

上海廣學會出版

生人與學科

一九二五年十月出版

科學與人生

每冊大洋九分

郵費另加

原著者

美國

科學博士

米利甘

譯述者

英國莫安仁
山東周雲路

發行者

上海廣學會

北四川路一四三號

SCIENCE AND LIFE

By

ROBERT ANDREWS MILLIKAN Ph.D. Sc.D.

Prepared in Chinese

by

EVAN MORGAN

and

CHOU YUN-LU



SHANGHAI
CHRISTIAN LITERATURE SOCIETY.

1925

序

美國科學博士米利甘輯其數篇演講爲一編題雖不同而均表示對世界有唯心之義如此立言可令人心趨於平定因爲目下人心遑遑或此或彼有莫知所向之疑慮以致世界前途大事恐惶大意不外人從科學上研究起有疑心將舊日信仰活動幾根本推翻例如近日之赤俄校章童子入學總須承認不信有上帝並謂宗教是人民之鴉片是一種令人醉麻木物似此不但破壞人之道心政治學術一併破壞矣職此科學家鑒於世界前途之不穩半由於科學研究而來故有人主張科學當屬於政治管理之下學術與道德並重加以引導修正此並非禁止人科學研究之自由蓋爲保持社會平安正如引導黃河使歸正流不然任其汎濫恐淹沒大地矣現今科學家倡議此題有不少表示如英之科學家羅素年前曾來華演講其謂科學之自殺正指此立言者以科學破壞世界以後科學將無所用也羅君對世

界前途不抱樂觀如大霧彌漫不得見清明之一日羅是一不信宗教者然有一派宗教科學博士不作如是觀如克爾文洛志俄里佛爾二君同謂從道德生有希望世之前途能有進步洛君言科學深奧現今新發明不過萬一已令吾人知有造物主宰司理一切愈研究物理愈知有主宰有意志既創造斯世不能棄之不顧一任其沉淪歷萬劫不同也是世界不僅唯物物的必有唯心主義矣

現今中國學校有人認科學爲萬能視宗教如無物又蹈唯物派之覆轍在五十年前有少數科學家曾趨向唯物之說然而同時大多數之科學家均維持贊成唯心論到今日成爲過渡時際唯物論實無證據因爲愈研究物理愈知其奧妙必先有精神的而後物質的方有合宜之組織也從精神上進一研究愈領人接近上帝本書之成卽據此義而作也

中華民國十四年十月

英國莫安仁序於廣學會

科學與人生

第一章 理論科學之價值

榮慶愛迪生之科學演講會，循例舉行，今年延我來會演講，得與諸君會晤，深感諸君盛意之召。不過我鄙人演講研究之成績，與以前名人，大有不同，因為以前之科學演講員，其成績已於社會有所貢獻，而獲實際之利益；如 G. Bell 所新發明之德律風，已風行為傳語利器，不惟電話公司獲利，而用戶多享受便利。再如 F. Shrague 所發明之電汽能力，施行於鐵車之運轉，而 I. Pugin 所發明之長途電話，已告成功。J. J. Carty 所發明之電話留聲筒，亦有實用。是十年來科學家大有實用之貢獻，而我只屬理論科學，似乎不如以上之價值。因為回顧我三十年來之科學研究，不能指出有何實際利益人生之事件也。

雖然，我之科學研究，於實業沒生絕大關係，然而承諸君召請，願我對大

家演講科學，想諸君對於我之科學研究，有承認之餘地。據我個人之自信，於科學工夫，雖無直接利益人生之事，而實際上亦有利益人生者在，如研求宇宙萬物其中各樣妙理，於人生有重要之關係；故諸君肯樂出代價，而求得代價之酬報，正亦表示對理論科學研究，值得大家一顧，置諸目光之中。因人生在世，於自身最重要者，不在於新發明有何直接利其身體，便其生活；是在於人有如何之思想，而爲作事之根基，此爲更深之問題。易言之，是人自己對於所居世界有何概念，並且看自己與世界有何關係。理論科學之重要，即擴大人之思想，促進人之概念，發明一切真理。從此，我極端贊成，凡能發達人之智識，即能富利人之生活，因爲人之智識愈進，愈可明徹萬物之理，愈可運用萬物之力，如是則即物窮理工夫，即理論科學之主要也。

