

萬有文庫

第二集七百種

王雲五主編

科學與修養

劉正訓著  
索底正訓

商務印書館發行

舊

萬有文庫

第二集七百種



商務印書館發行

愛用圖書  
公用圖書

科學與修養

索底等著  
劉正訓譯

空軍軍官學校圖書館

登記號 700036

類號 501/9057

空軍軍官學校圖書館

登錄號 ~~700036~~ 176

類號 083.12/9057

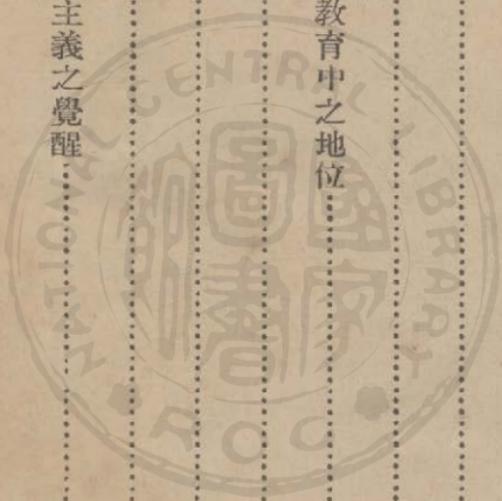


307  
832

# 目次

一	科學與生活·····	一
二	科學與修養·····	三二
三	科學在普通教育中之地位·····	五六
四	藝術與科學·····	七三
五	詩與科學·····	八八
六	科學與宗教·····	一〇〇
七	科學的個人主義之覺醒·····	一一九

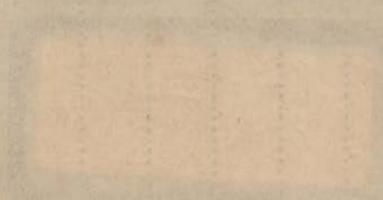
目次



國家圖書館

002439803

一



# 科學與修養

## 一 科學與生活

Frederick Soddy 著

### 導言

索底教授之研究科學也，受業於厄涅斯特刺得福爵士 (Sir Ernest Rutherford) 及威廉拉姆則爵士 (Sir William Ramsay) 之門，此二人者皆當代第一流之科學家。索氏對於放射之研究，曾有許多有價值之貢獻，又與刺得福爵士合作而創放射性元素之蛻變論。彼在格拉斯哥大學 (Glasgow University) 任首席化學講師，當其在實驗室中從事研究時，即得一結論謂某某數種元素具有二種以上之形態且能有不同之原子重量，但在化學上則爲不能分辨且不可分離的；此等元素索氏稱之爲『同位元素』(Isotopes)。此蛻變論於一九一二年出版時即爲人所重

視，自斯以後，又得多方面之實驗。此或即索底氏對於科學之主要貢獻，加以關於化學之其他探討結果，遂使彼獲得一九二一年之諾貝爾獎金（Nobel Prize）。彼爲英國皇家學會之會員，又爲其他許多英國及外國科學社之社員，一九一九年以後，又任牛津大學（Oxford University）之無機化學及物理化學教授。

歐戰以後，索氏曾著許多論文，大都皆以科學家眼中所見之世界病態爲主題，尤特別注意於由財富生產之普遍現象而發生之問題，蓋索氏認此爲鬭爭與糾紛之基本原因也。依彼之意見，現在之貨幣制度須加以改良，而改良所根據之原則，須由認識生活之物理因子而得來。經濟學之視爲科學，事實上不能存在，對於人民之利益與事業有適當之認識，始能獲得和平與繁榮。彼所著之財富，假財富與負債（Wealth, Virtual Wealth and Debt）對於世界需要之重新估價，曾提供切實之提議，所謂世界之需要，只有就最廣義言之，始可視爲現在財產與負債間之糾紛的確定解釋，但索氏已充分證明彼之嘗試，確可認爲「此一知識範圍內之專家解決另一範圍內之問題」毫無疑問。

晚近之科學家，以其追求科學所得之知識，從而討論生活與信仰之普遍問題者日益增多。索底氏即爲其中之一人，彼譴責許多科學家過分專心致志於其狹小之專門研究範圍，致不能認識彼等自己試驗或發明之結果或善或惡；彼等很少見到，每種新發見僅能增加現代文明之繁雜，並不能充分利用此發見於有用事業，反用之於破壞工作，如戰爭等。如果科學變成合於人道的，如果科學家自身能管理其所發明之器具，則此等器具之誤用或可免除，但不幸人類既有財富之慾望，又有私有其生財手段之慾望，受種種自私自利心之束縛，於是科學知識欲常用於有益於人類之工作，乃絕少希望焉。

證以本書所載各篇，以觀察科學之如何影響於近世人生之格調與思想，至爲有趣。關於此點，索底氏之論文科學對於舊文化之衝突（“The Impact of Science upon an Old Civilization”）誠足以表現其對於此科學時代諸問題所抱之最明晰之態度。雖然彼曾主張「彼所發之議論，實爲一戰後科學家所發之譏諷的與喚醒迷夢的憤激之論，似較近於悲觀主義者之所爲，」但此等憤激之論，實爲一能觀察世界真實情態之心之合理的演繹。彼見社會上仍固執其舊

文化之標準，而不知其決不能與不可抵禦之科學進步相融合。所謂唯物主義的科學常被責難，謂其能陰損國家之和平與安定也，但目下足以危害社會秩序之主要動力，非此唯物主義之科學，實為一般的精神態度，而此種態度實為教育與政府之陳腐組織所造成。彼統制一國之政治及其人民之教育者不能追蹤科學之進步，故不能適應時代以調整其設施。科學所印於真理形式上之印象，通常被認為無誤者，而被握人民命運之支配者對之常茫無所知。

附索底氏所著書目

放射能（一九〇四年）(Radioactivity)

放射元素之化學（一九一二年）(Chemistry of the Radio Elements)

科學與人生（一九二〇年）(Science and Life)

財富，假財富與負債（一九二六年）(Wealth, Virtual Wealth and Debt)

科學之逆轉（一九二七年）(Inversion of Science)

科學時代之毀壞（一九二七年）(Wrecking of a Scientific Age)

## 科學與人生

『科學乃社會變動之偉大工具，其尤偉大者因其目的不在變動而在知識，彼之寂然適應此卓越之機能，包圍於政治的與宗教的紛爭之喧囂聲中，爲近世文明發展之一切革命中之最重要者。』

——巴爾福 (A. J. Balfour)

據近世許多人之解釋，僉謂專心研究科學者之狀況殊受奇妙之限制，卽研究者個人實行其遁世隱逸之生活，而其成績對於社會確有其積累之效果，兩相對照，至爲奇異。彼神祕之學者對於一算學問題作終生之奮鬥，而此問題之解答對於任何人決無絲毫用處，彼於奮鬥結束之時反感謝全能之上帝，此種精神至今仍爲人所尊敬，認爲此乃科學努力之最純潔之精粹。吾人偶一檢閱科學之歷史，卽能曉然此種遁世隱逸之態度對於最高及最有實用之發見至爲重要。但由此種研究而得來之多數寶藏，其適當之指導與利用之方法盡付諸不諳科學者之手，是否可謂健全而穩

當此問題之答案，吾人試一檢閱科學應用之歷史當亦昭然若揭。對於人類之富源之巨大的獲得，悉爲過去之科學世紀之結果，應爲政治家與人道主義者千載難逢之機會，亦爲能增加人類福利的總和之原料。然而事實則大謬不然，在利他主義者方面，彼雖真能重視科學所付與彼手中之新武器之性質與權力，但結果祇顯露其不斷的失敗與無能，而在利己主義者方面，則爲達其自己之目的而獲得此武器，以增加其無厭之貪慾與遠到之眼光。

近數十年間，最初當然由於少數具有共產主義的與遁世隱逸的思想習慣者之理智的成功，一陣物質的利益之驟雨降落於人類之身，於是對於此等利益，人類曾用其從蒙昧時代所遺傳得來之競爭態度，以從事於奮鬥。強者每食較大部分之甘露，因以日益肥碩。起初人類之體力與智力僅有輕微之差別，遞演遞變，其差別乃愈大，於是愈成功者愈得畸形之發展，失敗者之能力乃愈變而愈萎縮，至僅能得一飽餐，較之所謂驟雨初起時反形退化。

雖然，事實上利用此財富者非創造此財富者；貪得之精神，曾爲利用者成功之保證，而非爲創造者，雖然此種精神亦與藉以獲得此財富之精神相反；但吾人如作此回想，即帶有不漂亮與欠圓

通之氣味，蓋久已視爲當然不足爲怪矣。

共產主義者之計劃羣譏爲不能實行與具有幻想性者，但在一切譏諷之中，吾人勿忘卻科學乃一共產主義，且此共產主義，既非理論的，亦非紙上空談，而爲真實的與應用的。彼爲知識本身而在知識領域中辛苦工作者之結果，可自由刊佈，且爲全人類之利益而作公共之投資。彼之一切獲得皆爲衆所共有，此乃科學之命脈，任何祕密與個人主義皆足以毀壞其生產力。

### 人生之物質的基礎

在他利主義者之眼光中，所謂財富與人類福利決非同義而異名之語，故彼對於科學抱懷疑之態度。『猶如此時代方興未艾之唯物主義』一語乃思想習慣之一種奇妙的誘陷，如其不帶有禍患則殊爲滑稽。人類生存之物理的條件較之美術的、道德的、或理智的條件，尤爲基要。孩童必先哺以食物，然後能施以教育。人類欲謀其任何特有性之發展，必先具有高出於動物之一定的生活程度。哲學、法律、政治組織，以及宗教，皆須隨科學之領導，並須順從此等無生命之基本條件而不能

反抗之，否則，將如不懂機械學原理者而爲一機器設計，則將使社會受莫大之危險矣。此等基本的物理條件，絕對地統制人類之生存，且爲其他任何條件之前導，吾人日處其中而不知不覺，直待其突然改變之時始能知之。此猶如大多數魚類或竟忘卻水之存在，直待被曳離水而入於空氣之後，方始知之。自從前世紀科學將人生之大部分物理條件加以改革之後，而組織上的思想與行爲之泉源，似乎仍患癱瘓之症，殊不可解，欲強作解釋，大率由於此本來不變之物理的環境，而此環境僅自有紀載之歷史之最近時代始表演於其中者也。

絲毫不用努力，或用比較最小之努力，即可突然獲得財富之結果，此乃衆所共知之諺語，藉科學以獲得之財富既已超過成例，且能保證將來之財富超過吾人意料之外，於是科學仍爲此諺語的結果所追求，且此追求極爲嚴密。但往古來今所有一切積累之知慧之總和，是否對於如何使用財富之一問題絲毫無能爲力？所謂如何使用財富者即所加增之物質的富源之總和之大部分，須用以貢獻於人類福利之總和也。蓋在現代，就無仁慈心者之觀察，可作如下之論斷，即此知慧不特顯示其無力達到此目的，且適得相反之結果，即物質的條件改進之結果，適足以增加人類痛苦之

總和。

### 科學的發見之應用

著者曾大膽借用一政治家（譯者案即巴爾福氏）之語以冠於本篇之首，此政治家對於科學的發見應用之後，世界之動向之性質，曾表現其獨到之卓見，並能參透其表面的效果，即「與唯物主義及貪慾相伴而來之效果。」從一遼遠之立足點，超過較近之「烟障之城市，混濁之河流，與乎污穢之風景」而暗示一物焉。「與宗教及愛國主義並列，視爲一種重要力量足以提高人生超過所謂小的個人的，以自我爲中心的人生，」簡言之，即「一種富源不僅供物質的便利，且能作精神的提高。」但彼輩能視察較近、較狹、與較無雲翳之景物者，每自以爲如曾「注視遼遠之太平洋。」蓋從自然科學最遠之邊界而達到之優越點，其中有一境界至今尙爲人跡未到之地，即在夢中亦未到過——而此境界實具有可操左券之權能，足以實踐吾人潛伏之野心，即財富與能力足以永遠消滅體力方面之生存競爭，能造成吾人所期望之人生。縱使此或然之路線能於糊模中摸

索而得，即冒險之先鋒竟能踏進此希望之境界。此後又將何如？

從過去之經驗，即從自然科學所賜與之機會及權力之使用而判斷，吾人對於其自然能力之千千萬萬倍之增殖，是否可謂成熟？即完全離開戰爭而言，此時代之非科學的智慧果能使此黃金的機會成爲公共之利益，抑有利擁資百萬之財主乎？抑有利陋巷之貧民乎？由是而起一爭議，即人類之思想或知識是否有一可實用之支派仍未爲科學之進步所接觸乎？或更進一步言之，或仍未爲科學之進步所改變而達於其原來之基礎乎？國家之福利與命運付託於若輩，而若輩所受之教育則停止於其始開之初。

近世之統治者，對於能力常住與能力變換之定律，須有相當之研究，蓋其對於人生關係之重要，至少與讀悠久之非科學的人類歷史相等；因此等定律爲生命之流之泉源，又爲其在自然濼洄繚繞之途徑，並且，在智慧與知識指導之下，如何方可與人類之命運相交織，而不致鹵莽急遽奔流至海。今日之基要的公共問題須於此等近世的進步中尋求一關連的足供參考的解釋。

青年除學習彼輩直接生活於陽光中者之古代智慧而外，更須以其本國之語文涵泳於科學

之中。猶之從事於小農場之瑣屑事務者雖延長其研究，決不能適合於管理巨大之產業。吾國（著者案：意指英國）內之公民，其不知科學對於人生之意義，猶如塗人之不識希臘文字母，祇有極少數人視此意義爲本職以外之一嗜好問題，時或加以討論。

欲明瞭科學所曾介紹於人事中之正確情形，並由此情形直接尋求現代一切特點之踪跡，並不困難，即無生命的能力之源之有效的控制與利用而已。每一人工作之能力——即「一人力」(one man-power)——就純粹的物理意義而言，在今日實爲一毫無價值之技能，僅能於其他力源失其效用時，方能證明此人力之存在。自古以來，一切社會組織之目的，即在增殖此一「人力」。近世「國家之舟」藉一種目不能見之力而運行。諸老水手仍依其真正之航海式而調整其無用之帆，而甲板之上則大談其颶風與無風帶，漩渦與季節風。但在甲板以下者則供給運行之力，舟如須再行，彼輩知其所要駛行之方向。自渡其遁世隱逸生活之好奇人物，正從事於能力之新來源，此等能力一經運用，將使煤與油，一如往昔之槳與帆，同歸於無用。如此等新力源不能供其需求，或者發見太遲，而煤與油雖向各處搜尋，又已用盡，毫無獲得，於是吾人唯一之希望，只有用古老之

方法提取日光，誰能懷疑，古代之船役囚徒與斯巴達之最下等奴隸不再現於今後之世界乎？人類之歷史爲有效能力之總和所控制，且反映此能力。能力對於每個人有效用，卽爲其人之進款，哲學能教人安貧知足，亦必能教人使用財富。

一架新式機器，足抵幾千百勞動者之工作，則此幾千百人因不斷之體力勞動而致之麻痺與毀壞精神之惡果，便可因此而解除。此種運動，既減輕男子之工作，對於婦女更爲有益。欲使個人消耗於人事上之粗野之體力，削減至於極小，舍此無他途矣。

### 科學的發見對於教育之效果

科學每年增幾百萬匹之馬力，卽增加一大羣無生命之奴隸。吾人曾知，古羅馬帝國採用奴隸勞動，已將其巨大之文明墮爲塵土。此科學之新奴隸，亦曾將從物理環境未改變時之歷史與經驗導源而來之一切難以根除之學說，化爲廢墟。現有人焉，欲爲古代一種學說辯護，在此科學之動蕩與危險的革新中，要求保留不動，宛如一座古代聖殿之保存，藉令人發思古之幽情，是無異將一史

乘編年之錯誤永遠保存。若只存於一寺院中固無大礙，但若施之於後代公民之教育，則其危險較革新爲更甚。若受此種訓練之人被擯除於國內公民地位之外，或因其訓練之嚴肅，只認其爲專家，不認其能適合時宜，及一切普通教育體系所努力產生之傳授方式，則吾人固不必加以反對。但近世國家之管理必欲使人對於科學本身及科學對於人類之效果均茫無所知，則殊爲荒謬矣。以已死及將死之思想習慣從事教育，若過分偏重，則其結果較偏重科學教育尤爲嚴重。現代與前代之間之不相連續，竟如此巨大。

吾人或許相信，人類學術之局面，如其爲最高者，亦必爲最後完成之局面。吾人對於古代語言之文法及字原學如無長時期之預備，則對於較古之人性亦不能有確當之評價。同理，吾人對於科學之軌範與原理，如無長時期之訓練，則對於較新之科學的人性亦必不能有確當之評價。無論任何反對方面之做作，現代確爲一科學時代，則毫無疑義。

吾人散步於任何城市，如古希臘雕刻匠然，從景象與聲音之混雜中，無意中攝得若干飛逝之印象，此等印象，在有訓練者之心中融化而凝結，摘錄一瞬間之活動。科學非從模型雕刻而來。但工

人則用鋼鐵建築，設計者則從石頭運思。

### 適應之需要

普通言之，所謂人性，乃就任何一國，經過成世紀之久之適應其不變的物理環境之結果。若遷徙至別國，例如南北美洲之人民，則人性即產生相應之顯著變化，在混雜人口中此等變化之速，北美合衆國尤爲人所習知。無生命的能力之源之征服力，較之僅僅地理上之轉變，尤足以產生更大更突然之物理環境之變化，而其對於人性之影響，亦較任何地位上之遷徙所能產生者尤爲迅速而普遍。此種變化，如前代與後代之相繼續，在受生存競爭之壓迫較直接之人羣中，則尤爲迅速而完全。此變化首先從無訓練之勞動者開始。由此上溯，其積累之財富、利益、或特權愈大者，則反抗此變化乃愈努力，有時且愈生效力，因此積累之財富、利益、或特權足以保護反抗者，使不致因不能與其環境融和而受自然之影響，或足以使彼爲正在變化之境況所鍾愛。

由此等反抗中，可以尋得一種不安事件之解釋，即巨大的社會改造，於任何地方進行，皆如火

山之爆發，而不能作正常的健康之生長。任何一種社會變革之自然結果，例如勞工同盟權之要求，幾無不先從在下者起始並承擔其力量。而在上者則施以反抗。歷時既久，迨此變革已被斥爲「反社會的」之時，反被官僚及所謂正統派者所歡迎，並普遍採用，同時有更進步之運動，於是前種變革已顯其爲不能免的惡事中之最小者。卽如鐵路、土地、富源等之國有，資本之登記等等，現在均受嚴重之考慮。此等意見中之最重要者，或卽國際勞工合作之反戰運動。

此種運動乃一顯著之例證，藉以說明力量之如何強迫改革，至不顧及天賦之遺傳習慣，例如愛國心及尙武精神等，此兩者無論今日變爲何物，但在往昔確曾爲生存之要素。變革之進步通過社會向上散佈由此乃引出若干奇僻之論調。官家創作之哲學久已使一片土壤變爲荒蕪，其所施耕植之法，非爲內觀法，卽爲追想法，展轉傳遞至爲單調，於是其所收穫，亦代代相承，日益減削。此一片土壤單獨成爲不毛之地，而其四周，在若干意外之區域中，因所施耕植之法，乃爲外觀法或實驗法，因而獲得新知識之豐腴的影響，遂得有光明燦爛之生長。

## 煤之能力

僅就物理的能力之增加而論，如貨物之運輸，與動物體力之減省等，科學對於社會之效果已頗顯明。但如此等等，不過普遍變革中之特例，能力之近世學理可使吾人窺見此普遍變革之全體大用。一切生命之程序，均要求能力之不斷的供給，以保其生命之延續與維持，此種能力即由食物得來。近世之格言，可作如斯說：『汝當照顧能力，物質將照顧自己，』在新陳代謝程序中，單就物質而論，有一不斷之循環。人賴動物供養，動物賴植物供養，植物所賴以供養者則為二氧化碳，及動物新陳代謝之產物，攝取而後變為食物。故結果仍等於零，或近似乎此，此單就物質變化之範圍而論。彼等互相抵消。但此中有一重要之物理因子，使此種種轉變能以實現者，即能力之供給，例如日光之於植物，蓋植物與動物不同，能直接利用日光，以供其生命之工作。

就科學上而論，生命之能力，固無所謂特別，不能謂某一形態之有效能力較優於其他一種。換言之，即現在雖尚未能，將來有時實現，從物質成分中，攝取而合成食品，即有效之能力，或許可做成

任何形態。就歷史上言之，直至最近，日光之能力，除爲潮汐之來源，意義不甚重要外，仍爲世界獨一無二之有效能力，並爲傳襲之來源。蓋日光經植物新陳代謝之媒介，人與動物皆藉以生活。人類現在所唯一賴以生活之能力，固仍導源於太陽，但尙不止此，復加以彼先前之獲得，彼利用先前之耕植方法，已獲得豐富之太陽能力之遺產管理權，此種遺產乃由往昔貯蓄而來。吾人現在之生活，較任何前代人尤爲浪費，然此非因吾人有巨大之薪水收入，更非因吾人有更多之智慧，實因吾人所浪費者乃大宗之遺產。彼能利用日光之能力之植物，遠在吾人最遠古之祖先未出現於世界以前，早已爲吾人而工作，即在彼時，蓋已爲吾人現在之偉大，創立基礎。奇特之地文學上之變化情態，在當時早已流行，海洋底面之一起一伏，交相更迭，世世代代，綿續不斷，於是石炭紀之偉大燦爛之森林，曾受太陽之撫育，後乃沈於海底。此種化石之植物，即爲保存之煤礦，與泥板岩層交相夾雜，吾人須知此乃太陽能力大量放射於過去之地質時代荒原中所保存之微小部份。此微小部份可以着火。即其貯藏之能力又復燃燒，即爲世界向所未知之文明，又復隨一萬萬年前之日光而躍出。

近代世界所賴以侈意使用之能力之源，並非穩定與永久不斷之流，如吾人祖先所藉以演進

其偉大者然。此源乃一不流動之池塘，由地殼上種種運動之一幸運的結果，從宇宙大流中攫取而來，從此池吸出之量則永遠增大，吸出之方法亦永遠增多。近代之阿幾米得（Archimedes）或將謂：「汝已與我以能力之貯藏，並與我以鋼鐵，藉以使用之，試看，吾已移動此世界矣。」

