

科學教育與心靈重整—通識化科學教育的 必要性及其應達成的目標

趙金祁

國立台灣師範大學科學教育研究所

摘要：本文由實證科學的道德中立說著手，討論心靈重整的諸般問題。作者闡述元倫理、規範倫理、與應用倫理的基本概念并概述歷史上人類所遭遇的六件人性價值集體毀滅事件；同時，亦對兩千年來的科學發展，有所說明。作者認為科學發展是社會劇烈變遷的主因，且大科學主義對消弭變遷中的人倫沉淪，毫無助益。因此，科學教育為達成其全稱性的責任，宜對應用倫理，有所貢獻。尤其，以通識方式，將科學可能為人類帶來「利」與「害」兩方面的效果，同時向學生介紹，想必可在道德弘揚上發生正面作用。作者建議世人宜持有「求如」的意境，俾不為眾說紛紜左右，而為自己尋求準確的道德決策。

壹、前言

自十九世紀中葉，世界性科學教育運動正式普遍推廣以來，人類在自然科學方面的知識傳播、教學理論、課程教材、模擬實作，智優才能激勵等，積累相當豐碩的經驗。時至今日，一般說來，已為科學教育奠定了發展為專門學科的初步理論基礎。同時，由於內在與外在因素的激盪、催化，自然科學亦呈現突飛猛進、一日千里進步之勢。由於自然科學自始所持用之方法在知識領域中一直獨具風格，前後兩百多年間，已逐漸演變成人類唯一的顯學。影響所及，大有統合所有學識科目，簡併在科學範疇中的傾向。因此，除社會學科知識，方法上已強調計量處理，命名更改為社會科學外，人們也常在人文學科上，冠以人文科學的稱謂，企圖無限擴充科學認識論與方法論對世間事與物的詮釋領域；甚之，將宗教、道德等問題，一併納入科學置喙的範圍內，竟把居里夫人的雋語：「科學專注物體，而非人性的問題」。（趙金祁、民83），置於腦後。準此，科學的影響不僅在人類物質生活上，形成正面與負面的效應；同理，對人類的精神生活，勢必也在正反兩方面，牽連既深且廣。

本世紀中期以來，人類對科學的負面效應，已體驗到直接由科學與其衍生的技術所帶來的災禍，其中包括人文與科學共同體間的相輕與對立、能源匱乏危機、生存環境大幅污染、人口壓力爆增、地層地形毀損下陷、愛滋病擴散、「挑戰者」災變的困境、徹諾比核污等不一而足。此外，由科學哲理上片面擴大實證的解釋領域，促使形上學對人性特質獨具的規範性倫理效能，加速全面崩潰。在人類當今思潮中，如此盲目延伸其道

德中立說的適用範圍，難怪造成今日社會上有人敢於明目張膽、師出有名地挑戰任一傳統遵守的道德觀念。

這種牽強附會的理念，足以成爲人生中不自知必須謹守知足德行者的遁詞。因此，心理上人性不足與道德上中立特性的扭曲與鼓吹，卻演變成互爲表裡、相互激盪的惡性循環；結果，間接助長世道不振、道德淪喪。在個人行爲上，乃招致自我包裝、吹噓與巧取豪奪成性以及人性尊嚴式微與品德價值的錯亂現象。在群體層面說來，人們常見分別地域位置、制度習俗、經濟利益、宗教信仰、意識形態，經由不同組合，相互勾結締盟，小則結黨成派，大則聯絡與國，彼此對立競爭。習慣上，這些組合一般憑藉模糊的中立道德觀，經由自銜光明正大的號召，擴張地盤，以維群體間勢力的勻衡，抑或彼此間爭霸逞強，以遂營私謀利的目的。必要時，不同組合亦可透過路線的改變，激進與壯大，蛻變成龐大的敵對力量，暴露出猙獰面目，由殘民以逞的方式，換取同盟利益與集體勝利。由長期觀察比較看來，當前此種現象，可能是有史以來任一時期中，爲數可能最爲衆多而性質上植基最深且最爲錯綜複雜與罔顧道義的時間。

面對如此不變的世風，有識之士，尤其自詡伸張正義而且以匡正民俗習慣爲己任的教育人士，豈能等閒視之，莫不油然而生忡忡憂心之思；甚或，對科學的昌明，提出其在人性上引發負面效應的衆多問題與疑竇。事實上，二十世紀中的一九五九年，史諾 (C.P.Snow) 就指出：「這一代思想家已經無能爲現今世界，作合理的判斷」(Snow, 1959)。一九九一年匈牙利奧脫華大學 (Eotvos University) 教授馬克思先生也指出：「究竟科學的內在活力，是否有足夠的能力杜絕人世病態言論的滋長？抑或科學本身會否妨礙人類思潮的創生？」等問題 (Marx, 1991)。

何其不幸，今天社會上察覺的種種現象，逐漸顯見問題之已見彰著。人類知識文明愈形多元發展，一般大眾或受限於認知不足、抑或遭有心人愚弄與蠱惑而不自知，因此對世道的善與惡、正直與虛妄、目的與手段、公正與偏見、大公與自私等的辨別力，卻愈益混淆。大勢所趨，人類大有可能再次積儲形成衝突所必須的能量，爲世間不同的個別共同體帶來另一次不知其形態的大劫難。科學教育界是否應有此共識？若果如此，則究應如何確認其徵結？如何未雨綢繆，以便洞燭先機，俾加以消弭於無形？又提倡通識化的全民科學教育，能否在這一層面收到實效？

