

## 科技倫理之意涵、責任與教育

\*王淑慧 1、\*\*朱耀明 2

\*國立高雄師範大學工業科技教育學系研究所博士生 1

\*\*國立高雄師範大學工業科技教育學系副教授 2

### 壹、前言

在人類文明進展之初，技術之發展在很大程度上還不能超越人的肢體與感官能力範圍，誠如蘇采禾（1998）所譯之「科技反撲」一書中提到工匠的工具與農家的器具只不過是人類腦子與軀體的延伸。然而隨著科技之迅速發展，科技力量之浩大與影響層面已非人們可以預知，其引發之衝擊與後果之不確定性更形彰顯，使得人、科技與社會三者之關係已不是從單一面向即可闡述清楚。蕭宏恩等（2006）提出「科技的使用終究導自於人心」，強調科技無所限制與無所規範擴展下的後果，將可能威脅到人類的生存，那麼與「科技始終來自於人性」是否產生矛盾與衝突？因而其闡述「科技」或說是「人的科技」應是人的生命內涵之展現。科技應以「人性價值」為本，科技之發展應為人與週遭環境謀福利，然而「科技」是把雙面刃，置於正確用途可豐厚民生、創造和平，不當使用或發展則可能帶來破壞與毀滅，故須建立科技倫理觀，以永續資源生產、改善人類生活、保護自然生態、提升生命價值為目標，使科技發展回歸生命本質與價值之基本面，營造「生產、生態、生活、生命」--「四生共榮」之新世紀（總統府，2006）。

諸多學者提示科技加強了人與社會及自然的連繫性，使彼此之間的倫理關係益形緊張複雜，亦帶動了倫理關係的新變化，影響整個道德價值體系，亦帶來新的倫理與道德問題（Lassen, Gjerris, & Sandoe, 2006; Palm & Hansson, 2006; 白楊, 1999; 朱葆偉, 2008; 何傳啓, 1999; 汪明進、李耀平, 2008; 胡傳紅、王小京、甘美好, 2007）。其重點即明示人類在追求科技發展與生活品質的同時，

莫忘科技帶來之反撲與報復後果，隨時記取與提醒對人類與社會之道德責任，方能使科技發揮真正功能與效益。

## 貳、科技倫理乃全球應重視之課題

無庸置疑，隨著科技迅速發展，在人類利用科技控制自然以滿足慾望與需求的過程中，人們本身與自然面臨滅絕的危機加劇，科技活動衍生之一系列負面效應正從區域性、局部性向全球性與整體性擴展（汪明進、李耀平，2008；鄭玉書，2007）。科技引發之全球性議題，如生態環境汙染與惡化、能源資源問題，以及科技運用在軍事領域導致全球進行軍備競賽，國家安全感嚴重喪失，加上先進通訊技術愈來愈多被發達國家作為控制發展中國家的武器，而新醫療技術與生物科技衍生之道德與倫理問題亦層出不窮，為人類生存與環境永續發展帶來嚴峻的挑戰，而賦予道德責任與社會進步相適應的價值涵義問題，將成為有責任心的工業與企業人員所應關注與致力研究的課題（許良，2004；胡傳紅、王小京、甘美好，2007；鄭玉書，2007）。

科學與技術倫理已日受國際社會關注，且為全球性之重要議題。由歷史的角度進行回顧，美國「科學」(Science)雜誌分析 1949-1988 年科學、技術與社會相關文獻，發現現代科學興起後，科學專業化的過程及組織與社會所面臨的緊張關係及所牽涉到的問題包括「科學與社會責任、科學與自由、科學與倫理、科學的人性問題、科學家與政治、科學與現代社會問題、科學自律問題、科學與風險、科學與國家安全」(Chalk, 1988)。上述有關「科學與社會責任」、「科學與倫理」、「科學自律問題」與「科學與風險」等主題均顯示科學與技術倫理之課題已受當時社會關注。

國際相關組織團體針對科技倫理均極為關注，如科學知識與技術的道德世界委員會 (COMEST, the World Commission on the Ethics of Scientific Knowledge and Technology 之簡稱) 由聯合國教科文組織(UNESCO)於 1997 年 10-11 月召開的第 29 次會議批准成立，此團體之建立即反映人們基於對科學知識與技術的迅速

發展而產生的文化與社會影響加以更多倫理反思的重要性（董群，2006）。該委員會之任務是闡明與科學研究、發展與運用直接相關的倫理原則，致力於激發科學家們對倫理向度的關注，並能察覺風險態勢的基本早期徵兆，促進科學共同體與決策者、公眾之間的廣泛對話。

另 1996 年聯合國教科文組織與世界科學理事會(ICSU)在匈牙利召開面向 21 世紀世界科學會議(WCS)之「科學和利用科學知識宣言」主要核心文件中談到科學與科技倫理問題，其明確指出科學知識的目的是為人類謀幸福，應尊重人的尊嚴與權利、擔保全球環境，新發明與技術應自由傳播，以便就適當的方式就相應的倫理問題進行討論，而各國應當制定適當措施來處理科學技術倫理問題（董群，2006）。針對其中的倫理問題，在其會議之「科學議程—行動框架」文件中提到科學與科技倫理與責任問題應是教育與培訓的組成部分，必須使學生學會用正確的態度對其今後職業生涯中可能遇到的倫理難題有所思考、警覺與了解，並鼓勵年輕的科學家尊重與堅持基本的倫理原則與科學責任，共同譴責對科學與技術成果的誤用與濫用；各國政府亦應鼓勵設立相關機構處理科學知識與利用及其相關的倫理問題。

