

南華大學學生科學倫理傾向研究

謝青龍

南華大學通識教學中心助理教授

摘要

本文從「形上 V.S.實踐」、「本質 V.S.應用」與「專業 V.S.一般」三個角度審視科學倫理的內涵，認為科學倫理的理論內涵，必須回歸倫理與科學在知識、方法、與信念的情境，及個體、社會、與自然的對象，作全面性的考量。依此，本文提出科學的內部與外部倫理二個維度，其中又各自包含九項因素，共計十八項科學倫理的項目。基此，本文更嘗試發展一套科學倫理的問卷測驗，針對南華大學修習通識課程的學生，進行試探性的研究。結果發現：一、在科學的內部倫理項目中，以「實在與真理」與「理性懷疑」被接受的程度最高，外部倫理則以「民主與整合」與「自我實現」最高；二、在性別因素方面，科學的外部倫理有顯著差異 ($p=0.006$)；三、在科系類別方面，科學的外部倫理有顯著差異 ($p=0.034$)；四、在年級方面，則未達顯著差異；五、在科學學習成績方面，科學的內部倫理有顯著差異 ($p=0.004$)。

關鍵字：科學哲學、科學倫理、測驗工具、南華大學

一、前言

近年來由於複製科學的發展，引發了不少學者對「科學倫理」(science ethics) 議題的熱烈討論 (朱建民, 1998)。細觀這些爭議的內容，多數是集中於「是否應該建立科學倫理的規範？」之問題上，且多是僅針對複製科學的內容進行討論，至於「科學倫理是什麼？」則似乎較少人提及。顯然，大家所關心的其實也只是複製科學所帶來的衝擊，雖然使用了「科學倫理」一詞，但是卻缺乏普遍的了解與探討。

值此，本研究奠基於科學社群的專業知識與各派倫理學主張，嘗試為現代科學倫理的精神意涵，架構一個基礎的理論雛形，並為這個科學倫理的初步架構，針對國內大專學生的各種不同專業背景，發展出一套試探性的問卷工具。所以，本研究在內容上應分為理論與實徵研究二方面：

一是在理論方面，主要的研究議題，就是界定「科學倫理是什麼？」。雖然倫理學的範疇向來是集中於善惡之辨 (元倫理部份)，或規範與自由之爭 (實踐倫理部份)，其主體是我、他人、或整體的人，但是基於科學倫理的特殊性，本文將其討論範圍擴充至我與物、人與物的主客體交互作用 (至於物與物的關係則本就是自然科學研究的範圍)，其主體即為個人、社會、與自然。因此，本研究首要的工作實乃建立科學倫理的理論基礎，亦即回歸科學在知識、方法、與信念的情境，及倫理在個體、社會、與自然的對象上，作一全面而基礎的搜尋工作，以建立科學倫理的理論架構。

二是在實徵研究方面。基於目前科學倫理的評量工具缺乏，本研究除在學理上尋求建立科學倫理的基礎理論架構外，更希望藉由理論基礎的建立，進一步設計一套可供評估科學倫理指數的評量工具。因此，本文根據科學倫理的理論基礎，針對臺灣地區各大專院校學生，設計一套科學倫理的問卷測驗，藉此了解科學倫理在臺灣地區高等教育體系中的角色與定位。除此之外，本文亦將調查並記錄受試者的基本資料，主要為：就讀學校的類型、專業科系、年級、性別、及以往科學科目的學習成績，藉此探索科學倫理在各變項之中的不同意涵。不過，基於經費與人力所限，本文將先以南華大學修習通識課程的學生為樣本，作為試探性的研究。

以下，本文便是針對上述二方面的內容進行說明。第二節〈科學的倫理傾向〉便是希望從倫理與科學的本質與內涵探索中，嘗試建立一套可供應用的科學倫理的理論架構。第三節〈實徵研究：以南華大學修習通識課程之學生為對象〉就是以第二節所建立的理論內涵，嘗試設計一套可供評量的問卷工具，並以南華大學修習通識課程的學生為對象，進行試探性的研究。最後，在第四節〈研究成果與討論〉中，將呈現整體的研究結果，作為未來有志於科學倫理研究的研究學者們一個可供參考的研究資料。

二、科學的倫理傾向

英國倫理學者摩爾（Moore, 1903）曾在其倫理學的名著《倫理學原理》（*Principia Ethica*）中明確指出倫理學的主要議題有三：第一類問題是「善本身是什麼？」；第二類問題「善事物是什麼？」；第三類問題「什麼行為是達到善結果的工具？」或是「我們應該做什麼？」。前二類為元倫理（*meta-ethics*）¹的探討範疇，第三類則屬於實踐倫理學的範圍。

因之，本文並不以傳統的倫理學派別作為討論主軸²，而是從元倫理的形上基礎到實踐倫理的指涉對象作一全面性檢討；其次，針對科學的本質與應用，探討科學在知識、方法、與信念意涵上的變遷；然後，以現代科學發展的歷程為例，說明科學在其專業與一般倫理上的差異；最後，綜合上述各方面的考慮面向，整理得出一套可能的「科學倫理」的內容，藉此，為「科學倫理」在傳統倫理學中尋找定位的基礎。

（一）從「形上 V.S. 實踐」的角度看「科學倫理」

人類行為的倫理道德，是否存在有一個超越事物的純粹形式，或者是跳脫出所有經驗範圍的元倫理？這是本文必須從形而上學的意義來探討倫理學的主要原因。

正如康德所說的：善的意志之為善，並非由於其結果或成效，既非由於它宜於達成任何一項預定的目的，而僅是由於意志，即它自身就是善的（Kant, 1785）。因此，康德主張一切道德概念均完全先天地在理性中有其位置與根源，這些概念無法由經驗的、偶然的知識中抽取，而且其根源處的這種純粹性，正可作為我們最高的實踐原則，任何加諸它的經驗，只會降低且消解其純粹性的價值（Kant, 1781）。因此，若依康德的說法：我們目前唯一可做的是利用定言令式（*kategorischer imperativ*）表示一項實踐法則，其餘的令式固然能是意志的原則，

¹ *meta-ethics* 一詞譯為元倫理，見於大陸學者毛怡紅（中國社會科學哲學所副研究員）在〈海德格爾的「原始倫理學」及其當代影響〉一文（*哲學雜誌*，1995年4月，12，頁72-85），其用法與意義均不同於英美分析哲學所用「後設倫理學」之譯。因為，一般學者常把 *meta-ethics* 譯為「後設倫理學」，且等同於英美的語言分析哲學，這是一個頗值得辨析的問題。語言分析哲學主要是採維根斯坦的語言分析及維也納學派的邏輯實證方法，是二十世紀初至六〇年代的哲學主流，影響所及，幾乎涵蓋當代所有研究領域，當然也影響倫理學的研究走向。若說後設倫理學就是完全採用語言分析與邏輯實證來進行倫理學研究，則本文完全同意一般學者對後設倫理學的批評；但若後設倫理學僅是當時受此哲學主流影響，而部份採用語言分析與邏輯實證方法，其主要精神仍是為倫理學尋找一個純學術的理論及不變的原理原則，則傾向於形上的一般倫理研究，則本文不能同意前者對後設倫理學的評判。因為後設倫理學既然可是以直覺的、自然的、主觀的、非理性的、非認識的（一般學者常加諸於後設倫理學的形容詞）等，那麼它就不可能是完全受語言分析及邏輯實證的主導。因此，本文以為 *meta-ethics* 之譯文不如回歸其哲學上的本源，譯為「元倫理」為佳。

² 傳統的倫理學研究中，常將倫理學分成二個學派（Broad, 1944, pp.206-216）來討論：一是義務論，從上帝或人類之外的本體論出發，承認倫理是為一普遍性的實體，此雖賦予倫理學較高之尊嚴，但在實踐上則有二種差異，即強調規範的形式主義，與重視先驗的本質主義；二是目的論，從人類的行為與意向中，探討倫理的效果與目的，但依其目的性質又可分為二種，即考慮最多數人的最大利益的功利主義，與考慮個體能力與群體關係的和諧的德性主義。

但不能稱為法則。所以定言令式只能有一項而且是唯一的一項，即僅依據全體人類能同時意願它成為一項普遍法則而行動（Kant, 1788）。

對此，叔本華則有不同的看法，他曾在哥本哈根丹麥皇家科學院的徵文〈道德的基礎〉中提出反駁（Schopenhauer, 1840）。文中以反對康德的定言令式的先驗性作為論證主軸，因為叔本華認為道德是必須發生於經驗世界之中。且在另一篇徵文〈論意志自由〉文中，他更指出表象經驗世界是必然性（本質）與偶然性（自由）並存。不過叔本華更傾向於本質的必然性大過於自由意志，故人類僅有相對自由，所以他認為康德的意志自律之先驗假設是不成立的。

綜此，「元倫理為何？」一題，若依康德之說，則我們是無法從我們所處之現象界加以探查得知，僅能在經驗世界中，憑理性的意志作為自我立法的標準而判斷「善事物為何？」的議題。但是，即使如此，我們仍無法確知理性意志是否有足夠的自由以作為自我立法者，是故若從叔本華之言，則我們所能憑藉的只是相對的意志自由罷了。所以，在不同的時空、情境、條件下，各有其不同的道德倫理規範。

至於這個「相對」的判定標準為何？一般來說，我們是依其行為的結果而定。因此，對於一般人常說的「這個行為是正當的」之類的命題，其實就是等於說這個行為的總結果將是最大可能的善效果。所以倫理學中所曾做或能做的，並不是去決定絕對的責任，而是說明在一些可選擇的行為中，那個會產生較善的結果（Moore, 1903）。

即使如此，我們仍不能證明一件行為的總結果比另一件行為更加善，因為我們只能在相對極近的未來中去計量行為結果，而無法完全得知行為的總結果。而且，即使在相對極近的未來裏可以判斷二件行為何者較善，可是也無法予以普遍化。最後我們只得依據常識（通常具有保存社會的特性，如：生命、繁殖、財產等）來選擇那件行為有較大的工具善，但前提是它的暫時性條件，即由於時空背景、脈絡情境的變遷，而使常識亦隨之而改變。至此，形上學的倫理學始得轉變為應用的倫理學（applied ethics）。也因此，我們也才可以開始討論倫理學的目的性與工具性之議題，亦即「何謂德性？」的問題。