按我個人意想，人類如何思想，最關係人之進化。爲證實所提舉之意見，

即舉出歷史上兩個時際，第一爲距今正四百五十年有波蘭人天文家哥白尼，哥氏一生爲牧師，於正業餘暇，旁究天文之學，其改革人類概念，較比同時之人獨爲偉大，雖只屬理論科學，然關於人類進化，思想改革，在歐洲當時其感力之偉，正不可沒也。

自古直至哥氏時代，人以地球爲中央，認地球亦爲我而造，故多抱持私我觀念，此本不足爲怪，而影響所及，哲學則主持命運說，因仰觀宇宙間蘊蓄妙理，人不能加以改動，則不能不委之於命，爲其然也，人之生活際遇，亦認全由命而定。如此，人爲自身不能完全主理自己之事，而定一直之趨向，遂不多發生改良自己之意念，而出於任命之一途。即基督教出世之後，仍有不少抱如此觀念者，以爲寄居塵世，不如入山修道爲高。然自哥白尼發明地球不過八大行星之一，極有影響於人生命之主觀，哥氏恐人反對其新說，遂上書自陳於教皇，求其贊成，言新說不破壞宗教之信仰，科學與宗教，兩不相害。惟新

說與古傳實處矛盾地位，爲此起有反對，逼迫亦相因而至，而歐洲二百年來，宗教之爭戰，實以哥氏新說爲之階也。然以新說理正，真理終能勝過古傳之誤說，以致人多舍舊而圖新理，畢竟哥氏之說與紐頓新說風行於世，在今無人反對。惟在起初反對時期，即路得亦謂科學與宗教相背，到底科學宗教，可並行不害，此第一時際也。

第二，即我自身所歷之時際，此間所出之新發明不少，使舊說不能成立。如我於一八九三年大學畢業，當時化學家想原質已考到詳盡，共爲七十二種，更有所謂絕對不變之宇宙律，如物理科學，*Matter-physics* 與以脫科學，*Electherphysics* 在當時人看此等學，有顯然之區別，此外如勢力保存，*Conservation of energy* 供養保存，*Conservation of mass* 動力保存，*Conservation of momentum*

據此可保持一切運行，不致紊亂錯誤。在當時之科學博士，謂發明已透徹完畢，再不能有何新獲之發明，即有進化，不過度量上重量上，再求精細而已。不

料忽有愛格司光

X-ray

之發明，此光是一種特別新現象，與度量重量，絕

無關係，幾將舊日之定律推翻。時過二年，又有一大發明，即射光性現象化學 radioactivity 之產生，自此新說發生，將舊日七十二原質之說，推倒破壞矣。舊

說原質不變，新理謂原質常變動不已，且具有射光之自然現象，實為以前所不及料者。而其射光變動之速度，尤為人萬萬意想不到者也。再過三年，又出一新理論，曰實體物學說（名曰分量） quantum theory 從此新說，將以前不

