

科學叢書

科學概論

湯姆生著
鄧均吾譯

上海

第一章 科學的心性

“我覺得爲我自己着想，再沒有比探究真理更適宜適事，因於我具有一副靈活的心足以把捉着事物底肖像（這是主要之點），同時復能沉着地決定和辨別事物間精微的差異；因爲我底稟性具有喜於探求、耐於懷疑、耽於潛思、遲於斷定、敏於考察、謹於處理、諸特質；因爲我是一個既不趨新，亦不崇舊，而憎惡一切欺騙進人。所以我想本質上是與真理相關聯、相接近的”。

—— 培根 (Francis Bacon)

未有科學以前——實踐的心性——情感的心性
 ——與其它心性相反之科學的心性——心性底調和
 ——科學心性底特性——實踐的熱情——陳述底審
 慎——見解底明晰——萬有互相關聯底知識——科
 學心性底培養——撮要。

未有科學以前。——關於我們底祖先遊事實，我們知道甚少。但從古以來，人與自然底關係，主要地是在實踐的一方面，却可以無庸置疑。我們試回想愛基拉士（Aeschylus）所描繪遊栩栩如生的原始人罷——穴居、沒有火、沒有木工、沒有組織、沒有四時、不能預知、只度着無科學遊夢夢的生活：——

“讓我告訴你，並不是嘲笑人們，
 我祇教給你我爲甚麼加惠於人，
 當初，見他們是怎樣地蔽聰塞明，
 宛如夢境中憧憧的虛影，
 隨萬物奔逐那懨懨無旣的時辰，
 既不知建房室以抗烈日，
 亦不知有任何木工底經營，
 祇像些蠢蠢無知的螻蟻，
 在幽暗的地穴裏生存，

四時底代謝於他們是太不分明，
既沒有豐饒的夏，也沒有穰郁的春，
他們底動作是盲目地循性而行。
後來我才教誨他們，
星辰是怎樣地昇，又向神祕中墮，
又爲他們創造了數目，哲學底誘因，
學問底綜合，除此外
又還是製作萬物遊工人，
人類底記憶，學藝底母親。”

在古時我們所習知過各種心性——即如科學的、藝術的、及哲學的——尚未從那種壓制一切過實踐的心性劃分出來。但後來人漸積地在生存競爭中獲得了穩固的立足地便能夠仰觀星象了。他發見歲時中循環的連續現象底實物教課——此種發見實爲走向科學之第一步——他才明白他底種族有其歷史。他也有時間來意識地觀賞自然界，而於其中得到更豐富的意義。此時，或許各處都有一些人在開始思索他們底經驗底意義了。總之，時間漸次過去，我們所說過各種心性也漸次彼此分歧，而人們亦開始依其所稟受過某種心性之偏具而相差別。行動底人、感情底人、思想底人、是爲三個主要的類型，在

今日此三者更分而爲許多小類型。他們之中顯然地有適於行的、有適於感的、有適於知的；有適於用手的、有適於用心的、有適於用脛的；有適於實踐的、有適於情感活動的、有適於理智探討的。爲更能明白科學的心性起見，讓我們把其它的諸心性略加考察吧。

實踐的心性。——第一是以實踐見長遊人底心性，這類人底意趣是在於行、而不在於知。自然，他必須知道他底作爲是否有效，對於他底作爲之爲功爲過也必須具有健全的社會的感覺；但沒有人曾否認實踐的人能堅牢地把握事實，也沒有人會否認他常是富於標示同類本能底強固發展遊戀摯。然而他自己必須首先指出對於科學所力求提供遊敘述的公式，並沒有特殊的嗜好。既然所謂科學是一種預見底知識、而預見即權力，所以他相信科學，但科學却總不引起他底興味。同樣，他雖自謂對於人與人間及人與畜間遊親密關係有着一種快樂、並且有時甚至有感覺過敏之態，但他總承認美的情緒不是他所擅有的。他生來便不是那類的人。

關於卓越的實踐的心性，尚有許多可以述說的。它和其它的心性同是一樣自然的、必要的、高貴的。科學生於實用的教訓，當其與日常生活底事務相密接時，便常能獲得新鮮的活氣。譬之數學，不論是簡單的或精深的，大都是起於或爲量

