

自然科學小叢書

科學與經驗

H. Dingle 著

蕭立坤 譯

王雲五 周昌壽主編

商務印書館發行

73.3
1041

譯序

一

本書的作者丁格爾 (Herbert Dingle) 先生，是英國卜內毛司 (Plymouth) 地方的人，現年五十七歲，幼時即很聰明，很英俊。他又談諧善辯，思想新穎，頗少一般英國人固執的習氣。年青時曾在卜內毛司工業學校念書，後又進皇家科學院，得學士學位。他現在的資格及職位有如下列：

A. R. C. S. (Associate of Royal College of Science) 皇家科學院會員；

D. Sc. 科學博士；

F. R. A. S. (Fellow of the Royal Astronomical Society) 皇家天文協會會員兼名

譽秘書及

帝國科學院的天文學副教授。

他的著作有下列幾部：

通俗相對論 Relativity for All, 1922;

近代天文物理學 Modern Astro-physics, 1924;

宇宙壯觀 Splendour of the Heavens, 1923; (與別人合著)

新世界 The New World Order, 1932;

新學識 The New Learning, 1933; 及這一本

科學與經驗 Science and Human Experience, 1931.

一九一八年，那時他已是三十九歲了，他纔與亞麗絲 (Alice) 女士結婚，現在有一個兒子。

二

本書已如原序所說，乃是一九三〇年冬的幾篇講稿再加末一章科學與宗教而合成的。這書問世不久即有一位羅吉 (Sir Oliver Lodge) 爵士 (也是當代著名的物理學家) 在 Nature 週刊上寫了一篇介紹文，力讚此書為非常偉論。這本書是很富新思想的，牠提出了許多科學的哲學之新見解。我們將牠搬到中國來，尤具特殊的意義。

原來世界上的思想界的進步都是一個個階級跳進的。譬如十九世紀歐洲的物質科學可說發展得極速了，於是遂有唯物論發生，以爲一切心神實虛，都脫不了是物質——原子及電子——的變化而生。學者們都很樂觀，以爲只要數學能再進一步，一切世上的事物都可由科學計算出來。後來量子論發明了，海生伯的不定法則宣示了電子的位置與運量不能同時精密求得，在另一方面天文家們始終未在別的星球上發現人的踪跡。於是趨勢又爲之一轉。大陸上的學者們尙比較沉靜一點，而英國的唯心論者遂大見擡頭。井士及愛丁登二氏的唯意向更特別可由他倆的近著神秘的宇宙及物理世界真詮中看出。這兩書之出世，真有點如本書作者所說，使一般讀者既興奮又空虛。丁格爾這書之降生，可說恰是一杯清涼劑。

本書的大旨已詳述於緒論之中了。緒論也不很長，所以讀者可自己去看，無用譯者再介紹一次，多佔篇幅。但譯者很願指明，這書的意見確有些是獨創的，並且是針對着許多人，連許多大學者也包括在內的錯誤而發的。譯者以爲這書最精采的一章當是第五章了。其中大聲疾呼地告訴我們，勿要將原子錯當成了物質，真是值得無量的感佩。如作者所說，若數十年來的學者們沒有這個

錯誤，我恐怕物理學的進步更比現在多多啊。

科學思想一向在中國是落後一些的。別人已是黃花的東西，或許剛到中國來，這樣老是尾追是很危險的。所以孫中山先生早就警戒我們要迎頭趕上世界文化。所以我們現在毅然將這新鮮而奇特的著作介紹到中國來，使我們的學者及同胞們免踏西歐人士的覆轍，這樣少兜一個圈子，對我們的文化路程，是經濟了不在少數的。

