

教育叢著

第五十四種

教育雜誌社編輯

小學自然科教學法

上海商務印書館發行

小學自然教科書

張裔雲等編

六	教
週	育
年	雜
彙	誌
刊	十

The Chinese Educational Review Series
How to Teach Nature Study in Elementary Schools
 The Commercial Press, Limited
 All rights reserved

中華民國十四年十二月初版

此書有著作權
 翻印必究

（教育叢著）小學自然科教學法一冊

（每冊定價大洋壹角）

（外埠酌加運費匯費）

編 募 者	發 行 者	印 刷 所	總 發 行 所	分 售 處
教 育 雜 誌 社	商 務 印 書 館	上 海 北 河 南 路 北 首 寶 山 路	上 海 棋 盤 街 中 市	長 沙 常 德 衡 州 成 都 重 慶 廈 門 福 州 廣 州 潮 州 香 港 梧 州 雲 南 貴 陽 張 家 口 新 嘉 坡
			北 京 天 津 保 定 奉 天 吉 林 龍 江 濟 南 太 原 開 封 西 安 南 京 杭 州 蘭 谿 安 慶 蕪 湖 南 昌 九 江 漢 口	商 務 印 書 分 館

目次

頁數

小學自然教學法……………(一)

小學園藝教學法……………(三五)

(一)園藝科也需要教學法嗎 (二)園藝科的性質是怎樣

(三)園藝科包含些什麼 (四)教學園藝科的目的是什麼

(五)園藝科用什麼方法去教學 (六)教學園藝科應該注意些什麼

怎樣教小學低年級的自然研究……………(五)

後期小學自然科教學法……………(七)

緒言 取材 教學法 報告

小學自然科教學法

圖書館

小學自然教學法

張裔雲

小學校裏的課程，雖然因為環境的不同，經濟的多寡，不能一律，然而無論設立那一科，總有一種共同的目的。目的是什麼呢？就是要使小學生從功課上「得到多少智識」「增進若干經驗」或「造就一些技能」。有了目的，然後去搜集適當的材料，用合宜的方法，教兒童學習。這是小學校裏規定課程的原則；所以不論什麼功課，對於這個原則，總是一致的；但是在實際方面，因為各科的性質不同，也自有他獨立的目的；因此，所用的材料，教學的方法，當然也各各不同了。現在我要說的是自然科的教學法，應該把教學自然的目的和取材的方法先說個明白。

教學自然的目的 亘古以來，自然界的萬事萬物，不是生長，就是死滅，不能進

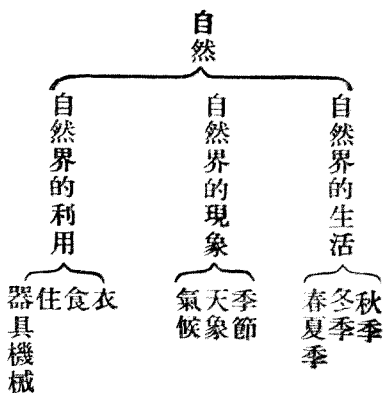
步，就要退化，千變萬化，簡直沒有一刻停頓。我們人類，不論年齡的大小，知識的高下，既然在這自然界中生活，不能不略知這種變化，以求個人社會的適應。換一句說，就是我們人生的進步，社會的發展，都要靠着研究自然界的事物，才有希望。小學校裏所以要設自然一科，就是要使小學生研究自然界的大概，使稍知事物的生死進退和人類的關係；一方面又使他們學得研究自然界事物的方法。這是小學校裏規定自然科的原由，也就是教學自然的目的。要是抱這個目的依照個人、社會兩方面的發達分析起來，可以說有四個標準：（一）審美的；教學自然，是要使學生會得欣賞自然界裏生物、非生物的現狀和變化。（二）社會的；教學自然，是要使學生研究人類生活和自然界萬事萬物的關係。（三）經濟的；教學自然，是要使學生助長有益人類的事物而驅除那些有害者。（四）攝衛的；教學自然，是要使學生對於自然界直接或間接有關個人或公衆康健的事物，知道有研究的必要。

自然科材料的收集 自然科不論目的如何，方法如何，所用的材料不外乎

(一)屬於生物的；(二)屬於非生物的；(三)屬於園藝的；(四)屬於工藝的；(五)屬於衛生的；(六)屬於物理的；(七)屬於化學的；(八)屬於氣象的幾類。取材的方法，從前大半都依據現成的課本，按課教授，對於學生的環境是否相宜，對於學生的心理是否需要，都不甚過問。這種方法，我們早已認為沒有價值，所以有人主張應該根據學生的環境，自行規定適宜的課程，把種種材料按照程度的深淺，分別排列，教師只要依據課程，按步就班的去教學。這種方法，表面上比死守課本的好些，然而他的流弊還是和死守舊本一樣，所以也是不合法的。後來又有人主張，說是小學校裏的自然材料，應該把小學生現在的生活做根據，不宜偏重將來的；應該把小學生的需要和興味做主體，不宜偏重成人的；所以取材的方法，是應該完全依據學生經驗界中的疑問，一項一項和他們研究，使他們一一明瞭。簡單的說起來，學生要研究什麼問題，就研究什麼問題；凡是和他們經驗界中不相干的問題，不必做無謂的灌注。這個辦法，把編訂課程的方法完全推翻；論其效果，確是能夠

增加學生研究的興味，而適應他們的需要；然而推究他們的結果，有兩大缺點：在學校的設備上，有種種困難，教師的應付，也不免要顧此失彼，此其一。學生自身在，有疑問而正想研究時，固然興高彩烈，爭先恐後的提出；在他們注意力渙散的時，候，有了疑問，也想不出來；此其二。這種缺點，有的以為可以在學級的組織、教學的方法，和教師的精神上設法避免，然而究竟能否避免，還是一個問題。況且這種辦法，似乎沒有系統，沒有規律，對於設立自然科的目的能否達到，對於自然科的標準是否平均，覺得很難判斷，很難調濟。平心而論，這種辦法，與規定課程的方法，各走極端，都不相宜。假使把這兩種方法截長補短，混為一體，或者可以免去流弊。至於怎樣截長補短，怎樣混為一體，試看下面的具體辦法：

第一步規定課程的綱目。小學校裏自然的課程中，絕對不能夠用科學的分門，應該偏重具體的、心理的經驗，而且不肯學生適應的程度。現組成綱目如下表：



第二步向學生徵集關於自然的問題。在適當時期以內，令全校學生各把自己所有的不明白的問題，儘量報告出來。——一二年級的學生，書寫的能力很小，教師可以幫助他們寫；三年以上的學生，可以叫他們自己寫。——於是把這些問題，依照年級，分成若干段。譬如全校有六個學年，就可以把他分成六段；或是把相

近兩級的合在一起，分做三段。分好以後，把他詳細審查，凡是和自然科不相關的
問題，一起去掉。所留的問題中間，一定有謬誤的地方和不妥當的文字語句，須一
一替他們改正。改好了，把他編定號數，然後油印，叫各級學生選擇自己喜歡研究
的問題。選擇時候，愈多愈好。但是實在不喜歡研究的問題，不可勉強加入，選擇終
了，再把選擇的結果，做一個精密的統計。——這種調查，能夠合了幾個學校同做，
則所得的結果一定比較的更精密些。——這樣，則那幾個問題是全校學生都很
需要的，那幾個問題學生需要的很少，那幾個問題是某種程度的學生需要的很
多，其他的學生不很需要，都可以一目了然。然後依據各段各問題需要的分量，把
各問題所在的地點，詳細修正。如果各段問題的分量不很平均，以後須隨時徵集
補充。如果各級學生對於某問題的需要量都是很大，那麼各段中儘可以把這個
問題列入，祇須在教學時斟酌研究的範圍，調濟調濟就是了。又一二年級的學生，
理解力、記憶力都不很強固，所研究的事情大概都很簡單，而且他們又很容易忘

記。所以他們所研究過的問題，從第三學年起，須擇要重行研究。

第三步細訂自然課程。將修正的問題，依照課程的大綱，分成自然界的生活、現象、利用三大類。再照各類的細目，分別排列，然後依據學生的年齡、能力，把各段各問題教學的範圍等一一規定，免得使用時漫無標準。

第四步搜集參考材料。依據課程中各問題的範圍，詳細調查可以解決問題的材料，逐項編輯。——一遇有課程以外的問題，須臨時編纂。——對於低年級的問題，還要把和問題有關係而且有興味的故事，也分別編入。——如無適用的材料，可以假設事實，自行編輯。——預備教學時給學生參考文字宜力求淺顯，總以能適應他們的程度為準。凡是原理、原則，非遇必要時，不宜特別標明，宜竭力注重應用方面。學術上的名詞，應該少用，宜多採用通俗的名稱。學生可以自己觀察、實驗的方法等，尤須格外詳細，格外顯明。這樣，教學時，可以免掉許多困難，省却多少周折。但是對於五年以上的學生，可以叫他們自己向各種參考書籍中去搜集解

決問題的資料；並且應該竭力獎勵他們用這個方法，養成他們查書的習慣。所以五年以上的參考材料，非不得已時，不必編輯。但是各問題參考材料的出處，仍須一一註明課程，免得臨時搜查。

第五步使用課程 定了課程，並不是硬要教師依據課程去教學生，不是硬要學生按照課程上的問題去學習。那麼，課程不是等於廢物嗎？不是的。要曉得課程是死的，使用課程的方法是變化無窮的。上面兩種果然也是方法，可是成了沒有變化的死方法了，要是用那些方法使用課程，結果一定要和前面所述「用主觀的規定課程的方法」一樣。我們對於這種課程，應該把他看作參考品，不能完全把他當作出發點。所以我們使用課程，要有下面的幾個方法：

甲、研究的問題，仍舊要學生根據自己心理的要求，自由提出；教師就按照該生年齡、能力，向課程中查考該生對於該問題應該研究到某種範圍，得到若干知識、經驗，然後把這種範圍暗示他們，——可從設想問題上誘導他們——把研究的

