄在根部的；蓮、芋、荸薺等，是把養料貯蓄在變形的莖部的。

一種是保護嫩芽，不讓他凍傷。——如柳、桑、竹筍等的芽，外面都包着幾層厚殼；玉蘭、梨的芽，外面還生着許多細毛，這樣就不會凍傷了。

做：

(1) 採集常綠樹和落葉樹的葉，研究他們的異點。

(2) 用鐵鏟開有茅草的土壤，觀察草的根部。

【教材說明】

一 要旨

1. 使兒童知道植物怎樣自求生存？

2. 使兒童知道植物適應氣候的方法。

二 單元 同前課

三 插圖

1. 甘藷的根部和莖莖的變形莖。

2. 桑和玉蘭的芽。

四 文字

「貯蓄」預藏起來。

「甘藷」植物名。

「萊菔」植物名。

「蓮」植物名。

「芋」植物名。

「荸薺」

植物名。「嫩」幼小而柔嫩的。

「讓」任便他。

「柳」植物名。

「桑」植物名。

「筍」初出時的

竹。「玉蘭」植物名。

五 時間 一百二十分

【準備】

1. 甘藷的塊根。

2. 荸薺的地下莖。
3. 萊菔。
4. 藕。
5. 青芋的地下莖。
6. 柳枝。
7. 桑枝。
8. 竹筍或冬筍。
9. 玉蘭的芽。
10. 梨的芽。
11. 常綠樹和落葉樹的葉。
12. 草根。
13. 鐵鎗。
14. 擴大鏡。

【教法】

一 目的

1. 研究植物過冬的方法。
2. 研究植物保護嫩芽的方法。

二 動機

1. 從人和動物過冬的方法上引起。人到冬天，多穿衣服，鳥獸增多羽毛；植物怎樣？
2. 從觀察植物落葉上引起。冬天的植物，爲什麼大都落葉？
3. 從觀察植物有肥大的根和地下莖上引起。
4. 從觀察植物的芽上引起。

三 觀察

1. 甘藷的肥大部份是什麼？牠裏面的形狀是怎樣的？切開後用擴大鏡看怎樣？
2. 菜菔的肥大部份是什麼？牠裏面的形狀是怎樣的？切開後用擴大鏡看怎樣？
3. 蓮的肥大部份叫做什麼？是那一部分？牠的形狀怎樣？切開後用擴大鏡看怎樣？

4. 芋的形狀怎樣？切開後用擴大鏡看怎樣？
5. 荸薺的形狀怎樣？切開後用擴大鏡看怎樣？
6. 柳的芽外面包有什麼？
7. 桑的芽外面包有什麼？
8. 竹筍的外面包有什麼？冬筍的籜上還有什麼？
9. 玉蘭的芽外面包有什麼？
10. 梨的芽外面包有什麼？
11. 常綠樹和落葉樹的葉形狀有什麼不同？表面有什麼不同？
12. 茅草的根部怎樣的？為什麼肥大的？

四 研究

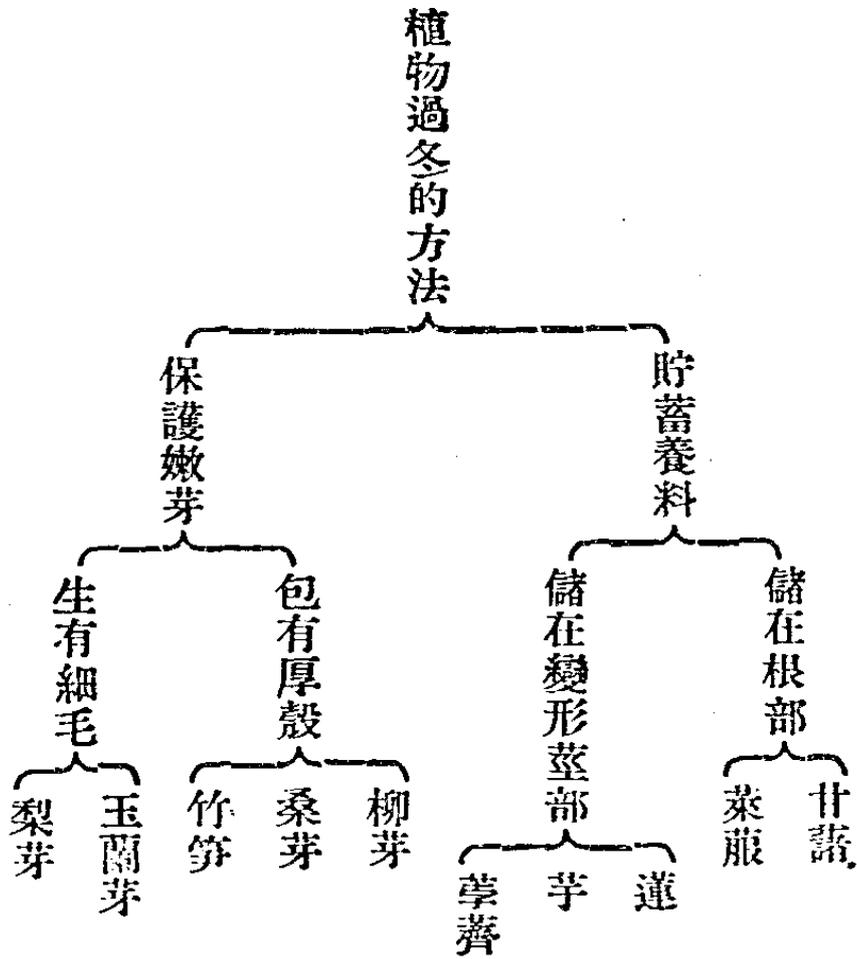
1. 植物在冬季為什麼不能生長？（溫度不夠，水份不足，所以不能生長。）
2. 有許多植物，到了冬天，為什麼枝枯葉落？（可以減少水份的蒸發，防寒氣的侵害。）
3. 冬季枯萎的植物，是不是真的枯死？（是一種冬眠，並不是枯死。）