三

讀這本書時有兩本最要緊的參考書。一是井士的神秘的宇宙，一是愛丁登的物理世界真詮。讀者若已讀過這兩本書，則最好；若尚未讀過，不妨同時讀。作者曾說本書之成，一部分原因即是讀了上述二書後有許多反感之故，可見這三本書是不能分開的。這兩本書都有了中譯本，神秘的宇宙是由北洋大學的邵光謨先生執筆的，物理世界真詮是由嚴鴻瑤先生彙譯的（均商務出版）兩本書都譯得極好，譯者遇到有從那兩書引來的句子時，都悉照邵嚴二先生的譯文，庶存其真亦便讀者的參考，這是譯者應在此向邵嚴二先生深致謝意的。即如原著者感激井士及愛丁登一樣。

另有幾本名著，如牛頓的自然哲學之數學原理（鄭太朴譯），槐特黑（Whitehead）的科學與現代世界（王光煦譯），赫胥黎等著科學的精神（蕭立坤譯，以上三書均商務出版），在本書中也曾一二處提起過；其他的提證過的書尚很多，請參閱正文內之各小註，至於那些書是否已有中譯本，譯者見識短小，不能一一查明，應致歉意。

四

關於本書的譯法，大概是如下的。起先剛收到委託信及原書時，隨便翻了一下以爲這是一部容易工作。但等到過細看了幾章之後，漸知並不如此。因此先拋開紙筆，細心的逐字逐句地讀了兩遍，然後纔動手譯。爲保存原形起見，譯文大概是逐句的。（逐字的譯文是不可能，也是不通的。）譯完後自己校讀了兩遍又承二姐靜代爲校正了一遍。但因時間很短，應加修改的地方必不少。譯者很願有機會於再版時再細加修正。若讀者們看出了什麼不妥之處，敬懇不吝指教，譯者謹以至誠來接受。

五

本年陽曆九月一日是我的母親（她生於一八七八年）六十歲的生辰。可惜我尚是一個十二歲的小孩子，無力盛大地爲她祝壽。這本小冊子大概九月左右必能出世吧！所以譯者特將牠作爲一個慶祝壽典的紀念物，敬祝我的母親永遠的健康與快樂！

民國二十六年三月九日蕭立坤於上海

原序

本書共含十一章，除最後一章係新寫之外，其餘各章均根據余上半年在皇家學院講演『物質科學之性質與範圍』一課之講稿改編而成。該講稿本已零散在各雜誌上發表過，今承各主筆先生慨允余重探來編成此書，謹致感謝。

此書余仍多採講稿式。故主觀的『我』之一字，應用特多，然以此書性質而論，用主觀語氣實有許多方便。緣物理學近來之發展速率及方向均甚異恆，致完全客觀之陳述每不免於空泛枯燥之弊。吾人敘述此等發展時理應將一己之意見自由參列其中；尤要者，吾人特有之意見與一般科學界人士之公意，有何區別，亦應明白劃分之。若僅敷陳他人學說，以規避責任，實非所宜。

此書之成，有二目的，惟二者並不能完全分開。其一爲對物理學現象之地位，提出一解說，以余觀之，乃將似若亂雜之事化爲有理之舉。此種解說頗相當於一種科學的哲學，惟因余既未深治哲學，故不敢妄加以如此尊嚴之命名耳。此書中所用各專門名詞之意義，或有異於現今一般哲學家

所用者，是故余對各名詞所下之定義，必力求其清晰，必以同字代表同義，對各普遍陳述且均加例釋，庶不致引起誤解。就此一點而論，此書實專為科學家而作，並非欲直接作哲學之發揮，惟哲學家評價現代科學時以此為參考，固亦余之願也。