地、或爲量電之實際需要底直接適應。

但是，在它一方面，那種抹煞一切適實踐的心性，却有很大的敝害。當一切事物居於支配地位而蹂躪觀念、理想、及一切善的感情時，當麵包與魚底增殖成爲世界上唯一的問題時，我們知道必定有惡劣的結果。只圖實用，無異在泥中搜掘可食的根莖而不見地上遊花朵、天空底星辰。所以極端求實用適人，“自不顧及情感的一切”，雖然他自矜與“事實”接近，他不能容受“理論”，雖然他底心中灌滿了一種古怪的馬丁·杜伯主義（Martin Tupperism），使人生問題化爲謬誤的單純；他堅決地說他將生活於“真實的世界”中，然而他却時常擁抱着最不真實的理想。

感情的心性。——第二是感情的、藝術的心性，在許雷（Schiller）底詩句中可以見到它底流露：“O Wunderschon ist Gottes Erde, und schon auf ihr ein Mensch zu sein”。“美哉上帝底地球，得爲人而處其上甯非大幸”。

自人初次出現於世之時，或者草和木、鳥和獸、業已交感着他底心靈，要求有族類底關係了。即使在蒙昧的時期，而在天與地之間、在四時底奇觀裏、一定已有樸質無文的歡樂，較之虺蜴曝日一般適愉快爲更多吧。或者可以說當人在世間尚不會得到穩固的立足地，其智慧尚不足抗抵敵人、應付環境

時，感情的基調業已發展到高度成為明晰的心性，美的事物底欣賞了，其表現於音樂與跳舞中、詩歌與故事中、繪畫與雕刻中、及宗教儀式中的，皆可見到。

與求實用的心性相似，情感的心性亦自有其特性。它是生命底要素之一。它產生一種可稱作洞鑒 (insight) 的同情。它能使我們在這喧囂的世界中覺察那潛伏在事物核心裏的和諧。

我們或許每易陷於忽視較原始的審美的情操之價值罷。像馬太·亞諾爾 (Mathew Arnold) 在他底 *Empedocles on Etna* 中所說：“享受日光真是那麼不足道的事麼？”這種純樸的快樂之流，我們老實不需要它灌注於大地嗎？在高爾德 (Goldsmith) 底詩句中也有為一切科學所不能反對的美妙的理想：“他底天堂始於世界尚未毀滅之前”。唯有從感情的心性底培養——這些話雖然幾乎是自相矛盾的——人方能“利用超越一己的能力”。

可是，恰如其它不相稱的發展之害一樣，極端的情感的心性也有敝害。不為科學所統御，不與實踐相關聯，那它就成為可憎的，亦且狂亂的了。而合理的驚奇，亦退化為“對自然界發狂叫”。所以追求美的事物過熱情緒，若無適宜的活動以節制它，便會成為無樂趣的沸騰。恰如行為底過度一般，感情也

有橫溢時候。

與其它諸性心相反之科學的性心。——科學家底責任首在於知、而不在於行。他不必像實踐的人直接地想法實現其開發自然、控制人生遊理想——雖然他使這個事情更有可能；他甯致力於現實或至少可利用於其實驗之各方面底實在底理想化——概念化。他多於顧及科學底明瞭與公式，而於麵包和魚則不甚置意。對於自然界，他注重在知而不在享樂。他底主要的意向是在以最簡單而可能的公式敘述自然界中遊連續現象，造成已知世界底思想模型。只是因為他天生的探究精神、因為他對於晦暗底憎惡、因為他對於得到一個至少是暫時地統一宇宙諸現象遊體系遊渴望，科學家可以使世界化為透明，然而這照徹世界遊不可思議的光焰却非感情可以把握的。

既然我們指明了過度的情感的心性和排斥一切遊求實用遊心性底諸惡德，同樣我們必須承認過度的科學心性也有下列的種種敵害：把科學放在第一位、人生放在第二位（似乎科學究竟不是為促進人生的）；蔑視善的感覺（似乎非出絕高的代價便不能買得知識）；近於迂拘（似乎把科學視為“獵場”、純為智識的善獵者而設，並不把它視為公民教育之一）；過當的分析——割裂多於改造——以致統一與和諧底藝術的知覺喪失；漫無抉擇地蒐集事實（似乎科學僅由事實組成的）。