### 水力

但對科學作公道之批評，必將謂科學之一切獲得非全藉消耗此主要能力之總和而來；因有一位居第二但仍重要之能力之源爲近代世界所利用，足以代表此固定進益之較優的利用。水力，或如世界所加之美妙之稱呼，名之曰「白色燃料」（white fuel）乃太陽能之不斷供給中之一小部份，由純粹之物理方法而保存，絲毫不參人力之經營，而其利用，除美術而外，在任何方面，對於社會均爲純粹進益之源。其能力自身具有不可滅性，且僅在其從所謂高級形態轉變爲低級形態時，其自身始有價值。自然的變形之發生決不損失其能力之絕對量。所謂損失，僅爲對於指揮此等變形向有用目的之機會而言。

在自然中，通常此機會稍縱即逝。地球所接受之巨量放射能力僅有極微小之一部分在其變形中爲地球所扣留。大部份化爲無用，走入幾乎同溫度之熱能之巨洋，此種靜死之水平面之達到，乃爲世界一切運動所受或所發之各種能力之流之最終鵠的，無論其爲有用或無用。機會一經過去，卽永不能挽回。現所論及之水之能力，往昔均任其流去，等於浪費。目今則儘量利用，用以旋轉連接於發電機之渦輪，用以餵養電爐中之火，當其溫度極高之時，又其自身與物質連合而成化合物，用以肥沃土壤，增進日光與種子之工作，因以產生食物。食物則供養大羣之勞工，降落之水點被扣留於其奔流向海之途中，今則從事於多事之長途。其數竟至超過冷靜之科學計算以外。彼與人類之命運有密切之關連，將思想與智慧轉譯而爲動作，在此連合未分離之先，最後彼乃消沒於一般之水平面，此平面卽彼開始勇猛奔流冀一躍而達但絲毫無用之處。完成此工程之科學，已將整個世界更移近於白熱之光明。如降落之水點之能力曾引以滅毀之機器之用，而非爲生命之機器之用，則其結果幸勿安放於科學之門。

## 宇宙能力之源

當二十世紀已進入開始之十年時，一有思想之觀察者觀察科學之社會的結果，將已見到在革命中所引起之強烈的不安。世間無穩健或耐久之發展，而祇有浪費者加速之進步以達於毀滅。於是所有遺產均已浪費盡罄，而不能免之結算日期終於來到。當煤與油均已用完時，於是，一如往昔，每天少量之日光又復爲全世界之不安全的生活之資料，而科學之新的無生命之僕役，一如古代之奴隸，適足以證其爲危險之助手，而由科學所產生之脆弱如朝菌之文明，亦將如過去歷史上之帝王同歸於消滅，世界亦一同沈淪。

無人曾猜測此真實情形；即雖然地質學上之紀錄，昭示一歷史，較人類尤爲長遠，在此悠久之歷史間，無大變化，亦無繼續消耗之任何形迹，而太陽之能力曾增加世界之活力而促其生長。當頭之恆星，照耀於上，經過人類記憶所能回溯之悠遠年代，亦無顯明之改變，此恆星昭告吾人以一種繼續不斷流出之能力，此能力之流出，欲留餘地以供巨量之宇宙事件發生於其間，故具有一種永

久與持續之性質，爲科學知識範圍以內之一切程序與事件所無有。無人曾猜到使宇宙返老還童之能力之流之始源，亦無人猜到此源之來，不在不可思議之巨大空間，而在週遭之個體物質之原子中。至若論及其受有效能力之供給之支配，謂其將來之可能的擴張與發展有一定之限制，事實上亦已爲此發見所打消，卽宇宙間生命與運動之物理的來源乃內在而非外來者也。

人類受盡辛苦，並以無限之遲緩，而爬上一高處，使彼能窺見其多事之過去，如從一立足點而見其全體，則見過去之競爭，大多數仍爲互相殘殺，而非互相協助，且所爭者只爲能力之不適當之支付。彼回顧而穿過時間之海灣，從無姓名與爲人遺忘之野蠻人時代，卽最初發見燃火技能者之時代，直至彼自身，卽世界大都爲燃料能力供養，無生命之機器啣唔奏樂，而自身爲此世界主人之時代。彼回轉其思想向下而入於地球，猜測彼之新生命之源能繼續不斷至若干時代。彼又復向上而注視不變化之恆星，彼乃如一先前盲目之人一朝復明，深知彼與攜此宇宙前進之隱藏的力源之距離，以前以爲不可量度者，現則不復爲一不可度量之空間之間隔，無論其將來如何。主流掃過彼之門，彼與其解放完成之間之海灣，較之過去之時間的海灣，則渺乎小矣。

在十九世紀之最後十年與二十世紀之初年，世事變遷之習知之歷史，顯示宇宙能力之內在性與易接近性，乃絕好之例證，足以說明絕對與實事分離之精神，而最高最有實用之知識，乃由此精神獲得者也。耗費其狂熱之生命，以從事於試驗，將低等金屬轉變而為黃金，或求發見永恆運動之祕密，但此乃為人所走慣而決走不通之大道。然欲發揮一種神聖之好奇心於一深奧難解之現象，例如有螢光性之物質所放出之光線，試舉其中任何一種，例如X線，能穿過不透明之物質，此乃順從自然而非引導自然，乃為科學之共產主義而獲得一知識之粒，則適足以偶然發見此等不知之祕密。

於是鐳錠(Radium)發見矣，且此發見大都由一女人而得來，而人類將來之進程，將由此發見以開始，亦為人所注意及矣。

隨自然放射能之識認與研究而來之新發見之財富，吾人既已有之，只須循科學所穿過之人類歷史全組織之單純連續之路線，繼續前進。基本新鮮性質之光線由鐳錠放出，種類既多，且有強烈之興趣，於是成千種之新現象從而顯現，但猶如無用之苦役與肥田之糞夫，瀑布與食物，須由單

純之觀點，將彼等納於軌道。彼等之能力屬於同一範疇，順從同樣之定律。至少，科學尚未逸出宇宙法律之管區，無論其最終之企圖如何。

由鐳錠自動放出之能力，無論其如何新鮮與奇異，尙能以通行之錢幣估量。彼在一日間所放射者，約等於任何等重物質，經過最強烈之化學反應而發出之能力。在一年間，則等於等重之煤完全燃過所發出之能力之一百五十倍。但自發見以後十五年間，其放射率之低降未經觀察，無從估量。如認科學爲正確，則此放射定然隨世紀之運行而低減。但一定量之鐳錠在未放射盡罄前所供給之能力之總量，仍可求得一數，即約等於等重之煤在燃燒時所發出之能力之三十三萬餘倍，而煤即現在世界所賴以維持之能力之源。

在許多與地質學上之時代同時之岩石中，發見若干礦物，在此礦物中，掘得一種物質，從此物質中，有一能力之流，仍在此古老之世界上繼續流出，試問此流果何自而來乎？試向地球追索其踪跡，此巨大祕密之端倪，爲成千架之望遠鏡向天空探視而終無所獲得者，竟隱藏於一物質之碎屑中，且賦有一種永不枯竭之光芒，此種光芒，前此只爲遼遠之星與太陽所獨有。

既證明放射性物質之能力由新式之變化而發出，即從而解決此等問題，此等問題與在化學上所研習者不同，有兩端焉。第一，彼等較為基本的，且涉及一物質複雜中之平面，為前此所未能穿透者。即物質之單位，放射性元素之原子，在化學變化中不可分解，而在放射變化中可以再行分解。第二，物質之每一單位重量亦為之改變，放射性之能力，較之先前任何已知之變化所發出之能力，增大至一百萬倍。

恰如化學變化，分子之分裂與造成，及建築此分子之原子之重行排列——此等變化如火藥之爆炸等——其變化所產生之能力，遠勝於物理的變化，如水之蒸發及蒸汽之凝結等，蓋此等新式變化涉及原子之內部構造。吾人前此所研習之一切物質之進程，只涉及原子之對外關係。自放射能發見以後，乃決意冒險而深入原子之內部，於是物理科學進入一新世界，蓋當前之新能力之顯見，宛如巍巍之巨人，其進行也，對於其自身以外之世界，即物理與化學之舊世界之微渺如侏儒之勢力，漠不關心，且絲毫不受影響。

此種放射性原子之分裂，其進行也以特殊之速率，經長期之繼續變化。其最初之「父母」元

素爲鈾(uranium)與釷(thorium)二者互相對立，宛如各占族系表之首位，前者包含約十四個族員，後者有十二員均在其放射進程完結以前，卽在其能力停止流出以前。

每一次變化依一定之速率而進行，就現在所已確定者而言，此速率絕對出乎任何已知之意料以外，故每種繼續之產物各有其獨特之平均的生存期間。其原子之存在時間，平均計算，亦有一定，而且兩極端之各種繼續產出之族員亦各不相同，其間接之計算方法亦有種種，一方面以一秒鐘之一千萬萬分之一計，另一方面又以二十萬萬年計。兩種「父母」原子生存之時間最長，保留其生命較短之兒孫之血統，經過若干世紀，其時間之長，竟至超過地質學時間之最大估計。

鐳僅爲鈾系之產物中之一種，其特殊之優點，大都由於彼變化之速率，約計每年只變其一千五百分之一至二，變化如此其緩慢，故依尋常之時間計，不易看到，但又因其變化如此其速，致其所繼續發出之能力總量，以其物質之細微估計，實足驚人。此族系中之其他族員，其變化較速，具有之放射能，雖更爲強烈，但爲時甚暫不啻朝生暮死。加之，此族系中之每個族員之量，與其父母共存，與其生存之時期成比例。蓋此乃一均衡之量，其造成之速率與其變化之速率相等。變化愈速之族

員決不能積累而成可稱之重量，且用古舊之科學方法，亦不能證明其為新生之元素，具有明顯之化學性質，原子量與分光景。至於鐳錠，雖然在最富之鈾礦中，其存在之量至為細微，但恰能獲得適足之量可以稱衡，且能提煉純潔供化學上之試驗。

在另一方面，變化最緩慢之族員，即「父母」元素，鈾與釷，彼等為化學家所研究已有一世紀之久，彼等之放射性至為微弱，分裂之速率至為緩慢，故常為人懷疑之元素演化之程序，彼等仍在繼續進行，乃一定無疑之事實。

實驗之科學發見，有一定之永久性，此發見不常為人所深信。故對於實驗的知識作一重要之增補，無論其創造於羅伯波義耳 (Robert Boyle) 時代，或創造於昨日，皆不可廢棄。觀點可以改變，解釋及說明實驗知識之學說，可以有其青年期、成熟期及衰老期，但構造之骨架，即種種觀念所環繞之實驗事實，其裝置至為完好，無庸慮其摧毀。即如現代，當科學之基礎移向一更深更基本的平面之時，此實驗事實之根據決不致動搖。如存有一種觀念，謂放射性元素之原子內部變化之發見，其結果足以摧毀化學之整個建築，乃一至可笑之觀念，無庸致答。若無此種科學及其對於化學

元素所劃清之概念，經過三世紀以上繼續實驗之辛苦之結果，則放射性之事實或許仍受阻礙而停滯，一如其他發見。若無較陳舊之知識，經過精微綿密之工作，以供新知識之湊合與完成，則新科學對於人類之主要意義與其解釋人生戲劇之物理方面的權能，將不能發見如此之早。

鐳，不復爲一神祕之物，而爲化學元素之一，其工作超過其他二十種元素各依其特殊之速率而工作，其所以有此獨特之地位，實由於彼之變化，對命定七十年時間而言，既不爲太慢，亦不爲太速。其放射之能力較等量之煤燒燃所發生之能力一百萬倍。鐳放射之平均期間爲二千五百年，而鈾與釷之放射，互數萬萬年之久。其效果甚微而耐久，在其自身幾乎不能爲人所窺見，在宇宙之歷上至適當之時期而成熟。鈾與釷在地球之岩石所占之分數雖然很小，但彼等所發出之能力則遠過於地球向外部空間所消失者，如果岩石之組織自表面以至核心一律均勻。若不如此，或彼等所發出之能力以不知之方法而被利用，則地球之內部必將愈變愈熱，而非逐漸冷卻，可斷言矣。結果將得一不安之預言，謂世界最後將爲火所毀壞，一如先前科學所描寫之地球命運，謂世界必逐漸變涼，其滅亡僅爲一時間問題，此兩說至少具有同樣之或然性。

試以鐘錶爲喻，開始旋緊其發條，走過一定之時間而停止，世界亦復如斯，在創製之初，賦以有效能力之定量儲蓄，以供其消耗與生活，其速率則永久遞減，最後，終不免於完全停頓而死亡，但當科學日益進步，愈進愈深，侵入此廣大之領域，乃至超過其知識範圍以外時，此種見解正被廢棄而代以一種較不隨意之見解。認宇宙爲永久之統治，其最小之基本微份子之中，帶有其自身再生之種子，此種見解至少可認爲正當。但在存亡絕續之交，欲得一不斷循環之端之連鎖，須採取若干未知之事實，而對於已知之能力轉變之方法亦須加以改變。此種改變在某條件之下或可發生，但此等條件，在現在之實驗室中之實驗能力尙不能產生。

古代鍊金術士之夢想，欲轉變元素，不特非一空幻之妄念，或僅能在超越的化學向天空發光之若干太陽中尋求，且已在地球上化學家所已知之最複雜的元素中，從事連續之試驗。一切重元素，如能以人工而轉變爲輕元素，則在推測上，將發出能力，與鈾、釷及鐳銻同等。此種轉變，尙非現在之人力所能做到，但人如能宣稱此可經若干年代而仍保持其真確，則彼可稱爲一大膽之預言家。

如果古代傳說中之點金石 (philosopher's stone) 真能實現，如果以人工轉變元素之方法

眞已發見，或以人工增加其自然之分解速率，至充分限度，則轉移物質一事，自身並無多大意義，但同時能解放一能力之源，其能力較現在所有者既豐富而又強烈，此意義則尤爲重大。正如點金石之預言，轉變元素，就物理意義言，將成爲人生之眞正金丹，卽全人類之長生藥。

現在，在吾人與如何應用此新的能力之源之間，爲一「無知之海灣」所隔斷，須於此灣上架一橋梁。則煤量供給之絕乏將不復成爲恐慌，蓋燃料及需燃料之機器將全被廢棄，一如其先前代替畜類之勞動。「人生之舟」將永遠離開彼原始所處之淺水與逆流，而駛入正流，洪水將攜之遠去。每日依賴少量陽光之生存競爭之故事，從逐漸縮小之儲藏室中，作日益增加之吸取之狂熱的生存，其意義一經明瞭，則耗盡之危險立即顯現，凡此等等將盡成過去之惡夢。眞實與荒誕將交易其地位。蓋實言之，倘有人焉，依過去之經驗，預謀世界之將來，能任意吸取能力之無限的供給，則彼將不得不認此世界爲一眞正之伊甸園（Garden of Eden）。

伊甸園及其中之知識樹，亞當（Adam）分享此樹之果，至不虔敬，致被逐出園外，復罰以彼額上之汗換取彼之麵包，誠恐彼發見並分享生命之樹也，聖書上記載人類之墮落，雖爲很古之人類

紀錄，但在全人類之整個生命，宛如昨日事。吾人生活於此行星之上，非數千年而為數百萬年之過去，在此邈遠之長時期中，傳說與歷史僅記載最近之一刹那。曾有一較古之人種踐行於吾人今日所行之道路上乎，且彼輩曾因完成人工轉變物質之結果，而得生存競爭之解放乎？此種觀念似乎為一空幻之觀念，但對於特別研究古代傳說與人類信仰之原始者，以此觀念介紹之則不為無理。世界財富之利用者非即其創造者。如彼輩為創造者，必具有更廣大之眼光，決不致視財富之創造，專供最貪慾最恣肆與裝飾最好者之競爭奪取。世界之真實情態，無論對內對外，凡關於實業、政治、社會情形及親族關係，確為一「所有」與「獲得」之規律之公訴，此規律之強烈，為任何裁判官所不能編制。

有一種要求常為人所提出，即謂腦力與體力，僅為文明生存三要素中之二，第三種（如非其中最重大者）即為資本，因其常為人提出也，吾人可問，所謂資本者果屬何義。如果資本即財富，即在知識與物質的成就中所積累之世界的富源，此說信確。如謂資本為財富之所有權，無此則勞力與知識均為不生產者，此說則過分真確。但如謂資本為個體之財富所有權，在別個體系之下，腦力

體力、知識，均將無力增進人類之福利，此說則最不真確。從共有社會之觀點說，資本非財富而爲負債，因社會所在之行星上之富源不爲社會本身所有；其阻礙生產力量，爲害最甚。

於是社會逐漸變爲負債，卽其繼續生存之需要，悉備自一特殊階級，而此階級實藉一自黑暗時代得來之腐敗法律與政府之行動以維持其存在。雖然擁護此法律，至爲技巧，能顛倒黑白，但較之以社會之負債冒充社會之財富者，尙不能等量齊觀。

對於生活之資產，不作競爭之獲得，而爲之積累增多，則對於任何社會，均爲至高無上之事；再進一步作爲明顯之準備，卽研究與解釋人生所以繁榮與貧困之自然法則，亦足以尊敬與鼓勵，高出於財富之積蓄與消耗之上，乃至高出於武器之專業。創造的分子，無論一方爲發見者與創始者，另一方爲工匠與勞動者，可以發問，世界如何爲彼等之一切光榮思想與偉大成功之獲益者。此分子從未統治社會，且依照會作此不幸之嘗試之諸分子而言，彼將永不能統治。但以同樣之心思，在人類未能飛行之前，亦曾作飛行之想，蓋就人類所完成之向上企圖言，經過每一困難之新階段，大抵均作如是想。

## 二 科學與修養

Thomas Henry Huxley 著

導言

『科學與修養』一語爲北明翰 (Birmingham) 之梅遜學院 (Mason College) 於一八八〇年開辦時所專用之語，創辦者約西亞梅遜爵士 (Sir Josiah Mason) 曾於其校章中定一條件，即不得作任何條文以代替『僅只文學之教訓與教育』一語。赫胥黎在舊派不倦之反對中，對於世人所發表之教育理想，在其他任何論文中均不及在此篇演講詞中者爲優。研究人生問題之科學方法，即自然知識之增加，對於心之訓練，較之文學上之修養爲大。若干教育家主張修養之要素，爲『人生之批評』 (a criticism of life)，赫氏對於彼等並無爭辯，但反對以文學爲足以供此種批評之延續之一意見。彼與亞諾爾特 (Arnold) 頗表同意，以爲修養與所謂學問或

專門技巧者大不相同，修養之所得足供給一完善之人生理論，而此理論乃根據於了解其可能，亦了解其阻礙。但亞氏又與赫氏異趣，彼不信自然科學對於如何生活與思想，能供給一真實可行之訓練。赫氏之觀點則以爲，宇宙之力與運動之知識，一經獲得，心之態度必將隨之以增加。科學的批評製成引導之公式，而常爲經驗所改良，實則，『一切人爲的教育應爲自然的教育之前驅。』

### 科學與修養

現在在場諸君中，或許有人尙能記憶，六年前，余曾在本市居民之一大集會中演說至覺光榮，彼等之集會乃爲紀會本市之名人約瑟普利斯特利 (Joseph Priestley) (註1)；如果死後之光榮附帶些微滿足，吾人希望，此焚化之哲人在天之靈，彼時終得安慰。

但無論何人，既賦有一部分之常識，同時亦賦有相當部分之虛榮，決不會以當代或死後之榮譽與最高之善等量齊觀。普氏往矣，其身後所遺者，對於知識之進步確有很高之價值，且其思想自由之增進，確爲智力進步之前因與後果。

因此，吾將試想，如普氏今日能雜於吾人之中，則此集會之機會將與彼以更大之欣喜，較之舉行其主要發見之百年紀念。彼見此完滿應得之財富之展覽，既不浪費於紛華靡麗之炫耀，復不散佈而爲碌碌之小惠，施者與受者兩無福利，而消耗於審慎周詳之計畫以輔助現代與後代之願自助者，則彼之仁慈心將爲之感動，彼高尚之社會責任心亦將爲之滿足矣。

以上云云，吾人將同此心理。但吾人必須同具普氏對於自然科學之銳利的興趣；亦須如彼一般，領會科學的訓練之價值，對於自然科學如此，對於去自然科學甚遠之任何探討，亦復如此；從而重視約西亞梅遜爵士對於密特蘭（Middleland）居民所贈與之高尚禮物之價值，一如普氏之重視。但對於吾輩十九世紀之兒童，在約西亞梅遜爵士信託之下之一學院之創立，具有一種意義，與百年以前所有之意義不同。蓋已指示吾人正達到一戰爭之危險關頭，或竟爲一連續之長期戰爭，遠在普利斯特利以前，此對於教育之戰爭已經開始交綏，迄今或尙未結束。

在前一世紀，一方面爲擁護古代文學之戰士，一方面則爲擁護新文學之戰士；但約在三十年前（註二），此戰爭乃愈形複雜，因有第三枝軍隊已出現，此軍隊環繞自然科學之旗幟而排列。

我誠不知，誰有權威可用此新軍之名義。因此一軍隊，似乎僅可認爲一別動隊，或游擊隊，大部由不正規之兵士組織而成，彼等實各自爲戰。但此一生氣壯健之兵士對於行伍中之服務，見多識廣，對於現在事勢之地位與永久和平之條件都很尊視，故彼所得之印象決不缺少興趣。除現在之機會以外，吾不知能否更有其他機會供吾利用，將此等印象陳述於諸君之前。

起初，第一次提議介紹自然科學於普通教育中時，不敢大聲疾呼，僅爲懦怯之耳語，從彼時以迄於今，主張科學教育者曾身受兩種反對。一方面，彼等受事業家之輕視，蓋所謂事業家者，儼然自命爲實用主義之代表人。一方面，彼等又爲古典之學者所排斥，蓋所謂學者具有古利末（Levy）族後裔之能力，負有守衛此裝載文化及高等普通教育獨占者之方舟之責任。

實行家相信，彼等所崇拜之偶像——實地規則——既已爲過去繁榮之泉源，亦必足以爲將來藝術及製造之福利。彼等以爲科學乃空談之廢物；理論與實用漠不相關；科學的思想習慣對於日常通行爲，不能有所幫助，反足以爲障礙。