筆者不揣冒昧，在廣義科學的基礎上，下文首先擇定倫理學，三大次級範疇中的元倫理、規範倫理、以及應用倫理等三大課題，就所以要求心靈重整的原因，加以簡述，以明瞭其在處理道德倫理問題上各別的功能。同時，也附帶說明判斷道德行爲所張本的

三種理念，即價值論 (*Axiology*)、功利主義 (*Utilitarianism*)、與道義論 (*Deontology*)，以表明不同立論，不僅各有其所倚重的行為決策基準，且有可能對同一行為卻有不同甚或彼此矛盾的論定結果。其次，筆者也特別舉例說明人智發展中六件人性價值集體毀滅的大劫難，以突顯雙重效果原則 (*Double Effect Doctrine*)、獨斷或曲解論 (*Casuistics*)、以及認知學識與道德規範相似平行論等效應的不斷作祟，發展為人類倫理決策上的潛在破壞力量。三則，筆者將說明大科學主義或科學沙文主義的形成及其在維護人間倫常秩序中的負面影響。同時，將引用甘地與蔣經國先生等先哲的預言式惕勵驚語，已示現今社會混亂現象應可預見且並不意外。最後，在結語中，筆者將引進東方觀點中，因應快速成長變幻莫測世局必須求「如」概念，俾對人們在現世科學，一枝獨秀發展中，應抱持的人生觀，有所建議，並求教於諸先進、專家。

貳、倫理論證與道德判斷

本文旨在研究開展全民科學教育工作之同時，亦能維持一般民衆在精神上不受科學意涵的干擾，依然保持生活上的堅守優良傳統美德的途徑。準此，由於研究道德本質的哲學，即倫理學，故勢必先對與科學意涵最易競合的倫理概念，有所說明，俾凸顯倫理論證可能為大科學主義抑制的癥結所在。

倫理學大分為元倫理、規範倫理、與應用倫理等三大次級範疇。元倫理學專注道德術語、概念、與行為判斷等本質與邏輯陳述方面的研究。衆所週知，倫理問題的肇始，源自人類祈求獲致最佳生活之時，在因應上先反求諸己，在自己行為抉擇上有所躊躇、考慮、與克制，即形而上學所主張的「己所不欲，勿施於人」的真諦。自古以來，人類累積的經驗中，有人持直觀與自然主義的看法，認定人類道德行為的抉擇具客觀特性；另類持情緒或規範論者，則認定其抉擇可能具主觀特性，亦可能具有既不主觀亦不客觀的居中特性。就自然主義者而言，自然究應如何定義？勢必成為先決的核心問題，也唯有對自然能在相當程度上獲致共識，進一步才有可能確認道德判斷源自自然，然後可肯定其超脫時空，呈現縱非必然，相信也屬正當的特性。對比說來，持相反態度者，則認定僅僅基於行為事實自然發生的前提，未必一定推演得出必備正當屬性的可能。類此道德的客觀或主觀本質以及其判斷所涉及道德信念之與自然或事實信念間的邏輯關係等問題，即元倫理面對科學社會高度發展時，易於混淆，猶待進一步澄清的課題（仰哲出版社、民82）。

尤其，由於晚近科學的發展，趨向接受相對客觀性思潮，其對自然主義謬誤等的看

法，應有更寬廣的關係論述與不同的斷語，使元倫理處理行為判斷的問題更新而愈趨複雜，以致易於滋生一般大眾的誤解。

至於規範倫理討論的重點，在制定規範藉以建立一套標準的、評價性的道德行為體系。在學術圈盛行邏輯實證主義與情緒主義時，規範倫理受困於主、客觀觀念之爭，一度大見式微，一直到一九六〇年代後期，人類再次覺悟而反省自己應如何生活時，再現轉機，其興衰交替，至為彰著，也凸顯科學上邏輯實證主義的強大影響力。

在倫理學要求制定規範體系的原則下，一般都認定人類所處的狀況，大抵可依據人性、信仰、環境與社會關係等因素，加以概括描述。而在人的生活中、這些基本因素，相信必環繞著特定的意義與效果或目標而存在。因此，認定這些目標即可對其貢獻道德倫理論證與行為基準；由此可知，提供這些內容的規範倫理，理應歸屬目的論者，似毋質疑之餘地。然而，將人類行為效果視為道德抉擇基準的大多數效果論倫理學家，卻排斥目的論的觀點，而論定行為的正確或錯誤、善或惡，單純只取決行為本身所造成的實際效果而非預期效果。以上兩種說法，各有所本，言人人殊。此外，效果論倫理論證亦有引申其意義以及可預期結果的說法，此乃效果論道德哲學的變演體，亦即功利主義倫理體系的濫觴。而功利主義思想的全盛時期在十八世紀末到二十世紀初，目前卻招致甚多批評且不易超脫（弘揚基金會、民84）。例如，世界性人口政策上的社會經濟問題，究竟多大人口總數才足以解除人間生產與分配上的不均問題？即屬功利與幸福理論無從解答的一大困難。

