

怎樣學習自然科學

趙乙著



科學書店總經售

怎樣學習自然科學

第二卷

科學書店總經理

中華民國三十一年一月

怎樣學習自然科學

怎樣學習自然科學

每冊實價
外埠酌加寄費

著 者： 趙 乙

總 經 售： 科 學 書 店
[桂林桂西路七十六號]

經 售 者： 各 大 書 店

版權所有 • 不准翻印

中華民國三十二年一月初版

目次

第一章 緒論

一

一 自然界的包羅萬象

二 中學校的自然科學課程

第二章 怎樣學習算學

八

一 中等學校裏學習算術的目的

二 算術和代數的學習法

三 幾何與二角的學習法

第三章 怎樣學習生物學

四七

一 生物學的境界

二 認識動植物的形態

三 明瞭動植物的生理和生態

四 知道動植物的種類

五 研究動植物的進化和遺傳

第四章 怎樣學習物理學和化學

八六

一 注意日常事物

二 拆不開的物理和化學

三 物理學學習法

四 化學學習法

第五章 怎樣學習生理衛生

一三七

一 實驗觀察的重要

二 衛生習慣的養成

三 課外作業的要項

四 參考書籍的閱讀

第一章 緒論



自然界實在太偉大了！它包羅着一切的事物。人類生活上的種種，無不與自然發生關係。如春、夏、秋、冬四季的變化；天空中雲、霧、雨、露、霜、雪、雹、霰等的發生；日、月、星辰的運行；水與空氣之存在；絲、棉、麻、毛等之來源；房屋的建造；道路的修築；以及一切關於人類生活需要食、衣、住、行與其他方面的，都屬於這包羅萬象的自然界的範圍之內。人類為謀生活的解決，舒適與簡便，便把自然界一切的事物，都作為研究的對象。這一部廣泛的學問，就叫做科學。

科學範圍的龐大，便產生了科學的分類。至於分類的方法，古今學者，因見地不同，致略有出入。現在我在這裏介紹兩種科學的分類法，希望讀者能在這種分類系統中，看到我們所討論的中心——自然科學，在科學中的地位。

(一)

抽象科學	具體科學			
	一般的	專門的	混合的	應用的
文學的 (最高的)	V 社會學	人種學 組織的研究	人類歷史科學	政治學 經濟學
	IV 心理學	美學 音樂學 心理物理學	人類學	倫理學 教育學
	發生學 形態學 生理學 推原學	動物學 植物學 生理學 動物學	生物界一般歷史	衛生學 林學 獸醫學
	III 生物學	天測學 地象學 氣象學	地球一般歷史 地質學 海洋學	航工建築 農採
統計學	II 物理學	天測學 地象學 氣象學	太陽系的一般歷史	金礦學
	I 化學	分立體化學 光化學 物理學		農採
數學的 (基本的)				

科學

(1) 數學科學

純數學 算學 幾何 代數學 理性機械學 天文學 實用數學

(2) 物理科學

物理學 重力量學 熱力學 光學 電磁學 電學

(3) 生物科學
(自然科學)

地質學 礦學 化學 植物學 解剖學 生理學 發生學 古生物學 動物學 組織學 心理學

(4) 人生科學

心理科學 歷史科學 社會與政治科學 道德學 美學 心理學

中學校的
自然科學
課程

根據教育部所訂的課程標準，中學校自然科學的課程，可分算學，生理衛生，生物學，化學及物理五科。各科所學習的，都是些基本智識。我們同時學習語文課程，社會科課程以及其他藝術等課程，絕不能有所偏廢。現在我把自然科學各科學習的目標，根據教部課程標準，摘錄如下，希望讀者在學習各科的時候，能有個準則可稽，不致茫無頭緒。