我在說及實行家時曾用過去式——蓋彼輩在三十年前雖甚可畏，但迄今余亦不能確定，此

純粹之謬種，尚未撲滅盡罄。實則，僅就辯論之範圍而言，彼等已投降一種 Fou Yonfer 卽如有逃遁，便成奇蹟。但余曾注意，諸君所謂典型的實行家，與彌爾頓（Milton）詩中之天使之一極其類似。彼精神上之創傷，例如受論理的武器之痛苦等，其深如井，其寬仍如教堂之門，但除流去幾滴神聖之血漿以外，彼之狀況並不更壞。故如有任何反對者遺留迄今，余將複述科學對於實用價值之證據，決不致浪費時間於無用之地；但余深知開始用論理的推論式，往往不能生效，反不如一比喻較易深入，故余先述一故事供彼等思考。

古時有一童子，除去其自身勇猛之天性外毫無倚賴，彼被擲入一巨大之工作的人海中，以從事於生存之競爭。彼似乎曾有一艱苦之奮鬥，因彼將近三十歲時，彼所能任意使用之款只有二十鎊。雖然如此，迨至中年，彼能證明其了解諸實用問題，人從而央求彼代為解決，於是彼之境況乃特別興盛。

最後，吾所述此故事中之英雄，已達老年，又以年高德劭交遊廣闊，而得其應有之環境，彼反省其自身之生活之起點，正與其同時之朋友相似，而彼能伸手而援助彼等。

經過深切之回想以後，此成功之實行家，更無別法，只能供獻彼等以獲得「健全、廣大、而實用之科學知識」之方法。於是彼對於此目的，傾注其大部分之財產與五年繼續不斷之工作。

余無庸指出此故事之寓意，且此堅實而寬敞之科學院之建築，使吾人確信此故事並非一杜撰之寓言，吾亦不能另述更有力量之事件作實用之答復。以對付實用之反對。

於是吾人對於下列兩事可認為當然：一、彼最合裁判之資格者之意見，亦以為純熟之科學教育之普及，對於實業之進步，乃一絕對重要之條件；二、今日所開之學院，實賜予不可估計之恩惠。於本市區之由藝術與製造之實習而獲得生活者。

約西亞梅遜爵士，其措施至為巧妙，彼最後將此學院之管理權付與彼之委託者，曾與被委託者以很大之行動自由，使彼等能自由調整其管理法，以適應將來變化之狀態。但彼對於管理員及教員所下最後之誠條，曾涉及三點。

一、凡關於本學院之工作，無論管理員或教員之心中，絕對不能有黨派政治思想；在本學院區域以內，嚴禁神學之闢入；最後，特別聲明，本學院決不供給「僅只文學之教訓與教育。」

對於第一二兩誠條，余只須表示確信其用意之智巧，在此無庸多所論列，以免浪費時間。但第三誠條，却使吾儕面對另一組反對科學教育者，彼輩決非將死之實行家，而為生存靈活且甚可畏懼者。

此號稱施高等與有效教育之學院，而竟將『文學之教訓與教育』除外，吾人定能聽到其將受尖利之批評。誠然時代仍為文化之古利末族後裔，自鳴其戰勝之鼓之時代，對於其牆壁，亦如對於一教育之隱蔽所。

吾人豈不嘗聞人告語曰：自然科學之研究，對於修養無能為力；自然科學對於人生之較高問題，尙未觸到；其尤惡者，則謂繼續傾心於科學之研究，將產生一褊狹而固執之迷信，以為科學方法可應用以追尋一切真理。人常有理由陳述，對於一厭煩之論證最妙之答復，莫如稱之為『僅一科學的專家』。余誠恐不許用過去時間以說及此反對科學教育者；則人豈不將告余，謂此不特省略，且列為誠條之『僅只文學的教訓與教育』正為科學的褊狹心理之公開例證。

梅遜爵士所以採取此種行動之理由，余並不知之；但依吾所知者，如果彼指普通學校及大學

之尋常經典課程而名之曰『僅只文學的教訓與教育』則余敢貢獻吾一己之種種理由，以輔助梅氏之此種行動。

蓋吾所堅持者有兩種信條——第一，無論經典教育之教師或學生，對於自然科學之學者之直接價值，莫過於證明其消費有價值之光陰於任何一種（經典或科學）；第二，欲達到真正修養之目的，專一無二之科學教育，至少與專一無二之文學教育有同等之效果。

余無庸指示諸君，謂此等意見，尤其是第二理由，與大多有數教育之英國人正相反對。因彼等受學校及大學之傳統的影響甚深。彼輩之信念，以為修養僅可由高等普通教育而達到；而所謂高等普通教育者，不但與文學之教育與教訓為同義，且與文學中之一種，即希臘及羅馬之古文同義。彼輩主張謂人如曾學過拉丁文及希臘文，雖所得甚少，亦可稱為受教育者；反之，如一人精通其他知識，雖甚高深，只可稱為可敬之專家，不容其加文化級階。受過教育者之官印，大學校之學位，必不及彼。

余甚熟悉，似羅馬教之寬大精神，對於科學思想真表同情，此精神瀰漫於吾主要之文化使徒

之著作中，使彼自身與此等意見合爲一體；但從一二致鄙俗之非利士人（Philistines）書翰中（此書翰對於非利士以外之人皆甚歡善）採選若干話語，爲彼等借助。

亞諾爾特氏曾告吾人，謂修養之意義，卽「知曉世界上所已思與已言之最善者。」此乃包括於文學中之人生之批評。此批評論及「從智慧上與精神上之目的言，歐洲可視爲一巨大之聯邦，對一公共之結果，不得不有一連合之行動與工作；此聯邦之會費，爲其公共之準備，須有一希臘、羅馬、古代東方，以及其間相互之知識。特殊的、地方的、暫時的利益，均不計及；近代國家在智慧上及精神上，有最大進步者，卽最能實行此計劃者。但如謂吾輩全體，作爲各個單位，其中較能實全此計劃者，卽爲較進步者，則將何如乎？」

在此吾人所須論者有兩清楚之主題。第一，人生之批評乃修養之要素；第二，文學中包含充分之材料，足供構造此批評之用。

余以爲吾儕一致承認第一主題。蓋修養之意義，確與學問或專門技能不同。彼含有一種理想，並有以一種理論之標準。而估量事物價值之習慣。完善之修養，將供給一完善之人生理論。此理論

乃根據對於人生之可能性及其界限之同一清楚之知識。

以上一切，吾人均表贊同，唯假定文學獨具有供給此項知識之資格，則吾人將堅決否認。對於希臘、羅馬及古代東方所已思已言者以及近世文明所欲示吾人者，一切均已通曉，亦不能自證吾人對於此組成修養之人生的批評，已安有充分寬闊與深厚之基礎。

誠然，在任何識認自然科學之領域者眼光中，均認其不能證明。僅在『智慧的與精神的範圍』以考慮所謂進步，吾決不能承認，國家或個人得有真正之進步，若彼等之公共準備從自然科學之倉庫中絲毫無所攝取。譬如一軍隊，若無精銳之武器與作戰之特殊根據，而欲在萊因河作戰，其希望之微，正如一人，對於自然科學在前世紀所有之成就茫無所知，而欲作人生之批評。

生物學家遇有一變例時，彼在不知不覺中即轉而研究其發育以理清此變例。矛盾的意見之說明，在歷史上儘可尋得，同樣可以取信。

幸哉，英國人爲教育之目的，使用其資財於建築及創辦學校，在今日已非新奇之事。但在五六百年以前，此等開創之事業所表示或包含之情形，頗易爲當時某種人所反對，所謂某種人者，即梅

遜爵士所認爲貪便宜而不顧道義者。換言之，卽自然科學當時人實茫無所知，但有一點文學訓練作爲獲得知識之工具，而所謂知識，主要皆屬於神學方面。

此種人類行爲間之矛盾之理由，頗易發見，而此矛盾則同起於一種堅強而無私利的，爲其同類增進幸福之慾望。

實則，在當時，任何人如欲於其自己觀察，或普通談話等所能獲得之知識之外，更有所得，第一卽須學習拉丁語文，蓋以西方之一切高等知識，均包含於拉丁文所寫之著作中也。因此，拉丁文法，及由拉丁文而習得之論理學與修詞學，皆爲當時教育之基本要件。至於經此拉丁文之溝通而傳來之知識之內容，則爲猶太教與基督教之聖經，經天主教之解釋與補充，在當時僉認爲最完善最真確之知識。

神學上之格言，對於當時之思想家，猶如歐几里得幾何學上之公理與定義，對於今日之幾何學者。中世紀哲學家之任務，卽將神學家所供給之材料，從而演繹之，更依照教會之教令而下定論。彼輩有高級之特許權，可用論理方法以說明，何以凡教會所認爲真確者必爲真確。如彼輩之解說

不足或超過此界限，教會必將阻止彼等之離經叛道之謬行；在必需時，或將借俗人之助力以阻止之。

吾人之祖先，即在此兩者之間，獲得一堅實而完善之人生批評。彼輩有人告以，世界如何開始，世界將如何終了；彼輩習知，一切物質的存在，僅爲精神，世界之光潔面容上之一卑下與無意義之污點，自然實無異一惡魔之遊戲場；彼輩又習知，大地乃可見之宇宙之中心，人類又爲地上一切事物所注目之中心；其尤特別諄諄教誨者，則謂自然之理無一定不移之程序，可爲，且常爲無數善惡之神靈所改變，而彼等改變之動機，則依人類之行爲與祈禱而轉移。此整個教義之總和與實質，將產生一信條，即在此世間，真爲吾人所應知之唯一事件，即如何獲得一較善之地位，而此地位，在某條件之下爲教會所允許者。

吾儕之祖先在此人生之理論中獲得生存之信仰，且依此信仰而行動，對於教育如此，對於其他一切亦復如此。修養之意義即『法聖徒』——即模仿當時之聖徒；引向此目的之教育，當然是屬於神學的；而研究神學之途徑，即爲學習拉丁文。

所謂自然研究——超過於滿足每日之需要者——於人類生活有關係之一觀念，在受如彼訓練之人之思想中，斷難存在。誠然，自然既已爲人而被詛咒，則其顯然之結論，當然爲誰與自然發生關係，即誰將與惡魔相接近。於是，如有一天生之科學研究者，依其本能而研究，則彼將來之結果，定獲得一魔術家之名譽，或竟遭受魔術家之苦命。

如果西方之世界曾與東方之中國絕緣，則此種事能延續至若干時間，將無可言說。但幸而彼並不與東方絕緣。遠在十三世紀以前，回族摩爾人之文化，在西班牙之發展，與乎巨大之十字軍東征運動，已使亞風西漸，且自彼時以迄於今，此影響從未休止。起初，以阿拉伯文之翻譯爲媒介，隨後即直接研究原文，於是歐洲西部之國家漸識古代哲學家與詩人之作品，並以相當時間，而認識巨量之古代文學之全體。

在意大利、法蘭西、德意志、及英格蘭，無論其具有高尚智慧之希望，或卓越之能力，曾消費其數世紀之光陰，以求取得希臘及羅馬之死文化之富豐的遺產。自印刷術發明之後，經典之研究得其驚人幫助，於是流傳益廣，並藉以發揮光大。其研習有得者，頗自詡爲已達當時人類所能達到之最

高修養。

此殊公允。蓋除丹第（Dante）獨立於其孤高之絕頂外，其他文藝復興時代之人物，在近世文學中，無一人能與古代之人物齊驅，亦無藝術能與古人之雕刻媲美。除希臘所創造者之外，更無所謂自然科學。其尤甚者，則爲此外更無完善的智慧自由之例證——所謂智慧自由，即毫不遲疑的承認理智爲向真理之唯一嚮導，與行爲之最高仲裁者。

此種新學識，不久，對於教育，必然發生大量之影響。僧侶與煩瑣哲學者之語文，對於新受味吉爾（Virgil）羅馬詩人，紀元前七〇年——一九年）與西塞祿（Cicero）羅馬之演說家、政治家、文學家，紀元前一〇六年——四三年）之薰陶之學者，不啻毫無意義之譫語，於是拉丁文之研究，乃安放於一新基礎之上。加之，拉丁文自身不復爲供給知識之唯一祕鑰。追求古代最高思想之學者，見羅馬文學中，僅有古代思想之次等的反映，乃轉向而面對希臘人之全部光明。於是經過一次戰爭，正如今日對於教授自然科學之戰爭，希臘文之研究，又被認爲一切高等教育之主要元素。

於是彼輩被稱爲古典文學者當時頗占優勢；彼輩所成就之巨大之改革對於人類有不可計

算之功勞。但一切改革者之命運終歸於盡；教育之改革者，亦如宗教之改革者，同陷於重大，而又普遍之錯誤，即誤認改革工作之開始爲其結局。

古典文學者之代表，在十九世紀時，樹立其主義於古典教育之上，認古典教育爲修養之唯一大道，其堅牢似乎吾人仍在文藝復興之時代。但近代世界與古代世界之現在的知識關係，確與三世紀以前所獲得者大不相同。對於巨大而特殊之近世文學之存在，近世繪畫之存在，以及近世音樂之存在，姑皆置之不論，尙有一情形爲現在文明世界與文藝復興時代之劃分，其差異之大，遠過於文藝復興時代與中世紀之劃分。

吾儕現代之特異的性格，即在自然知識所表演之巨大而繼長增高之部分。不特吾輩之日常生活爲彼所陶鑄，不特千百萬人民之繁榮爲彼是賴，即吾人整個之人生理論，亦久已於有意或無意間，受宇宙之一般的概念之影響，而此等概念乃受自然科學之強迫而達於吾人。

實則，對於科學研究的結果之最基本的認識，昭示吾人，此等結果對於中世紀所確信而傳授之意見，有一闊大而驚人之辯駁。

吾輩祖先所持之對於世界之始終之意見，不復可以信任。地球非物質的宇宙中之主體，世界亦非專以供人之使用，此說固甚確。自然乃一定秩序之表現，而此秩序不受任何事物之干涉，人類之主要任務，乃在習知此秩序，因而管束其自身，此說則尤確。且此科學的『人生之批評』呈獻於吾人之憑據與其他任何人生批評所呈獻者不同。彼不訴諸權威，亦不訴諸任何人所曾思或曾言者，而只訴諸自然。彼承認，吾人對於自然事實之一切解釋，均不甚完全，而只爲記號，於是彼吩咐學者不當在文字中而常在事物中尋求真理。彼又警告吾人，凡超過證據之主張，不特爲過失，且爲罪惡。

在吾輩今日之古典文學者所擁護之純古典教育，對此一切，並無暗示。今有一人焉可以爲較優於伊拉斯莫斯（Erasmus 譯者註，此人係荷蘭之學者，一四六六年生，一五三六年死）之學者，而彼所知之現代知識醞釀之主要原因，並不較伊拉斯莫斯所知者爲多。學問湛深而虔敬之人，至堪尊敬，彼輩嘉惠吾人之訓諭，謂科學之反抗彼輩中世紀之思想方法爲瘋狂，適以顯示其不知科學研究之最重要之原則，不能了解所謂科學家之真實意義，並不省識已建立之科學真理之重要，此實近乎滑稽。

在人云亦云之論據中，並無巨大之力量，否則，科學教育之擁護者對於古典文學者正可以反唇相譏，謂彼輩或可稱爲有學問之專家，但對於足當修養之名之人生批評，彼輩並無健全之基礎。誠然，如吾輩不存心忠厚，直可謂古典文學者之遭詰責，實由自取，其原因並非爲其富有古代希臘之精神，正因其缺乏此精神。

文藝復興時代普通稱爲『文藝之更生』(revival of letters) 時代，似謂當時及於西歐人心中之勢力，已完全消耗於文學之範圍內。余以爲，一般人已忘却，科學之更生，出於同一原力，雖不甚顯著，却有同等之重要。

實則，當時少數寥落之自然研究者，撫拾自然之祕密之端倪，恰如其在一千年以前落於希臘人之手中。算學之基礎爲彼輩所建造至爲完善，致吾輩子孫能從二千年以前，爲亞歷山大里亞 (Alexandria) 諸學校而著之一書中學習幾何學。近世之天文學，乃喜帕卡斯 (Hipparchus) 譯者註俾斯尼亞之天文學家，約於紀元前一六〇年生，一二五年死，與托勒密 (Ptolemy) 之成績之自然的繼續與發展；近世之物理學，亦爲德謨頤利圖 (Democritus) 希臘之哲學家，約紀元前

四六〇年生，三六二年死）與阿基米得（Archimedes 希臘之算學家，約紀元前二八七年生，二一二年死）之成績之總續與發展；至於近世之生物學亦早已爲亞理士多德（Aristotle）、提奧夫刺斯塔（Theophrastus 希臘之哲學家，生年不可考，約死於紀元前二八七年）與格林（Galen 希臘之醫生與著作家，紀元一三一年生，二〇一年死）所遺傳而來。

古希臘人之一切最好之思想與話語，吾儕不得而知之矣，所可知者只彼輩對於自然現象之思想者。彼輩之人生批評，吾儕亦不能完全領會，所領會者僅知此批評之範圍受科學概念之影響。吾儕冒充彼輩之修養繼承人，如欲真爲其承繼人，必當如彼輩中具有最善之思想者，參透一種堅確之信心，即依照科學方法，相信理智之自由使用爲達到真理之唯一方法。

因此，余敢以爲，吾儕近世之古典文學者自負其有修養之獨占權，及古代精神之獨一無二之後嗣，比種自負，在今日如不致完全廢棄，亦當減削矣。但余甚抱歉，蓋凡余所言者均被人認爲余含有輕視古典教育之價值之傾向。人類之天生才力，其不同正如其所獲得之機會；修養爲一種才力，此一人所由以達到修養之最善之途徑，與對於另一人最有益之途徑大不相同。再者，當科學教育

尙未成熟而在嘗試期中，古典教育已賴幾代相承之教師之實地經驗，而有甚完善之組織。是故，對於一從事修養之英國少年，既予以充分之學習時間，又予以日常生活之目標，或文學機遇之目標，則彼只須循爲彼所劃出之途徑而前進，更以彼自身之努力以補充途中之缺點，舍此而外，謂彼能有更善之作爲，則余不信也。

但對於彼欲以科學爲其莊嚴之職業者；或對於彼欲從事醫藥職業者；或對於彼在幼小之年即不得不從事職業者；吾之意見，對以上所舉諸類，若均施以古典教育，則鑄成大錯矣；以此理由，故余見『僅只文學之教訓與教育』一語，被拒於梅遜爵士學院之外，而爲之欣喜不置，梅氏之爲此，蓋深知其如被列入，或將引進拉丁文及希臘文之膚淺的嘗試也。

雖然，余乃最後一人懷疑純正文學教育之重要，即假定智慧的修養雖無此文學教育亦能完成。專一之科學訓練，將造成心理上之癖嗜，正如專一之文學訓練。船上所載之貨之價值，並不用以賠償船之裝載不均衡之損失；余以爲科學院並不拒任何人於門外，只拒絕偏曲之人，但余作此想萬分抱歉。

但不一定須有此種變異發生。英文、法文、德文之教授，校中均皆設備，因此，近世三大文學，皆使學者可以造詣。

法文與德文，尤其是後者，對於志願求得科學任何部門之完全知識者，皆爲絕對的必要之語文。但即使假定，已求得之此兩種語文知識，僅足以供研究純粹科學之用，吾儕每個英國人，在其本土之語文中，都自有一種文學表現之近乎完善之工具；且在其本國之文學中，又自有各種卓越文學之模範。如一英國人，不能從彼之聖經中，彼之莎士比亞中，彼之密爾頓（Milton）中，求得文學上之修養，余以爲彼亦不能從荷馬（Homer）、索福客儷（Sophocles）、咪吉爾（Virgil）及賀拉西（Horace）之極豐富之研究中獲得此修養。

因此學院之組織，對於文學教育有充分之設備，對於科學教育亦復如斯；又因藝術教訓亦經計畫，故余以爲，已有一極完備之修養，供獻於凡欲利用此修養者。

但余殊不能無疑，對於此一點，所謂「實行家」者，雖受微傷而不致死，彼將發問凡一切關於修養之論，與國家社會之制度有何關係，蓋此制度之目的，在於「增進國家之製造與實業之繁榮」

耳。彼將提議此種目的所需者並非修養，亦非純粹之科學訓練，而僅爲一種應用的科學之知識。

余常希望，『應用的科學』（applied science）一詞，最好未經創造。蓋此詞之意，即謂有一種直接實用之科學知識，可以離開其他任何科學知識而單獨研究。所謂其他科學者，即無實際之功用而被稱爲『純粹科學』者。（Pure science）。但此種大錯，其荒謬乃無與比倫。吾人所稱爲應用科學者非他，乃純粹科學應用於特殊部門之問題而已。此應用科學乃由一般的原理演繹而來，此等原理，乃由推理與觀察而成立，此推理與觀察即組織純粹科學者。吾人如欲成此演繹，必先對於此等原理有堅牢之把握；而欲得此把握，必須親身有對於觀察之經驗；與作此觀察之基礎之推理經驗。

凡應用於藝術及製造之一切程序，幾乎全在物理學或化學之領域以內。吾人如欲改進此等程序，必先徹底了解彼等，而欲真正了解彼等，必先獲得原理之祕奧與應付事實之習慣，而此習慣又從在物理與化學實驗室中之長期繼續及良好指導之純粹科學訓練而得來。是故純粹科學訓練之需要，實屬毫無問題，即使此學院之課程僅限於彼所定之目標之最狹義的解釋。

至若欲於科學單獨所產生之修養以外，更得較廣之修養，則吾人必當回想，製造程序之改良，僅爲造成實業繁榮之許多條件之一。而實業乃爲手段而非目的；人類工作之目的，僅爲取得其所需。人類所欲得者，卽一部分賴人類之天賦，一部分賴人類之所取得者也。

如果由實業繁榮之結果而得來之財富，消耗於滿足無價值之欲望，如果製造程序之完善日益增高，而隨以俱來者，則爲助成此程序者之生活與地位日益貶降，則吾殊不知此實業繁榮之善果何在。