自一九六〇年代開始，以解除各行各業現實道德問題為依歸的說教式倫理實踐活動，逐漸為倫理人士所重視，才促使道德哲學與公共事務的關係，大為緊密，而應用倫理乃盛行於世。這是倫理學中新興的範疇，並與現實科學發展，息息相關。眾所週知，例如人類種族與性別平等關係、後續世代生存困境研究、試管授精與精子銀行接受程度、生命基因發展顧忌、人生生死探討、普及民權意識運動等，何不都包括在應用倫理討論的範圍內，且已成為一般學校重點新設課程，值得科學教育家結合倫理學家以及各行各業專業人士，正式直接加以面對。

此外，倫理學探討人類道德行為之抉擇時，若講究的僅底於過程中的手段而非目標的達成，則除對應前述效果論的基準外，尚有反應個人旨趣或求善心態的滿足、價值論中價值的提昇、以及道德論中責任的歸屬等三方面決策基準。不過，後者只重視行為之是否符合道德上的義務，端不涉及最後效果的預期或意願的達成，故倍增配合了道義卻又可能為道德所禁止的行為發生，值得警惕（Lacey、1986）。

綜上所述，倫理學據以決定道德行爲的理念，各派各家，衆說紛紜，言人人殊，莫衷一是。在當前科學群眾時代裡，人人各持己見，講究自我的時候，人們究宜遵循何種理念？以確立個人正當行爲的信念，值得深思。否則，若遇有心人刻意佈局，曲學阿世、巧佞誘導、狂妄煽惑，極有可能，小則個人品德操守沉淪，大則任人裹脅，形成人間重大劫數、舉世遭殃。

參、人智發展與世間人性價值集體毀滅事件

歷史上，在人智逐步發展、接受現代化洗禮的同時，科學與技術當然亦經由萌芽而日益成長、茁壯，並直接反饋人生化爲生產力的提振與文明的創造。準此，人類亦歷經原始社會、農牧社會、封建社會、已迄今日的文明社會。可惜，在此期間，人類卻也遭遇了六件重大的人性價值集體毀滅事件，且因科技的投入，使其蠻橫殘酷的程度，有增無減，遠較原始叢林中獸性發洩與鬥毆，更爲凶暴。面對這一事實，人類除非認定，凡屬觸犯當時所公認臨時性約定的「真理」的罪犯及其株連者的生命，概不足惜；否則，就值得我們對此沉思、檢討、改進、甚或譴責。又事件中、科學與技術，曾否壓抑或助長集體毀滅劫數的醞釀與催生？曾否增強人類互相殺戮的能力？科學教育圈，站在移風易俗的立場，是否注意及此？目前是否已有能力前瞻性地預見此類情事的再度發生？

人智發展以來的六大集體人性毀滅事件，可溯自紀元伊始的宗教威權崛起、十三世紀起哈布斯堡 (*Habsburg*) 王朝的執政、十六紀起的不落日王朝稱霸全球，二十世紀前期的納粹政權、大和皇權、以及蘇聯共產極權等的興衰過程。嚴格說來，這些重大衝突間，還存在著甚多濫用堂皇辭彙，蠱惑大眾喪失倫理判斷能力進而吆喝共同參與所引發的小型戰爭；如仔細加以分析，顯見無不利用優勢科技利器，包括精神與物質的成就，以征服異類、控制他人、奪取資源，謀求一己重利目的的達成。

回顧紀元以來，曾盛極一時的宗教威權，可知西方古代社會，大多數人民多屬奴隸階級，其生活的艱苦，一般都寄託教會來反應。所以，當時的教會，異常謙遜，包括其創始者在紀元前約六年時的出生過程，亦標誌著十分卑微的景況。由於代表一般民衆這一特性的極富吸引力，所以教會的福音迄今仍爲現世衆多人士所景仰與信服。不過，四世紀左右，教會逐漸轉變成國教，教會勢力與政治力量一度不易區隔，兩者關係，時漲時落，有時旨趣相悖，也有時候彼此影響，相互增輝，故而在甚多俗務上，帶給在壯大中的教會不少悖謬與黯淡的史實。姑勿論教會牽涉甚深的十字軍東征的塗炭生靈、恩恩怨怨，即在科學發展上，例如迫害伽利略等謬誤行爲，一直到四年前，才由教皇出面表

示遺憾之意。此外，勃魯諾 (*Giordano Bruno*) 的宇宙觀點，不能為教會所揭示的相容，也在紀元一千六百年，活生生地遭判刑燒死。最後，在面對政治上的國家主義、哲學上的唯名主義、以及國與國之間的調和運動等情勢下，宗教權威式微，自十七、八世紀起，進入新時代，恢復原來犧牲奉獻的面目，延續迄今，已成為維護世界安定與和平的支柱。

談到哈布斯，那是歐洲舊有王族之一，其命名出自紀元一千年建立的瑞士主教城堡。自一二七三年至一九一八年，在歐洲中部不同地區掌握政權。一二七六年起，哈布斯王朝贏得奧地利甚多領土，其後，透過通婚、結盟等手段，時而擴張版圖，時而有所損失。至一九〇八年，多國政體的王朝擁有匈牙利、奧地利、波斯尼亞 (*Bosnia*)、及海斯戈尼亞 (*Herzegonia*) 等土地 (*Winzer*、*Chinese version 1995*)。

