

天下文化

理性之夢

這世界屬於會做夢的人

The Dreams of Reason

by Heinz R. Pagels

牟中原、梁仲賢 譯



698090

B-49
931

社會人文②①

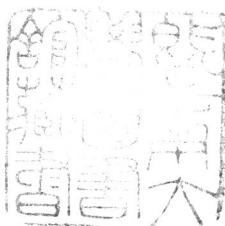
港台書室

理性之夢

——這世界屬於會做夢的人

The Dreams of Reason

by Heinz R. Pagels



90086446

裴傑斯 著 牟中原、梁仲賢 譯

理性之夢：這世界屬於會做夢的人 / 裴傑斯(Heinz R. Pagels)原著：牟中原、梁仲賢譯。
--第一版，--臺北市：天下文化出版；
黎銘總經理，1991[民80]
面；公分，--(社會人文；21)
譯自：The dreams of reason
ISBN 957-621-138-7(平裝)

1. 科學-哲理,原理

301.1

80002342

社會人文 ㉑

理性之夢——這世界屬於會做夢的人

原 著 / 裴傑斯

譯 者 / 牟中原、梁仲賢

編 輯 / 李淑嫻、胡芳芳

美術編輯 / 李錦鳳

封面設計 / 吳毓奇

社 長 / 高希均

發行人 / 王力行

顧 問 / 尹 萍

法律顧問 / 陳長文律師

出版者 / 天下文化出版股份有限公司

地 址 / 台北市 10428 松江路 87 號四樓

電 話 / (02)507-8627

直接郵撥帳號 / 1326703-6 號 天下文化出版股份有限公司

電腦排版 / 天宇電腦專業設計

製版廠 / 利全美術製版股份有限公司

印刷廠 / 鴻展彩色印刷股份有限公司

裝訂廠 / 台興裝訂廠

登記證 / 局版台業字第 2517 號

總經銷 / 黎銘圖書有限公司 電話 / (02)981-8089

本書係透過博達著作權代理股份有限公司取得作者

獨家授權台灣中文版

版權所有・不准翻印

著作完成日期 / 1991 年 5 月 1 日

出版日期 / 1991 年 7 月 31 日第一版

1991 年 8 月 20 日第 5 次印行

定價 / 220 元

原著書名 / The Dreams of Reason

by Heinz R. Pagels

原著發行日期 / 1988 年第一版

Copyright © 1988 by Heinz R. Pagels

All rights reserved.

Published by Bantam Books

Translation Copyright © 1991 by Commonwealth Publishing Co., Ltd.

ISBN 957-621-138-7(英文版ISBN: 0-553-34710-1)

特約主編

尹萍

新聞工作者兼翻譯工作者。少年時代喜歡看星星，追問天為什麼是藍的，雲為什麼是白的之類的問題。曾經夢想做一個天文學家，後來因為數學沒學好而放棄。工作十餘年之後，愈來愈覺得身為現代人而不懂科學，未免是一種殘缺，像是生命中少了一扇開向青山碧水的落地長窗。同時也愈來愈不相信科學就只是教科書裏那些令人望而生畏的方程式，與現實的生活、其他的學科相去那麼遙遠。於是到圖書館中去搜尋「好看的」科學書，想拿來與平日人文方面的閱讀相印證，卻總也搜尋不著。直到有一天，當她在天下文化出版公司工作的時候，一位科學家拿了一本英文書來說：「喂，這是一本很有趣的科學書，跨越科際，探索人類終極的問題。我們何不把它翻譯出版？」

總策畫

林 和

第一代台灣人，生於上海，三個月後，被紅塵席捲，橫渡黑水溝。

幼時體弱，與書相伴，渾然不知世事，人格發育遲緩。

實小、建中、台大、麻省理工學院（大氣、行星、物理海洋學系）。履行讀書人的宿命，常飄泊於兩種心靈之間，率性、身不由己的旁觀者。

幸好，還會彈「一」首莫札特的「小」奏鳴曲。

策畫

牟中原

一九四九年出生於基隆市，十五歲到台北念建中，受制於聯考，開始拚命唸書，卻因此養成愛讀書的習慣，進了大學則有幸交了些愛書的朋友。一九七〇年畢業於台大化學系，一九七五年獲華盛頓大學化學博士，一九七八年返台大任教至今，曾經在一九八五年訪問比利時布魯塞爾自由大學一年。