吾人對於其所欲者之見解，端賴吾人之性格而生差別，此固完全真確；且吾儕所稱爲生成之習性者，亦不受教訓之感化。但不能卽謂，僅只知識之教育，不能無限的修正吾人性格之實際表現於其行爲之中，供給以無知者所不知之原動力。具有愛快樂之性格者將自有一種快樂；但如任彼選擇，則彼所選擇者必爲不致使彼墮落者。此種選擇，人人可有，彼在其文學或藝術之修養中，具有一種永不失敗的快樂之源，既不因年齡之老大而凋謝，亦不因風尚而致陳腐，更致在其回憶中，因自責而變爲苦痛。

如今日所開之學校履行其創建者之願望，則本市區人口之各階級中精選之知識者將經過其下。從此以後，北明罕地方所生之兒童，如有上進之機會，先入小學及其他學校，後乃進此科學院，則彼決不致失敗，而所獲得者，不僅爲教訓，且可得最適用於其生活條件之修養。

在此學校之牆內，將來之僱主與將來之工人容或一同寄宿若干時，而彼等在校時所受之教育影響，將有終生不能磨滅之表徵。因此，余不得不提醒諸君者，即實業之繁榮不僅恃製造程序之改良，亦不僅恃個人性格之高尚化，尙有賴於第三條件，即清明的了解社會生活之情態，無論關於資本家方面，或關於職工方面者，及雙方對於社會行動之公共原則之贊同。彼等必須明瞭社會現象，正如其他任何現象一般，亦爲自然律之表現；一切社會的設施，決非一成不變者，如欲其不變，必此等設施與社會的靜力及動力之要件相調和，在事物之本性中，有一仲裁者，彼之判決即以處理事物之本身。

但此種知識之獲得，其唯一方法，在將物理學探討中所採取之研究方法，應用於社會現象之研究。因此，余欲自白，於本學院所建之高尚教育計劃中，余將喜其能增加一項，即教授社會學之設

備。蓋吾人雖一致贊同，黨派政治在本學院之教訓中並無地位；但在本國，實際上現已實行全國人民參政權，則每個國民，如欲盡其責任，必當練習政治機能。如果與政治自由之善不能分開之惡，必將阻止，如果國家在無政府與專制政體間之永遠的擺動，必將代以自治的自由之穩健的進行；凡此皆由於吾人將來之參與政治問題，正如現在之對付科學問題，必將循序漸進，恥為過度的急促與黨派的偏見，對科學如此，對政治亦如此；且相信社會之機構，其精密亦如紡績機之機構；如有對於此機構動作之原理從未經心熟識之人而輕舉妄動，對此機構欲加以改良，鮮有成功之望。

最後結論，余確為在座諸君之代言人，對於本學院之創辦者代獻頌詞，祝其功績之完成，而此學院現正開始其仁惠之生涯；同時表示此信念，最遼遠之繁榮將指向此學院，視為吾人祖先之智慧之最後的例證。

(註一) 此次演說，適當贈普利斯特利像與北明翰市之機會。

(註二) 喬治科謨 (George Combe) 主張將自然科學介紹於普通教育中，即遠在科謨氏以前，亦已有多人提倡，但在此余所謂之三十年前，此種運動尙未有實行之力量。

### 三 科學在普通教育中之地位

Bertrand Russell 著

#### 導言

柏特龍羅素，爲今日哲學中實體論之主要代表，彼正想爲實體論建一科學方法之新基礎，將一切形而上學之謬說掃除盡淨。彼薰染於自然科學及純粹算學之精神甚深，故彼相信倫理之動機阻礙哲學之進步。於是彼試求一方法以聯絡物理之世界與所謂感官之世界。彼於努力尋求此問題之解答時，承認物理學家不很明瞭此兩世界之間有一海灣，而心理學家雖知在海灣上駕橋梁之困難，又無算學知識以陳獻任何實體之事實。羅素氏之世界，分爲兩種「實體」(realia)，即特殊的與普遍的，此兩者之分別，爲特殊之實體，可謂之爲「存在」(exist) 普遍的實體，可謂之爲「維持」(subsist)。在特殊之實體中，吾人受普通經驗之指教，由思想而感覺事物之存在；但普

遍之實體，則以算學之公式例證之，彼實代替「完全概念」(entity) 其與心合爲一體之自我存在，正如由經驗而窺見之一事物。

羅素之算學體系曾創造一相對之計算法。彼期望此算法事實上能包羅一切「完全概念」，不僅數目，或體積，且包括道德的價值、人格、觀念、情緒、感覺，乃至商務交易之標準等。換言之，即任何形式之真實如不能以算學符號表現，即不存在。彼主張「吾人本身即價值之最後的與不容爭辯的判斷者，在價值之世界中，自然僅爲其一部分。因此，在此世界中，吾人較大於自然。」且因自然無評價之標準，故彼不能呈現任何事實，使吾人相信吾人判斷中之錯誤。人一領悟純粹算學，即進入一絕對必需之領域。不特實際的世界，即一切可能的世界，均當順從此領域中之一切。在此已建立一不可毀滅之居宅，因此等理想，在準確之理論中有堅牢之根蒂。

羅素氏之從事於著作，並不依尋常科學家之態度，彼用其專門知識宛如一十字軍人，反抗近世科學之惡魔，對於最奴使吾人與鎮壓吾人之情態，彼力求改正。彼之著作，不特使彼成爲科學界之權威，且成爲哲學界、宗教乃至教育界之權威。

附羅素氏所著書目

德國社會的德謨克拉西（一八九六年）(German Social Democracy)

關於幾何學基礎之論文（一八九七年）(Essays on the Foundation of Geometry)

算學之原理（一九〇三年）(Principles of Mathematics)

算學原理（與槐特赫德(A. N. Whitehead)同著）(一九一〇年)(Principia Mathe-

matica)

哲學論文（一九一〇年）(Philosophical Essays)

哲學之問題（一九一一年）(Problems of Philosophy)

神祕說與論理學（一九一八年）(Mysticism and Logic)

到自由之路（一九一八年）(Roads to Freedom)

教育論（一九二六年）(On Education)

哲學大綱（一九二七年）(Outline of Philosophy)

科學在普通教育中之地位

一

科學，在尋常閱報者之眼光中，爲各種感覺上之勝利品所代表，例如，無線電報與飛機，放射性物質及近世點金術之奇蹟。今余所欲說者，並非此種模樣之科學。此種模樣之科學，僅爲科學之分離的時髦的碎屑，且其興趣爲暫時的，一有其他更新更時髦者出現，必將取而代之，不能顯示辛苦造成之知識系統，此知識即普通人所感興趣之實際有用之結果所從出者也，且此結果之獲得，幾乎爲意外事件。由科學得來之對於自然力之控制力之增加，當然爲鼓勵科學研究之一充分理由，但此理由常爲人所激勵，且易爲人所重視，致使其理由，在吾以爲重要，反爲人所輕視。此等其他理由，尤其是一種心之科學習慣用以形成吾人之世界觀者之真實價值，即吾將論述於下者也。

以無線電報爲例，即足以說明兩種觀點之不同。爲此發明所需要之艱苦的智力勞動，幾乎全

出於下列三人——法拉第 (Faraday)、馬克斯維耳 (Maxwell) 與 赫芝 (Hertz)。在實驗與理論之各交替階層，此三人者造成近世的電磁學理論。並證明光與電磁波之同一性。彼等所發見之系統，實爲一種豐富的智力上之興趣，將表面分離之諸現象之無限的變化聯合而統一之，並表現一種積累的智慧權能，此權能可予一切英銳之士以快樂。至於機構之詳情，即有待於調整。因以利用彼等之發見於實用之電報者，固需要大量之精巧，但無廣闊之周覽與普遍性。予彼等以真實之興趣，作爲一種無關得失之默想之對象。

若從訓練心之觀點而論，即從所謂修養之觀點而論，一般人之主張，僉以爲文學之教育較優於以科學爲根據之教育，似乎無庸置辯。即最熱心擁護科學者，亦易作下列之主張，以爲修養應爲實用而犧牲。彼輩尊崇修養之科學家，當其與研究古文學之人爲朋時，亦易承認其自身方面確有缺點，於是科學爲人類服務以補償之。此種態度，常存於科學家之間，於是有證實此態度之傾向。即科學之真實價值，往往爲實用而犧牲，於是很少注意保存其好整以暇之系統的探測，此種探測即心之精微性質所藉以造成而涵泳者也。

但即使如一般人所主張，科學對於教育之價值，確有其缺點，吾以為此亦非科學本身之過失，乃所以教授科學之精神之過失。如科學之充分的可能性為教授科學者所實現，吾信其必能產生若干心之習慣藉以組成智力上之最高優越性，且此種產生之可能至少與文學特別是希臘與拉丁之文學相等。余作如是說，決非欲貶抑古典教育。余自身未曾享受古文文學之嘉惠，余對於希臘及拉丁作家之認識，幾乎全由翻譯本得來。余確信希臘作家為人所稱頌者，確能當之無愧，吾人如不知彼輩之著作，確為一巨大而嚴重之損失。余之所以作此論辯，非欲攻擊彼輩，乃欲將科學中為人忽視之優點，引人注意及之耳。

但在純粹古典教育中具有一種缺點——即太專門着重於過去。對於絕對結束與決不會重新者之研究，致產生一種對於現在及將來之批評之習慣。現在優越之性質，即研究過去而未直接注意及之之性質，因之，亦即研究希臘文明者所易蒙蔽之性質。在所謂方新興正在生長者之中，每易有粗野、村俗、乃至強橫之事件，此與有敏感性之人相衝突；故彼不敢作此粗獷之接近。乃退而入於優雅的過去之整潔的花園，彼已忘卻此等花園乃由一片荒原墾拓而來，而墾拓此荒原之人，其

粗獷與塵土氣，正如今日彼所望而卻步之人。專嗜讀書之生活，其結果每易成爲不認識當前之價值之習慣，直待其人或某事已成過去，方始認識之。完全以過去爲根據之修養，很難穿過日常之環境而達於當前事件之主要光榮，或達到將來之更偉大的光榮之希望。

前不見古人，

後不見來者；

念天地之悠悠，

獨愴然而淚下。

中國詩人作如是說；其不偏不倚之精神，在西方好爭鬪之雰圍中，很少概見，西方所見者，惟有過去與將來之戰士，作永無結束之戰爭，而絕不聯合以尋求雙方應得之功績。

此種議論，不特反對專門之古典研究，且反對已經成爲靜止的、傳統的、學派的、一切形式之修養，故其結果不得不達於一基本問題：何者爲教育之真正目的？但在欲解答此問題之先，須將吾人所用之『教育』一詞之意義，詳加界說。爲此目的，吾將以吾用此詞之意義，與其他兩種意義辨別

清楚所謂其他兩種均爲正當之意義，其一較吾所用者爲廣，其一則較狹。

就較廣的意義言，教育不特包括吾人由教授而學得之一切，且包括由吾人自身經驗所學得之一切——如由生活之教育而造成的性格。此種教育，雖極重要，吾不欲講，蓋一經討論，便牽引許多問題，與本篇吾所欲講之問題毫無關係。

就較狹的意義言，教育可限於「教訓」範圍以內，即各種題目之一定的知識之傳授，因此種知識，均有益於日常生活。基本的教育——閱讀、寫作、及算術——幾乎全屬於此類。但教訓雖屬必需，而吾所欲討論之教育意義，亦不限於此。

吾所用之「教育」一詞之意義，可定其界說如下：所謂教育者，即以教訓之方法，造成一定之心的習慣，與對於人生及世界之一定的觀點。於此，吾人將詰問自己，教訓之結果能產生何種心的習慣，與何種觀點？當吾人已解答此問題時，即可進而決定，必須何種科學方可造成吾人所欲得之習慣與觀點。

吾人之整個人生，由一定數——非很小之數目——之原始的本能與衝動構造而成。凡與此

等本能及衝動有關聯者，方爲吾人所欲求，或認爲重要；此本能及衝動乃一切欲望之主要原動力，世間無他種能力，無論或爲『理性』或爲『德性』或任何其他名稱，能將吾人之主動生活，吾人之希望及恐怖，取出於此等原動力所控制之領域以外。每一原動力猶如一蜂王，受一羣採蜜之工蜂之輔助；但如蜂王一去，則工蜂皆憔悴而死，蜂房中亦空無所有，彼等所預期之蜜不知去向。文明人之每個基本衝動亦復如斯：彼爲一羣忙碌之隨從的誘導而來的欲望所環繞及保護，於是貯蓄由周圍所供給之蜜糖以供其使用。但如蜂王之衝動一死，則此待死之勢力，雖爲習慣所遲滯，將逐漸分散而經過一切副衝動，於是整個之生命，皆爲之暗淡，且此暗淡殊無從解說。凡前此以爲充滿風趣，值得做而不致引起問題者，於今則逐漸慘澹而無意思：於是吾人如大夢初覺，進而追問人生之意義，而最後決定，或許認一切皆爲虛空。彼能逼得一內在之感應者，而欲尋求其外在之意義，結果必致失望：一切『意義』，追本窮源，必關聯於吾人之原始欲望，此等欲望一經死亡，則無任何靈跡可以恢復其反映於世界上之價值。

是故，教育之目的，對於未受教育者所缺乏之任何原始衝動，彼不能創造之，此目的僅能就人

類本性所賦有之範圍，從而擴大之，增加其附屬的思想之數量及種類，指示向何處求得永遠之滿足。在加爾文教對於『自然人』之恐怖的衝動之下，此顯明之真理常被誤解以訓練青年，『自然』曾被誤認為被擯斥於所謂自然中之一切最善者之外，於是努力於教授德性，結果便產生發育不全及歪曲之偽君子，而不能成為發育完全之人類。由此種教育之錯誤，產生一較善之心理，或較仁慈之心，開始保護現代，故吾人無須浪費口舌，以討論此以教育之目的在反抗自然或絕滅自然之學說。

自然之本性雖供給欲望之原力，但在文明人之間，本性並非一組痙攣性的瑣碎的與暴烈的衝動，如野蠻人然。每個衝動均有其思想、知識及反映之、有組織的管理，由此管理，各衝動之間之衝突可以預知，暫時之衝動為統一之衝動所管制，此統一之衝動，可稱為智慧。由此方法，教育毀滅本能中之粗劣者，並藉知識而增加個人與外界接觸之財富及種類，使彼不復為一游離的戰鬥單位，而為此宇宙中之一公民，懷抱遠隔的國度，遼遠的空間區域，及過去與將來之巨大的延伸於其興趣範圍以內，將欲望中之頑固性加以軟化，同時擴大其範圍，此即教育之主要的道德目的。

與此道德目的最接近者爲教育之更純粹的智慧上之目的，努力使吾人以客觀之態度，觀看並想像此世界，盡可能以得其內容，而不僅藉本身欲望之曲解的媒介。此種客觀見解之完全達到，當然爲一種理想，可以無限的接近，但不能真確並完滿的實現。教育，被認爲造成吾人之心之習慣及吾人之世界觀之方法，如欲判斷其成功之程度如何，當視其接近此種理想如何爲比例；換言之，即比例於其所給予吾人對於自身在社會中之地位之真見解，整個人類社會對於無人性的環境之關係之真見解，及對於無人性的世界離開吾人之欲望及興趣之本性之真見解。如此標準爲人所公認，吾人可轉而討論科學，追究科學對於此目標有何等之供獻。是否，從各方面觀察，在教育之實效上均較優於其對抗者（例如古典教育）。

## 二

科學反對文學及藝術，有兩種相反，且驟視之，認爲衝突之功績。其一，並非生成所必需，但在今日則認爲真確者，即對於人類成功之將來頗有希望，尤其對於任何辛勤之研究所能作成之有用

工作。此一功績及其所產生之愉快的外觀，卻阻止科學在另一方面所可產生之低下的效果，但此一效果，吾亦認爲一種功績，或竟爲其最大之功績——吾意即指與人類情感之不相關，及與科學的真理有關之整個主觀的裝置之不相關。每個偏重科學之研究之理由均須詳爲說明。茲先講其第一理由。

對於文學或藝術之研究，吾人之注意，永遠集中於過去；希臘之人物，或文藝復興時之人物，其所作均較優於現代之人物；過去時代之勝利，不能使吾人今日新鮮之勝利容易成功，實際上反足以增加新勝利之困難，使新思想更難達到；不特藝術的成就非積累的，且似乎有賴於衝動及眼光之新鮮及純樸，而文明對於此衝動及眼光有毀壞之傾向。因此，在曾受前代文學及藝術產物之涵養者之眼光中，以強暴及過分的吹毛求疵之態度，對付現在，且無可逃避，只能逃入於從容不迫之文藝破壞主義，此主義不知所謂遺傳法式，且對於原始之追求，僅造成僻性之人。但在此等文藝破壞主義中，無巨大藝術所從出之單純性及自然發生性；理論之中心仍患潰瘍，「不誠實」毀壞伴作不知者之利益。

因此，一種教育，以爲除藝術的創造之外，無卓越之智力活動，由此教育所引起之絕望，在教授科學方法之知識之教育中則完全無有。科學方法之發見，除純粹算學以外，乃一昨日之事件；從廣義言，吾人可謂從伽利略（Galileo）開始。但此方法已使世界頓改舊觀，且其成功，以永遠之加速度而前進。在科學中吾人曾發見一價值最高之活動，在此活動之中，吾人不復如在藝術中，倚賴更偉大的天才之出現而進步，因在科學之研究中，後起者均立足於先進者之肩上一至高之天才發明一方法，成千中庸之人可以應用之。在科學中欲作有用之發見不需超越之才能，科學之建築需要泥水匠、砌牆者，以及普通之勞工，正如其需要監工、工頭及建築師。在藝術中，凡有作成之價值者無一不藉天才而成功；在科學中，即中庸之才能，亦能有所貢獻於至高之成就。

科學之真正天才即發明一新方法之人。其後顯著之發見，常爲彼之後起之秀所作成，彼等能以新勇氣應用其方法，不受先前完成此方法的勞力之損害；但彼等工作所需要之思想之智量，雖很燦爛，決不及發明此方法之第一人所需智量之大。科學中有大家不同之方法，適用於不同階級之問題，但駕乎此一切方法之上，有一物焉，不易定其界說，可稱之爲「科學之方法。」先前，常以此

方法與歸納法合爲一體，因與培根（Bacon）之名相聯繫。但真正之歸納法，並非培根所發見，真正的科學之方法既包括歸納法，亦包括演繹法，既包括論理學與算學，亦包括植物學與地質學。余將不試作此艱難工作，陳述何者爲科學方法，但余頗願指明此心之態度，即科學方法所從而生長者也，此即吾上文所述，屬於科學教育之兩種功績之第二種。

科學之核心乃一極簡單、極顯明，又似乎極瑣細之事物，故一經提及，幾乎可引動人之嘲笑。科學之核心不承認吾人自身之欲望、嗜好及興趣，能供給吾人以了解世界之祕鑰。如此直率之敘述，似乎僅爲一老生常談之真理。但對於易激動吾人之感情參加的事件，仍能一貫的記牢此真理，則大非易易，尤其是在有效之證據不確定及不能決斷之處。欲將此理清，須稍加說明。

余知亞理士多德，以爲星必依圓形而移動，因圓乃最完全之曲線。在未有反對方面之證據時，彼固能任自己訴諸審美及道德的見解以決定一事實問題。在此一事，吾人立即可以見到，此種理由實不能認爲正當。吾人今日已知如何確定諸天體移動之道路，並知彼等並不依圓，或依正確之橢圓或依其他可以簡單描之曲線而運行。此說對於渴望宇宙間之式樣簡單化者未免感覺痛苦，

但吾人須知，此種感覺不適用於天文學。此種知識在今日雖似易易，吾人當歸功於科學方法之第一發明者之勇敢，及其識力之深，尤當歸功於伽利略。

吾人可取馬爾薩斯之人口論 (Malthus's doctrine of population) 作爲又一種說明。此一說明之例證殊甚佳妙，因馬氏之學說，今日僉知其大部分並不正確。彼之價值不在彼所得之結論，而在其探討之態度與方法。吾人僉知達爾文 (Darwin) 之自然選擇說，其主要部分應歸功於馬氏，此說頗可信，蓋馬氏之態度爲真正的科學態度。彼之最大功績，在不認人爲一毀或譽之對象，而認人爲自然之一部分，具有特殊行爲之一事物，由此行爲必產生某某結果。若此行爲非如馬氏所假定者，若此結果非如馬氏所推論者，因而破壞其結論，但此亦無損於其方法之價值。當馬氏之學說新出時，各方所提出之反對論調——謂此學說沉悶而且可怕，謂人民不當如彼所云者而行動，諸如此類——一切皆不合科學的態度；彼則於此適相反，彼之冷靜的決定視爲一自然現象實爲一重要之進步，駕乎十八世紀之改良者及革命者之上。

在達爾文主義影響之下，科學對於人之態度，已很普通，在少數人之眼光中，認爲十分自然，雖

然大多數人仍以此爲一困難的人爲的理知上的歪曲。但有一種研究，似乎尙完全未曾與科學精神相接觸——余所指者卽哲學之研究。在哲學家與普通人之想像中，以爲科學的精神所彌滿於紙上者，必爲離子 (ions) 傳遺原形質 (germ-plasma) 及介類之眼睛等種種之暗示。但正如惡魔之能引用聖經，哲學家亦能引用科學。科學之精神，並非引用成語，亦非得自外來之報告，亦非如禮貌乃遵照儀式書而行之事件。科學的心之態度，乃爲保留其求知之欲望，將其他一切欲望掃除盡淨——故禁止希望與恐怖，愛與憎，及一切主觀的感情的生活，直使吾人爲物質所征服，然後能自由觀看物質，無先入之見，無偏向之見，無任何願望，僅願見到事物之本然，亦無任何信念，以爲何者之所以如必爲某關係所決定，或正或負，或吾人但願其如此，或吾人能想像其如此。

在今日之哲學中，此種心之態度尙未養成。一切認宇宙爲全體之嘗試，幾乎全出於一種自欺之心理。心，或心之其他形態——思想，或意志，或感覺，——曾被視爲一種模型，宇宙乃被認爲此模型之摹本，若問其理由，則僅因如此之宇宙，方不致令人驚奇，且可予吾人以舒適之感覺，以爲到處皆如自己之家鄉。例如認宇宙之本來爲進化的，或爲退化的，乃予吾人認識宇宙之重要，從而引起