哈布斯王朝，固喪失其原在瑞士的領地，當時仍依舊保有皇室傳統，堅持基督教精神，且以保守著稱；最後雖地處衝要，然仍慘遭時代淘汰，不免在地球上消失，可是卻引發世間第二件浩劫，上千成萬條人命，隨其殉身。一九一四年，在其王子斐迪南 (*Ferdinand*) 遭塞爾維亞人刺死後，針鋒相對而以皇室為平衡中心的各方勢力，乃以種種冠冕堂皇的託辭，煽動群眾情緒，組成強大兵力互相廝殺，引發第一次世界大戰，以保障各自的利益。處此環境下的升斗小民，縱有異議或有所不忍，也只有徒呼奈何之份而已。

一五〇〇年左右興起的歐洲殖民帝國主義中，大不列顛不落日王朝的確是最出眾的一份子，為害最深，也領頭帶給我國數百年的屈辱。這是文藝復興後，隨著現代科學發展與重商主義抬頭一起崛起的運動，一直到二十世紀初，達到巔峰狀態。

顯然，不落日王朝的殖民工作，自始即是一場綿延百年以上的海上爭霸戰爭。一七三七年，喬治二世登基接位，在七年戰爭中，擊敗孟加拉、控制加拿大、海權並進駐非洲海岸。其後，一八四〇年在我國發生的鴉片戰爭，英國艦隊挾其強大的火力，堅甲利兵，入侵南中國，啓開我國近兩百年來的次殖民地時期。

這是一樁國家優越感、宗族歧視偏見、工業成長傲態、與經濟侵略主義等醞釀而成的人道集體毀滅事件，但西方歷史上，不無諉稱是對內實踐愛國主義、對外推廣仁慈博愛精神、以及對大自然力行冒險犯難等的具體表現，力圖用不實的遁辭，掩飾其罪行，實屬欺人之談。

回顧納粹政權的興起，勢必對希特勒的生平有所了解。一九三二年，德國重新獲選的總統馮·赫頓堡 (*Von Hindenburg*) 經過兩次失敗的提名，任命希特勒為國家總理；

自此，權力、生存、擴張、以及民族與國家利益，成爲其政治活動下的鬥爭目標。希特勒運用各種手段，包括威脅的方式，贏得對其內閣的投票勝利，並在一九三四年，八十歲以上高齡的總統過世後，率直廢棄總統制，出任國家領袖。希特勒經歷中，曾經獲判坐牢，然仍能在權謀下獲得國會中多數選票而活躍政壇，而以「新秩序」爲號召，引發第二次世界大戰，做出草菅人命的人性價值集體毀滅事件，值得一般民衆引以爲鑑並有所警惕。

納粹政權執行的純化與增殖日耳曼民族，在某種程度上，大獲優生科學的尊重，其運作方式，包括生理區隔猶太種族，並推行反閃族運動，認定其爲次等國民。這也成爲納粹政權吸納勞動階級的重大動力之一。

面對規模這樣龐大的人間浩劫，迄今還有人竟持有世界各國之間爲保障各自的利益，戰爭應不可避免的消極觀點。這種似是而非的現實世界觀，聽來似乎相當中肯，但人類是否能找到智慧，加以突破，值得深思與相互勉勵。管見以爲，人類必須具有破除戰爭不可避免的見解，並將其當作奮鬥的目標，才是教育與倫理上的正途。

在德國入侵波蘭之前的一九三一年，日本憑藉其優勢軍力，進攻我國東北地區，歷史上確可認定第二次世界大戰，已在這一年展開序幕。一九三一年武士道軍國主義派掌握的國家大政，憑其優勢科技成就，縱屬蕞爾小島，然仍提出「融合四面八方，在同一屋頂下」的謬論，其侵略野心，即可見一斑，且與德、意兩國，如出一轍。一九四〇年日本轉向，以建立「大東亞共榮圈」爲號召，出師東南亞，一九四一年又攻擊珍珠港。

分析上述兩次世界大戰所以發生的原因，顯現部分種因於人類的現代化、科學化、工業化、與都市化；因在這四化的催動下，確實帶給舊社會價值上的沒落，而新社會的價值觀又趨於浮躁、飄渺、粗俗、與無奈（郭少棠、民83）。當年的尼采即持有與前述史諾先生於一九五九年所指出的一樣的看法，認爲西方文化精神，在大戰前已面臨瓦解、迷失，必須重新創建價值觀，以爲因應。史學家也認爲，兩次世界大戰之後，世界已進入較爲成熟的現代社會，但是否確具可用以避免人類浩劫的機制？不得而知，但絕非世界政治上，消極的「以戰制戰」的想法，所能成其事，卻可斷言。問題如何解決？猶待人類在教育上多下工夫，進一步努力。

本文討論的第六件人類浩劫，與其他五件相仿，在演進過程中，也犧牲成千上萬人命，那就是跨越歐亞兩洲的蘇聯共產極權興衰經過。一九一七年，俄羅斯的沙皇統治在歷史上消失，共產集團掌握政權，就接管所有的工廠、田園、學校、新聞媒體，及一切攸關國計民生的措施。自列寧開始以迄戈巴契夫，歷經內戰與兩次世界大戰，尤其在史

