

91
F. W. Westaway 著
徐韋曼譯

漢譯
世界名著

科學方法論

商務印書館發行

譯序

本書原係商務印書館於民國十七八年間委托楊杏佛先生逐譯者，杏佛先生忙於公務，無暇執筆，乃於十九年得王雲五先生同意，交譯者代譯，楊先生並允爲之校閱，經年餘之力，於二十年秋間脫稿，其時楊先生尙健在，卒以工作過繁，未能寓目，誠爲憾事。次年一二八滬變發生，商務被毀，拙稿亦同成灰燼。商務復興後，又囑重譯此書，原思覓初稿以應命，然僅得其三分之二，不得已繼續重譯，然初次所根據者爲原書之第二版，而此書於年來已刊行至第四版，較之二版，增加一卷又數章，遂又加譯補全，至本年三月始克完成。

本書原著之內容，可稱包羅萬象，惜譯者拙於文，未能盡達其意，而交稿又一再脫期，故未能詳爲校正，草率交卷，錯誤在所不免，讀者若能與以指正，曷勝感激。

本書第四十至四十五章，及第五十四及五十五章，共計八章，係由中央研究院物理研究所潘

科學方法論

德欽先生代譯，特誌感謝。

徐韋曼

五月二十日

原序

本書原爲有志研究科學方法者而作，其中之一部分，固可供給科學教師以相當之材料，然觀乎今日科學方法之影響，不僅限於教育方面，而且及於其他各界之思想；故希望能得較多數有志者之歡迎，不但作實驗室及教室之學者之參考也。

今日科學家所用之方法，與亞力士多德時代所用者，固然不同，即與培根時代亦大異。根本上，科學方法之主要性質，非爲直接而爲反求，而反求之工作，當然發生若干困難，是以科學方法之進步，異常遲緩，即至今日，亦不能謂其已臻完備。吾人笑笛卡兒方法之簡陋，笛卡兒疵議古人之方法，而後起者必能改良現有之方法，無可疑也。

世界歷史之中，創作之思想家雖然輩出，然對於科學方法之意見及實用，有可觀之成就，或對於當時之先輩之方法有極大之改進者，實居少數；其中之最卓著者，當推亞力士多德及培根二氏。

但亞力士多德爲柏拉圖之門人，而柏拉圖又爲蘇格拉底之門人；培根之方法又與其同時之笛卡兒絕對不同；而洛克及休謨對於建設科學方法之基礎亦有重要之貢獻——洛克追尋知識之來源，而休謨則成立因果之正確概念。若不將諸人對於此問題演進之貢獻略事分述，實不足以表彰歷代科學家所經之困難。

上述之諸作者，除著述方法外，尙有其他之著作。此輩均爲哲學家。各家他種之著作，與本書雖僅有間接之關係，然欲不論及其哲學信仰之異趨，乃勢所不能，蓋信仰之不同，實起於方法之不同；也是以對於簡明哲學之概念及名詞，似有另闢篇幅，先事討論之必要。

從種種方面觀之，教師之欲精通其工作之根本原則者，哲學實爲重要之參考科目。教師常以略知內省心理學及演繹論理學爲滿足，但此兩學科，現時已大半爲學者所不齒，是以應放大目光，擴大其研究之範圍也。科學之教師，若不注意及哲學，決不能明瞭各種學科之根本弱點，而此種弱點，反易爲玄學家所發見。玄學家之弱點可以攻擊之處當然甚多，然科學家以爲不容置辯之原則，有時亦受其猛烈之攻擊，此爲吾人不能否認之事實也。

哲學爲嚴勵之監督，倘教師任讀其中一人之著作，而真能領悟其內容者，必驚歎哲學幫助了解其他專門學科之能力之偉大。哲學爲一種學科，其最重要之能力，乃能強使吾人深求各種原則之基礎；並能強迫吾人提出所有知識之權威。培根、休謨、米勒及史蒂完，或爲科學教師最所歡迎。柏拉圖，或覺其過於幻想，而德國之哲學家則過於含糊。極姆斯或可受主張實用者之歡迎，但多數十九世紀後葉英國哲學之著作，讀之則無甚裨益；蓋（一）其性質過於神密而專門，除少數嗜之者外，鮮有能通達者；（二）尙未充分獨立，而與德國之唯心論者，過於接近；（三）應用模稜之文字以隱蔽其根本之困難；（四）對於科學之規律，似乎過分恐懼。

本書全篇之目的，乃使權威充分自述其意見；引用各作者之原文時，雖爲求簡明及文字之連貫起見，雖略事修改，然仍希望不損及原文之精神。

本書之性質，實爲一種緒論，原擬藉之以引起讀者對於各名人之著作之興趣，故作者常避免表示個人之意見，然於贊美及批評他人之著作時，仍不能自禁。然鼓勵放棄被廢之方法，而承認所有好方法及新方法以求其所以達之之道，實爲作者之志願，故極力主張之，蓋此種觀念實爲現時