現代科技活動與過去相比，其涉及層面從企業到國家或國際之間，已不再是個人事業或科學技術專家可以完全掌控的活動，其引發的災難與負面效更不僅是單一民族或國家的問題，而是全人類共同應面對的課題，故人們追求生活品質之同時，必須承擔社會的倫理責任，並為後世萬代負責（汪明進、李耀平，2008；蕭宏恩等，2006）。可見，由於科技與人的互動密切，對社會、政治、軍事、自然生態、意識形態、道德與倫理的影響日益突顯，其衍生的問題之嚴重性與迫切性使得科技倫理成當代關注之議題與國際重視之焦點。

### 叁、科技倫理引導科技適切發展

科技倫理最早由 1932 年英國的 Alfred Ewing 於促進科學協會年會的主席致辭中提出，其部分內容為「工程師的豐碩成果遍及全世界，把過去從未有過的，

也不敢想像的人才與力量賜給世界各地，但我們深深明白，工程師的才能已被濫用而且以後還可能被濫用...，人類在道德上對這樣巨大的恩賜是沒有準備的。在道德緩慢演進的過程中，人類還不能適應這種恩賜所帶來的巨大責任。在人類還不知道怎樣來支配自己的時候，他們已經被授予支配大自然的力量。」(貝爾納，1982)。距今 70 年前愛因斯坦也曾表示「科學家的道德比他們的智慧結晶對當代與歷史進程也許有更重大的意義」，以及「關心人的本身應始終成爲一切技術上奮鬥的主要目標，...用以保證我們科學思想的成果會造福人類,而不致成爲禍害」。雖然愛因斯坦並無明確指出科技倫理概念，但已明顯包含了科技倫理觀點(王中偉，2008；崔偉奇，2008)。

然而朱葆偉(2008)指出科技倫理問題成爲社會普遍關注與科研的對象主要始於 20 世紀 60 年代中期，當時受到討論的問題主要是核威脅、環境污染與資源危機，並引發「是否我們能夠做的，就是我們應該做的」之省思。但朱葆偉(2008)提醒若僅將科技倫理簡單視爲對科技發展的「負作用」回應，或單就是對科學技術專家進行道德約束，仍是不足且過於膚淺的。直至 1979 年 Hans Jonas 出版之「責任原理—工業技術文明之倫理的一種嘗試」一書，始稱爲「科技倫理學」之誕生。該書作者認爲知識曾被看做是達到幸福的手段，但在我們這個文明中隨著人類的濫用已逐漸變成了不幸。而科技的創新能力與摧毀性潛能發展之快，已遠遠超越倫理的進步，即以往的倫理僅探究人與人之間的關係，從未直接考慮人類生存的全球性條件與長遠的未來。故「責任原理」僅主張科技帶來之負作用是人類爲何需要科技倫理之主因。

直至今日，諸多科技專家學者均提及科技倫理乃科技發展下不可忽視之課程，如蔡錫濤(1994)指出每一社會機制有一定的依循規範，而這些強制性的規約通常是社會正義的最低標準或僅是涵蓋特定時空與範圍，因此需求其他不具強制性但卻有約束力的規範，例如共識、共同價值觀與道德倫理等補其不足。而蕭宏恩等(2006)認爲科技發展使人的自由程度激增，擴張了人的自由決定力，亦有了更多更有效的解決問題的方法，但人擁有愈多的自由與更大的抉擇能力之

後，其承載與負擔之道德責任愈重。德國哲學家 H. Lenk 與 H. Sachsre 等並呼籲對科技發展的人道與理性評價問題之目的、意義、道德責任與符合總體新社會的價值觀已成為日益緊迫與開放性的問題，人們需具備應有之責任感與反思的視野（引自王國豫，2005）。

朱葆偉（2008）針對人們為何需要科技倫理提出其原因主要有二：其一是科技活動內在之不確定性與可能帶來之風險，促使科技引發之倫理問題成為諸多問題之一。其次為科技賦予人類前所未有的力量與其本身發展之快速，使得人類來不及理解與反思，而道德實踐與制度規範亦未能即時因應等。白錫（1999）亦表示技術發展後果與涉及面之未定性，以及發生大規模災難之可能性均顯示有必要針對科技倫理進行系統考察。可知，諸多學者均揭示科技倫理問題之根源已不僅是科技的負作用，而是科技力量之強大、發展之迅猛、不確定性及其帶來之風險等（朱葆偉，2008；胡傳紅、王小京、甘美好，2007）。故白錫（1999）強調單就倫理學進行思考，因其僅能提供一種方法論，讓人們易於從概念和方法上找到這種導向，然其既不代替社會構建對未來社會的期望，也不提出對全社會都有約束力的意義，故人們必須揭示運用科技倫理學解決科技與科技發展衝突的可能性，從而證明有理由談論專門的科技倫理學。

