科學教育學刊
2003, 第十一卷第二期, 171-194

Chinese Journal of Science Education
2003, 11(2), 171-194

國中學生對生物學的態度與學習環境之研究

莊雪芳[1]　鄭湧涇[2]
[1]台北市立松山高中
[2]國立台灣師範大學生物學系

（投稿日期：民國91年5月7日，修訂日期：91年10月17日，接受日期：92年3月12日）

摘要：本研究應用「對生物學的態度量表（ATBS）」、「教室環境調查表（WIHIC）」以及「學生學習情況調查問卷」探討台北地區國中一年級學生「對生物學的態度」與學習環境之間的關係。結果發現國中一年級學生在學習國中生物上冊後，「對生物學的態度」並未有所改變，顯示「對生物學的態度」相當穩定，惟學生在學習國中生物下冊之後，「對生物學的態度」反而變差，可能與國中生物下冊之內容，對國中學生而言比較困難，因而產生不愉快的學習經驗導致成就動機降低等因素有關。對教室學習環境的感受因地區的不同而異，台北市學生對班級學習環境的感受顯著優於台北縣學生；此外，對班級學習環境的感受也因性別的不同而異，女生對班級學習環境的感受優於男生（$p < 0.05$）。學生「對生物學的態度」與對班級學習環境的感受有顯著的關連，對班級學習環境感受較佳的學生，其所持「對生物學的態度」也較佳，兩者的相關為 0.31。學生對學習生物課的興趣、教師的教學經營方式以及教學策略等與「對生物學的態度」之間也有密切的相關存在。

關鍵詞：對生物學的態度、教室學習環境、學習興趣、教學經營。

壹、緒言

一、研究的理念和重要性

培養學生積極正向的「對科學的態度（attitudes toward science）」是科學教育的主要目標之一，但是過去在科學教學的過程中似乎並未受到應有的重視，科學教師仍偏重於認知的教學目標而不自覺的忽視了學生情意方面的學習（Gardner, 1975; Schibeci, 1981）。近年來的研究發現，學生對科學、科學教學以及科學學習經驗的感受與態度，有隨年級的升高而降低的現象（Hadden & Johnstone, 1983; Haladyna & Tomas, 1979; Yager & Penick, 1986），有些研究甚至發現從學年開始至學年結束，學生對科學的態度也有逐漸低落的現象（Simpson &

Oliver, 1985)。學生對科學的態度不佳與學習科學的興趣低落，勢必會影響其科學學習的成果，因此，瞭解影響學生對科學的態度之相關因素，進而探討如何提昇學生學習科學的興趣，以培養學生正向之對科學的態度，頗值得深入研究探討。

教師所經營的教室環境是學生學習科學、建構知識的場所，也是學生最直接感受到的學習環境，教室學習環境的良窳不僅受到教師、學生、課程之間的交互作用的影響，並且也會影響教學活動的品質及學生的學習成果。近二十餘年來學者們的研究業已揭露，學生對教室學習環境的感受是影響學生科學學習成果的主要因素及重要預測變項之一（Fraser, 1998; Talton & Simpson, 1986），因此，深入探討學生對教室學習環境的感受與其對科學的態度間之關係，以及影響學生對科學的態度之塑成的相關因素，俾供教師經營良好學習環境以提昇學生的科學學習成果的參考，實為當前科學教育研究中極為重要的課題。

影響學生對科學的態度之相關變項甚多，大致上可以分為學生個人特性、家庭、學校以及同儕等四大類變項（Keeves, 1975; Schibeci, 1989），在此四大類變項中，以學校變項（包括：教師與學習環境變項）對學生所持之對科學的態度影響最大（Haladyna & Shaughnessy, 1982)。學生對科學的態度不僅會受學校大小、班級人數、教學設備、活動空間等因素的影響（鄭湧涇和楊坤原, 1998），而且與教師所營造的教室學習環境亦有極為密切之關連（蘇懿生和黃台珠, 1999; Haladyna, Olsen & Shaughnessy, 1982; 1983; Lin & CrawleyIII, 1987; MyersIII & Fouts, 1992; Talton & Simpson, 1986; 1987），甚至教師在教學過程中安排的實驗活動，以及運用的教學方法、策略等（如：STS 教學）亦與學生所具有之對科學的態度有關（Ledermann, 1986; Schibeci, 1981; Yager, Tamir & Huang, 1992)。因此，教師若能善用學校的物質環境及相關資源來營造良好的學習環境，將可提昇學生之科學學習成果，也因此，深入探討學生之對科學的態度與其對學習環境的感受之間的關係，以期能對教師之教學經營方式和教學策略之運用提出具體建議，俾營造學生所期望的學習環境，改進教學品質，並培養學生對科學之正向積極的態度，實為目前科學教育研究極為重要的議題之一。

而本研究即在針對學生對教室學習環境的感受、教師的教學經營和教學策略，以及學生的學習興趣等變項與「對生物學的態度」之間的關係進行探究，上述各項研究變項之間的關係及研究的架構如圖 1 所示，背景以網點標示之處即為本研究擬探究的變項。

二、研究的目的

本研究以台北地區之國中一年級學生為對象，應用「對生物學的態度量表（ATBS)」、「教室環境量表（WIHIC)」和「學生學習情況調查問卷」三項工具，探討學生所持之「對生物學的態度」與其對班級學習環境的感受、學習興趣及教學經營和策略間之關係，以期能對良好學習環境之營造、教學之改進，以及形塑對科學的正向態度有所貢獻。本研究擬探討之問題為：