最重要之事，而應時時提防者也。

大部分原則之說明，皆取材於科學。在最近之十五至二十年間，男女兒童，於未入大學之先，已深知淺近之科學，故所用之說明，亦不難爲非科學之讀者所明瞭也。

哲學及科學方法之論理各章之後，隨以著名科學家研究之實例。

「教室中之科學方法」一篇，含有數篇關於聰慧學生研究企試之實例；此實可表明普通學生之授以相當方法者，可以希望其有相當之成功也。

本書之內容希望不至損及人文主義派之感情。作者以爲現時之急務，莫有過於使人文主義及唯實主義之觀念互相調和。倘人文主義派及唯實主義派能彼此接近，而且停止雙方之互訐，或可阻止現時向絕對自私方向之潮流，此種自私之態度，一方面攫取其權利，同時又逐漸否認其義務，而其疆界似乎已逐漸擴充，而侵入於各種國民生活之中矣。

美米倫先生允許作者借讀馮氏之科學原則，以作第十三、十四、十五各章之參考，及陶格生之 Pillow Problem 第九十二頁之圖；白勒克先生允許作者利用薛巨威氏之辯論方法及推理

時事之應用二書以作第二及第八章之參考；博爾先生允許借用數學餘興第三十二頁之圖均深爲作者所感謝。

再版原序

要求本書再版之時，非但適爲民主主義攻擊資本主義及可敬之社會組織之時代，且爲堅決要求改造社會宗旨之時代。民主之精神雖已解放，而其思想則仍被桎梏；蓋因未有充分教育，故爲虛偽之經濟學家及狡猾之預言家所摧殘也。欲於二十年內達到所謂完全和平及互相好感，非同時使高等教育充分發達，以使現代之兒童深明真正國民以及生活之意義，及使其人格勿爲街談巷議及個人之信仰之錯誤所左右，不能爲功也。所有之兒童，至少在其成年之時，必須受體育智育及德育之訓練，以鞏固其最高尚人格之發育，如是則裨益於國家者，亦至爲遠大。提高各個人之思想及純潔之信仰，亦爲亟應注意之事；倘欲使之對於國家有特殊之利益，則必須有充分發達之智力，嚴正之紀律，及堅忍之勤勉與之相輔而行也。

世界革命力量與保守力量之衝突，其憤恨已達極點，難以運用舊式之方法以調解，而此後之

民主主義，對於彼所信之原則，亦不願與其他原則相妥協。社會問題之解決，必須如科學問題之解決，欲如是，必須應用冷淡之論理學以判斷事實，切不可帶有個人袒護之色彩也。

社會問題如此，工業問題亦然。倘若任令以前之危險方法，聽其繼續，則國家必有傾覆之一日。在一方面，有思想清爽而透澈之德國；有創造能力而勇於進取之美國；有善於觀察而克己之日本；有刻苦精勤而聰敏之法國；此四國者，均為勤於工作者。在他方面，則有英國，心襟狹窄而無秩序，視工作為妨害，因阻礙其娛樂也。一旦吾人之勁敵放棄武力政策而致力於和平之工作，則吾人非但應將全體之力量，依科學方法而組織，且須將各種工業問題應用科學研究之方法以解決之，否則勢必落後。換言之，所有社會學之學者，及工業界之領袖，應勉力研究科學方法之原則而後可也。

今利用再版之機會，特將第三章重行修改，庶可使哲學之特別地位，充分表現。普通之人固無採用任何特種哲學信條之必要，但在建設政策中，則不然，蓋由之可求政策所依據之第一原則也。讀者請注意於格利閣來教授所著之發見一書，誠為極有興趣之著作也。

第四版原序

自歐戰以還，任何國家，對於各種事業，均放棄不據理論之實地規則，而採取較合理化及較科學化之方法以處理之，誠爲吉兆。此種現象，在工業方面最爲顯著：各種名詞，爲「大量生產」及「合理化運動」等，幾盡人皆知。

大量生產之意義，非僅謂增加生產之數量。其意亦指職務之專一——每一特種工業之工程，必須聘請專門之技術人才，及採取專用之機械——庶可減少疲勞，改良品質，減輕消耗，及促進生產。舊式之手藝，除留少數以作修理及裝置機械之用外，其重要性已大爲減少，而大多數之工人，則從事於簡單而循環重複之工作。至於工業上之各種實際管理，亦日趨於合理化。工人之最繁重工作之性質，亦經專家之考察及研究，以謀節省其勞力；現時已經得有結果者，已不在少數，而所節省之勞力，至少在百分之五十以上。工人性情之公式，亦經詳細分析，蓋工人之中，有自願於作一致及

循環重複之工作者，有憎惡此種工作者；於是按照各人之所好，爲之分類，以適合各人之性情。卽休息時暫停時期之長短及次數，均經詳細考察。此種研究之目的，蓋欲用最少之疲勞，而產生最多之工作也。