大林統治及其前後一段銜接時間內的高壓政策下，治理工作顯然還能在掌握與平衡中渡過。某些層面來說，如硬體建設、軍備戰功、科技與太空發展等，也獲致相當的成就。不過，蘇維埃的實驗，另外還包括民間家庭生活的部分集體託管，世界革命目標的執行等。這些計劃的實作內容中，縱使具有科學化明確分工與顯著效標等特性，然大都因抹煞人性與過於科層化，最後落得中途改弦更張，無疾而終。換言之，蘇聯立國原先懸有的鵠的，甚多計劃無法達成，甚至完全落空。

綜觀前述六件人類劫數的引發經過，除普遍存在肇事個人的野心作祟外，前兩件可歸結為人智上科技與學術進步下，圖騰保衛與人文思潮守舊等兩種勢力頑強圖存下的殘留掙扎效應；最後三件則顯屬過分仰仗科技發展結果，並將其強制納入人倫關係中所造成的偏頗產物；至於大不列顛之劫，前後歷經兩百年，可視為前述兩種原因的疊加結果，不過參與者扮演的角色，在表演保守、創新精神上各有所本，不盡相同。總之，這都是人類遇到時代進步，人文與科學間必須高度智慧調和時，因應失敗的悲慘結果，值得我們引為殷鑑。

基本上，這些事件也都反映三個重點。第一、認知學識愈益進步，道德規範益形叛離。兩者不僅不能相似平行成長，甚之還有背道而馳的趨勢。第二、雙重效果原則為野心家誇大引用，促使任何犯罪技倆，只要強權在手，都能找到合情、合理、合法施展的理由。第三、濫用獨斷主義，使其負面的曲學阿世大行其道，助紂為逆，甚之哄騙群眾，犧牲生命。心靈改造必須對這三項重點，深入檢討；否則，必成一般大眾倫理判斷上的盲點 (Lacey、1986)。

肆、大科學主義興起及其在倫理道德上的社會影響

在一百五十到二百億年以前，科學上大爆炸的假說，相信宇宙曾經發生過一次原始火球霹靂似的遽變。約一秒鐘之後，宇宙的總質量就變成約 10^{65} 次方克，相當現在質量的約一百億倍。也有說法是認定宇宙在最早約 10^{-35} 次方秒的壽命時，曾經約 10^{-32} 次方秒的瞬時改變；在暴脹之前，宇宙大小約 10^{-24} 次方釐米，總質能約10公斤。還有一種說法，相信宇宙正脹、縮交替中，週期約820億年。更有一說，在這宇宙外，還另有宇宙，可見眾說紛紜，尙無定論。目前的宇宙，大小在150至200億光年，質量約為 10^{55} 次方克左右，繼續還在膨脹之中。

宇宙膨脹帶來溫度下降以及物質的凝固，形成日月星辰。在三、四十萬年以前，人類或早期智人在地球上存活，並累積了很長時間的經驗，開始懂得人工取火，並變成片

石工具的使用者。約一萬年前，人類經歷新石器時代。其後，由於火的運用，逐漸了解燒製陶容器、煉金術，邁向物質物理與化學變化的認識。

二、三千年前，人類受到巴比倫、埃及、印度、中國等文化發展的影響，在古希臘開創了一段學術上的黃金時代。這個時期，為今人既仰慕又嫉妒，因為就憑當時知識份子的獨斷想法，竟然奠定了今天科學上的全面基礎。這些成就包括紀元前六世紀，安納斯曼德 (*Anaximander*) 提出的原始演化論，畢達哥拉斯 (*Pythagoras*) 堅持的唯物主義觀及「萬物是數」的數理存在論；紀元前五世紀，恩培多克利斯 (*Empedocles*) 談到雛型宇宙論，安納撒哥拉斯 (*Anaxagoras*) 指出月亮發光係反射而來的說法，以及盧西普斯 (*Leucippus*) 與德模克里多 (*Democritus*) 創議的初始原子論。這些解說固屬粗糙，然賦予後人極大的啓示。

其後，衆所週知，蘇格拉底 (*Socrates*) 強調學術創導者，也應注意道德與倫理的適用，故對其前的智者，不無批評；柏拉圖 (*Plato*) 以形式為主的思考自然現象；亞里斯多德 (*Aristotle*) 著重實質與內容的思索方式；托勒密 (*Ptolemy*) 揭開天文學序幕；以及阿基米德 (*Archimedes*) 精研力學，成為力學之父 (*Russell*、1955)。

當時希臘的科學家，也都是哲學家，因此，每一位都有很多方面的成就。若計及前文尚未例舉的事實，則希臘文化對邏輯學、心理學、幾何學、醫學、氣候學、天文學、生物學、工程學等都有所涉獵，林林總總，應有盡有，不得不令人敬佩，且嘆為觀止。在這種感受影響之下，乃有人提出今人為何不能超越希臘諸賢獨斷下所獲致的想法？今人的建構科學知識，是否可另循更有效的途徑等值得探討的問題？

中世紀的科學表演，至為頹廢，又因偏執教義的興起，更無生機；甚之，亞歷山大利亞的古圖書館，亦遭焚毀。直到十三世紀，才有羅吉·培根 (*Roger Bacon*) 的出現，首創經驗學派的自然科學。