心性的調和。——在我們尚未進而詳論科學的心性底特性以前讓我們在此小作結束。人有三種主要的心性——實踐的、情感的、科學的——每種又可再加分析。它們象徵地相當於手、心、腦，皆是一樣地必需、一樣地有價值。“眼不能對手說，我用不着你，頭亦不能對足說，我用不着你”。它們都是有用的，但是當三者互相尊重、彼此視為公正的自然界之瞭望者時，當三者以適當的比例在圓滿的人生中配合時，則其價值尤大。但這不是容易達到的，尤其是在某方面稟有或獲得偉大的優越性時，則我們所說適不相稱的發展就容易顯現出來。因為過度性給予其所有者的力，使三種心性愈增危險。這可說是天才底一份罰金。

對一般人而言，不論何種心性一旦得了優勢甚至否認其它心性底正當時，其結果大概是不免為惡德所沾染——或者不近人情，或者感情過甚，或者迂拘，或者破壞人生底統一。健全的人生在於實際地承認知、感、行、底三位一體。加本特 (Edward Carpenter) 說得不錯，健康、完全、聖潔、便是它們拼綴成的。

科學心性底特性。——一八九九年富士總 (Sir Michael Foster) 在英國科學協會演說時，曾討論過科學家特具適性質，其結論大概有三項：——

“第一點，比任何都重要的，科學家底天性必定是那種與他所研究過對象同調底天性；尋求真理過人自身必定要真實，像出於天性底真實一樣真實；那是較之尋常所稱道過真實更為專純、更為正確的。

“第二點，他必定是心思靈敏的。自然常常向我們比手式，常常向我們微語它奧密底元始；科學家必須時刻留心，準備即時把捉着自然底暗示，不管那是怎樣小，諦聽着它底微語，不管那是怎樣低。

“第三點，科學的研究，雖然是非常地一種智性的努力，但需要勇敢底德性——不是那種助人面對猝臨的災難過勇氣，而當是一種堅忍底勇氣。”

有人說真實、靈敏、勇敢三種德性絕不是科學家所專有，但是“可以認為任何應得成功過人所同具的，不問他所走過人生之路如何”。預見到這種顯然的批評，富士德說，“這種批評恰是我所欲主張的，科學家並沒有特殊的德性，特殊的權力。他們也是常人，他們底個性是普通的，甚至是平常的。科學，赫胥黎（Huxley）說，是組織過的常識，而科學家也是常人，在常識中訓練成就的。”

說科學家和一般人無異，未免過甚其辭，但這種主張却申說了一個有益的見解，即科學的心性不必要包括別種科學底

專門知識。有許多絲毫不懂具體科學遊人却有高度發展的科學的心性。如果給他們以材料和明瞭的問題，他們立即顯示他們底心靈純然是科學的。以爲科學的自身即一切，實在是通常的錯誤。說“爲科學努力”却無異欲爲呼吸或良好的消化努力。

述說至此，我們覺得科學心性中確有特異之點，待以後再爲分析。我們底結論似乎與富士德的相合，但對於理智方面較之道德方面更注重罷了。

實踐的熱情。——說到科學的心性底特徵我們必須把實踐的熱情列在第一，這種熱情是與富士德所分析遊真實底性質相合的。它底要求是觀察底精密和敘述底正確。“先求事實真實”，是科學中一個根本的格言，然這不是容易的事。即或關於簡單的問題也不容易把捉着問題底事實。即或關於簡單的事故也不容易記述其確實的情狀。這種情形一部分是由於許多人所賦有遊藝術的心性參雜着之故。但往往是由於眼睛未曾經過訓練，所以它只能看見它底視力所能及的——誠然有時未免太少——，與此相反，則由於成見往往使人看見所不能看見的。此外則由於缺乏科學方法底訓練；所以於記述觀察時，常把由觀察而來遊、不自覺的推論、參雜進去。這雖是再普通沒有的事，然却是一種根本的錯誤。