不過，在現今複雜多變的社會形態中，現代人的生活早已被分割成許多瑣碎的部份，而在不同的生活片斷中就被要求以不同的品性，但這已非德性的整體的呈現，取而代之的是多重人格的展現，以符合各種不同的現實生活（Schutz, 1962）。換言之，社會的多重並存或交替變遷，使得德性的實踐或內涵亦須隨之更替或改變。

因此，在實際的德性實踐上，我們常擺盪在正當性（right）與善性（good）之間，即正當與善的優先次序為何³？前者（正當）係關係到行為的傾向，以行

³ 對於這個優先順序的問題，其實一直是倫理學中爭議的重點，在西方倫理史中的二派分野實繫於此。一派是目的論學者認為善是獨立於正當、是更優先的、是我們據以判準事物正當與否的根本標準，因此正當性是依賴於善性，是最大限度增加善或符合善的東西。另一派則是義務論學者認為正當是獨立於善、是更優先的，例如康德的純粹理性。

為和意志對行為者以及對週遭人的生活自然產生的效果為根據，故其標準是目的和效果；後者（善）則關係到意向、動機，故其標準是良心和義務，即意志自身的絕對性，而無涉於行為的效果和目的。

二者孰先孰後，一直是倫理學界爭論的重要議題。對此，包爾生（Paulsen, 1898）認為，必需先跳脫出這一先後次序的糾葛，才有可能得到解決的方案。所以，他提出「自我實現論」（energism）的主張，希望能從自我實現論出發，在利己與利他、個體與社會、善性與正當性之間取得某一程度的妥協與共識。

不過，每一自我的個體雖是倫理實踐的主體，但倫理實踐的主體卻不必然是個人，它也可以是某個族群、團體、社會、全體人類、以至於整個自然界。所以，探討倫理實踐的議題，我們是不可能將這主體（或者說是倫理實踐所指涉的對象）置於不顧。尤其是當我們把這個倫理實踐置於科學範疇內的應用時，更需妥善協調個體、社會、與自然等三個指涉對象。

首先，在個體方面的探討。個人在倫理的實踐上，有其道德承載的主體性，所以早在希臘時期，亞里斯多德便為個人的倫理提出各種德性理論，包括勇敢、節制、大方、慷慨、大志、誠實、禮貌、知恥、果斷、貞操、友愛等，他認為一切德性都只為了一個目的，就是追求幸福。但是亞氏強調幸福並不等於快樂，因為快樂是短暫的而幸福則是長久的、和諧的、智慧的（Thomson, 1965）。

因此，對於西方後來個人的快樂主義盛行，不少倫理學者均提出不同程度的意見，例如西季威克就直接指出，個人的快樂主義在本質上屬於利己主義，它不僅在倫理學的理論上不成立，即便是現實生活中也不可能實踐（Sidgwick, 1874）。因此，為求折衝與綜合快樂論與幸福論的差異，並使之能符合倫理學的發展，而有包爾生的自我實現論，以作為倫理學在個人考量上的基本精神（Paulsen, 1898）。是以，本文以為「科學倫理」在個體的理論發展，也必須符合這個從個體意志的自主性、道德規範的完成、到真實自我的實現的演變過程。

其次，在社會方面的探討。傳統上習慣以亞里斯多德在其倫理學主張中所強調的政治學為開端，他認為政治學是以善為追求目標之學，故應有支配與指導一切其他學問的權力（Thomson, 1965）。不過亞氏的政治學並沒有為後人所接受，取而代之的是以邊沁的功利主義為基礎的政府功能論（Bentham, 1789），或是像包爾生所提倡的國家與社會體系（Paulsen, 1898），成為二十世紀資本主義盛行的最大理論支柱。

但是這並不表示，在倫理學的領域中已然全是功利主義的主張，例如西季威克雖也提倡功利主義，但他所依據的是普遍的快樂主義與日常生活的直覺主義，所融合的社會幸福論的意涵，即追求最大多數人的最大幸福（Sidgwick, 1874）。不過這樣的主張仍是在功利主義範圍內的變通作法。所以在羅爾斯的《正義論》書中，便直斥功利主義是「最多數人的迷思」，因為功利主義所謂「最多數人的最大幸福」，在根本上就意味著犧牲少數人權益的合法性。他更以盧梭（Rousseau, 1754）在《社會契約論》中所論的人類平等為基礎，提出二項正義原

則以補功利主義之弊 (Rawls, 1971)⁴。

這項由個體平等作為出發點，用以對抗與質疑社會群體利益的主張，到了二十世紀中葉經存在主義而得發揚。但是無論是沙特在《存在與虛無》所提出的口號「存在先於本質」(Sartre, 1943)，或是卡繆在《西齊弗斯的神話》中所揭櫫的「生命的荒謬性」(Camus, 1942)，存在主義的觀點正逐漸使社會倫理的規範力愈趨薄弱。因此，開始有不少學者憂心社會的道德淪喪，而呼籲回歸亞里斯多德的德性論 (MacIntyre, 1981)。所以，本文以為當代「科學倫理」的建立，必須要能兼顧社會共識的德性規範、全體人類的共同幸福、與個體本質的自由平等。

最後，是倫理學在自然方面的探討。這是以往倫理學研究中最為欠缺的一環，因為一般的倫理學探討很容易將其對象或內容局限於個體與社會範圍內，或者是將倫理學的內涵等同於規範性的道德實踐，所以便把倫理學定位於人、我之間的交互關係上。但是我們可以發現，無論是從斯賓諾莎的自然神論 (Spinoza, 1675)、或是摩爾在倫理學上對自然主義上的批判 (Moore, 1903)、甚至是中國儒家天人合一的思想，在在均顯示倫理學是不可能摒除自然議題的探討範疇。

與此相應的是近年來蓬勃發展的環境倫理學 (Taylor, 1986)，其主張不同於以往將自然視為無機變化的物質世界，取而代之是把自然當作是一個具有生命的有機體。二者的差別在於：無機概念所發展出來的環境保育觀念，僅是把自然當作是生存的空間，所以為了人類未來的生存，必需加以保護的物質環境；而有機概念所展開的自然倫理學，則是把自然內的一切生命成長、物質變化均視為是有機的生命共同體，因而不僅必須承繼與保護，而且更要開創與發展。

綜合以上三點的看法，本文以為唯有從個人、社會、到自然三者全面的討論，我們才有可能建立一個「科學倫理」的完整面貌，因為近代科學的發展本就是從對自然的探索過程中開始的，如今在經歷了個體與社會因素的滲入而趨於圓熟的科學研究中，勢必更要能夠回歸到科學所原始之處——自然。只是，現今所強調的自然，與物質科學的自然，在其本質與意涵上已經有很大的差異了。值此，本文在下一小節中，將從科學的發展變遷中，重新思考科學的本質與應用的意涵。

(二)從「本質 V.S. 應用」的角度看「科學倫理」

什麼是科學？希臘哲學家亞里斯多德認為科學的知識是對於那些經常不變的事物的知識，科學的知識可以傳授，並用同樣的方法可以學習得來的 (Thomson, 1965)。而其中科學活動主要的方法便是歸納法與演繹法，前者的功用在於供給第一原則或普遍的原則，而後者則從普遍的原理原則中進行推論 (Aristotle, 1928)。

⁴ 美國倫理學家羅爾斯 (Rawls, 1971) 在其名著《正義論》(A Theory of Justice) 中，由傳統的契約論觀點出發，模擬各種合理的推理而提出二個正義原則：一是每個人對與所有人所擁有的最廣泛平等的基本自由體系和相容的類似自由體系，都應有一種平等的權利，即平等、自由的原則；二是社會的和經濟的不平等，應依繫在機會公正平等的條件下向所有人開放，即機會的公正平等原則，以及使適合於最少受惠者的最大利益，即差別原則。

這樣的理念在歷經了十六世紀的新科學運動，再到近代科學的完成，洗煉出本世紀中葉以前科學所標榜的三項重要特徵，即還原性（reductive）、可重覆的（repeatable）、及可反駁的（refutable）（Checkland, 1981）。三者彷彿為科學活動在探求客觀知識的方向上作了最佳的保證。這就是以孔德為代表的實證主義之觀點（Comte, 1973）。

對此，否證論者波普爾提出了不一樣的想法，他認為科學之所以為科學，並非是它得到了經驗上的證實，而是在於它具有潛在錯誤，及可以為經驗所否證。所以一個理論猜想愈大膽，其預測力愈大，雖其潛在錯誤也愈大，但卻也愈合乎科學的理性批判精神；相對地，若科學理論的猜想愈趨於保守，雖其錯誤率愈小，但卻表示此理論是退化的，甚至是非科學的（Popper, 1959）。這個看法到了拉卡托斯의精緻否證論（sophisticated falsificationism），更結合科學史與科學哲學的領域，成為一套科學的研究綱領（research programmes）（Lakatos, 1978）。對於科學史的研究正式進入科學哲學的範疇，典型的代表人物便是庫恩。庫恩從科學史的研究中發現：科學研究的方法其實是在各種不同的典範（paradigm）之間轉換。

正是庫恩的這個典範理論，使得大多數的科學家及科學哲學家都覺醒到：科學研究的主體及其主體間的共識，才是主導科學發展的重要關鍵，而引發了當代科學哲學的諸多論辯。例如，有「科學哲學的終結者」之稱的費耶阿本德（舒煒光、邱仁宗，民 79），他就認為科學史上沒有任何一種理論或方法是不曾被違反的，所以他主張若存在有一個最基本的科學特徵或原則，那必定是「怎樣都行」（anything goes）（Feyerabend, 1975）。

