

國 民 教 育 文 庫

民 衆 科 學 教 育

武 可 桓 編 著

商 務 印 書 館 發 行



千七年四月初版

(37224.1)

國民教育文庫 民衆科學教育一冊

定價 國幣貳元

印刷地點外另加運費

編著者 武可桓

主編者 朱經農 沈百英

發行人 朱經農 上海河南中路

印刷所 商務印書館 印刷廠

發行所 商務印書館 各地

翻印必究 *****

自序

記得懷特(White)與賈戈比(Gacoby)兩君在一九四六年九月份之哈波斯雜誌(Harper's Magazine)曾撰：「中國之轉捩時期」一文，內中有一段說：「在極短之數年中，「中國」必須將五萬萬人民從中古時代之世界移入原子彈世界中，中國除須解決目前千頭萬緒之問題外，尚須解決過去之問題，如鐵路與工廠之建築，教育之普及與辦理，科學態度之養成，舉凡西方國家五世紀來所獲致之改革，中國一國之龐大人口必須在數十年中吸取之。」這幾句簡扼之論斷，無非是說明中國需要科學和需要科學教育罷了。

蓋科學為近世文明唯一之泉源，同時又為改革社會組織的直接原因。每當其一原理成為應用，社會之生活狀況必為之一變，如歐西產業革命，影響所及，不僅限於經濟一方面，舉凡一切政治、道德、宗教、思想，莫不隨之大改舊觀。表面問題，似極複雜，但窮其本源，均可歸之於科學的發展，癥結既明，解決自易。際茲原子能時代，要解決中國過去與目前之千頭萬緒的問題，一言以蔽之，惟有提

倡科學教育，尤其要提倡民衆科學教育。

科學教育，乃國家百年大計之所繫，稍有現代知識思想者，不容忽視。因爲今日之世界，已成科學支配的局面，文化發達的國家，尙日夜萃全力於科學一途，以求國力之益充，人民幸福之廣被。若文化長久富於創造之民族如我國者，於此當知今日之迫切需要，宜如何急起直追，作迎頭赶上，以救國家之沉痾！

這本小冊，是應商務印書館之約，根據教育部最近頒佈有關民衆科學教育之法令，並參加著者服務社會教育界十五年來一些心得和經驗，匆促草就，謬誤必多，尙希海內明達，不吝指教是幸！

民國三十六年五月二十六日武可桓序於江蘇省教育廳

目次

自序	.....	
第一章 科學與教育	.....	一
一、科學與教育的關係	.....	一
二、中國科學發明與科學教育	.....	三
第二章 民衆科學教育概論	.....	一〇
一、民衆科學教育的意義	.....	一〇
二、民衆科學教育的發展	.....	一一
三、民衆科學教育的必要	.....	一三
四、民衆科學教育與社會教育的關係	.....	一九
五、民衆科學教育與學校教育的關係	.....	二三
目次		

第三章 民衆科學教育實施機關

一、科學館的誕生……………二五

二、科學館的宗旨……………二六

三、科學館的設立……………二六

四、科學館的組織……………二九

五、科學館的人員……………三一

六、科學館的工作……………三二

七、科學館的建築……………三六

八、科學館的設備……………三八

第四章 民衆科學教育實施方法

一、民衆科學教育施教準則……………四六

二、民衆科學教育陳列展覽實施方法……………四六

三、民衆科學教育研究實驗實施方法	六一
四、民衆科學教育推廣輔導實施方法	七三
第五章 結論	九四
附錄 參考書報一覽	

民衆科學教育

第一章 科學與教育

一 科學與教育的關係

「科學雖好，還須教育扶持。」這是現在人所常說的。惟其如此，那末我們可以說，科學的發達，必須有賴於教育的力量。因為科學是目的，教育是手段，沒有手段，無論如何是達不到目的的；科學須教育的力量，才能顯其功能，教育亦須以科學為內容，才不致於空乏；所以教育與科學是不可分離的，教育與科學合而為一，那便是「科學教育」。

