



許 林 壽 編

小學自然教具 的製作及實驗

商務印書館出版

小學自然教具
的製作及實驗

許林壽編

商務印書館出版

(359724·1)

小學自然教具的製作及實驗

★版權所有★

編 者 許 林 壽

出版者 商務印書館
上海河南中路二一一號

三聯中華商務開明聯發聯合組織
發行者 中國圖書發行公司
北京號線胡同六十六號

印刷者 商務印書館印刷廠

1952年9月初版

定價 ¥4,700

北京造1—10,000

前 言

教學自然，必須用標本、掛圖、模型、儀器等教具給兒童以觀察、實驗，才能幫助說明問題，解釋疑難，使兒童得到真實的知識，從而建立正確的唯物觀點。否則，任憑教師的教學經驗多麼豐富，學識多麼淵博，要是脫離教具而專憑教科書上的文字、插圖來說明問題，達到教學的目的要求，無異是緣木求魚，至多只能使兒童講出幾個名稱，背出幾條原理，得到一些抽象的模糊的知識。試問：這樣的教學自然，究竟有甚麼效果呢？所以，爲了要達到自然教學的目的，就必須充實自然教學的設備，如掛圖、標本、模型、儀器等，以供觀察和實驗。雖然一部分自然教學，可利用周圍的環境，但畢竟要受到時間和地點的限制，不可能經常舉行；何況周圍的環境，也不一定包括我們小學自然教學的全部範圍。這樣，就不能不利用教具來補救這個缺陷了。

充實教具設備應當提倡自製，因爲教師和兒童，通過搜集、整理、加工、設計、改裝、製作等自製過程，就是使理論與實踐結合的教學過程。同時又培養了兒童創作的的能力，以及啓發了兒童珍惜材料、利用廢物的優良品德。這是就教

育的價值方面來說的。再就經濟價值上來說，自製教具大都是利用廢物製成的。它祇須以有限的經濟，便可做出很多的教具，這樣便可節省了學校大量的支出。編者在前年，只以三十萬元有限的經費，在師生合力之下，便絡續製成了自然教具百廿餘件。若與市價比較，節省的錢是相當可觀的。如電動機市價達二十七萬元，而自製祇化了一千元的漆包線；又如離心力唧筒，市價須六十餘萬元，而自製只化一個墨油筒和化五百元從舊貨攤買來的一個小車輪。所以，即使校中有寬裕的經濟，也應該提倡自製，而不應該購買可以自製的教具。當然，如顯微鏡等精緻複雜的，那就非買不可了。

自製自然教具的價值，既如上述之大，但也必須行之得法，才能收到事半功倍之效。茲就編者製作的經驗，介紹如下。不敢侈言什麼貢獻，藉供小學自然教學同志自製時的參考而已。

一、鼓勵兒童，從事搜集製作。每學期舉行自製的教具展覽會一次，將平日兒童所搜集、製作的，標上名稱、兒童姓名，供全校同學觀摩，以提高其興趣。

二、應經常注意廢物的收集，往往有些東西，別人認為是廢物而把它拋棄，但我們在製作教具時，就往往要用到它，能經常注意收集，便可得到許多方便。

三、要注意校外的交換或徵集，因為有些標本受地域的

限制，不可能得到，便可互相交換，如鄉村學校可以鄉村裏的各種種子，向城市學校交換工業原料等，這樣便可充實自然教學的設備。至於向各地親友等徵集，也是一種好方法。

四、取材要便利，裝置要簡單，示理要明顯，這樣便能引起兒童的興趣。記得有一年，我在講電動機一課時，第一次用買來的給兒童觀察、實驗，兒童雖覺有趣，但因構造比較複雜，且線頭多接在暗處，示理不明顯，他們主觀上先存在着一個難字，因而就先降低了製作的信心。第二天，我另以兩隻鐵釘，一些鉛皮自製的給他們觀察、實驗，他們見效果和買來的一樣，但做法很簡單，材料又很普通，所以大大地提高了製作的興趣，隔了三天，便做成了二架。

五、變化多的儀器，容易引起兒童研究的興趣，提高他們製作的熱情。如用同一塊電磁鐵分別試驗：使它裝在電報機上，便起電報作用；裝在電鈴上，便起電鈴作用；裝在電動機上，便起電動機作用。又如用同一隻暗箱，可分別試驗照相、倒影、幻燈等原理。這樣一方面可以節省人力物力，另一方面又可啓發兒童的推理能力，進而提高他們研究製作的興趣。