另一方面，相對於費耶阿本德的怎樣都行這個極端的科學方法論，邏輯實證論也正以一種新的面貌出現——建構實在論（constructive realism）。它主張所有的認知活動皆是透過語言來進行，各種不同的學科使用不同的語言，而建立各種不同理論的微世界（microworld），將這些不同的理論、學科、語言所建構的認知活動總加起來，便可以得到一個建構的實在（constructed reality）（Wallner, 1993）。

綜合上述所言，本文可以從三方面來對科學的本質進行說明。首先是科學在方法論上的探討。從邏輯實證主義的觀點出發，以石里克在經驗論上的可證實性說法，說明了孔德的完全證實之不成立（Schlick, 1917）。其後歷經卡爾納普以物理語言分析為科學基石（Carnap, 1926）、亨普爾利用數理邏輯的機率方法試圖為建立較溫和的實證論（Hempel, 1965）、到柯恩以非概率主義的歸納邏輯為實證方法找尋最後的出路（Cohen, 1977）。但是科學方法的演變，卻非實證一端可盡釋，因之而有波普爾所提出的理性批判方法（Popper, 1959）、拉卡托斯的科學研究綱領方法論（Lakatos, 1978）、庫恩的典範轉移說（Kuhn, 1962）、到費耶阿本德的怎樣做都行（Feyerabend, 1975）等，這些都是在說明科學正逐步由客觀的、數理的、有效的轉變為重視主體的、整合的、多元的研究方法。

其次是科學在知識論上的探討。本文亦從傳統的邏輯實證論所主張的經驗事

實為知識之源的說法、溫和實證論者亨普爾所主張覆蓋律模型 (covering-law model) 的科學說明 (Hempel, 1965)、柯恩以近律性 (legisimilitude) 作為科學知識判準 (Cohen, 1977)、到否認證論者波普爾的科學知識逼真性 (verisimilitude) (Popper, 1959), 說明傳統科學研究中認為科學知識具有追求真理的特性。但是到拉卡托斯主張知識的暫時性與不存在判決性實驗的看法 (Lakatos, 1978), 使我們對科學知識的絕對性與真實性開始產生質疑。及至庫恩為典範革命提出不可共量的主張 (Kuhn, 1962), 更完全顛覆了我們對科學知識的信賴度, 導致後來的費耶阿本德提倡多元知識並存 (Feyerabend, 1975), 甚至, 現象主義之說開始影響以往科學知識的實在性 (Husserl, 1936), 而有華爾納主張實在自身與建構實在二分的說法 (Wallner, 1993)。至此, 科學知識的實在性與可知性有了完全不同的意涵。

最後是科學信念的探討。本研究承襲科學態度的研究成果, 並將科學態度擴大至科學信念進行說明。因為態度往往是取決為興趣、感覺、習慣、或意向, 可是真正影響科學研究模式的, 不僅止於這些表面上的效應, 而是更為核心的評價、責任、文化、輿論 等各種信念。例如, 邏輯實證主義以邏輯理性、價值中立、追求真理為中心信念, 但到庫恩將科學知識的研究體系轉為知識主體的研究體系之後, 科學哲學界多以科學主體的真實生活為中心, 故其信念也轉變為自我實現、實用傾向、或自然和諧等理念。正如圖爾明所說的: 科學演化的理性在於追求自然秩序的理想 (Toulmin, 1961)。這正反映出一位科學家及科學哲學家對科學的摯愛與其終極信念。

值此, 我們可以很明顯地發現: 所謂科學發展或科學研究的特徵或本質, 正逐漸由傳統的客觀、實證、價值中立 等邏輯實證主義下的單向規範性質, 走向重視主體意識、說明、判斷、信念 等不同學派下多元複雜的互動應用性質。也因此, 「科學倫理」的價值判斷與信念等議題, 正是我們在探索科學研究的真實面貌時, 所不可或缺的一環。不過, 當我們將科學的知識、方法、與信念, 落實在真實的生活世界, 面對個體、社會、與自然等主體的考量時, 卻仍有可能產生出各種不同的歧異內涵, 其中最主要的就是從科學在其專業與一般社群中的認知差異。因此, 以下一小節, 本文即針對此一議題再作詳述。

(三)從「專業 V.S. 一般」的角度看「科學倫理」

十六世紀新科學之肇始, 以客觀性的實驗作為鑒別經驗真偽的基礎, 確實促進了科學的大幅進展, 並使科學從中古世紀的業餘性質, 轉變成為現今所公認的專業領域。但是時至今天, 我們更體悟到實際從事科學研究的科學家, 仍是科學省察工作的重要關鍵因素, 甚至非科學社群的一般社會大眾, 對科學的觀點或所持之態度, 更會影響科學技術的應用, 例如二次大戰獨裁者希特勒就曾曲解遺傳優生學以大量屠殺猶太民族。

由是觀之, 就科學研究而言, 至少就存在著四種限制, 是一直為科學從事人

員所忽略的。第一、是從事科學研究人員的道德操守，即在有意識的狀況下的可能限制，例如，研究人員的刻意曲解，甚至假造科學數據與資料，以作為個人利益或為達到某一目的的行徑⁵；第二、是從事科學研究人員的主觀成見，即在無意識狀況下所產生的可能局限。這使原本應該客觀的科學研究成果，便產生人為的誤差、詮釋上的主觀成份、預期心理作用下而導致偏差的研究成果等等；第三、是科學研究方法的適用性，包括研究理念、假設、與工具等的限制；最後，是理想化的科學是否存在的問題，即對科學這個抽象概念本身的限制，換言之，就是純粹理想性的科學研究的客觀本質是否存在的問題（謝青龍，民 85）。

顯然，所謂科學的專業性，其實僅是科學主義者的一種理想，即以純客觀、實證的研究，說明自然界一切成因（甚至包括生命與社會的一切活動）。可是由於科學本身的限制，無論是來自個人主觀因素、社會文化的背景關係、科學研究本身的循環矛盾、或科學自身在理想與現實中的游移，都已迫使得科學研究從理想化的層次轉變至概念化的層次。亦即，將科學從崇高無上的專業化的皇位，下拉至一般的普羅階層。

值此，本文歸結出兩種科學觀：一是將科學作為一種獲得世界知識的認知方式，或著重於從人的主體認知結構以及主客體的互動關係來探討科學如何可能的問題，或反省科學的概念、假設、和定律的本質結構的問題，包括知識論、方法論、和心理學的探討；二是將科學視為一種社會現象，把科學作為社會有機體的一部份，探討科學發展的歷史以及科學與各種社會條件和機制的互動關係，包括歷史學和社會學，甚至是經濟學、倫理學、和政治學的探討。

因此，若依沈清松在〈科技發展的倫理問題〉中，針對「科學倫理」所提出來的專業倫理（professional ethics）與一般倫理（general ethics）之劃分（沈清松，民 81），本文亦將「科學倫理」區分為專業與一般二方面來說明：

1. 科學的專業倫理：從倫理的主體內部運作所衍生的倫理規範。此主體可指人類社群，則其倫理規範即人類各社會文化內的各種價值判斷；若此主體指科學社群，則其倫理規範即各科學典範內的各種價值判斷。所以，由於此倫理規範係從該主體內部所衍生的價值體系，故僅在其該主體內部適用，倘欲以此規範其他主體或客體，都是不恰當的（可惜的是，當代的科學發展確有此趨勢，以科學的規範倫理來規範其他學科或社群的價值判斷，例如「人文科學」一詞的使用，即透顯出這樣的趨勢）。顯見，在科學社群內部所產生的倫理規範，是為該專業社群所共同認同的價值觀體系，可謂是科學的專業倫理。
2. 科學的一般倫理：從倫理的主體與外部主、客體的相互作用下，所衍生

⁵ 參見威廉 & 尼可拉斯（William Broad & Nicholas Wade）著，張弛譯，《科學的騙局》。全書列舉多起科學學術研究弊案，探討科學研究人員，面臨目前學術競爭壓力下，所呈現的人性面，並非如科學所標示的公平、客觀。

的應用倫理⁶。當主體為人類社群時，則此應用倫理即是指人類各社會文化間、及與各種自然萬物間的實際運行模式；若此主體為科學社群，則其應用倫理即各科學典範之間、及與科學之外的各社群、自然萬物間的實際運行模式。顯見，此應用倫理雖以科學為內容，但其對象卻不限定於科學專業社群內部的主體，而是針對更為普適化的主體性、客體性、及主客體間的交互作用，故可稱為科學的一般倫理。

無論是對專業或一般的「科學倫理」，我們均曾有過一些誤解，例如：有些科學專業從事人員，受實證主義觀點影響，認為科學學習或研究不應具有倫理判斷；或一般社會大眾常直覺認為科學成就高者必遵守「科學倫理」規範。顯然，這二種看法都是沒有根據的。

至於為何會產生這種「科學倫理」的矛盾情結，主要便是沒有將「科學倫理」依其主體的不同、以及因應情境的差異而有所區分以導致。對此，本文除將「科學倫理」劃分為專業與一般性質外，更針對二者在不同主體與情境的內容上，作更細微的探討。以下一小節便是從「科學倫理」在方法、知識、信念的情境下，對個體、社會、自然等三個指涉對象的交互作用進行討論。

(四)從「維度 V.S. 內涵」的角度看「科學倫理」

從前述三小節的討論中，本研究擬整理出一組由方法、知識、信念及個人、社會、自然所交叉構成的「科學倫理」的九個組成因素：「方法與個人」、「方法與社會」、「方法與自然」、「知識與個人」、「知識與社會」、「知識與自然」、「信念與個人」、「信念與社會」、「信念與自然」。

但是，我們也發現每個組成因素內部，在其意義內涵上仍有不同程度的分歧。因此，本研究就其分歧的程度，依拉卡托斯對科學內、外史的劃分（Lakatos, 1978），將每一項目中再區分出二個細項，其劃分的判準係依據科學專業社群內部，或其與非科學社群對科學所認定的價值體系所衍生的專業倫理與一般倫理（沈清松，民81）。以下分述之。