吾人之希望與恐怖，此重要當然可被證爲正當，但吾人迄今尙未有理由假定其爲正當。在吾人尙未學得，以在倫理上爲中性之名詞而思及宇宙以前，則吾人在哲學上尙未達到科學的態度；在吾人尙未達到此態度以前，則很難希望哲學能造就任何堅固之結果。

凡吾所言者大都關於科學精神之消極方面，但其積極方面，正其價值之所自出。組織之本能乃藝術創造的主要動機之一，在科學之系統可以求得此本能之滿足，且較之在任何詠史詩中所得者爲大。無關得失之好奇心，幾乎爲一切智慧上之努力之源，科學能顯露似乎永遠不能發見之祕密，亦予此好奇心以意外的喜悅。吾人欲得一更擴大之生活，與更廣闊之興趣，欲逃避狹小之私人環境，或竟欲避免生與死之循環，欲達到此種種欲望，舍無人性之科學的宇宙觀外，別無他途。除此以外，更有可以增加科學家之幸福者，卽其光榮之功績之讚頌，及其對於人類之無可估價之功用。是故專心致志於科學之生活，乃一幸福之生活，而此幸福則由一至好之泉源而得來，且此泉源至爲公開，凡此擾攘之行星上之居民均可取之不禁，用之不竭。

## 四 藝術與科學

J. W. N. Sullivan 著

### 導言

薩力凡氏非如其他之通俗科學家，爲對一般人說法，以簡單之名詞，敘述科學之進步。反之，彼具有特異之文學天資，更加以彼之解說科學知識之才能，實予彼以雙重之權威，自赫胥黎(Huxley)及丁鐸爾(Tyndall)以後，此才不易多見。彼從藝術家之觀點，同時又從哲學家之觀點，觀看科學，常注重科學家所應守之新格言，謂彼輩不能因外在世界之本性而不知人心之本性。在彼所著之最有力之一篇論文，『迦流；或科學之暴君』中，彼着重於科學對於人類關係之一點，此乃彼之一切科學說明文中所常見者；蓋彼之意見，以爲對於科學之教授，看得過分嚴重，實則科學教授對於吾人精神上之關係，並不如多數人所猜測者之密切。彼亦深信，科學從未供獻充分之證據，使

任何人成爲唯物論者反對其自己之意志。彼又以爲，現在科學世界中之一更真確之知識，須消除許多僞觀念，卽如科學認爲在藝術與宗教之概念中必將毀壞者之觀念。例如，假使詩人或宗教家要求了解，現在科學之認空間、時間、及物質爲有賴於心的概念，彼等將更易於接受研究科學所用之注意。許多藝術家見最進步之科學家視彼輩爲實體之真正顯示者，而一般研究科學者反沉浸於其題材之抽象中，定爲之恍惚。薩氏於其貝多芬之研究，其精神之發展 (Study of Beethoven, His Spiritual Development) 中，曾說明此觀念，卽將藝術與科學並列，而認此爲溝通對於『實體』之知識之一法。在彼之解析中，說明貝多芬之最偉大的音樂，卽顯示某某等根本經驗，或本身對於人生之見地。此藝術家之撫育人生之表現，同時又爲科學家而創造由抽象中得來之假定，兩者皆有同樣之價值。

## 藝術與科學

在近世之一切智力活動中，科學似乎占首要之地位。吾人現在生活於一科學之大時代中；大

多數有高尙秉賦之人均從事於一完全之改革，卽改革吾人對於物質的宇宙之觀念；吾人至少有一第一流之科學家天才同生於今世。近世科學的成就之量與質，其不可想像之勇敢，其燦爛之外觀，吾人今日在藝術上之成就若與之相比，似乎較無生氣、懦弱，或在概念上爲暴躁之大膽，在實行上則患貧血病。此種情態，忠實地反映於近世最好之批評上。從文藝家之悲傷轉向於科學家之熱忱的樂觀，猶如從世紀之末的霧圍中，轉向於另一文藝復興之充分之英勇與歡樂中。但當吾人承認此種描述科學與藝術之現狀爲正確時，非卽謂科學在近世之意識中，比之藝術占有更重要之位置。吾人不能下一結論，謂吾人因見藝術現在無所言說，遂以爲藝術無可昭示吾人。現在之藝術包含過去之藝術，其方法與現在之科學所以包含過去之科學者不同。吾人今日是否生在一藝術比較荒蕪無生氣之時期，此並無大關係；總之，此世界仍充滿偉大之藝術作品，則爲眞確之事實。但過去時代之科學，其精熟也只有一次，凡彼所不得不言者，彼已說出，其停止進步之科學更無可言說。一藝術作品在某意義中可認爲永遠的，一偉大之科學研究則否。凡欲知丹第 (Darwin) 之成就者，必須讀丹第之作品，其他一切推薦介紹者可以不問。一切習科學者皆知牛頓 (Newton) 之成

就，但直接讀牛頓之著作者極少。蓋此不必須也。近世之科學合併於科學之全體，而自丹第時代以後之一切詩，無論其所受於丹第之影響至如何範圍，但決不與丹第合一。

至此吾人觸及一藝術作品之主要特性：凡彼所傳達者，此外更無別者可以傳達。一科學之作品謂其全無人性，固不真確，但謂人的成分對於此作品之意義，並無主要關係，則甚真確。一科學之理論，如其不起源於某個人之心中，則此理論將不能產生，此語似乎真確。但此個性並無科學上之重要。至於藝術作品，其所重要者正為其個性。吾人欲了解一藝術作品，如何方可稱為不可替換之成就，吾人必須更清楚地了解『個性』一詞之意義。在論理學家之眼光中，言語乃用以表現命題之一種工具——一種不很滿人意之工具。在科學家之眼光中，言語之存在，亦為陳述命題。在此方面，吾人之意見一致。論理學之談話，乃人類之 *Gemein-platz*。人與人之間之深奧與精微之差異，在此並不顯現；『人類之心』為一定的單純的實在，在別處很難得其形踪，在此則很顯明。吾人在論理學家之眼光中，均視同一體。論理學中，無有所謂個性之地位。論理學家當然是各個的，但彼輩在其工作時，須完全視為不可分辨者，則彼輩之論理學方面稱為完善。科學之根據，亦訴諸此

Geheim-platz。科學之所以有力，亦歸功於此，科學之所以僅能爲人生之一部分，亦由此理由。科學之領域乃一切人所共有，正爲此理由，故每個人之大部分均在科學之外。若直接追求至充分深處，達於人與人之基本的分歧，則科學無能爲力。不協妥的哲學之永遠的創造，對此乃爲一充分之說明。哲學試從較深於 Geheim-platz 之區域而前進，而又得普遍之認可，彼乃追求而入於藝術之區域，其自身並不加以個性之限制。於是結果既非藝術，亦非科學，僅爲兩者之不滿人意之混合。

但有人焉不免有一種衝動，此衝動所說出者，不僅部分的事物，而表示個人對於人生及宇宙之總見解。有人焉假作明瞭彼等之總見解，爲單純而有限的，藝術家即屬於此類；又有人焉永不領悟此單純性，具有一天真之確信，確信彼自身所代表之性格，此等人乃創造哲學系統。吾人熱誠盼望與別人有更近更深之切合，較之 Geheim-platz 所能供給者，於是轉向於藝術之作品，或哲學之某系。吾人對於自身所知者至多，故不能用命題之形式而陳述，吾人欲啓發之事物至多，故論理學之言語不能勝解說之任務。於是藝術之妙用，即在能傳達此等消息，能滿足此等需要。吾人於此並不認一藝術作品爲一種客觀的實體，在觀察者之心中，創造一或強或弱之『審美的情緒。』是

否有一可與『審美的情緒』視同一體者之真實存在，吾人可以存疑不論；吾人或可承認，有對象，或即繪畫之存在彼能引起此情緒，因此而彼能盡其機能。但當吾人論及文字或音樂之偉大作品時，吾人確能意識到超過單純，但無意義之『感動』。在此等範圍以內，吾人頗覺『一偉大之藝術作品，乃一偉大精神之顯示』一語，甚易了解。

一藝術作品中之重要元素，及所以決定此作品偉大之等級者，果爲何物，吾人可稱之爲此作品之『參證之構造』。有時可稱爲此藝術家之人生觀。此意義卽感覺、情緒、識力、理解之總集合，與此藝術家之實際經驗相聯合，因而決定此藝術家對於人生之態度。吾人對於物質之世界，均各有其整個之理解與認識，受無可逃遁的『時空之架』之限制，藝術家所呈獻於吾人之世界，正復如斯，亦必不能不受其單純性質之限制。惟其如此，故所呈獻之世界，具有統一性；此種統一性較任何專門之和諧的接合，尤爲深固，彼亦已造成。彼之所以成爲藝術家之偉大，亦賴乎此；彼之見解從何深處而來，其範圍若何？此確爲一藝術作品之主要特性，吾人立即可以見到。吾人立即可知一作品中之偉大，而用一切尋常之標準以評判之，此作品或許有缺點或竟卑劣。僅有『藝術的完備』並

不能迷惑吾人，使吾人不見其缺乏精神之偉大。一藝術作品之功能，在乎提高吾人自己之意識。在吾人之有意識的生命之外，誠如心理學家所贊同，吾人又有一生命，僅有不充分之意識，或竟全無意識。吾人對於許多內部之聲音，均聽不出。在意識生活之匆忙與騷擾中，吾人似乎不能注意吾人本身之許多比較不易聽到之成分。但大多數人均知曉，幾乎內不自安的知曉，彼等所忽略之寶貴的片刻時間。吾人有突然之直覺，一閃之識力，及意外與激動之情緒。吾人將彼等悉行擯斥；爲吾人之有意識之目的，斷定彼等爲毫無意義。但此等機會，常予吾人對於自身覺有一閃現之神祕。吾人有猶如在胚胎中之感覺，而爲吾人之正常生命所不識者，有理解實體之方法，而不在吾人有系統之思想中者。於是吾人方知，自身僅爲部分的自覺，吾人必須假定從變形蟲進化而至人類，其間所發生之事件，吾人能逐漸知曉，日益增多，永無止境。吾人究屬何物，吾人與宇宙之間，以何線索而聯繫，凡此等等，吾人僅有一點模糊之概念。於是吾人應否如許多心理學家所欲作者，假定吾人平常不自知其存在於吾人自身之諸成分，乃屬於一更基本更原始之存在形態乎？多數成分確實如此。但科學的人類進步之故事中，如有一些真理，則吾人豈不可卽此理由，假定更前進發展之種子存

在於吾人內部乎？凡吾人所稱爲增高的意識之心理的瞬間，是否須用精神分析者之複雜物而說明。吾人以爲天才乃人類之先驅，但有人以爲天才亦普通之人，但與其更原始之成分特別接近，兩說相較，前說似較爲近情。有些藝術作品足以提高吾人之意識，此意識依一定之指導，使吾人能知曉先前所從未知曉者，此種作品不特將吾人被壓迫之原始欲望帶入於吾人意識之中，並能以其強烈之衝力，將吾人提高至較高之地位，高出於吾人正常生活所能達到者。

藝術能依此方法而影響於吾人，乃藝術之神祕之一部分。此效果並不在能清楚分析之藝術作品中求得其踪跡。一偉大詩篇之要素並不於其所含之任何敘述之意義中求得，雖其敘述頗有深味。在此方面，音樂之力量，比文學更大。貝多芬之最偉大的音樂完全表現超人之生命，傳達一種超越吾人自己的知識與經驗，較之吾人所知在言語中所能傳達者爲多。平常人能聽貝多芬之音樂，但貝多芬似乎能聽清彼等所聽不清者。此似有物焉超出吾人尋常經驗之外，但吾人對之又不覺其生疏。貝多芬實爲一稀有且最偉大之藝術家，彼擴大吾人之宇宙，並使此宇宙更爲深奧。此外尚有其他藝術家，如瓦格涅（Wagner），彼輩使吾人所已習知之一切發生光輝；吾人生命中之情

感與欲望，皆藉彼輩而顯示其全力與精微。彼輩論及適應之生命，同時另有人勸告吾人，謂有一非適應之生命，有一吾人所屬之實在，迥異於吾人所知之實在。此兩種藝術家均增長吾人之知識，彼輩地位之高低，由其所以增長吾人知識之範圍而判斷。根據『審美的情緒』之理論，藝術作品之功能在產生情緒。吾人寧謂彼之功能在給予『領悟』。雖此『領悟』一詞，吾人非用於純理智的動作。藝術作品所激動者可稱為情緒，但吾人寧可稱之為知覺狀態，因而給予吾人以了解人生之新鮮資料。譬如一神祕家，彼受情緒或知覺狀態之影響甚深，故對於任何忽視情緒或知覺狀態之人生觀，彼決不滿足，凡已經經驗過偉大藝術所帶來之啓示者亦正如斯，彼決不於尋常經驗範圍以內尋求人生之意義。彼輩了解其先前所未了解者，雖然彼輩能說出此了解者為何物，並不較勝於神祕家。於是藝術之真價值，藝術對於世界人生之真貢獻，即在易感受藝術者之意識之加深與擴大。藝術乃人類較高進化中之主要因子之一，進化的心理學家當其預言人類將來之歷史時，必思考及若干因子，藝術必包含於此因子之中。科學幫助人類一部分之進步，科學觀乃近世意識中之必要的成分，吾人如不具有科學觀，便成爲一原始動物，或至少一部分如此。吾人竟可說，科學

之效力在輔助心之生長成熟，較之藝術之效力更爲顯然。但同此理由可以說明，算學之進步比之生物學之進步，尤爲迅速；蓋算學由較少與較簡單之成分結合而成。至於藝術，則所籠罩之範圍似乎甚廣。一人如了解牛頓——換言之，即曾複想牛頓之思想者——猶如於身材上，增加一前膊。但一人如曾經驗一偉大藝術家所欲傳達之一切，則彼所身受之影響，範圍至廣。

吾人用此「天才」一詞時，必作一重要之辨別。有一種天才，彼具有比普通人更強之感覺，又有一種天才，彼具有較高度之意識。例如，瓦格涅及託爾斯泰（Tolstoy），此兩天才之非常的特性，即爲其感覺。彼等之燭照吾人之經驗也，蓋用其強力表現之；而不使之更加深奧。無論瓦氏或託氏，其給予吾人之印象，在人類意識所旅行之道路上，決不超過吾人一寸；彼等更強烈的感應，吾人所未知者；而吾人亦已熟悉彼等所傳達之一切。彼等所呈現於吾人者，猶如已知之人生之一幅全景。吾人認識此全景中之每個人物，雖然吾人前此從未見彼等如此生動活現。此類天才之價值，在使吾人能估量吾人所處之境地；故彼並非預言。彼補助認識，但並不給予領悟。故結果，彼等之工作一發即了。無物可從彼輩發動。音樂家之瓦格涅，或小說家之託爾斯泰，其補助學者所實行者即呈現

其本身之一次等之全景。領悟之獲得乃將吾人之資料關聯於一計畫之內。此乃理智之行爲。吾人謂藝術作品所賜與之領悟，並非純粹理智的領悟。所謂關係乃一感覺的關係。吾人可謂如此之關係稍微深奧。而此計畫亦可謂吾人之全部經驗包含於其中。此後，吾人見其與一較深之實在有關，於是吾人能領悟之，此領悟卽就吾人用此詞之意義而言。吾人之意識確被提高，因爲在吾人知覺中尙未爲吾人完全了解之成分，已顯示一未曾爲吾人所握着之實在之預告。吾人現走進一更充滿更闊大之世界，並帶同知識，移行於先前在暗中摸索之區。此類之天才，彼表顯一高度之意識，與強大之感覺有別，此天才之最清晰最簡單之例證，可於科學家中求得之。例如，吾人若將牛頓與其同時諸人比較，便見在彼等祇有暗昧之預告，而在牛頓之心中，則放出完滿之光明。彼猶如較彼等任何人高出一尺，彼立於此優越之地點，故能對一鄉野作一準確之地圖，而彼等僅模糊猜度此鄉野之輪廓。此額外之高度，於彼適顯其無處不爲彼同時之最進步者所懷疑。人類發展之曲線，猶如直達牛頓之水平。但如吾人今日所見者，此額外之高度，或將見一令人驚異之不同的宇宙。愛因斯坦(Einstein)之著作，好似一不可懷疑之大洲之發見，並無證據，可證明任何人會有此發見之預

告。因此，其深奧乃影響及於哲學。宇宙及吾人之所謂實在，因愛因斯坦之著作出而大變異——其差異至大，須經過數代之後，纔能使人類之心完全適應此差別。實則，近世物理學之全體，已有一種新思想方法之必要。其主要之困難，在其所需吾人思維之思想，已變為一種不習見之性格。前此，人類之心，曾顯示其適用於創造科學，但從事於晚近之科學發展者，不禁懷疑，科學所尋求之不可捉摸的實在，是否可以呈現於人類之心上。吾人不知心之可塑性究竟如何；吾人不知何種思想為人所能想及者，或許吾人將知其現在之意識，及現尙胚胎於吾人內部之新形的可能，均足以追求科學至於終極，或竟永遠追求。

科學之供獻如此顯然之例證，祇因其僅需要一切人所具有之才能，雖然大多數人當然僅具有此等才能之幼稚形態。但如謂偉大藝術之才能亦為一切人所具有，此語便欠清明。在批評某作家而其作品為吾人所重視時，常見此意義竟完全為人所忽略，正如聽貝多芬之音樂者，只聽到其中之『荒誕怪異』，吾人對此常致驚訝。但吾人不能否認吾人自身知覺之效力；如果否認，則閱讀或諦聽均屬無用。吾人各人所處之地位，頗似一神祕家，彼維持其視覺之效力，而對一世界，而此世

界與彼之視覺並不相關。藝術作品所接觸之實在，與吾人所認可之實在不同，彼等又未給予吾人以橋梁，使吾人可藉此從習見者渡過而達於不習見者。藝術家直從彼所已了解之實在而發言；其整個之作品生活於此不同之雲圍中。於此又復講到，藝術所需要者與科學所需要者全不相同。現在科學所顯示於吾人之宇宙，無論其如何新奇，總爲一普通知識之擴張。但藝術之探索者並不示吾人以銜接之連鎖，彼亦不能製造此連鎖。彼知彼所呈現之實在，但彼不知其何以能知之。於是吾人若不具有線索，使吾人與此實在相銜接，則彼之顯示對吾人毫無意義。在許多已爲人所見並發生之事物中，一定無疑，有許多爲吾人所遺漏。有些人其最深之信仰及希望，與其對於人類發展之信念深相契合，在彼等之眼光中，此等藝術作品乃人類精神之最珍貴的產物。藝術探索者及其同事，卽最現實之科學家均爲人類之先鋒隊。

此兩種人，藝術家與科學家，確係從兩條不同之途徑，向同一的目的而前進。赫爾曼麥爾維爾（Hermen Melville）有言：『從外部，決無奇異之效果作成於吾人內部，除非有內部相應的奇蹟，適應此效果。』吾人可換言之，謂藝術家所探索者爲內部之奇蹟，科學家所探索者爲外部之奇蹟。

踏。人類之意識，即由此兩方面之繼續顯示而生長。不久以前，在科學勝利者之宇宙中，人似乎已成爲無意義者。及至今日，有些人似乎又有一種傾向，認科學之宇宙爲無意義。吾人敢說，理智已盡其所能，其結果乃爲灰與塵。吾人如不首先放棄吾人之理智的才能，決不會有更遠之進步；推理，雖不僅爲實用之工具，但不足致信。在此等人之眼光中，科學乃一集製造物如電話等之製法祕訣之大成，若論及吾人所感覺之實在之本性，則科學至爲膚淺。一人能了解此態度，一人僅能作和緩而充分之反對，謂此由於缺乏知識。科學家所有之神祕，決不較少於詩人所蘊育之神祕——此兩種神祕毫無關係。在科學宇宙之神祕之背後，即爲人心之神祕——非視爲一誠敬之意見，而爲現在及將來科學發展之活潑的重要因子。已往固如此，亦必如此，但在最近，科學家已完全明瞭，向外部奇蹟之探索，將導引彼等達於內部之奇蹟。吾人不知，尙有待於完成者爲何物，但吾人確知，若僅限於理智範圍以內，則今日尙非其時。在神祕家之言語中，理智常被認爲一種次等之才能，而對於吾人所歸於偉大藝術家之識力，則認爲更有價值。於是藝術與科學之間，造成一種反對狀態，吾人深信此乃人爲的反對。吾人相信，此兩者應一同工作，各依其自身之方法，探索人類之意識，並對之作新

要求。於是對於科學之外觀，能有徹底之把握，對於藝術之直覺，亦能有系統之組織。近世科學之宇宙其深奧與神祕，足以容納無量數之可能，及生動之無限變化。彼輩藝術家以為科學去所謂「實在」極爲遼遠者，蓋未曾了解科學之陳述之傳統之性格。神祕之真理與科學之真理，必同爲充分發達之人類意識所容納。吾人今日所經驗之困難。在表明吾人之界限。在今日，較在歷史上任何以往時代爲更甚，頗能承認此兩種觀察均屬正當，更能贊同，彼等所論及者乃爲同一之實在。但此實在，以不同之才能，在不同之形態而被了解，於是同一事之兩方面，遂顯爲兩件不同之事物。吾人現在雖尙未能充分使之綜合，但很相信，藝術與科學最後具有同一功能，引導吾人接近同一實在。

## 五 詩與科學

John William Mackail 著

### 導言

在今日而言文學之研究，其造詣之高深，足以討論詩與科學之關係，宜莫如約翰威廉馬開爾氏，彼爲英國希臘及拉丁文學之第一流學者。在彼關於古典文學之廣博著作中，彼曾注重在古代經典作家之著作中所顯露之連綿的人性，又曾指出此等人性乃近世人生之思想及修養的最緊要部分。彼在皇家公學任教授及講師，對於學習及教授拉丁文與希臘文者雙方之見解，彼均盡力予以生氣。先前，此等語文之學習，僅視爲怠惰的因襲慣例之一部分，或視爲社交階級之一種印記；現在，對於彼等之研究雖同時加廣加深，馬氏則見彼等因科學研究之優越影響而常被曲解，尤其在科學研究注重於高等教育制度之分化時，於是學問常與科學混淆。古典文學之研究，已有一悠