久所發明之電磁學

electro-magnetic

之律例，電子範圍

electrons 之活動，不

能存立。再有幾年，出有愛因斯坦博士

Einstein

之理論，據謂能力（或曰效

率）energy

與質量

mass 之名詞，可易位互換，所以舊日學說上物質，電磁，以

脫，可獨立分清，如今由新說不能分清，因其效率與質量可以易位，此乃近今

一大發明也。如是，科學進步發明之功，不可謂不大，然而我要說有非常更大者，是人類進化，如今能管理一切，引為實用，試看世上實業利用科學所發明

者，其顯證也。譬如前時古人知空中電爲有大力，而不能引爲人用，如今能用電力運動一切，卽其一例也。

觀攷地質學，近今亦有進步，以前英人來伊遜 Lyell 博士，於地質科曾有貢獻，爲稽考石層，如石果能言，對人自陳其歷史。來氏之死，距今不過五十年，此間地質學愈有發達，可將石層一一列表，紀明如何而成，且爲何時而成。瞭如指掌，如數木之年輪，卽知其所生所歷之年歲也者。更發展增進人之智識，予人類一種證據，卽人類在世界，已有五十萬年之歷史，而社會上之進化發達，乃近今之事，最進化者，爲人能管束施用一切新智也。

觀察生物學，目下亦有進步：發明黴菌學，滅滅許多害人之瘟疫，除滅害物之黴菌，從此於農務，花果，牲畜，獲益尤多。而受格外之保護，或改組生一新種，使成一新物，如新發明使麥能格外抵抗天旱，得多生存於不適宜之環境。如是爲滿足新知之追求，得有二義，乃古人所不曾有者，一人有進化之可能，

二、蒙神之保佑，人能管束自己之前途，但此二者之新欲望，由於人之如何思想而起者。若爲證實吾之舉例，可觀歐亞二洲之民族，歐人全醒，亞人猶多睡者，正表示在思想上之不同，以歐人思想抱持兩義，即進化與責任也。

大凡人能得一新發明，必因促進其心，而自求新知。譬如深入非洲探險，窺探南北二極，而地質學家，天文學家用其心思，亦不外如此。有人探南極而廢命，或探北極而不回，天文學士日日在小室窺測天空，煞費研究；生物學者，天天探索生命奧秘之理，此等人不求名利，專費苦心，一般理論科學博士，幾無不同有此狀況，不只我個人如此也。本會今日延我演講理論科學，在當時不能於人有實在利益，或可爲後人開一道路，而正大有利益於人羣也。

第二章 銑之重要

一九二五年五月二十五號美京華盛頓舉行慶祝居禮女士發明銑之紀念會，贈女士格蘭姆銑金爲禮品，美之科學家所以舉行此會，爲女士與其丈夫首先發見銑質，如今其夫已去世矣。

今日我代表會衆，慶祝發見銑質之居禮女士，願贈格蘭姆銑金爲贈禮，表示會衆之感情，我實在欽佩之至，在座諸君，更深表同情。尋常所見，紀念人之成功，或建築樓房，或作紀念坊，或別有方法，然今以價值十萬美金之銑，贈與女士作爲紀念禮品，我看至爲適當，不只爲女士與其丈夫發見銑質，醫治人之疾病痛苦，我等有更要之意，爲贈女士以現金，使女士得有經濟上接濟之機會，再出其考稽工夫，能開導後來人，從其中更獲得利益人生之事，所以今日之會，實大有利益人生之會也。

本會再有特別之意，多年以來，我與居禮女士相識，我亦深知女士不願受

溢美之誇揚，盛稱其成功之大。然而其功實在非常，因其所發見，正幾種新發明中之最要者也。我更知女士不以我等之譽揚，以後起有傲氣，嘗見有人誇譽某某軍人，以後便自命不凡，以大人自居，科學家絕不致生此錯誤。女士雖然功大，然而仍舊謙遜，作一極平易自然之人，我個人之稱揚，不過如此，並無溢美。而全會衆之恭敬、尊榮、贈送，亦僅此而止也。

女士之發明，如何而得？所得何物？關於目下之重要若何？關於間接之重要若何？其關係範圍，是如何大小？似此問題，余將一一答覆。

先說女士之發明如何而得？夫發明不必獨立，於前後及同時都有關係，以科學之爲物，其發展乃漸致而成，彼加一意，此增一義，實在言之，物理學各種實驗，不過變更以前之實驗，或變更以前實驗之一部，不能謂目下實驗與以前完全無關也。凡有新理論，大概從許多人之工夫集合而成，如建築一房舍，此人加一磚，彼人增一木，從遠方望之，似一齊而起，其實是繼續建造，科學