首先，在「方法與個人」的項目上：專業倫理要求的是「他律與規範」，即經由規定事項使科學步入常軌。它包括有，亞里斯多德的各項德性（Thomson, 1965）、韋伯的基督教精神（Weber, 1920）、卡爾納普的語言分析規則（Carnap, 1926）、享普爾的數理邏輯（Hempel, 1965）等學說；一般倫理要求的是「主體意志」，即科學家自身的主觀意識對科學的創造性有很重要的影響。它包含了康德的意志自律（Kant, 1785）、包爾生的自我實現（Paulsen, 1898）、華爾納的

⁶ 實際上，此處之科學專業倫理與科學一般倫理，在倫理學的探討中，均如上一小節所說的，是屬於應用倫理學的討論範圍內。不同的是，科學的專業倫理係特指科學專業社群內的應用倫理，故其適用範圍較狹窄；而科學的一般倫理則泛指所有與科學有關的社群或主體，和科學交互作用後所產生的應用倫理，故適用範圍也較廣。

科際整合 (Wallner, 1993)、費耶阿本德的民主精神 (Feyerabend, 1975) 等理論。

其次，在「方法與社會」的項目上：專業倫理要求的是「效率與普適」，即科學是追求效率且能普遍運用的一種方法。其內容包括有，亞里斯多德的政治學 (Thomson, 1965) 邊沁的功利主義 (Bentham, 1789) 波普爾的理性批判 (Popper, 1959) 等學說；一般倫理要求的是「民主與整合」，即統整各種不同的學科觀點有助於科學的進展。它包括了西季威克的功利主義 (Sidgwick, 1874)、羅爾斯的正義原則 (Rawls, 1971)、費耶阿本德的民主精神 (Feyerabend, 1975)、庫恩的典範轉移 (Kuhn, 1962) 等學說。

第三，在「方法與自然」的項目上：專業倫理要求的是「數理論證」，即科學是必須在數理邏輯的基礎作討論與證明。例如，斯賓諾莎的自然神論 (Spinoza, 1675)、享普爾的數理邏輯 (Hempel, 1965) 等主張；一般倫理要求的是「自由與多元」，即唯有更自由、多元才能讓學術的內涵更豐富、精彩與進步。例如，道家的自然無為精神、費耶阿本德的自由化多元化主張 (Feyerabend, 1975) 等學說。

第四，在「知識與個人」的項目上：專業倫理要求的是「經驗與事實」，即科學研究都是針對我們可經驗到的真實事件。內容包含了亞里斯多德的德性論 (Thomson, 1965) 石里克的經驗主義 (Schlick, 1917) 波普爾的第三世界 (Popper, 1972) 等理論；一般倫理要求的是「認知建構」，即包括科學在內的各種知識其實都是透過我們的認知系統建構完成的。它包含了西季威克的直覺判斷 (Sidgwick, 1874) 蒯因的語意分析 (Quine, 1953) 華爾納的建構主義 (Wallner, 1993) 等主張。

第五，在「知識與社會」的項目上：專業倫理要求的是「主體間共識」，即科學的知識是建立在人與人之間可溝通的共識上。它包含有舒茲的多重世界 (Schutz, 1962)、亞里斯多德的政治學 (Thomson, 1965)、波普爾的客觀知識 (Popper, 1972)、華爾納的建構實在論 (Wallner, 1993) 等學說；一般倫理要求的是「生活世界」，即人類生活於真實的世界而科學只是這個生活世界中的一小部份。內容包括有，胡塞爾的生活世界主張 (Husserl, 1936)、拉卡托斯的暫時性知識 (Lakatos, 1978)、華爾納的建構實在 (Wallner, 1993) 等理論。

第六，在「知識與自然」的項目上：專業倫理要求的是「實在與真理」，即凡經科學證實過的知識必定是宇宙自然中真實存在的真理。內容包括了，達爾文的演化論 (Darwin, 1859)、石里克的經驗論 (Schlick, 1917)、波普爾的客觀知識 (Popper, 1972) 等學說；一般倫理要求的是「不可知的真理」，即沒有人知道真理是什麼，甚至沒有人能確定真理是否存在。它包括了海德格的存在與超越 (Heidegger, 1927)、康德的物自身之不可知 (Kant, 1781)、拉卡托斯的暫時性知識 (Lakatos, 1978)、蒯因的語意分析 (Quine, 1953) 等理論。

第七，在「信念與個人」的項目上：專業倫理要求的是「理性懷疑」，即從事科學研究必須要能發掘問題並作合理的質疑與判斷。內容包括有費希特的道德

理性 (Fichte, 1788)、笛卡爾的懷疑理性 (Descartes 著, 錢志純、黎惟東譯, 1984) 等主張; 一般倫理要求的是「自我實現」, 即所有的人包括科學家都是在追求自我理想的實現。例如, 包爾生的自我實現論 (Paulsen, 1898)、康德的理性意志 (Kant, 1785)、庫恩的強調主體性 (Kuhn, 1962) 等學說。

第八, 在「信念與社會」的項目上: 專業倫理要求的是「客觀與公正」, 即科學在社會中享有盛譽是因為它超然的客觀、價值中立與公平的精神。例如, 邊沁的功利主義 (Bentham, 1789)、亞里斯多德的政治學 (Thomson, 1965)、波普爾的逼真性 (Popper, 1959) 等; 一般倫理要求的是「實用與效益」, 即人類行為活動的目的應是在實際的生活中追求群體發展的最大利益。例如, 羅爾斯的正義原則 (Rawls, 1971)、西季威克的功利主義 (Sidgwick, 1874)、詹姆士的實用主義 (James, 1943) 等主張。

第九, 在「信念與自然」的項目上: 專業倫理要求的是「追求真理」, 即科學發展的旨在於探索宇宙自然中的最終極的真理。內容有達爾文的自然演化論 (Darwin, 1859)、儒家的天人合一主張、拉卡托斯的科學史哲並立 (Lakatos, 1978) 等理論; 一般倫理要求的是自然無為, 即大自然無為而無所不為, 科學亦只能在自然中運作而不能踰越。它包括了道家的無為精神、海德格的無之存有 (Heidegger, 1927)、費耶阿本德的怎樣都行 (Feyerabend, 1975) 等學說。

綜合「個體、社會、與自然」及「方法、知識、與信念」二方面的探討, 本文試圖為「科學倫理」的內涵進行定位, 並依此奠定其理論與實踐的基礎。但是由於「科學倫理」在倫理學範疇中, 屬於倫理觀點在特殊情境的應用, 是為應用倫理的討論範疇 (朱建民, 1998)。因此, 無論是個體、社會、或自然的倫理觀點, 都必須落實於科學情境中的方法、知識、或信念才有其意義, 因而也就產生了二種不同的「科學倫理」意涵, 一是從科學專業社群內部所產生的專業考量, 可名之為「科學的專業倫理」或「科學的內部倫理」, 另一是從非科學社群的一般考量, 可名之為「科學的一般倫理」或「科學的外部倫理」。本研究正是以這二種科學倫理的不同內涵, 作為進行實徵研究的理論基礎。

三、實徵研究：以南華大學修習通識課程之學生為對象

(一) 研究理念

經由上節的探討, 本文整理出十八項各種不同情境、對象下的「科學倫理」。在科學的專業倫理方面有 (參見表一):

1. 他律與規範, 指經由規定事項使科學步入常軌。
2. 效率與普適, 指科學是追求效率且能普遍運用的一種方法。
3. 數理論證, 指科學是必須在數理邏輯的基礎作討論與證明。
4. 經驗與事實, 指科學研究都是針對我們可經驗到的真實事件。
5. 主體間共識, 指科學的知識是建立在人與人之間可溝通的共識上。

6. 實在與真理，指凡經科學證實過的知識必定是宇宙自然中真實存在的真理。
7. 理性懷疑，指從事科學研究必須要能發掘問題並作合理的質疑與判斷。
8. 客觀與公正，指科學在社會中享有盛譽是因為它超然的客觀、中立與公平的精神。
9. 追求真理，指科學發展的旨在於探索宇宙自然中的最終極的真理。

表一 科學的專業倫理

		方法	知識	信念
		Hempel 數理邏輯 Popper 理性批判 Carnap 語言分析	Schlick 經驗主義 Popper 客觀知識 Wallner 建構實在	Descartes 懷疑 Popper 否認逼真 Lakatos 史+哲
個體	Aristotle 的德性 Weber 的禁慾精神 Fichte 道德理性	他律、規範	經驗、事實	理性懷疑
社會	Aristotle 政治學 Schutz 多重世界 Bentham 政府功利論	效率、普適	主體間共識	客觀、公正
自然	Spinoza 的自然神 Darwin 的自然演化 儒家的天人合一	數理論證	實在、真理	追求真理

在科學的一般倫理方面則有（參見表二）：

1. 主體意志，指科學家自身的主觀意識對科學的創造性有很重要的影響。
2. 民主與整合，指統整各種不同的學科觀點有助於科學的進展。
3. 自由與多元，指唯有更自由、多元才能讓學術的內涵更豐富、精彩與進步。
4. 認知與建構，指包括科學在內的各種知識其實都是透過我們的認知系統建構完成的。
5. 生活世界，指人類生活於真實的世界而科學只是這個生活世界中的一小部份。
6. 不可知的真理，指沒有人知道真理是什麼，甚至沒有人能確定真理是否存在。
7. 自我實現，指所有的人包括科學家都是在追求自我理想的實現。
8. 實用與效益，指人類活動的目的應是在實際的生活中追求群體發展的最大利益。
9. 自然無為，指大自然無為而無所不為，科學亦只能在自然中運作而不能踰越。

表二 科學的一般倫理

		方 法	知 識	信 念
		Kuhn 歷史演化 Wallner 科際整合 Feyerabend 民主	Lakatos 暫時性 Quine 語意分析 Wallner 建構性	Kuhn 主體間性 James 實用主義 Feyerabend 怎樣都行
個 體	Kant 的意志自律 Paulsen 自我實現 Sidgwick 直覺判斷	主體意志	認知建構	自我實現
社 會	Rawls 的正義原則 Husserl 現象主義 Sidgwick 的功利論	民主、整合	生活世界	實用、效益
自 然	Heidegger 無的存有 Kant 物自身道家 無為精神	自由、多元	不可知之真理	自然無為