進入中世紀末葉，人類漸漸復甦，並有機會重溫希臘典籍，乃開始文藝復興時期。人類對宇宙的看法，揚棄有限宇宙中一切個體井然有序各佔自然地位的理論，轉而接受萬物都有生滅、變化，而在可能無限的宇宙中，僅保留個體的部分特性，恆常不滅的假設。這一轉變，經過笛卡爾 (*Descartes*) 為代表的理性主義對科學的詮釋，最後促使洛克 (*Locke*) 等經驗主義科學掙脫早期理性知識架構的壓抑，充分發揮。基本上說來，這是人類宇宙觀具體改變的思想潮流，並輔以假設的可錯性、方法的推陳出新、因果關係的機率化表徵、量化與語言的解析技術更新、演化論觀點的大行其道，形成人類整體文化建設上大幅進步。由十八世紀以來，科學在內在條件與外在形勢的衝擊下，因而持

續不斷地突飛猛進，一日千里，已迄於今。其間，各學派理念在分析科學中的思維、論證、模式表達等過程，容或互有共通、衝突、矛盾等爭辯，最後終於獲致一時的典範，平息爭議。這一過程並明顯經歷了前實證主義、邏輯實證主義，批判理性主義、歷史主義、實在論等的分析與闡述。不容諱言，經驗意涵的彙集、分析與推論，勿論在證據的提供或事物的解釋上，始終扮演著科學發展中，比較更重要的角色，在功能上，還常勝過理性思維的結果。

在啓蒙運動的影響下，孔德 (*Comte*) 揚棄無法證明的思辯方法，借用英國本哈 (*Bentham*) 及米爾 (*Mill*) 功利主義的共同假設，提出科學實證主義論點；其後，且經德國唯物主義馬克斯 (*Mars*) 與黑格爾 (*Engels*) 的呼應，這樣便以奧地利為中心，凝聚了一批學者、大儒，形成維也納學派，進一步亦直接對種種非關現實命題，如形而上學的陳述，不再接受，嚴加排斥。由於科學實證講究經驗意涵中的客觀特性，特別受人歡迎，當時，乃大行其道，風行於世。絕對真理乃有幻滅之勢，代之而起者則為相對真理，且誇大適用，幾乎同時成為科學社群處理事、物與社會大眾因應日常生活的圭臬 (趙金祁、民83)。

管見認為，在同一時期的甚多公共事務中，人類依樣畫葫蘆，除為逞其野心，有意摧毀絕對真理而大力創造浮誇的新倫理規範外，亦不無堅持科學萬能與人定必定勝天的想法，適逢歐亞兩洲國家主義，借世仇而蓬勃澎湃，與蘇維埃政務，拜人民對皇族積憤難洩而得心應手，乃勿視人性等不可抗力的自然因素，用處理物質的手段，貿然處理或治理人際問題。前述人性價值集體毀滅事件，至少最後幾件，即屬此一類的明確例證。結果，縱如所述，分別失敗，然內蘊排拒形而上理念的大科學主義，卻因在各事件的兩造間，左右逢源，顯示凌厲威力，故成為世人更所嚮往的信念，甚至轉化成其共有的態度。

一般說來，戰後甚多工業國家，發生環境失控與污染問題，即可表明科學未必萬能的道理。同樣，科學追求真理的大纛，雖仍為無深邃科學背景的社會大眾深信不疑，然科學社群間，又何嘗未能默認其將面臨必需另加註釋的時候；否則，將無由維持人文與科技知識，系出同源的一貫脈絡，故難免自陷於相互矛盾的境地，即費氏所謂：「科學上的社會精神分裂症」 (*Phillips*、1985)。

大科學主義凸出的表徵，大致囊括以下五種主張，即：科學具有統整所有各學術分科的特性，故科學與人文並無兩分的必要；人間所有問題原則上皆可由經驗科學獲致答案；科學昌明可使人類操控自然的力量、人的心智能力無限擴大；經驗法則，必可愈益

增強科學結論的客觀性，以及科學是人類從自然學得知識中最具有價值的學門。

茲以台灣為例，說明科技發展、經濟起飛在倫理價值上的社會影響。民國八十五年十二月三十日聯合報刊出「台灣病了」一文，其內容大致指出：政治上奉行「只要我願意，有什麼不可以的主張？」；文化上變自由為逞心所欲，佔盡便宜；宗教上的人、神關係，變成買賣交易；社會上藐視人格尊嚴，黑金是崇；以及百姓心理上，充滿失望、惶恐、沮喪、浮動（許倬雲、民85）。由於台灣地處要衝，東風西漸的交集點，且人口密集，績效最易暴露；不過，相信這些現象，在西方社會，勢必亦所在都有。劉大椿等在「環境問題」一書中說：「西方文明主要的... 國家中出現了社會治安秩序非常不穩定的狀況。... 毒品和犯罪到處蔓延，彷彿這些城市自己選擇了衰亡之路。」由此，即可見一斑。（劉大椿等、1994）

一九八〇年代初期，故總統經國先生重覆了印度聖雄甘地先生生前的名言，警惕人世要力戒：「無道德感的政治、不勞而獲的財富、不正當的享受、不負責任的知識、不憑心的生意經、欠缺人文的科學、以及無犧牲的信仰。」（趙金祁、民82）可見我們社會上今日的病癥，早在十餘年前，即為前瞻人士所預見，竟然未能預為綢繆，加以防止，值得深思。尤其，任令無人文的科學，擴散四方，科學教育從業人士，又有何感想？值得嘆息。