之發達亦然。後進依照先進而進行，如火車機器，不是一時造成者，織布機不是一人發明者，或有許多人之工夫在內，一旦得有成功。我試舉例以爲證，譬如一八九六年，法京巴利貝克勒 H. Becquerel 博士是物理學大學教授，忽然發見幾種物質，有非常之性質，遂名之爲『射光性者』 Radio-activity 但此新發見，其先實產生於然根 Roentgen 之愛格司光。愛格司光其先實產生於勒納爾 Lenard 勒納爾藉賴以前之赫芝 Hertz 赫芝藉賴以前英人馬克思維耳 Maxwell 追而溯之，馬克思以上爲一八三一年之法拉第 Faraday 再上則爲一八一九年之厄斯特德 Oersted 再上則爲服爾達 Volta 直上則推美人范克林爲遠祖。此等人於熱於電，各有發明，而如今女士創獲之大發明，不過一脈相承，繼續向進得有今日成功也。吾不敢謂後之人如何，或有更大之發見，所以今日深望在會會衆，放開眼光，繼有所獲，以利益後人也。

觀以上一脈相承，由淺入深，由簡得繁，直到貝博士始有『射光性者』物

質之發見。當貝氏在理化試驗室，獲此重要之發見時，女士爲貝氏高足，學習理化，此發見多由小試而來，各種大發見均不外此例，因爲在一年前，然根有愛格司光之發見，愛格司光之特性，爲能照見人之骨骼，因此，貝氏要試驗試驗，能否從別物亦可發愛格司光。先用一鈾質，鈾富有閃光發花狀態，即將此質置之光浪中，想其射光，或與愛格司光有相同之功能，所以再加試驗，可得何物。將鈾置在明處，置在暗室，知均不關緊要，只將鈾包以黑紙，置於照像器中，光透乾片而變黑。易言之，鈾有自發活動 *Self-activity* 之功能，既有此光線，不知光線爲何，然知其能感乾片，亦能開放驗電器，或曰驗電表，可取一物爲比方，如在冬天，用梳梳髮，髮直立起，因已受電，若將一射光性的物質，略近頂上之立髮，髮即下落，驗電器電已放也。易言之，理化室之驗電器，乃最簡易之黃金，受電則開，放電則落，如此要試『射光性者』物質，驗電器成爲居中之媒介，爲必不可少之物。居禮女士多年於貝博士處受業，年前方與波蘭居禮博士

成婚，居博士亦作巴利大學化學教授，女士如此試驗銦質，亦試驗別質，是否有此性質。精心試驗，銦 Thorium Pitchblende 亦發射光線，此二質之重量，爲最重者，天然礦（俗名瀝青）銦養僅爲百分之五十，其內又雜有銀 Barium 鉛，銻 Bismuth 等質，然瀝青之感驗電器，比之純銦速四倍。

居禮夫婦看有如此情形，知瀝青內有不可見之原質，其射光性質與銦質有相同者，不過比較瀝青尤多。由此設想，用何方法，可以使射光性質與瀝青分離，如是煞費苦心，用功直歷三四年之久，畢竟將發現射光性質物質，由瀝青分析而出矣。其用化學常法之分析法，沈澱法，將沈澱歷歷再三試驗，而研究此射光性究出自何質，並且考求此射光性質物質於化學上有何性質，經化學功夫如是長久，得有射光性二原質，但第一質之存在，少之至極，幾乎不可得，只由其行動而知其有也，爲榮耀首先發明之二波蘭人，遂予新名曰鐳 Polonium 但鐳之功用，能助人用以求原子內裏之性質，因鐳之功能，爲具有