在這十八項「科學倫理」的內涵中，每一項均蘊念著不同的價值觀點，顯然「科學倫理」雖有區分（專業的及一般的），但因應不同的對象或情境，卻都各自發展出各種不同的價值判準。而這些判準之間並無高低之分，只為各有其不同的特殊應用範圍，因此當然也就沒有所謂放諸四海皆準的「科學倫理」法則。而且本文雖然出這十八項「科學倫理」的內涵，但是我們卻不應認為除了這十八項內涵外，就不可能再有其他的觀點或內涵。畢竟，任何為「科學倫理」樹立新規範的主張，其實都是以一種獨斷代替另一種獨斷而已（謝青龍，民 89）。

(二) 研究樣本

本研究主要的研究對象，係針對台灣大專學生，藉由進行科學的倫理傾向之問卷量表，嘗試探討目前大專學生對科學倫理的真實看法與傾向。不過，囿於研究經費與能力所限，本研究僅將研究樣本設定為南華大學修習通識課程的同學，因為修習通識課程的同學，在範圍上包含大一至大四及各類學院與科系的同學，其涵蓋層面可謂完備。總計發出問卷 394 份，廢卷 36 份，有效問卷 358 份。本研究之目的除了解南華大學學生對科學倫理的傾向與認知外，亦針對南華大學學生的科系類別、年級、性別、及高中（職）時的科學成績進行調查，作為相關變項的分析資料。

(三) 研究工具

基於研究理念之結果，本研究初步設計一組問卷內容（見表三、表四），將科學倫理分為外部與內部倫理二方面，設計為一「科學倫理問卷調查表」。

表三 科學的內部倫理問卷初稿

科學倫理 內 涵	題 型	題 目
科 他律與	P(正)	1.嚴謹的科學方法是可以藉由訓練而學得？

學 的 內 部 倫 理	規範	P(正)	2.科學家個人的自我意識不應表現在其科學研究中？
		N(負)	3.科學方法不可能靠規定、教育和訓練而養成？
		N(負)	4.科學是一門可以允許個人突發奇想的學科？
	效率與 普適	P(正)	5.科學化的管理有助於社會效率的提升？
		P(正)	6.科學的優點在於它能提供一套有效而普遍的解決方法模式？
		N(負)	7.社會問題的解決並不必然要追求效率與普遍化？
		N(負)	8.社會運作自有其一套模式，引用科學方法反而不適合？
	數理論證	P(正)	9.數學是自然界中共通的語言？
		P(正)	10.能夠使用數理邏輯來說明自然現象的學科才能稱之為科學？
		N(負)	11.探索自然的方法在於用心地的體會與感受？
		N(負)	12.並不存在一個探索自然的唯一方法？
	經驗與 事實	P(正)	13.知識的獲得來自經驗的累積？
		P(正)	14.不能從經驗事實中得到證明的知識是不能稱之為科學知識？
		N(負)	15.個人知識的獲得其實是藉由個人的理性推論而來的？
		N(負)	16.個人日常的經驗不能提供作為科學知識的來源？
	主體間 共識	P(正)	17.科學知識可以促進社會共識的凝聚？
		P(正)	18.所謂知識其實是來自社會大眾的約定俗成？
		N(負)	19.社會常識與眾人的共識並不能作為真正的知識？
		N(負)	20.日常生活的常識是與科學知識相違背的？
	實在與 真理	P(正)	21.自然萬物的運行必有其根源及法則？
		P(正)	22.科學知識的建立是以真實的自然事物為基礎？
		N(負)	23.所謂的自然知識其實只是我們對自然表象的想像？
		N(負)	24.科學只能儘可能地接近自然，但永遠不可能真正探觸到自然本身？
	理性懷疑	P(正)	25.個人的好奇心與懷疑態度正是使科學不斷進步的原動力？
		P(正)	26.個人的科學精神表現在其不斷地懷疑已知的事物？
		N(負)	27.經常懷疑科學已知的事物是對科學家的不信任，是一種不科學的做法？
		N(負)	28.我們應該完全相信科學的研究成果？
	客觀與 公正	P(正)	29.嚴謹的科學研究必須做到公正、客觀、中立、不為社會其他因素影響？
		P(正)	30.科學應該獨立於社會、人文、政治、經濟之外而自主運作？
		N(負)	31.科學活動本身就是一種社會現象,故它不可能做到價值中立？
		N(負)	32.科學的公平性與客觀經常受到質疑？
	追求真理	P(正)	33.科學研究的最終目的在探索自然的永恆真理？
		P(正)	34.即使無法達到真理之境，科學仍能不斷地逼進真理而進步？
		N(負)	35.自然界並不存在一個終極的真理與法則？
		N(負)	36.雖然科學不斷進步，但它永遠不可能找到自然的最終真理？

表四 科學的外部倫理問卷初稿

科學倫理內涵	題型	題目
科學的外部倫理	主體意志	P(正) 1.太講究精確的科學方法反而會有礙於個人的創造力？
		P(正) 2.嚴謹的科學方法是建立在個人的自我要求上？
		N(負) 3.遵守科學界共認的研究方法是科學必備的基本信條？
		N(負) 4.科學方法的規範來自科學界的規定？
	民主與整合	P(正) 5.真實的社會問題不可能用科學方法就可得到決解？
		P(正) 6.結合不同的學科方法可以發揮最大的解決問題之能力？
		N(負) 7.正確地運用科學方法便足以解決社會問題？
		N(負) 8.每個社會問題都會有一個相應的解決方法？
	自由與多元	P(正) 9.因應複雜多變的自然，我們必須允許各種不同可能的研究方法？
		P(正) 10.保持自由多元的學術管道才是探索自然奧祕的重要途徑？
		N(負) 11.科學是探究自然的不二法門？
		N(負) 12.唯有把握一種方法堅持到底才能成功地完成研究？
	認知與建構	P(正) 13.科學理論的建立常是出自科學家對自然的想像？
		P(正) 14.所謂科學發現其實應該是科學家的發明？
		N(負) 15.科學知識的對象是真是有其物，並非是個人的想像？
		N(負) 16.學習科學知識是因為它是永恆、不虛假的知識？
	生活世界	P(正) 17.科學知識的正確性會因不同的社會背景而改變？
		P(正) 18.在日常生活中很少人會真正運用科學知識來決解問題？
		N(負) 19.日常生活中的知識其實是來自科學的知識？
		N(負) 20.科學知識是不會因社會環境的變遷而有所不同？
	不可知的真理	P(正) 21.我們永遠不知道自然萬物是否真實地存在？
		P(正) 22.所謂科學定律、定理，其實是我們對自然的表象之認結果？
		N(負) 23.只要持之以恆，相信最終必能解開自然知識的奧祕？
		N(負) 24.自然知識的建立是對應於真實存在的事物？
	自我實現	P(正) 25.科學家進行研究時其實是為了滿足其自我實現的需要？
		P(正) 26.研究主題的選取通常會反映出研究者個人的偏好或理想？
		N(負) 27.在科學探究中必須拋棄個人的需求與慾望？
		N(負) 28.科學家的研究動機不應該是為他自己？
	實用與效益	P(正) 29.在一般的社會決策中，民主是優先於科學考量？
		P(正) 30.判斷一門學科的價值主要是看它對社會的貢獻如何？
		N(負) 31.科學是用來評判社會問題的重要指標和考量？
		N(負) 32.崇高的理想性是科學對社會的最大的貢獻？
	自然無為	P(正) 33.自然萬物的運行規則在於其不干涉、不作做、一切順其自然？
		P(正) 34.萬物的變化（包括人為的作用）都是自然運行的一部份？
		N(負) 35.自然科學的研究幫助人類了解、改造並創造自然？
		N(負) 36.任何改變自然的企圖都會破壞它的和諧狀態？

將問卷初稿對九十一學年度下學期修習「生活中的物理科學」通識課程的學生進行預試，並作決斷值及與總分的相關之試題分析（參見表五）。

表五 科學倫理問卷初稿試題分析結果

科學的內部倫理	題號	決斷值	與總分相關	科學的外部倫理	題號	決斷值	與總分相關
他律與規範	1	0.555	0.098	主體意志	1	2.669**	0.154
	2	0.113	-0.008		2	0.712	0.033
	3	4.487***	0.427**		3	3.081**	0.215*
	4	0.402	0.035		4	1.907	0.227*
效率與普適	5	2.453**	0.334**	民主與整合	5	-1.115	-0.065
	6	1.698	0.307**		6	2.508*	0.327**
	7	3.600**	0.379**		7	1.389	0.066
	8	4.223***	0.493**		8	1.436	0.058
數理論證	9	0.88	-0.048	自由與多元	9	1.116	0.139
	10	0.66	0.002		10	1.77	0.212
	11	-0.519	-0.114		11	4.294***	0.262*
	12	2.816**	0.271*		12	4.557***	0.479**
經驗與事實	13	0.776	0.139	認知與建構	13	2.400*	0.260*
	14	0.43	0.07		14	0.609	0.084
	15	3.356**	0.325**		15	1.805	0.227*
	16	2.131*	0.314**		16	3.450***	0.349**
主體間共識	17	1.294	0.212*	生活世界	17	-0.005	0.043
	18	-0.581	-0.137		18	1.169	0.229*
	19	2.290*	0.289**		19	1.924	0.214*
	20	3.142**	0.393**		20	3.254**	0.407**
實在與真理	21	4.446***	0.567**	不可知的真理	21	1.673	0.197
	22	0.514	0.079		22	3.716***	0.434**
	23	2.295*	0.283**		23	2.604*	0.259*
	24	3.284**	0.398**		24	2.293*	0.280**
理性懷疑	25	3.147**	0.412**	自我實現	25	2.050*	0.308**
	26	1.848	0.238*		26	2.209*	0.291**
	27	2.630**	0.363**		27	1.451	0.214*
	28	2.566**	0.375**		28	0.335	0.08
客觀與公正	29	2.284*	0.298**	實用與效益	29	-0.293	-0.031
	30	-1.079	-0.123		30	-0.66	-0.094
	31	6.001***	0.553**		31	3.888***	0.349**
	32	4.464***	0.515**		32	1.984	0.209
追求真理	33	1.93	0.275*	自然無為	33	0.501	0.012
	34	3.945***	0.442**		34	0.346	0.004
	35	2.554*	0.259*		35	3.107**	0.335**
	36	5.998***	0.545**		36	0.696	0.119