綜合上述，早在 70 年前人們就已對科技之濫用與科技倫理議題有所覺察，並提出諸多看法以提醒人類重視科技帶來之影響，以及人類本身在科技發展過程中應有之責任。故科技持續發展之歷程中，諸多科學家、工程師與科技學家已經開始對科學技術活動進行思考，並把合理地運用科技成果以造福人類視為應盡的義務與責任。科技倫理被視為是引導科技適切發展之準則，而其問題之根源已不僅侷限於科技衍生的負面影響，而是科技發展之快速與不確定性等帶來之風險。

#### 肆、科技倫理之意涵

關於科技倫理之意涵，諸多學者均有其深入探討，如劉玉新（2007）闡明「科技」與「倫理」是人類社會系統的兩個重要組成部分，在人類社會複雜的體系中

存在著互相競爭與協同的基本關連；而依計海慶（2008）與徐少錦（1989）之觀點，科技倫理是科技哲學與倫理學這兩門學科結合的產物，是「交叉學科」，”交叉”並不意味著可以不討論基礎性問題，如科技是什麼，倫理是什麼。故欲分析科技倫理之意涵，則應討論「科技（或稱技術）」與「倫理」，以及其在何種意義上之結合等應有所剖析。

#### 一、何謂「倫理」、何謂「科技」

關於「倫理」(Ethics)有很多說法，但大致均論及人與人之間應遵循之行爲準則，或是一系列指導行爲的觀念或規範，亦是處理人我相互關係時應遵守的道理，而倫理學即是關於道德問題的學問（王中偉，2008；徐少錦，1989）。汪明進與李耀平（2008）認爲倫理行爲應是人的自由意識選擇的結果，而自由意志的有效行使，取決於主體對行爲過程及其後果的知曉與控制能力，即「倫理行爲是一種以自由意志爲前提，由選擇機制與責任能力共同決定的責任行爲。」許明惠與李昌滿（2008）則表示倫理學在西方被稱之爲德性倫理學，其核心是善與惡。可見，故倫理可謂一種規範人際互動準則，具有善惡的道德判準，且應爲其行動與舉止負有一定責任。

其次，朱葆偉（2008）表示科技倫理之研究應論及「技術本身」及其過程，而針對技術或稱科技雖有諸多學者針對其意涵進行探究，然許良（2004）認爲科技（技術）涵義是廣泛且持續發展的，即使在當代國內外學術界亦未能達到一致性看法，故至今尙無統一界定，此因不同學者之知識背景與研究視角不同，且因科技尙在發展當中，因而人們對其理解與把握亦有所變動。然藉由諸多學者之界定與論述，有助人們對科技有更多的了解與認識。

早期傳統農業社會中所指之科技或稱「技能」、「技藝」或「技術」，多半傾向描述一種與現代技術不同的、不能與主體相分離的手藝、技藝或技巧。其中的「技」泛指才能或本領，如藝術（如歌舞）與禮記中的「祝、史、射、御、醫、卜及百工」；「術」則指用於達到目的之方法、手段、策略、方法、計謀或權術等。希臘時期則指製造與創作，亞里斯多德則認爲「技術」不純粹是一種程序或技巧，

還包含一種知識 (know-how) (沈清松, 1998)。而隨著時代背景不同與歷史演進, 當代對科技亦有諸多描述, 如下述這段文字:

人類一直被稱為會製作物品的動物, 而這種特性在歷史上的任何時期都沒有今日來得如此明顯。今日, 所有人類的活動從耕種作物、起居、以至於傳播、保健及娛樂, 依賴著不同的工具、機械、及系統。某些機械, 如牽引機, 使人們在過去數百至數千年所作的同樣的事變得更快且更有效率。其他如飛機或網際網路, 使人們以前無法達成的事成真。這些器械、能力、以及伴之而來的知識, 就是所謂的科技。(ITEA, 2002: 1)。

科技對人類生活的影響深遠, 對科技之理解有其必要, 許多專家學者亦對科技提出許多看法, 茲作如下整理。

表一、當代對科技意涵之界定

對科技意涵之界定	主要關鍵字								
	知 識	創 意	資 源	需 求	解 決 問 題	創 造	活 動	人 造 物	實 踐
人類運用知識、創意和資源等以解決問題, 調適人和自然的意圖和努力, 改善生活品質的活動 (李隆盛, 1999)	◎	◎			◎				
人類如何調適自然以符合其目的的活動, 此活動是為伸展人類的能力與滿足需求所做的多種程序與知識的組合 (ITEA, 2000)	◎			◎					
人類運用創意、知識與資源, 延伸人的能力, 以解決問題, 改善生活品質,		◎	◎	◎	◎				

滿足人類所需（方崇雄、張玉山，  
2003；李隆盛，2002）

「做」、「實踐」或「物質改造」的活  
動，是技巧與知識的集合體，是人類  
的設計與創造，人的意向之物化，為  
有目的的活動或一種「實現」的過程  
（朱葆偉，2008；徐少錦，1989；賴  
信志，2003）