富士德說：“非科學的人往往滿足於近似或幾乎。但自

然絕不如是。把有差別的兩物叫作相同，不是自然底事，縱使這種差別微細到千分之一釐或一辨、或更精微的標準才可以測量的。帶着世俗方法走進科學領域遊人、自以為他可以不就自然自身底方法、隨意論述它底差別、終會覺得自然憎惡他底這種行為。如果他忽視微細的差別——自然顯示給他、作為指導他從事研究遊標記，好似隱埋的寶藏露出地面底端末一樣，——他一定要走入迷途；並且，他愈奮勇前進，他便會覺察離自己真實的目標愈遠。”

許多小孩都經過一有趣的時期，那時他們不能分別夢中遊景物和醒時確實的景物，所以有些老的旅行家-博物學者，為異域的奇境所眩惑，往往在他們底日記中、把一些他們目觀的、和土人告訴他可以見到的、混淆不清地記着。其所以致此，與其說由於他們缺乏誠信，倒不如說由於他們底率真。可是我們不必再追溯古史去求例證了。

科學工作者很明白在測量與觀察中只能得到近似的正確，並且正確底程度是因人而異的。在天文學中因人而差之說久已明白地被承認；有時在化學和物理學中也被重視；但在各科中也是應該被承認的。科學起於測量，而人不能盡為測量者；恰如我們區別一羣木匠、誰能工作到某一分寸遊正確、一樣，我們也須區別我們自己和我們底相識者、誰能觀察或記錄

到某一種真實底程度。

於是，正確底訓練與學習——不管是使用化學的天秤或解剖刀、六分儀或量微表——自然成爲重要。甚至忠實的製圖在真實底發展中也是一有效的因素；所以我們很贊成亞格西斯（Agassiz）底說法：對於事實過小心和踏實兩項，在人生任何事業中都有無上的重要性，所以自然科學底訓練對於作事真是再好沒有的一種預備。

從前培根說過：“我們應當習於接近事物本身”，而此種區別表象與實體過事正是科學心性所追求的。照徹表面的晦暗過愛克司光（X-rays）可以作爲徵象罷。正確底記錄也必定是明瞭的。我們試讀馬克斯威爾（Clerk Maxwell）底傳記：“在他底童年時代他常常發問，那是怎樣的事情？那有甚麼作用？”他絕不滿意於含糊的回答，一定反覆地問，“但是它底特點是甚麼？”

自然；正確底性質在許多不同的範圍裏却有種種不同的表現，但總是具完全相同的心性而且趨向於完全相同的理想。衡與量底訓練有時不免以自身爲一終極的目的，且因與實在問題無關更不免使人厭倦，但不能忍受此種厭倦過人應當記着那是符合而且有益於“求真理過熱忱、求實在過渴慾，那比許多學問更偉大的財產；比增進智識底權力更高貴的禮物。”

這是赫胥黎底話，他求實的熱情完全表明在他底言行中。這些話使人聯想到在他底自傳中表明他一生目的適名言。“假如我要述說自我開始上山便懷在胸中適目的，那是簡單的：竭盡所能以促進自然知識、鼓勵運用科學方法於一切人生問題底考察，相信隨我底年齡而生長、由我底氣力而加強適信仰、即紓解人類底不幸捨思想和行為底真實外別無他法，當虔敬的手藉以蔽其醜態適信仰之衣被剝奪時，便決心面對世界底真象”。

我們曾用這樣強的語句“求真的熱情”是因為一切科學大師對於真理底崇敬、俗見底輕蔑、均表示出濃厚的感情之故。格蘭衛爾 (Glanville) 說，“俗見者乃是未成熟的智識階級中人底謾語，但進步的理性已不是幼稚的俗見了”。

赫胥黎說過：“我生活愈久，我愈更瞭然所謂人生最神聖的行為就是要說述、要感覺‘我相信如此如此是真實的’。生存底一切最大的酬報與一切最重的罰款，都緊緊在那種行為上”。

陳述底審慎。——繼着求事實適熱情適科學心性，其第二特徵就是審慎。所謂審慎者，即當材料尚未蒐集完全時便不輕易下判斷；懷疑即時到手適結論；對於以其單純性或整齊性亂人心智適東西不遽加以承認之一種習慣。所以科學家都是天