本書之第二目的，為對普通讀者，將近來物理思想之顯著變遷作一論述。惟余並未因求通俗而忽略謹嚴之立論，蓋余自認余對近代物理思想之發展所下之解說旨在闡明其為有理的且必然的，故余之二目的自然調和合為一體。於此余尚有兩點，亟須說明。第一，余之論相對論及量子論，立論極為普遍，不曾涉及細微演算。此兩科之困難大半在其詳細演算之中，今既避去，困難亦免，惟對普通讀者而言，省去演算之詳，實無損害。通俗讀者既無專家之程度，若以一鱗半爪對之講授，雖彼竭力，倖而領悟，亦鮮裨益。第二，余之論述概依歷史演進而作，余以為惟洞窺一新觀念之如何由舊說中孕育而成，始足認識其自然之趨勢。致若以霹靂一聲之方式介紹出一新思想，而將一切過去之熟習觀念，一鼓擊破，實非正當。蓋一新思想之進入物理學中，決非剎時立就者也。任何新思想必孕育自數代以還，受數代人士思想與勞力之培養，逐漸長成，時至於今，數代前所播之種子，始開

花結實，爲人注視。歷史之演進如此，依余之意，欲播育一新思想於通俗人士之心中，其步驟亦應如此。

愛丁登 (A. Eddington) 爵士及井士 (J. Jeans) 爵士兩位物理大師之著作，在此常被引證及討論。惟余之立論一般的均與彼等者相反，故不得不在此先向彼二位表示深忱之感謝。若無彼等之著作，此書或竟不會產生；卽令產生，亦恐非如現今之形式。蓋自余讀彼等之書後，心中之反感油然而生，欲將此種反感之源泉列叙以出，亦寫此書之一要旨也。如彼等偉大之人物，受一世之瞻仰，其對現代物理學之意見，受衆人之贊和，欲與之唱反對論調，自易遭非難，然余亟願此處之申明，卒能防止許多誤會之興起。

余對其他作家之感謝，殆一言難盡；余自己亦不盡知。惟關於歷史部分之取材，白隄 (Barth) 教授之精著近世科學之哲學基礎 (The Metaphysical Foundations of Modern Science, Kegan Paul 公司出版) 一書，惠余特多，應致介紹。

此書之最後三章，並非欲作藝術批評與宗教之系統研究，不過藉以釋明科學之如何可助益

與傷害他科而已。余意現代思想之問題有三：一爲樹立科學思想與非科學思想間之清晰界限，並了解二者間之關係；二爲凡材料與方法，嚴格言之，只宜屬於對方者，即澈底清除之；三爲材料與方法，雖屬於對方，但有合法之應用，應不限領域，自由運用之。惟如此討論此等基本問題，當前之特殊困難始可卒獲解除。

民國二十年四月丁格爾序於英帝國理工學院

目次

緒論	一
第一章 哥伯尼及加里略——近世科學之誕生	二六
第二章 牛頓——物理學之成熟	三五
第三章 牛頓以後之發展——抽象與假設	四四
第四章 抽象之極——相對論	五九
第五章 假設之極——量子論	六八
第六章 常識——經驗與物理學說	八三
第七章 科學與度量	九二
第八章 科學與決定論	一〇四
第九章 共同與個人經驗——科學與藝術	一一九

第十章 科學與批評

一三五

第十一章 科學與宗教

一五八

英漢名詞索引



科學與經驗

緒論

現在的時代，是科學的時代，這已成爲一句口頭禪了，不過這句話有什麼意義，卻很少人去追究。科學不但造成了我們的物質環境，並且，更重要的，構成了我們日夜不能離的精神世界，然則科學究竟是什麼呢？這問題非特不易回答，即發問也須要特別當心。我們不能想出一個學說的體系出來，說科學的活動只能限於其內。古代科學大師的教言，不能一成不變，有許多人欲爲科學活動劃出合法的最後的止境，也都只能將精神智慧的研究大略的劃爲類別罷了。依本書的意見，科學活動並無所謂止境，我們在此只研究科學的成就與趨勢，並且說一說牠的特徵。我們的目的是去看看科學現在是什麼樣，而不預備去管科學應該怎麼樣。