範圍、方法、參考材料的所在等指導他們，由他們自由學習。假使課程中沒有同樣的問題，可以把與該問題相類似而極有關係的問題指導他們。如果類似的問題也找不到，先把該問題考量考量，果真是重要的，可知是從前遺漏的問題，應該隨即把該問題加在課程中；並且隨即規定範圍，編輯參考材料，然後指導他們。如果不是重要的問題，雖然不必把該問題收集在課程中，也須臨時規定研究的範圍，編訂參考材料，適應學生的需要。

乙、學生有時因為種種原因，想不出問題，教師就可根據他們的年齡、程度，在課程中找覓應該研究的問題，用適當的方法，去引導他們。——但是不宜直接把某問題告訴他們——使他們覺得對於某問題確有研究的必要，然後再把範圍、方法等指導他們。倘使教師所暗示的問題，學生不覺得需要，須立即把其他適當的問題去誘導他們。如果從暗示上能夠引動他們，提出別種需要的問題，那是更好了。

丙、學生所提的問題，倘使不合時令，學習上一定困難，教師就可以聲明理由，叫他們另提題目。他們倘使想不出來，可以檢課程上所列合於時令的問題去誘導他們。

使用課程的方法。大概如此；至於課程的本身，也有幾種作用，再分述於下：（一）有了課程，在教學方面，可以有些系統，有些標準。（二）有了課程，在學校的設備上，也有大概的標準。（三）這種課程，可以隨時增減，不但供給教師的參考，還可以明白小學生對於自然課需要的程度；並且可以時時用上述方法，調查學生的需要，有否變化，有無增減。

對於教學自然的目的，收集材料的方法，已經說過，現在應該談到自然教學方法了。

自然的教學方法，就是教學生學習自然的方法；一方面使學生得到自然界的種種智識、經驗；一方面使他們學得學習自然界事物的方法；並且希望他們從此

養成一種習慣，做他們將來研究科學的基礎。在自然課的材料方面固然不能不把小學生現在的生活做根據，不能不把小學生的興味和需要做主體；但在他們學習研究自然的方法上說起來，確也是應該顧到他們的將來，應該誘導他們傾向普通研究事物的習慣。所以教學的人，應該想法使學生用普通研究事物的方法學習。

普通我們遇到一件不明瞭的事情，或是看見了一件沒有見過的東西，總有許多疑問縈繞於我們腦海中；因此，就想了許多方法，從各方面去搜集許多材料，把那些疑問——研究，一一解決，使自己對於該事該物完全明瞭，於是得到一個正確的結論。譬如我們要處理一件事情，必定先推想：「這件事情怎樣發生的？」發生在什麼時候？「經過的情形怎樣？」倘使不去處理，有沒有危險？「要是處理，應該從那一步着手？」這就是對於那件事情發生的疑問。想了一番，乃從各方面去探聽和這事有關係的事實，這就是搜集解決問題的材料。等到對於種種疑問研

究明白以後，一定再就這事情對於各方面的利害細細的考量。這時腦海中又發生「處理這事，共有幾個方法？」用這種方法去處理，他的結果怎樣？」如果用那種方法去處理，結果又是怎樣？」等問題。於是再把這些問題反覆研究，然後決定處理的標準、方法，着手處理，這就是研究該事所得的結論。我們曾經處理過事情的人，大概都能知道的。又如研究一種器具，在開始研究的時候，大概也先發生許多問題。如「這種器具那裏來的？」是誰發明的？」發明了有多少時候？」他的構造怎樣？」用什麼做的？」他的功用怎樣？」等問題，當時一定有的。有了疑問，就一方面推想，一方面把該器具詳細觀察或試驗。觀察、試驗以後，仍舊不很明白，或者雖然明白而不敢自信時，大概還要向書本中搜集些和該器具有關係的記載，或向有經驗的人詢問一番，這都是搜集解決問題的材料。同時又根據搜集到的材料，把該器具細細的研究，或是和相當的人討論討論。等到研究終了，對於各種疑問已經明瞭，於是思想界中又引起多少問題：如「用了這種器具，有多少利益？」

「不用他，怎樣不便？」這種器具的作用，和那一種東西相像？「是否可把那種東西來代替這種器具？」在我的理想上看來，這種器具是沒有改良的地方？「要是

有須改良的地方，應該從那一步着手？」等種種問題，又自然而然的發生。於是根據這些問題，再細細推究一番，然後得到一個正確的結論，這就是研究該器具的結果。我們研究過器物的人，大概也經過這許多手續的。不但研究器物如此，無論研究什麼東西，恐怕都是這樣的。不過事物的性質不同，所發生的疑問不能一律就是了。不但知識程度高的人，研究事物，常用這個方法；就是思想簡單的人，也是如此的。不過他們頭腦中所發生的疑問比較的欠周密，所應用的手續比較的簡陋些就是了。照此看來，我們可以說：凡是人類的研究事物，不論思想的高下，程度的深淺，一定要經過三步手續。就是：（一）設想問題；對於某事物先發生許多問題，就是研究的出發點。（二）搜集材料；用種種方法，搜集解決問題的材料，詳細研究。（三）推求結論；從研究的結果，對於某事物推求一種正確的結論。

自然科完全是研究事物的學科，研究時候，不能不用這種方法。所以我們教學生學習自然，必須根據人類研究事物的通例，利用學生的需要和興味的機會，照天然的順序，去指導他們。所謂人類研究事物的通例，即上述的三步；所謂天然的順序，就是教師根據學習人心理的過程逐步進行的順序。這種順序，概括的說起來，也可以分做三步。就是：（一）預習；教學生用種種方法，把某事物先研究一下。（二）討論；教學生用推理、引證、矯正等方法和協力、互助的精神，解決研究的問題。（三）整理；教學生從研究的事物上，拈定一個正確的結論，再教他們把所得的知識、經驗應用一番。

現在再根據上述的兩種順序，把學生學習自然和教師教學生學習自然的方法分別說明於後：

（一）學生學習自然的方法

有了關於自然的問題，並且自己覺得很高興去研究，就可以把這個問題報告

教師；一面用下面的方法，在適當的時候，自行研究。遇有困難的地方，就請教師指示，或求同學幫助，一定要使自己對於那個問題完全明白，毫無疑義，才算了事。

甲、設想問題——自己有了要研究的問題，自己須先仔細想一想：我對於這個問題，有多少疑惑的地方，有多少不明白的事情，然後把這疑惑的、不明白的問題一起記出來；再看這些問題，那一個應該先研究，那一個要放在中間，那一個必須放在末了，自己斟酌定了，把次序註明，請教師審查。如有錯誤或遺漏，須隨即補正。

乙、搜集材料——搜集解決問題的材料，不外乎調查、觀察、試驗、質問等幾種方法。但是這些方法，並無一定順序，應該看了問題的性質，才可以計劃應用方法的先後。所以在設想問題以後，應該自己先考量一下；對於這些問題，靠着自己的力量，是否能夠徹底研究；要是覺得不會研究，應請教師同學指導幫助，或是請求共同研究。如果自己以為能夠研究，那麼，應該把研究的手續計劃好了，再和同學商量，是否妥當，然後着手做去。至於搜集材料時實際上的方法，大概如下：

A、調查——就所有問題，向各方面調查可以解決問題的資料。調查方法，可以分做兩種：1、詢問。向相當的人、機關、商店、工場等詢問和問題有關係的事實或說明。自己的力量覺得有做不到的時候，須請教師、同學指導幫助。2、看書。在相當的書本或現成的參考材料中間，找覓和問題有關係的記載。如必須人家幫助時，可請求教師和同學。

B、觀察——從自己所定的問題，認定觀察的目的、要點，就事物詳細觀察，——參考也包括在內——搜求解決問題的材料。至於觀察的方法，有就一事物部分的觀察，有全部的觀察，有就數事物的觀察，有短期的觀察，有長期的觀察。這許多觀察方法，在研究一事物的時候，有祇須用一種的，也有兼用數種的。自己倘能規劃，最好；否則，可請教師、同學指導協助。

C、實驗——自然界的問題，往往要靠着試驗，才可以證明。所以研究的時候，有可以試驗的，自己一定要認定試驗的目的、要點；靜心試驗，求得解決問題的資料。

實驗的方法，應該在調查、觀察時留心收集。收集不到，或雖收集而不能明瞭時，可請教師、同學指導。並且對於長時間的試驗，不可忽略，應該要有忍耐持久的態度。對於試驗的失敗，不可灰心，應該要有再接再厲的精神。

D、質問——對於研究的事物，經過調查、觀察、試驗等種種手續研究以後，倘使還有不明瞭的地方，或是已經明瞭而不敢自信時，應當向教師、同學質問，可以得到更好的結果和改正的機會。在研求學問上，自信力固然不能不有，然而虛心多問，却也是個自求進步的好方法。所以不論研究什麼事物，總以多問為是。

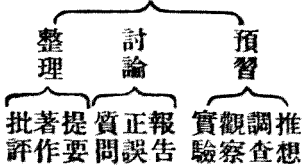
(丙) 推求結論——對於設想的問題，用調查、觀察……等方法研究以後，已經正確明瞭，應該根據自己所得的知識、經驗，推求某事物的結論，然後用說明的、表解的、圖畫的、試驗的、製造的各種方法，做一個結束。結束的要點，有的把原理、原則應用在事實上的；也有用事實來證明原理、原則的。研究的人，祇須認定結論的要點，揀適宜的方法去做就是了。如果自己覺得不很會做，或雖做而不敢自信時，固

然可以請求教師、同學指導改正；就是自己對於所做的結束，認為沒有錯誤，也宜請求教師、同學，共同批評，增加自己改進的機會。

(二) 教學生學習自然的方法

學生對於自然界的問題，應該用上所述的方法去學習。我們教學自然，就是要按照天然的順序，去引導他們用那個方法學習。這天然順序，共分三步，上面也已經說過；但是在教學的理想上，目的上看起來，還應該照下面的方式：