從教育史上去考察，知道「科學之加入教育，至十九世紀始告成功。」可知科學教育，乃近世紀教育學上之一新名詞。欲敘述科學教育，則不得不先從十九世紀的科學發達狀況及科學加入教育情形說起。自從入了十九世紀以後，科學的進步，大有急轉直下一日千里之勢，後人稱這個世

紀爲「科學世紀」，實非過譽。因爲在這一世紀中所成就的科學的發明和發現，其總數比過去數千年間由人類所成就的，還要多出數倍，科學的應用，幾達於完全的境界，科學對於國家、社會、人類的重要意義，到此方澈底表現出來。

十九世紀科學進步的勢力，遂使世界易其形勢，人生生活改易舊觀，教育家睹此情形，一方面力求教育之普及與方法之改良，一方面又力求內容之充實，以期合於近世生活的要求。於是科學遂占學校課程之重要部份，而科學教育一名詞，乃出現於近世紀教育之中了，自此科學的知識在教育上的價值，就充份的認識出來了。從來學校中所教的雖以純粹科學爲主，到了這個世紀，却從新編制新系統，成爲學校科學，以圖學校教育的同化和協調。關於其目的和方法的研究，也很有進步，後來竟脫離純粹科學家的手，進而成爲教育家的一項專門事業。

蓋自十九世紀以後，歐美各國將科學化爲通俗知識的實科主義的思潮，異常繁盛，其理由約有數端：第一，因自然科學的進步，遂使一般民衆皆認知科學的應用，對於社會生活上有極大的效果。第二，實業家的階級勃興以後，發生實施實科教育的制度，例如要求設立關於實業教育的學校。

等，其結果遂令普通教育的範圍內，也受這種要求的影響而特別注重於科學之教授。第三，因為實科教育盛行可以增富國力。所以國家也非努力培養國力不可。第四，入了十九世紀以後，唯物的世界觀由自然界的研究所得到很堅固的科學的根據，思想的形式成了精細的文明不過是建築在物質文明上的狀況。總之科學的進步和發展，與科學教育有着因果之關係。

二 中國科學發明與科學教育

我國自有史以來，迄今已四千六百餘年，科學發明之早，實遠非歐美各國所能比擬。徵諸信史，如黃帝與蚩尤大戰，蚩尤作大霧，黃帝作指南車以破之，這便是我國最早的科學發明與應用；其後漢人張衡製渾天儀，候風地動儀，孔明製木牛流馬，馬鈞製翻車，南齊祖冲之之製千里船，都是匠心獨運精妙絕倫，在世界科學史上可占得一席的。其餘如筆墨紙張和印刷術的發明，火藥的製造，以及計時的銅漏，衣服的布帛，器物的陶磁，醫療的藥材，那一件不是科學的成績。此外秦有吸鐵之宮，宋有待漏之院，而月冷占時，墨翟講學，王充論衡，與科學若合符節，誰說中國沒有科學家？惜自秦始皇焚書坑儒，與漢武帝罷黜百家之後，固有的科學知識，屢被摧殘而不能發展。漢儒迷信讖緯之說，與

科學更是背道而馳，魏晉清談，全屬虛玄，不顧事實，科學思想又受一大打擊，同時科舉流行，經歷朝而至清末，士子的一生，埋頭於空虛無用的書堆中，從事於訓詁，詞章，八股文等的研究。那時專制君主利用愚民政策，妄想其子子孫孫作萬世帝王，總不希望人民有真知確識，因此，就益發沒有人研究科學了。

至明代末造，基督教士利瑪竇到我國傳教，寓居北平，得到神宗的優待，於是徐光啓等得與利瑪竇交往，譯述了「幾何原本」，「測量法義」等書，於是歐洲科學乃輸入中國，清代曾國藩、李鴻章等「辦洋務」，要學西洋的「堅甲利兵」，不能不研究「聲光電化」，於是派留學生到外國去學自然科學，在京師設立同文館，聘請西人充任教習分授英、法、美、俄各國文字；凡天文、物理、化學、醫學等，亦皆有專家教授，後來，有英國人韋廉臣，艾約瑟與李善蘭合譯植物學，爲博物學的開端，其時上海已設立了製造局和廣方言館，所譯自然科學的書籍很多。到光緒時代，廢科舉，設學校，從此科學列入學校教科，各中小學堂都添設理科「格致科」，這各「專門學堂」與普通學校理科或格致科，就演變成現在各大學中的與獨立的理工學院。