五、結語

本文開宗明義，即指出科學教育過去的表現，至為突出，並已獲致不可磨滅的成果，促使科學的發展，登峰造極，不僅開啓明智，造福人群，更促成現代文明，在學術圈中，儼然具有統整所有知識領域之勢。由於本文主題在於心靈重整，想必難免有因科學突飛猛進而帶來的社會心靈缺失，才提出這樣的命題。筆者乃環繞此一方向，蒐集如上資料，並經整理分析，臚述如下十點意見，就教於各位先進。

一、由前述科學發展過程中，可知人類對一百五十億至兩百億年以前的事、物，完全茫然；同理，對往後，尤其宇宙週期八百二十億年之後的事，也不知其何所適從。顯然，科學功能上所謂解釋過去、說明現在、預估將來，都只在有限的範圍內有效，遺留極大的空間，非目前的人智所能參透。因此，人類在超自然上的想法，如一般民衆的信奉宗教，似有其所以存在的理由，不宜以破除迷信的方式，一筆抹煞。不過，宗教各教派間，不宜淪為世俗之慾念所支配，或有所紛爭。準此，統一思想的宗教傳播，不失為可行良策之一。

二、人類在科學進步的影響下，社會必拜技術提昇之賜，急遽轉變，人際關係亦因而與過去完全改變。舊社會圖騰保衛、利益維護等反動現象，應屬意料中可能發生的反射動作。此外，更有可能因此引發個別人士的心理失衡，違犯道德倫常，形成世道不振的結果。如何由前瞻性的教育投資入手協調各方觀念，平穩處理各方利害，即藉教育工作創建的新價值觀建立社會的新秩序，乃避免衝突與減少人間悲劇的不二法門。由此可知，現代化、科學化、工業化、與都市化的衝擊，的確還有途徑，消弭其可能引發的社會動亂，這也是落實羅素所說：「人類各項文明與教育進步，須與科學進步同驅共進，否則科學不但無益，反而有害。」（趙金祁、民83）

三、目前的科學教育，著重建構論而採相對客觀主義的看法。因此，倫理規範究竟是否來自自然、抑或情緒的問題，似有另加闡明的可能。因此，在日常生活中，批評人類行為中的倫理觀念，過於主觀的說法，不宜再視為詬病的重點所在。

四、自然主義謬誤的論證，對於大多數人認同的行為，如其不是絕對必需，至少也是正當的想法，不無保留的餘地。這也是今天科學、民主社會大眾應予面對的實質課題；也就是說，僅僅是有此前提的事實，並不可能據以認定其在時、空具有客觀的特性，而推定現在應該也有此一事實的結論；否則，難免造成真正的謬誤。這種看法，值得每一個人在接觸社會大眾時，視為行為抉擇上的重要參考。

五、一九六〇年代起，與實證論科學觀競合的其它學說，如批判理性主義、歷史主義科學等紛紛問世；於是，實證主義在先進科學社會裡，首先呈現萎縮，逐漸擴及其它地區。因此，規範倫理如前所述重獲生機；這也是科學與宗教由水火不兩立而轉向互相融合的契機。由此可知，人類不可能接受完全由證據實證的現實社會，相反，對形而上學描繪的部分社會想像，仍持有充分的憧憬，且包括在其真切生活中，成為其一部分。此種改變，值得注意。

六、在追求絕對真裡的理想萎滅下，科學社會仍不宜放棄以樂觀的態度、專業的精神，從事對自然探索。科學界宜致力一種無所為而為的努力，去發掘真理，以符合現實情況的要求。如此，專業倫理上循目的、效果、功利等特性，標定自己行為的原則，更將為開闊，科學家才能維持孜孜不倦與富於想像的精神，享受充滿挑戰與冒險的樂趣，也不致故弄玄虛，有意無意地助長社會上對科學罹患精神分裂症的現象。

七、現代科學發展下，每一專業所標誌的倫理，大受注目，其綜合內容，即應用倫理學。若推行科學教育的社群，確有維護道義與正義等的使命感，勢必對科學發展在倫理上的可能影響，詳為說明，以示負責，而免誤導社會大眾。因此，應用倫理宜為科學

教育圈，加以注意的課題。

八、價值、道義、功利、以及情緒上的志趣滿足，是倫理行為抉擇的基準，但同一行為，在不同的基準上，可能有不同的評價結果，造成人類道德行為在選擇上的困難。同時，若遇雙重效應的理論誇大運用，以及獨斷論的轉化成曲學阿世的曲解論時，則道德基準大有為野心權謀所利用的可能，值得社會大眾在面對科學性詞彙號召時，提高警覺，免得失去鑑別能力，或為其所逞，造成不幸的後果。

九、當年以國家優越感、宗族歧視、工業晉進、與擴充經濟為目的所發動的各種侵略行為，無一不以科技為其後盾。因此，科學發展而欲維護既得利益時，是否必須伴隨侵略的行為？是否必須衍生戰爭不可免或以戰制戰的想法？是否能改以恂 在抱的心情，以達成扶危濟困的大同目標？值得社會大眾深思。