◎ ◎ ◎

資料來源：研究者參考相關文獻自行整理

綜合上述，相關論述對科技意涵之界定，多提及了「知識」、「創意」、「資源」、「需求」、「解決問題」、「創造」、「活動」、「人造物」、「實踐」等關鍵字。可知，科技並不單只一種知識，也不僅是科技產品或人工器物，更不是單純的技術或應用科學。其內涵同時聚焦於「知」與「行」，是知識與行動之整合性學門，亦是「人類為滿足需求或解決問題，利用知識、創意、資源以改造自然或製作人造物的一種創造性與實踐性的活動」。而許良（2004）在分析多位專家論述後表示科技總是指下述各項中的任何一種或幾種：

（一）由技術產生或製造的人工物。

（二）技術知識、規則或概念。

（三）應用技術知識之特定職業態度、典範與假定。

（四）人為特定目的而在無數可能性中做出的創造性選擇與創造力表現之實踐活動。

因此，科技不僅是人造物，還包含知識與行動，而機具設備是技術知識的凝結與載體，人造產品則是科技的物化。而依海德格之觀點，技術是人類達到目的的手段與行動（引自許良，2004），諸多學者亦提出科技是「實踐」與「物質改



造」的活動，是「技巧」與「知識」的集合體，是人類的設計與創造，是人的意向之物化，為人類有目的的活動或「實現」的過程，且包含工具、方法與路徑之選擇，其形成並非是邏輯或推理的過程，而達成目的的手段與方法亦非唯一，而這些目的、期望與手段等均可接受正負面評價（朱葆偉，2008；徐少錦，1989；賴信志，2003）。方榮爵（2006）亦表式對現有科技的認知應同時涉及政治、社會資源分配、人類慾望、經濟，以及文化層次等問題，其產生互動之結果與效用長遠，故科技選用適當與否，涉及人類發展、居住品質、能源與經濟產能等問題，實不可不慎。

可見，人類發揮頭腦與萬能雙手，利用知識、創意與資源進行科技之創造、製作與實踐之活動，使人成了萬物之主宰，亦使科技造就人造的世界，科技透過人工器物或產品呈現其表徵與物化結果，對人類與社會亦造成極具重要性與關鍵性之影響，且涉及層面廣泛，其目的、期望、手段、過程、使用與結果等均有所涵蓋，且上述要素亦可被進一步進行批判或評價。而科技是知識與行動的整合性學門，聚焦於「知」與「行」，科技產品僅是科技的表徵與物化的結果，科技涉及之層面廣泛，其目的、期望、手段、過程與使用等均涵蓋之，且上述要素之抉擇與採用均可被評價，如何評價及其依據為何？科技能否被適切發展與選用，相信科技倫理將可提供人們一重要思考方向。

## 二、「科技倫理」之意涵與範疇

諸多學者揭示科技倫理應以人為中心（胡傳紅、王小京、甘美好，2007；蕭宏恩，2006；鄭玉書，2007），此意味著涉及科技之活動應衡量人（人性、生命、尊嚴、人權等）的問題，故科技與人的互動應有其規範及其「倫常」，此即點出了倫理與科技之間的關係與問題。即朱葆偉（2008）所言，每一種科技都有其特殊目的與問題所在，同時也會形成一種總體性的關係或影響，然重要的是科技的後果常是超乎原初的想像或目的。而為進一步闡釋科技倫理之意涵及其範疇，茲將相關論述整理如後。

表二、專家學者對科技倫理意涵與範疇之界定

專家學者（年代）	對科技倫理意涵與範疇之界定
徐少錦（1989）	認識與處理人與自然的矛盾，並透過科學技術所造成的社會後果，考察人與自然之間的關係，進而制定出調節人與自然相互關係的科技道德規範。
甘紹平（2000）	探尋科學家在其研究與工程師在其工程營建的過程中，能否以在任何程度上涉及以責任概念為表徵的倫理問題。
劉讓新、李麗文 （2006）	人們從事科技創新活動時，對社會與自然關係的思想與行為準則，規定了科學家及其共同體所應恪守的價值觀念、社會責任和行為規範，以及共同所應恪守之價值觀念。
晏婷婷（2006）	人類正確與正當運用科技的準則，是科學技術健康發展的保證，也是人類構建和諧社會的重要保障。
姜春林（2007）	指科技工作者在科技活動中的道德導引，是調節科技工作者個體之間、個體與科學共同體之間、科學共同體與社會群體之間各種關係的道德準則和行為規範的總稱。狹義特指科學家職業道德及學術倫理，只注重調節科學共同體內部的價值關係和行為方式，尚未關涉科技工作者和科學共同體對科學技術的價值評判和對自然界的態度。廣義則指不僅要關注科學家內部道德關係，又要高度重視科學家對科學技術、人類生存環境乃至整個自然界的價值關係。
段偉文（2008）	狹義上主要指科學研究與技術探索過程中的倫理，廣義上則將科技應用、傳播及其社會文化影響納入其探討領域，前者更突顯專業倫理，後者則拓展至社會倫理層面。
朱葆偉（2008）	科技活動的一切內在規定，是一種對科技的預見與責任的倫理學，要求人類對自己進行自願的責任限制。