民國以前的學校科學教育，形式上誠然立定了脚跟，凡是學校，如小學理科（有的稱爲格致），中學理化博物，但是實際上還是貌合神離，很少重視自然科學，潛心研究的。就是一般學校校長和擔任自然科學的教師們，也不過敷衍部定課程，例行故事的教授罷了，講到學校以外一般民衆專攻自然科學的，更是寥若晨星。可是國內尚有幾個著名科學研究機關學術團體，對於中國科學多所貢獻，茲分別略述於后：

（一）國立地質研究所 當民元的共和政府成立之後，在農礦部裏，添設了一個「國立地質測量所」，後來，改名「地質研究所」。這個學術機關，對於中國地質的調查，地層的發掘，礦藏的探討，有很大的貢獻，當一千九百二十七年時候，發現了「敦煌石室」，引起全世界科學家考古家的注意。我國礦藏富源的數量，從前沒有人可以指出一個確數來，經過該所勘查結果，才得到我國的煤有二五〇、〇〇〇、〇〇〇噸。在一九二〇年該所出版第一次公報，不祇把一般比較容易到達的煤鐵礦藏都測量過，更估計了牠的富源，因此，發見了一萬萬噸的新鐵礦。這件事博得正在萌芽中的中國礦業界的贊賞。於是一九二二年由礦業界的熱心者，捐助一筆鉅款，使地質研究所

開辦一所圖書館，館內的藏書，約有四萬冊，可以推爲國內最完備的科學技術圖書館。這所地質研究所特別注意於「古生物學」的研究，此外如「地震學」、「土壤測驗」、「燃料研究」及考古等專門學問，也是該所附帶研究而有相當結果的。

(二)國立中央研究院 該院成立於一九二七年，是我國最高科學研究機關，可以說是全國的最高學府，完全兼有美國的「國立科學研究院」法國的「科學研究學院」的混合性質；同時又是國家對於國內外優越的科學家，和科學團體頒賜榮譽學位的最高機關，牠的宗旨，爲「實行科學研究，並指導聯絡獎勵全國研究事業，以謀科學之進步，人類之光明。」也可以算是指揮與聯絡全國科學研究活動的一個總機關。研究範圍，包括物理學、心理學、化學、機械工程學、地質學、生物學、天文學、氣象學、歷史語言學（內包含人類學和考古學）及社會科學等組，附設十個研究所。物理學、心理學、機械工程學的研究所，均設在上海，後來心理學研究所移到南京去，其餘三個研究所合設在一個大廈裏，內容的設備有很精緻而完善的化學實驗室和物理學實驗室，除了純粹科學的研究外，亦注意地方上的科學問題，牠的研究成績：化學方面研究中藥、造紙、玻璃以及幾種比

較的稀有金屬、物理學方面，研究無線電、X光以及地質物理測量、機械工程方面研究鐵產和陶器、地質學、生物學、歷史語言學、天文學、氣象學、社會科學等研究所，都設在南京。這幾個研究所中，爲國內外人士所熟知而重視的，要推歷史語言研究所了；因爲他們的考古隊在河南的安陽（今稱彰德）地方有重大發見，掘得不少甲骨、銅器、陶器，以及各個文化期的石器，好些沉埋地下的古代宮殿陵寢，也小心翼翼地發掘出來，繪製了地圖，得到國際的認識，由法國科學研究院頒給了「翟令史丹納泗拉斯獎金」[Drix de Stanislas Julien]，這是中央研究院一件榮譽的事。

