

萬 有 文 庫

第二集七百種

王 雲 五 主 編

科 學 觀

羅 素 著

王 光 煦 蔡 賓 年 譯

商 務 印 書 館 發 行

觀 學 科

著 素 羅

譯 牟 賓 幕 煦 光 王

萬有文庫

第二集七百種

總編 董 五

王 雲 五

商務印書館發行

本書之譯成，承張天澤裘宗堯兩先生多所指正，特於卷頭表
示謝忱。

譯者 二三・八・四・

目錄

導言

一

第一篇

科學的知識

五

第一章

科學方法的模範

五

第二章

科學方法的特徵

四七

第三章

科學方法的限制

五九

第四章

科學的形上學

七二

第五章

科學與宗教

八八

第二篇

科學的技術

一一九

第六章

科學技術之淵源

一一九

第七章 無生界的技術……………一二七

第八章 生物學上的技術……………一三四

第九章 生理學上的技術……………一四四

第十章 心理學上的技術……………一五一

第十一章 社會上的技術……………一六二

第二篇 科學的社會……………一七五

第十二章 人工造成的社會……………一七五

第十三章 個人與全體……………一八七

第十四章 科學的政府……………一九七

第十五章 科學的社會中之教育……………二一一

第十六章 科學的生育……………二一八

第十七章 科學與價值……………二二六

科學觀

導言

說我們生在科學的時代，這是老生常談的話，不大靠得住。假使我們的祖宗能見到我們今天的社會，從他們的眼光看來，我們無疑是很科學化的，但若從我們的子孫的眼光看來，恐怕恰恰相反。

科學之成爲人生要素，尙係極晚近的事。藝術在冰河期末結束之前就很發展了，此可由岩穴中美妙的雕像看出來；至關於宗教在太古時代如何，雖難確考，但其與藝術同年齡，則頗可信。大抵二者都有八千年的歷史了，這是可推而知的。科學之成爲重要勢力，始於伽利略，故其歷史迄今約僅三百年。在此短促的歷史的前半期，科學還是學者的一種探討，尙未影響到常人的思想或習慣。

近百五十年來科學才成爲決定一般人日常生活的重要因子。科學在此百五十年的短促期間所引起的變遷遠甚於古埃及以來所發生的。科學一百五十年的生命較之前科學五千年文化要開拓得多多。若說科學的開拓力已揮霍窮盡或已到最高限度，那就錯了。寧當說科學今後數世紀還要繼續前進，以產生更急激的變遷。也許有人以爲新的停頓狀態終要到臨，或因知識堆積之浩漫，致有限之生不能窮其涯，則必重待悠長的歲月，方能有更進步的發現，或因人們殫精憊神於新玩物，竟疲倦不發奮於科學之開展，而但以享受從前勞作的成果爲滿足，有似羅馬人享受其前輩所建築之溝渠。又或有人竟證明：科學的社會絕不能安定，而爲延續人類生活計，不可不返於野蠻。

然而此類猜測雖可取娛於無聊時，卻根本太渺茫了，無絲毫實踐的重要性。現在重要的是，科學對我們的思想、習慣、和希望，正不斷地增大其影響。而且這影響至少還有數百年要增長下去。

顧名思義，科學本來就是知識；它這種知識常在追求一般的法則，以聯絡諸多特殊的事實。但是，科學之知識方面逐漸被拋在幕後，而由科學之戡天力（即操縱自然之能力）方面篡奪其位。因爲科學給予人類以戡天之力，所以它比藝術爲較有社會的重要性。科學當作追求真理的呢，是

和藝術平等，但未必勝於藝術。科學當作技術的呢，雖少內在的價值，卻富有實踐的重要性，爲藝術所萬不能企望。

科學當作技術的還有一層效果，其含意尙未充分明顯。這層效果就是：科學使人類社會的新形式成爲可能，甚至成爲必然。科學已經很深入地變革了經濟組織的形式和政府的機能，科學正開始變革家庭的生活，而在不遠的將來勢必大有可觀。

講到科學對於人生的影響，我們就須考察三件事。第一是科學知識的性質和範圍，第二是由科學的技術而得到的操縱力之增加，第三是由於科學技術所要求的新組織形式而必定須產生的社會生活上及傳統制度之變遷。科學知識當然爲後二者之根基，因爲科學所促成的一切效果都是科學知識之產物。從前人類因不知方法而不能實現其希望。這種無知一旦消除，他便日益能按照他所認爲至當之形式去改塑他的物理環境，他的社會關係，以及他自己。他若是明達的，這種新力量就成爲仁慈；他若是愚昧的，這種新力量就成爲殘酷。所以，若要科學成爲好的文明，則知識的增加還當伴隨聰明的增加。我所謂聰明是指人生目的之正當的概念。這種東西不是科學本身