*:P<.05 **P<.01 ***P<.001

經預測結果在內部一致性效標法分析發現：內部倫理部份中的第 1、2、4、6、9、10、11、13、14、17、18、22、26、30、33 等題目的決斷值與整份問卷總分之相關未達顯著水準，是以予以刪除；外部倫理部份中的 1、2、4、5、7、8、9、10、14、15、17、18、19、21、27、28、29、30、32、33、34、36 等題目的決斷值與整份問卷總分之相關未達顯著水準，是以予以刪除。

同時，本研究亦將表三、四的內、外部科學倫理的試題內容，送請四位專家學者評定，經本研究以專家人次為依據，整理結果為表六。

表六 科學倫理問卷初稿專家評定結果

科學的內部倫理						科學的外部倫理					
題號	專家甲	專家乙	專家丙	專家丁	人次	題號	專家甲	專家乙	專家丙	專家丁	人次
1	✓		✓	✓	3	1		✓	✓	✓	3
2	✓	✓	✓	✓	4	2			✓	✓	2
3			✓	✓	2	3		✓	✓	✓	3
4	✓	✓		✓	3	4	✓		✓	✓	3
5			✓	✓	2	5	✓		✓	✓	3
6	✓	✓	✓	✓	4	6		✓	✓	✓	3
7		✓	✓	✓	3	7	✓		✓	✓	3
8			✓	✓	2	8				✓	1
9	✓			✓	2	9	✓		✓	✓	3
10		✓	✓	✓	3	10		✓		✓	2
11				✓	1	11	✓	✓	✓	✓	4
12	✓			✓	2	12			✓	✓	2
13	✓		✓	✓	3	13	✓		✓	✓	3
14	✓	✓	✓	✓	4	14			✓	✓	2
15	✓		✓	✓	3	15			✓	✓	2
16	✓		✓		2	16		✓		✓	2
17				✓	1	17		✓	✓	✓	3
18			✓	✓	2	18	✓		✓	✓	3
19		✓	✓	✓	3	19			✓		1
20	✓				1	20		✓	✓	✓	3
21	✓		✓	✓	3	21		✓	✓	✓	3
22			✓	✓	2	22				✓	1
23			✓	✓	2	23			✓	✓	2
24	✓	✓		✓	3	24	✓		✓	✓	3
25	✓	✓	✓	✓	4	25			✓	✓	2
26			✓	✓	2	26		✓	✓	✓	3
27		✓	✓	✓	3	27	✓	✓		✓	3
28	✓		✓	✓	3	28	✓				1
29		✓	✓	✓	3	29	✓			✓	2
30			✓	✓	2	30	✓	✓	✓	✓	4
31					0	31	✓	✓	✓	✓	4
32	✓	✓	✓	✓	4	32			✓	✓	2
33	✓		✓	✓	3	33				✓	1
34	✓		✓	✓	3	34		✓	✓	✓	3
35	✓	✓	✓	✓	4	35		✓	✓	✓	3
36	✓		✓	✓	3	36	✓	✓	✓	✓	4

原則上，本研究以超過三位專家人次的篩選標準，作為本問卷各試題之專家效度，另外，配合表五的試題分析結果，本研究的正式問卷之試題為：內部科學倫理方面有第 3、7、12、15、19、21、25、32、36 等題目內容；外部科學倫理

方面有第 3、6、11、16、20、24、26、31、35 等題目內容⁷。因此，本研究的測驗工具完成如表七所示。

表七 科學倫理問卷的正式內容

科學倫理內涵	題號	原 題 號 \ 題 目 \ 題 型
科學的內部倫理	1	3.科學方法不可能靠規定、教育和訓練而養成？N(負)
	2	7.社會問題的解決並不必然要追求效率與普遍化？N(負)
	3	12.並不存在一個探索自然的唯一方法？N(負)
	4	15.個人知識的獲得其實是藉由個人的理性推論而來的？N(負)
	5	19.社會常識與眾人的共識並不能作為真正的知識？N(負)
	6	21.自然萬物的運行必有其根源及法則？P(正)
	7	25.個人的好奇心與懷疑態度正是使科學不斷進步的原動力？P(正)
	8	32.科學的公平性與客觀經常受到質疑？N(負)
	9	36.雖然科學不斷進步，但它永遠不可能找到自然的最終真理？N(負)
科學的外部倫理	1	3.遵守科學界共認的研究方法是科學必備的基本信條？N(負)
	2	6.結合不同的學科方法可以發揮最大的解決問題之能力？P(正)
	3	11.科學是探究自然的不二法門？N(負)
	4	16.學習科學知識是因為它是永恆、不虛假的知識？N(負)
	5	20.科學知識是不會因社會環境的變遷而有所不同？N(負)
	6	24.自然知識的建立是對應於真實存在的事物？N(負)
	7	26.研究主題的選取通常會反映出研究者個人的偏好或理想？P(正)
	8	31.科學是用來評判社會問題的重要指標和考量？N(負)
	9	35.自然科學的研究幫助人類了解、改造並創造自然？N(負)

最後將問卷完整稿對南華大學九十一學年度下學期修習「科學的人生觀」通識課程的學生進行預試，在科學的內部倫理部份的折半信度係數為 0.5870，科學的外部倫理部份的折半信度係數為 0.5455，整份問卷的總折半信度係數為 0.5134。若對於發展測量工具而言（信度係數在 0.70 以上），本研究之信度係數固然有所不足，但若對於測量科學倫理構念的先導性研究而言（信度係數在 0.50 至 0.60），應在可接受的範圍內（吳明隆，2003）。

(四) 資料處理

本研究採問卷調查的方式進行，在性質上則屬於量化的研究方法，即把經由專家評定後所整理的科學倫理內涵，落實為可資施測的問卷內容。問卷設計採李克式五等分量表（非常同意、同意、沒意見、不同意、非常不同意）的方式，並設有正向與負向題目之安排，受試者若在正向題目中勾選「非常同意」，計分為 5 分，並依此遞減；在負向題目中勾選「非常同意」，則計分為 1 分，並依此遞加。以受試者的總得分數的落點，評定受試者的科學倫理傾向為內部或外部，評

⁷ 本問卷試題之篩選結果，並非以專家評定人次最多者為唯一考量，而是參酌試題分析的決斷值與其總分的相關，及考慮本研究的十八項科學倫理內涵的全面考量。整體而論，最後的篩選結果，大致符合三方面的要求，僅內部倫理的試題 3、12 及外部倫理的試題 16 的專家評定是二人次，為本問卷的缺憾之處。

定標準以 27 分為基準，即當受試者在科學的內部倫理量表的得分超過 27 分以上者，具有內部科學倫理的傾向，外部倫理亦然。分數類別區分如表八所示。

表八 科學倫理得分類別區分表

類 別	非常不傾向	不傾向	沒意見	傾向	非常傾向
內部倫理	9 17	18 26	27	28 36	37 45
外部倫理	9 17	18 26	27	28 36	37 45

最後，利用 SPSS 8.0 版的統計軟體，將受試者的科學倫理傾向，與「性別」、「科系類別」、「年級」、「科學學習成績」等四項背景變項，進行統計分析，並以 $P < 0.05$ 為達顯著水準。內容分描述性統計與推論性統計二方面：在描述性統計方面，主要是以平均數、標準差來描述受試者在科學倫理傾向的得分情形，以人次分配與百分比來描述受試者的背景變項；在推論性統計方面，則是以 t 考驗或單因子變異數分析 (one way ANOVA) 探討受試者的科學倫理傾向得分，與其背景變項的關係，若有顯差異則再進行薛費氏事後比較 (Scheffe's posterior comparison)。

四、研究成果與討論

經由問卷調查，總計發出問卷 394 份，無效問卷 36 份，最後回收有效問卷共 358 份。基本統計資料如下：

在科學的內部倫理傾向方面，非常傾向於內部倫理的受試者有 0 人 (0%)；傾向於內部倫理的受試者有 170 人 (47.5%)；對內部倫理沒意見的受試者有 30 人 (8.4%)；不傾向於內部倫理的受試者有 156 人 (43.5%)；非常不傾向於內部倫理的受試者有 2 人 (0.6%)。

在科學的外部倫理傾向方面，非常傾向於外部倫理的受試者有 8 人 (2.2%)；傾向於外部倫理的受試者有 196 人 (54.7%)；對外部倫理沒意見的受試者有 34 人 (9.5%)；不傾向於外部倫理的受試者有 118 人 (33.0%)；非常不傾向於外部倫理的受試者有 2 人 (0.6%)。

在性別背景變項方面，男性受試者有 162 人 (45.3%)；女性受試者有 196 人 (54.7%)。

在科系類別背景變項方面，商管類的有 164 人 (45.8%)；社會學類的有 102 人 (28.5%)；文史哲類的有 28 人 (7.8%)；藝術類的有 64 人 (17.9%)。

在年級方面，一年級的受試者有 140 人 (39.1%)；二年級的受試者有 180 人 (50.3%)；三年級的受試者有 28 人 (7.8%)；四年級的受試者有 10 人 (2.8%)。

在科學學習成績方面，A 等級 (90 分以上) 的受試者有 10 人 (2.8%)；B 等級 (80 89 分之間) 的受試者有 74 人 (20.7%)；C 等級 (70 79 分之間)

的受試者有 174 人 (48.6%) ; D 等級 (60 - 69 分之間) 的受試者有 82 人 (22.9%) ; E 等級 (60 分以下) 的受試者有 18 人 (5.0%) 。