教學自然的方式



一二年級的學生，識字看書的能力很小，經驗也很少，要使他們也用一項所述學習自然的方法，自己去學習，勢有所不能，這是大家知道的。然而我們既然定了教學的方針，不能因學生的年齡太小，程度太淺，不向那個方針走去；應該仍舊根據方針，用妥善的方法去引導他們，輔助他們，使他們立一個將來自學的基礎。三、四年級的學生，能力較大，經驗較多，那麼，應該正式教他們用那個方法自己去學習。教師的指導、輔助的分量，應該漸漸的減少。——但是也不能減至0%以下。——在五年以上的學生，年齡更大，經驗更多，教師指導、輔助的分量，當然要竭力的減少了。所以他們教學生學習自然，雖不能離開前面方式，也應該按照學生的年齡、程度，分做三種態度。就是對於一、二年的學生，應該十分偏重在指導、輔助；對於三、四年的學生，要用力引導他們自己學習；對於五年以上的學生，要十分偏重自己學習。現在根據前面所列的方式和這三種不同的態度，分別說明實際的方法。

(甲)教一二年學生學習自然的方法

A、預習——學生既有研究某事物的需要，應令他們設想問題的方法，決定對於該問題需要的分量，知道研究的目的；然後用調查、觀察……等方法，搜集解決問題的材料，先研究一下。

1、推想——學生有了研究的需要，教師就根據課程上所定的範圍，把有關係有興味的故事——故事中應該含有若干未曾解決的小問題和解決問題的要點。如果沒有現成適用的故事，應該假設事實，自行編輯。——和他們談話。——學生程度稍高，就可以印給他們讀。——使他們對於某問題，再發生多少疑問，然後用適當的態度、語言，向他們徵集這種疑問，把他記在黑板上，再和他們討論決定研究的次序，分別註明。

2、調查——關於調查的事情，在一二年級，差不多完全要教師替他們做的。他們所能够做到的，僅僅不過向同學或家屬或別的教師詢問物品的種類、工作的

情形，或收集些有關係的圖畫。遇有這種事情，教師應該叫他們自行調查。再有從故事中揀出可以解決問題的資料，也要常常叫他們練習。

3、觀察——教師應行觀察的要點和觀察的目的，先做成問題，然後把實物、模型、畫圖等，和他們共同觀察。同時把問題問他們，使他們注意，使他們搜求解決問題的資料。如果某事物是學生能力所能够找覓而沒有危險的，可以先把問題問他們，然後叫他們自己去觀察。遇有危險的事物，教師宜先設法防止，免得他們因為恐懼而灰心。

4、實驗——教師把各問題中應行試驗的要點，做成問題，然後預備試驗的器具、材料，試驗給他們看。同時把問題問他們，使他們注意，使他們知道解決問題的要點。凡是簡單而為學生所能夠預備、能夠試驗的，應該教他們自己預備、自己試驗。遇有容易發生危險的試驗，教師須注意防止危險。

研究事物，有的應該先調查的；有的應該先觀察、試驗的；也有祇須用一種方法，

就可以解決問題的，也有必須用幾種方法，才可以解決的；還有祇須短時間的研究，就可解決；也有非經長時間的研究，不能解決的；教師須依據問題的性質，研究的範圍，預先籌劃。在下面的乙、丙二法，對於這些問題，應該指導學生自行籌劃。

B、討論——預習以後，學生對於研究的問題，已經略有結果；但是各人的心思才力各各不同，他們所得到的結果也不會一致，所以一定令學生把預習的結果報告出來。一方面可以截長補短，一方面可以矯正錯誤。這時候，在聰穎的學生，固然大半明瞭；但能力稍遜的學生，恐怕還有疑問，或者研究某問題又發現了別的問題，所以應該叫他們質問。

1、報告——教師根據調查、觀察、實驗，各項的問題，再令學生從研究的結果，逐項報告出來。

2、正誤——教師就學生的報告，指明誤點，隨時矯正。學生如果有協助的精神，共同矯正，須竭力獎勵。矯正時候倘使有仍須觀察、試驗，才可以證明的，就應該照

做。

3、質問——令學生再將某事物種種問題一一推考，是否明瞭。要是還有不明白的地方，或是在研究時有新發生的問題，各自提出來，由教師一一說明。學生中如果有能夠說明的，應該獎勵他幫助人家。這時候，倘使還有必須觀察、試驗的，也須照做。

討論時候，也須按照問題的性質，預定適宜的順序。可以省的，就該省去；應該反覆討論的，不妨屢次反覆；總以使學生對於某問題開始研究以後所發生的問題完全明白爲度。下文乙、丙二法準此。

C、整理——學生研究事物，經過預習討論以後，對於各種問題，已經完全了解。這時，教師應該把某問題結論中的要點一一提出，和他們一一解決，以正確他們的觀念；然後叫他們把研究的結果，用種種方法發表出來。但是他們所發表出來的東西，難免錯誤，教師一定要替他們想法批評訂正。

1、提要——教師根據學生研究的過程，拈定結論中應有的要點，設為問題，一叫學生共同解決，做一個結束。

2、著作——教師用適宜的方法，引導學生，把結論中的要點應用美術、工藝的技能和簡單的試驗等，做些著作。

3、批評——教師叫學生把著作作品陳列出來，再教他們用適當的方法共同批評改正。——也可以教他們請別的教師批判——同時注意有無謬誤，隨時指導。

無論研究什麼問題，整理中的提要一項，不能省去；並且要竭力使學生明白透澈。至於著作、批評兩項，如果有適當的材料，並且為學生能力所能及的，當然也不能省。批評以後，把好的成績留作紀念，以示獎勵，增加他們研究的興味。如果沒有適當的材料，也不必勉強。

(乙)教三四年學生學習自然的方法

A、預習

1、推想——學生有了研究某問題的需要，教師就令學生自己細心推考，對於某問題究竟有多少疑問，各自提出，教師就把這些疑問記載下來。如有謬誤，就把應行修改的理由告訴他們，和他們共同修正。再叫他們商定研究的次序，將問題一一註明，他們自己抄在練習簿上。

2、調查——教師把學生對於某問題應該自行調查的事情，指導他們，做成問題；再把調查的方法，像「某物的種類須向某店詢問」、「某事可向某處或某人詢問」、「某事物的說明在某書某頁上」、「某事物的畫圖應該向某處去找」等告訴他們，叫他們自己去調查解決問題的資料。

3、觀察——教師把某問題中學生應行觀察的要點提出來，指導他們，做成問題；再把觀察的方法，——像「某事物應該怎樣看的」、「怎樣觀察可以知道那一點等」——告訴他們，使他們自己觀察尋求解決問題的資料。所要觀察的事物，如果在工廠中或別種機關中的，須約期陪他們同去。遇有容易發生危險的事物，

須把避免危險的方法詳細告訴他們。

4、實驗——教師把問題中應行試驗的要點提出來，指導他們，做成問題，再和他們共同商定試驗的手續，然後把器具材料給他們——他們能夠自己預備的，須叫他們各自預備。——教他們自行試驗，檢出可以解決問題的資料。在必要時，仍須幫助他們。遇着容易發生危險的試驗，須把防止的方法告訴他們。試驗如果失敗，教師須考察失敗的原因，指導他們，并且獎勵他們再行試驗。

B、討論

1、報告——令學生自行根據各種問題，把預習的結果，逐項報告出來。

2、正誤——令學生共同矯正各種報告中的誤點。如果他們所舉的誤點不很正確，或是不能指出，或竟不能解決時，教師就指導他們。要是還有必須調查、觀察、試驗的就叫他們各自去做；再把結果提出來，供大家討論。

3、質問——令學生再將各種問題自行推考是否明白。如果還有懷疑的地方，

或是在研究時發現新問題，各自提出來，仍由學生共同研究解決。非遇不得已時，教師不必幫助他們。如有必須試驗、觀察的，也仍舊指導學生自己去做。

C、整理

1、提要——教師根據學生學習的過程，把某問題結論中應有要點，逐項提出，令學生根據自己所得的知識、經驗，共同解決。不過這時所提的要點，程度應該稍深，分量應該稍重；並且時時要誘導他們自己提出這種要點，自己解決。

2、著作——這時學生已經從要項得到研究某事物的結論，教師應該教他們用說明、列表、畫圖、製造、試驗等方法，各自發表，各自著作。

3、批評——令學生把自己的著作品，和別人交換批評，教師從旁把正確的眼光，糾正他們。

在二三年級，既然希望他們走到自學的路上去，無論那一項，總須慢慢誘導他們自己去做。對於整理一段，尤宜特別注意。他們的著作品，應該把好的揭示在適

當的地方——像實驗室、學校新聞欄、大會堂、博物館等——以示表揚的意思，增加他們研究事物的興趣。

(丙)教五年以上學生學習自然的方法

A、預習

- 1、推想——學生有了研究某問題的需要，教師就令學生自己考量自己所摘出的疑問，自己排定研究的次序。遇有修改的必要，就指示他們，由他們自行修正。
- 2、調查——於各問題應行調查的事物和調查方法，叫學生自行摘錄、自行考量，教師再替他們審查。如果發生問題，立即把糾正的方法指導他們，然後由他們自行調查搜集解決問題的資料。遇有學生請求指導時，須先把他們的請求審察一下：如果是方法上的困難，像「向電話局詢問接線的方法」「向同學家庭徵集有關係的器物」等，可以直捷爽快的指導他們，幫助他們；如果是思想的不周密，就應該把正當的思路或相當的譬喻指點他們，使他們自己覺悟自己的誤點，重

行修正調查的要點，方法，然後各自去調查。但是像「某問題的參考在某書某段中有的。」某問題的參考，應該在那一類書上去調查」等，也不妨簡捷的告訴他們，免得多費時間，惹起他們灰心的態度。

3、觀察——先令學生揀出對於某問題中應行觀察的要點，做成問題，再計劃觀察的方法，教師再替他們審查。——不是必要時，不必審查。——如果沒有問題，由他們自己去觀察。否則，須先指導他們更正。遇有校外參觀等，當然也須幫助他們。如果遇着容易發生危險的事物，先在調查時使他們注意搜集防止危險的方法，或是把這種方法告訴他們。

4、實驗——先令學生從問題中揀出試驗的目的，要點做成問題，再計劃試驗的手續，自行預備器具材料。——如遇容易發生危險的試驗，教師須隨時審查。——自行試驗，檢出解決問題材料。至於試驗時，是否容易發生危險，和怎樣可以防止危險等，應令學生在調查預備時，先行留意。要是已經發生了危險，教師須相