4. 常綠樹怎樣不要落葉？（牠的葉厚而面積小，外面又有蜡質；水份蒸發很少，又能防寒氣侵害。）
5. 常綠樹是不是也在冬眠？（葉雖不落，生機也停，所以也在冬眠。）
6. 有許多植物，到了冬季，為什麼要儲蓄養料？（供給春天發芽的用處。）
7. 甘藷的養料儲蓄在那一部份？（儲蓄在地下的塊根裏。）
8. 萊菔的養料儲蓄在那一部份？（儲蓄在地下的根莖裏。）
9. 蓮的養料儲蓄在那一部份？（儲蓄在藕內，就是牠的地下莖裏。）
10. 芋的養料儲蓄在那一部份？（儲蓄在牠的地下莖和幼芽——也是變形的莖裏。）
11. 荸薺的養料儲蓄在那一部份？（也是變形的莖裏。）
12. 柳和桑等怎樣保護牠的嫩芽？（外面包有幾層厚殼——就是鱗片。）
13. 竹筍的外面包有什麼？（包有許多籜。）
14. 冬筍的籜怎樣的？（冬筍的籜上，更密生細毛。）
15. 玉蘭和梨的芽外，包有什麼？（包有密生細毛的鱗片。）
16. 植物嫩芽外面的鱗片有什麼功用？（可以防止風雨，保護嫩芽不致凍傷。）

17. 茅草的根部，爲什麼很是肥大？（也儲有養料。）

五 閱書 令兒童把課本文字閱讀一遍，如有不明瞭處，提出後，詳爲解釋。

六 整理



七 發表

1. 文字發表。

甲、植物爲什麼怕冷？

乙、植物怎樣過冬？

丙、植物的芽爲什麼要在冬季先生成？

2. 製作標本。 製作常綠樹葉和落葉樹葉的比較標本。

【備註】

一 參考資料

1. 甘藷。 有紅藷，白藷，四十日藷等，種類很多，屬旋花科蔓生植物，栽培之以用塊根爲目的。在熱帶則屬宿根性，溫帶則爲一年生。葉形因生育狀況而有變化，大概成心臟形，花似牽牛花，呈淡紅色，莖易生根，根有膨大而成塊狀之性，富於澱粉質等養料。

2. 萊菔。 又叫做蘿蔔，屬十字花科，一年生或二年生草本，葉廣大，長橢圓形，緣有波紋，花白或淡紫色，結莢果，種子半球形，赤褐色，根部肥大多汁，含甘味及澱粉消化酵素。

3. 蓮。蓮是睡蓮科植物，葉呈圓形，有長的柄，好像傘蓋。花很大，呈白色或紅色，叫做荷。結的果實成半球形，種子成圓形，叫做蓮子。地下莖很肥大，中空有節，叫做藕。斷後粘液結成絲連着，富於養料，可供食用。

4. 芋。芋為天南星科宿根植物，葉楯形，全緣平滑，綠色帶白粉。地下球莖很肥大，成圓筒狀，含澱粉很多，也是主要的食物。

5. 荸薺。荸薺為莎草科植物，葉狹長，成管狀，生在水田內。地下的變態莖，有甘味，含澱粉質很多，可生吃或煮熟食。

6. 柳。柳為楊柳科植物，葉枝針形，花小，果實很小，有絨毛，叫做柳絮。莖幹生長很快，能生不定根。秋天落葉，已生新芽，外包幾層褐色的鱗片，可以避去風雨和霜雪。

7. 桑。屬桑科，葉呈心臟形，很肥大，花小，雌雄異株，果實成球狀，叫做葚，冬季落葉，已生新芽，外包鱗片，以資保護。

8. 竹筍。竹是禾本科植木，地上莖中空有節，很高，葉披針形，終年常綠；地下莖亦有節，橫行地下，叫做竹鞭，節間生芽，叫做筍。筍外包有許多厚殼，叫做籜，長成新竹，籜才脫落。

9. 玉蘭。是落葉亞喬木，樹高數丈，而不易長成。葉與花瓣，皆為倒卵形，春初開花，大而厚，色白，未開時裹以厚苞，其苞密生細毛。

10. 梨。梨為喬木科植物，葉圓有光，緣有小鋸齒，春末開白花，花落結果，冬季枝上已生新芽，外有細毛，可避寒冷。

二 注意事項

1. 各種實物標本，如一時收集不齊，可用同類的替代，例如：養料儲蓄在根部者，可用蕪菁，牛蒡及薯蕷；養料儲蓄在變形莖部者，有馬鈴薯，百合及草石蠶等；嫩芽上包有鱗片的，有桃，梅，梧桐等；嫩芽外面生有細毛的，有毛笋和枇杷的幼芽等。

2. 觀察時，如材料太少，不能每人一份時，可分組觀察。

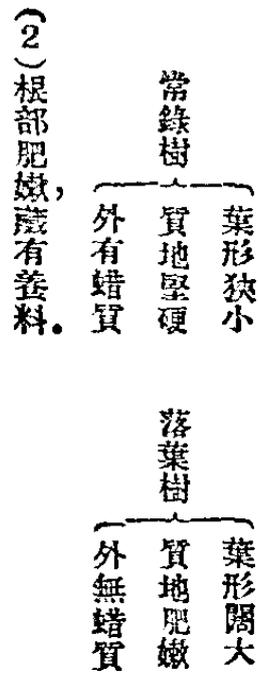
三 聯絡各科

1. 作文科。做文字發表題。

附本課「想」和「做」的答案。

想。(1)得不到熱度和水份，含水份多的更怕凍壞組織。

- 做：
- (1) 異點如下：
 - (2) 是冬眠，不是真的枯死。
 - (3) 因預藏有養料，故一有溫度和水份，便會發芽。
 - (4) 把植物種在暖房內，給以溫度和水份，就不枯死。