除了財經企管的書之外，幾乎什麼書都看。專長是理論化學，興趣是科學教育。

策畫

李國偉

一九四八年出生在南京。是一個失意、陰霾、心神不安的家庭裏惟一的孩子。他用艱困的思想與貪婪的閱讀，去填補童年的寂寞焦慮，因此使他成為一個心靈上的早熟兒。在建國中學的六年裏，他最先醉心於文學的感性情境，繼而沈迷於科學的真理世界，最後經數學、邏輯而嚮往哲學的天地。

一九七〇年他從台大數學系畢業，服完一年兵役後，赴美國杜克大學留學。於一九七六年獲數理邏輯博士學位，隨即返回中央研究院數學研究所任職。在高中的時候，他曾經將自己創作的數學定理，寄給中研院數學所的所長指正，但是石沈大海了無音訊。誰料到在中學畢業後的第二十一年，他挑起了數學所所長的重擔。

在回國後的十五年中，他曾在淡江數學系、交大數學系、交大計工系、清大歷史所，開過離散數學、計算理論、數學史等方面的課程，但就是沒教過數理邏輯。雖然目前他的專業研究重點是離散數學，不過他最夢寐以求的境界，是在知識的世界裏，當一個無國籍的自由人。

策畫

周成功

一九四九年出生於台北眷村的一角。從國語實小，成淵中學，師大附中到中原理工學院，在重重聯考的關卡下，辛苦掙扎著過關。偶然在大學接觸到一門課——生物化學，突然間死板板的知識似乎有了新的意義，「生命是什麼」的問題隨即陪伴著他研究生涯的成長迄今。從美國愛因斯坦醫學院取得學位後返國，分別在中央研究院、榮民總醫院與陽明醫學院從事研究與教學。生命系統中的訊號傳遞是他目前最主要的研究興趣。如何培養中國下一代科學研究的接棒者，則是他為教育付諸心力最終的理想！

作者簡介

裴傑斯(Heinz R. Pagels)

生於一九三九年。係著名物理學家兼作家，曾任洛克斐勒大學副教授、紐約科學院(New York Academy of Sciences)的執行董事兼執行長、國際人權聯盟(International League for Human Rights)總裁。後擔任紐約大學人文科學研究所的評議委員、外交事務委員會(Council on Foreign Relations)委員，紐約律師協會的科學及法律委員，以及紐約科學館的理事。一九八八年死於山難。

著作包括「宇宙密碼：量子物理是自然的語言(*The Cosmic Code: Quantum Physics as the Language of Nature*)」、「全對稱：找尋時間的起源(*Perfect Symmetry: The Search for the Beginning of Time*)」等。

譯者簡介

牟中原

出生於台灣基隆。台大化學系畢業，華盛頓大學化學博士，比利時布魯塞爾自由大學訪問學者。現任台大化學系教授。

梁仲賢

出生於新竹。成大化學系畢業、清華大學化學碩士、台灣大學化學博士。現任行政院原子能委員會核能研究所副研究員。

序——

分享優秀心靈的夢境

黃榮村

在荒野仰望星空，心中一幕一幕湧來的是自然與人文的互動。假如一個人曾有過這種充滿智慧與愉悅的經驗，我想推薦他來看看這本「理性之夢（The Dreams of Reason）」，說不定能重拾過去的蛛絲馬跡，同時分享一個優秀心靈的夢境。沒有過這種經驗的人，就拿這本書當作嶄新經驗的開始吧！

我無法預測心靈交會的結果是什麼，因為這本書很複雜，相信看這本書的人也不簡單，但祇要堅信理性而且實行它，則在未來應該會發展出一種可以安身立命的穩定狀態，那裡實實在在的閃耀著生命的光彩。這就是本書想要遊說讀者的重點之一。

「理性之夢」是一本在樂觀情緒驅使下，對尖端科學的奧秘與展望有著無限憧憬，

用一種非常白話方式寫出來的書。這類書往往表現出具有強烈智慧品味（而非單純的知識），一推出新書市場立即風靡暢銷。這些書的作者泰半是研究作得相當不錯，並且關心其他人類事務的大學教授（所以他們才能在市場上擁有一定的聲望，間接促成新書的暢銷），如本書作者裴傑斯（Heinz R. Pagels）就是一位英年早逝的洛克斐勒大學物理學副教授。

