

漢譯 科學大綱

OUTLINE OF SCIENCE

原編著者

英國 湯姆生教授

(Prof. J. A. THOMSON)

譯述者

王璡	朱經農	任鴻雋	竺可楨	秉志	胡先驌	胡明復	胡剛復	段育華	孫洪芬	俞鳳賓	陸志韋	唐鉞	陳桢	張巨伯	過探先	楊銓	熊正理	錢崇澍
美國理學士	美國理學士	美國理學士	美國理學士	美國理學士	美國理學士	美國理學士	美國理學士	美國理學士	美國理學士	美國理學士	美國理學士	美國理學士	美國理學士	美國理學士	美國理學士	美國理學士	美國理學士	美國理學士
美國理學士	美國理學士	美國理學士	美國理學士	美國理學士	美國理學士	美國理學士	美國理學士	美國理學士	美國理學士	美國理學士	美國理學士	美國理學士	美國理學士	美國理學士	美國理學士	美國理學士	美國理學士	美國理學士

編輯者 王岫廬

上海商務印書館印行

Prof. Thomson's Outline of Science

(Translated into Chinese)

Commercial Press, Limited

All rights reserved

中華民國十二年三月初版

編 譯 者

(以姓名筆畫多少爲序)

王任竺胡秉先胡剛明胡復復華賓韋鉞芬伯銓理
錢熊楊過張孫陳唐陸俞段胡胡胡秉先胡剛明胡復復華賓韋鉞芬伯銓理

此書有著作權翻印必究

(科學大綱四冊)

(每部定價大洋貳拾元)

(外埠酌加運費匯費)

發行者 商務印書館

印刷所 上海北河南路北首寶山路 商務印書館

總發行所 上海棋盤街中市 商務印書館

分售處 商務印書館分館

北京 天津 保定 奉天 吉林 龍江
濟南 太原 開封 鄭州 西安 漢口
杭州 蕪湖 安慶 蕪湖 南昌
廣州 衡州 成都 重慶 瀘縣
長沙 常德 衡州 成都 重慶 瀘縣
福州 廈門 潮州 香港 梧州 雲南
貴陽 張家口 新嘉坡

序

今人一言及科學，則以爲浩瀚廣漠，不知紀極，或畏其艱深幽渺，望而却步。故愈讚頌科學之神妙瑰奇，而科學之去人愈遠。格里果列（Gregory）分智識界爲兩類：一爲創造智識之人，一爲傳布智識之人。今日科學智識造詣愈深，而人之對科學隔閡愈甚，則傳布智識者之過耳。

夫傳布科學，似易而實難。一，傳布者非自身亦爲創造之科學家，則不足以既其深。二，傳布者非淹貫衆科之科學家，則不足以既其廣。二者具矣，而無善譬曲喻引人入勝之文字，仍未足盡傳布之能事。此所以遲之又久，求一取材廣博，敘述淺近之科學成書而終未得見也。乃距今不數月前，竟有湯姆生教授 Prof. J. A. Thomson 主撰之科學大綱赫然出現，是殆足彌縫學界之缺憾，而爲科學前途賀乎。

湯姆生教授，當今生物學大家也。其關於生物學之貢獻，言生物學者類能知之。而對於他種科學，復能多聞治識，直窺堂奧。其著述等身，大抵皆淹貫宏博，淺顯清新之作也。然則湯氏於傳布科學之三條件，殆已備具無遺。本書之作者，舍湯氏外，當世亦更無適當者。湯氏猶不自滿足，於特殊問題，則請專門學者執筆，而自居於

編輯之列。則作者之難，與此書之價值，皆從可知矣。

本書出版後，極受當世讀者歡迎，在湯氏原序中已略道及。其第一冊竟於兩月中翻印至八版，頗足爲湯氏序語左證。紐約泰晤士報對於此書之評語云：「此書以適當之人，值適當之時，以適當之方法作成之。」吾人更可爲贅一語曰：「以適當之書，當適當之時，自不患無適當之讀者也。」

