

中等教育輔導叢刊

怎樣教博物

趙 楷
蔡 建 東 編 著

正中書局印行

目次

引言

第一章 怎樣做個優良的博物教員

- 一、調查校內及其附近的自然環境..... 2
- 二、求進步、謀聯絡 3
- 三、研究、進修 5

第二章 怎樣保管、利用及充實設備

- 一、標本室..... 8
- 二、實驗室..... 9
- 三、儀器標本的保管與利用.....10
- 四、製作標本.....11
- 五、圖表.....12
- 六、藥品和器具.....13
- 七、參考書.....14
- 八、校園.....16

第三章 怎樣研究博物教材

- 一、我國中學博物課程的演變.....17

二、修訂課程標準.....	18
三、博物課本.....	20
四、補充教材.....	21
五、鄉土教材.....	22

第四章 怎樣教學

一、教學計劃.....	22
1. 教學進度表.....	22
2. 教案.....	24
二、教學法.....	26
1. 教學法檢討.....	26
2. 應採用何種教學法?	28
三、教學程序.....	28
四、教學技術.....	29
1. 言語.....	30
2. 態度.....	31
3. 板書和繪圖.....	32
4. 標本提示和傳觀.....	33
5. 教室管理.....	34

6、詢問處理	36
五、學習心理	37
1. 中學生的一般心理	37
2. 中學生的一般學習心理	38
3. 中學生對博物各科的學習心理	39
六、實驗	40
1. 教師實驗	41
2. 學生實驗	41
3. 野外採集	42
4. 實驗中應注意的幾件事	43
七、初中博物教學提要	44
1. 初中博物的教學目標和教學時數	44
2. 初中博物教學概要	45
3. 初中博物教學注意要點	47
初中生理及衛生教學提要	49
1. 初中生理及衛生的教學目標和教學時數	49
2. 初中生理及衛生教材概要	50
3. 初中生理及衛生教學注意要點	50

九、高中生物教學提要	51
1. 高中生物的教學目標和教學時數	51
2. 高中生物教材概要	52
3. 高中生物教學注意要點	53
4. 高中生物實驗教程	54
一〇、師範學校生物教學提要	56
一一、職業學校博物教學提要	57
一二、與他科的聯絡	58
一三、遠足、旅行、登山	59

第五章 怎樣指導學生作業

一、課內作業	60
二、課外作業	62
三、假期作業	63
四、作業處理法	64
五、成績考查法	65

附錄壹 博物應有設備一覽

一、儀器	67
------	----

二、活的動植物.....	69
三、標本.....	70
四、模型.....	75
五、圖表.....	75
六、藥品.....	77
七、玻璃器具.....	81
八、其他用品.....	83

附錄貳 參考書報一覽

一、植物學參考書.....	84
二、動物學參考書.....	88
三、地質礦物學參考書.....	91
四、生理學、衛生學參考書	93
五、生物學參考書.....	95
六、雜誌及報告.....	97

怎樣教博物*

引 言

我們中國，擁有一千一百多萬平方公里的土地，四億五千萬的人民，物產豐富，文化悠久，論理應當為世界第一等富強康樂之國家。但是近百年來的實際情形，外侮頻仍，民窮國困，岌岌不可終日。推原其故，不止一端，而科學落後，人力、物力未能各盡其用，實為有識者所同感。

「天下興亡，匹夫有責。」尤其是担任自然學科教學的我們，首應負起責任，向歐美科學先進國家迎頭趕上。如果今後一二十年間，仍不能表現出輝煌的成績，我們不僅無以對國家民族，亦且無以對自己所學的了。筆者有鑑及此，爰不揣淺陋，在這裏提出一些有關中學博物教學的問題，來與同仁相商榷，以期共謀教學效果的增進。

第一章 怎樣做個優良的博物教員

我們要想提高博物教學的效率，首先須勉勵自己成為一個優良的博物教員。要學生做的事情，我們應首先去做；否則

*博物包括中等學校博物、生理衛生、生物而言

儘管你說得天花亂墜，言而不行，終歸是無甚裨益的。

一、調查校內及其附近的自然環境

一個博物教員，在赴校報到以後，首當注意的就是從事調查那學校內外的自然環境。初到的幾天，也許有些手續待辦，無暇及此，但接着必須很快的開始這種工作；否則遲延下去，將無底成之一日。