1. 國一學生學習了一年國中生物後，「對生物學的態度」有何變化？
2. 國一學生對班級學習環境之感受，在地區（台北市、縣）和性別之間是否有差異存在？
3. 國一學生之「對生物學的態度」與其對學習環境的感受之間有何關係？
4. 國一學生之「對生物學的態度」與學習生物科的興趣和教師的教學經營方式和教學策略運用（鼓勵學生發問、示範實驗、學生動手做實驗等）之間有何關係？

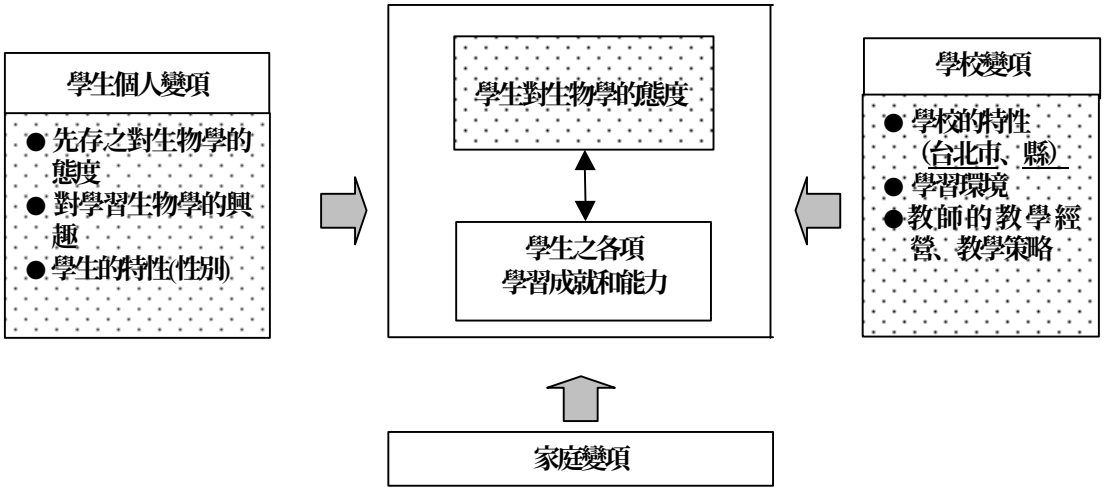

圖1：影響學生「對生物學的態度」之主要變項

貳、文獻評述

一、對科學的態度之研究

科學教育學者於探討科學態度時通常將科學相關態度分為「科學態度（scientific attitudes）」和「對科學的態度」兩大類，前者指一個人解決問題、評估科學資訊以及下決定時所持之科學思考、方法和傾向，如：客觀、誠實、虛心、不妄下斷語、適當懷疑等（Gardner, 1975; Haladyna & Shaughnessy, 1982; Koballa Jr., 1988）；後者則是指對科學的興趣以及對科學或特定科學學科、科學家、科學生涯、特定科學議題等的態度，此種對科學的態度通常包含與科學相關的人、事、物、情境、議題或是抽象的想法等態度對象（attitude object）在內。

對科學的態度是科學教育研究的重要議題之一，數十年來，國外有關科學相關態度方面的研究數量雖多，不過學者們的分析卻也指出，許多的研究在理論基礎上並不堅實，態度構念的界定也不夠明確，甚至測量的工具有時也缺乏理想的信度與效度等心理計量品質（Gardner, 1975; Germann, 1988），因此，研究結果之詮釋也就難免有所疑慮。國內有關科學相關態度方面的研究大多偏重於「科學態度」方面之研究，有關對科學的態度方面之研究則較少，就這方面的研究言，有些研究是利用國外學者所發展的工具，來探討學生所持之科學相關態度與實驗室或教室氣氛之關係（蘇懿生和黃台珠, 1999; Lin & CrawleyIII, 1987），有些則是利用自編的「對生物學的態度量表」，來探討國中學生之「對生物學的態度」與性別、生物能力、科學態度、科學過程技能、邏輯推理能力、學業成就等變項之間的關係（鄭湧涇和楊坤原, 1995; 1998; 莊雪芳和鄭湧涇, 2002）。因此，有關對科學的態度仍有待更多的研究積極探討。

二、學習環境之研究

近二十餘年來，教室學習環境的研究主要是聚焦在下列議題，諸如：新課程和教學方法對學習環境的影響、教室環境評測工具的發展、影響教室環境的主要決定因素、教室環境與學習成果和態度之間的關係等，其中尤以在

教室環境評測工具的發展和教室環境與學生學習成就方面的研究較多也較受注目。至於在研究老師或學生對教室學習環境的感受時，常用的方法有二，一為「客觀方式（objective approach）」，即由一位外在之觀察者以系統記錄編碼的方法，直接觀察教室內的師生互動及教學相關事件；另一種「主觀方式（subjective approach）」則是應用教室學習環境量表，調查老師或學生對教室環境的實際感受，這兩種研究教室學習環境的方法業經學者們廣為認可，Murray 更將以客觀方式來評測教室環境的方法稱為 alpha press，而將以主觀方式來評測教室環境的方法稱為 beta press（Fraser, 1998; Fraser & Walberg, 1991）。