六、製作要力求堅固耐用，平時要做好保管工作，以免浪費精力和不必要的損失。

七、組織研究會，把對於科學有興趣的兒童組織起來，有領導、有計劃地進行研究製作和實驗，充分發揮其創造

性，以培養科學人材。偶遇製作失敗，實驗失靈，切忌打擊，應共同研究失敗的原因，加以改進，萬勿半途而廢，以養成其克服困難的信心。

本書原係應我鄉朋友之囑所寫，意圖用油印分發全鄉學校，作為自製時之參考，初無出版之意。後經本校領導陸菊英、施達漢、鈕錫璋、張印瑜、顧月華諸同志之鼓勵協助，並由美術工作者葛里千同志為之抽暇製圖，才重行整理補充付印，希望同志們予以批評指正！

編者識於上海斯盛小學

一九五二，三，二十九。

目次

前 言.....	1-4
----------	-----

I. 物理儀器.....	1
--------------	---

1. 真空抽水器 2. 噴泉 3. 水輪機 4. 氣壓測驗器 5. 反向器 6. 連通管 7. 液體上壓力試驗器 8. 液體側壓力試驗器 9. 氣槍 10. 水槍 11. 唧筒 12. 救火機 13. 離心力唧筒 14. 蒸汽輪 15. 蒸汽快艇 16. 噴氣反向器 17. 風力機 18. 熱脹線 19. 傳聲筒 20. 舞琴 21. 紅木琴 22. 噴霧器 23. 三棱鏡 24. 七色板 25. 三球儀 26. 萬花園 27. 潛望鏡 28. 投射角、反射角試驗器 29. 倒影筒 30. 照相機 31. 反光鏡 32. 望遠鏡 33. 玻球顯微鏡 34. 幻燈 35. 電影說明器 36. 比較擺 37. 搖擺鳥 38. 槓桿 39. 斜面 40. 輪軸 41. 滑車 42. 齒輪 43. 重心板 44. 輪上飛機 45. 轉動人 46. 轉上體 47. 惰性試驗器 48. 離心環 49. 離心軌道 50. 螺旋推進器 51. 滑翔機模型 52. 摩電器 53. 金箔驗電器 54. 電池 55. 小拾燈 56. 導體試驗板 57. 指南針 58. 電流檢驗器 59. 電磁鐵說明器 60. 電鈴 61. 電報收發機 62. 微音器 63. 簡易

電動機 64. 二極電動機 65. 三極電動機 66. 直流發電機 67. 簡易礦石收音機 68. 蒸餾器 69. 濾水瓶 70. 浮秤

II. 物理實驗.....66

1. 空氣能佔據位置 2. 空氣有重量 3. 自動噴泉 4. 海蒂氏噴球 5. 分不開的兩塊玻璃 6. 空氣的熱脹冷縮 7. 岩石的風化作用 8. 會游的紙蛇 9. 簡易氣壓計 10. 空氣對流的實驗 11. 燒不着的紙匣 12. 不會傳熱的水 13. 傳熱比賽(一) 14. 傳熱比賽(二) 15. 月亮的圓缺 16. 光是依直線進行的 17. 兩面人 18. 液體發音管 19. 聲音的傳播和反射 20. 聲音能吸收能反射 21. 鉛筆能直立指尖、22. 慣性試驗 23. 水飛不落 24. 貓的身上也會發電 25. 簡單的避電針試驗 26. 弧光燈 27. 浮力實驗 28. 表明密度的試驗 29. 浮沉子 30. 水能自動上昇

III. 化學儀器.....80

1. 廢電燈泡改裝的燒瓶 2. 自製小型燒瓶 3. 燒瓶架 4. 三腳架 5. 酒精燈罩 6. 酒精燈 7. 集氣槽 8. 廣口瓶 9. 試管架 10. 玻璃吹管

IV. 化學實驗.....84

1. 捕捉氧氣 2. 鐵屑能奪取氧氣 3. 植物中有氧氣 4. 捕捉氫氣 5. 燃料中有氫 6. 用電來取水中的氫和氧 7. 捕捉二氧化碳 8. 植物中有碳 9. 清水變牛乳 10. 燃料燃

燒能發生二氧化碳 11. 捕捉氮氣 12. 植物能製造澱粉
13. 穀類中的澱粉 14. 土壤的成分 15. 鹽的成分 16. 能
燃燒的氣 17. 會燃燒的烟 18. 自製煤氣 19. 能漂白的氣
20. 砂糖變白糖 21. 明礬能潔水 22. 火箭 23. 自製的冰
24. 自製甜酒釀 25. 自製玻璃 26. 自製油漆 27. 自製的
紙 28. 自製印相紙 29. 自製試紙 30. 電鍍和電刻

V. 動物標本製作法..... 102

1. 昆蟲標本製作法 2. 鳥獸剝製法

VI. 植物標本製作法..... 107

VII. 生理模型及各種掛圖製作法..... 111

1. 紙糊肺臟模型 2. 紙糊腦髓模型 3. 紙漿循環系統模型
4. 蠟製細菌模型 5. 活動人工呼吸法模型 6. 活動掛圖製
作法 7. 厚紙蒸汽機活動掛圖 8. 疊層掛圖製作法 9. 模
型圖製作法