十九 冰

【教材】

- 想：
- (1) 水在什麼時候就要結冰？
 - (2) 冰對於我們有什麼害處和益處？
 - (3) 夏季用的冰，是那裏來的？

冰，是水結成的。淡水在攝氏零度以下，就要結成冰。

冰凝結的時候，體積膨脹，發生很大的力量。能毀壞岩石和盛水的器具，植物更容易被冰凍死。

冰也有許多好處：他能凍死微生物，減少人類和動植物的病害；又能使泥土疏鬆，便於植物的生長。冬季裏，把冰貯藏在冰室中，可以到夏季取出應用。

冰的用途很多：如減低熱度；製造冰凍食品；防止食物腐敗和醫治疾病等。

冰也可以用人功造成，把清水放在金屬器中，用藥水減低溫度，就凝結成冰；這種冰，比天然冰更好。

做：(1) 注意看水結冰的樣子？

(2) 注意冰在攝氏幾度開始融化？

【教材說明】

一、要旨

1. 使兒童知道冰的性質。
2. 使兒童知道冰和人類的關係。
3. 使兒童知道人造冰的方法。

二 單元 同前課

三 插圖

1. 見金魚缸給冰凍碎而驚異。
2. 冬季收藏天然冰圖。

四 文字

- 「攝氏」一種寒暑表。
「膨脹」擴大開來。
「毀」壞了。
「疏鬆」不結實。
「貯」藏起來。
「腐」爛去叫腐。

五 時間 一百八十分

【準備】

1. 天然冰。
2. 人造冰。
3. 食鹽。
4. 清水。

5. 簡單製冰器。
6. 強亞母尼亞。
7. 試驗管。

【教法】

一 目的

1. 研究冰是怎樣成功的？
2. 研究人造冰和天然冰的分別。
3. 研究冰凍對於人類的利害。

二 動機

1. 從時令上引起，冬天很冷的時候，河水要怎樣？冬天的水缸外面，爲什麼要用稻草包住？冬天的金魚缸爲什麼有時要破裂？

2. 從觀察人造冰和天然冰上引起，天然冰怎樣結成的？人造冰怎樣結成的？

三 觀察

1. 天然冰，天然冰的形狀怎樣？天然冰的顏色怎樣？天然冰內爲什麼有雜質？
2. 人造冰，人造冰的形狀怎樣？人造冰的顏色怎樣？人造冰內有雜質嗎？

四 實驗

1. 用寒暑表插入冰塊內，看有幾度？
2. 用寒暑表插入冰下面的水內，看有幾度？
3. 用花盆一只，內放結實的黏土，灌了水後，放在西北風裏凍一夜，看牠怎樣？
4. 用試驗管一枚，盛水半管，放在西北風裏凍一夜，看牠怎樣？
5. 用面盆一只，內貯冰和食鹽的混合物，（三與二之比）再用玻璃一，內貯牛乳，藕粉，雞蛋，白糖的混合物，放入冰鹽內，等牠結成冰其林。
6. 用簡單製冰器，實驗人造冰的製法。

- 五 參觀 如附近有藏冰廠者，可領導兒童前去參觀藏冰的方法。
- 六 調查

1. 調查市上售的冰，是那裏來的？

2. 調查那幾種食品是要用冰保存的?
3. 調查什麼病是要用冰來醫治的?

七 研究

1. 水怎樣會結成冰? (水遇到攝氏零度以下的冷空氣,便結成冰。)
2. 淡水和鹹水結冰的溫度同嗎? (淡水在攝氏的零度結成冰,鹹水在零下二八度才結冰。)
3. 水結冰時從上部結起,還是從下部結起? (先從上部結起,逐漸向下。)
4. 冰底下的水,溫度怎樣? (比冰的溫度,高約四倍。)
5. 冰怎麼能浮在水面? (因水的溫度降下,體積縮小,至攝氏四度時,體積最小,更冷,則反而膨脹,至零度時結成冰,體積已比原來的水,大了許多,比重既輕,便浮在上面了。)
6. 水怎麼能凍壞盛水的器具呢? (因上部的水已結成了堅硬冰,下部的水結冰時,沒有地方可以膨脹,便把盛水的器具脹破了。)
7. 冰怎樣可以凍壞岩石呢? (因岩石的隙縫內,注入了水,遇冷結冰,便把岩石脹碎。)
8. 冰怎麼能凍死植物呢? (因植物的體內,含有水份,結冰後,把植物的組織凍壞,就要死了。)