如此種種，吾人（指英人）雖已略有成效，然尚須努力直追，庶可與外國之競爭者立於平等地位。有條理之方法，爲向成功方面之惟一途徑，已爲吾人所承認。吾人非但須借助於科學方法，而且須求救於科學之本身也。不列顛之疆域小，人口多，但天產甚微；國中幾無水力，無礦油，無棉花，麥與牲畜亦不能與原野區域所產者相匹，亦無產油之種籽。然若能鼓勵化學家，就吾人已有產物，應用綜合之研究，或可謀得補救之法，如此則可幫助恢復吾國製造業之繁榮，而與失業者以相當之職業。

至於處理國家之政務，吾國亦有應用較爲合理之方法之徵象，殊可慶幸；然對於各種複雜現象，如經濟，社會，政治，民族等易於引起糾紛而爲國際間衝突之起源之諸問題，尙宜有公平之考察，及科學之研究。社會必須由科學之本身，以研究科學之原則及方法，將其分析成各種分子，然後內

容方易闡明也；建設思想之責任，爲科學家所不能委卸者。

科學方法之應用於國際問題而最有功效者，莫如太平洋之問題。各種困難問題，如南滿鐵路，美國加里福尼州拒絕日本移民，以及中國之治外法權等，均爲引起國際間仇恨之要因；近數年來，經太平洋協會作公正之研究，有使威脅和平之問題，轉變而遵循科學處理之趨勢。如糧食問題，及有關移民之人口問題等，能根據事實，不賴易於發生衝突之偏見，以促進其解決，其成效當必更爲顯著也。

數月之前，英相麥唐諾（Ramsay MacDonald）氏在皇家學會年會之演詞，尤顯一種有希望之曙光。麥氏云：「皇家學會對於經驗知識，及試驗各種獨斷之信條，立於超然之地位，蓋遇有適當之證據可以提出者，無不使此種獨斷之信條，受推理及實驗之制裁。如公衆之生活，能有相同之精神，採用相同之合理方法，以及對於探求真理，啓發事實，亦具有相同之觀念；而爲公服務者及政府之官吏之思想及其所採用之方法能如科學家在其實驗室中所用者相同，則政府必入於微弱，不穩固及迷惑之途。」

但此種目的，尙難達到。人類之中，尙有以其政治之偏見，爲其神聖不可侵犯之「原則」者；此種情形，尤以經濟學一科爲甚。現時之大學，尙有授習經濟者以「科學」之學位，而受之者，對於數學，實無嚴格之訓練，而對於統計曲線解釋之不合理，有時可貽笑於六年級之小學生。

醫學方面，科學研究之進步，較爲迅速，然彈多數學者之精力，分門研究，至今尙不能發見各種普通疾病之原因，誠爲常人所不解。外科醫師施行手術技能之靈敏，誠堪受吾人之贊美，然內科醫師則仍用經驗方法，殊不足受吾人欽仰。但披閱關於診斷主要病症之標準著作——例如，肩痛之原因，或可爲肩部四週之十餘種局部症候所發生，或由於身體他部四十種其他重要疾病中之一種之影響——即可知關於疾病之事實，業已盡量彙集，且爲分類，以使習之者讀之可以一目了然。普通醫師之診斷，其所以不能準確者，實非由於醫學之科學根基未立，或未將病狀分類，實由於科學方法，及臨床之訓練不足，而且不盡心爲之也。（大陸之友，常發此種言論。）

法律之實施，法官均以爲已臻盡善，而合乎科學方法。然有一點爲常人所不得不懷疑者：即證人之對詰，常有毀壞個人信用之傾向，或竟有侮辱之舉動。即最著名之法官，亦常有爲此種行爲之

辯護者如此則公認之「公正」一詞之含義，似乎過狹矣。處理訴訟事件之方法，法庭尙須求教於科學也。

在教育行政方面，科學方法之施行，甚有成效。教育界權威領袖之中，聞已有從普通效能及客觀地位之見地，以進行其研究，已屬無瑕可擊。在任何種之地方政府，能棄除個人之偏見以處事，當爲中央政府所應羨慕者。

至於教學之本身，其方法較以前更爲科學化，可以無疑。現時之兒童，均能根據事實自動應用其思維，教師則居於專家指導之地位，而非僅爲事實之供給者矣。簡言之，所有之課程，受科學方法支配之趨向，日甚一日，舊日之教師，恐不能如現代者之合於論理矣。

以今日之科學及科學方法與歐戰以前者相比較，當然可以引起所有教師，尤其科學教師之興趣。本書第四卷所舉之新問題，乃用以表示其地位，其中如原子構造，新力學，相對論，測不準性，科學方法之近代趨勢，科學與哲學之關係，均占相當之篇幅。

第五卷，教室中之科學方法，亦加擴充，希望能供給教授人文課程及數學與科學之教師以資

料也。

科學方法論

一六

W. W. (一九三一年八月)

目錄

第一卷 哲學與科學方法.....一

第一章 人文主義與唯實主義之爭.....一

第二章 文字及其意義之模稜.....九

第三章 哲學家及其問題.....三一

第四章 意見與真理.....五七

第五章 詭辯學派與蘇格拉底.....六九

第六章 柏拉圖.....八一

第七章 亞力士多德.....九七