近年來，在質的研究法廣為科學教育學者們認可接受之後，也開啟了應用人誌學（ethnography）或個案研究來探討教室學習環境的研究方法，這種質的研究法配合量的研究數據對於探索個人或樣本內次團體對教室學習環境的感受頗為適當（Tobin & Fraser, 1998）。在應用主觀方式來評測教室環境時，常因量表內容設計的不同，蒐集的資料及資料分析的階層可以分為兩種，其一為學生對於某一教室環境的「共同感受」（consensual beta press），次為學生對自己在教室環境中所扮演的角色的「個人感受」（primate beta press），由於經由這兩種資料分析階層所揭露的訊息可能會有差異，因此，研究者在進行研究時必須釐清，擬蒐集分析的資料是個別學生對教室環境的個人感受或是所有學生對教室環境的共同感受（Fraser, 1998）。

在科學教育研究的範疇裡，教室環境的研究在早期多應用「客觀方式」進行教室內師生學習行為的系統觀察和師生口語互動分析（alpha press），後來則多應用各種對教室環境的感受量表，來調查老師和學生對教室環境的知覺及感受（王素香, 1995; Fraser, 1981; Walberg & Haerter, 1980）。隨著研究方法與資料蒐集和分析方式的演變，各種研究教室環境的量表和工具逐漸發展出來。國內的學者為了研究的需要，也引用或修訂了許多國外發展的教室環境評測工具（王素香, 1995; 黃台珠等, 1998）。最近台灣與西澳科學教室環境之跨國合作研究中，更分別發展了一些教室環境評測量表，包括：教室環境量表（WIHIC, What Is Happening in This Class）（黃台珠等, 1998；Aldridge et al., 1999）、學生對教師學科教學知覺問卷（Students Perceptions of Teacher's Knowledge Questionnaire, SPOTK）（王國華等, 1998）、師生互動量表（Teacher-Student Interaction Questionnaire, TSIQ）（余曉清, 1998）、建構式教室環境量表（Constructivist Learning Environment Survey, CLES）（陳忠志等, 1998），以及教師科學本質及科學教學信念量表（Beliefs About Science and School Science Questionnaire, BASSSQ）（陳忠志等, 1998）等，來進行台灣、澳洲的跨文化比較研究，經由這些跨國研究不但可以獲知不同文化所形成的學習環境的差異，了解其背後所隱含的意義與價值觀，更可提供科學教育工作者深思與檢討的資訊，做為營造良好學習環境和有效發展學生的科學素養之依據（楊榮祥和 Fraser, 1998）。

教室環境是學生在學習科學的過程中直接感受的環境，國內以往有關教室學習環境的研究多以班級氣氛為名（林寶山, 1984; 黃台珠等, 1998; 蘇懿生和黃台珠, 1999），雖然班級氣氛之內涵廣泛，定義亦不十分明確，但是就以往的研究所探討的內涵來看，其組成項目與教室環境其實大體相同。過去在班級氣氛的研究所累積的結果使我們瞭解，班級氣氛的形成是師生團體動力互動的歷程，藉著班級中學生間的社會互動而產生。班級氣氛形成之後又會影響班級中學生的互動關係和行為，因此，由班級氣氛的狀況可以看出班級的團體動向與個別差

異（吳武典, 1979），故經由班級氣氛或教室學習環境之研究，將可以使學者和科學教師們瞭解學生的科學學習狀況，進而做為改善科學學習環境的依據，以提昇學生的科學學習成就。

三、對科學的態度與學習環境之關係

在影響學生對科學的態度之四大類變項（學生個人背景、家庭、同儕及學校）中，學生個人背景特性（如：性別、智力、自我概念、成就動機、認知風格等）與家庭變項（如：家庭社經背景、父母的教育程度和職業等）是屬於學生個人的基本特性，教師及教育的機制能影響的部分比較有限，而學校環境變項如：教學相關設施、教學環境、教師特性、教材內容、教學活動、教學方法和策略等，則是學校和教師在安排教育環境時可以著力營造之處。Haladyna 和 Shaughnessy（1982）綜合分析教室環境的相關研究結果後發現，教師變項（如：教師特性、教學專業素養、教學風格、態度等）與學習環境變項（教室環境）對學生之對科學的態度影響最大；此外，教學活動型態與教學方法和教學策略的運用，與學生對學習環境的感受和對科學的態度之形塑也可能有所關連。

近年來的研究發現，學生對科學的態度與對學習環境的感受之間有顯著的相關存在（Fraser & Fisher, 1982; Germann, 1988; Lawrenz, 1976; MyersIII & Fouts, 1992），Talton 和 Simpson（1986）的研究結果顯示，教室環境變項可以解釋約 46% 73%之學生對科學的態度的變異量，若加上自我概念、家庭背景及教室環境（包含教學與課程）三個變項，則可解釋的變異量達 62% 81%。他們以 10 年級學生為對象，探究學生對科學的態度、對教室環境的感受與科學學習成就之間的關係，發現學生對教室環境的感受，可以解釋之對科學的態度的變異量達約 56% 61%，若將學生對科學的態度和對教室環境的感受合在一起，則可預測約 8% 18%的學習成就變異量（Talton & Simpson, 1987）。另有許多研究發現，教師所經營的教室學習環境是預測學生對科學的態度之主要變項之一（蘇懿生和黃台珠, 1999; Haladyna et al., 1982; 1983; Lederman, 1986; Lin & CrawleyIII, 1987; MyersIII & Fouts, 1992），教師的專業素養和對科學的態度與信念，可以經由課程和教學活動影響學生的態度及對教室學習環境的知覺（王國華等, 1998; 陳忠志等, 1998; Fraser, 1998; Haladyna & Thomas, 1979; Haladyna & Shaughnessy, 1982）。此外，教師在教學時的實驗活動教學策略和教學方法（如：STS、符合建構論理念之教學等），與學生之對科學的態度之間亦有顯著關連（Lederman, 1986; Schibeci, 1981; Yager et al., 1992）。