資料來源：研究者參考相關文獻自行整理

上述顯示目前針對科技倫理意涵之界定至今尚眾多紛紜，多由相關學者專家由其不同角度或面向進行論說，未有一公認之定義。狹義上僅指科技工作者從事科技活動所涉及之職業倫理與道德責任，強調科技工作人員之專業倫理；廣義上的科技倫理意涵則拓展至社會倫理層面，並將科技應用、傳播及其社會文化影響納入其探討領域。其次，關於科技倫理之範疇亦有諸多看法，有些界定極為廣泛與多元，甚至幾乎所有科技引發之問題均羅列在內，其說法亦多重而複雜。然諸多論述均提及「科技活動」、「人與自然關係」、「倫理問題」、「價值觀念」、「思想與行為準則」、「道德規範與責任」等重點，故本研究初步將科技倫理之意涵界定為「從倫理面向對科技活動及其面臨之爭議與困境進行人與自然關係之思考，並對人類從事科技活動時應有之準則、責任與規範有所覺知、評析與實踐」，其範疇涵蓋所有與科技有關的課題或引發的爭議，如科技在資訊與傳播、營建與製造、能源與運輸、生物與生態、自然與環境、醫藥與診療等各層面應用所衍生之問題或兩難。

## 伍、科技倫理之責任面向與實踐

科技的“異化”揭示了科學技術與社會發展的諸多現實矛盾，如人與自然的矛盾與人與社會的矛盾，如何化解這些矛盾則有賴於新社會之科技倫理責任觀之建立（崔偉奇，2008）。科技倫理之遵循應是大眾全體的責任，在整個科學技術發展與活動之過程中，科技專家的責任僅是整個過程中的一部份（甘紹平，2000；王中偉，2008；汪明進、李耀平，2008）。此乃科技活動包含許多過程與階段，當運作在每一特定階段，就會產生特定的當事人與參與者，如政府官員、科技專家、產業界、法律界、倫理學、環保界等人士或民意代表等，其角色可能是投資者、決策者、組織者、設計者、製造者、執行者或使用者等，亦可能同時是科學技術的生產者、傳播者和使用者，因此對制定合理的科技政策負有一定的社會責

任，只是因其定位、所處位階，以及所有擁有之權利資源不同，其應具備之科技倫理觀與責任承擔之面向亦有所不同（朱葆偉，2008；汪明進、李耀平，2008；陳勇、郭玉松，2008；崔偉奇，2008）。

其次，科學與技術專家對科技發展有其社會倫理責任，且應是減少科技負面效應的第一屏障（甘紹平，2000；汪明進、李耀平，2008）。其原因主要有二，其一是這些專家掌握了專門的知識，能比一般人更早、更準確與更全面地預見及判斷科技活動可能產生的負面效應，因而有責任思考、預測與評估其研發成果是否可能帶來對社會不利的後果；其二為科技學家較有機會參與政府或企業經濟活動的重大決策，因其享有特殊聲譽與專業權威，故其意見或建議往往會受到政治家或決策單位之重視或採納，最後甚至形成政府政策（汪明進、李耀平，2008）。

科學技術之專家學者或科技工作者應遵循之科技倫理與責任涵蓋對社會、對人類與地球生物界與自然界的未來之責任（王中偉，2008；許明惠、李昌滿，2008；崔偉奇，2008；鄭玉書，2007），其主要職責在於應將科技活動後果告知決策層或民眾，使消費者了解該項科技活動或器物可能造成的負面後果，並促使決策單位更準確地判斷這些科技可能導致的風險與危害，進而制定相對應的規劃或進行監督與必要的干涉（汪明進、李耀平，2008；陳勇、郭玉松，2008）。另對於尚未完全瞭解其長期後果、具潛在風險、有明顯危害人類生存發展或有損於公共利益之科研項目，科技專家有責任反對並自動終止該項研究活動。然針對前景尚不明朗或不易預測之科學技術成果之應用後果則較難以由科技專家負責，或對他人不願反對而以強權控制科研成果所造成的後果，亦無法由科技專家負責（汪明進、李耀平，2008）。

另針對公眾科技倫理責任之實踐，崔偉奇（2008）提倡應引導一般民眾有機會理解與參與科學技術相關活動，以消除人們與專家之間的知識鴻溝，確立整個社會與公眾的責任，同時持續激發科技工作者的倫理道德意識，積極培養其針對風險的倫理洞察力，從而有助於保證科學技術最大限度地為社會公共利益服務及其適切發展。誠如朱葆偉（2008）表示今日人們對科技倫理的需求早已超越了對

科技引發的負面作用之糾纏，而是更關注於人類的集體責任，並以一種更危機及、主動與前瞻的態度去解決當前面臨的重大問題，包括促進科學及工程界與公眾之間的瞭解與溝通，以及要求政府、企業、科學技術專家與公眾之合作，共同引導科技與社會經濟之發展。