生的懷疑者，並且是屬於聖·多馬斯 (St. Thomas) 一派的——但這並不與堅決的信仰相矛盾，當證據完全時。一點也不比正確性容易的是這種活潑的懷疑 (Thatige Skepsis) 底性質。誠如布魯克教授 (Prof. W K. Brooks) 在他底『動物學基礎』上所說：“理智諸德性中最難能者是哲學的懷疑，而我們最易染得過精神上的缺陷是我們輕信「某種意見底明證之缺乏是使我們相信其它事物底理由」”……“躊躇不決的判斷是理智訓練底最大的勝利”。關於試驗任何事物時所抱懷疑的、不信賴的、科學的欲望，在 *Fliegende Blätter* 中所下的教授底定義頗為中肯，(—Ein Professor ist eine Mensch der anderer Meinung ist”。(“一個教授即是一個不同於俗見過人。”))

科學的心性為真理不斷地作出些假設或懸揣是實在的；因為想像底科學的運用是被承認了的方法。它是理智的試驗之一種，並且它提示出種種實際的實驗，而其自身又為這種種實驗所試驗。此種方法，科學的老手用之，自然較之未能神明於此道者少有危險，但無論誰也得承認暫時的假設常有與成熟的、甚至業已確定的理論相混淆傾向。巴特生 (Bateson) 說過，能自制的科學的心性不會“用科學的名把一些明日即被人忘却的、粗淺的懸揣作為福音、給與無知的人。”赫胥黎底令人不可忘記過語句尤其嚴肅：“超越證據過斷定，不僅是一種大

謬，而且是罪過。”

當『物種原始』未出版以前，赫胥黎對於進化論所取過懷疑態度是科學的抑制底一個好例。他細心地研究拉馬克（Lamarck）底學說，並且對於這個論題他曾與斯賓塞（Herbert Spencer）作過長久的論戰。“我底朋友底辯才縱令如何希有、純熟，引證如何適當、宏富，始終不能把我從懷疑的態度引開。我所持過理由有二：第一，當時擁護變異說過證據還非常不完備；第二，當時關於變化底原因又沒有足以解釋現象過提示。反觀那時底知識狀況，我實在不曾看見任何其它結論是正確的”……“我們所尋求而未得到者為關於已知的有機體底起原過假設，它假定沒有原因過作用無非是能夠被證明為可以實際動作過作用而已。我們並不願為某一種思想所束縛，我們只願得到明白而有定的、可以正面事實而有實用的概念。『物種原始』供給了我們所尋求過有作用的假設”……“對於舍求得真理而外無它圖過人，唯一的合理的道路是承認「達爾文主義」為一種有作用的假設，並注意其結果如何。或者它能夠證明自己底能量是足以解釋生命底事實，或者它會在自己底努力之下崩壞。”（註一）讀這些語句，便如像呼吸科學的空氣

（註一）見赫胥黎『生命與學問』，卷一，168頁。

一般，並且科學的心性在這些語句中也分析得異常清楚。

於此可見審慎是科學底特性之一。猶如“灼傷之孩畏火”一般；科學的心性因為常為觀察底謬誤、推論與記錄底混亂、道聽塗說底證據、狹隘的推理、尤其如燐光之閃灼地惑人眼睛過那種漂亮的假設、所欺騙，於是愈更變成小心的、猶疑的、“狡猾的”了。另一種最難獲得的，並且是不可少的審慎，是對下判斷時不輕信我們個人底偏見。我們底見解是必然地帶着個人底經驗和我們底社會環境底色彩；我們底假設可以從社會的提示得來；但在它們未成為科學底要素之前，它們必須經過“客觀化”。實際上，從純然的俗見劃分出來迥科學斷案底真實性，常依存於主觀因素之排除。皮耳生教授(Prof. Karl Pearson)說過：“科學家必須超於一切地努力於判斷中排除己見，提供一個推之任何人而皆準的證據。事實底分類、事實底連續現象底認識及其相互關係底意義、是為科學底功用，不為個人的感情所支配、對事實好下判斷的習慣，則可特別名之曰科學的心態。”(註二)

發拉德 (Farady) 說過：“世人很少知道經過科學家心裏的思想和理論，有多少是無聲無臭地被他底嚴厲的批評與相

(註二)『科學規範』，1900年版，第6頁。