吾人今爲便利國內嚮往科學之讀者起見，特將此書譯出公世。今更有一言爲讀者告。作者之難其人，上已言之；至譯者之難，亦殊不亞於作者。以文涉專門，使非以專家譯之，強解誤會之處，在所難免。本書每篇論文，皆特約是科專家逡譯。倫敦畫報以湯姆生教授之名，爲是書精確明瞭之保證，吾人更欲以譯者諸君之名，爲是書加一層保證也。至譯者諸君各以教育界多忙之身，肯爲本書執筆，襄成盛舉，尤吾人所深致感謝者也。

民國十二年二月

王岫廬

湯姆生原序

王岫廬譯

大哲學家而兼算學家之萊勃尼慈 Leibnitz 不有言乎？智識愈進步而壓縮爲小冊之可能性愈大。此科學大綱非小冊也；而要足以證明萊氏名言之一部分意義。蓋此書於適當的範圍內，可認爲許多小冊之圖書館，亦即許多科學之綱要也。此書對於讀者之利益，隨其用法得當之程度爲差。蓋作此書者，絕對不欲仿百科全書性質；於一切問題皆有一簡括之論文，且於其末作一極大之停頓。又不欲作『初步』叢書，討論每科皆起於最淺，繼乃循序漸進。此皆非本書意也。

然則此書之目的安在乎？一言以蔽之，在與明敏而好學的市民，以一束智慧之鎖鑰，使開其從未得入之門；此門之深閉固拒，一半固由彼未嘗窺見門內之珍寶，一半乃由不必要之術語的術示，使彼望而却步也。此書於平常著作之習慣，概置勿顧；其引入一問題也，如與良友同行，歡然相語，不假儀式，而引人入各門智識之中。易詞言之，書中各論文，皆特爲學者作一種鄉導；學者循行既遠，自能不復需此。惟學者自行既遠，返顧來途，當於此『旅行指南』之小書，不至遽忘其功。此科學

大綱卽旅行指南之小書耳。每論文後之簡單參考書目，則但取足示初步之書而止。蓋每論文爲一智識探險之招請，其書目短表，則發軔塗徑之指示者耳。

此書英文本分期出版時，已受當世歡迎。其歡迎之度，不但可云誠心，直可謂之熱烈。此吾人所引以自勵者也。蓋杜威教授有言：『吾人文化之將來，視乎科學的心理習慣之普及與深着而定。』吾人極表同情於此言，且希望此科學大綱爲實行此語之具。知識，善矣；有趣味之知識尤善；科學的心理習慣之養成，乃善之善者也。近世哲學家霍布好士教授 Prof. L. T. Hobhouse 又嘗言，進化論者之世間目的，在『以人心主宰世間生活與生長之內外情況。』此科學大綱，卽在此信心之影響下成之。蓋生活非爲科學計，科學實爲生活計也。且自吾人觀之，個人觀物之科學習慣之養成，乃較科學自身爲重要。科學乃吾人遺產，必有以用之，而後始可爲吾人所有也。

緒言

王岫廬譯

一般人士對於近代科學之趣味，蓋已日深而月廣；證據繁夥，無容致疑。吾人試一考近世科學進步之廣博與曼衍，則知此科學之普及，乃事理之所當然。

雖然，誠使新智識之創造者，於宣傳其發見時，能稍求卑近，使凡民皆易了解；則衆人對於科學之趣味，猶不止此。遊戲行舟，亦有術語，習之者不以爲厭；蓋欲求簡明之科學的敘述，術語誠不可少也。然使敘述本旨，唯在事物之要點；則術語可減至最小限度，而仍不失其精確。此科學大綱蓋爲一般讀者而作；彼輩既乏時間，又無機會以行特殊之研究，而於科學之進步使世界日新月異者，則具有明敏之趣味；此書當爲其良好伴侶也。