久而光榮之歷史，且應受許多學者之專心研習；但此等研究乃近代世界所得之遺產之主要部分，故必當依其自身之美質而存在，即使爲人所忽視，或作惡劣之傳習，彼等亦將固持其地位。彼於一九〇四年在牛津之古典文學協會之演說，以及爲此團體所預備之講詞或論文，皆注重於此數點。

馬氏於一九一一年，在牛津任詩學教授恰滿五年，彼爲此五週紀念乃刊行其詩學講稿（Lectures on Poetry）。同時彼又著赫力昆之泉（The Springs of Helicon）及希臘詩學講稿（Lectures on Greek Poetry）。每一著作皆印證彼之見解之廣闊，學識之精細，及其表現思想之極緊要之方法。一九一五年美國得克薩斯（Texas）省休斯吞（Houston）城之來斯學院（Rice Institute）舉行落成典禮時，彼曾預備一演說題『詩之研究』，作爲對於創辦人之紀念方法之一部分，此創辦人曾向一切知識界中之領袖要求投稿藉以紀念此典禮。馬氏此作，共分爲六部分，即『大學之機能』、『何謂詩』、『近代世界』、『詩與事業』、『詩與科學』、『詩與德謨克拉西』，但因彼關於詩之意見，曾作最銳利之界說，致使其在一注重科學之學院中亦有相當之地位，全在『詩與科學』一節中，故獨摘錄於此。

附馬開爾氏所著書目

威廉莫里斯傳（一八九九年）(Life of William Morris)

赫力昆之泉（一九〇九年）(The Springs of Helicon)

希臘詩學講稿（一九一〇年）(Lectures on Greek Poetry)

詩學講講（一九一一年）(Lectures on Poetry)

經典研究（一九二五年）(Classical Studies)

英國詩人之研究（一九二六年）(Studies of English Poets)

詩與科學

科學一詞，現已爲人所了解，由此詞所指示之研究，亦已爲人所追求，乃近代世界之所由產生。科學之生長，與合衆國早期之發展同時並進，在此，科學之實際應用早已擴展，與國家進步之逐增的需要能並駕齊驅，其進步之迅速與繁複，在他處很少概見。在最近二三代內，彼在高等教育中，已

占有重要而且必需之地位。專門學校之出現，如雨後春筍，以適應公共之需要。在較古老之大學中，已設有科學之研究，在近代創立之大多數大學中，且以科學爲主要之研究。甚至對彼有更高之要求。科學之代表人一說及科學，不特認爲已取得一確定之地位在人類一切研究之前列，且認爲在此前列已占有優越之地位，甚至有人竟謂占有實際上獨占之地位。勝利之語調已從此等話言中流露出來。英國皇家學會曾於一九一三年舉行其創立二百五十週年紀念，有盛大的典禮，且與會者有許多當代第一流之名人。在此等集會中，科學之重要與尊嚴可於下引數語中確定：

吾輩之兒女所生之時代，乃科學不復爲玩物之時代；彼已成爲，或即將成爲，人事中之最有勢力的因子；彼將決定誰將握有國際間之最高權。

此種語調乃狂喜之語調；但彼爲科學要求特權者尙未完全滿意。彼等申訴，科學爲人所研究，尙未達其應研究之地位；其他研究，其價值遠遜於科學，且其光榮之時期已成過去，而仍容其霸佔一席之地，分得一點權威，此席之地與權威皆應全屬於科學者。余上所引用數語之作者曾繼續言曰：『科學在彼希望爲本國統治階級者之教育中，尙未有相當之地位。』

此一語之意義不止一種。在本國是否須有統治階級——且所謂本國，是否指彼所語及之英國，或彼亦可應用之美國——此正爲在近代民主政治之前所當解決之問題。或國家將其政府移交於有訓練階級之手，或依照創造共和者之理想，統治權應包含一切階級，並應爲一自治國之整個有組織的團體，無論在何方面，科學均將爲彼等知識的武裝之要素。

此一要求之一部分已經容許。巨量之補助金浪費於科學之探索及研究。教育之樞軸已顯然轉變。科學已佔得一般學校及大學教育之主要部分。觀察、記錄、及實驗之科學方法，已被介紹而入於其他諸研究之中，於是科學精神，由科學之追求而發展，亦已成爲人類修養之普遍工具。但不幸，此偉大而慈惠之變革未能順利進行，竟致嚴重之糾紛與激烈之誤會。半由於熱心於此新學問者之過分的要求，大部分由於擁護古舊者之褊狹與固執之保守性，於是阻力以生，此阻力之不必需，正如其爲偏見。於是發生一種觀念，以爲科學與藝術及文學反對。在此爭辯之中，雙方面皆不見一切知識之統一，不見一切人類努力之同等與互助。一方面爲既得之興趣，古老之遺傳慣例及其對於革新之妬忌，蓋彼等之心已範圍成一特殊之式樣，彼等不能移動其配景以適應此時代潮流所帶

來之變化。另一方面則爲對於此等興趣及慣例之權勢之革命，拋棄保守性中所含之呆滯，而對於適應彼等之新需要與新方法則作必要之擁護。但隨此等以俱來者，更有對於過去者之不能容忍，其眼界則因其本身之急切而狹小，且有一信念，以爲進步之途徑，僅有一條方向。科學之空想的反對藝術與文學，而尤其反對詩學，實有傷於人類之一般的興趣，而一切較專門之興趣即附屬於此一般的興趣者也。在一國之生命中，如欲充分實行其機能，則科學與詩不應發生爭論，而應合作。兩者各有其對於生命之需要；在充分與調和發展之生命中，兩者互相補助；在健全之國民教育系統中，兩者各有其地位，各有其專有及必要之功能。

吾人可從兩種觀點而討論此種合作：先論詩學之得益於科學者，再從反對方面，觀察科學之得益於詩者。創造之本能想像之衝動，均表現於詩中，因科學之發見，及科學精神之生長，乃益增強其力量。蓋此科學之精神影響於心智活動之全部。科學之發見乃將一更廣大、更豐富、更奇妙之世界呈獻於創造的想像；科學發見所藉以造成之精神，及其用以追求之方法，對於世界，有更深透之觀察。科學的想像力，雖工作於另一範圍，但與詩的想像力係屬同性。兩者皆爲創造能力；兩者工作

之方向，皆在求出真或美之構成法，此構成法，乃人及宇宙構造之基礎。詩的想像力藉科學之成績而興奮。科學之想像力亦藉詩之成績而興奮。

吾人試一觀歷史，便立見若干例證，證明此種結合確有其事。古代希臘發明科學，於是詩之藝術亦以完善；雅典詩學之發展而成爲世界之歡悅與驚奇，與此並行者，爲科學探討之開始，於同一種族及同一文化之間，所謂科學之探討，即搜求事物之意義及其聯絡。自然科學在當時仍爲其嬰孩時代，毫無疑義，但傾向於自然科學之衝動已經造成，且與之並行者爲更公開更普遍之衝動，即對於語文及處理人心之科學研究之衝動。

在羅馬亦復如斯，魯克雷雕斯（Lucretius）之偉大詩篇，爲拉丁詩中之首先發育完全者，乃受伊壁鳩魯（Epicurus）哲學之激勵；而此哲學，即所謂快樂主義，不僅爲倫理學及人生規律之系統，且爲解決自然法則及應用科學原理以構造物理的宇宙之一系統的光明的嘗試，此即其所以別於其他哲學者。魯克雷雕斯認定此科學的熱忱爲詩之理想，並藉彼而傳達於彼之偉大的後繼者。味吉爾（Virgil）在其著名之詩中，發表其自身對於人生之理想，彼請求妙雪絲（Muses）

(司文藝美術之諸女神) 指教之者，並非所謂詩人世界之美麗、河流、林地、及牧羊之亞加狄亞 (Arcadia 古希臘之地方，人民以牧羊爲業) 而爲在事物之原中宇宙之構造及法則。在詩之外，在詩之下，有科學之莊嚴的顯示；且藉科學之熟習，吾人方能享有遺產，克服命運，消除恐怖。

復次，在文藝復興時代，詩與科學曾密切合作。各有一新生命；兩者且互相刺戟。密爾頓 (Milton) 在英國詩學之最高峯，且彼在現在及彼當時，均代表詩的藝術中之古典的標準，而彼對於兩種科學確爲一高深之學者，此兩種科學彼時正有巨大之進步——卽音樂學與天文學。彼之科學知識使彼全部之詩益臻豐富，且有力量。在『失樂園』中，彼僅提及當時之一人名，而此人名，至堪注意，並非一文學家，乃爲當時最優異之科學家——物理學家兼天文學家伽利略。如彼生於二百年後，吾人可以猜測彼所選用以代表此優秀之人名者，必將爲達爾文之大名。劍橋大學中之基督學院 (Christ's College) 爲密爾頓及達爾文受教育之所，晚近曾舉行一盛大之典禮，以紀念此二人。在此雙重紀念中，吾人不特可活潑見到學術之延續與互相連結，且可見到詩與科學之親屬關係，及一大學之理想。

晚近之世，科學日益擴張，同時詩學亦有類似之擴張。現在詩與科學兩者所同遇之困難，即爲其範圍之巨大擴張。材料積累之迅速，超過於彼所能處理之限度。現在乃科學與文學雙重專家之時代。因過分專門於其自身研究之範圍，必生褊狹之效果，防衛此弊之唯一方法，在眼界之擴大，而欲達此目的，由於把捉人生之全體，而熟習其模式，此模式因科學家之研究而發見，經詩人之重行創造或解釋而來者也。

詩之得益於科學者爲力量與質料，及與事物之真之密切接觸，及因使用熟練之理知而得之權能。科學之得益於詩者，則較難解釋，但並非不重要；乃如法國科學家之所謂 *clair vision*，乃爲觀念與想像之推動的及構成的力量。若無觀念，則純粹科學僅等於事實之記錄。若無想像，則應用科學亦爲瘠壤。最早之科學理論，悉以詩之想像形式表現之。最近乃大量應用由觀察與實驗而得來之事實，應用所謂創造的洞察力，此力則連繫，並根據於想像力，而此想像力乃詩的創造之要素，並爲詩學研究所撫育而長成。蓋研究詩，則吾人各依其能力而達相當限度，可成爲天才詩人之夥伴；能發展吾人自身之創造的想像之能力。但此創造的想像並非游離之才能，與吾人其他之才能隔

絕。如認爲如此，則結果至爲不幸：文學家，或由科學尙未被認爲人類文化之一部分，科學方法尙未應用於人生一切程序之時之傳遺慣例教養而成之人，主張想像僅能工作於藝術與文學範圍以內，其自然之結果當然引起科學家對於詩學之大量的懷疑與憎恨。但如謂想像由藝術與文學而開始光耀，則殊真確。研究科學者，如用敏感之智慧與迅速之想像，則此科學研究亦必有最大之效果，而智慧之所以敏感，想像之所以迅速，則由詩人所創造之人生模式及由詩之研究而發展之造模能力得來。

如果現在美國教育之系統中有缺點，依多數有思想之觀察者之判斷，此等缺點由於此教育之急求速效，未有廣闊之豫備訓練，使心之能力向各方面發展。至其所以如此，當歸咎於人之用惡劣工具，用不適用之心力裝置而從事工作。其結果猶如一機器，心與其環境之整個系統不相聯絡，於是其大部分之工作等於浪費。精力雖與才力均彌滿，但才力無適當之場所供其展布；精力被強迫而入於偏狹之隧道，或超過此等隧道而流入無用之地。晚近有一著名之科學家且爲最熱心主張科學應列於國民教育中之首要地位者，曾作彰明較著之話語，茲摘錄於下：

薛浦來 (Mr. A. E. Shipley) 氏曰：數美國人曾告余，謂事物之確實發明於美國者比較很少，大多數之發明均來自國外，但本國則熱心採用並利用之。美國人真正光榮之處，非爲一發明家，乃爲一製造家。創作力很少見於美國，此乃顯著之事實；吾以爲此實由於教育制度。此制度阻塞創作力之發生。

此乃一嚴重之責任；但此缺點既確實存在，則必將實現，既實現，則必可補救。吾人必須注重——且幾乎一切教育家均在注重——對於指定研究藝術及文學者之科學訓練之必需與價值。吾人必須同樣注重——且此決不能忽視或延擱——對於指定研究科學者之文學與藝術訓練之必需與價值。但如此說法，並非充分適當之陳述。蓋在一有教育之國家中，僅有少數人研究其一種，彼等一生或專心致志於文學與藝術，或作科學之追求。不僅爲此限定之兩種人計，且爲全國之將來計，吾人當前之理想，乃一教育之理想，使一切才能調和發展；一國家之理想，使之與自然之事實及其法則相接觸，與人類所感覺其爲最善者之接觸，及其最高貴最美麗之表現之接觸，最後者乃由詩給與吾人。誠如培根所言，「自然」爲「順從」所克服；科學教吾人以順從之法則，並統治

自然，此統治可由此順從而成就。人生爲想像的觀察所把握，所整理；詩卽教吾人以此整理之式樣，並爲世界及吾人自身創造一新意義、一新美麗與價值。



## 六 科學與宗教

John Scott Haldane 著

### 導言

吾人可假定，科學與宗教間之爭論，乃晚近之產物，但當吾人讀科學或宗教之歷史時，便發見科學之精神與宗教之精神，常立於反對之地位。科學家大多數並非反宗教者；反之，彼等一如常人，曾有依附一宗教生活形式之傾向，但當有組織之宗教指令彼等對於人生及世界所必當信仰者，似乎人類之信仰，及彼所信仰之事物，乃爲已成之真理時，彼等必起而反對。因科學已進步，摧毀人之偏見及因襲之見解，宗教覺其靜止的信仰之世界已暗遭傷害，於是在科學研究活躍之時期，宗教仍繼續擔任衛道之工作，但最後不得不作相當之讓步。十九世紀，爲自十六世紀以來之最顯著者，帶有此古老鬭爭之證據，參與此鬭爭者曾作和解之企圖。赫胥黎 (Huxley) 與 威伯福士 主教之

之辯論，卽此鬪爭之一顯著的例證。在吾美國，最近之斯古勃斯案件 (Scopes Trial) 乃在較不進步之社會中，科學與宗教之繼續反對之又一證據。但在較開明之社會，現在，無實際鬪爭，因科學家與宗教家正求互相了解，並向一爲人類共同服務之目標而一同工作。

但科學精神與宗教精神間之反對，畢竟爲基本態度之反對，爲所謂人生之最大價值之徹底理想之反對，爲真理本質之概念之反對。科學之世界乃一繼續不斷變化之世界，其真理爲相對的；而宗教信仰之世界則被認爲固定的，真理亙古不變。科學之理想乃理智的、真誠之理想，其真理之被執持，乃爲嘗試的，非一成不變者，且常須經驗而證實。宗教之理想乃人格拯救之理想，其真理爲一尊崇之領袖或一宗教慣例所創造，而成爲教條之形式。科學與宗教，其互相參入者甚多，但此等理想與此等概念間之衝突如不能解決，則在吾人近代之世界，兩者之間決不能有真正之調和。

許多著名之科學家曾參與此科學與宗教之關係之一問題，約翰司各脫哈爾登卽爲其中之一領袖，彼之見解代表若干科學家所曾創造之方法之一種，——卽一種科學之哲學，主張科學乃一有精神價值之世界之主要部分，且此爲唯一的真實世界。哈爾登教授，曾被英基副主教 (Dean

Inge) 稱爲『科學與哲學之連鎖者』彼或不如此，特別由於如羅素或愛丁敦 (Eddington) 等人之工作，彼等皆爲此等知識領域間之關係之解釋，有同等之重要。而哈爾登之創造此等知識之工作基礎，遠在其同時代人之先，一八八三年，彼與其兄弟哈爾登子爵，合著之哲學與科學之關係 (The Relation of Philosophy and Science) 出版。自此一年起，彼又開始一種研究，企圖輔助一種假設，謂生物學並非生命之最後說明，故仍須一人生不朽之本能之概念。一九一三年，彼又出版彼對於此問題之學說，定名爲「機械論，生命與人格，生命與心之機械論的檢討」。「生命機械論」之主要觀念如下：生物學，承認其僅爲物理學與化學之一支派，必當展示生命之機構，因此機構乃導源於物理的及化學的環境對於原形質內部所施之工作，此原形質內部之工作則由自然選擇而創造出來。但人類生命史之機構的解釋並不能使哈爾登氏滿意，因彼見及此解釋之關聯於生命之現象，即現在生物學上之名詞對於生命所不能解說者，蓋彼言：「可見可觸的世界之尋常的物理概念，其構成也並未顧及呈現在活動有機體之現象，而此等有機體，乃吾人所稱爲自然之可見可觸的世界之一部分。」彼以爲物理的世界乃真實世界之不充分的表現，生命只有藉精

神之價值，始能爲人充分了解。科學時時與所謂未知者鬪爭，但彼之發見，爲人所普遍了解者，實則不過爲實用的發見，是故，彼很少能滿足靈魂之熱望。但科學如與哲學連鎖，人將能更從精神上確知其在宇宙間之地位；至少，彼將在哲學中見一客觀的真理，而此哲學將告伊，真實之世界乃精神價值的世界。於是，誠如哈爾登氏所主張。物理化學的世界之現象，是否爲唯一的外貌，或僅爲抽象，卽生命之基本的實在；換言之，卽最後的科學事實，端賴了解人類對於其生命與宇宙之關係之意識。彼相信一種哲學如根據此等概念，如將闢一門徑，容納彼願意繼續其宗教生活者；於是，科學既植根於哲學中，而『宗教與哲學實爲一物』，依此見解，則科學與哲學之間並無真實之鬪爭。

附哈爾登氏所著書目

機械論，生命與人格；生命與心之機械的檢討（一九一三年）（Mechanism, Life and

Personality; an Examination of the Mechanistic Theory of Life and Mind)

生物與環境（一九一七年）（Organism and Environment)

新哲學（一九一九年）（The New Physiology)

呼吸 (一九一二年) (Respiration)

氣體與液體對分子物理學之貢獻 (一八二八年) (Gases and Liquids; a Contri-

bution Molecular Physics)

科學與哲學 (一九一九年) (The Sciences and Philosophy)

### 科學與宗教

科學，特別是所謂自然科學，常被認為，根本與宗教不能並立。此一見解，在現在乃一普遍之通俗信念，因此，驟視之，似有一堅實之根據；且此一信念，在科學家之本身，確亦普遍，雖然彼等很少言及之，此蓋由於彼等尊敬一般保守忠誠之宗教信仰者，且其生活亦為彼等所讚許之故。

當然，仍有許多人可為例證，彼等在自然科學方面已有優異之地位，而同時又為各種宗教團體之純正教友；但吾以為彼等之人數，正在迅速減少。吾人不禁生一感想，以為彼等乃反常之人物，既將科學保存於其心之一部分，而又將正教保存於其心之另一部分。但又有許多人，既不肯接受

現在所謂純正的宗教信仰，而同時又以爲宗教能將最重要之真理作具體之表現。科學家而作此種思想者，其人數似日益增多，彼輩對於宗教之態度，決無惡意。

在此演講中，我所欲討論者，不僅爲科學與宗教信仰間之真實的及明顯的衝突，且論及宗教之參入科學至如何程度。此最後討論之部分，吾以爲乃最重要之部分，雖然很少經人論及。

原始之科學與原始之宗教信仰間之衝突，其歷史之悠久或與人類之歷史相等，先前此衝突曾被視爲對於宗教之異教的運動，或改革運動；但在較後，公認的科學與公認的宗教信仰間之第一大衝突，起於哥白尼(Copernicus)之發見，及伽利略之公布此發見，謂地球乃環繞太陽而運行，並非如神學家及聖經所昭示，謂太陽環繞地球而運行。此一發見大爲擾亂當時之正統的神學，雖然吾人今日很難確知其何以致此。無論如何，神學家在此次鬪爭中大爲失敗，縱使彼等使用其拘禁人之無用的武器，努力壓迫伽利略之教訓。

因知識之更生，自然科學與人間科學均開始長成，且甚迅速，超過教會之保護力並對於教會之教義有很大之影響，特別對於基督新教會。十九世紀時，地質學對於聖經上之創世紀錄，作公

然之鬭爭，而歷史的批評，對於聖經的記載之確實性，及宗教教義起源於超自然的啓示之信仰，致極嚴重之懷疑。其證據則由達爾文提出，謂物種之發生，並非由於超自然之創造，乃由於自然之選擇法。對於任何超自然的干涉之信仰，已迅速衰落，因科學之研究逐漸證明，此等干涉並未有發生。在彼相信，宗教端賴超自然干涉之信仰者之眼中，以爲其他迷信必日即死亡。但事實上宗教仍繼續向人申訴，其強烈不減往昔，或且過之，此可於教會之廣播的福音運動中見之。

在吾先前諸講之討論中，吾以爲已將此基本說明理清。如吾之理論已曾正確，則宗教與對於任何種超自然事實之信仰之間，將無真正之連繫。吾人對於上帝之偏在於吾人體內及體外之所以不能認識，只由於對於所謂「自然」者之見解狹小。吾人尋常所認識之精神的價值之世界，其抽象與不真實遠遜於吾人所稱爲物理的世界。但精神的世界亦爲自然之世界，吾人只須限制「自然」一詞之內涵意義爲「實在」之理想的觀念。且當吾人視此精神世界爲一整體時，便顯見其爲一「精神的實在」，其中將不見個人之利益與個人之價值。此即吾人所認識之上帝，當吾人用宗教之語言說及之時。除上帝以外無實在之事物，時間與空間之關係，僅爲上帝表現之秩序。「自

然」正爲上帝之表現，進化不僅爲生物的或物理的現象，且爲上帝的表現之秩序在時間上的關係。

在現存教會之正式教條及其他儀文中，超自然之事實仍佔優越之地位。在英國教會中竟有有勢力之宗派，願見更多之超自然的信仰確爲人所贊助。在另一方面又有很多及日益增加之團體，彼等曾經研究，或受影響於科學另一支派，覺其自身不能附屬於任何公認之教會，因彼等不能接受信仰所謂超自然者。吾之本身即屬於此一團體，並且，諸君必已見到，吾於此並非欲輔助在吾以爲不滿人意之神學，而欲盡吾能力之所及，以實行季斐德講座（The Gifford Lectureships）之創辦者之意見。我能將吾之心置於此企圖中，因無人能較吾更強烈地感到，宗教乃人生中之最大之事件，在公認的宗教之背後有一未被公認的教會，而一切人將盡屬於此教會，雖然其教條中並無超自然之事實。

