

萬葉青年讀本新輯

自然科學讀本

褚藻照編

萬葉書店印行

萬葉青年讀本

自然科學讀本

褚藜照著

萬葉書店刊

中華民國二十九年十月
中華民國二十九年十月廿七再版

實價

自然科學讀本

有著作權 · 不許翻印

著 作 人 褚 藜 照

發 行 人 錢 君 匄

印 刷 者 萬 葉 書 店

總發行所

萬葉書店

上海天潼路寶慶里三九號

序

二十世紀，是科學昌明時代，無論物理，化學，生物，天文，氣象，都有長足的進步，新的事物不絕地發明，物質文明可說已到了登峯造極，五十年前的人，夢想不到我們有今天的享受，但科學是沒有止境的，再過幾十年後的世界，也不是我們現在所能猜想得到的。

現在的光榮收穫，不能不感謝前幾代學者的孜孜研究，奠定了科學的基礎，替我們打開了一條道路，而現代學者又替未來的奠定了更廣大更穩固的基礎，好像建築房屋一樣，先築成了基層，再一層層地建築上去，纔能成為崇樓大廈。

我國是科學落後的國家，這是毋庸諱言的。對於科學的研究，還不過二十多年，主要的原因，由於政治的不安定和政府對於科學的不注重和提倡，同時又困於財力和人才，以致雖有多年的研究，成績卻非常幼稚，到了戰前政治纔走上正軌，科學的研究範圍也日漸擴大，人才也日漸加多，不幸戰事爆發，一切暫時又歸停頓，儀器圖書的損失，尤其不可以數計，許多學者卻遷往後方繼續艱苦地研究，這種精神，實在是值得我們崇敬的。

自然科學的範圍，非常廣大，要替初學者寫一本入門書，須包羅萬象，而不能過於深奧，文字

又要趣味化，使讀者閱讀時不致枯燥，是一件困難的事，這本書在這些地方是努力想做到的。

這本書的大部分是取材於 Julian Huxley and E. N. D.A.C. Andrade 著的 "Simple Sciences" 一書，小部分是編者補充的，大約科學的基本知識，都已具備了，把日常所接觸的事物作為核心，取輕而易舉的材料，加以科學的說明，實驗的舉例，給讀者一個參考和試驗，至於插圖，想減輕讀者負擔，因而減到了極少數。想來是無問題的吧？

因為種種關係，這本書還有未能盡善的地方，希望賢者能給我一個誠意的指正。

著者。

目次

序·····	一
第一篇 我們四周的東西·····	一
第一章 什麼叫做科學·····	二
第二章 物體的性質·····	二
第三章 運動和力·····	二七
第四章 能·····	三二
第五章 空氣·····	二六
第六章 水·····	三五
第七章 生命·····	四二
第二篇 科學和生命·····	四九
第一章 呼吸和燃燒·····	五〇
第二章 怎樣運動我們的身體·····	六〇

第三章	身體的管理	六八
第四章	熱和溫度	八〇
第五章	體溫和健康	九一
第六章	植物如何生活	九六
第七章	環境和生活	一二一
第三篇	力的工作	一二五
第一章	電的世界	一二六
第二章	電流	一二三
第三章	磁	一二九
第四章	光	一三五
第五章	無機化學	一四五
第六章	有機化學：碳氫化合物和醣類	一五五
第七章	有機化學：醇和煤焦油	一六二

第一篇

我們四周的東西

第一章 什麼叫做科學

我們的四周，不問住在城市或鄉村的人，他們從早到晚接觸着許許多多的事物。工廠裏的機器不停地工作，有的紡紗織布，有的造紙鋸木，一切的日用品甚至小到縫衣針，大至載人裝貨的火車船舶，那一樣不需要機器呢？而這些鐵和鋼，以及其他的各種金屬，都是工人們採掘礦石提煉製成，這些礦石不過是一塊頑石，誰會知道牠能製成光輝燦爛的金屬呢？機器，橋梁，輪船，鐵軌，都是用鋼鐵造成的，電燈，電話，電影，無線電，霓虹燈，織成都市的繁榮。鄉間的農人們，終年胼手胝足，栽種了稻，麥，棉，麻，大豆，油菜，飼養了牛羊雞蠶，供人們的食用和衣用，在附近城鎮的農民，更可栽培鮮美適口的果樹，四季不絕的蔬菜和鮮豔奪目的花卉。