小學自然教具的製作及實驗

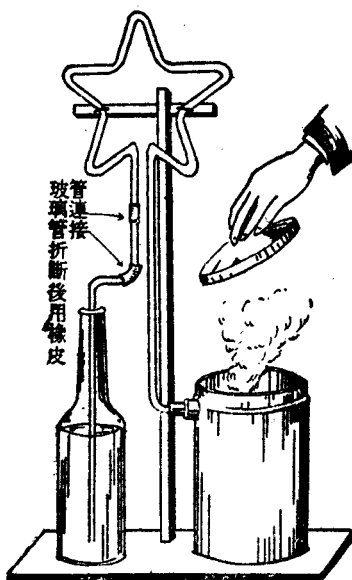
I. 物理儀器

1. 真空抽水器

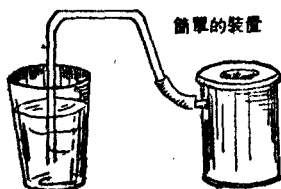
用途 試驗空氣的壓力。

製法 將玻璃管屈成任何彎曲的形狀後，一端插入盛有色水的瓶中，另一端用橡皮管與洋鐵筒側面的鉛皮管相接。

用法 將燃着的紙片，投入洋鐵筒內，立即緊蓋筒蓋（須十分密合，不使漏氣）。瓶中的水，便被空



氣所壓，沿着玻璃管，向空氣稀薄的洋鐵筒內流去。以此說明空氣的壓力，非常具體。



註 欲做成彎曲的玻璃管，祇須將玻

璃管放在酒精燈上燃燒，燒時須將玻璃管轉動，使其受熱平均。待其軟化後，即可依照需要的形式，任意屈成。若在軟化時，漸漸將玻璃管向左右拉長，便可得尖口的玻璃管。又若在中部燒軟後，以一手握住管口的一端，在另一管口吹氣，便能吹成球形。

2. 噴 泉

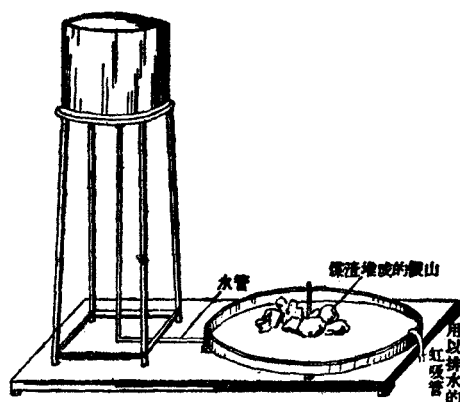
用途 試驗噴泉及自來水的原理。

製法 一、取餅乾筒一隻，筒底開一小孔，孔內鉚長約一吋的細鉛皮管一支，然後把它放在高約二十吋的木架上，作為水塔。

二、用鉛皮做高約二吋，直徑約八吋的圓盤一隻，盤中開一小孔，孔內鉚長約三吋的尖口細鉛皮管一支（盤外應露出約半吋），再在盤底固定木腳四隻。

三、將玻璃管（或鉛皮管）屈成L形，作為水管，兩端均用橡皮管與筒底及盤底的細鉛皮管相接。

用法 注水入餅乾筒，水即由尖口鉛皮管噴出甚高，以此即可說明噴泉及自來水的原理。



註 如在水盤中，佈置一些假山、樹木、亭台等物，格外有趣。

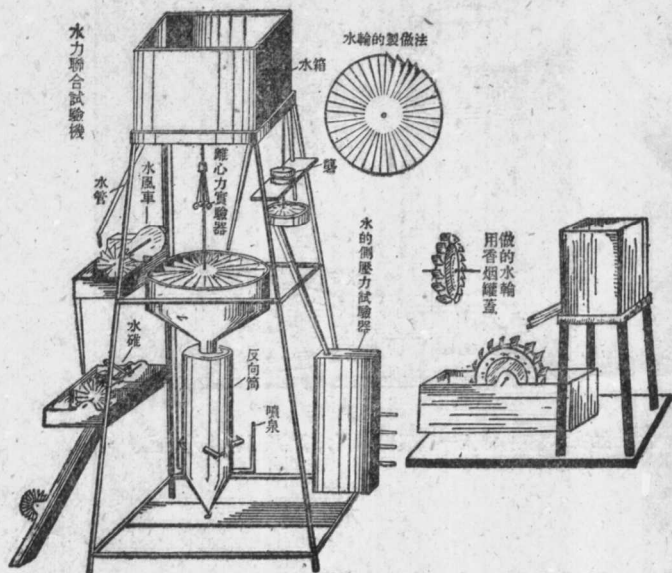
3. 水輪機

用途 說明利用水力，可為人類服務。

製法 一、用餅乾筒做水箱，在近底部的筒側，開一出水口，並鉚上鉛皮槽，作為引水道。然後把它置放在高約八吋的木架上。

二、用香烟罐蓋一個，在其周圍，等距離地鉚上高約四分之三吋的鉛皮片二十四枚，各片略向上屈成弧形，以為阻水葉子。又在圓心處，鉚長約三吋的鉛絲為軸，再後將它架在承水箱上即成。