9. 冰和人類有什麼好處？（冰可以凍死微生物及害蟲，減少人類和動植物的病害，又可以使泥土疏鬆，便於植物的生長。）

10. 藏冰室裏的冰，是那裏來的？（是在冬天把河池裏的天然冰，收藏起來的。）

11. 天冬的冰怎麼可以藏到夏天？（因藏冰室內的土地已經過一翻燒煉，不會傳熱，頂上也蓋着稻草等不傳熱的東西，所以藏在裏面的冰，不會融化。）

12. 冰怎麼可以減低熱度？（因冰融化時，要吸收多量的熱，所以能減低周圍物體的熱度。）

13. 冰怎麼可以做成冰凍食物？（把食物放在冰製成的寒劑內，便成冰凍食物。）

14. 冰怎麼可以防止食物腐敗？（食物放在冰內，細菌不能生存，所以不會腐敗。）

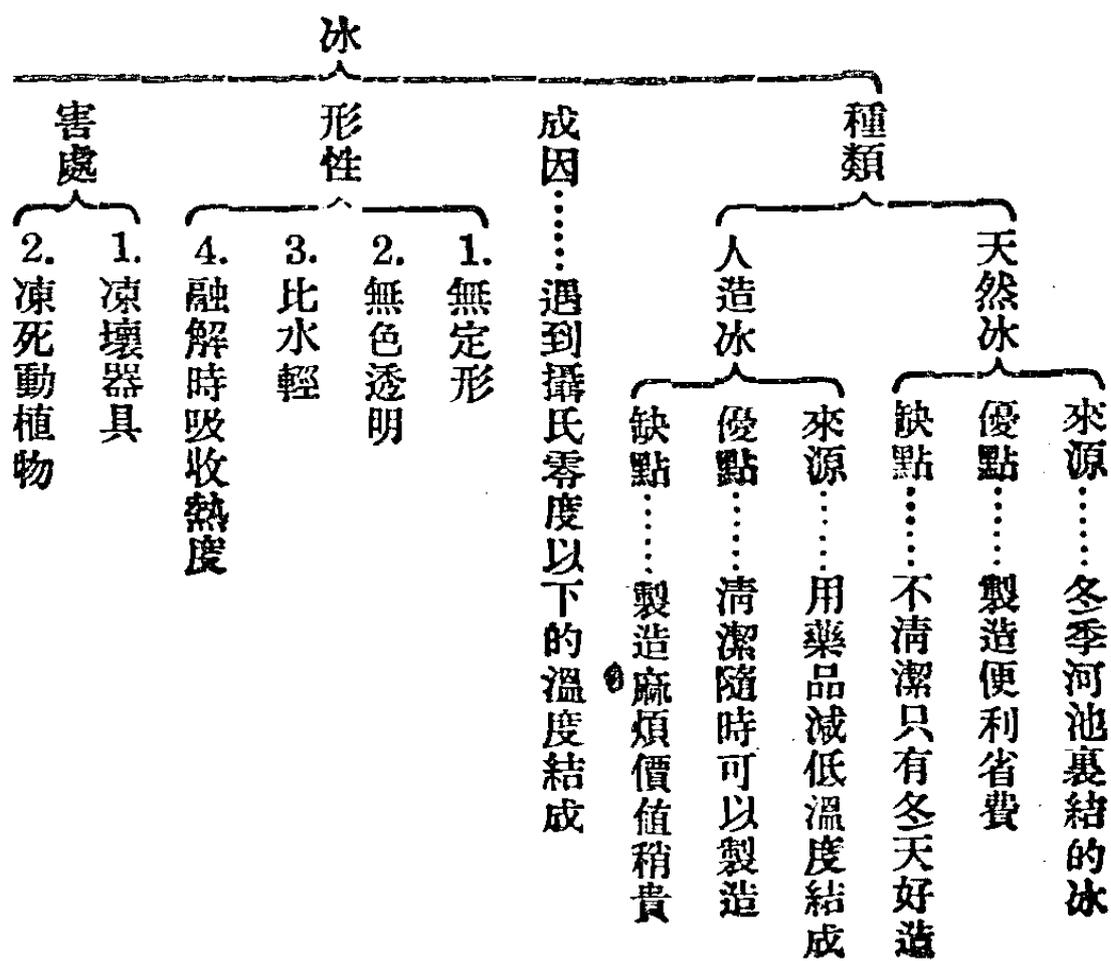
15. 冰怎麼可以醫治疾病？（有許多熱病或局部發炎，要使牠寒冷的，可用冰。）

16. 人工怎麼可以造冰？（只要用藥品，把水周圍的熱度吸收去，水便結成冰。）

17. 人造冰有什麼好處？（非常清潔，並且隨時可以製造。）

八 閱書 令兒把課本文字閱讀一遍，如有不明瞭處，提出後，教師詳為解釋。

九 整理



十 發表

益處

1. 使岩石粉碎造成土壤
2. 使泥土疏鬆便於植物生長
3. 凍死微生物
4. 製造冰凍食物
5. 防止食物腐敗
6. 醫治疾病

1. 文字發表。

甲、水怎麼會結冰？

乙、冰怎麼比水輕？

丙、冰對於人類有什麼利和害？

丁、人工怎樣可以造冰？

2. 工作發表。 做冰其林或人造冰。

【備註】

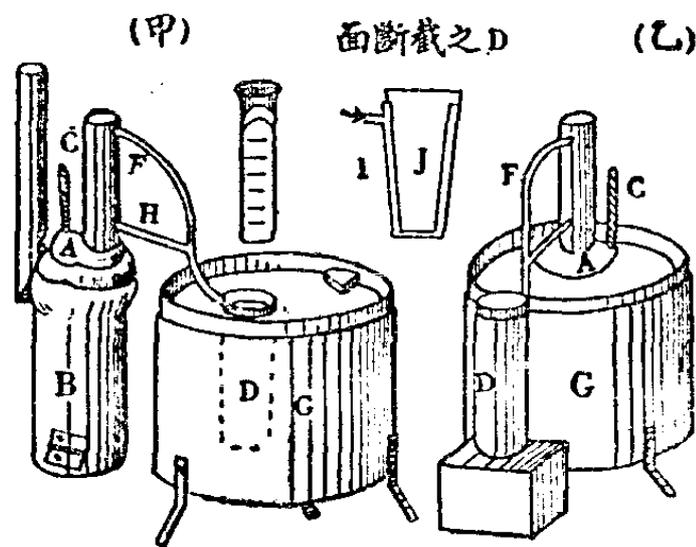
一 參考資料

1. 水怎樣凍冰？ 一淡水在攝氏的零度結凍，海水約在零下二·八度。湖水池水由表面冷凍下去的時候，如用溫度計插入冰的下面試測，知冰下的水比冰的溫度約高四度，這是什麼緣故呢？本來水的溫度降下，則體積縮小，溫度上昇則膨脹。體積縮小，就同體積的物質來說，則重量增加。故池和湖的水面，遇溫度較低的大氣，上面的水受冷，漸重而下沈，和下面溫度高的水對流交換。若大氣的溫度極低，則這樣的對流，繼續進行，池或湖的水次第被冷，然而最妙是冷到攝氏四度，則其作用和前大不相同，冷到四度以下的水，不會和下面溫度四度的水對流交換，只在表面逐漸冷去，達於零度，終凍成冰。這是什麼緣故呢？因為水的體積在攝氏四度時最爲縮小，更冷則反膨脹的緣故，如果攝氏四度以下仍舊愈冷愈縮，則水不會由上面冰下去，會由下面凍上來。然而溶有許多食鹽的海水冷凍的方法，和淡水不同。海水凍冰的溫度，約爲零下二八度，凍到這溫度爲止，體積收縮，所以水即遇到四度以下，仍不會浮上，冷水漸沈於海底。所以海水和淡水不同，冷時由海底的部份凍起，然也不一定如此，如果以前的冰，還有留在表面時，則冰也爲次第擴大。無論海水凍時或淡水凍時，冰總比水輕，浮上水面。（節錄少年自然科學叢書第