上述的都是人類自己造成的環境，在另一方面自然所造成的東西，尤其奇妙，每一個池沼河流，每一塊陸地高山，甚至空間和泥土中，有各式各樣的生物——動物和植物，而尤以昆蟲為最多，隨着時間的進行，不斷地生長，同時依照各自的過程，時刻變更牠們的形狀和顏色。奇怪得很，一隻美麗的蝴蝶，是像蠶一樣的一條青蟲變成，高大的樹木和矮小的野草，都是從一粒細小的種子變成，這些種子初看好像一樣，但有經驗的人，能一一辨別出來。同時，一粒種子產生出來

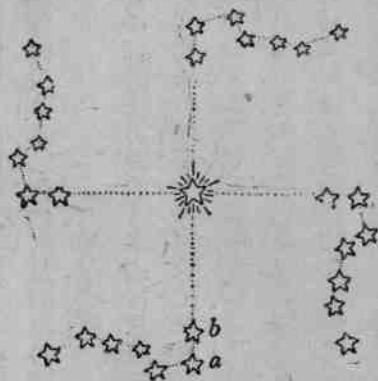
的莖葉，各像自己的祖先，而色彩鮮豔的花朵，也是各有各的構造，人類雖然能造各種東西，而自然所造的生物種類更多而更神祕。

此外四季的變化，生物的生活，也隨着變遷。春季到了，草木萌芽，抽出柔嫩的枝葉，美麗的花也漸漸地開了；鳥類也開始築巢，產卵，育雛；各種昆蟲也忙於產卵。夏季是生物生活最活潑的季節，蜜蜂在花間穿來穿去，採取花蜜歸藏於蜂巢的小室，而這些小室，是蜜蜂用自己分泌的蠟質做成，用來貯藏食物飼育幼蟲。到了秋季，寂寥的世界漸漸降臨，草木枯黃落葉，各種動物，都躲藏在自已窠裏，避去了嚴肅的寒冬。此外風雨霜雪的變化，潮汐的升降，都是我們習見的自然環境，不是人力所能創造的。

天空世界 地面的萬物已夠我們驚奇了，雖子子孫孫也研究不盡，而天空的日月星辰，尤其渺茫難測，在晴夜無月的晚上，仰視天空，則見有無數的星辰，滿布在空中，有的光芒四射，有的隱隱約約，有大的有小的，月亮也不過是衆星之一，因為離我們最近，所以看似極大，如遠在衆星之間，則非我們目力所能看見，星辰的分布，看似毫無規則，月面的變化，好像也沒有準繩，其實這些星辰的排列和運行，以及月形的圓缺，都依照一定的規則，如每晚不斷地觀察，久而久之，就會恍然大悟。但是何以在月明之夜的星辰很少而白天不見一星呢？其實星辰仍在同一的地方，一顆也不少，譬如晚間窗外觀燈很明，到了白天就看不見了，因為強光掩蔽的緣故。現在先談談月

的變化罷，初爲新月形，然後慢慢擴大，變爲半圓，再變爲全圓，於是又復變爲半圓，返至新月形。上半月月明的部分在這一邊，下半月月明的部分在別一邊，月的變化，每一週期，約需二十八天，所以二十八天是月亮的一個月。再來討論星辰的變化，住在北半球的人，如在晴夜，可見天空中央有一顆很亮的星，這顆星正對地球的北極，所以稱爲北極星，牠每晚並不移動，別的星辰都繞着牠旋轉，好像走馬燈一般繞着中軸環動不息，各星的位置和距離始終保持原樣，不過方位隨時移動。拿北斗星座來舉例（天空的星，天文學家分成許多星座，各有名稱。）牠是七顆星排在一塊，好像一個斗和一根柄，這根柄指的方向，隨時不同，看了右圖就可以明瞭。星辰的方位，何以會不同？因爲地球一晝夜自轉一周，一年繞太陽環轉一周。

天空的每一顆星是一個太陽，牠們祇有自轉沒有公轉，稱爲恆星。每一顆恆星四周，還有許多小星，繞着恆星旋轉，稱爲行星，行星有自轉，也有公轉。一顆行星，有時也有一顆或幾顆小星繞着牠旋轉，稱爲衛星。每一顆恆星和牠的行星，總稱爲星系，天空的星系，真是多得勝枚舉。我們



北斗星的運行(中央是北極星)

居住的地球以及其他八顆行星，都是繞着太陽公轉，稱爲太陽星系，月亮是地球的衛星。恆星能自己發光，好像電燈一般，行星和衛星都不會發光，牠們的光，是將恆星的光反射而成，所以火星，金星，水星等行星的光，是太陽的反射光，月亮的光也是一樣。因爲月亮繞地球旋轉，對着太陽的一面時時變遷，所以月形看來好像有變化，其實月亮總是圓形，牠的直徑僅及太陽四百分之一，因爲距地球很近，所以看似和太陽一般大。