I 算學科

1. 初中部包含算術，代數及幾何三部，學習目標如左：

- a. 分別了解形象與數量之性質及關係，並知運算的理由與法則；
- b. 學習計算及作圖之技能，養成計算純熟，作圖美潔精密的習慣；
- c. 求得日常生活中算學之知識及研究自然環境數量問題之工具；
- d. 明瞭算學之功用，並欣賞算學科學立法的精密，應用的廣博，藉就發生向上探討之志趣；

e. 養成富有研究事理之精神與分析之能力，思想正確，見解透澈，注意力集中，持久不懈及愛好條理明潔之習慣。

2. 高中部包含三角，幾何，代數及解析幾何四部，學習目標如左：

- a. 明瞭形與數的關係，確立普通算學之基礎；
- b. 練習說理推證之方式，確認算學方式之性質；
- c. 練習計算及作圖的技能，使更爲豐富及敏捷；
- d. 充實考驗自然與社會現象之能力；
- e. 認識算學本身之價值，發生向上研究之趨向；
- f. 養成良好之心理習慣與態度。

II 生理衛生科 在初中學習，其目標如左：

- a. 瞭解生理衛生之正確意義；
- b. 養成衛生習慣，以增進身心之健康；
- c. 由個人推及家庭、社會環境之健康；
- d. 明瞭人體構造與生理，病理及保健法之重要；
- e. 學習簡易之看護與急救方法。

III 生物學科

1. 初中部先讀動植物，其學習目標如左：

- a. 明瞭植物學之根本原理及事實；
- b. 認識應用植物，藉以了解植物與國計民生之關係；
- c. 養成欣賞植物及研究植物的志趣與能力；
- d. 了解動物之形態，構造，類別及生活作用；
- e. 了解動物與國計民生之關係；
- f. 養成採集，觀察，實驗，比較及推理事物之興趣與能力。

IV 化學科

- a. 明瞭化學之根本知識；
- b. 養成敏銳之觀察力與精確之思考力；
- c. 了解化學與國防，工業，農業，醫藥，衛生，家庭等之關係，以及利用自然之方法。

V 物理科

- a. 明瞭物理學中簡單原理，並能應用以解決日常問題及說明常見現象；

- b. 養成觀察及實驗之才能；
- c. 了解物理學與其他自然科學及應用科學之關係。

第二章 怎樣學習算學

一 中等學校裏學習算學的目的

不要
頭痛

在一個班級裏，總有一部份的同學，講到算學就頭痛，輪到算學課，尤其是換到演算的時候，老是希望這堂課能夠因為教師有事請假。他們的腦海中，總是存着『算學是頂難的功課。』或是『我的天性實在不近於數學，算學與我，是今生無緣，祇得來生再會了。』等等的念頭。其實，算學果真是這樣的難嗎？實際上，它是與其他功課一樣，沒有什麼多大上下的。譬如學英語，不是你天天得記生字，記文法嗎？學史地，不是你天天得記人名、地名、年代、以及一切重要的史實或出產品嗎？習文學，不是你也得多讀多做嗎？就是音樂美術，不是你也得記五線譜、高低音符，學寫生，研究透視嗎？所以，隨便學習那種學科，總有它特殊的困難，非叫你下一番苦工，去克服這種難以避免的困難，是難能成就的。等到你克服了這種困難，你就自然地會

發生興趣。一個問題到手，你能夠迎刃而解，這時心裏是一定感到說不出的愉快呢！

至於「天性不近」這句話，實在大部分是自己欺騙自己的話。其實，對於算學有很好的天資的人固然很少，但對於算學的學習能力極低的人，也佔着很少數。大多數的人，却是無所謂近不近，學得好就是近，學得不好就是不近。許多人所說的「天性不近」，實是自己不肯去努力學習的緣故。在一門功課開始的時候，所謂「頭難頭難」，當然不很容易，如果這時候你因為它難，不去明白瞭解它，那你對於這門功課，從此就失去興趣，不努力去學；有的則因為你學習不得法，像學代數硬記公式，學幾何死讀定理等吃力不討好，也會使你減少興趣，因而對它頭痛的。因為這許多原因，使你感覺到失望和灰心，但又不明瞭原因所在，或是知道了原因不設法去克服，就自騙自的說「不近天性」，實在也是一種自暴自棄的態度。

並且，在中等學校所學的算學，是一些最低限度的算學知識和技能，是一般中等天資的人一定學得會的東西。只要你能夠經過一番相當的耕耘，是一定能夠得到美滿的收穫的。可是，這裏，你得記牢一句話，就是「千萬別對它頭痛，一頭痛是要糟糕的。」