2. 人工造冰的方法。人工造冰是利用亞母尼亞液體蒸發為氣體時，須吸收多量的蒸發熱，因而

便器內的水立時冰結的原理而製造成的。簡單的製冰器，其構造如下圖：一甲圖A為鐵製之器，中貯強亞母尼亞水，而將其架於鐵爐B之上者，C為插入A器中之寒暑表，乃熱亞母尼亞水時，用以測其溫度者，D乃內部二重之管，其形如截斷面所示。亞母尼亞即於此器之I處液化，此器之J處，則容納貯水之圓筒E者。（圓筒內之水，即欲使之結冰者。）F為通A與D之導管，G為盛冷水之水槽，專為冷却D器之用，H為支持導管F之棒。以下言製冰順序：（1）如熱A器內之亞母尼亞水，即發生亞母尼亞，經導管F而入於D器；但亞母尼亞因頻頻蒸發之故，遂由其本身之壓力，在D器內液化。

注意：集於D器內之亞母尼亞，因其量漸多，而壓力增加，熱而隨之發生，故須將D器置入水槽G



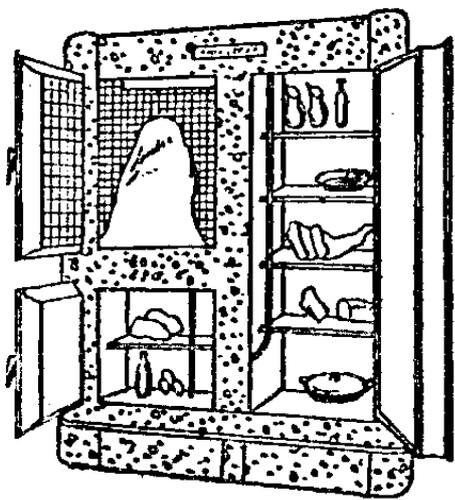
之冷水內，使之冷卻，亞母尼亞液化，在攝氏10度時，需七氣壓。

(2) 次將D器自水槽取出，A器亦自鐵爐取下，更如乙圖，將A器置入水槽之冷水中，A器因受冷之故，遂令集於其上部之亞母尼亞氣體，再溶解於殘留A器之水中；因之器中壓力頓減，而促進D器內液狀亞母尼亞之氣化。

(3) D器內之液狀亞母尼亞，氣化而生亞母尼亞，重經導管F入A器而溶解於水，因液狀亞母尼亞不絕氣化，須奪去多量之蒸發熱，故貯水圓筒E在D器內，其中之水，遂因失熱而冰結。(錄自化學實驗法第八十五頁。)

3. 食物冷藏的方法。冷藏箱為夏日保持涼爽而防食物腐敗之箱，其式樣之一如圖所示。冰置於頂部，近冰之空氣冷則下沉至底，故發生對流循環於箱中，防箱壁之傳熱於箱中，甚感困難，通常皆用雙層之壁，中隔一空氣空間，壁常用十層不傳導物質，或絕緣物所集成，冰熔之水由管攜出，管上須備一彎曲，不使冷空氣由此逸去。(錄自物理學原理及其應用第一九四頁。)

冷藏箱



二 注意事項

1. 本課最好在正當結冰時教學，俾便觀察實驗。
2. 須使學生明瞭研究本課目的，重在冰和人類的關係。
3. 人造冰手續甚簡，最好能自做一套器具，（或叫鉛皮店做。）和學生實際實驗一次。