超自然的事物之信仰正爲實利主義之附屬物，此實利主義雖不連繫於宗教本身，卻連繫於神學。若吾人亦如神學家所曾經承認者，承認可見的世界確爲一物質的世界，則各種超自然之事

實必將被收集以證明宗教的信仰。超自然之創造，超自然之顯示，超自然之起死回生，超自然之附靈魂於肉體，將皆爲必要。吾自身之願見超自然的信仰完全脫離宗教，乃欲見實利主義之脫離宗教之志願之一部分。正統之神學現在雜有實利主義，雜之又雜，此卽宗教信仰與科學相遇時之弱點之來源，亦卽宗教信仰與科學間之疏遠之來源。但於此必常加述，科學家之本身在此方面亦應受同等之譴責。彼等大都完全輕視哲學。此或由於十九世紀之科學作家，對於休謨（Hume）及康德（Kant）之著作很少真正之重視；卽至現在，吾人尙見科學作家以不知哲學反引以自負。彼等之地位，適與輕視實驗科學之繁瑣哲學者相似。

在前次演講中，吾曾於抽象之觀念，及表現此觀念之語文中追尋科學之原始。爲人與人之間傳遞需要之目的，實現抽象觀念之語文乃爲必需的。文字自身，僅代表其所論及者之抽象方面，但爲實用之目的，卽此抽象方面，已常足敷用。試舉一例，字之論及範圍及數目者與字之論及美麗者不屬於同一等類；文字之不同的而內部一致的系統，應用於經驗之不同的抽象方面，於是不同之科學，或知識之分支，卽由此中逐漸發生。

由此可自然的更進一步而想像到，抽象觀念之不同的系統，相應於各別的實在，但此等假定之各別的實在不能互相一致，因而引起不同的科學間之衝突，及科學與宗教間之衝突。因此，又須要一種哲學以介乎此等不同的科學之間。

每一種科學，或抽象觀念之一致的系統有最大的實際功用在於適當之地位；但此地位為實際需要所限定，而此需要，即科學所開始企圖適應者。吾人若將彼擴張，彼將與知識之其他支派發生衝突。不消說，無一種科學能代表實在之本身，因科學所論及者僅為實在之抽象。

有一種普通信仰，謂物理的科學中，無論如何，吾人單從觀察而吸取結論，而在此觀察中吾人僅為被動者，是故「自然」猶如強迫其自身加諸吾人，因此吾人所面對者為絕對之真理，物理的科學為此真理之普遍化的代表。對於曾讀過及專心研習過休謨、康德及其後繼者之哲學著作，此祇為一幼稚之信仰。事實上，一人在牛頓之空間與時間，觀察牛頓世界中之「物體」，另一人可觀察其有關於生命者，於此則空間關係非在外之關係，更有一人可觀察藝術的或倫理的價值，則空間關係，及時間關係均非在外之關係。但另有一人儘可感覺彼面臨上帝。

在物理的觀察中，吾人故意忽視或抽出吾人所觀察者之其他方面；在此範圍，物理的觀察，僅論及抽象。但吾人所做者更有許多。從生物的或藝術的立場，則吾人之觀察人生或美，所根據者僅可謂為低能的或粗略的見解。此見解之細微末節乃模糊而界限不明，正如一繪畫之細微末節——其中油色之塗抹——在藝術家之眼光中亦為界限不明者。然而藝術家須知如何獲得並處理彼所使用之油漆，方足以達其實用之目的；而此種知識乃物理的知識，由觀察得來，不僅為抽象之程序，且如一新事物，為彼從自然習得者。復次，從物理的立場，此繪畫僅為在畫布上之塗抹油漆之集合，依一定之方法，作互相關係的排列。但在此表面僅為集合之中，依藝術感覺之所以形成之論理的裁判，此油漆之塗抹已失去彼等被視為『羣體』之個性。此繪畫非僅羣體之集合；乃在物理學家眼光中認為無意義之一物，因彼對於此畫之感覺乃從其藝術的實在之抽象，但彼能深見所謂『油漆』之抽象，較藝術家所見者遠甚。

謂吾人確實經驗之世界為一精神的世界，此語無論其如何真確，但謂此精神的世界，僅在解釋一世界時方顯現於吾人之前，而此一世界自身亦僅為抽象，此說亦復真確。在確實經驗中，此等

抽象恆湧現於吾人之前，而精神的實在，僅顯示於此等抽象之永恆的克服，或論理的變形之中。因此，此等抽象之出現對於精神的實在，殊為重要，此實在乃彼等在知覺及意識的感應中之變形的實在。藝術家必當常克服其圖畫之抽象；善人必當常克服其週遭之惡之抽象。在較低之水平，生命僅顯現於一抽象的物理世界之一較充分之解釋中，心不僅安排已造成之知覺，且轉變此等知覺及其相當的感應之形態。古老之因襲慣例，祇計及論理方面，極不適當。

因此，欲表現一較實體之世界，須予一抽象世界以一定的形式。依此意義，算學的抽象之世界，為較不抽象的物理世界所必需，物理的抽象之世界為較不抽象的生物世界所必需，而生物的抽象之世界——『肉』的世界——又為較不抽象的精神世界所必需。此不僅為較抽象的與較不抽象的世界之間之對比；其關連至為密切。較實體的知識之論理的建築石，為較不實體的知識所供給，但此建築石在建築之程序中已完全變形。油漆之塗抹造成一幅繪畫，但須此油漆為適用者。一組之物理的及化學的測度，表現一有機物之生命，但須此等測度一定而正確。測度不完整，則表現亦必暗昧，或消滅。當前世紀之後半，因缺乏一定與適切之物理的與化學的測度，致發生一種觀

念，以爲生命能解釋爲物理與化學的程序。

因此，知識之較抽象的支派，如算學、物理學及生物學等知識，對於吾人之經驗及相應的意識行爲之精神的解釋，至爲重要。較抽象的科學之實際應用，顯然與意識活動之各枝相連貫；例如，論及連繫於吾人自身及環境之諸現象，吾人恆使用生物學概念。因此，當吾人欲僅應用物理與化學的概念於生命時，則科學的藥物之實用便成爲不可能，如希波革拉第（Hippocrates 紀元前四六〇年——三五九年，古希臘之醫生）所曾清楚地見到。但吾人儘可專心研究純粹科學，無庸思及其實際的應用。許多科學家不肯將其科學工作棄置一旁，以從事於其實用之目的，故就彼等之科學工作而論，彼等常被認爲無人性之人。實則，彼等恰在無人性之極相反對之一端。彼等之專心於其專門之工作，正由於確信彼等見到此工作對於他人有絕大之功用。彼等於是千苦萬辛將其結果製出以備刊印成一形式，使他人可以領悟且利用之；彼等之不肯爲其知識之即刻的實用而轉向，只因彼等以爲其所從事之工作尤爲重要。在此方面，科學家屢顯其爲正當；但有時彼等之判斷亦游移不定，例如巴士特（Pasteur）在其早期之遭遇中，曾想彼如爲上議院議員將能做更重

要之工作，但因選舉者不舉彼，方始中止。吾又見其他例證，有天生之科學領袖實際上卻轉向政治或商業工作，其結果確非公衆之利益。

事實上，科學家所作成績之決定，非由於彼等之直接應用於經驗以追求之科學的抽象之性質，而由於使用此抽象以適應人類之需要。純粹科學之成績其大公無私，恰如他種工作所能做到，且當做到者。即使此工作或成績，其目的僅在確定真理，但此真理亦有功於人類，將彼等從無知與迷信之結果中拯救出來。

科學家之仇視宗教信仰，及不承認與此信仰有任何關係，乃常見之事。但彼等之從事實際的科學工作也，恰如爲最高精神價值之實在與統一之信仰所激勵而活動。信仰實在及真理之自身一貫，更加以確信，真理將幫助證實一切稱爲善者，此與宗教信仰僅名稱上之差別耳。無論如何，余不能分辨此兩種信仰，當宗教信仰已從上所論及之神學的實利主義之渣滓中清濾而出之後。

科學家確認科學的抽象爲實在之代表。但彼堅持尋常正統宗教信仰者亦復如斯，尤其是彼等藉宗教之名，攻擊其他不能堅持正統宗教信仰而公正無私依照彼所信以爲真者而實行之

人。如此種攻擊確由於假託宗教之名，則真正之宗教之權能與確信必將拒絕之。

吾以爲，如宗教信仰，仍與所謂「超自然」者之任何成分相聯繫，則一定無疑，科學家全體必特繼續反對此宗教信仰，而超自然之成分欲從現在之教會所代表之宗教中除去，恐尙須時日。但吾能見到欲達除去之目的，並無根本之障礙。教會如滌除其實利主義的神學，必將因信仰上帝而聯合，與上帝相感昭，且具有強力、穩定及真正宗教所具有之基督的博愛。科學的實利主義，實由於誤會科學的解釋之範圍於界限而來。一經確知此等解釋限於其範圍之內，不能應用於人生，更不能應用於有意識的行爲，則科學的實利主義必將消失，雖然物理的科學及生物學仍將在其必需的及極端有用的程途中繼續進行。宗教與哲學將仍爲一物。

實際上，宗教常爲意識行爲之一般的哲學，彼曾代表實在之精神解釋之實在，並不忽視環繞於吾人周遭之罪惡與痛苦。宗教信仰，不雜有由科學的抽象之一方面的使用而生之混亂，與不雜有同樣混亂之哲學，很可分辨。算學與物理學已代表其能訴諸各國之人者。但現在之宗教信仰便不能作如是說。基督教之神學很難訴諸彼堅持真誠之宗教信仰，而與吾人之信仰之歷史的來源

不同者，或竟不能訴諸吾本國人之其他宗派，乃至歐洲人之其他宗派。雖然基督教之開創者欲其能訴諸一切人，而吾以爲，只須在開創者之精神中，滌除基督教神學中之一切阻礙其能訴諸一切人者，則科學家及屬於他種文明之人均能應和之，恰如現在形式之基督教神學或他種神學所能訴之人。基督教所表示者，不僅爲傳達於吾人之字義，而爲一能發育而作普遍控訴之使命。

科學所論及之抽象，當吾人認識其爲抽象時，亦非無用而且必需。例如算學，關於此點，爲一般人所了解；但物理學，大都被認爲論及實在之本身。在一代表「公平」之寓意圖像中，彼手持一天秤，此乃物理學上之器具，用以測量一種抽象，其名曰「質量」。測量之法用算學的觀察其針所指之地位。公平不能表現於物理學的或算學的名詞；但物理的與化學的測度，及算學的計算，對於公平交易卻甚重要。彼等以一定之方法而聯合，卽實現公平。所謂公平，卽決定此測度與計算之性質與聯合者，但無此測度與計算，卽無公平，此彼等之所以重要。

彼等可同樣用於測知各種利益與價值，以及相當於利益與價值之意識行爲。一科學工作者沈浸於所謂純粹科學之問題中，或教授純粹科學，世人視之，或以爲去人類之利益甚遠，彼自身卻

不以爲如此；但工程師、工業化學家、醫生、農學家以及其他從事於與日常生活有利之科學知識者，常直接關切於此等利益，由彼輩之工作使此利益發育而爲實質的富有。彼輩之知識，對於彼輩，乃直接幫助其同類之能力，且彼輩能正當使用此能力，正如另一種人凡呈現於彼等之責任，彼等常貫徹始終以赴之，與充實於其內部及環繞於其周遭之精神的實在合爲一體。彼輩與從事於純粹科學者之差別，僅在後者之工作乃屬於更廣闊之應用。

因此，算學、物理學、及生物學等科學，驟視之，雖似不論及精神的價值，但彼等實爲此價值所激勵，且視其研究之真誠如何，以決定其將科學與至上之精神實在，卽上帝，接近至如何程度。彼攻擊科學工作者，正如攻擊其宗教之本身。誠然，科學常攻擊宗教之神學的附屬物；但此等攻擊，如能正確了解，便知其非攻擊宗教本身，乃攻擊彼朦蔽宗教及阻礙其對人類之功效者。吾人切勿將宗教與教會中所教之一切，或所表現之教條及宗教儀式等相混雜。科學所能正式向教會要求者，卽教會之教條必當修改，使彼接受宗教之偉大的真理而不能接受超自然之信仰者，不致被擯於宗教之門外。

合乎人性的知識與職業，包括藝術，驟視之，似乎更直接與精神的價值相密切，比之「自然」科學及其應用，或比之所謂機械職業。但稍一回想，卽知其不如是，且不必如是。有人焉，無論其所處者是何地位，凡呈現於彼之責任，彼皆盡其真誠以赴之，則此人便爲直接與精神的實在相切合。宗教藉上帝之現於吾人本身，將吾人提升至同一水平；宗教之勢力對於社會之穩定，無論如何有力，但其對於社會之自由及根本的平等之勢力，亦有同樣之力量。

論及科學與宗教間之關係，已得到一結論，可總括一句，卽兩者之間毫無爭執。但此語須藉下述兩項推論，方能顯其真確；第一、宗教本身，絕無超自然事實之信仰；第二、科學非論及基本的實在，僅論及有限的實際應用之抽象。

有人以爲，科學能，或將表示一切，但不能堅決反對超自然事實之信仰，則余決不贊同。要求科學中止此種反對，等於要求彼棄絕彼之宗教，在另一方面，科學若不注意於哲學所作之較廣的經驗分析，或自然分析，而自造其假設，認爲代表實在之本身，則彼亦將受宗教之同樣堅決的反對，恰如其表示於超自然事物者。

現在普遍之信念，以爲當科學進步時，宗教將日即死亡，此適爲其理知盲目之明證。現存之教會，如不修改其教條，將日即崩潰；但宗教之滅亡，決不較甚於科學或哲學。宗教與哲學實爲一物，其爲人類所必需，正如科學。



## 七 科學的個人主義之覺醒

Michael I. Pupin 著

### 導言

邁克爾普平氏之一生，乃美國最好故事之一，述一窮苦之小移民，如何努力上進，以達於名利雙恢之地位。普氏之自傳，從移民至發明家不特爲一美國化之外國少年之記錄，且爲近世科學之長成之故事。彼生於匈牙利，父母爲塞爾維亞人（Serbian）。十五歲時，往布拉格（Prague）求學，但不久醉心於駛往美國之冒險事業。他終於出發，抵紐約城，在卡斯爾花園（Castle Garden）登岸之後，爲一從德拉瓦（Delaware）來之農人僱用，攜之歸家；但普平之來美國，並非爲學習稼穡，故數月之後，彼即移往菲列得爾菲亞（Philadelphia）謀得一位置，在一照相館中，任修正底片之工作。後來，彼又去紐約，在一餅乾廠中工作若干時。因彼急切欲明瞭美國生活及英國語文，故對於

韋白斯特 (Webster)、克雷 (Clay) 及林肯 (Lincoln) 之演說詞很感興趣；彼一有機會，便往劇院，聽名伶如愛底溫蒲士 (Edwin Booth) 及羅凌士巴勒特 (Lawrence Barrett) 等之戲劇以改良其讀音。約當此時，紐約申報 (The New York Sun) 登載一長篇科學論文，爲丁鐸爾 (Tyndall) 及其他作家所著，普平之成爲科學家，直接受此文之影響。起初，彼入庫柏專門學校 (Cooper Institute) 上夜課，學習繪圖、化學及物理學。後於一八七九年，乃註冊入哥倫比亞大學。彼曾述，當彼在大學年級時，曾因不費力而考試及格成爲大學之英雄，此時彼第一次感覺其被人承認爲美國學生。彼於一八八三年得學士學位後，即往劍橋大學，後又往柏林大學，受業於赫爾姆霍斯 (Helmholtz)。次年回哥倫比亞任算學物理學教師，一九〇一年被任爲電力學教授。後又在同一學校任鳳凰研究實驗室 (Phoenix Research Laboratories) 之指導員。

彼之兩大發明均在電學範圍以內。一九〇一年，彼完成一種長距離電話之裝置，隨即發展而成通過大洲及海底之電話。後彼之消滅無線電信中之靜電干涉，又告成功。對於此等發明之物質上的利益，彼甚輕視，常保持一真正科學家對於其發明之態度——即爲人類而服務之態度。科學

家對於世界所負之使命，很可以普平氏之生活及工作爲榜樣，彼對於一科學家所應特具之精神及態度之見解，詳見於本篇論文中。

普平氏所著書目

從移民至發明家（一九一三年）（From Immigrant to Inventor）

新的改革（一九二七年）（The New Reformation）

傳奇與機器（一九三〇年）（Romance and the Machine）

科學的個人主義之覺醒

晚近之討論關於科學與宗教之鬭爭，令人回憶及兩種心的態度之舊鬭爭之歷史，所謂兩種心的態度，即科學之心的態度與古神學之心的態度。此種鬭爭已很古老，與基督教神學同時並生。在此歷史之初期，僅爲教會專制與個人主義間之一部分的普通鬭爭。教會之改革即此歷史上的鬭爭之第一次表現，此改革之成功乃打開一條通路，使固有之個人主義確定於基督教文明之一

切活動中，尤其於科學之活動中。科學的個性之長成如此其快，其成就對於吾人之文明進化，如此其有益，故科學之心的態度，及科學之研究方法，遠在二百年前，早已影響於較進步的基督教國之一切活動中之心的態度，包括基督教神學之心的態度。此影響開始一新的運動，可稱為新的宗教改革。其第一次勝利之成就，即伽利略與牛頓顯示於人心中之一新宇宙，為人類歷史上之以前時代所從未夢想得到者，即物質運動之宇宙，而此運動，為物質施於物質之動作的一定與簡單法則（或定律）所指引。此乃第一次物理的實在之顯示。科學的與神學的心之態度，在近數年內，間或發生之衝突，乃科學與神學之悔恨的舊對敵之莫名其妙的復活。因科學之心的態度，與科學的研究方法為吾人近世文明之有力量的推進力，故其歷史及其目標之較好的了解確為人所希求。本篇之陳述，即希望對於此種了解，稍有一點貢獻。

科學之心的態度在下錄之威廉卡楞布賴安特 (William Cullen Bryant) 之著名詩句中，有美妙之描寫。

彼愛自然者

祈禱於伊可見之形相

伊乃告以殊異之語言。

繼此詩人之暗示的觀念，吾人可描述科學爲自然的語言之解釋。此一描述包含兩事：第一、能得到此解釋之追求，所使用之方法，第二、此解釋所顯示之物理的真理之知識。

科學方法乃普遍採用之觀察方法、實驗方法、及計算方法。其簡單性與有定性，在一著名之傳說中，有顯著之說明，此傳說告訴吾人，謂阿基米得（Archimedes）如何求得一問題之解法，此問題乃敘拉古（Syracuse）之暴君希洛（Hiero）所提交於彼者。王命匠人製一純金之冕，匠人乃雜以白銀，王乃命阿氏決定其中含銀若干。一日，阿氏浮於敘拉古公共浴場之游泳池中，忽思得一解法。彼所得之思想，以爲身之浮起，乃爲身體之重量與其所排除之水之重量適相平均。換言之，即身體浸於水中之重量，將少於其在空氣中之重量，此兩重量之差數必等於其所排除之水之重量。倘使「自然」對阿氏所說之語言，爲此思想所解釋，且正確無誤，於是希洛王之問題，至易解答。此傳說之後半，即述阿基米得之如何歡呼，吾人已盡從師長處聽到，彼輩告訴吾人，阿氏之所以歡樂，

因彼已得一發明，可輔助彼解決希洛王之問題。但歷史則云，此乃一使彼激動之發見，不僅爲一發明。此乃一新概念之發見，卽『液體壓力』(fluid pressure)之概念。彼從自然之語言中抽出此新概念，而安排其位置於自然之論理中。所謂自然之論理，意卽物理的作用，包含於『液體壓力』之概念中，此概念中所謂「浮」者，乃浮體之重量與被排除之水之重量，適相均衡之謂也。阿基米得氏當浮於彼拉古浴場之游泳池中所作之基本觀察，將王冕浸於水中以稱之之實驗，以及爲求出王冕中所含金與銀之比例之計算，此三者乃彼所使用之科學的研究方法。彼之『液體壓力』概念之發見，乃此研究之結果，可稱爲闡解之信息，卽自然之語言及論理之解釋。依此說之方式，所謂科學知識卽物理的概念，及其在自然之論理中相互之關係之了解。

阿基米得使用此同樣簡單的觀察，實驗及計算之方法於其一切工作中，給予吾人以靜力學之主要部分。顯然，阿氏之方法假定一一定之心的態度，訴諸自然之語言及人類之經驗，且視之爲唯一的上訴法庭；而不注意有權威之意見。此種心的態度，認爲此法庭有值得考慮之唯一證據，且使用歸納法而下判決。此卽所謂科學之心的態度，而阿基米得卽其最早之代表。彼乃物理學之父。

此種科學之最獨特之情形即爲個人主義即不受專制意見之拘束，因此，彼之歷史乃個人主義之普通史之一部分。

阿基米得之工作不復爲人所研究者約二千年。此確爲歐洲文明史上之一最有意義之事實。彼放射大量之光明於此文明之進化的上。

羅馬帝國之勃焉興起與逐漸衰敗以至沒落之時期，自阿基米得之時代至此帝國最後一日之五百年間，對於此科學之心的態度及阿基米得之科學方法，毫無鼓勵培養之方。羅馬人所遵循之希臘哲學之演繹法或當負此責任；而如德謨頡利圖（Democritus）亞拿薩哥拉（Anaxagoras）及魯克雷雕斯（Lucretius）等之推理哲學之魔力，或亦應負此責任。

此後在歐洲史上將近一千五百年之期間，在歐洲社會秩序上，有一新教會及新政治的組織興起，即基督教教會，及基督教帝國。在此時期，不特對於阿基米得所始創之科學方法，毫無鼓勵培養，實際上且反對之。其反對之原因，此處將約略述之，乃僅述及與本文之主要論題有影響者。此論題之目的，在闡明基督教文明之個人主義的精神，不特消滅此種反對——即反對培養科學之心