綜合以上所述似乎可以得到下述的結論，亦即教師的教學經營、教學方法、教學策略和學生對教室學習環境的感受，與學生之對科學的態度之間有相當明顯的關連存在，教室學習環境與學生的科學學習成就有密切相關。經由上述的分析，雖然可以肯定教室學習環境與對科學的態度有關連存在，不過，在影響學生對科學的態度的諸多因素之中，教室學習環境究竟扮演何種角色，又教室學習環境與「對生物學的態度」之間關連的性質如何？等問題，尚不十分清楚，而亟待更深入探討，而本研究的目的之一即在針對這個問題深入加以探討。

、研究方法

一、研究樣本

本研究以台北地區（包括台北縣、台北市）的國中一年級學生為對象母群，採分層集群取樣的方式進行抽樣。首先將樣本依行政區分為台北縣和台北市兩群，將兩縣市內的國中，依班級數的多寡分為大型（76 班以上）、中型（31 75 班）、小型（30 班以下）三類群，再由這

三類群學校中，依此三類群學校的學生人數佔總人數之比例抽取 6 所學校，共 44 班學生做為研究樣本，抽到的班級之全部學生皆為研究對象。在研究的過程中，剔除無效樣本後，用於資料分析的樣本數為 1,733 位，如表 1 所示。由於本研究的對象母群為台北地區的國中一年級學生，研究結論如欲推論至其他地區必須審慎。

二、研究工具

本研究應用下列工具來評測並蒐集各相關變項之資料，茲將各項工具的內容及特性說明如下：

(一)對生物學的態度量表（ATBS）

學生之「對生物學的態度」是以鄭湧涇和楊坤原（1995）所發展之「對生物學的態度量表」（Attitudes Toward Biology Scale, ATBS）來評測。此量表是由四個分量表組成，各分量表之名稱及評測之內容如下：

分量表S1：對生物學的態度

分量表S2：對學習生物學的態度

分量表S3：對參與生物探討活動的態度

分量表S4：對生物學家和生物相關生涯的態度

ATBS 在發展和效化的研究中，其內部一致性信度（Cronbach α）為 0.97，四個分量表之信度分別為 0.89、0.92、0.88 和 0.87，信度十分理想。

由於本研究目的之一是在瞭解學生在學習國中生物前後「對生物學的態度」之變化情形，因此，受試學生是於第一學期開學後二至三週內實施「前測」，於第一學期末或第二學期初實施「中測」，再於第二學期末實施「後測」。

(二)教室環境量表（What is Happening in This Class？WIHIC）

學生對教室學習環境的感受是以 Fraser, Fisher 和 McRobbie（1996）所發展之「教室環境量表」（WIHIC）班級版（class form）的原始版來評測，於徵得原作者之同意後，將量表之原始版翻譯為中文，研究者於進行翻譯時，盡量在敘述用詞上兼顧國內的教育及社會文化背景，使不失原量表試題的原義，最後再經熟悉本量表之專家審查以確保翻譯本與原量表內容的一致性。

WIHIC 共有 70 題，由七個分量表組成，每一分量表 10 題。各試題均為 Likert Scale 五點式量表，受測學生就每一試題所敘述之上生物課的情況在其教室內發生的頻數來回答，總量表最高得分為 350 分，最低得分為 70 分，得分愈高者，表示其所知覺的教室學習環境愈合乎理想。各分量表的名稱與評測之內容如下：

1.學生團結（student cohesiveness, SC）：學生彼此親和、互相幫助與支持。

2.教師支持（teacher support, TS）：教師對學生親切、友善、關心與信任。

3.學生參與（student involvement, SI）：學生具有參與活動和討論的興趣，樂於做額外的學習。

4.探究（investigation, I）：學生探究的技能與過程，並將之應用於問題解決。

5.工作取向（task orientation, TO）：學生重視達成預期的活動及專注於課業。

6.合作（cooperation, C）：學生於學習時是合作而非競爭。

7.平等（equity, E）：教師以平等的方式對待學生。

本研究使用之 WIHIC 與黃台珠等（1998）使用者雖為同一量表，不過本研究使用的是「班級版」而黃台珠等使用的是「個人版（personal form）」。此外，在黃台珠等的研究過程中，曾依據信度考驗及因素分析的結果，將部分信度偏低和因素負荷量小於 0.4 的試題剔除，而形成含七個分量表，每個分量表 8 題共 56 題的

表1：資料分析所含之樣本數

樣本數	合計	男生	女生	學校類型		
全體	1628	836	792	大型	中型	小型
台北市	719	372	346	1004	456	168
台北縣	909	464	446			