三 聯絡各科

1. 作文科。 做文字發表題。

2. 勞作科。 做冷藏箱模型及簡單造冰器。

附本課「想」和「做」的答案

想：（1）水在攝氏零度時就結冰。

（2）見研究6789各節。

（3）是冬天收藏起來的，或人工做的。

做：（1）先結上面，再漸漸結下去，所以中間常膨脹而凸起。

（2）冰在攝氏四度以上開始融化。

二十 霜和雪

【教材】

想：(1)霜和雪有什麼分別？

(2)植物遇着霜，爲什麼容易枯萎？

(3)霜和雪和我們有什麼關係？

早晨，屋面上積了很白的霜，弟弟喊道：「下雪了！下雪了！」媽媽一看，說道：「這是霜，不是雪。」我問道：「霜和雪有什麼分別？和我們有什麼關係？」

媽媽道：「霜和雪，都是水蒸氣凝結而成的。晴天，地面上的水蒸氣遇着冷的東西，凝結成白色的冰屑，就叫做霜；雨、天空中的水蒸氣，驟然遇着極冷的空氣，就凝結成六角形的白色冰屑，集合下降，就叫做雪。」

霜附着在植物上，容易把植物凍死，所以是有害的；雪蓋在地面上，可以殺滅害蟲，並且能夠保持土壤的溫度，保護植物的根和芽，所以是有益的。」

做：(1)注意看霜和雪的樣子。

(2)注意植物在未經霜前和經霜以後的樣子。

【教材說明】

一 要旨

1. 使兒童知道霜和雪的成因。

2. 使兒童知道霜和雪對於人類的關係。

二 單元 同前課

三 插圖

1. 右。晨起見屋上積霜圖；左。玻璃窗上的霜花。

2. 右。下大雪時一片白色圖；左。雪的結晶放大圖。

四 文字

〔イセ喊〕就是高聲的叫。

〔ヒレク晴〕有太陽叫晴。

〔シラ屑〕碎粒叫屑。

〔シツ驟然〕猝然之意。

五 時間 一百二十分

【準備】

1. 霜和雪的結晶放大圖。

2. 霜一小杯。

3. 雪一小杯。

4. 冰。

5. 食鹽。

6. 燒杯。

7. 顯微鏡。

【教法】

一 目的

1. 研究霜和雪的分別。
2. 研究霜和雪的害處和益處。

二 動機

1. 從觀察結霜和落雪上引起。
2. 從前一課研究冰上引起，例如：水遇極冷結成冰；水蒸氣遇極冷，結成什麼？試驗冰其林時，玻璃杯外面，有一層什麼？

3. 從觀察霜凍壞的蔬菜上引起，例如：這幾片菜葉爲什麼很軟？綠的葉爲什麼變黃了？

三 觀察

1. 用肉眼觀察霜和雪的形狀。
2. 用顯微鏡觀察霜和雪的結晶怎樣？
3. 觀察未經霜的植物和已經霜的植物，有什麼不同？

四 實驗

1. 用二分冰一分食鹽，放在燒杯內，用棒拌和，隔了一刻，看杯外面結成一層什麼？
2. 用寒暑表插入霜和雪中，看各有幾度？
3. 用霜和雪各放在燒杯內，用火去燒，再用寒暑表插入，看溫度有沒有增高？
4. 用寒暑表插入霜和雪已燒成的水中，看溫度增高否？
5. 用雪做成一個雪團，穿一個小洞，中間放一根曾蘸上油的燈草，點火上去，燈草燒過雪團，成一個大洞，而不見水。
6. 在積雪稍厚的地方，橫掘下去，插下寒暑表，看有幾度和外面空氣比較，相差幾度？

五 欣賞 大雪之後，到野外去欣賞一片白色的雪景。

六 研究

1. 霜是那裏來的？（地面上的水蒸氣，遇到冰點以下的冷東西，便結成霜。）
2. 霜是不是由露結成的？（霜是直接由水蒸氣結成的，並不是先凝成露，再結成霜的。）
3. 露水會不會變成霜呢？（露水也會變成霜的，那是因為溫度漸漸的降到冰點的緣故。）
4. 霜的結晶怎樣？（有的像放光的六角星，有的像美麗的羽毛，有的像一朵連着梗的花朵。）
5. 露水變成的霜和水蒸氣變成的霜有什麼不同？（水蒸氣變成的霜，有美麗的結晶；而由露水變成的霜，是一粒一粒相連着的小冰珠，不是美麗的結晶。）
6. 清朗的晚上多霜，還是陰暗的晚上多霜？（清朗的晚上多霜。）
7. 冬天室內的玻璃窗上，怎麼也有霜？（因為室內溫度高而水蒸氣又多；當屋外寒冷到冰點以下時候，屋內的溫濕空氣碰着玻璃窗，就結成美麗的霜了。）
8. 霜對於植物怎樣？（霜能傷害植物，幾經下霜以後，草木就都枯黃了。）
9. 雪是怎樣結成的？（空中的水蒸氣在開始凝結的時候，溫度已在冰點以下，便不變成小水點的

雲，而直接由氣體結成固體的冰結晶，後生的冰結晶，附着在先成的冰結晶上面，漸漸的成了各式各樣的六角形。

10. 爲什麼有時候許多雪片像棉絮似的落下來？（那是因爲溫度在冰點以上，雪花降下來的時候，已在途中溶化了。）

11. 雪內點火，爲什麼不見雪水流出？（因爲雪能完全蒸發掉的緣故。——參看實驗5。）

12. 雪爲什麼能保護植物？（因雪是很鬆的，藏有很多的空氣，地面的熱不致散失，所以雪蓋在地上，好似被絮似的能保護植物。——參看實驗6。）

七 閱書 令學生把課本文字閱讀一遍，如有不明瞭處，提出後，教師詳爲解釋。

八 整理

成因……地面的水蒸氣遇到冰點以下的溫度結成

1 霜

結晶

六角形

羽毛狀

花朵狀

利害……能傷害植物

成因……空中的水蒸氣遇到冰點以下的溫度結成

結晶……六角形

2 雪

利害……

能保護植物
能殺滅害蟲

九 發表

1. 文字發表。

甲、霜怎樣成功的？

乙、雪怎樣成功的？

丙、霜和雪和我們人類有什麼關係？

【備註】

一 參考資料

1. 霜。到了晚秋，接連着有晴朗幽靜的寒夜，早晨起來，見往常生着露的地方，鋪上了一層白粉，落在庭中的樹葉上，順着葉脈，有很細很美麗的霜粘着。又在很冷的冬天，玻璃窗上也有像鳥毛形狀的霜。