(一)調查教學上用的實驗材料 自然科學之教學，重在實驗，故實驗材料之搜集，事前自有調查之必要，同時更須注意其產生地點。校內校外是否有池塘、水溝，其中是否有藍藻、矽藻、團藻、水綿、眼蟲、草履蟲、水螅、片蛭、蚌、螺、蝦、蟹、蛙類、魚類等；陰濕的地方是否有蘚苔植物；朽木上有沒有菌類；樹皮上有無地衣；校園裏花草樹木有幾種可當教材用的。若是學校地址靠近海岸，則應調查海產動植物，如海綿、海蜇、海葵、珊瑚、海膽、海星、海參、貝類、魚類、海藻類、海濱植物等。若是學校靠近山地，便須調查山地植物和其間所出產的礦物、岩石、化石以及地質構造情形。

(二)調查學校附近的花草樹木 種名及科名必須悉數查清，統統把牠們記錄起來。如一時感到困難，可先由正在開花的着手；因為有花的辨別較易。若仍有查不出的，便把牠暫時留下，待有機會時請教專家，或作研究材料。如果這樣繼續一年，學校附近的植物都會被你調查清楚。做個博物教員，至少要

曉得六百種植物的種名，才能勉強應付學生的隨時詢問。尤其是在師範學校服務的，更應切實做到；因為不僅學生要來詢問，國民學校的教師也都會來向你請教的。

(三)設立校園內花草樹木的標識 設立標識之前，應先將其種名、科名等調查正確。樹木的檢索，實際上較難，可參閱各種有關書報，或利用種種機會到別校去參觀，或到植物園去對照，或者請教專家。標識牌上應寫學名、中名、科名及用途等，反而不妨附記日名。木牌須插在該植物的前面土中，不宜釘在樹幹之上。

上述三項，是担任博物教學的起碼工作，不管你教博物的那一部門，總對這些工作，一定要澈底做到。

二、求進步、謀聯絡

中國科學所以不發達的原因，一部分也可說是由于科學教育者的不肯努力，不求進步。有些中學教員，自大學畢業以後，就停止求知的工作，不再繼續研究，經過幾年，學識便會退步，縱能勉強保持大學畢業時的陳舊知識，但在日新月異的科學進程中，已經自然落伍。有的人自己不覺，還很驕傲的自以為是一個學問淵博的人，不知道他已經投入天演淘汰的轉輪中了。我國學生在國外留學，多比人家有成就，可是返國後，就往往退步。在學校中是個優秀的人才，畢業後多會變成個落伍者。我們鑑往策來，必須不斷地努力，要虛心反省，更要明明白

白地了解「畢業才是研究學問的開始」，以求日新又新，前進不已。

科學的新潮流，不停地在向前推進。我們做一個科學工作者，當然也必須隨着新潮流前進。所以，平時要常常閱讀些新刊的科學書籍或雜誌，以吸收新的知識。但是，關於這類科學的中文書報，現在刊印的很少，勢不得不參閱外文刊物。這種外文刊物，價值昂貴，教師們如無力自己購置，應請校方酌量購備。

博物的研究對象，是很廣泛的，而個人能力有限，如想對於每一個部門都做到深刻的研究，實屬不易。因此，對於同行的前輩後進，都宜時時覓取交換知識的機會，同時這種機會應該越多越好，不要徒炫外表，硬裝專家。其實，向人家質疑，就是自己求進步，可以增益知識學問，決不是恥辱。我們通常有句老話：「不知花名問花匠，不知魚名問漁夫。」學博物的人常有一種煩惱，即一方面感到自己所知的太少，而一方面又怕問了人家就會暴露出自己的淺學，因此就退縮不敢問人，若是常此下去，便將永遠得不到進步。近年來博物學同仁，為給自己創造公開交換知識的機會，組織了博物學會。這種學會，最好每一縣、市，由當地師範學校或中學為中心，都能組織起來。凡師範學校或中學的博物教員均應負此提倡的責任；各級學校的有關教員、社會教育機關人員和社會人士對博物具有興趣

的，俱可作為會員。學會組織好了，要經常開會，共同注意採集、討論、交換意見以及出版刊物等工作。這樣，不僅博物學者自身可因此而得到進步，並且對於學術界也有很大貢獻。省立師範學院博物學系業已組織了一個博物學會，它很願意幫助地方博物學會的成立，並且也很願意攜手並進，共同推動研究博物的工作。

三、研究、進修

有人以為教員只要能把教材處理適當，正確無誤的傳授給學生就夠了。這是犯了很大的錯誤。做個教員，對於教材要純熟，要能消化，要能運用，這是起碼的條件，如果希望加強教學的效率，那便應該選擇各種題目作專題的研究。因為專題研究，會使你生活緊張而愉快，授課有生氣，並可使學生的學習態度更趨於積極認真。