這問題當然是很有趣的，但是，奇怪得很，最不爱談這問題的人或竟是科學家自己。正在熱心

研究的科學家們，什九都是埋頭幹着自己專門的研究，毫不去經心他的研究是否合乎科學的習俗，抑是光大那些習傳。有時候旁人用這情形去譴責他；說他僅是一個做實驗的人，像一架機器樣在一座實驗室的屋角裏工作，也不管他的工作與廣大的哲學思想世界有何關係。這種譴責，我以為是不當的。科學家潛心於其專門問題而不他顧，並非由於他們孤陋寡聞或眼光短小，而實是因為不善辭令。每一位實驗科學家生來便知道研究的正道，而他時時是太忙了，無暇顧及他的知識的來源或他的國家社會。他這種「心信而不言達」的態度不但是一個防錯的工具，並且也能使工作順乎自然而發展，若把一位深謀遠慮的人去作，倒是畏首畏尾不敢下手了。並且無論我們的心是多麼客觀與純潔，在一個正式的敘述中總免不了雜入偏見。所以若我們能說科學是怎樣的，就讓牠是怎樣的好了。

雖然科學家不大注視這問題，哲學家及普通一般的思想家卻很注視。尤其是哲學家要問這問題，因為科學乃是他的第一個最聰明，最活潑同時也最狼狽的子孫。自古以來，科學便是哲學的一部分，並且若要澈底些作科學性質的研究，那即成了哲學的研究；這種研究，即尊之曰現今世上最

深遠的哲學問題，也非過譽，此點乃許多哲學家已經認識的。但是，這本書卻並非爲哲學家而作。因爲哲學的性質是，若要滿意的討論那一部分，也必須牽動全體，但可惜我並未深治過哲學，所以全體無法牽動。所以我只有一個較小的雄心，我只擬向中庸的讀者們，站在我自認爲最便利的立場上，將科學的領域，作一個論述。

我說科學的「領域」並不單指現在科學已在開闢的地方，凡應用現在科學的工具與方法所能去開墾的地方，均包括在內。這領域的問題，也是通俗人士最關心的問題，科學怎樣的侵入與影響到社會的審美觀念，道德觀念與宗教觀念，他們都清晰的感受到了。所以抱着希望與恐懼交加的心理，他們想知道再以後科學將如何的左右自己生命財產寄居的世界。他固然高興去知道現世界比祖先們夢想的還要大，他更高興去明瞭現世界是否比古時的好。他歡欣科學的理論又推拓了更廣的領域，但那創造理論的科學家不久又自宣佈這世界爲虛無廢市，使他無從捉摸。所以，他想知道科學本身究竟是什麼，科學有幾大的創造力與破壞力，他可用這些知識去建造他自己的精神寄託，建造在一個牢不可毀的基礎上。這本書的目的便是欲向這問題的解答作一個

『初步』的探討。

我說『初步』而不說『最後』的探討，倒不全因恭謙與牽涉更深哲學研究等原因，而是因為我想到，在現時要將科學的限度作個最後的判定，尚不可能。若有人反對這話，我只請他注意一下三四十年来基本物理觀念的許多革命，再請他看一看：第一，是否三四十年前他也曾預備要去武斷一下，第二，他那時武斷的結論現在看看，是怎樣了。我以為，在任何時候，若有人說我們的日常經驗中的某某事項，將永不會為科學所動，這話簡直可以一笑置之。依我的定義，科學的領域在人的感覺上，只有一個水平的邊界。若這領域是扁的，那水平線也真有個盡頭；但若我們引用科學上『作用球』一詞，（作用球即是一個某種力量所能影響的區域。如某處有地震，附近百里之內均遭波及，則以震源為中心，百里為半徑，作一圓，即名曰作用圓，）誰能說這領域能擴張到多遠呢？所以本書所謂『初步』的意義，只是我們將那現在可見的水平線，當一個科學領域的邊際。這種論法是很有利的。現在科學所佔有的地境只是牠全部領域之一小部份，若我們不致說某某事永遠不會受科學的耕耘，我們便可斷定，以前未受影響的區域，遲早會受科學的耕耘的，而且收穫為何，