許多人都說：「露受寒冷，便凍成霜。」然而這有一點錯，霜通常是由水蒸氣直接凍成的，並非成露之後，再凍成霜。當然一旦結成露之後，又凍成霜的也有，就是說：前者是露點在冰點以下的霜，後者是溫度漸次下降，達到露點變成露之後，又降到冰點以下而成的霜。第一的霜是水蒸氣直接凍成的，所以為結晶體，就是說，是六角柱狀或盤狀相重着；而第二的霜是水滴凍成的，所以不是結晶，只見他是小冰珠相連着。無論何種霜，當然都要用顯微鏡放大方能看清。露是溼氣重的地方多，霜也是一樣，結霜的時期，氣候愈暖愈遲，所以北地較早，若在赤道附近暖和的地方，則終年無霜。植物細軟的嫩芽，一旦遇霜，必被凍死，此外青菜等受霜害也很多，晚秋時人們都把乾草將菊花或其他植物包起來，都是為着避霜的害。

2. 雪。 在高空若露點降至冰點以下，則水蒸氣不成小水滴的雲，而直接變成冰結晶的雲，這叫做雪雲。先成的冰結晶的周圍，又附着上後生的冰結晶，漸漸變成大的冰結晶，如此所生羽毛狀的冰結晶，我們叫做雪。若測雪的溫度，便知將近冰點的雪很粘結，溫度很低的雪很鬆動，由此着想，可以知道溫度不很低時，纔會生大的雪片，下雪時，試將一片雪承在黑布上，用放大鏡看一看，便知雪的結晶是星形，羽毛形，梅花形等種種形狀，極其美麗，然而仔細看來，這些都是六線形或六角形，而且雪片的中心，都有小六角形的冰的結晶，由角端各放射一線出來，由這些線又生出許多分枝，恰如羽毛；但在寒地的雪，便

成粉雪，質鬆如糠，無論為大片雪或粉雪，其形狀都是六方面放射出的，這叫做六出形的結晶；但在有風時的雪，因為被風所飄蕩，雪片便和雪片互相粘合，失去原形，地面附近的溫度在冰點以上時，雪的結晶稍為熔解，也為失却形狀，雪的構造極鬆，所以積雪裏常蓄着多量的空氣，據說一英尺厚的雪融化起來，只有一英寸厚的水，因積雪內含有十二分之十一的空氣，所以積在地面上的雪，也有和衣服同一功用，可以防止地熱的發散，所以有雪則地面較暖，雖在寒冷的冬天草木也不會冷死，如果實測他的溫度，便知雪罩住的地面比光地面的溫度有高至華氏三四十度的。（錄自少年自然科學叢書第四編）

二 注意事項

1. 本課最好在正當降霜或下雪時教學。

2. 如有霧的時候可連帶教學霧。（可參看少年自然科學叢書第四編第一百十頁。）

三 聯絡各科

1. 作文科。 做文字發表題。

2. 讀法科。 讀描寫雪景的文字。

附本課「想」和「做」的答案

想：(1)霜是地面上水蒸氣結成，雪是空中的水蒸氣結成，霜的結晶有幾種，雪的結晶只有一種。

(2)因溫度太低，把組織凍壞。

(3)霜和人類有害，雪和人類有益。

做：

(1)參看參考資料。

(2)未經霜前肥嫩，經霜以後枯黃。

本册總複習

(第一課至第四課)

1. 雌蕊和雄蕊有什麼分別?
2. 風媒花和蟲媒花有什麼特點?
3. 植物爲什麼要把牠的種子散佈出去?
4. 植物的繁殖是否專靠種子?
5. 靠風力散佈的種子，有什麼特點?
6. 各種種子從什麼地方發芽生長?

7. 蘋果的種子，生在那一部份？
8. 果樹有幾種人工繁殖法？
9. 柿和桃等，都用什麼方法繁殖？
10. 接木法有什麼好處？

(第五課至第八課)

11. 紫菜和石花菜，生在什麼地方？
12. 紫菜和石花菜，屬於那一類植物？
13. 洋菜是用什麼做的？
14. 黃魚又叫做什麼？
15. 帶魚的顏色怎樣？
16. 怎樣會捉得到黃魚和帶魚？
17. 海中的魚為什麼捉不完？
18. 怎麼知道鯨和海狗是獸類？

19. 豬是什麼變成的？

20. 怎樣養豬最好？

(第九課至第十三課)

21. 造屋的木料多用什麼？

22. 松和杉有什麼異同？

23. 造屋的石料多用什麼？

24. 石灰和水泥，是用什麼石做的？

25. 磚和瓦是用什麼做的？

26. 磚和瓦的中間，為什麼孔隙很多？

27. 玻璃的原料是什麼？

28. 製玻璃的方法有幾種？

29. 油漆有幾種？

30. 假漆用什麼做成的？

(第十四課至十六課)

- 31. 檉樹的形狀是怎樣的?
- 32. 紫檀有什麼特點?
- 33. 檉樹和紫檀那種貴?
- 34. 鐵有幾種?
- 35. 鐵爲什麼生銹?
- 36. 有什麼方法可以防止鐵銹?
- 37. 水爲什麼可以滅火?
- 38. 救火機怎樣會射水?
- 39. 滅火器怎樣使用?
- 40. 滅火沙怎樣使用?