用法 注水入筒，水即由引水道而下注，衝擊阻水葉子，水輪即迅速轉動。



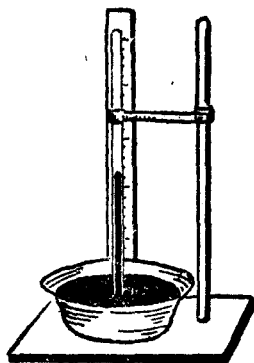
4. 氣壓測驗器

用途 測大氣的壓力。

製法 取一端封口的長玻璃管一支，先在玻璃管中注滿水銀，然後以手指掩住管口，倒插在盛有水銀的盆中，把它放在夾台上，將玻璃管挾住，使玻璃管保持直立。再在玻璃管後，豎立一支木尺。

用法 視管中水銀柱之高，即知大氣壓力的強度。大氣的壓力，時有不同，故水銀柱之高低，亦不一定。若在天晴

時，水銀柱漸漸下降，則天將下雨。若在天雨時，水銀柱漸漸上昇，便為轉晴的預兆。此器還可測知山之高度，大約每高十又二分之一公尺，水銀柱便降低一毫米。

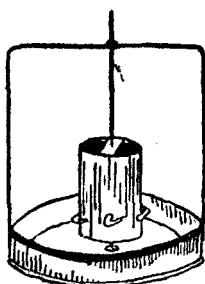


5. 反向器

用途 試驗水力。

製法 一、取長約六吋、直徑約二吋半的洋鐵皮罐一個，在上口通過兩對邊鉗一條闊約半吋的鉛皮條，貫穿上下兩圓心鉗軸一根。再在離筒底高約一吋半的周圍，等

距離地裝鉗六個直角形出水管。



直角形出水管

二、用鉛絲作一環形，環之中心處須預先繞一小圈，以便裝置豎軸。然後將環之兩端，分別鉗接在承水盤之兩旁，承水盤為鉛皮所製，直徑約八吋，邊高約二吋，並在圓心處，用平頭釘打一凹眼，將圓筒的軸，上端穿入鉛絲圈，下端納入凹眼，務使轉動十分靈活。

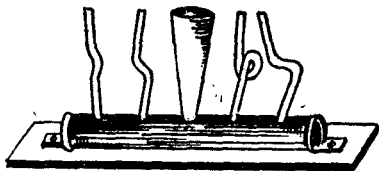
用法 注水入筒，水即分由管口噴出，因反作用而使圓筒旋轉。

6. 連通管

用途 試驗液體的水平性。

製法 用兩端留有竹節的竹筒一個，在一直線上等距離地開小洞五個，在中間的洞內，裝一個鉛皮漏斗。其他的四個洞內，各裝不同形式的玻璃管一支，其高度均須相等。洞口應嵌油灰，以免漏水。

用法 在漏斗中注入色水，則由筒底流達於其他四管，不問管之形狀粗細如何，而水面之高必相等。由此即可證明：液體在靜止時，其各點所受之地心引力均相等；及表面任何部分必與重力的方向成直角。



7. 液體上壓力試驗器

用途 試驗液體的上壓力。

製法 一、取長約六吋，直徑約一吋半，兩端無節的竹筒一個，下端的圓口，須磨得十分平正。

二、剪比竹筒圓口大的鉛皮一塊，表面亦須十分光

滑而平正，在圓心處鐫一小鉤，鉤上繫尺許長的紗線一根。

用法 將線從竹筒內穿過，使鉛皮片與筒口緊密結合，然後放入水中，這時，縱然把線放鬆，鉛皮片仍不落入水中，若在筒內加水，必至水滿，鉛皮片才落入水中。以此即可說明液體上壓力之作用。



8. 液體側壓力試驗器

用途 試驗液體的側壓力。

製法 取長約十二吋，直徑約三吋半的一端有節竹筒一個，在離筒底一時半高起，每隔二吋，開一直徑約四分之三吋的小孔共四個，並分別裝入長約二吋半的細竹管一支。在接合處，須塗以油灰，不使漏水。

用法 以水注入筒中，即分由四支細管中射出，最低的一支射出最遠，向上依次而近。由此，即可說明液體的側壓力，及其側壓力之大小，與水之深淺是成正比例的。