『算學是科學界的女王』『算學是人類征服自然，增進福利的利器』這句話，的確絕對的有理。原來算學是研究數量與空間的科學，世界上一切東西都有數量可稽，都佔據一定的空間。所以算學是無所不在，無所不包的。祇要我們張開眼睛一看，地球和其他星球的運行軌道，高樓大廈的構造形式，蜂集，花，葉以及自然界裏面的形形色色的佈置，雪堆及其他結晶體以及各種物質分子間，原子間，電子間的排列等等的空間圖形，都是算學研究的對象。宇宙間各天體的體積，質量，溫度的計算，社會上人口的增減，經濟的盛衰，國家的預算，下及個人的日用賬目等等數量關係，也都是算學研究的對象。要是我們沒有算學，我們非但不能推算日月蝕，建築橋樑，廣播無線電，我們甚至要沒有時日，不知遠近，忘却耕種和紡織，失去一切計劃，演算，估量，推論的能力，失去生活的各種要件。所以，就整個的宇宙及自然界而言，算學是普遍地客觀地存在着的。換句話說，也就是算學的法則，存在於一切事物之中。

並且，算學又是一種科學中最基本的知識，其他各種理論科學，如物理，化學，生物，還有各種應用科學，無論是電機工程，機械工程，土木工程，醫學，農學，甚至是音樂，都要這算學來幫助的。

算學既然這樣的重要，有用，青年們如果要充分發揮個人的能力，如果要多多對社會有所供獻，那麼當然是絕對不能忽視這一門最基本的知識了。

兩大目的

算學的功用，在上節裏我們已經討論過了。可是我們在中學校裏學習算學的目的到底是什麼呢？簡單說來，第一是得到一些算學中的常識；第二是借它作一個訓練頭腦的機會。

誰都曉得，在中學校裏，是不會「研究」什麼高深學問的。算學當然也是一樣。我們在中學裏學習語文科，是不會使你成爲一個文學家的。我們在中學裏學習算學，也不會給你看得出什麼成功。不過在中學校裏修習算學，可以得到這一科裏的常識，懂得一些基礎的方法。這些常識，這些方法，在你出了中學校門，無論是升學，無論是就業，給你的效果，倒是一言難盡的。這一點，祇要把研究社會科學的人研究高深的知識時感到算學程度的不足來證明，也就夠了。在中學校修業的人無論是在事業上，在學問上，還剛站出出發點，將來到底走到什麼一條路，誰也說不上來，那麼儲蓄一點相當的常識，豈非必要麼？

其次，就要說到頭腦的訓練。這頭腦的訓練，雖然並不是把「蠢才」化爲「天才」

的意思，不過我們普通的人，天賦的思考力，不致有多大先天的差異，而為什麼有些人能夠成功學者，著作家，發明家呢？這一點，我們不能不承認是後天訓練的結果。打鐵的人，兩臂粗大；錢莊掌櫃，善辨貨幣的真偽……，這全是訓練的結果。現在我們學習算學，一個題目拿到手裏，先得有門路去想，想好了得有耐心去做，做的時候，得小心謹慎地一個數字一個符號都馬虎不得。這些動作，偶一為之，是不會讓人就得好處，但每天反覆幾次，久而久之，就會使人養成一種習慣，增進一種能力。所以學算學能夠知道怎樣去算固然要緊，但能切切實實地埋頭去算也一樣的重要。從計算題目中，可以訓練注意集中，思索周密，耐煩細心的習慣，研究學問固然少不來，就是做事業的人，也是少不來的。所以，儲蓄算學常識，訓練科學頭腦，就是我們在中學校學習算學的兩大目的。

一般的 方法

中等學校裏學習到的算學，雖然是基本的，但也可分為算術，代數，幾何等部門，各有各的特殊的學習方法。這各部門特殊的方法，我們將在後面分別討論，這裏所講，是學習算學科一般都適用的法則。

從全部算學看去，似乎枝葉十分繁茂。但尋根究底，都只是從極少數很簡單的原理