修訂版，並以修訂版的施測結果進行分析。依據黃台珠等（1998）的報告，56 題的 WIHIC 修訂版之內部一致性（Cronbach α）信度，台灣樣本以個人為單位來分析時為 0.85 ~ 0.90。分量表的區別效度（discriminant validity）以個人為單位來分析時則為 0.41 ~ 0.58。

由於本研究使用的為 70 題之 WIHIC「班級版」量表，而有別於黃台珠等（1998）用於資料分析之 56 題的 WIHIC「個人版」修訂版量表，因此，本研究在進行資料分析及詮釋時，特再進行 WIHIC 之信度與效度考驗。

(三)學生學習情況調查問卷

學生的學習情況是以自行編製的「國中學生學習情況調查問卷」來調查，問卷內容共含 30 題，主要為調查學生的學習興趣以及學校教學情況，以探討學生「對生物學的態度」與其學習興趣及教師的教學情況之間的關係。問卷題目舉例如下：

21.上生物課時，老師會鼓勵同學發問嗎？

□ (1) 經常

□ (2) 有時候

□ (3) 從來沒有

三、資料之處理

測試所得之資料分別進行下列考驗與統計分析：

(1) 以內部一致性係數（Cronbach α）及分量表與總量表間和各分量表間的相關，來考驗 ATBS 和 WIHIC 量表的信度與區別效度。

(2) 分析 ATBS 量表之前測、中測和後測之相關，以瞭解國一學生經過一年的國中生物教學後，「對生物學的態度」之變化情形，並以變異數分析（ANOVA）和事後比較（Scheffe 法）探討學生「對生物學的態度」之變化情形。

(3) 以 t-Test 分析比較台北縣、市以及不同性別的學生，對教室學習環境的感受之差異。

(4) 分析學生所持之「對生物學的態度」與對班級學習環境的感受之間的關係，並將全體樣本依 WIHIC 得分之高低，以正負 0.5 個標準差（±0.5 SD）為劃分點，分為低分（L）（得分在−0.5 SD 以下）、中間(M)（得分在 ±0.5 SD 之間）和高分(H)（得分在 + 0.5 SD 以上）三群，再分析這三群樣本 ATBS 得分之差異。

(5) 以變異數分析比較學生「對生物學的態度」與最喜歡的科目、對學習生物科的興趣、教師的教學經營方式和教學策略（包括：鼓勵學生發問、進行示範實驗、使用實驗室、讓學生動手做實驗等）變項間之差異。

肆、結果與討論

一、ATBS 量表和 WIHIC 量表之信度與效度

應用測驗工具施測所得的分數，必須經過適當的詮釋方有意義，而詮釋的結果是否可信、可靠，則視該測驗工具施測所得的分數是否有滿意的信度與效度而定。故在進行資料之統計分析與詮釋之前，必須先對測驗工具之信

度與效度加以考驗。

(一)對生物學的態度量表（ATBS）

ATBS 量表含有 S1 ~ S4 四個分量表，其內部一致性信度（Cronbach α係數）如表 2 所示，總量表之 Cronbach α係數值為 0.97，與 ATBS 在發展時所得之 Cronbach α係數相同(鄭湧涇和楊坤原, 1995)，四個分量表之 Cronbach α值亦分別達 0.91、0.93、0.89 和 0.88，顯示 ATBS 工具之信度高且穩定，是一個理想的態度量表。

ATBS 的每一分量表與總量表和其他分量表得分之間的交互相關值如表 3 所示，總量表得分與S1 ~ S4 四個分量表得分之間的相關值(r)分別為 0.94、0.95、0.91 和 0.94，而四個分量表得分之間的交互相關值(r)為 0.78 ~ 0.87，屬高度相關，顯示四個分量表評測的構念之同質性甚高，這個現象除了說明 ATBS 的信度考驗結果十分理想之外，也顯示 ATBS 四個分量表所評測的構念之差異甚小，因此，施測之結果固然可以分為四個分量表來解釋，但於代表受試樣本之整體「對生物學的態度」時，亦可直接以總量表之得分來詮釋。

(二)教室環境量表（WIHIC）

WIHIC 量表含有 SC, TS, SI, I, TO, C 和 E 七個分量表，其內部一致性信度如表 4 所示，總量表之 Cronbach α係數值為 0.95，信度相當高；七個分量表之信度分別為 0.84 ~ 0.89，與黃台珠等（1998）的研究結果 0.85 ~ 0.90 相當接近，這個結果顯示本研究的樣本雖僅侷限於台北地區，不過 WIHIC 量表的信度並不因而與黃台珠等以全國性樣本施測所得之信度有顯著差異。此外，雖然本研究使用之 WIHIC 量表是黃台珠等（1998）的研究中進行資料分析使用之 56 題修訂版的原始版，不過由兩者的內部一致性和區別效度來看，兩個版本在評測教室學習環境上的功效並無差異。在進行研究時，若使用的測驗工具信度和效度相同，自應取其題數較少者為優，一方面可以節省測驗時間，另一方面也可以使學生不致因題數太多而感到厭煩，不過使用 56 題的 WIHIC 修訂版施測，與 70 題的原始版比較，有無流失有意義的資訊，在黃台珠等（1998）的研究中並未加以探討，因此需要在深入研究之後才能決定。