其於上述呼籲，本研究歸納科技倫理之責任面向應包括科技專家、決策者、產業界與一般民眾。其角色是多元的與多重的，此因每個人都可能是投資者、決策者、組織者、設計者、製造者、執行者或使用者等，亦可能同時是科技之生產者、傳播者和使用者。故科技引發之倫理與責任是個人的也是社會的責任，科技倫理之探討應貫穿科技發展與運用之整體過程，無論在制定相關科技政策階段、選擇階段與應用階段等都應以不損害人的尊嚴、人性價值與全人類利益為考量，且無害於地球之自然生態環境。再者，科技倫理之實踐亦應顧及人性價值與人我共生之基本信念，秉持倫理道德良知，依循科技活動應有之內在規定，在下決策之時能衡量科技對人與環境之正負面影響，在付諸行動時能顧及「人」、「生命」與「自然」，不因利益導向而漠視更重要的價值（如永續發展、生命的意義等），亦不為一己或小我之私而將造福後世萬代之遠景棄之不顧，此即履行知行合一之科技倫理責任觀之實踐。而其終極理想即在嘗試解決許明惠與李昌滿（2008）指出之科技在破壞與解構自然之同時也會破壞與解構人性之疑慮，並呼應鄭玉書（2007）堅持之科技倫理道德中的人類中心原則，以及胡傳紅、王小京、甘美好（2007）與蕭宏恩等（2006）提出之「人的科技」應是人的生命內涵之展現，科技應以「人性價值」為本之意涵。

## 陸、科技倫理之教育重點與面臨困境

### 一、科技倫理之教育重點

科技倫理之重要性與必要性已無庸置疑，相關學者均提及應加強科技倫理之研究、教育與傳播（王忠偉，2008；陳勇、郭玉松，2008）。依陳勇與郭玉松（2008）之觀點，科技倫理責任觀之建構應包括法治、監管、公開、獎懲、評價與教育等

機制，其中教育機制主要包括重視對科技工作者之教育、加強科技負責行為示範（樹立榜樣與模範）、營造濃厚的弘揚科技倫理良好氛圍（透過平面或電子傳播媒體進行廣泛、深入、持久地分析與報導等輿論力量之善用）等面向。目前主要任務應透過科技倫理意涵之闡釋，以及科技倫理教育課程內涵之分析，從人與科技之關係，以及人的覺知與行為向度檢視人類應有之科技倫理知能，進而確立其教育重點與實質之課程內涵。

科技倫理學是由多層面的原則、規範與準則所構成的複雜體系，內容豐富，如科技主體要素（勞動經驗、科學知識、技能、技巧、方法）與客體要素（人類改變與控制天然與人工物質之過程或手段）之間的技術問題、道德問題、法律問題（徐少錦，1989；1999）。欲探討其教育重點，可由相關專家學者對科技倫理之意涵與範疇之界定，以及現有科技倫理相關課程內涵等方向進行了解。徐少錦（1989）認為科技倫理之分科與主要內容涵蓋「生命倫理、醫學倫理、環境倫理、生態倫理、宇宙倫理、核倫理、工程倫理」；王中偉（2008）認為應包括「生態倫理問題、網路倫理問題、生命倫理問題、核倫理」，以及科研、科技生產、產品營銷、售後服務與產品使用等。國內關於科技倫理課程多規劃於大學通識教育課程，中小學應屬起步階段，僅由教育部 96 年修訂之普通高級中學生命教育選修課程綱要之「生命與科技倫理」選修科目中提及。

現行教育部於民國 97 年 1 月 24 日台（一）字第 0970011604B 號令發布之高中選修科目「生命教育」課程綱要，其中「生命與科技倫理」選修課程主要目標在培養學生對科技（特別是生物醫學）研發與應用所涉及之倫理議題有所認識與關懷，從而培養基本的道德思考與批判能力。核心能力為「瞭解生命教育的意義、目的與內涵；瞭解生命與科技倫理的意涵及其重要性；掌握生命與科技倫理領域進行倫理判斷的基本原則與方法；認識與省思生命倫理之主要議題；探討與省思動物實驗與動物倫理、生態與環境倫理之相關議題；探討與省思研究倫理、資訊及網路應用倫理之相關議題」。課程主要規劃為二學分，每週實施二節，並建議先修「道德思考與抉擇」，開課之年級及學期由各校自行決定。其課程設

計主要以生命教育與生命倫理之觀點探討科技引發之倫理議題。

依朱葆偉（2008）之觀點，生命倫理與科技倫理之關連，可由科技改造的對象由自然轉而至人類本身開始，以往科技可說是器官的延伸，今日的高科技則以身體作為科技塑造的對象與材料，諸如基因改造或複製等生物科技，以及醫療科技的精進與藥物的改良，讓人性的價值、尊嚴與倫常受到極大衝擊。可見，由生命倫理之面向建構或整合科技倫理教育之課程內涵亦為可行方式。在此則嘗試以科技層面為出發點，歸納科技倫理教育重點在人、自然與科技之價值，三者之間的關係與互動準則，以及如何履行知行合一之行動與實踐。進一步依上述重點開展與建構其課程內涵，並以「人類在從事科技活動中應有之準則或責任」為主軸，探討與科技有關的課題或引發的爭議，主題應包括「科技倫理教育之重要性、意義、目的與意涵；科技倫理應有之責任與行動準則；科技爭議及其引發之倫理議題；科技與人、生態與環境之關係與互動等」。