（三）國立北平研究院 該院的宗旨，完全與中央研究院相同，牠統轄六個研究所：就是物理學、化學、動物學、植物學、生理學、藥物學等六個學科，都是設在北平。

（四）國立中央博物院 博物院屬於國立者，除國立北平故宮博物院外，尚有國立中央博物院一所，於二十二年四月開始籌備，內設自然、人文、工藝三館，二十五年在南京明故宮勘定院址，籌劃建築，抗戰軍興時，已完成十之七八。二十六年十一月遷武漢，繼入川，二十九年移川之南溪辦公。該院抗戰期間重要工作者：如雲南大理之發掘，發現滇省蒼洱區之古代遺址十二處，古墓十七

座，已編成「蒼洱文化區研究報告」一冊。並考察川康滇黔民族之風俗習慣，生活狀況，以及搜集各種標本、模型、圖片、器物等公開展覽多次，此外更從事中國建築及附屬藝術資料之搜集，並研究古代車制等工作。

（五）東北科學研究院 該院係新近設立的，隸屬於東北行轅經濟委員會，牠的前身是日人統制東北時設立號稱亞洲規模最大之科學館「大陸科學院」。該院研究部分物理、化學、地質、冶煉、土建、農林等六組，物理組係專事研究應用化學、機械動力、航空、低溫實驗等部門。化學組爲無機有機化學、生物與理化實驗（如發酵纖維），地質組則專研究地質學、冶煉組分冶金、燃料、燃燒、高溫實驗等。土建組分土木、建築兩項。農林組研究農業、林業、畜產等，化學與木材試驗等。並設有膠合板、機械、油脂及製藥四個實驗工廠，規模相當宏大。

以上記述的，完全是政府方面設立的科學機關，至私人設立的科學學術團體，較爲著名的要推中國科學社。該社係民國三年六月產生於新大陸之綺色佳城，民國六年三月呈准教育部立案，民國七年辦事機關由美國移歸國內，在上海南京設事務所，執行社務，社中所研究之學科，包合理

論科學與應用科學，自然科學與社會科學，其事業約可分爲六項卽：（一）出版科學雜誌及科學叢書等，（二）成立科學圖書館，（三）設立生物研究所，一面搜集國內動植物標本，分類陳列，供衆觀覽；一面選擇研究生物學中重要問題，（四）推行科學教育，該社認爲欲使中國科學發達，必自改良科學教育入手，而以改良中等學校的科學教育爲尤要，於是於民國十五年夏間，與教育改進社，駐華洛氏醫社數機關，聯合在北平清華學校辦理暑期中等學校科學教育演講會，並設立改良科學教育委員會，從事調查各中等學校科學上之設備，教材及書籍，研究改良。（五）舉行定期及不定期科學講演，（六）審定科學名詞，自民國八年起，該社參加科學名詞審查會，其已經審定之名詞，如數學、物理、生物各科。該社是我國設立最早規模較大的民間科學運動團體，對於國內科學運動提倡不遺餘力。此外尚有中國化學會，中國藥學會，中國自然科學社及新中國科學建設協會等，亦均在從事科學研究倡導科學教育和提高國民科學水準上努力，不再一一敘述了。

第二章 民衆科學教育概論

一 民衆科學教育的意義

我國提倡科學教育，差不多有五六十年的，因過去科學教育僅限於學校門牆之內，社會民衆沒有機會認知科學，所以一般民衆科學知識缺乏真是可憐。明瞭自然的程度都夠不上，更談不到控制自然，駕御自然。遇着自然現象，都以為冥冥中有神靈主宰，由恐懼害怕的心理，而生敬重，禮拜，求免災禍的迷信舉動。「雲騰致雨，」「露結爲霜，」空氣鼓動成風，陰陽電接觸發生閃光和雷聲的簡單道理，都以為是「雷公電母，」「風婆雨師，」幹的把戲，蠶有蠶神，灶有灶神，可說無往而不可有。這在天演競爭適者生存的時代，一個不能控制自然，駕御自然，爲自然奴隸的民族，遲早總是要受排擠淘汰的。況處此二十世紀「原子能的時代，」能不急起直追，和迎頭趕上！孫中山先生說：「我們要學歐美，要學中國沒有的東西，中國沒有的東西是科學。」又說：「歐洲之所以駕乎我們之上的，完全是物質文明。」這就是說明，我們要提倡科學，要提倡科學教育。