你不必因為別科的教員不做專題研究而觀望躊躇，他們也許是因為學科的性質上有困難，不如博物方面的研究容易着手。專題研究並不太難，你只須將特別感覺有趣的部門，隨便搜集一些材料，材料多了，當然會想到如何去處理，如何去實驗，這就是研究的開始，不要因為選擇研究題目而苦悶，更不可三心二意，今天做這樣，明天試那樣。題目不必很大，以合於自己能力的最為適宜。台灣自然界亟待研究的材料很多，我們應及時努力，好好利用。研究時，如遇有困難，切勿退縮，應

鼓起勇氣來克服它，並須多參閱圖書雜誌，多去請教幾位前輩。研究到了告一段落時，就寫一篇詳細的報告；若覺其有可供衆覽的價值，還可在博物學會會刊或其他刊物上發表。

教員在到任的第一年，也許會因忙於教材研究，無暇顧及專題研究，但到第二年以後，每年至少要有一種專題研究的報告。這樣，你的學識自會一年一年的豐富起來，長久繼續下去，一定著有進步。

如果一個博物教員，除照規定鐘點上課以外，整天都在標本室或實驗室裏不斷地做研究；假期更利用來做教材研究、專題研究、整理標本，或到校外去做採集、考察等工作；這樣，不但可以增加學識，而且對學生的影響也是很大的。如果你穿着白色的實驗衣（須自備一套，不但實用，又可造成研究的風氣，對中學生的學習心理亦有良好的印象），天天在學校裏工作，那麼對於博物教學，一定有很大的功效。學生對於教師總是衷心信仰，每天眼看着教師研究的精神，他們尚未固定的志向，必會漸漸受到你的感化，同時對於自然界的事物，也就因此而引起興趣，常常會向你問長問短，時時會自動的跟你出去採集；上課時，對你的功課，就不會怠惰，不敢馬虎，你認真去教，學生亦會認真學習，博物教學便可日見成功。

假如你對於「天天做研究」感覺痛苦，那麼你博物教員的資格，就失掉了一大半，這可說是你本身尚未領略到博物學

真正的興趣呢。若由研究而開拓前人未發現到的境地，這是多麼快樂的事情呀！

茲把過去台灣中等學校博物教員中，做過專題研究而有顯著成績的列舉於下，以供參考。

岡本要八郎(台北師範)：著台灣礦物調查報告

伊藤武夫(台北師範)：著台灣植物圖說(正，續)

高橋精一(淡水中學，現稱淡江中學)：著日本蛇類大觀

牧茂市郎(台南師範)：著日本蛇類圖譜

堀川安市(台北二師，現稱台北師範)：著台灣哺乳類圖說

伊藤三男(台北二中，現稱成功中學)：著台灣蝶類圖說

高橋定衛(台北一師，現稱台北女師)：研究海濱動物，著有論文多篇

王雨卿(長老教中學，現稱長榮中學)：研究甲殼類哺乳類等，著有論文多篇

金子壽衛男(台南二中，現稱台南一中)：研究貝類，著有論文多篇

第二章 怎樣保管、利用及充實設備

一、標本室

我們從事博物教學，如果不利用儀器和標本，等於無槍打仗。這些教學工具的保管與利用，對教學效率的影響很大，千萬不可忽視。

範圍較大的各中等學校，多已設有一個相當規模的博物標本室，陳列着不少的儀器標本。如果在這些學校服務時，應先把它逐件檢點一番，明瞭其名稱、用途、用法、放置地點、好壞、數目；例如顯微鏡有幾架、可放大幾倍、是否可用，透鏡清晰與否，浸製標本有無浸液，剝製標本、昆蟲標本、臘葉標本等有否經受蟲害、或潮濕生黴；好的善事保護，壞的加以修整，不足的隨時設法添補，安置妥善，應用時才不至茫無頭緒。

有些學校，還沒有標本室的設備。爲了提高博物教學的效果起見，必須盡量把它籌劃設置起來，內部配備，如不能立時求其完善，不妨逐年逐步的補充。茲將標本室的基本設備略述如下。

名 稱	樣 式	數量(個)	高×寬×長(cm)	備註
1. 標 本 櫃	(1)雙面玻璃扇	4—6	200×60×170	兩層
	(2)單面玻璃扇 下層設抽屜	4—6	200×60×170	兩層
	(3)全設抽屜	2	130×75+170	單層(地礮用)
	(4)臘葉標本櫃	2—4	90×55+120	單層