的態度，及哲學研究之科學方法——且將此種培養列於創造的思想中之首要地位。

### 中世紀之專制

教會與國家可描寫爲兩種人生之手段，其使命在調和和人生之三種基本活動；理智的、審美的、及精神的活動。若無此調和，必將發生社會的紛亂，而此紛亂將震蕩黑暗時代之歐洲。

以權力爲後援之威勢，乃對付黑暗時代野蠻羣衆之唯一有效的調和者。故中世紀之教會的專制及國家的專制，乃不能免之結果，基督教教會之專制，當中世紀時，要求一強有力之組織，此組織乃愈趨愈複雜。其所守護之信仰亦因之複雜，於是失去原始基督教信仰之簡單性，基督對其得意門徒彼得（Peter）說，「汝爲彼得，吾將於此岩石上建築吾之教堂，」於是在法迪坎山（Vatican）之崖，即彼得被釘上十字架之處，今日仍有基督教藝術之最美麗的建築，以證明此預言之實現。在基督教世界中，曾宣稱，彼得即支撐此基督教教堂之基礎之岩石。但彼得乃迦百農地方（Capernaum）之一簡單的漁人，彼所宣講之福音，亦一簡單信仰之福音。古代之科學理論並非此福音

之一部分；精神的而非物理的世界，乃彼傳道之範圍。彼對於希臘哲學之辨證術茫無所知，但此哲學當中世紀時，至爲盛行，乃成爲繁瑣哲學，爲中世紀教會所愛好之哲學。

### 知識之專制的統制

彼得所帶至羅馬之基督教，在中世紀中，並非羅馬及其教會的附庸之極端複雜的基督教。此基督教冒稱，且有許多理由冒稱，彼具有一切得值知曉之事物之知識，不特關於神學方面者，即關於哲學及科學者亦總括在內。彼不肯於精神世界之知識與物理世界之知識間，畫一清楚之界線，彼之武斷的教條不能容許任何異議。由於此種不能容許，故下一禁令，禁止羅哲爾倍根（Roger Bacon）論及物理世界之新知識，及其在牛津之演講，後復將彼監禁十四年以至彼顯著之一生之末日。此十三世紀之預言的法蘭西斯教會（Franciscan）之修道士所以犯當時教會之大忌者，即在其大膽宣稱實驗的科學乃一切科學之女王，又稱凡不知此科學方法者實犯至可悲痛之無知之罪惡。

阿基米得之科學精神，經一千五百年之長眠後，乃復覺醒而表現於羅哲爾倍根之靈魂中，但與中世紀繁瑣哲學之精神發生衝突。倍根所主張之觀察、實驗及計算之實施，當時繁瑣哲學派之領袖咸目之爲黑色藝術之實施，且從而嚴譴之。彼等之意見，懷疑此實施所得之結果，將損害教會權威所解釋之基督教信仰。倍根之科學之所以被認爲黑色藝術，因彼曾教人如何製造反射鏡與透鏡，而後世望遠鏡之知識常歸功於此。但此事發見三百年以後，望遠鏡方始作成，於是示人類以一天體之新宇宙。其能力及權威之成立與維持，對於中世紀之教會，尤爲寶貴，比之新物理的真理之進步。物理的真理，由教義之眼光觀之，很少價值，蓋此教義認人類之生命僅爲將來之超自然的生命之預備，並謂在此預備中，人必當受神聖之語言之指引，而非受自然之語言之指引。此兩種語言，均假定爲各不相識。卽此可以說明十三世紀神學之心的態度與科學之心的態度之根本差異。

關於自然之語言及論理之理智的活動，最後將使吾人對於精神的真理，有更好之了解，吾人亦希望其確能如此。但彼等之原始對象，乃爲物質世界中之真理。欲達到此真理，吾人必當依照阿基米得與倍根，轉向自然，認之爲吾人之最高上訴法庭，而不僅訴諸古代權威之思想如中世紀之

教會所要求者。例如：一種思想，以爲物體之降落於地面，乃因彼等恐懼上面之真空，或因彼等尋求其適當之位置，此一思想，由阿基米得與培根之心的態度觀之，乃毫無意義。而由繁瑣哲學之心理觀之，則完全可以承認，因亞里斯多德卽此種思想之創造者，而繁瑣哲學服從古代之權威，尤其服從亞里斯多德之權威。

### 鬭爭的心之態度

培根之科學與教會之專制間之鬭爭，乃兩種心的態度之鬭爭而非科學與宗教之鬭爭。此古老之鬭爭迄今尙未消滅，但鬭爭者之一方已不復爲十三世紀時羅馬之專制的教會。起而代之者乃爲吾人近世平民主義之基督新教會中之占勢力之不妥協派。此派一如中世紀之繁瑣哲學家，欲藉古代權威之重量所支持之論證以努力於決定物理的真理，實屬枉然。吾人不禁見到，在此等努力中，有一欲望，回溯於中世紀之正統神學之方法，雖然無較善之理由以證實如此希奇欲望之存在。

中世紀之教會很有理由要求關於學問之一切事情之無上權威，無論此學問關於人生之理性的、審美的、或精神的活動。彼當歐洲之黑暗時代曾將古代之學問與修養之寶貴的遺物，從野蠻人侵入後之破碎叢中拯救出來，且爲此遺物，設備新哺育室於僧侶及教會學校中。此等學校乃古老大學之搖籃，如巴黎大學、波倫亞大學、比薩大學、羅馬大學、牛津大學及劍橋大學等。彼等起初皆具有教會之性質，且根本爲中世紀教會之一部分。教會爲彼等之保護人，負彼等物質上之供養及教訓之責任。無庸驚奇，在此等中世紀之學校中，許多大教師起初皆爲神學家，後來纔一變而爲哲學家。彼等之哲學之重要對象，即在調和希臘哲學與當時之基督教神學；使亞理斯多德及柏拉圖與神聖之經典妥協；創出一與古代預言家之見解相調和之宇宙。彼輩之耳聾，聽不到自然之語言；彼輩之心寒，容不進自然之論理；彼輩之話語，從不向地說，如約伯 (Job) 所要求，因此地亦不教授彼輩。是故，彼輩之從不注意阿基米得，且對於一無名之法蘭西斯教之修道士如羅哲爾倍根其人者所主張之新的，彼在彼輩以爲難解的研究方法，深致不滿，又豈足怪乎？

羅馬帝國沒落之後，歐洲文明之情形不容許基督教教會緊縮其活動之範圍，以成爲簡單的

基督信仰之簡單的調和媒介。彼不得不成爲學問之保護人，亦如其爲信仰之保護人，因此，彼不得不擔任保護其信徒之理智的與審美的活動，亦如其保護彼等之精神活動。教會行使其保護責任猶如一嚴厲之父母，給其兒童之個人主義傾向以極小量之自由。吾人可以想像，此種保護對於科學的個人主義之生長果有何意義！個人主義如培根者，其開罪於中世紀之教會，較之今日之單個教授方面所表示之急進主義，開罪於大學之校長及其董事會者，其厲害不可以數量計。個人主義在一如中世紀之教會及國家之組織中，不能尋得其地位，但在科學中則常得一尊榮之位置。阿基米得及羅哲爾倍根之名一經提及，首先浮現於吾人心上之觀念卽爲個人主義。個人主義乃科學進步之主要推動者。是故，中世紀教會之專制與科學的個人主義間之鬭爭，乃爲不可避免且完全可以了解。但在此鬭爭中，最後之失敗屬於教會之專制方面，亦爲不可避免與完全可以了解之事實。

### 個人主義之興起

歷史顯示於吾人，中世紀教會構造之設計中最弱之成分，第一爲其本身之維持而擔負過量

之責任，許多學校之維持亦包括在內，蓋彼等賴教會之保護與資助；第二爲教會受一牢不可破之觀念之約束，即必須有一普遍的教會，使用一種普遍的特用語，即拉丁語。此巨大之教會管理機構，須獲得大量之財富，而此財富之經理權又不得不在教會中有學識之公僕之手，彼等管理教會機構之調和活動。教會之歲收及其財富之源，爲普通人民所供給，但顯然彼等對於此經理權，絕無發言之餘地。加之，彼等之不懂拉丁語文，更使彼等感覺到，不特教會之世俗的財富，即神聖經典之精神的財富，記載於古代語言中者，皆爲有學識之教士所獨有。凡此一切使教會之外貌，類似封建的貴族，而此貴族又爲普通人民所最痛恨，此可於中世紀時，及中世紀後之多次的農民暴動中清楚見到。教會之貴族亦爲此等人民所厭惡，彼等見基督教中人類皆爲兄弟，在上帝之前一切平等。此乃一引動彼等之巨大力量。在波斯尼亞 (Bosnia) 之保加密派鬪爭 (Bogomil Struggles) 之歷史，即明示吾人，在中世紀貴族之初期，巴爾幹之斯拉夫人即在首先反叛中世紀教會的貴族之基本觀念者之中。彼等之志願，在教會組織之簡單化，並回復基督教之平民主義。此叛亂蔓延於意大利北部及法蘭西南部，在此區域中，阿爾比派 (Albigenses) (註 1) 與發爾多派 (Waldenses)

(註二)已感動保加密派(註三)之心意。

最後，英格蘭亦感染同樣之反抗精神。以威克里夫(Wycliffe)爲叛亂之領袖。彼對於所以不滿意之原因，第一次作哲學的陳述。威氏之陳述可總括之如下：教會必當放棄其財富及世俗之權力，而成爲似基督的教會。威氏對於此普遍教會所提之第二件控訴，爲羅馬之干涉英格蘭之教會事務，其中有許多僅應屬於英國君主權威之下；第三件爲批評教會將神聖經典之精神的財富，隱藏於一古老語文之幕後。

威克里夫乃牛津大學之學生，彼對於羅哲爾倍根之悲慘經驗定已知之，蓋倍根亦爲牛津之學生，並曾在牛津講學，距威克里夫在此開始作宗教改革之先鋒運動，不足一世紀。但威氏從不提及其對於倍根之科學之敵意。此種對敵乃一小風波，乃爲由繁瑣哲學所支配之教會組織之自然結果；威克里夫所攻擊者，即彼以爲此組織中最弱之點。威氏心中所欲說者，粗言之，可意譯林肯之名言以描述之如下：教會應爲人民所有，爲人民所治，爲人民所享；換言之，即一教會的平民主義。此種平民主義，遠在歐洲預備政治的平民主義以前，當然從中世紀教會之見地，決不會想到。威克

里夫則夢想及之，此夢想雖模糊暗昧，曾警告教會，謂一新精神已在興起，即個人主義之精神，不屈服於古代之權威，不承認僅為繁瑣哲學之論證所支撐之真理。威克里夫正預備墾植科學的個人主義之園地，而彼並不知之；威氏所宣講之個人主義，結果推進古老之牛津個人主義者，羅哲爾倍根之哲學。

波希米亞(Bohemia)之個人主義者，約翰胡司(John Hus)與威克里夫同時，彼介紹威氏之思想至波希米亞，大為當地人民所歡迎，於是創立一波希米亞之國家教會，此可謂實行威克里夫所宣講者之縮影。此在當時為教會的專制所會受到之最大膽的挑戰，而君士坦司(Constance)之議會亦以同樣之大膽應付之。

### 個人主義之公然的反抗

在文藝復興史之第一章中，最重要之事件，一定無疑為威克里夫與胡司在其中表演主要英雄之戲劇。在本史之第二章，即為哲學、科學、文學、美術，乃至簡單之基督教，從繁瑣哲學與正統神學

之束縛中逐漸的解放。在正統神學者之眼光中，此解放之進步，無異一送葬之儀仗，將中世紀之繁瑣哲學送至一墳墓中，不許其復蘇。若無繁瑣哲學，則教會的專制，猶各中世紀之騎士而不具鋼製之戎衣，而有許多勇敢之仇敵亟需攻擊。最後所施之打擊，在一五一七年，馬丁路德（Martin Luther）將彼之九十五條款釘於威丁堡（Wittenberg）教堂之門上。驕傲而強力之教會，其爭取之無上權威，不特為教會的，且兼及國家之世俗事件的，已歷許多世紀，一旦欲其如威克里夫、胡司及馬丁路德之要求，貶抑而限制其活動之範圍，當然不能允許。在另一方面，如無此限制，而欲從正統神學及此神學所藉以哺育之高度複雜的教會組織之束縛中，求得解放，亦不可能。此偉大之運動所謂宗教改革運動之三位原動者之真正目標，並非改革乃為教會的改造，蓋如此則中世紀習俗之解放可以實現。

解放終於來到，且確能在人類史上達到最勇敢之理智的與社會的上進。解放之所以成功，因個人主義的基督教文明之歷史的進化會為之開路，此路在將近三世紀之程途間，將教會與國家從教會的普遍性逐漸引向國家主義，從教會的保護權引向無拘束的個人主義，從繁瑣哲學派所

開發之人爲的思想方式，引向阿基米得與培根所宣講並實行之自然的研究方法。

哥倫布之發見美洲，及在此發見後不久，哥白尼所見到之新宇宙觀，對於當時覺醒之科學的個人主義，乃一受歡迎之戟刺。但此等發見爲孤立的表現，僅表現基督教之個人主義的精神，而此精神一般地供給推動力於歐洲之文藝復興，特別地供給於宗教改革。此精神產生並撫育於基督教國家，且常爲彼等之基督教信仰之最要部分。彼在中世紀之基督教教會學校中受嚴格之精神訓練，基督教教會乃彼之嚴厲而專制的保護者。但彼一覺其自身之能力，即借威克里夫、胡司、馬丁路德及後代之其他預言家之口，以吐露其少壯之語言。其聲調喚醒基督教國家之打瞌睡的天才。同一世紀既聽到馬丁路德，又聽到莎士比亞 (Shakespeare)、吉爾伯特 (Gilbert) 及法蘭西斯培根 (Francis Bacon)；又爲哈爾斯 (Hals) 和拜因 (Holbein)、達·芬奇 (Leonardo da Vinci)、拉斐爾 (Raphael)、米開蘭基羅 (Michelangelo) 諸人之無雙的藝術所感動；又驚服哥白尼、泰科布刺 (Tycho Brahe)、刻卜勒 (Kepler) 諸人之天文學上之成就；又以恍惚之贊許，注視伽利略之天才的火燄之第一次閃爍——凡此等等，非僅爲一偶然之事件。在人類史上之其他世紀中，決

不能誇口有如許第一等之明星發見於其理智的及藝術的蒼天之上。此等明星各爲一個人主義新精神之光明的表現，此個人主義，當希臘文明之最後遺痕消失於羅馬帝國之廢墟中時，似乎已不存在。他種文明決無有如此之復興者，但他種文明亦無如此優美之哺育室，中世紀之教會雖有許多短處，但曾供給此哺育室於歐洲之基督教文明。

此簡略之描述基督教文明之逐漸開展，希望其能說明阿基米得之科學之心的態度之發度何以會呈睡眠狀態，待至一千五百年之後，羅哲爾倍根方始作第一次之嚴重嘗試，使之復活，以及倍根之努力何以又顯見失敗。又說明在此失敗之後二百年，何以又須預備簡單的基督教信仰之少壯的個人主義，以實行其能力於歐洲文明進化之中，鼓勵個人主義之努力於人生之一切活動中，此活動之一卽爲科學之心的態度及科學的研究方法之培養。

### 科學的個人主義之復活

欲對於文藝復興時代科學的個人主義之覺醒的活動作顯著之說明，則對於美洲之發見及

其後所發生之事件，必須作簡略之描述。古代之天文學家相信地爲一圓球，哥倫布乃由此信念而推測，彼取道西行，可以達到印度，或其他未經發見之陸地。彼之推測得大西洋航海家之幾種觀察之贊助，彼等曾發見飄浮之木爲歐洲所無有者。彼之取道西行而達印度之嘗試之結果，乃爲美洲之發見；此乃關於地形之推測之實地試驗，此地形爲古人從其天文學上之觀察而繪出者。哥白尼既受此發見之鼓勵，又受其在波倫亞 (Bologna) 及巴士亞 (Padua) 之中世紀大學中所得之知識之鼓勵，乃假定地球環繞一指向天極之定軸而作旋轉運動。此假設消滅恆星環繞地球而運行之說，此說即托勒密天文學 (Ptolemaic astronomy) 之主要成分。此假設適合畢達哥拉斯 (Pythagoras) 之古老的意見，即諸行星，包括地球，環繞一中心的發光體而旋轉，而哥白尼則指定太陽爲此中心體。近世天文學中之太陽中心說，即如此發明，此發明則訴諸當時科學家之想像，因此想像曾提供一新而美麗之宇宙觀。但亦有反對之者。

神學家之反對，可用馬丁路德所說及者解釋之。彼呼哥白尼爲一愚人，膽敢反對聖經，又呼彼爲一『矜誇之星學家，將其一己之權威駕乎神聖經典之上。』此偉大之宗教改革家之所以發怒，

或因哥白尼所指定於地及人乃至馬丁路德本人，在宇宙中之地位，過分卑謙，爲當時驕傲之神學家所不願承受。恭謙並不常爲宗教改革家之基本道德，但此種道德，確爲具有真正科學之心的態度者所有。在上帝之永恆真理之前，彼等恭謙地鞠躬，且歡喜承受此真理所指定於彼等之任何地位。

當時之科學者對於哥白尼之企圖之批評，頗爲合理。彼承認此企圖能一部分滿足真正科學方法之要件，因爲此企圖根據古代天文學家之觀察，根據彼等之經驗，同樣又根據由美洲之發見而得來之歷史的經驗。但彼不能十分適合天文學上之計算。彼顯然爲一不完善之企圖，如何使彼完善之一問題，後來爲刻卜勒、伽利略、及牛頓諸人之努力所解答。此等努力對於觀察、實驗及計算之科學方法供獻一美妙之解說，而此方法則首先爲阿基米得所採用，經過一千五百年之後又爲法蘭西斯派之修道士，羅哲爾倍根所採用者。法蘭西斯派 *Novum Organum* 之偉大作者，生與刻卜勒及伽利略同時，彼心中確已有此兩人之成就，及哥倫布與哥白尼之成就，當彼爲歸納的科學及哲學訂定規則之時。彼所宣講者爲彼同時之科學家所曾經採取之實際應用，而彼等

科學家則取法於阿基米得。彼對於羅哲爾倍根之 *Opus Majus* 定亦知之，蓋關於科學中歸納法之許多要點，羅哲爾倍根已先彼言之矣。

### 科學的個人主義之第一次勝利

從哥白尼之巨著天體軌道之革命 (*De Revolutionibus Orbium Coelestium*) 之出版於一五四三年，至牛頓之不朽著作自然哲學之算學原理 (*Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica*) 之出版於一六八七年，在此時期中之科學史，乃描述科學之進步具有完全一定之目的，此目的即從阿基米得至牛頓，引導科學思想穿過二千年之時期之練索之最後的鏈環。目的之確定為法蘭西斯倍根之需要，每種人類知識之真實進步。丹麥大天文學家泰科·布勒，心中曾有一確定之目的，當彼記錄許多次天文上之觀察之材料時，彼知將有一日，此等材料將被傳喚作為證人，藉以證明或反證哥白尼之企圖之是否正當。此種傳喚來自刻卜勒，彼從此等材料中所抽取之證據，至為可信，其簡單性亦甚美妙。可簡略述之如下：行星包括地球，環繞太陽，在橢圓形之軌

道上旋轉，太陽居於此橢圓形兩圓心之一，並非如哥白尼所想像之圓形軌道；連結行星與太陽之半徑，在相等之時間，掃過相等之面積；行星環繞太陽之時期之平方，與其去太陽之平均距離之立方之比，各行星之間常相等，此一證明，名爲刻卜勒定律，使此修正之哥白尼的企圖，對於當時之反對科學者，能作一滿意之答復。凡愛自然之人，與其可見之形象相往來，從未有比泰科布勒及刻卜勒更真誠親愛者，而自然對人致辭，亦從未有更簡單更易解之語言。但自然亦會展示其隱藏於此簡單語言背後之一切論理乎？彼未曾如是，因爲彼不能如是在自然之論理中，有幾種概念，尙未成爲人類理解之一部分。此等概念隱藏於加速運動現象之背後，行星在其軌道環繞太陽之運動，喚起人之求知心之注意，其加速運動。

在自然之論理中，探出新概念，爲科學之最大使命，此乃其努力於解決科學中新問題之結果。刻卜勒之定律，嚴格言之，並非定律；乃行星運動之描述，且包含清晰排列過之科學問題。此問題即求下列一問句之答復：行星爲何依照刻卜勒之描述而運動？刻卜勒不朽之盛名即由於其對於一偉大科學問題之排列，而非其解答。解決此問題之努力，互一百年之久，且顯示科學之心的態度。及

科學的研究方法之偉大能力，爲對於其他研究所從未顯示過者。

此問題之最後解答，不特洩露一新物理世界之美，且洩露一新哲學之美，卽阿基米得所創始之自然哲學之美。此洩露之影響，及於人類之心態，特別及於神學家之心態，至爲顯著，故吾人極欲呼之爲一新的宗教改革之開始，一正統神學改革之開始。

(註一) 此名稱係指十二世紀時在法國南部之幾種反僧侶派之教徒，彼等之活動中心在郎基多克省 (Langue-doc) 之亞爾比 (Albi)，彼等在此省中，彼有勢力。彼等背叛羅馬之教會，負摩尼教異教徒 (Manichaean heretics) 之罪名，受極嚴酷之迫害，故至十三世紀之末，此派即歸消滅。

(註二) 指里昂 (Lyon) 之彼得發爾多 (Peter Waldo) 之信徒，約在一一七〇年時，發爾多組織一基督教改革之團體。彼等加入宗教改革運動，常受嚴厲之迫害，尤其在十六與十七世紀時。現在意大利之佩蒙退 (Piedmont) 地方，此派依然存在。

(註三) 此名稱係指一宗教團體，其起源在保加利亞 (Bulgaria) 或起源於一牧師之名保加密 (Bogumil) 者，頗曾受摩尼教之教育，在彼得大帝時 (二七年——九六八年) 爲此派最興盛之時期。

編主五雲王  
庫文有萬  
種百七集二第

養修與學科  
Science and Culture

究必印翻有所權版

中華民國二十六年三月初版

原著者

F. Soddy and Others

譯述者

劉正訓

發行人

王雲五  
上海河南路

印刷所

商務印書館  
上海河南路

發行所

商務印書館  
上海及各埠

(本書校對者林仁之)

◆ E 六六四

鎮

三

國家圖書館



002439803



籍