## 二、科技倫理教育面臨之困境

徐少錦（1989）與朱葆偉（2008）認為科技倫理問題應是在科技發展的一定階段被提出，其提出的方式與該時期之科技與社會關係之具體情況密切相關，古代並不可能單獨出現獨立的科技倫理學門。然依計海慶（2008）之剖析，科技倫理雖是當今顯學，但其學科本身卻存在許多問題，首先是論題高度分化，似乎每一項技術的名稱後只要加上“倫理”一詞就能產生一門全新的倫理學科，有多少技術就有多少種技術倫理。其論題豐富且熱點迭出，正是該學科可源源不斷吸引公眾注意力的原因之一，但此與僅對為數不多的普遍性命題進行深入思考的哲學之學科特質卻不相合，同時其學科基礎的牢固程度與受到關注程度不成正比，在技術倫理問題的討論中意見和觀點紛繁，但許多基本概念卻不明。

上述即呈現目前科技倫理相關議題雖被傳媒高度報導，然而多僅陳述其表象，對其背後之深入探討卻總容易為人們所忽略，或缺少對科技引發之爭議與倫理議題進行反思與判斷。如報章媒體上常見之生態破壞、環境污染、基因食品、複製動物、軍事核武、能源問題等問題，多數均能引起民眾目光之焦點，人們通

常能對科技引發之問題或災難口沫橫飛，但若要求其深入分析與討論時，其見解通常陷入兩難之境地，或產生科技與倫理道德之矛盾。而人們對許多的科技爭議看法之分歧與繁雜，亦欠缺對其進行抉擇與判斷之能力，愈益突顯科技倫理概念之不明與複雜。

計海慶（2008）認為科技倫理從字面上看是科技哲學與倫理學這兩門學科結合的產物，然而科技與倫理兩者是在何種意義上結合等鮮見闡述，否證的觀點卻往往一針見血，如有學者從倫理學之立場提出「並不存在什麼專門針對技術的倫理，因為從倫理的角度看，倫理總是帶有普遍性的」，故所謂科技倫理也就是怎樣在某些特殊的情境中，應用普遍的倫理規範的問題，而一般意義上的應用問題似乎上升不到哲學的高度來討論的。於是倫理學中的科技倫理問題，便可以以“應用”的非哲學性的名義打發掉，有鑑於此，從倫理學方面建立科技倫理學科的合理性之努力變很難再深入。故計海慶（2008）嘗試從對科技的定義出發，考察怎樣的科技定義才能引出倫理問題，即從技術的角度回答科技與倫理在何種意義上才可能結合，即首先應解決科技定義問題，然此議題在技術哲學界仍眾說紛紜、莫衷一是。

針對科技哲學之活動論、工具論、實體論與批判理論等技術觀對科技與倫理結合之可能性的論證進行分析，計海慶（2008）發現後三項觀點的論證本身存在種種不可克服的矛盾，並懷疑經由科技本身之反思來論證科技倫理之合理性論證是否可行，但其強調基因複製、器官移植、網路問題等仍是現代必須面對的課題，而其關鍵在人們如何面對與處理。可見，不同時代背景下可能產生不同的科技問題，其科技倫理之探討內涵與重點亦可能有所變遷或調整，然其特點在於未來的科技發展與問題日益複雜，其探討之相關論題高度分化，討論意見與觀點極為紛繁，且受一般大眾或媒體關注之焦點與話題，然而卻未見其明確之學科基本概念，其理論與學科牢固程度與受關注程度不成正比，欲成爲一正式學門亦有其爭論，加上其理論與課程架構及內涵缺乏統整，均爲其亟待解決之困境。



## 柒、結論、省思與期許

### 一、結論

本研究針對科技倫理受關注之現況、意涵與範疇、責任與實踐、教育重點及其面臨之困境進行分析後，初步獲致以下結論：

(一) 科技倫理為國際關注之課題，亦為引導科技健全與適切發展之依歸。

(二) 科技倫理之意涵為「人類在從事科技活動中應有之準則或責任」，其範疇涵蓋所有與科技有關的問題、引發的兩難或爭議。

(三) 科技倫理之責任與實踐是每一個世界公民應有的體認與行動，即秉持人我共生信念與倫理道德良知，對人類在從事科技活動中應有之準則有所依循。

(四) 科技倫理教育重點在人與科技、人與自然之價值、關係與互動之責任觀與永續觀，以及如何達到知行合一之行動與實踐。然而目前面臨其論題高度分化、吸引公眾高度關注，然其議題討論意見與觀點紛繁，加上學科基本概念不明，且牢固程度與受關注程度不成正比，加上相關理論、課程架構與內涵缺乏統整等困境。

### 二、省思與期許

科技力量之巨大及其影響層面浩大，引發之爭議、不確定性與複雜度與日俱增，突顯科技倫理之探究及其責任觀之建構實為重要與迫切之課題。當科技之適切發展而為人類帶來福利之際，人們享受其便利而忽略人文關懷與倫理規範之重要，然而當科技之發展超乎合理軌道，甚至開始戕害人類與生態環境之時，其帶來之危害與挑戰始突顯科技發展下之倫理關懷。科技倫理是全世界共通之課題與職責，個人或群體在領受其恩澤之同時亦應對科技倫理產生覺醒與新思考。科技倫理之意涵與規範有待統整與闡述，以期引發其進一步之傳播與理解、教育與研究、實踐與省思。