各種東西都照規則 各種機器，必須有燃料纔能工作，機器不同，所用的燃料也不同，火車要用煤，汽車要用汽油，這是一定的規則，倘若燃料用錯，機器就不會動。同是一種功效相同的機器，所做的工作，也是一樣。假若做的工作，一部大些一部小些，必是構造不同，或者機器的一部分發生了變化，這也是一定的規則。一部照相機的鏡頭必定是凸透鏡，假設裝了平面鏡或凹透鏡，決不能照像，因爲光線的通過，有一定的規則。水煮沸了變成汽，冷至零度，必變成冰。一粒石子丟向上空終必落下，投入水中必生波圈，一切的一切都照一定規則。但有時似乎不照規則，一把光亮的小刀，浸在綠礬（硫酸銅）的溶液中，變成了一把銅刀，其實溶液中確是有銅，不過我們看不見罷了，遇着小刀，一部分的銅沈澱附着在刀面，便變成銅刀，從前的術士能把銀塊變成金子，一種金屬能變成別一種金屬，多麼的奇特，其實金子外面塗上一層銀粉，看似一塊銀塊，投入酸中，外面的銀粉被酸溶去，裏面的金子自然顯露出來，一切也都依照規則，鐵刀不會變成銅刀，銀

子也不會變成金子。

關於幾種熱的規則 試驗管中，盛了冷水，用手執住，放在火酒燈上燒熱，如火在管底，則水溫漸漸升高。不待煮沸，手已不能再執，但如火在管口，雖至煮沸也不感痛苦，豈非奇怪？原來液體遇熱則膨脹，體積大則輕，輕則上升，冷水則重而下降，故熱在管底，則熱水冷水上下交換，水溫平均升高。終至無法執住，若熱在管口，則上部熱水永在上部，不會下降，雖至煮沸，下部水溫仍和原來一樣。高大房屋中的加溫裝置，都是依據這種簡單原理。氣體也是如此，熱氣上浮，冷氣下沈，暖房的溫度愈近屋頂愈熱，要使室內空氣流通，祇要將上方的窗戶打開，就可達到。水壺中的水已經煮沸，依舊繼續熱下去，水溫會不會繼續升高呢？結果則不會再高，可用溫度計測知，沸了幾十分鐘的水，溫度和初沸時一樣，原來過高的熱，隨着蒸汽跑了，平常煮熟食物時，水如不乾，決不會燒焦，就是這個道理，但在密閉的鍋爐中，則水溫仍能升高，因壓力加大的緣故。

環境如不改變，各物的性質總照原樣 譬如一張普通的紙，放在火中，必被燃燒，但如一張紙在火中，不會燃燒，則火燄或紙張二者中，必有一種改變，如火燄能燃燒別的紙張，則火焰仍是普通的火燄，而紙張必非普通的紙張，原來這種紙是用石棉絲做成的，石棉不會燃燒，可用作防火布。同一原理，糖能溶在水中，但不能溶在酒精中，水能溶解糖，但不能溶解像糖樣的石粉。同樣的清水，在有些地方洗衣服，肥皂不容易起泡，在別一些地方則極易起泡，倘把這二種水放

在鐵面玻璃烘乾，則見前一種有白色物（礦物質）遺留，叫做硬水，後一種沒有，叫做軟水，因為有些看不見的東西溶解在水裏，所以水的性質，就兩樣。泉水的味比普通水來得鮮冽，因為溶有特種氣體的緣故。小心注水入玻璃杯，水面能高於杯口稍些，鐵針輕輕地平放在水面，可以浮而不沈，好像水面有一層皮緊緊地包住，如用一根羽毛將這層皮弄破，則杯水外溢，鐵針下沈。

科學是什麼 就前述的種種來看，各種東西，都受一種規則所控制，現在我們方纔可以說明什麼叫做科學。科學就是學習這些規則，當我們看一件事實而覺得眩惑時，我們當就過去已知的自然規則加以探討，或者發見新的規則來解決。對於自然，發見的規則愈多，則興趣愈濃，初時不過學習書本中的規則，然後就我們自己的問題研究，則聲、光、電、磁、花草、鳥獸，以及艱澁的數理，沒有一樣不會不引起興趣。牠們各有各的規則，假若看到牠們有不依照規則的時候，就是我們對於牠們的研究，還沒有深切的瞭解。