(第十七課至二十課)

- 41. 冬季爲什麼很冷?

42. 冬季爲什麼多西北風？
43. 冬季爲什麼晝短夜長？
44. 植物爲什麼怕冷？
45. 植物用什麼方法過冬？
46. 水在幾度時結成冰？
47. 水的結冰，和人類有什麼利和害？
48. 人工怎樣造冰？
49. 霜和雪怎樣成功的？
50. 霜和雪和人類有什麼利和害？

本冊測驗材料

一、 是非法。 教師把題目油印好了，分發給兒童，教兒童看這題目的意思是對的，還是錯的？ 如果以爲是對的，在題的下面括弧內寫「十」；不對的寫「一」。（核算成績時，要在對的題數中，減去錯的題數，

10. 紫菜是海洋裏的藻類動物。
11. 帶魚的顏色是黃的。
12. 帶魚又叫做石首魚。
13. 鯨是海中最大的魚類。
14. 海狗的四肢成鰭狀。
15. 豬是野豬的變種。
16. 豬喜歡睡在乾燥的地方。
17. 杉的葉細而長的。
18. 松是常綠樹。
19. 砂石是地中的岩漿，噴出地面後結成的。
20. 灰石是水力壓成的。
21. 磚瓦是用砂土做成的。
22. 磚瓦孔隙很多，所以能吸水。



23. 薄玻璃片是用吹造法做成的。
24. 製造透鏡和裝飾品的是鉀玻璃。
25. 桐油是油桐樹皮裏的液汁。
26. 生漆內調入熟油，便成熟漆。
27. 老的樺樹，易生蟲蛀。
28. 老的紫檀，入水便沈。
29. 鐵受了潮溼，便生鐵銹。
30. 彈簧和軍械，是用鑄鐵做的。
31. 滅火器要倒轉來才有氣噴出。
32. 救火機是用上提抽水機做的。
33. 冬季裏晝長夜短。
34. 冬季裏多西南風。
35. 植物過冬的方法是貯蓄養料，和保護嫩芽。



36. 玉蘭的芽外面生着許多細毛。

37. 水在攝氏四度時結冰。

38. 製人造冰要用亞母尼亞。

39. 霜是地面上的水蒸氣結成的。

40. 雪於人類有益的。

答案：

1. (+) 2. (-) 3. (-) 4. (+) 5. (+) 6. (+) 7. (+) 8. (-) 9. (+) 10. (-)

11. (-) 12. (-) 13. (-) 14. (+) 15. (+) 16. (-) 17. (-) 18. (+) 19. (-) 20. (+)

21. (-) 22. (+) 23. (+) 24. (-) 25. (-) 26. (+) 27. (-) 28. (+) 29. (+) 30. (-)

31. (+) 32. (-) 33. (-) 34. (-) 35. (+) 36. (+) 37. (-) 38. (+) 39. (+) 40. (+)

二、選擇法。教師把題目油印好了，分發給兒童；教兒童看這題下面的四個答案中，那一個是對的，

就把這個答案的數字，寫在下面括弧裏，（核算成績時，要在對的題數中，減去三分之一的錯的題數，才是實對的題數。）

例如：竊衣的散佈種子靠：(1)風力(2)水力(3)彈力(4)附着在動物的身上。

(4)

【測驗題目】

1. 蘆的散佈種子方法是靠：(1)風力(2)水力(3)彈力(4)附着動物身上。
2. 蘋果的人工繁殖法都用：(1)接木(2)插木(3)壓條(4)分根。
3. 紫菜和石花菜生在：(1)海洋裏(2)池塘裏(3)陸地上(4)深山裏。
4. 鯨鬚就是鯨的：(1)舌(2)齒(3)觸鬚(4)鼻。
5. 我國出產松木最多的是：(1)江西(2)浙江(3)湖南省(4)東三省。
6. 石灰和水泥的重要原料是：(1)花崗石(2)砂石(3)灰石(4)長石。
7. 豬每年能生產：(1)一次(2)二次(3)三次(4)四次。
8. 用礮造法製成的玻璃器如：(1)燈罩(2)碟子(3)薄玻璃(4)瓶。
9. 採漆是從漆樹的：(1)果實裏(2)樹葉裏(3)花裏(4)皮層裏。
10. 老的紫檀木材成：(1)黃色(2)紅色(3)褐色(4)紫色。
11. 造鍋和大爐的是：(1)鑄鐵(2)鍛鐵(3)熟鐵(4)鋼鐵。

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

12. 冬季多(1)東南風(2)西南風(3)西北風(4)東北風。

13. 甘藷的養料貯蓄在(1)葉裏(2)莖裏(3)根裏(4)果實裏。

14. 淡水結冰，在攝氏表(1)四度(2)二度(3)零度(4)零下二度。

15. 雪的結晶成(1)三角形(2)五角形(3)六角形(4)正方形。

答案：

1 (1) 2. (1) 3. (1) 4. (2) 5. (4) 6. (3) 7. (2) 8. (2) 9. (4) 10. (4) 11. (1) 12. (3) 13. (3)

14. (3) 15. (3)

中華民國二十三年七月初版

(二〇六一九)

小學校初級用

復興教科書 自然教學法八册

第七册定價大洋肆角

外埠酌加運費匯費

版 翻
權 印
所 必
有 究

編著者

孫慕堅 凌昌燠 祝孫如

校訂者

宗亮 沈百英

主編人

王雲五

印刷所

上海河南路商務印書館

發行所

上海及各埠商務印書館

(本册校對者毛鵬基)

3
41467