機指導，保持他們試驗的興味。倘使試驗失敗，須令學生自行考查失敗的原因，設法更正，再繼續做去，以養成他們再接再勵的精神。

B、討論

1、報告——令學生各自報告預習結果。

2、正誤——令學生共同矯正各種報告中的錯誤。不過遇着不能指出或不能解決時，宜多用反證的方法，使他們覺悟。就是有必須重行調查、觀察、試驗的，也不宜直接說明，祇須將各種缺點指出，使他們知道重行調查、重行觀察等的必要，由他們自己去做。

3、質問——學生如果還有懷疑的問題，或新發見的問題，叫他們逐項提出，共同研究，共同解決，其他可應用前項所述。

C、整理

1、提要——令學生各自根據研究所得的知識、經驗，共同推求某問題的結論。

推求的方法，也須先把要點一一提出，然後共同討論解決，並且所提的要點程度應該更深，分量應該更重。在不得已的時候，教師仍須指導他們，幫助他們。他們對於研究某問題的目的，是否完全達到，從研究上究竟增加若干知識，若干經驗，教師也須使他們自己考量考量。

2、著作——令學生各自根據結論，用適當的方法——說明、製圖、做模型等——做些著作，發表自己所得的知識、經驗。

3、批評——令學生將自己的著作和別人的交換批評，再由大家共同批評，教師祇須從旁指正。批評以後，把最好的留存在適當的地方——博物館、成績室等——作為永久的紀念；或是教他們寄登適當的書報，供給人家參考。

我們對於五年以上的學生，常常希望他們完全用自學的方法，研究自己所提出的問題；所以非是不得已的時候，不宜多指導、多幫助。就是指導、幫助，也不宜常常直接說明，應該多用間接的方法，暗中指導。

用這種方法教學生學習自然，還有幾項應該注意的要點，現在把他臚列於後：

(一) 教學自然，雖可分爲這三種方法，但教學的精神總是一致的。教學時候，只須求精神上的一致，方法不妨略有出入。

(二) 在教學的理論上，隨可劃成這三種態度；但實際上，用甲法時，有須參用乙法的，用乙法時，有須兼用甲法的，決不能劃得這樣清楚。所以這些不同的態度，應當認爲假設的目標。

(三) 不論學校的制度如何，教育的方針如何，學級的組織如何，用這種方法去教學自然，在理想上總可以適合。

(四) 用這種方法教學自然，不是要死守成規，各項完全做到，該做就做，該省就省。

(五) 用這種方法教學自然，每單元的時間，不必限定，祇要不浪費。

(六) 用這種方法教學自然，須指導學生多利用課外時間，自行作業。

- (七)用這種方法教學自然，須利用學生作業失敗的機會，增加他們的經驗。
- (八)用這種方法教學自然，材料不妨重複，祇須研究的範圍有伸縮，研究的方法有變化。

小學園藝教學法

鄒盛文

(一) 園藝科也需要教學法嗎？

兒童學習課程，做教師的人，應該怎樣去指導他們學習，這是教育上的一個重大問題。要是當事者預先沒有定好方法，那就臨時一定困難萬分了。這種困難，還是從表面上說的；實際上，在學習人的本身，受的影響更大。所以教師不得不預定一種教學方法。各種課程都應該有教學方法，園藝科是兒童學習課程的一種，所以也需要有教學方法。

(例) 一方高低不平的地土，從來沒有開墾過，滿長着野草，是學校裏預備闢做園藝地的。在兒童習作以前，做指導的人如果沒有預備，試問從那一椿事做起？先耕耨呢？先去拾磚石呢？或是先除草呢？要是耕耨，須先預備好一鋤；

去磚去石，須先預備好畚箕；除草，須先預備好三角鋤。處處都有問題，能夠不預先定好一個指導方法嗎？就是次序定好了，用具備好了，習作時候的一舉一動，做指導的人都應該負責想方法去指導他們學習，能夠沒有教學法嗎？

(二) 園藝科的性質是怎樣？

各種課程雖都有教學法；但因為各種課程的性質不同，所以各種課程各自有他的教學法。我現在談園藝教學法，所以不得不把園藝科本身的性質說明一下，以為談教學方法的初步。

園藝科的性質和別的課程不同，不是一種單純性質的學科，而是一種混合智識、技能二者的學科。（有人把園藝科算做智識學科，這和我的管見稍有不合。我不便說我的判斷就是正確，我總覺人家的主張不大和事實相合。）

園藝科爲什麼不純是智識學科？定園藝科是智識學科的人，在他固然也是費掉許多時候的研究，然後有這個判斷。他們以爲園藝科和自然科相同。（有人把園藝科包括在自然科裏；就是學制討論會，也有這種意思。這和我的管見也不大合。我的意思，學校裏可以沒有園藝科，要是設有園藝科就不應和自然科合併。）起初應該有理論做前導，理論須和兒童討論，得到結果以後，再去實習，用實習來證明理論，所以園藝科純粹是智識學科。（說園藝科是智識學科的人是否一致有這樣主張，我也未敢專斷。）這種議論，此刻也不容申辯。但是在我個人的意見，園藝科的性質却不是怎樣。要是園藝科祇需一種手術上的實習作爲理解的證明，那確是純粹的智識學科，和自然科一樣，不妨包括在自然科裏。但是這種樣子的園藝科，簡實就是自然科，又何必巧立名目？我以爲園藝科本身的性質並不是這樣；他是一種注重習作的學科；理論的需要，遠不及習作；注重在理解，這並不是園藝科的固有性質。要知道研究植物生長的人，不就是種植物的人；研究植物生

長的人，祇須有試驗場或實習地，用不到有什麼園藝地。園藝地實在是希望生產，補助農產生產的不足，全完不是僅供試驗，以證明自然科的理論的，但是有一個意思也須申明，園藝科並不是絕對不顧理論。園藝科的智識，是在園藝科的本身，不是和自然科相混的。有許多智識是在習作裏得來，差不多和經驗相彷彿。

上面說園藝科的性質不純是智識學科的意思，還帶些成人的眼光；至於兒童學習的園藝科的性質，那更不必偏重理論了。所以我說：「教學兒童學習園藝，與其指導他去求智識，寧可先去指導們習作；希望他們在習作時候無意中發見智識。」並且有許多是筋肉的運動習作愈多，自然能養成習慣；不論他去拔一根草，拾一塊石，都有特別的方法。進一步論種植，那更有專門的方法了。這種方法，在於手術；手術要有經驗。要是誤以為是智識，滔滔不絕的講解，在學習的人聽來，果然是麻煩，就指導的人說，也覺得嚕嚕。並且沒有一些兒實用。所以這種智識，不必空洞洞的去泛論的，要在習作方面去搜求的，要借筋肉的運動來固定的。把場地

的習作當作智識理論的實習而作為一種補充這真是和園藝科本身的性質大謬了。

(例)用鋤耨地，鋤的裝置應該怎樣才適宜；當耨入土的時候，應該用多少分量才適宜；這種事情，決不是可以用口來說明，用文字來記載，全在自己手腕的經驗。

園藝科為什麼不純是技能學科？園藝科的性質，不純是技能學科。要是把園藝科當作技能學科，在指導的人，祇希望學習的人能夠會耨會種，有這種技術就算了事；在學習的人，也就把能夠有這種技術做目的；這又把園藝科本身的性質拋去了。因為學習的人無法從學習裏推求智識，結果，成功徒弟式的學習了。

(例)學習的人，祇能專誠習作，雖是習作的工夫很好，也是沒多用處，因為他對於園藝科的智識極薄弱，有什麼問題發生，固然不能解決，就是平常的習作情形，也是一知半解，在事實上仍然有許多困難。所以我們現在教學園

藝，不能不指導他們在習作的時候去搜求智識。

園藝科既然不純是技能學科，又不純是智識學科；要重習作，但又不可不顧到理論。所以指導的人真不容易，要注意他這種性質，使兩方面不偏不倚，才算得當。

(三) 園藝科包含些什麼？

園藝科包含些什麼，我們從他的定名就很可以明白；就是小範圍的園圃，從事種植，收穫產品，以補助農產的不足。所以園藝地沒有極大的規模，往往靠近居宅和市鎮。場地所種植的作物，也是以居宅市鎮日常生活所需要的爲主。園圃裏所種的作物，絕然和田畝裏的不同，大概不出乎下面三種範圍：(1) 菜蔬；青菜、蘿蔔、芹菜、辣椒、茄、豆……等。(2) 果樹；桃、杏、梅、李、葡萄、草莓、柑橘……等。(3) 花卉；芍藥、薔薇、水仙、蘭、菊……等。

園藝作物的種類雖有這三種；但人家應用這三種的目的却只分爲實用和觀

賞。

實用和觀賞，在字面上講起來，各各不同；但實際上講起來，仍舊可以歸束到一點，就是有益於人生。因為一種是精神的愉快，一種是器官的愉快，二者都很重要，不能偏廢的。並且花卉不但可供觀賞，蔬菜果樹也不僅是保實用的。

(例)萱草(黃花菜)在夏秋的時候，開着黃色而又帶有淺紅色的鮮豔的花，附着細長的花柄，非常嫵媚。當種在園圃中，早晚花放的時候，沒有一個人看見了不欣羨的。把他剪下來，或是插在瓶裏，或是做各種裝飾，也是很好的觀賞品。但是當花萎以後，把他收集在一處，等有太陽的時候曬乾，可以做煮菜的副料。有人並且專門用黃花菜煮來喫。這又不是實用品嗎？所以黃花菜是觀賞品，但也可說是實用品。

蘋果，大家都知道是實用品，但當蘋果在樹上的時候，滿襯着許多碧綠顏色的葉，顯出他的美麗，很有欣賞的價值。在這個時候，卻並不

是實用品，而是觀賞品了。

菜蔬雖然是供食用，但何嘗不可以供觀賞呢？隴畦相間，深綠淺黛，確含有無甚的天然的美。清早和黃昏的時候，在這種地方散步閒眺，實在也有欣賞的價值。所以菜蔬也不獨是供食用的。