WIHIC 七個分量表的得分與總量表得分之間的相關以及七個分量表得分之間的交互相關如表 5 所示，總量表得分與七個分量表得分之間的相關值(r)的範圍為 0.66 ~ 0.80，屬於中度至高度相關，顯示 WIHIC 的七個分量表評測之構念與總量表所評測之構念頗為一致，但也還具有應有的區隔。各分量表之間的交互相關值為 0.32 ~ 0.62，屬於低度至中度相關，若再求取各分量表之間交互相關值的平均值，則介於 0.42 ~ 0.53 之間，亦屬中度相關，顯示 WIHIC 的七個分量表間的區別效度尚稱適當合理，各分量表所評測之構念在大方向上十分一致，而個別分量表之間又有適當區隔，因此，WIHIC 的信度與效度考驗結果可謂十分理想，是一個可信可靠的教室環境調查量表。

二、學生對生物學的態度之變化

過去數十年來，科學教育學者們的研究發現，雖然態度是可以改變的，也是可以「教」的，不過，本質上，態度還算相當穩定不是很容易改變，而必須要有相當強度的刺激才可能引起改變（Koballa Jr., 1988），也因此，探討學生在學習科學的過程中，對科學的態度有何改變以及如何改變，對於教師、學校及學生自己都極具教育意義。是以本研究的主要目的之一即在試圖瞭解受試樣本在學習國中生物的過程中，「對生物學的態度」是否有明顯的變化，由於一年的期間相當長，為求能明確偵測態度改變的情形，除了於一個學年的開始和結束時，分別實施 ATBS 之前測和後測外，更在第

表2：ATBS 和四個分量表之內部一致性信度（N = 1663）

	ATBS	S1	S2	S3	S4
題　數	80	20	20	20	20
Cronbach α	0.97	0.91	0.93	0.89	0.88

表3：ATBS 總分與四個分量表得分之間以及各分量表間的相關（N = 1663）

	S1	S2	S3	S4
ATBS	0.94	0.95	0.91	0.94
S1		0.86	0.78	0.87
S2			0.81	0.85
S3				0.82

表4：WIHIC 和七個分量表之內部一致性信度（N = 1568）

	題數	Cronbach α
WIHIC	70	0.95
學生團結（SC）	10	0.85
教師支持（TS）	10	0.88
學生參與（SI）	10	0.84
探　　究（I）	10	0.84
工作取向（TO）	10	0.86
合　　作（C）	10	0.88
平　　等（E）	10	0.89

表5：WIHIC 總分與七個分量表得分之間以及各分量表間的相關**（N = 1568）

	SC	TS	SI	I	TO	C	E
WIHIC	0.66	0.69	0.76	0.74	0.71	0.80	0.72
SC		0.35	0.46	0.34	0.44	0.61	0.32
TS			0.47	0.40	0.35	0.42	0.62
SI				0.58	0.43	0.54	0.39
I					0.47	0.53	0.41
TO						0.62	0.45
C							0.47

** 所有相關係數皆達 0.01 顯著水準

一學期結束時再實施一次中測。一般成就測驗經多次施測後，由於受試學生在測驗過程中的學習效應，「成就」通常會有所成長，因此必須審慎考量前測的適當性，不過由於 ATBS 主要在評測「對生物學的態度」，是在探討學生對「態度對象（attitude object）」的傾向，要檢測的就是其「態度」的改變，因此，可以不必太顧慮使用同一測驗多次施測所產生的學習效應。

資料分析的結果顯示，就 ATBS 的總分言，前測和中測之間並無顯著差異，但是前測、中測與後測之間則有顯著差異存在，後測之得分顯著低於前測和中測；S2 和 S3 分量表的得分也有相同的結果；而 S1 分量表的中測分數則顯著高於前測和後測的分數，S4 分量表的中測分數亦顯著高於後測的分數（表 6）。這個結果顯示國一學生在經過第一學期的生物教學之後，「對生物學的態度」並未有顯著的改變，但是在第二學期學習完國中生物下冊之後，「對生物學的態度」則顯著變差了，這種現象顯然不符生物教學的目標和期望，而值得生物教師及生物教育學者加以正視並儘速探究其原因。

依據 White 和 Tisher（1986）提出之外在影響、學習者屬性和學習成果的關係模式（p.875），態度是影響記憶和學習成果的主要因素之一，受學習經驗和教學的影響，此外，White（1988）亦指出，當學童開始學習科學時，對於科學學科起初還算喜歡，不過隨著年級增長，科學學科考試的挫折及缺乏成就感漸增，逐漸累積了一些不愉快的經驗，終而使學生產生「態度改變」而逐漸不喜歡科學，因而他認為「直接經驗（direct experience）」是導致學生逐漸不喜歡科學學科的主要因素。因此，假若學童在學習科學時成功的經驗多、學習成就佳，則美好的學習經驗將可使學生產生比較積極而正面的「對生物學的態度」；相反的，假若學童的科學學習經驗不甚愉快，則將導致其對科學產生比較負面的態度。