科學的範圍真是廣泛極了，我們可以把牠分成許多門類，各門各類，各有各的研究對象，雖竭多人的精力，也研究不完。例如研究計算，算出究竟是多遠，多長，多快，多大，叫做數學，而算術，幾何，代數，三角，都是數學的一種。建房屋，造橋梁，預測日蝕月蝕，都要經過計算，纔能毫釐不爽。研究幾種不同的東西，怎樣會變成一種新的東西？一種東西怎樣會變成幾種不同的東西？叫做化學。脂肪鹼鹽，可製成肥皂，煤焦油中，能提出鮮豔奪目的顏料，都屬於化學，藥學也是其中的一部。研

究聲，光，電，熱的學問，叫做物理學。祇有形態上的變化，性質不會改變，譬如電能使機器轉動，電燈能發光，而機器和電絲的性質依然如故，顯微鏡，無線電，X光線，留聲機，都是由研究物理而發明的。研究日月星辰的運行，以及其他一切天體的東西的學問，叫做天文學。此外還有許多研究無生命物質的科學，不過上述的幾種是最重要的。研究關於有生命東西的科學，還沒有談到，現在不妨轉到這邊來一說。

關於有生命東西的科學 沒有生命的東西，都依照規則做，那麼有生命的東西或許不會罷？但也是如此，沒有種子，不會有植物，石塊縫中和高牆上，有時會生長野草，原來是風把野生種子散布的，各種植物各有不同的種子，同一種子遇到適宜的環境，會發芽長成同一樣的植物。植物也依照規則，莖總是向上生長，根總是向下生長，不見日光的植物沒有綠色的葉子，果實的顏色也和日光有關，光線如祇從側面射來，植物必向受光的一面生長。一條家蠶，先由卵孵化為幼蟲。再作繭變蛹，再成蛾而出，棲居土中的獸類必善掘泥，飛行空中的動物都有翅膀，居住水中的動物有像漿狀的肢體，深海的魚類都能發光，生物也依照一定的規則。

所有生物都來自種子和卵 植物的種子太細小了，許多的種子，可以被風吹散，所以許多人們忽視了植物也依照科學的規律，以為植物自己會生出來，但是我們已經知道，沒有種子的植物，是決不會產生的。動物也是如此，例如蠅蛆好像由於腐敗食物變成，假若蒼蠅不產卵在腐

敗食物上，蠅蛆也無從產生，有幾種叫做寄生蜂的昆蟲，喜歡產卵在別的幼蟲體內，把牠的肉體作爲自己幼蟲的食料，所以從前的學者，常誤認一種昆蟲的幼蟲可以變爲別種昆蟲的成蟲。假若把新鮮的乾草切斷，注以熱水，不久便見許多極微細的生物，在水內游動，最大的須十幾個纔能集成鉛筆心那麼大的一點，最小的細菌，也許幾千個或幾萬個或幾十萬纔能聚成那麼大的一點，這些生物如沒有很精密的顯微鏡，是無法觀察的。但是牠們都從空氣中非肉眼所能見的囊胞或孢子而來，假若把乾草煮沸後緊閉器中，則不會發生，牠們是從空中傳播來的，決不會無中生有，許多致人類於危險的病菌，如霍亂，傷寒，白喉，猩紅熱，肺癆等，都是從這些所謂孢子傳播的，醫生們知道了牠們必須依照的規律，纔能醫治病人和預防傳染，這些研究有生命東西的學問，叫做生物學。專以動物爲研究對象的，叫做動物學，以植物爲研究對象的，叫做植物學。

多種動物像機械式的結構

許多工程和機械的規律也應用到動物身上，房屋愈高大，則基礎須愈穩固，動物身體愈重，則支撐也須愈穩固，鯨魚的身體最重，因水中浮力大，所以無需手腿，次之，象的身體很重，沒有這四條圓柱形的粗腿，無法支持，馬比較小，所以腿細得多，鹿的腿還要細，動物愈小腿也愈細。動物身體的結構，有些像房屋，有些像機器，體內的骨骼，好像房屋的鋼骨，外面看不見，臂和腿好像槓桿，心臟好像唧筒，神經有似電線，能傳遞消息，胃腸是一部製物的機器，製成各種有用的東西。

科學的研究，可以幫助我們做得更好，更有效力，發明了機器，可以減少勞力和成本；科學又能增進我們的食物，如改良農產物和家畜；人類的壽命也加多不少，如X光線，消毒，牛痘和血清。有了無線電，航海可以平安得多了，發明了飛機，不必長途跋涉，一世紀前的人類，能有現在我們的享受嗎？科學真萬能啊！