(5)昆蟲標本櫃	2—4	75×55×90	單層
(6)人體模型櫃	1	視模型的大小而定	
(7)人體骨骼櫃	1	視標本的大小而定	
2.藥品櫃		180×45×120	兩層
3.書櫃	1—2	210×45×170	三層
4.儀器櫃	1—2	適宜	
5.器具櫃	1—2	適宜	
6.血表掛架	2—4		
7.實驗檯（兼作教學準備檯）	1	90×120×200	
8.水電			

最好還能附設暗室。

、標本室平常可兼作研究室，放置水族器，養幾種熱帶魚，放置鐵絲網箱，養幾種實驗動物，花盆裏栽幾棵草木，昆蟲箱應有幾種昆蟲，便能增加不少的生氣。

二、實驗室

實驗室（可兼作博物教室）為方便起見，應與標本室相隣接；最好利用校舍末端的房間設立，俾可由三面採光，以利顯微鏡實驗。若能沿窗邊靠牆設置學生實驗檯，尤為理想。如限於學校經濟，不能如此裝備時，可設置較大的移動式實驗檯，三四人共用一個；櫈椅亦可採移動式，兼作聽課和做實驗時應用。講檯須相當寬大，以便放置儀器和標本。

水電設備不可缺少，尤其是自來水。水龍頭至少應備四五

個；不然，實驗時不敷應用，影響教室秩序至巨。如有幻燈，應預備黑布和紅布縫成的雙重暗幕。

實驗室應陳列一些標本，懸掛圖表、照片等，以供學生隨時參閱。陳列品須常常掉換，才能引起學生的興趣。陳列的標本以鄉土出產的，或教師、學生自己採集製作的爲最有價值，圖表、照片亦復如此。

培養生物，可給實驗室增加不少的生氣。筆者曾試辦「本星期的植物」而收到相當的效果。其法爲：在黑板旁邊掛一花瓶，插以野花，題曰「本星期的植物」，附記種名、科名、簡單的解說，每星期掉換一次；既很美觀，又有教育價值，學生們在不知不覺之中，認識了多種的野生植物。

三、儀器標本的保管與利用

儀器、標本、模型之類，原爲便利教學和增加效果而設置，決不是要常鎖在櫥櫃裏，專供參觀者或督學視察時作裝飾品用的。假如學校擁有大量的設備而不能善加利用，未免太辜負了前人的努力和國家的期望。倘使學校裏的博物儀器標本，經過相當年月，還像初買時一樣的新，毫無用過的痕跡，那就足以證明該校對於博物教學之不重視和博物教員的怠惰。儀器標本必須盡量求其利用，用久了當然會漸漸變舊，或至損毀，但寧願讓其用壞，而不可保藏着不用——不用便失了設備的意義。

儀器有了小毛病，應該自己修理。例如顯微鏡的螺絲鬆了，可用螺絲錐擰緊，透鏡若是不清晰，應以桑皮紙或絨布揩淨。常有人因儀器有了些毛病，不加修理，而謂其已經壞了不能應用，這是很值得留意的事。

標本宜根據各部門及分類系統分組排列。浸製標本的浸液乾了，應視其原液而補進蟻醛液（5—10% Formalin）或酒精（70—80% Alcohol）。乾製標本潮濕生黴，須晒太陽；如受蟲害，應撒以DDT、或放置樟腦、那夫搭林（Naphthalene）於標本櫃內。標籤脫落、不明或有錯誤，應補貼或改正；如係舊有的日名標籤，則須添記中名，或換製新標籤，日名可仍附記，以備參考。

四、製作標本

台灣目前尚乏製作或販賣標本的廠商，因此，各校如想增購標本，實不容易。且以經費困難，這幾年來各學校亦未能大量購買。在此種雙重困難之下，實需博物教員能自己製作。當你出去採集或作專題研究的時候，不妨找個工友或幾個學生幫助，盡量搜集材料，以增加學校的標本數量。採集時可按主要目標分別舉行，較為方便。例如採集水生植物、山麓植物、岩礁海岸動物、藻類、貝類、昆蟲類、岩石、化石及礦物等，都要分次舉行；因其分布地域、生活季節及採集用具皆不相同。如果遇到珍奇的標本，應立刻收集而善加保管。

至於所採集到的材料，應視其性質，分別製為浸製或乾製