以下，本文將針對受試者的科學倫理傾向之得分，與其背景變項之間的相關性，進行各項統計分析。

(一) 科學倫理傾向之分析

在科學的內部倫理量表的得分情形，平均數 3.0112，標準差 0.4302，雖介於沒意見與同意之間，但差別甚微，顯示出南華大學的學生在科學的內部倫理上似乎較傾向於沒意見的中立立場。不過，若細加探究，我們將會發現這是因為同意者 (47.5%) 與不同意者 (44.1%) 的比例相當接近所致。至於科學的外部倫理方面的得分情形，平均數 3.1341，標準差 0.4821，亦介於沒意見與同意之間，差異稍微顯著，這是因為傾向同意的受試者 (56.9%) 在比例上較不同意者 (33.6%) 高之故。

整體而論，在十八項科學倫理的內涵中，我們可以歸納出幾項結果 (參見表九)：在科學的內部倫理方面，「實在與真理」與「理性懷疑」被接受的程度最高，而「數理論證」、「主體間共識」、「客觀與公正」與「追求真理」較不被同意；在科學的外部倫理方面，以「民主與整合」與「自我實現」的同意程度最高，而以「不可知的真理」與「自然無為」最不被接受。

表九 科學倫理量表各題之分析

科學倫理內涵	題號	平均數	標準差	非常同意 (%)	同意 (%)	沒意見 (%)	不同意 (%)	非常不同意 (%)	
科學的內部倫理	他律與規範	1	3.2291	1.0852	6.7	25.7	9.5	54.2	3.9
	效率與普適	2	2.9665	1.0541	6.1	34.6	19.6	35.8	3.9
	數理論證	3	2.4022	1.0733	20.1	43.0	15.1	20.1	1.7
	經驗與事實	4	2.7151	0.9957	7.3	43.0	23.5	23.5	2.8
	主體間共識	5	2.5531	1.0338	13.4	43.6	19.0	22.3	1.7
	實在與真理	6	4.0615	0.7873	0.6	3.9	12.8	54.2	28.5
	理性懷疑	7	4.3464	0.5927	0	0.6	4.5	54.7	40.7
	客觀與公正	8	2.2123	0.8478	16.8	55.9	16.8	10.6	0
	追求真理	9	2.6145	1.1475	20.1	29.6	21.2	26.8	2.2
科學的外部倫理	主體意志	1	2.8715	0.9774	3.9	40.8	21.8	31.3	2.2
	民主與整合	2	3.9218	0.7302	0	5.0	15.6	61.5	17.9
	自由與多元	3	3.1397	1.1003	6.1	28.5	17.9	40.2	7.3
	認知與建構	4	3.2291	1.0101	2.8	26.8	21.8	41.9	6.7
	生活世界	5	3.2793	1.0863	3.4	29.6	11.7	46.4	8.9
	不可知的真理	6	2.5866	0.8913	6.1	49.2	25.7	17.9	1.1
	自我實現	7	4.0112	0.6703	0	3.4	11.7	65.4	19.6
	實用與效益	8	2.8268	0.9704	6.1	35.8	30.2	25.1	2.8
	自然無為	9	2.3408	0.9546	14.5	54.7	14.5	14.5	1.7

(二) 性別與科學倫理傾向之關係

性別與科學倫理量表得分情形的關係，如表十所示：在內部倫理方面，男性與女性未呈現顯著差異，亦即科學的內部倫理並不會因性別的不同而有所差異；但在外部倫理方面，則呈現顯著差異 ($P=0.006$)，顯示受試者在科學的外部倫理上，會因男女性別的不同而有所差異。

表十 不同性別的受試者在科學倫理量表之差異情形

層 面	男 (n=162)		女 (n=196)		t 值
	平均數	標準差	平均數	標準差	
內部倫理	2.9657	0.4413	3.0487	0.4254	-1.827
外部倫理	3.1526	0.5356	3.1190	0.4352	0.649**

*:P<.05 **:P<.01 ***:P<.001

(三) 科系類別與科學倫理傾向之關係

科系類別與科學倫理量表得分情形的關係，如表十一所示：在科學的內部倫理方面，不同科系類別的受試者未達顯著差異，亦即科學倫理的傾向並不會因受試者所就讀的科系類別的不同而有所差異；但在外部倫理方面，則呈現顯著差異 ($P=0.034$)，顯示受試者在科學的外部倫理上，會因科系類別的不同而有所差異，不過在事後比較上，卻看不出其中不同科系類別之間的顯著差異。

表十一 不同科系類別的受試者在科學倫理量表之差異情形

層 面		平均數	標準差	F 值	事後比較
內部倫理	商 管	2.9973	0.4516	0.302	
	社會學	3.0109	0.4583		
	文史哲	2.9921	0.4099		
	藝 術	3.0556	0.3433		
外部倫理	商 管	3.1233	0.4590	2.929*	
	社會學	3.0479	0.5499		
	文史哲	3.2698	0.5040		
	藝 術	3.2396	0.3972		

*:P<.05 **:P<.01 ***:P<.001

(四) 年級與科學倫理傾向之關係

年級與科學倫理量表得分情形的關係，如表十二所示：不論是科學的內部或外部倫理，不同年級的受試者均未達顯著差異，亦即科學倫理的傾向並不會因受試者年級的不同而有所差異。

表十二 不同年級的受試者在科學倫理量表之差異情形

層面		平均數	標準差	F 值	事後比較
內部倫理	一年級	2.9937	0.4567	0.891	
	二年級	3.0222	0.4231		
	三年級	2.9603	0.2673		
	四年級	3.2000	0.6004		
外部倫理	一年級	3.1190	0.5250	1.369	
	二年級	3.1383	0.4700		
	三年級	3.0794	0.2702		
	四年級	3.4222	0.5633		

*:P<.05 **P<.01 ***:P<.001

(五) 科學學習成績與科學倫理傾向之關係

科學學習成績與科學倫理量表得分情形的關係，如表十三所示：在科學的內部倫理方面，呈現顯著差異（ $P=0.004$ ），顯示受試者在科學的內部倫理上，會因科學學習成績等級的不同而有所差異，且經事後比較看出，在內部倫理中，科學學習成績 C 與 D 等級之間有著顯差異（達 0.035）；但在外部倫理方面，不同科學學習成績等級的受試者則未達顯著差異，亦即科學倫理的傾向並不會因受試者科學學習成績的不同而有所差異。

表十三 不同科學學習成績等級的受試者在科學倫理量表之差異情形

層面		平均數	標準差	F 值	事後比較
內部倫理	A 等級	2.7556	0.4675	3.985**	C 與 D 等級有顯著差異 ($p=0.035$)
	B 等級	2.9640	0.4483		
	C 等級	3.0409	0.4035		
	D 等級	3.0840	0.4141		
	E 等級	2.7284	0.5641		
外部倫理	A 等級	2.8222	0.6014	2.174	
	B 等級	3.0511	0.5358		
	C 等級	3.1507	0.4603		
	D 等級	3.1870	0.4292		
	E 等級	3.2469	0.6131		

*:P<.05 **P<.01 ***:P<.001

五、結語

從元倫理的形上基礎到應用倫理的實踐學說，我們將倫理學從抽象、普遍的形式，落實於在特定時空、對象範疇下的具體實踐（甘紹平，1998）。相應地，科學之作為近代顯學，自探索宇宙萬物的真理，以至研製日常生活的器物，其內容不可謂不廣。二者之範圍雖有重疊，但在內涵與形式上，卻又極其不同，是以

鮮有人將二者並論。

因此，若欲將二者融而為一，至少就存在二種差異：就倫理學而言，「科學底倫理學」(ethics of science)是為科學專業領域中的應用倫理，故著重於善惡之別、人我之分；就科學而論，則「科學的倫理學」(scientific ethics)是為匡扶倫理領域的科學素養，故重點在於真與善的統一、人與自然的和諧⁸。前者從人的觀點出發去看待「科學倫理」，後者則從自然的角度的評判「科學倫理」。以往對「科學倫理」一詞的諸多爭議，其關鍵的分歧點，正源於此處。

顯然，科學雖然起源於對自然的物質變化之探究活動，但隨著科學活動的進行，科學的研究對象，從物體的運動到物質的變化，再從生命體的生理結構到人類的心智活動，然後延伸至社會群體的集體意識與政經活動，在整個演變的過程中，科學自始至終都是在自然的範疇中進行探討。因此，基於「科學倫理」的特殊性，本文將其討論範圍擴充至我與物、人與物的主客體交互作用（至於物與物的關係則本就是自然科學研究的範圍），其主體即為個人、社會、與自然。

另外，由於「科學倫理」在倫理學範疇中，應屬於倫理觀點在特殊情境（即指科學的情境）的應用（朱建民，1998；黃藹，1997），因此，無論是個體、社會、或自然在科學領域中的倫理觀點，都必須落實於科學領域中才有其意義。值此，我們必須對科學在方法、知識、與信念等方面的情境進行說明。

綜合上述二方面的探討，本文嘗試釐出一套可能的科學倫理的內涵，內容包括科學的內部與外部倫理二個面向，共計十八項科學倫理的內涵（參見表一及表二）。依此，本文再嘗試建立一套可供測驗的科學倫理量表，並針對南華大學修習通識課程的學生進行問卷調查，結果發現：一、在科學的內部倫理項目中，以「實在與真理」與「理性懷疑」被接受的程度最高，外部倫理則以「民主與整合」與「自我實現」最高；二、在性別因素方面，科學的外部倫理有顯著差異（ $p=0.006$ ）；三、在科系類別方面，科學的外部倫理有顯著差異（ $p=0.034$ ）；四、在年級方面，則未達顯著差異；五、在科學學習成績方面，科學的內部倫理有顯著差異（ $p=0.004$ ）。

當然，本研究的提出，僅為一探索性的研究雛型，對科學倫理這樣龐雜的研究議題，是不可能決定性的成果呈現。但藉由本研究的提出，本文希望能吸引更多有志於科學倫理議題研究的學者，為科學倫理建立一套更周詳的理論意涵與測驗工具。