所能供給的。所以科學本身之增大，不足以保障任何真純的進步，科學本身所提供的不過爲進步所必需的成分之一。

以下數章我們就要討論科學，而非關於明達。不過，要記得，這種先入之見是一面的，並須加以糾正，方能實現適當的人生觀。

第一篇 科學的知識

第一章 科學方法的模範

一 伽利略

科學方法，在精細的形態上雖似複雜，在本質上卻很簡單。它就是觀察事實，使觀察者能發現那些支配着所研究的事實的一般法則。第一先觀察，其次爲法則的推論。這兩階段都是重要的，而每階段的任務所達到的精細程度幾乎是不一定的；但最初說『火燃燒』的人根本已在運用科學的方法，祇要他自己曾接觸過數次的燃燒，他就已經過了觀察和概括（即一般化）兩階段。然而他缺乏科學技術所必需的動作——即一方面慎擇有意義的事實，他方面使用種種手段以求

得法則，而不單靠概括工夫。說「不受支持的物體在空中要墮落」的人單有概括工夫，在在可被氣球，蝴蝶和飛機所駁倒的；但懂得墮體學說的人也就知道爲什麼有些例外的物體不會墮落。科學方法，本質上雖然簡單，卻要經過絕大困難才獲得，而且依然祇有少數人在運用着，他們又把這種運用限於他們所發生意見的少數問題。如果你在知交之中數出某位著名科學家，他是慣於周密的實驗和精深的推論，你若拿他當作一件小試驗之題目，那是不會沒有趣味的。如果你拿政黨政治，神學，所得稅，家務管理，勞工階級的鹵莽，等類的東西盤問他，你無疑的頓時會像觸犯炸彈一般聽見他爆發着全無根據（無考驗）的意見，頑執着他在實驗室中細心工作時所萬不敢表示的獨斷主義。

依此看來，科學的態度對於人類可說是頗不自然的；我們的意見大多是慾望的滿足，正如弗洛德學說中之所謂夢想。我人之中最富理性的頭腦，好比是在慾望爲基底的感情成見之狂浪大洋上瀕危地飄浮着幾葉小舟，運載着科學證驗的信仰的貨色。但我們卻也不能因此就完全悲觀：生活總得要生活下去，我們斷無餘暇可將所有規定人類行爲的信仰都一一加以合理的考驗。倘

乏相當有益的躁進，誰也不能久存於世。故科學方法根本必以素常較有權威的嚴格的意見爲限。一個醫生提供關於飲食的規告，當然經過充分斟酌科學的飲食要道而後提出的，但接受其規告的人既不能不實踐，因而不得不相信這位醫生的規告是合乎科學的，他卻非直接憑信科學。受着科學薰陶的社會裏，公認的專家必藉科學方法以成立他們的見解，但普通公民卻不能個個親自去重溫各專家的科學工作。現代世界有着龐大的實證的各科知識體，普通人祇憑權威毫無猶豫地接受；但是若果偏有頑強的愛憎之情干預其間而扭曲專家的判斷，那就無論他有何等科學設備，也怕要變成不可靠。醫學家們關於妊娠，分娩，及授乳的見解不久以前還浸染着暴虐氣味。例如，勸醫家對分娩可用麻醉劑，比勸他們不可用，更來得需要證據。若果有人要一小時的娛樂，儘可讓他去觀覽著名頭蓋骨學家在企圖由腦袋測量以證明「婦女比男子遲鈍」時種種遊移的說法。（參見男性與女性（Havelock Ellis: Man and Woman）第六版二九頁）

但我們在企圖描述科學方法時，並不用關涉科學者的過失。科學的見解就是有相當理由可信爲真的一種見解；非科學的見解就是其所持理由無真實可能性的一種見解。我們這時代所異

於十七世紀以前一切時代者，就在我們的某些見解具有上述的科學意義。我除去單純的事實，因為概括性總是科學的一種根本特徵，並且人們（除了極少數的神祕論者之外）從沒有完全否認過他們日常生存的顯鑒事實。

希臘人，在各部門的人類活動上雖顯赫炳耀，而在科學之創造上卻貢獻得怪少的。希臘人理智上最偉大的功績就是幾何學，他們相信這乃是從一些自明的前提出發而進行的先驗的學問，不需要實驗的考證。希臘天才是演繹的，而非歸納的，所以與數學最為親近。至後世則希臘的數學幾被遺忘，而希臘人演繹慾所生之其他產物卻殘存而流行着，尤以神學和法律為著。希臘人以詩人而非科學家的態度去觀察世界，我想，這亦因為一切用手的勞動被視為不斯文，所以凡需要實驗的研究都好像有些粗俗傷雅。也許有人會從這種成見想像到天文學之所以成為希臘人之最科學的知識部分，就因為這一科學所研究的天體是祇可望而不可觸的。