近世科學勝利之歷史，實人類所足引以自豪者。科學能知遠空星球之祕密，分解最微之原子，預算彗星之復見，并預知由十數鷄卵中將孵化何種鷄雛；不寧唯是，科學又能發見風向之定律，而於疾病之失序中發見秩序。科學常如科侖布之航行，發見新世界，而以悟解力戰勝之。蓋知識者前知之謂，前知卽權力也。

進化觀念，既已影響於各科學，而使吾人覺一一事物，皆有其歷史，蓋自達爾文以來，吾人進行已遠矣。自太陽系、地球、山脈、洋海、岩石、結晶、草木、禽獸、人類及其社會組織，無一不當視為長久變化之結果。現今地球上之元素，凡八十有餘；此八十餘元素，殆為無機進化之結果，而於無量數年前，由最原始之質遞演而成。自進化觀念言之，現在乃過去之子孫，又為將來之祖父，其意雖簡單而特深長；凡造就新知識之觀念，未有及此之有力者也。觀於由星雲至社會統系之繼續進化，可知人類有日益征服天然之期望——此期望維何，即不但人類關於天然之研究將日益精確，即其支配世界之能力亦愈進完全也。

近世科學之特性，在視全世界比從前為較富生氣。無論何處，常由靜之狀態以入於動之狀態。故自湯姆生爵士 (Sir J. J. Thomson) 盧沙福教授 (Prof. Sir Ernest Rutherford) 索岱教授 (Prof. Frederick Soddy) 輩之新發明出，而物質之構造以明；乃知一粒微塵，其複雜與活動之度決非前此所能想像。從前習用之語如云『死』物『惰』質等等，今可束之高閣矣。

原子新說之出世，殆無異與吾人以新世界觀。自然界之祕密久藏未露者，其將為此說所啓闢也，殆可預期。從前以原子為不可再分之微點，今有以知其不然矣。

吾人更知原子之中尚有原子，前所視爲最簡者，今知其尙可分析。現今之原子說與物質構造論，乃近日鐳質與X射線之發見，及許多精確完善之科學儀器如析光器等觀察所得之結果也。

電子說之出現，又足使從前所深隱不見或揣度未定之事實，豁然呈露。此理論實與吾人以宇宙結構之新觀念。吾人得此理論，始漸知物質之本原與電象之意義，并有以知蓄藏於物質中之能力不可計量。此新智識所語吾人者，不特地球之原始與現象，乃至他行星恆星太陽之原始與現象，亦能有所說明。太陽熱之來源，既由此說而得新解，吾人因之更有以測定太陽之大概年歲。今日最大之問題乃是：此一切形式之物質，果否由唯一之原始物質蛻化而來乎。

雖然，此電子之發見，不過增進近世科學趣味之許多革命的變化中之一種耳。關於生物科學之最近進步，足使此科之面目一新，與化學及物理同。如內分泌（Hormones）或化學的使者之發見，是其一例。此物發生於楯狀腺，腎上腺，粘液腺等無管腺中而隨血行以周遍全體。據生理學家石塔林教授（Prof. Starling）及白理斯教授（Prof. Bayliss）之研究，此化學的使者之作用，在節制全身之『步調』，而使其功用得調和而順適；如是者吾人謂之健康。自內分泌發見以來，吾人對於人體

生理之智識遠非前世所能及；故謂內分泌之發見，有以改易生理學之全體，非過言也。

顯微鏡學者之忍耐力與其技術之進步，如『最高度顯微鏡』之類，又足以增進吾人對於目所不見生命界之知識。於前世所知之各種微菌以外，又發見許多微生物，如睡病之微生物，其一例也。又許多重要寄生物之生命歷史及其怪異活動，亦經發明；祕奧既啓，則支配隨之。譬生命爲屋宇，則其甄石灰泥之複雜結構，今已豁然呈露，殆爲前此意料所不及。始於曼特(Mendel)之試驗的遺傳研究，已開一新紀元；而最近生殖細胞之顯微鏡研究，復足以補益之。當今之時，不明曼特主義之主要且簡單的觀念與生物學之新塗徑者，不得謂之有教育之人，此不待言者也。