園藝科的內容，就上文所說，祇有花卉、菜蔬、果樹三種；其實還不止這三種，並且還不止種植，和種植有關係的園庭佈置也包含在園藝科裏。這並不是勉強容納，在兒童的學習需要上說，也是應有的。

(四) 教學園藝科的目的是什麼？

兒童學習園藝科，雖也有一種目的，但是他們這種目的，不能說是一定正確，或者是一時的感觸，或者是環境的關係，或者簡直是盲從。但這種機會，正是教育上的絕好機會，我們正可以利用他，指示一種真目的，使得他們向這種目的做去。

園藝科的目的究竟是什麼，簡略的說，可以分爲三種：

(一)能夠實際在園藝地上習作。園藝科不是側重理論而是注重習作的學科。習作不能僅憑空論，空論就不是習作。但習作不重實際，雖天天在園藝地上工作，也得不到習作的真意。所以學習園藝科，不能夠實際在園藝地上習作，那就是沒有達到學習園藝科的目的。

(例)栽培一種園藝作物，不論他是花卉、果樹、菜蔬，總要實際習作。如果僅有園藝地和要種的作物，而不去習作，那能得到結果。就說去習作，但不重實際，也沒有用處。並且栽培作物的方法，因爲時期的前後，各種不同，播種有播種的方法，除草有除草的方法，收穫有收穫的方法。這許多方法，包含許多智識；明白各種方法，就能夠用各種方法去習作，還可以在原來的地方裏發現新方法，得着新智識，達到我們學習園藝科的目的。

(二)能夠明白習作的各種方法。學習園藝科固然要注重習作，注重實際的

習作，但是單說習作，仍是盲目的習作，仍舊是無意識的。雖希望有優良的成績，希望得到園藝的智識，但在事實上，決不會達到的。所以要達到這種目的，根本問題的習作方法，不可以不澈底的明白。因為不明白習作方法，反而生出許多障礙，減少習作的興味，到後來竟不願意去習作了。所以我們在兒童習作的時候，應得利用適當的機會，指導些習作的方法。以應付他們的需要。兒童得到了習作的方法，則習作的效果，一定可以增加，不致於同前面所說的一樣情形了。

(例)播種在苗圃，應該明白播種的方法；設使不明白這種方法，把種子分播在地面上，因為常有太陽光照着，沒有多時，種子裏所有的水分一定蒸發完盡，結果是發不出芽來。學習的人，遇到這種情形，常常要不高興，因為沒有結果，就是表示他是失敗，到第二次再去播種，恐怕不願意了。所以第一次學習播種的時候，他們如果已經明白播種以後有覆土的必要，使得種子不致於給太陽光直射，能够很安穩的保持自己本身的

水分，還可以吸收土裏的水分，以供發芽之用。沒有幾天，已經從種子成了小小的苗。學習的人，看見了這種現象，一定很有興味，到第二次再去播種，他們沒有不願意的了。因為他們自己很有把握，已經明白播種的習作方法了。

(三)能夠解決園藝上發生的疑問 能夠實際在園地上習作，能夠明白習作的各種方法，還不能說完全達到學習園藝的目的；因為能夠實際習作，能夠明白習作方法，不過是一部分的目的。並且前者不過用實力去做，不要空論；後者能夠用心去記憶，也不算難事。學習園藝的目的，除掉前面兩項以外，最要緊的，是要能夠解決園藝上發生的疑問。

兒童學習園藝，在園藝地上習作，遇到懷疑的地方，不能夠想法去解決，那末，這種習作完全是徒弟式的習作，在教育の意味上看來，完全沒有什麼價值。學習園藝的目的，實在不是怎樣，是要能夠解決習作上發生的疑問。但怎樣能夠解決呢？

這須能引用日常習作的經驗和求得的智識，應用推理去解決才可以。

(例)同在一方園藝地上，同是栽植一種作物，習作的時候是相同的，習作的方法，也是一樣，但結果忽然不同；這在習作的人，一定要發生疑問。假使沒有解決的能力，不是胡思亂想無意識的猜度，就是不想法去解決，聽他自然。這種現狀，決非我們學習園藝科的目的。當這種疑問發生的時候，我們應該想法解決，先調查不同的情形怎樣；或是方向的關係，或是光線的關係，或是土質的關係，或是病患的關係……等。各種證據調查正確以後，再把比較不同的原因考究一下，那就容易解決了。祇要想法去補救，逐步的推求，習作的人自然會有興味，不至於不樂意。

(五) 園藝科用什麼方法去教學？

教學園藝科，要用什麼方法呢？就是：

(一) 依園藝科的性質去教學；

(二) 依園藝科的內容去教學；

(三) 依園藝科的目的去教學。

教學園藝科，不是憑空的，都應該有依據。但兒童心理，不同常人一般，如果很呆板，依據前面三項，分門別類，仔細去指導，他們一定很覺得乾燥無味。所以祇可指導的人自己有這三種要點存在胸中，但不必使兒童頭腦中也顯然有這種分別。所以我們應該：

第一、利用兒童的興味。兒童心理，思潮起落，最沒有一定。靜的事情，他們總不很樂意，比較的總喜歡活動。所以課程裏活動機會多的，他們就比較的喜歡修習。這種喜歡，是從心坎裏發出來的，所以興味很濃。園藝科不是重習作的嗎？習作不是活動嗎？因為活動多，所以兒童對於園藝科很喜歡，興味很濃。兒童對於園藝科既然有興味，我們指導的人就應該利用他們的興味去教學他們。

看上面幾行文字的意思，兒童對於園藝科的興味，不過從無意識的衝動、喜歡活動的心理鼓動起來的，實在不盡是這樣。據我個人多年教學兒童園藝科的經驗看來，兒童對於園藝科興味的鼓起，除掉上面所說的以外，還有兩種意思：

(甲)喜歡種植 兒童喜歡種植，很有證明的地方。你無論到那一處學校去看，若是在休息的時候，總有許多兒童蹲在泥潭裏或是沙箱邊做出各種的種植樣子來。或是折株枝，壅泥土算是種樹；或是摘一朵花，澆些水，算是栽花；或是掘潭覆土，開穴澆水，好像很有規律的在那裏工作。工作的時候，興味非常濃厚，臉上常表示出一種極快樂的樣子來。在種好以後，並且能够盡保護的責任，時常去照顧。所以我常說：「兒童的喜歡種植，是本能的發現，出於至誠至意，完全可以供我們的利用。」

(乙)喜歡識別 求智心是人人都有的，兒童的需要智識，比較常人更切，所以兒童的求智心比着常人更熱。他們無論看見什麼東西，凡是不知道的，總喜

歡多問。在兒童并且還有一種可喜的事情，他們在得到智識以後，常常起一種聯想，用舊思考來比較，因為他們最喜歡識別。

識別是要有切實的比較，比上喜歡種植的興味更深一層。前者沒有什麼目的，或者是一種機械作用，在兒童本身祇曉得去種植，喜歡種植就是。為什麼要種植，和種植的各種方法、智識，是完全不問的。喜歡識別，是兒童自身的需要，所以更加切要。我們很可以利用這種機會，去教學他們。

第二、利用良好的機會。無論做什麼事情，最要緊的，是要有良好的機會。因為勉強去做，總沒有利用機會的好。教兒童學習園藝科，更要利用機會。園藝科可以利用的機會，除掉兒童的本身興味以外，還有二種：

(甲)環境的刺激。人生在兒童時期，最是快樂；因為他們沒有什麼負擔，天冷有衣穿，腹飢有飯喫，所以他們儘可不動絲毫思慮；就是他們的學習課程，也是隨隨便便，因為他們並不知道是需要的。單就園藝科來說，也不過是興之所

致，並沒有什麼真目的。但是兒童的意志不很堅固，容易活動，外界有什麼變遷，就受到很深的刺激，並且非但是不能解離消除，忍不住當場就發出反動來。這正是一種良好的機會，大可以從無目的引到他有目的的路上去。

(例)市場上的鮮花鋪，街路上的賣花人，不是都有很好的鮮花嗎？顏色既是

鮮豔，香味又是馥郁，看他的樣子，真是可愛。兒童看見了，沒有一個不疼

愛的。看見人家有這種花，在他們的心裏，最好也能夠拿在手裏欣賞一

下，或是帶回去欣賞。但是在事實上沒有這樣便當，或者要金錢去買，或

者要拿相當的物品做交易，總是不容易到手的。這種刺激在他們的腦

筋裏印得很深，常常在有關係的地方發出一種要求。在一年以前，我們

校裏大學部農科的農場種有許多菊花，顏色很好，身子又肥大，陳列在

各處做裝飾，非常好看。小學生看見了，很愛他，曾經寫信去要過。但因爲

種的數目不多，沒有達到目的。他們受到了這種刺激，就發出一種反動

來，要求我立刻教他們種菊花這個時候九月已經過了那有再種菊花的道理；但是我曉得這是一個良好的機會，不願意失掉這個機會，就利用他，和他們收集已經萎謝的菊花來種植，預備做今年的菊苗。到了今年春天，那班兒童都來促我指導他們種菊花。結果到還不差，在九月裏的時候，黃的、白的、紅的、紫的，形形色色，煞是好看。能夠有這種結果，都是去年受到環境刺激的功勞。

(乙) 自身的需要 兒童的需要，可以分做二種：有一種並不是切身的需要。譬如前面所說的要菊花這件事，就不是切身的。因為菊花和他自身的關係尚淺，不過供欣賞罷了。所以有這種需要，是因為他看見了大學部有這種裝飾，所以有這種動念。

(例) 今年春天才過，恰到四月的時候，南京天氣忽然大熱，寒暑表從六〇度左右驟然升到近八〇度，身上所穿的衣服，夾的已經耐不住了。人們因

爲熱極了，都想到西瓜；在我們校裏的兒童，自然也有這種感想。但是這一個時候，無論到什麼地方去，總買不到西瓜。這時候兒童就有種西瓜的提議。但是這一次熱，並不是應該這樣熱的時候，是暴熱，是氣象的變遷，仍舊還要還復的。計算喫西瓜的時候，至早還有五〇天；可以喫西瓜的時候，還有一〇〇天；即刻種起西瓜來，還來得及。（西瓜自從播種到收穫，祇需八〇天。）所以我就贊成他們這個提議，一同去習作，到放暑假的時候，居然有飯碗大的西瓜應付他們的需要了。