儘管那樣，希臘人在天文學上發現之多則顯然無疑。他們老早就斷定地是圓的，有幾位並且達到了哥白尼的理論，即是說，引起外觀上晝夜交替日星移動者乃地之旋轉，而非諸天之反轉。亞

基米特士 (Archimedes) 寫給錫拉邱斯的蓋龍王 (King Gelon of Syracuse) 的信說道：『塞摩斯人亞里士韃古士 (Aristarchus of Samos) 所著書包含數條假設，由其前提而得到之結論認為宇宙比現在所說的還大好幾倍。他的假設是：諸恆星及太陽都固住不動，地則循一圓周線繞日而旋轉，太陽居其環軌之中心云。』然則希臘人不但發現地球之晝夜旋轉，且亦發現地球每年繞日而行。正因希臘人嘗主張此說，故予哥白尼以重倡古說之勇氣。哥白尼生在文藝復興時代裏，那時候思想界一般的風氣是認任何見解凡經古人所曾主張的都可以是真確，但一種見解若非經過古人所主張的，便不值得看重。我很疑，倘使沒有亞里士韃古士，哥白尼會不會成功一位哥白尼。亞氏的見解竟埋沒到古學復興才重見天日。

希臘人也很完備地發現了測量地球圓周的妥當方法。地學家伊拉多西尼士 (Eratosthenes) 估定它是二五〇、〇〇〇希臘尺（約二四、六六二哩），這和實數已相差不遠。

希臘人之中最科學的當推亞基米特士（元前二五七——二一二）和後世的梨翁拿圖。德·文西 (Leonardo da Vinci) 一樣，他以精通戰術自薦於某一君王；又和梨翁拿圖一樣，他因省

免生活之累而得增添人類知識。他在這方面的活動卻比梨翁拿圖還著名，因為他發明最驚世的機械的設計以防護錫拉邱斯城，抵抗羅馬人的侵犯，且當最後該城失陷時，他被一羅馬兵所殺。據說那時他正凝神於一個數學問題，竟沒注意到羅馬人攻入境內。布魯太克 (Plutarch) 深為亞基米特士的機械發明的工作表示歉意，他覺得這種工作是不配一個雅士君子去幹的；但他卻以亞基米特士是在救其表兄蓋龍王的危急，故尙可諒。

亞基米特士在數學上展其絕頂天才，而於機械設計之發明又具非常的巧敏，但他的科學貢獻儘管著名，總還不脫希臘人的演繹態度，所以實驗的方法在他們竟難辦到。他的靜力學著作是有名的，但其出發點是像歐克里特氏幾何學一類的公理，這些公理被假定為自明的，而非實驗之結果。他的浮體論一書據說是為解決希愛羅王 (King Hiero) 的金冠問題而作的。希愛羅王疑匠人取巧，沒有用純金製他的王冠。人人曉得的亞基米特士在沐浴時解答了這個問題。無論如何，他在這部書中所提出的比重方法是完全妥當的，雖然此書以演繹法由假定而出發，但誰也不能不說他是實驗地到達那些假定。這恐怕要算是亞基米特士著作中之最接近科學（照現代說法）

的一部分了。可是亞氏之後不久，希臘人向所曾有的對於自然現象的科學考察的興趣便衰頹了，且純粹數學雖仍流傳直至亞歷山大里亞被回教徒佔領的時代，而自然科學上卻沒有什麼再進展了，昔人所嘗造就之第一流成績，如亞里士多德的學理，被長期埋沒了。

阿拉伯人比希臘人來得富有實驗性，尤其在化學上。他們希求點鐵成金，希求發現仙丹，希求釀製長生藥酒。一半也因爲這緣故，化學的研究才被看得很貴重。在整個「黑暗時代」裏，文明之傳統全靠阿拉伯人得以繼續不斷，基督教徒如羅吉爾培根（Roger Bacon）等大半從阿拉伯人手中得到中世後期所有的科學知識。不過，阿拉伯人有一種缺點，恰正和希臘人的缺點相反；他們搜求孤立的事實，而不求一般的原理，且亦沒有能力去從他們所發現的事實中推出一般的（即概括的）原理來。

歐洲當經院學派的體系初見替於文藝復興之際，對於一切概括和一切體系皆深惡痛絕，無往而不排擠。孟泰涅（Montaigne）即代表此潮流。他喜歡奇特的事實，尤其是有所翻案有所反證的事實。他不要求使他的見解成一貫的系統。拉貝雷士（Rabelais）亦然，他的座右銘是：「從吾所