若上述的說法是可靠的，則國一學生在第二學期學習完國中生物下冊之後，「對生物學的態度」顯著變差便可理解了。因為，一般而言，國中生物上冊的教材概念內容比較簡單、生活化且容易了解，學生的學習興趣較高，因此，經歷一個學期的學習經驗之後，ATBS 的前測和中測分數並無顯著差異，亦即學生「對生物學的態度」並未有顯著的改變；而下冊的教材概念內容，則包括生殖、遺傳、演化、分類和生態等比較理論性的知識，尤其是生殖、遺傳和演化的概念不但抽象不容易理解，而且是學生在學習時感覺比較困難，也容易產生另有概念（alternative conception）的教材內容（黃台珠, 1993; Fisher & Moody, 2000），此外，生物的分類部分之學習內容也比較瑣碎又需要記憶，也是學生學習時感到較為枯燥的部分，學生在第二學期國中生物下冊的「學習經驗」自然不若第一學期學習生物上冊時的學習經驗佳，這樣的「直接經驗」可能就是導致在第二學期末學生「對生物學的態度」顯著變差的原因。不過上述的推論是否符合事實，仍需要後續以「質的研究」來加以印證。至於有關「直接經驗」和「社會交互作用（social trans-mission）」如何導致態度的改變，以及態度改變的機制，則尚不得而知（White, 1988; White & Tisher, 1986），而有待更進一步的研究探討。

三、學生對教室學習環境之感受

依據 WIHIC 量表的計分方式，得分愈高表示其所感受的班級學習環境愈佳。本研究全體樣本 WIHIC 得分之平均數為 251.11（可能得分範圍為 75 ~ 350），換算成 1 至 5 的量尺來標示為 3.59，七個分量表得分之平均數範圍為 32.71 ~ 39.73（每個分量表之可能得分範圍

表6：ATBS 和四分量表之前、中和後測分數之平均數的比較（N = 668）

		前測	中測	後測	平均數的比較*
ATBS	平均數	298.65	299.75	293.35	前 > 後；中 > 後
	標準差	38.21	42.78	43.87	
S1	平均數	72.53	73.28	72.30	中 > 前；中 > 後
	標準差	10.29	11.69	11.90	
S2	平均數	75.08	75.37	73.44	前 > 後；中 > 後
	標準差	11.43	12.50	12.79	
S3	平均數	77.80	77.21	74.80	前 > 後；中 > 後
	標準差	9.91	10.82	10.91	
S4	平均數	73.27	73.89	72.81	中 > 後
	標準差	9.85	10.61	11.03	

* $p < 0.05$

為 10 ~ 50），換算成 1 至 5 的量尺來標示約在 3.27~3.97 之間（表 7），這個結果與黃台珠等（1998）的研究結果比較有明顯的不同，在七個分量表中有五個分量表，包括：學生團結(SC)、教師支持(TS)、學生參與(SI)、探究(I)和工作取向(TO)的得分略有差異。由於本研究使用的 WIHIC 量表為 70 題的原始版，研究的樣本侷限於台北地區，而黃台珠等（1998）用於資料分析的量表為 56 題之修訂版，研究對象為全國性樣本，因此，上述研究結果的差異乃可預期，同時這個結果也可能表示學生對於班級學習環境的感受，有因地區、學校甚至班級的不同而異的現象，這個論點也可由接下來的台北縣、市學生對班級學習環境之感受有顯著的差異存在（表 7）獲得支持。

表 7 的資料顯示，台北市學生對班級學習環境的感受顯著優於台北縣的學生（$p < 0.05$），若進一步分別檢視七個分量表的得分，可以發現台北市的學生在教師支持(TS)、學生參與(SI)、探究(I)和平等(E)四個分量表上的感受，均顯著較台北縣的學生為高（$p < 0.05$），亦即台北市的學生所感受之教師的信任和支持、學生的參與活動和討論及做額外學習之興趣、學習過程中強調探究的過程並用於問題的解決，以及教師是以平等的方式對待學生等的教室學習環境，均較台北縣學生的感受為佳。而台北縣、市的學生在彼此的親和團結與互相幫助支持(SC)、重視達成預期的活動與專注課業(TO)以及學生的學習是合作而非競爭(C)等三個分量表方面的感受，則無顯著差異。

上述台北縣、市學生樣本對班級學習環境的感受之差異，是否與教育資源分配、學校教學設施、班級人數、教師教學策略和師生互動等有關，尚缺乏明確之證據支持。雖然有些研究指出，教室內的教學資源以及教師的個人和教學特性可能會影響教室的社會氣氛（Wubbles & Brekelmans, 1998），但是由於過去有關教室環境的研究多聚焦在評測工具的發展和探討教室環境感受與學習成果之間的關係，對於究竟哪些因素是學生對教室環境的感受之主要決定因素，比較缺乏研究而亟待深入探討。因為本研究的主要目的是在探討「對生物學的態度」與學習環境之間的關係，所以研究設計並未規劃蒐集相關的數據，來探討不同地區學生對班級學習環境之感受有顯著差異的原因。不過就科學教育中之教室環境的研究言，由於已有研

究發現學生對教室環境的感受與學習成果之間有所關連，因此，假若能深入探索影響學生對教室環境的感受的主要因素，將是一項十分有意義的研究議題，對於學生學習成就之提昇也極具價值。