利用兒童環境的刺激和自身的需要，作爲良好機會，確是很有結果的教學方法。有人以爲這種機會，往往和時期發生關係；但是能夠應用得法，那也沒有什麼關係。因爲無論那一種作物，一年裏的習作是沒有停的。譬如用上而說過的菊花來說，也是這樣，自從十月開花以後，一直到明年十月，恰好有一年的作業。

九月 花蕾才生，應該施肥料，使本身有力。留心花蕾上有無害蟲寄生。花蕾太

多，也要除去。

十月 花才盛放，應該設法罩蓋，使花期延長，可以增多欣賞的時間。時常灌水，補救花上多量水分的發散。

十一月 花期才過，要留種的花，應該先把地上莖剪掉，免他分散根部的養料，留作來年發長新芽之用。

十二月 新芽受到根部的養料，漸漸萌發。這和來年的成長很有關係，要是遇着霜害，損失很大，應該用蘆簾遮蓋，免除這種害處。

一月 是菊花的生死關頭，最要注意。西北向的烈風最是危險；很好的新芽，受到這種風害，竟有完全死亡的。

二月 陽氣發洩，生機漸轉，新芽萌動，應該把根部鬆開，施用肥料，補助根部養料的不足，或於日中去掉遮蓋。

三月 去除遮蓋，日中時常灌水，以促進新芽的生長；並和前佈的肥料化合，增

加有機肥料，以便根部吸收。

四月 摘強大的新芽，每株高二三寸，密插牀地，作為本年的新株。雨時用簾遮蓋，以免腐爛。下旬摘除頂芽，促生副芽。

五月 預備培養土，清潔場地和種盆。在下旬，分植苗牀裏已經生根的新苗，不時灌水，以補蒸發的不足。

六月 移植以後，候生機回復，應該苗肥，以促進生長。黃梅時候，根葉往往腐爛，見盆裏積水太多，要側轉。

七月 月初是病害蟲害最盛的時候。蟲害應該在清早太陽沒有升起的時候去捉。病害，在太陽強烈時，散些藥水藥粉。

八月 氣候最熱，雖是植物生長的好時期，但是菊不能聽他過分茂盛，以致減少花時的養料，應得加以節制。

上面是把一年裏的菊花作業寫出來做一個例，別種作業也是一樣的。

教學園藝，既然能夠利用興味和機會，指導的方法也就完了。據我的見解和經驗看來，此外也沒有別的什麼方法。習作的方法，以後另有詳細的記載；至於指導的步驟，可以依我前面的各項排列如下：

1 指導兒童能夠明白習作的各種方法；

2 指導兒童能夠實際在園藝地上習作；

3 指導兒童能夠解決園藝上發生的懷疑。

指導兒童學習園藝科的人，能夠依上面這個順序做去，當然可以有很好的結果，並且不很費力，因為是合於學習園藝科自然的步驟。

(六) 教學園藝科應該注意些什麼？

教學園藝科，雖說照着上面的方法做去，當然可以有很好的結果；但是在指導的時候，有許多要注意的地方：

第一要能够持久。兒童心理，最是喜新厭舊，所以一樁事情往往不能持久。在園藝地上習作，最不應犯這種弊病；但據我經驗看來，兒童卻是最容易犯這種弊病。所以做指導人很要注意。

(例)種豆沒有結果，看見了人家種瓜，往往把自己種好而還沒有結果的豆去掉。在兒童固然有一種很好的意思，要想試種瓜；但是要曉得豆在結果的時候，也有許多智識包含在裏面，從開花到結果，也有許多必須習作的。要是在開花的時候，或是沒有開花的時候去掉，對於豆的習作，仍舊是不完全的習作，到將來，不過存有一部分的經驗和智識。并且這種習慣養成以後，他們總不肯持久，結果每會弄到沒有一件作物能夠成功。所以指導的人看見這種現狀，應該想法去指導，使得沒有這種弊病。

第二要能够經濟。兒童的作業，往往容易浪費，因為他們不知道什麼叫經濟。園藝地上的習作，不能夠經濟，是很可惜的。經濟可分爲兩種：

甲、體力的經濟 在園藝地上習作，使用器具，須用體力；但是要用來得當，不應該用而瞎用，或是不應用用許多體力而竟用了許多，這就是體力的不經濟。

(例) 用鋤耨地，知道了地土的情形，鋤的重量祇要用一定的體力；如果亂用許多體力，或是因為土質的關係，生出抵抗，反而不能入土；或是因為自身的體力不能繼續，到後來竟沒有力量使鋤入土。

乙、費用的經濟 在園藝地上習作，應用種子、苗秧等，兒童往往貪多，不知應該用多少；這種不經濟的結果，只是有損無益，所以要注意。

(例) 播種蒿菜秧，有一定的播種量；兒童在習作的時候，往往不遵守定量（每畝地祇需二勺，看來似乎太少），多播些種子；到後來出苗的時候，就覺得太擠，不很旺盛；或者竟因為供給發芽的養分不足，竟發不出芽來，結果弄得失敗；所以指導的人很要注意。

這一篇文字是就我指導兒童學習園藝科多年的經驗寫出來的，實在也說不到什麼教學法，不過是一種報告罷了。因為園藝科一向沒有什麼教學法在文字上發表，這篇不過算是一種嘗試，或者可以當他作為暫時的教學法，以為將來教學法的參考。

當我草這篇文字的時候，正患頭病，又因為限於時間，有許多地方或者說得很透澈，或者不免重複，同志諸君倘能把這種過失告訴我，預備做將來的指針，那是我所很希望的。

怎樣教小學低年級的自然研究

胡叔異

據兒童心理學的證明，兒童是富有好奇心的，兒童是歡喜游歷的，隨便什麼東西，凡是他們沒有見過的，總要觀察觀察；隨便什麼地方，總歡喜去遊歷遊歷。喜歡遊歷和好奇，既是兒童的特性，小學教師自然要利用他做教學法的根據了！所以小學各科教學法裏，多少都要應用這好奇和喜歡遊歷兩種特性；不過教學這自然研究科，尤其要利用這兩種特性。原來自然研究一科目，從他的名詞上看，就知道和其他各科有些不同；因為自然研究是研究自然界的東西，決不是在教室裏死讀教科書可以奏效的。那麼，郊野空曠的地方，像山林、花園，都是自然研究最好的教室；因為這許多地方，天然的供給我們許多自然研究的材料，無須我們到自然

研究教科書裏找尋自然研究的教材。所以我主張，低年級的自然研究，儘不妨到野外去教授，愈少用教室愈好。這是從教自然研究的地點方面着想；倘使從教法方面說，也應當以先舉行野外觀察自然物作起點，由觀察自然物而發生種種疑問，從這許多疑問而引起自然研究的興趣；所以教自然研究，要愈少用書本愈好。

小孩子是喜歡遊歷的，小孩子是富有好奇心的，那麼，野外教學自然是小孩子最喜歡的了！教師領小孩子到野外去遊歷，目觀自然界各種形形色色，自然可以引起兒童的好奇心。兒童對於自然物存了好奇心，就肯詳細觀察；因為觀察，當然要發生許多疑問。這許多疑問，實在都合乎兒童心理的疑問，真是兒童要發問的，或者為成人所想不到的。因為我們知道兒童和成人的心理不是一樣；成人所注意的地方，或者是兒童所不注意的；但是兒童所注意的地方，也許成人所想不到的。兒童和成人心理不同，自然彼此注意也就大不相同了。但是我們要適合兒童心理的教學，所以自然研究的教學步驟，決不可拿成人編好的教科書做根據的，

最好的方法，當然叫學生到野外去，使他們和自然界接觸，利用兒童好奇心，任他們發生許多疑問，然後教師幫助他們逐步解決。照此看來，教自然研究的唯一方法，就是：（一）少用教室和教科書，（二）多舉行野外遊歷。爲敘述更爲明瞭計，舉一實例於下：

我們學校（尚公小學）裏各科目都有部分研究會，這學期舉行自然研究的部分研究會時，決定各級都到野外去搜集些自然研究的教材。在十月十二日那天，我校一、二、三年六級，一齊到開北的六三公園裏去遊逛。在未出發的時候，各級的自然研究先生和學生討論爲什麼我們要到六三花園去，這就是要他們弄清楚出遊的目的，所以三年級二班兒童還帶了鉛筆和筆記簿。著者是教二、三年的自然研究，當時就同他們講：「你們出遊到六三花園，要記牢我幾句話。」

第一句「多看自然界的東西。」

第二句「詳細觀察自然界東西的不同處。」

第三句「牢記自然界各種自然物的式樣。」

第四句「觀察各種自然物有什麼不同的地方。」

這次出遊大約三小時，到翌日上自然研究課，我就問兒童：「你們到六三花園去看見些什麼東西？⁷逐樣報告給大家聽。」（以下都述二年下期自然教學的實例）他們就爭先恐後的說出來，他們說一樣，我就在黑板上寫一樣。下面各種自然物，就是那一級兒童報告出來的：

- (1) 猴子 (2) 孔雀 (3) 仙鶴 (4) 鴨 (5) 鴿 (6) 灰兔 (7) 鴛鴦 (8) 鹿
 (9) 野鹿 (10) 鷄冠花 (11) 石獅 (12) 鸚鵡 (13) 蚌 (14) 火車 (15) 黃包車 (16)
 石像 (17) 棉花 (18) 草 (19) 蚱蜢 (20) 荷葉 (21) 荷花 (22) 草地 (23) 汽車 (24)
 日本兵 (25) 日本狗 (26) 日本人 (27) 楊柳 (28) 松 (29) 蟋蟀 (30) 蝴蝶 (31) 蜻
 蜓 (32) 蛇壳 (33) 牛 (34) 野雞