這種介於科學與哲學之間的智慧書籍，在歐美知識分子界相當受歡迎，在日本則透過翻譯亦有很好的市場。類似的書，如印第安納大學電算學教授霍夫史達特（D. R. Hofstadter）的「一條永恆的金帶——高德、埃舍爾與巴哈（Gödel, Escher, Bach）」，及哈佛大學心理學教授加德勒（H. Gardner）「心的新科學（The Mind's New Science）」，與本書同樣是市場的暢銷書，而且在寫作風格與內容上頗多相似之處。

「理性之夢」主要分兩部分撰寫。第一部分討論複雜性科學的大要、非線性系統的特色，與電腦（尤其是超級電腦）無遠弗屆的影響，作者旁徵博引而且花了相當精神在各層次上予以詳細說明，一般非科學背景的讀者應該不會有困難了解這些科學的主要精神（Zeitgeist）。第二部分則提高層次，談論科學與哲學之間的關聯與日後的會合，作

者不祇對科學的哲學（包括數學哲學）有一套看法，且以自己過去的求學經驗穿插其中相當引人入勝。在這部分廣涉跨學科的認知科學、現代語言學、視覺計算理論、心物問題、演化論、分子生物學、集合論、邏輯、數學、歸納與演繹方法，包括物質與認知兩類儀器的有趣談論，這些尖端學科中興味盎然的內容，在作者娓娓道來的氣氛中，讓讀者毫不費力地沈浸在知性與溫暖的感覺中，令人覺得科學其實也是日常生活與思考中的一部分。

知性與人文的會合

在本書中，作者選擇了很有趣（然後解釋得淺顯易懂）的科學根據，來說明介於單純秩序與完全混沌之間，具有廣大範圍的複雜性如何度量。接著說明系統的基本組成分子可能很簡單、運作規則可能很單純，但由於各成分間相互作用的變化，使系統行為趨於複雜。作者因此描述那一類複雜性系統，是可以用比較簡單的模型來模擬，那一些複雜系統（如天氣、國際經濟、人心或大腦功能）是不可模擬、無法預測的。若在初始狀態的輸入端無法給予完全資訊，而祇有部分或模糊的資訊時，則該系統又會碰上資訊基礎複雜性的尖端問題。

在介紹各類自然界（物理、化學、與生物現象）與人腦的模擬時，作者對當代知識的根源及內容，顯然有第一手的觀察（有的屬自己的專長，有的則是與原始創見者有直接的接觸），因此在熱情中沒有忘記這些知識的極限。像在描述以記號運作為主體的人工智慧，如何演變到需要考慮外界新事物介入、脈絡效應，與相互作用的神經網路理論時，作者不會忘記神經網路理論與神經科學實質進展之間的差距，也不避談現在神經科學在某些題材上的有限進展。所以，這不是一本會誤導入門者的「熱心過度」的書，這項特質顯示了一個關切世界事務的科學家的批判理性。

綜合而言，「理性之夢」具體而微的表現出下列三點特色：

一、本書容納了當代智慧人物在他們一生中最重要的學術發現，及其引申出來的重要應用。作者見聞廣博（是一位有創造力的物理學家，在過去曾認真修習人文學科，又任職於紐約科學院，接觸各學術領域的一流人物），在撰寫時自然流露出一種知性與人文會合產生的品味。

二、本書最好的一部分，是當作者以一種素樸的實存論或「科學基本教義人士」觀點（作者自嘲自己這些哲學觀點，是「哲學家較差的一類」，單是這點自嘲，就值得你去翻翻這本書），來對各學科的重要發展提出自己的看法。譬如當他說：「有很多假

設是不能被直接驗證的，但從假設推演出的結果，則是可被驗證的，假如結果符合經驗，則假設正確的可能性會被增強」時，你參照著看，就不會覺得他對科學哲學家的嘲諷與期許，是無的放矢了。

安身立命的樂園

另外他認為：「複雜的行為可能源自可以了解的簡單元素」，若你參照著看，你也會了解為什麼作者對複雜性科學的發展，那麼熱切而有信心，你也會了解為什麼他對人心或大腦功能那麼有興趣，因為他認為這麼複雜的系統，未來終將找到可以描述它們的實質基礎。作者在著作他的理性之夢，我們要與他共享這個遠景。