本書所欲述之題目，尙有可得而言者；如各世代中生命發達之程序與其上進之因子；地球上動植物之分配及生命與生命之微妙關係，如花與來訪之蟲類者；各個物種之生命歷史與其新出之研究，卽所謂『實驗胚胎學』者所得之非常結果；皆本書所欲致詳者也。

動物行爲之研究，可使吾人於心靈初現之情狀暫得想見，又最有興趣之探討

也。篤而言之，無論何種科學斷無視研究禽獸昆蟲之行爲習慣（卽其奇異之機能，適應及天性）更饒趣味者。夫某種動物具有某度之智慧，已不復爲吾人所否認；卽理性與智慧之分界，於何定之，有時亦難言也。

生理學與人類心靈的研究之新接觸；兒童與野蠻人行爲之精確研究；以及心理分析家所用之新方法，皆吾人所當注意；蓋此數者皆爲新心理學所從出也。至靈學之所自鳴，雖近怪誕，而自不存成見之科學家視之，亦未嘗無承認之價值也。此書大旨，在與讀者以現今科學要點之簡明見解，使其能以明了之眼光，觀近世科學之進步；而於人類之繼續戰勝世界，亦解以寶愛之心共享其成耳。

湯姆生亞脫

目次

序

原序

緒言

第一篇 談天

一—五八

宇宙之大——太陽系——天空之星體——大字之度量——一大字之外復有他大字乎？——太陽——太陽之氣層

——太陽之面部——日中之斑——分光鏡與其效能——絕無僅有之發見——測量光速——太陽之壽命有窮

乎？——行星——他星球亦有生物乎？——金星——火星上有生物乎？——木星與土星——月球——死世界

——月球之山嶺——流星與慧星——盈千萬之流星——某大慧星——衆星羅列之大字——星體之演進——星

體之年歲——星雲說——漩渦狀之星雲——星體之生死——變星新星死星垂死之太陽——大字之形狀——吾

人所居之大字——漩渦星雲也——天文儀器——天文遠鏡——分光鏡——參考用書

第二篇 天演之歷史

一—八〇

緒論——地球之起原——生物家庭之造成——最早之生物——星雲學說——地球之生長——生物家之造成——

地球上生物之起原——地球上最初之生物——天演最初之步驟——最初之植物——最初之動物——身體之起

原——雌雄之天演——自然死亡之起原——動植物之比較——陸生植物之肇始——原蟲動物——軀體之構成

——有性生殖之肇始——自然死亡之肇始——重大之獲得——動物行為之斜面——心意之天演——試驗與錯誤方法——反射之行爲——所謂之感應性——本能之行爲——動物之知解——父母保護之天演——大海之搖林——深海之處——淡水區域——陸地之征服——征服陸地生活之困難之方法——天空之征服——各世代之生物歷史——岩石中之記載——化石之利用——地質學之時刻表——無脊椎動物之出現——古生物之世代(古生代)——陸生動物之天演——大兩棲類與煤層——兩棲類之獲得——聲音之天演——陸生之爬蟲——多種古代生物之滅亡——地質學之中世紀——中生代——最早發現之鳥類——今生代——人類之上進——自然界之天演系統——寄生性——天演之證據及其所由來——天演中之進步——天演之證據——天演之原因——參考用書

第三篇 對於環境之適應.....一——二六

海灘——海藻地面——海岸生命之情境——劇烈生存之競爭——逃避——父母之愛護——海面——浮游生物場——游行及飄浮生物——饑餓與慈愛——深海——外界之情狀——生物之情狀——深海生命之適應——淡水——乾燥陸地——自水至陸過渡之困難及結果——空氣——參考用書