回到科技發展與創新之初衷，不若是為了建立更美好的環境與社會之歷程或手段，若人類反受其害，萬物生靈亦遭牽連，是否即喪失科技之價值？科技為人所利用，就應以人為本，在滿足與享受物質生活之同時，必須記取人類應承擔之科

技倫理與責任，預測與評估科技可能帶給人類的危機，並能及時預防與抉擇，以維護社會公義與人性價值，進而促使科技朝正確方向發展。

## 參考文獻

- Chalk, R. (ed.) (1988). *Science, technology, and society: Emerging relationships*.  
Papers from Science 1949-1988. AAAS, Washington.
- International Technology Education Association (ITEA) (2000). *Standards for Technological Literacy: Content for the study of technology (STL)*. Retrieved February 22, 2005, from <http://www.iteawww.org/TAA/PDFs/xstnd.pdf>
- Lassen J., Gjerris M., Sandøe P (2006) After Dolly—ethical limits to the use of biotechnology on farm animals. *Theriogenology*, 65(5), 992-1004.
- Palm E. & Hansson S.O. (2006). The case for ethical technology assessment (eTA). *Technological Forecasting & Social Change*, 73, 543–558.
- 方崇雄、張玉山 (2003)。九年一貫生活科技之教學活動設計。《研習資訊》，20(6)，63-70。
- 方榮爵 (2006)。適當科技。《生活科技教育》，39(6)，3-14。
- 王忠偉 (2008)。戰略視野下的科技倫理。《四川經濟管理學院學報》，2，21-23。
- 王國豫 (2005)。德國技術哲學的倫理轉向。《哲學研究》，5，94-95。
- 甘紹平 (2000)。科技倫理：一個有爭議的課題。《哲學動態》，10，5-8。
- 白錫 (譯) (1996)。現代技術倫理學的理论可能與實踐意義。《國外社會科學》，6，9-13。
- 成素梅 (主編) (2008)。《在科學、技術與哲學之間》。上海：上海社會科學院出版。
- 朱葆偉 (2008)。關於技術倫理學的幾個問題。《東北大學學報 (社會科學版)》，10(4)，283-288。
- 何傳啓 (編譯) (1999)。美國科學院：怎樣當一位科學家—科學研究中的負責行為 (頁 75-78)。台北：輔仁大學理工學院倫理課程小組。
- 沈清松 (1998)。《解除世界的魔咒》。台北市：台灣商務。
- 李隆盛 (1999)。《科技與職業教育的跨越》。台北：師大書苑。
- 李隆盛 (2002)。促使生活科技轉向良性循環。《生活科技教育》，35(2)，1。

- 汪明進、李耀平(2008)。科學技術活動的社會倫理責任淺析。**黑龍江史志**，16，88-89。
- 貝爾納(1982)。**科學的社會功能**。北京：商務印書館。
- 姜春林(2007)。論理工科博士生科技倫理素養及提升路徑。**高層次人才培養技術與創新管理**，28(3)，69-71。
- 段偉文(2008)。科技倫理：從理論框架到實踐建構。**天津社會科學**，4，36-41。
- 科技反撲**(蘇采禾譯)(1998)。台北市：時報文化。(原著出版年：1998年)。
- 科技與生活**(賴信志譯)(2003)。台北市：五南。(原著出版年：2002年)。
- 胡傳紅、王小京、甘美好(2007)。沈思現代科技對倫理的挑戰。**產業與科技論壇**，6(9)，10-11。
- 計海慶(2008)。技術哲學中的技術倫理是否可能。載於成素梅主編，**在科學、技術與哲學之間**(127-140頁)。上海：上海社會科學院。
- 徐少錦(1989)。**科技倫理學**。上海人民。
- 徐少錦(1999)。深入開展技術倫理學研究。**道德與文明**，3，6。
- 晏婷婷(2006)。論科技倫理的和諧社會功能。**湖南農業大學學報(社會科學版)**，7(3)，88-90。
- 崔偉奇(2008)。科技倫理：在風險觀念的語境中。**江海學刊**，3，5-10。
- 許良(2004)。**技術哲學**。上海：復旦大學。
- 許明惠、李昌滿(2008)。生命倫理難題及對策。**長江師範學院學報**，24(4)，135-178。
- 陳勇、郭玉松(2008)。論科技倫理責任的建構與實現的社會機制。**道德與文明**，2，95-98。
- 路勇祥(2003)。**關於科學倫理的道德思考**。科學發展報告---中國科學院。北京：科學。
- 劉玉新(2007)。技術與倫理的系統分析。**時代教育**，8，142-143。
- 劉讓新、李麗文(2006)。論現代科技與倫理道德。**湘潭師範學院學報(社會科學**

版), 28 (1), 9-11。

蔡錫濤 (1994)。科技教育與科技倫理教育。生活科技月刊, 27 (10), 1。

鄭玉書 (2007)。沈思人與自然關係中的人類中心原則。南通航運職業技術學院學報, 6 (4), 39-41。

蕭宏恩、吳志鴻、潘玉愛、黃鼎元編著 (2006)。科技倫理-走在鋼索上的幸福。台北縣：新文京開發。

總統府 (2006)。科技立國。台北市：科技諮詢委員會編撰。