前面所舉的各種自然物，大約費了二十分鐘。我看了他們報告出來的自然物，

似乎不甚明瞭自然物的意義，好像和人造物不能夠分別。我就問：「你們報告出來的各種東西，那幾種是死的？那幾種是活的？」那裏知道有一部分兒童把汽車和人力車、石像都當作活的東西，我就知道他們還不明瞭死的和活的意義，我就引了許多例子把死活的意義解釋清楚。我想現在自然研究的材料都已搜集到，這可算是利用兒童喜歡遊歷的心理來搜集自然教材了！不過兒童在觀察各種自然物的時候，一定有許多好奇心的地方；有了好奇心，自然要有許多疑問要請教教師的。所以第二步手續，就要請問各個兒童，看了報告出來的自然物，還有什麼疑問要問先生的。仍舊依前法叫他們逐一報告出來。他們把疑問也是很快活的說出來，我就逐一寫在黑板上。下面就是他們當時提出來的各種問題：

(1) 猴子為什麼頸項間有袋？

(2) 野雞為什麼有美麗顏色？

(3) 鶴足為什麼很長？

- (4) 蚱蜢爲什麼要生青色？
- (5) 鴛鴦爲什麼很美麗？
- (6) 鹿身上爲什麼有斑？
- (7) 猴子爲什麼單獨關在小籠裏？
- (8) 仙鶴的腳爲什麼長？
- (9) 猴子的毛爲什麼都是黃的？
- (10) 雞爲什麼頭小尾長？
- (11) 仙鶴的頸爲什麼長？
- (12) 孔雀的冠爲什麼很高？
- (13) 鹿尾爲什麼短？
- (14) 鴿子的樣子爲什麼不一樣？
- (15) 灰兔爲什麼喜歡住在沙泥裏？

- (16) 松樹的葉子爲什麼針形的？
- (17) 楊柳條爲什麼向下垂的？
- (18) 仙鶴的嘴爲什麼長而尖？
- (19) 楓葉到了冬天，顏色爲什麼變紅？
- (20) 野雞爲什麼尾長而美麗？
- (21) 關猴子的柵子爲什麼要裝鐵棍子？
- (22) 鹿的腳趾爲什麼不生在一起？
- (23) 猴子的形狀像人，爲什麼不會說話？
- (24) 猴子爲什麼會捉跳蚤？
- (25) 鴨嘴爲什麼扁的？
- (26) 兔子的眼睛爲什麼紅的？
- (27) 鹿角爲什麼硬的？

(28) 鹿的腿爲什麼很細的？

(29) 兔子爲什麼前腳長，後腳短，尾巴短？

(30) 荷葉爲什麼很大？

(31) 荷梗中間爲什麼有小孔？

(32) 荷梗中間爲什麼有絲？

兒童提出許多問題，大約費了六十分鐘，後來就和兒童逐一討論他們提出來的問題。兒童爲好奇心催促，都急急欲解決這許多問題。所以師生討論的時候，覺得興會淋漓，連續討論數十分鐘，毫沒有疲倦的樣子。總計這次討論，共費了二百分鐘。

這個實例完全是利用兒童兩種特性——好奇、野外觀察——來教低年級的自然研究，這種教學法我覺得有下面幾種好處：

一、教學課程是合於兒童心理的。兒童最喜歡到野外去遊歷；野外遊歷，兒童爲

好奇心所驅使，都願意細心的觀察；因為細心觀察，自然有種種疑問發生了。所以教學的步驟是（一）觀察，（二）疑問，（三）討論，（四）解決。這種教學完全是兒童自動學習的過程。我們承認教師指導兒童學習，惟一的目的要引起兒童自動的學習。像這種教學法，不但可以起兒童自動的學習，並且也是合於兒童心理的。

二、教材不致於枯燥。藉幾本教科書來研究自然界的東西，本來是暫時的辦法；但是現在一般小學教師，恐怕還是藉了幾本教科書來講講自然研究；否則，擔任自然研究的教師，一定要感受着許多困難，第一是教材不容易搜集，或者教材要患枯燥之弊。倘使他們能夠實行野外遊歷來教自然研究，那麼，四季都有天然的教材供給，並且這種教材完全是兒童自己搜集的。自己搜集教材和教師討論，不是現在最新的自動教學法嗎？

三、教材能夠適合時令和地方色彩。自然研究既然是研究自然界的東西，當然要取適合時令的教材，所以編輯自然教科書也有拿時令來做編輯綱要的。但是

教科書上雖然依照了時令編輯，實際用教科書的人，因為時間的關係，未必能夠依照了時令去教。還有我國地方很廣博，甲地的自然物和乙地的自然物未必都相同，教科書上怎能夠把各地的教材全體採入？惟有有用野外教學的方法，教材才能夠適合時令和地方色彩！

五、養成正當學習態度。教育的宗旨，大部分是要指導兒童怎樣學習。依照學習的步驟，總是觀察、疑問、討論、解決四種。現在小學校裏教自然研究，往往兒童沒有觀察，也沒有疑問，教師就詳細的告訴他們聽各種理論。這種辦法，純粹是一種注入式的教學。他的目的，完全在於注入智識；至於怎樣指導學習，那就顧不到了！最容易犯這種弊病的，就是幾位擔任自然研究的先生。其實自然研究一科，教師祇要採用野外教授方法，兒童自然能夠依照了學習的步驟去研究的。所以教自然研究，能夠採用野外教授，最容易養成兒童學習的正當態度。

(六)增加兒童的美術思想。生活乾枯，思想就不會高尚靈敏。常常到野外去和

自然物接觸，可以得到無窮的樂趣。因為練習欣賞自然界的生物，更覺得生活的有趣味，美術思想從此可以提高，兒童的生活也從此得以豐富了！

自然研究採用野外教授。最大的優點，就是教學合乎兒童心理，和養成正當學習態度兩項。前者是教師分內的責任，後者是兒童入學的目的。我們倘使實行野外教授，教師分的責任也盡了，兒童入學的目的也達到了！一舉兩得，不是值得試行的嗎！

後期小學自然科學法

孫伯才 嚴良才

(一) 緒言

我們時常聽到一段話說：「新學制已經推行了，根據新學制的書籍也已經出了不少了；研究新學制和審查新學制的諸位先生抱了熱烈的奢望，想根據了兒童的心理、生理及社會一切的方面做去，固可得到比過去的教育成績較好的結果；但是一般奉行新學制的教師們能不能符希望者的苦心，照著他們的希望做去呢？要是依然故我，換湯不換藥，那恐怕又沒有多大的效力了！」

固然，奉行新學制的教師們，不依新學制的精神去做，而得到一個反證的結果，不能算是新學制之罪；因為萬全的良制是絕對沒有的，這全在運用的人的運用

方法得當與否罷了。如今既因爲了舊制不良，換了理想中比較以爲完全些的新制，如果運用的人——教師——仍舊不注意研究教學的方法，那麼，改革學制與教育進步簡直是「風馬牛」了！

處輔導地位的教師，不論對於那一種科目，須先要了解了他的本質，他們教育上的價值和兒童身心的關係，才可以談到怎樣教學的問題上去。自然科當然也是這樣。

新學制課程綱要中所定自然科的主旨是：

啟發關於自然物和自然現象的基本智識，使

(1) 明瞭自然與人生有美術的、經濟的、社會的、衛生的各種關係；

(2) 有欣賞自然、研究自然和愛好田野生活的興趣；

(3) 有利用自然和種植、畜養的智能。

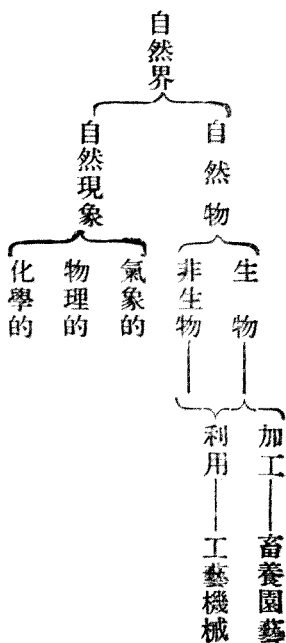
主旨認清了，我們才可研究怎樣去教學。但在講教學法之先，還得說幾句關於

取材問題的話。

(二) 取材

取材一層，似乎不必多說，因為他已明白地寫着自然二字，總不外是自然界的材料。不錯！的確是取材於自然界的一切；但所謂自然界的材料，包含些什麼，僅說這樣一句，未免太抽象吧！

自然界中有自然物和自然現象兩種。自然物中又有生物與非生物之分。以生物加工，則為畜養與園藝——廣義的；利用生物非生物，則為工藝及機械。自然現象中，有關於氣象的，有關於物理的，有關於化學的，更推究自然界與人類一切衛生健康上的關係，則為衛生。為明瞭計，列表於下：



(註附) 衛生的材料，似乎可入衛生科課程中，表中未列；但上面說過

「更推究自然界與人類一切衛生康健上的關係，」取材時仍要採入一些。

(三) 教學法

主旨和取材都已經說明了，現在再說教學法。

現在的教師差不多都知道了：教學法一方面要不背教育的主旨，一方面又要

符合兒童的心理，適合兒童的需要，引起兒童的興趣，相當兒童的生活，但我們還要曉得：

我們的心理決不就是兒童的心理；

我們的需要決不就是兒童的需要；

我們的興味決不就是兒童的興味；

我們的的生活決不就是兒童的生活。

那麼怎能拿我們的主觀就算兒童的主觀，我們的直覺就算兒童的直覺呢？

危險啊！如果我們不以兒童的一切做中心，而貿然去教他們！

兒童是需要了，求知的興味也發生了，那時才去啟發他們，他們才能溶化一切，才能正確了解，才能有欣賞和研究的興趣；否則，決不會把囫圇吞下的東西消化的。所以呆板的講義，講演式的敘述，在自然教學上，是絕對的不宜。

有人說「自然科應當用直觀教授。」不錯，萬不能不用他們的直覺去探求自

然的知識來解決他們的疑難；但在他們不需要的時候，直觀也是無補的。講到需要二字，在我們成人的眼光看來，這種材料確是很需要的了；然在兒童們的心理上，竟會絲毫不生影響。實在不是他們拒絕這種供給，是他們在上課的時候沒有發生這種需要的動機；所以雖是直觀，也不過走馬看花樣的傳觀一次罷了。