第四篇 競存.....一——一九

鳥獸之摹仿及假冒——顏色常久似環境——顏色之漸變——顏色之隨季變異——速變之顏色——避役——與他物相似——摹仿——假裝——別種隱避法

第五篇 人類之上進.....一——四二

人類與似人猿同出一源之解剖學證據——人類與似人猿同出一源之生理學證據——人類與似人猿同出一源之胚胎學證據——人類之世系——人類樹居生活之經過——試驗之人類——原始之人類——向後之回顧——人類之各族——人類天演之步驟——人類進步之要素——參考用書

第六篇 天演之遞進……………一一二七

人類天演之前途——天演之源……變異——植物之天演——小麥之稗史——動物之變遷——冒險家——凶蟹之生活——鮭魚之小史——鮭魚之解說——鰻之稗史——新習慣之創造——行動之試驗——結論

第七篇 心之初現……………一一四七

莫趨兩端——凡言本能者當心——一種萬應良法——魚類之感覺——魚類之趣事——巢魚之巢——小鯉魚之心——兩棲類之心——兩棲類之感覺——保育後裔之試驗——爬蟲類之心——鳥類之心——本能的傾向——智慧與本能之合作——用機智——畫眉之砧——哺乳類之心——純粹技能——聯念之力——舞鼠之學力——學小巧——智慧何以止此？——以遊戲為嘗試——其他可見智慧之處——猿猴之心——銳利的感覺——手技——為欲活動而活動——以敏捷勝——敏於學習——莎麗之事——栗齊之事——嘗試與差誤——摹仿——彼得之事——心之奔驟——『最終之人類』——返顧——身心之關係——結論

第八篇 宇宙之根本組織……………一一七五

原子世界——構成宇宙之原體——原子世界之奇妙——原子之能力——X光線及鐳之發現——克羅克司氏之發

現——X線之發現——鐳之發現——電子之發現及其對於根本觀念之改革——電子之發現——電子爲衆奧之
 祕鑰——電子說或物質之新說——原子之組織——物質之新說——他種新說——將來——電爲何物之問題——
 雷之性質——電流之性質——發電機之作用——磁——以太及波動——可見限以下之波動——光……可見
 及不可見者——電子及光——光波之分析——世界之命運——天之蒼色——無熱之光——「能」：各生命與
 「能」相待之情形——能之狀態——熱爲何物——石炭之代替——能之消散——世界同溫之意義——物質以太
 及安斯坦——潮汐之影響：月球之生成：地球速度之減少——地球之受月吸引——日與月之作用——月之起
 原——地球速度之減少——晝夜之增長——參考用書

彩圖

太陽表面之紅色輕氣大火燄……………目次前
 分光鏡……………第一篇
 非洲加蓬森林中之大猩猩……………第五篇
 肥皂液泡……………第八篇
 牛頓之調色轉輪……………第八篇

第一篇 談天

大同大學南洋大學算學教授 美國哈佛大學哲學博士 胡明復譯

宇宙之大——太陽系

一

近世科學勝利之一段佳話，可先從天文學說起。天文家所與吾人之宇宙形像，殊殘缺不全；其所取之途徑，往往迷惑渺茫，不可盡信。種種問題之已經解決者固不少，吾人之知識亦已大進，然疑難待決之問題，猶在在皆是也。

〔牛谷姆 (Simon Newcomb) 云：〕夫宇宙之構造與壽命，厥爲人智欲決問題中之最宏淵者。此題之解決，可認爲天文學最終之目的，自文化初開以來，已有無數學者之精力會萃於是。往昔之研究此問題者，僅從冥思玄想方面入手。至今日吾人雖得御之以科學之方法，究亦僅爲趨近解決之初步而已。……夫宇宙之壽命究若何？其將永遠保持今狀以至於無窮期乎？抑已含有破裂之因而終於分裂乎？不知幾千萬萬年後將一變而大異於今日乎？此種問題，均與星體是否