⁸ 有關「科學倫理」的二項譯詞，ethics of science 採「科學底倫理學」之譯，其中的「底」係指所有格而言；至於 scientific ethics 採「科學的倫理學」之譯，其中的「的」則是用於形容詞。

參考文獻

- 毛怡紅(1995), 海德格爾的「原始倫理學」及其當代影響, 《哲學雜誌》, 第 12 期, 頁 72-85。
- 甘紹平(1998), 德國應用倫理學的興起, 《哲學雜誌》, 第 23 期, 頁 224-235。
- 朱建民(1998), 應用倫理學、專業倫理學、專題倫理學, 《應用倫理研究通訊》, 第 5 期, 頁 1-3。
- 朱謙之、任繼愈(1985), 《老子釋譯 附馬王堆老子甲乙本與今本之對勘》(台北市:里仁書局), 1985 年 3 月。
- 何萍、李維武(民 84), 《中國傳統科學方法論的嬗變》(台北市:淑馨)。
- 吳明隆(2003), 《SPSS 統計應用學習實務:問卷分析與應用統計》(台北市:知城數位科技), 2003 年 4 月初版。
- 沈清松(1992), 科技發展的倫理問題, 《科技報導》, 第 129 期。
- 周紹賢(1983), 《列子要義》(台北市:台灣中華書局), 1983年7月初版。
- 徐復觀(1969), 《中國人性論史 先秦篇》(台北市:台灣商務印書館), 1994 年4月初版第11次印刷。
- 郭慶藩輯(清), 《莊子集釋 附馬夷初莊子天下篇述義及莊子年表》(台北市:華正書局), 1989 年 8 月初版。
- 舒煒光、邱仁宗主編(1990), 《當代西方科學哲學述評》(台北市:水牛出版社), 1990 年 5 月初版。
- 黃藹(1997), 應用倫理學的基本課題與方法論 以「倫理委員會探討法」為例, 《中大社會文化學報》, 第 4 期, 頁 45-65。
- 謝青龍(1996), 通識教育的整體哲學觀, 《通識教育季刊》, 第 3 卷第 4 期, 頁 97-116。
- 謝青龍(2000), 「科學倫理」之理論基礎芻議, 《嘉南學報》, 第 26 期, 頁 345-365。
- Bentham, J. (1789) 著, 李永久譯, 《道德與立法原理》(台北市:帕米爾書店), 1975 年 4 月初版。
- Broad, C. D. (1944), "Five Types of Ethical Theory", New York, 1944.
- Carnap, R. (1926) 著, 蔡坤源譯, 《世界的邏輯結構》(台北市:桂冠圖書公司), 1995 年 1 月初版 1 刷。
- Checkland, P. (1981), "System Thinking, System Practice", 左曉斯、史然合譯, 《系統論的思想與實踐》(華夏出版社), 1990 年 8 月第 1 版。
- Cohen, Jonathan (1977), "The Probable and the Provable", Oxford: Clarendon.
- Comte, A. 著, 蕭贛譯(1973), 《實證主義概觀》(臺北市:台灣商務印書館)。
- Darwin, C. (1859), *The Origin of Species*, 馬君武譯 (1984), 《達爾文物種原始》(台北市:臺灣中華書局), 1984 年 3 月臺三版。
- Descartes, R. (1644), 錢志純、黎惟東譯 (1993), 《方法導論 沈思錄 哲學原理》(台北市, 志文)。
- Feyerabend, P. (1975), "Against Method: Outline of an Anarchistic Theory of Knowledge", Verso Edition, London. 周昌忠譯, 《反對方法:無政府主義知識論綱要》(上海:上海譯文出版社), 1992 年 1 月第 1 版。
- Fichte, J. G.(1788), "Das System der Sittenlehre nach den Prinzipien der

- Wissenschaftslehre”，依據斯圖加特弗洛曼出版社1977年，費希特全集第一輯第五卷譯出。梁志學、李理譯，《倫理學體系》（北京：中國社會科學出版社），1995年2月初版1刷。
- Hegel, G. W. F.(1816), “Wissenschaft Der Logik”，楊一之根據萊比錫邊納出版社1922年版黑格爾全集第四、五卷譯，《邏輯學》，商務印書館，1991年12月第1版第6次印刷。
- Hempel, C. G. (1965), “Aspects of Scientific Explanation And Other Essays in the Philosophy of Science”, A Division of Macmillan Publishing Co., Inc.
- Husserl, E. (1936), “The Crisis of European Science and Transcendental Phenomenology”，張慶熊譯，《歐洲科學危機和超驗現象學》（臺北市：唐山出版社），1990年3月初版。
- James, W. (1943), “Pragmatism: A New Name For Some Old ways Of Thinking”，Longmans, Green and Co., New York, 1943.
- Joseph, Needham(李約瑟，1971)，《中國之科學與文明》（臺北市：台灣商務）。
- Kant, I. (1781) 著，仰哲出版社譯，《純粹理性批判》（台北市：仰哲出版社），1987年9月。
- Kant, I. (1785), “Grundlegung zur Metaphysik der Sitten”。本書依據普魯士王室學術院所編的康德全集(Kants Gesammelte Schriften)譯出。李明輝譯(1990)，《道德底形上學之基礎》（臺北市：聯經出版社），1994年3月初版第三刷。
- Kant, I. (1788) 著，實踐理性底批判，收錄於牟宗三譯註（1982），《康德的道德哲學》（臺北市：臺灣學生書局），1992年9月二版三刷。
- Kuhn, T. (1962), “The Structure of Scientific Revolutions”，2nd ed., enlarged, Chicago: The University of Chicago Press.
- Lakatos, I. & Musgrave, A. (1978) 編，周寄中譯，《批判與知識的增長》（台北市：桂冠圖書公司），1992年5月初版。
- MacIntyre, A. (1981), “After Virtue: A Study in Moral Theory”，Notre Dame, Indiana: University of Notre Dame Press.
- Moore, G. E. (1903), principia Ethica. 蔡坤鴻譯，《倫理學原理》（臺北市：聯經出版事業公司），1978年3月初版，1992年6月初版4刷。
- Paulsen, F. (1898), “System der Ethik mit einem Unriss der Staats und Gesellschaftslehre”，何懷宏、廖申白譯，《倫理學體系》（臺北市：淑馨出版社），1989年12月初版。
- Popper, K. R. (1959), “The Logic of Scientific Discovery”，Reprinted 1992 by Routledge.
- Popper, K. R. (1972), “Objective Knowledge: An Evolutionary Approach”，Oxford University Press 1972.
- Rawls, J. (1971), “A Theory of Justice”。本書根據美國哈佛大學出版社1971年版譯出。黃丘隆譯，《正義論》（台北市：結構群文化事業有限公司），1990年10月初版。
- Rousseau, J. J. (1754), “The Social Contract”，何兆武譯，《社會契約論》（台北市：唐山出版社），1987年3月初版。
- Schlick, M. (1917), “Epistemological writings: the Paul Hertz / Moritz Schlick centenary edition of 1921 with notes and commentary by the editors”，Dordrecht, Holland: D. Reidel Pub. Co., 1977.
- Schopenhauer, A. (1840), “Die Beiden Grundprobleme Der Ethik”，任立、孟慶時譯，《倫理學的兩個基本問題》（北京：商務印書館），1996年10月初版1

刷。

- Schutz, A. (1962), *Collected Pappers*, Vol. 1, The Hague, Nijhoff.
- Sidgwick, H. (1874), *The Methods of Ethics*, 1st ed., London, Macmillan. 廖申白譯, 《倫理學方法》(台北市:淑馨出版社), 1995年2月初版1刷。
- Spinoza, B. (1675), *Ethic*, "Translated by W.H.White", Published by Oxford university press, fourth edition, 1927. 本書據牛津大學出版社1927年英譯本譯出。賀麟譯, 《倫理學》(北京:商務印書館), 1983年3月第2版, 1995年1月2版10刷。
- Steven, Weinberg(1992)著, 張蔡舜譯(1995), 《最終理論——自然界基本法則的探尋》(台北市:牛頓)。
- Taulmin, S. (1961), "Foresight and Understanding", Hutchinson.
- Taylor, P. W. (1986), "Respect for nature", Princeton University Press.
- Thomson, J. A. K. (1965), "The Nicomachean Ethics of Aristotle", Published by George Allen Unwin LTD, London, reprinted 1965. 高思謙譯, 《亞里斯多德之宜高邁倫理學》(台北市:臺灣商務印書館), 1979年4月初版。
- Wallner, F. (1993), "Introducation to Constructive Realism", 維也納大學 Wilhelm Braumuller, 王榮麟、王超群合譯, 《建構實在論》(臺北市:五南圖書出版有限公司), 1997年5月初版1刷。
- Weber. M. (1920) 著, 于曉、陳維綱等譯, 《新教倫理與資本主義精神》(台北市:谷風出版社), 1988年9月。

The Tendency of Science Ethics for Students of Nanhua University

Ching-Long Shieh

Assistant Professor, General Education Center, Nanhua University

Abstract

This research explores the contents of science ethics from “metaphysical V.S. practical”, “essential V.S. applied”, and “professional V.S. general”. We know: the foundation of science ethics must basics on knowledge, method, belief, individual, society, and nature. Therefore, this research brings up two dimensions: the internal sciences ethics and the external science ethics. The internal sciences ethics includes nine factors, the external science ethics is also nine factors. So, this research tries build up the test instrument of science ethics. And make test to the students of Nan-Hua University in the general education. The result show: first, the internal sciences ethics tend to “reality and truth” and “rational doubt”, and the external science ethics tend to “democracy and integrate” and “self-actualization”. Second, the sex is according to condition of the external science ethics ($p=0.006$). Third, the category of department is according to condition of the external science ethics ($p=0.034$). Fourth, the year is not according to both conditions of the external and internal science ethics. Fifth, the achievement of science learn is according to condition of the internal science ethics ($p=0.004$).

Keywords: philosophy of science; science ethics; test instrument; Nanhua University