但是難了，一定要兒童需要的才去啟發他，難道有一種材料在兒童們心理上是不需要，而依他們的環境——自然的四圍——看來是很重要的，我們就刪去了不成？！不！兒童自己發生需要的動機，固然是最好的機會；當兒童沒有這種需要的動機時，我們何不漸漸地引誘，發動他們的求知慾呢？

動機有了，我們仍不當把我們想像上以為應知的材料灌進去；因為兒童對於這一個問題意想上的需要，未必就是我們意想上所定的材料。所以應當以他們有條理的想像為主，而以我們的意想的材料為輔。因之，材料的內容又不能悉就教師自己所定的範圍。

并且兒童的心理，對於某事物的知識的需要，決不會直截爽快的發一個思念，要探求關於某事物的究竟的。他們一定先生疑慮，而後想解決疑慮的方法。在解決疑慮的時候，無形間就得到關於某事物的知識。所以我們應當適順他們的心理，給適合他們需要的問題，使他們自己去蒐集解決的材料——觀察和實驗，或長時的，或短時的，或在校園中，或在博覽館中，或在校外——自己解決而得到粗概的知識。

但教師們雖不為他們解決，使他們自動，也應當示他們以經濟的、正確的解決法，再加以客觀的助力。

兒童去觀察實驗了，所得的結果，所得的知識是不是完全正確，并且各個所得的結果是不是相同無異，教師不得不加以嚴密的審查。所以使他們報告所得，是一件重要的事。但他們報告出來的東西，是他們經驗中所得到的，他們自信力一定很強，假使教師立刻替他們下一個評斷，是決不可的，應當讓他們共同討論，使

他們知道究竟那一處對的，那一處不對。到他們知道了有差誤或不正確，或者有些是沒有結果或殘缺不全的，那麼，他們第二次的求知慾又來了。

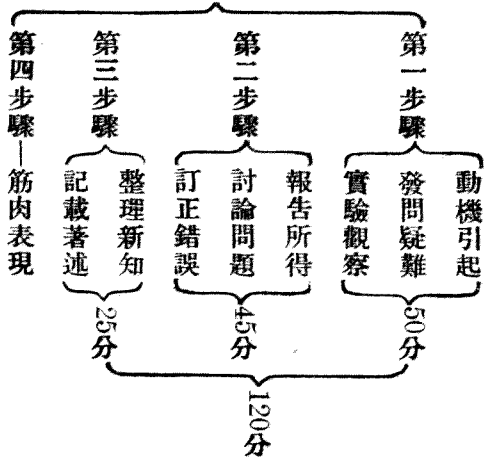
這時候，預定了的材料乃可拿來補充與校正了。但兒童能自己解決校正或補充時，總以盡量發展他們，使他們自己加動力為是。

報告完了，討論完了，兒童們片斷的觀念，零碎的理知，是會不聯絡成整個的印象的；所以教師應當把他整理起來。

這樣啟發，「明瞭自然與人生各種關係」之教育的價值有了，「欣賞自然，研究自然和愛好田野生活的興趣」之教育的價值也有了——在實驗觀察時，無形得到；「利用自然和種植、畜養的智能」之教育的價值有時也有了——最後以作業行為為筋肉的表現，成為有系統的動作，如園藝、畜養、工藝……等。

下面兩表是表示教學的步驟及時間的配置：

自然教學



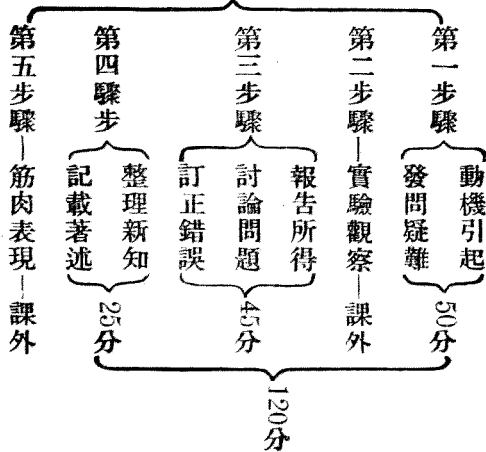
(附註)

(1) 筋肉表現，不規定在教學時間內，可行於課外。

(2) 觀察實驗，不必長時間的，不須其他境遇的，就在教室內，所以

列入第一步驟中。

自然教學



(附註)

觀察須長期的，須在校外的，須另行準備境遇的，可不列入第一步

驟中，而讓他們課外實驗觀察。至於時間，則以事實的關係，未便伸縮，這全在教師之相機活動。

(四) 報告

以個人經驗所得，作一段小報告如下：

我校自然科的教學時間，每週共九十分；因為事實上的種種關係，勻分三節，每節三十分。

程度——後期一年乙組

預定材料——我們為什麼喫豬肉？

兒童數——二十人

第一步驟 三十分

動機引起

問答

你們都喫過午飯了，今天喫些什麼菜？

青菜、蘿蔔、百葉包肉、肉嵌鯽魚、魚片、肉圓……（說魚的比較多

一些）

你們喫起菜來，覺得那一種滋味好？

鷄一人

蝦二人

火腿一人

甲魚一人

豬肉五人

魚十人

你們爲什麼多數人覺得魚好喫？

魚肉細膩、鮮潔。

（這時不期然而然的都說到魚上來了，有的說喫魚的故事，有的說釣魚的經驗……預定的教材知道不能用了。）

那麼我們今天就討論關於魚的問題，好麼？

以¹⁸/₂₀贊成通過；於是就教他們提出疑難問題。

發問疑難

- 1 張杏媛 魚在水中爲什麼不死？
- 2 程企良 魚的尾爲什麼成叉形？
- 3 李福根 魚的鰭作什麼用？
- 4 陳金生 魚爲什麼能轉灣游行？
- 5 殷綏儀 魚爲什麼要有鰓？
- 6 陳大琳 魚喫什麼？
- 7 吳金生 魚在水中爲什麼不會跌？
- 8 李福根 金魚的尾爲何和別的魚不同？
- 9 陳大琳 金魚爲什麼有彩色？爲什麼不供食用？
- 10 李福根 魚養在水籠內爲什麼要死？
- 11 殷綏儀 魚在冷天爲什麼不凍死？

12 沈祖爵 魚有幾種？

13 李元龍 捕魚法是怎樣的？

14 李元龍 河水冷時，魚爲什麼要游起？

整理問題

問題已經提出了，爲便利於觀察實驗起見，就和他們一同整理。

1 定去取 那十四個問題是不是都要？

都要。

2 分類 (a) 關於魚的習性方面的：1、4、7、11、15 五問。

(b) 關於魚的形態生理方面的：2、3、5、8、9 五問。

(c) 關於魚的飼養方面的：6、10 二問。

(d) 關於魚的種類方面的：12 一問。

(e) 關於魚的捕獲方面的：13 一問。

(歸類好了，就指示他們以蒐集材料，觀察實驗，解決疑問的方法。)

(附註) 發問時，注意秩序。觀察實驗時，應指示一切關於該種問題的書

籍、雜誌，以及實地考察、調查……等。

第二步驟 須校外或教室外觀察實驗的，不列入規定時間以內。

第三步驟 三十分

問答

你們怎樣去觀察實驗的？

博覽館裏看書、看畫。

野裏去看捉魚。

魚行裏去看他們養的魚。

河邊去釣魚。

養一條小魚在水缸裏。

報告所得

1 問 他身上的東西都是便利於水中生活的。(17/20人)

4 問 我想着船的舵用以轉灣的，魚的轉灣想來是用尾的。(陳大琳)

7 問 不知道。(20/20人)

11 問 同 7 問。

14 問 他是氣悶了。(2/20人)

他順了水泛的力浮上來的。(7/20人)

2 問 書上看不到關於這問的話。(20/20人)

3 問 書上讀過魚之鱗好比舟之有槳。(17/20人)

5 問 要他漏水的。(3/20人)

8 問 要他透氣的。(7/20人)

9 問 想不出。(20/20人)

(a)

(b)

(c) 6 問 魚行裏不給他東西喫的 ($\frac{1}{20}$ 人)
 $\frac{18}{20}$ 人反對，決不會不喫東西的。

10 問 因他棲在不流動的水裏。 ($\frac{12}{20}$ 人)

(d) 12 問 青魚、黑魚、白魚、鯽魚、鰱魚、鯉魚、黃魚、銀魚、…… (集合的)

(e) 13 問 用網捕，用鉤釣，用叉射。 ($\frac{18}{20}$ 人)

討論問題

結果大家承認 1、4、14、3、5 ($\frac{7}{20}$ 人的話) 12、10、13 是不錯的。其餘有的不懂，有的無從解決，有的懷疑，要求教師講出來。

訂正錯誤

你們可再有方法去解決那些未解決及懷疑的問題麼？

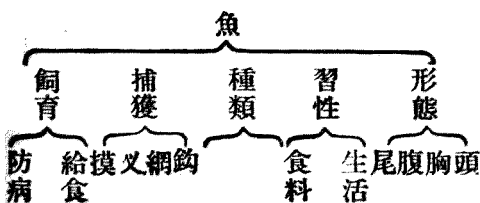
找不到可以解決這些問題的書。

就拿他們以為正而不全的，他們不能解決的，他們懷疑的，說出來，補充一些。但他們有些不正確的觀念，就加校正，漏缺的，加一些。

第四步驟 三十分

整理新知

把他們的新知整理起來，成一個整個的觀念。



記載著述

教他們記載，并作魚的記憶畫。

第五步驟 課外

筋肉表現

校內雖有校園，沒有飼養動物的設備，不能使他們飼育。所以就在工藝科中，使他們把關於魚的隨便什麼直覺發表一些出來。

於是有的合組起來，捏各種的魚形；有的合組起來，做捕魚的器具；
；興趣很濃。形態雖不十分像，但我們也不求他們的藝術手段高妙
到如何，只求是有意志的表示，不是機械的動作。

以上所述，不過一些小經驗，是否有當，還請大家指正！

*

*

*

*

至前期小學，因程度關係，應當改動些；但無此經驗，不敢徒依理想，盲目地說

話，所以不及。

國
書
館

年	誌	教
彙	十	育
刊	六	雜