十、科學專注物體，不得貿然界入人性問題的處理，宜加注意。大科學主義企圖統整人文與科技兩大領域，實未盡相宜，不值得鼓勵。

根據前述例證，縱在早年科學昌明不足時，亦有可能導致前期的人性價值集體毀滅事件，然人類更宜認清，獲致尖端科技的成就，抑或以科學手段處理人倫問題，兩者皆不必然是眾人問題的最後解決。由此可知，人們面對世事，宜在人文所凸顯的感性與科學所標誌的理性等兩極之間，同獲平衡，才有可能自在、自如地保持人生在價值上的滿足。管見認為，感性可定義為補償性的得自所與 (*Given*) 而理性是規範性的還治所與；大致說來，人類之因應大自然，惟有內在心理上獲致補償並對外在環境上達到規範的目的，才有可能平安、逸緻、而怡然自得。於是，茲建議考慮將「求如」 (*Authenticity or unperturbedness*) 的觀念，列入求真、求善、求美三者當中。換言之，在瞬息萬變，眾說紛紜的現代社會裡，人類惟有把握「求如」的心境，即自求不為外界所動心，不為外界所干擾的事實情況下，冷靜標定理性與感性的平衡點，依真、善、美的原則，決定自己的行為，加以因應，這才是逸豫生活的保障。相信這也是金岳霖先生所謂「太極至真、至善、至美、至如」的絕對的目標達成。(金岳霖、1987)

眾所週知，蘇格拉底並未留下書簡，供後人精研，然其對道德的傳播，相傳至為著力。由於，在其前之賢者，在當時曾遭社會各界詬病，認其過分堅持「為學術而學術」的信念，而不問學術是否已引發正面或負面的後效。顯然，這是學術在道德上良知具體表現的問題，不容規避。科學教育共同體，也已有五十年來的改革經驗，卻不見對此有所著力，誠不無遺憾。因此，科教圈在傳播科學之餘，尤宜多多考慮科學大力發展下，對社會遺留的究竟是正面或負面效應的問題；也就是說，科教界宜斟酌以上諸點結語，

大力推動通識化的全民科學教育，以達成傳播「有責任的知識」的目的。筆者願與國內科學教育界先進，共同勉勵。

最後，筆者特別聲明科學對社會的正面影響不但巨大且深遠，成效卓著，已為廣大群眾所共識；因不在本文討論重點範圍內，不予贅言。總之，筆者對科學發展持有樂觀主義的意向，相信代代相傳，科學家容或有朝一日，可全盤明瞭宇宙間的事與物。因此，對科學教育圈從事專精科學人才培養，深表欽佩；對科學界過去偉大的成就，尤其景仰。此亦係筆者畢生不渝的信念。

筆者才疏學淺，本文掛一漏萬之處，在所難免，敬祈海內外方家、學者、專家多予指正，則無任感激。

參考文獻

- 弘揚社會道德文化基金會，（民84）：現代倫理道德的理論與實踐，台北：仰哲出版社，（民82）：哲學字典，台北。
- 金岳霖，（1987）：論道，北京：商務印書館。
- 郭少棠，（民83）：西方的巨變、1800-1980，台北：書林出版公司。
- 許傳雲，（民86）：台灣病了，台北：聯合報社，十二月三十日版。
- 趙金祁，（民82）：人文與科技平衡中科學教育扮演的角色，科學教育月刊，第156期，1-7。
- 趙金祁，（民83）：人文科技的通識與通適問題，科學教育月刊，第173期，2-16。
- 劉大椿、明日香壽川、金淞，（1994）：環境問題，北京：中國人民大學出版社。
- Lacey, A.R., (1986): *A Dictionary of Philosophy*, N.Y.:Routledge & Kegan Paul Ltd.
- Marx, George, (1991): *The Limits of science? Absolute Values and the Reassessment of the Contemporary World*, the ICU XVIII, Korea.
- Phillips, D.C., (1985): *On What Scientists Know and How They Know It*, in the *Eighty-Fourth Yearbook of the National Society for the Study of Education: Part II - Learning and Thinking the Ways of Knowing*, ed. by Elliot Eisner, Illinois: The University of Chicago Press.
- Russell, Bertrand, (1955): *History of Western Philosophy*, transl. by Jaw-Wuu Her, etc., Peking: hang-Wuu Publisher.
- now, C.P., (1964): *The Two Cultures and A Second Look*, London: Cambridge

University Press.

Winzer, Fritz, (Chinese Version 1995): *Kulturgeschichte Europas*, transl. by Ta-mo Shin, Taipei: National Institute for Compilation and Translation.

Science education and mind reformation—
The necessity of carrying out science
education in a general-education form and the
purposes of its implementation

by
CHIN-CHI CHAO

Abstract

The author discusses the importance of mind reformation, putting emphases on problems raised by the amorality of science. Explanation is made in terms of metaethics, normative ethics, and applied ethics. Historically, the author mentions six kinds of state of hostility, conflict, opposition, or antagonism between diverse forces. Comparably, descriptions are made of latest 2000 years of science development. It is concluded that science causes enormous changes in human societies and scientific knowledge, especially scientism, has nothing to do with elimination of human conflicts as well as evils. The idea of "the war to end war" is by no means helpful avoiding further disasters and science education has the role to contribute its part in applied ethics. Science courses are suggested to be taught in a general-education form with emphases placed on both the positive outcome and the shortcoming of sciences. Besides, each human being is encouraged to remain unperturbed or to learn authentic states in making moral decision in case of no agreement among many views.

☆