三、作者在面對科學的尖端發展後，辛苦發展出來一些觀點與期待，他相信有一個最後的存在，那就是洞識（尤其是在倫理價值上）、選擇與理性，這個存在的新綜合體與使用的智慧，將能使影響當前與未來世界的尖端知識，面臨「新綜合」的開始，前面的亮光將愈來愈開闊、愈來愈實在，導引我們走向一個安身立命的樂園。

最後我想說的是，雖然台灣的科學界人士還沒有人寫出這類智慧書籍，但願意著手翻譯已經是很感人了。譯者之一牟中原教授是我的好友，更是台灣極出色的物理化學

家，平時對人文與哲學思潮亦極為關切，這本譯作因此很忠實的保留了原書的內容與精神。我願意鄭重的向大家推介這本書。

（本文作者係台大心理學系教授）

序

分享優秀心靈的夢境

黃榮村

I

前言

1

第一章

美麗的大蘇爾、塞尙的蘋果

8

第一部

複雜性科學

27

第二章

新科學的綜合體

29

第三章

秩序、複雜性與混沌

56

第四章

生命可以是如此的非線性

81

第五章

模擬真實世界

105

第六章

結合論與神經網路

143

第七章

錢賺得越來越快

183

第二部

哲學與反哲學

第八章

造物主的造物密碼

第九章

等待救世主

第十章

錯以腦爲心的人

第十一章

軀體從不說謊

第十二章

向無限挑戰

第十三章

創造的工具

結論

第十四章

理性之夢

439 437 418 362 323 272 238 199 197

前言

西方思想將世界理解成二元，即心和物的世界。這種二元論（dualism）是對真實世界的割裂，也始終讓我們頭疼。我們能調和嗎？

大多數自然科學家認為整個宇宙的運行都是根據人所能了解的自然律。從它的開始到結束，從最小的量子粒子到最大的星雲都按一定規則，沒有例外。地球上的生命被看成是複雜的化學反應：演化、分支之後，最後產生具有法律、宗教、文化的文明。我相信這種對自然世界的物質化約主義（reductionalist—materialist）觀點，基本上是正確的。

另外一些人，則認為自然只是存在於心中的理念，所有我們對物質實體（material

reality) 的思考都是超越這個實體的。按這種看法，藝術、宗教、哲學和科學形成一個不可見的意義世界，而它源於心的秩序。這些人的信念和前述「物世界」的信念一樣強，我也相信這種強調以心認物的「超越觀」是正確的。

這兩種世界觀——自然的和超越的——顯然有深層的衝突。似乎「心」是超越「自然」的。但是，按照自然科學，那個超越的實體本身必須要有物質基礎，那麼它必須遵守自然律，如何解決這個衝突，將是人類文明在未來數世紀的課題。一個很誘人的化解方法是將這二元歸於其中一元而號稱解決。

拈花微笑的佛陀

傳說中，當佛陀面臨類似的問題時拈花微笑。這顯示，二元或非二元都無法解答。但是這種洞識 (insight) 提供了我們研究的出發點，而不是終點。

最新發展的「複雜性科學 (sciences of complexity)」便是踏出的第一步。

「複雜性科學」是什麼呢？

科學早已探索了小宇宙和大宇宙，我們也大致清楚整個景觀。而尚未探討的處女地是「複雜性」。身體器官、腦、經濟、人口和演化系統、動物行爲、大分子，這些都是

複雜系統。這些系統之中，有些可以由電腦模擬計算，有些則除了自己本身之外，沒有任何東西能模擬它。科學家們正以跨學科的方式來迎接「複雜性」的挑戰。很令人驚訝的是，他們發現可以從簡單的規則產生複雜系統。

例如有一種在電腦螢幕上的遊戲叫細胞自動機制，螢幕上的點只是按簡單規則去演化排列，它卻能產生很複雜的行為。換個角度看，宇宙中三度空間原子的排列也演化出生命和文化。所有的存在都可看成簡單元件所演化出來的複雜系統。

本書第一部分描述的是這個複雜性科學的一些主題，包括：生物組織原理的重要性、以計算法來看數學及物理過程、平行計算網路（parallel networks）以及非線性系統（nonlinear dynamics）的重要性、對混沌（chaos）的了解、實驗數學（experimental mathematics）、神經網路（neural networks）和平行分配處理（parallel distributive processing）。沒有人能預測複雜性科學終將朝那一個方向發展，但它預示科學的新綜合體很可能改變我們的物質世界觀。

新的世界觀

近三世紀以來，興起的現代科學中的研究工具，像顯微鏡、望遠鏡都是解析性的，