表 7 的資料亦顯示，學生對於班級學習環境的感受也因性別的不同而異，女生所感受的班級學習環境較男生為佳（$p < 0.05$），在 WIHIC 的七個分量表中，女生在「學生團結(SC)」及「合作(C)」兩個分量表之得分顯著高於男生（$p < 0.05$），至於在其他五個分量表的得分方面，男女生之間則無顯著差異，這個結果與國內外學者們發現女生對學習環境的感受顯著比男生為佳的結果尚稱契合（Huang & Fraser, 1997; Wubbles & Brekelmans, 1998），不過在 Huang 和 Fraser（1997）以台灣國中學生為對象的研究中，女生在「學生團結(SC)」、「合作(C)」和「工作取向(TO)」三個分量表的得分均顯著高於男生，為何同樣以台灣的國中學生為對象，但卻有上述的差異，究其原因，除了取樣的母群不同之外，使用量表的版本不同可能是主要的因素，因為研究顯示，「個人版（personal form）」的學習環境量表比「班級版」更能精細分辨男女生對教室學習環境的差異（Fraser et al., 1995）。由於 Huang 和 Fraser（1997）的研究使用的是 WIHIC 的「個人版」，而本研究使用的則是「班級版」，當將「班級版」的評測結果以統計的方法求取受試樣本得分的平均數時，資料分析的結果僅能表示全體樣本或次群體樣本（台北縣、市或不同性別）對教室內學習環境之「共同的感受」（consensual beta press），而無法揭露受試學生的「個人感受」（private beta press），因而也就無法探知學生個人對於他自己在教室學習環境中所扮演的角色之感受。也因此，學者們在發展教室學習環境量表的「個人版」時即指出，假若要深入探究或比較研究樣本中的個人或次群體（如不同性別等）對於教室學習環境的感受，「個人版」要比「班級版」更為敏感、有效、可靠（Fraser, 1991; 1998; Fraser et al., 1995）。

至於為何女生對於教室學習環境的感受會優於男生，以往二十餘年的研究大多僅止於「發現事實」，而並未深入探討其原因或機制，究竟是男女生的「天性」使然，抑或是教師的教學經營和行為導致？雖然有些研究顯示，在中等學校的科學教學中，老師與男生之間的互動情形往往和與女生的互動情形不同，例如：老師往往給予男生較多褒獎，問男生問題及提醒男生的次數也明顯多於女生，此外，男生動手參與科學活動的機會也比女生多，而女生則常常僅是做為「旁觀者」（Wubbles & Brekelmans, 1998），不過類似此等在教學行為和師生互動對男女生的差異現象，是否與學生對教室學習環境的感受有所關連以及如何關連，則迄無研究而尚待深入探討。

四、學生對生物學的態度與對學習環境的感受之間的關係

教室學習環境研究的主要目的是在探索學生的認知和態度學習成果與對教室學習環境的感受之間的關連性（associations），因此，本研究的主要目的之一即在探討國一學生所持之「對生物學的態度」與其對班級學習環境的感受之間有何關係，我們想要瞭解的是，學生「對生物學的態度」是否與對生物課班級學習環境的感受有關？其關係又為何？

資料分析的結果如表 8 所示，學生「對生物學的態度」（以 ATBS 之得分代表）與其對班級學習環境的感受（以 WIHIC 之得分代表）之間的相關值(r)為 0.31（$p < 0.01$），ATBS 總分和四個分量表分數與 WIHIC 七個分量表的得分之間也有顯著的正相關（$0.14 \leqq r \leqq 0.30$），這個現象表示班級學習環境與「對生物學的態度」之間有關連性存在，對班級學習

表7：WIHIC 分數的平均數和標準差及不同地區和性別間的比較

	全體樣本		台北市		台北縣		t 值
	平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差	
	N = 1568		672		896		
WIHIC	251.11	33.43	254.31	31.19	248.71	34.89	-2.81*
學生團結（SC）	35.51	6.11	35.71	5.76	35.37	6.36	-1.10
教師支持（TS）	39.73	7.24	40.59	6.96	39.09	7.38	-4.07*
學生參與（SI）	33.41	6.63	33.94	6.08	33.02	7.00	-2.73*
探　究（I）	32.71	6.99	33.20	6.60	32.33	7.25	-2.44*
工作取向（TO）	34.99	6.61	35.00	6.15	34.99	6.94	-0.04
合　作（C）	36.79	6.82	37.12	6.46	36.54	7.08	-1.68
平　等（E）	37.96	7.90	38.75	7.66	37.37	8.03	-3.43*
	男生（N = 797）		女生（N = 771）				t 值
	平均數	標準差	平均數	標準差			
WIHIC	248.81	33.34	253.49	33.46			- 2.24*
學生團結（SC）	35.03	6.28	36.02	5.89			- 3.22*
教師支持（TS）	39.48	7.33	40.00	7.14			- 1.43
學生參與（SI）	33.20	6.60	33.64	6.66			- 1.32
探　究（I）	32.75	6.88	32.66	7.10			0.26
工作取向（TO）	34.77	6.58	35.22	6.63			- 1.34
合　作（C）	35.90	6.84	37.70	6.69			- 5.26*
平　等（E）	37.68	8.01	38.25	7.78			- 1.43

* $p < 0.05$

環境感受較佳的學生，其所持「對生物學的態度」也較佳。在 ATBS 的四個分量表中，S2（對學習生物學的態度）分量表與 WIHIC 總分間之相關值（0.32）最大，表示學生對學習生物學的態度與其所感受的班級學習環境間的關連性較高；另外，在 ATBS 與 WIHIC 七個分量表得分之間的相關值中，以「教師支持（TS）」分量表與 ATBS 分數間之相關最高，亦即關連性最強。

為了更深入的探索學生「對生物學的態度」與其對班級學習環境的感受之間的關係，乃將全體樣本依 WIHIC 得分之高低，以正負 0.5 個標準差為劃分點，分為低分（L）、中間（M）、高分（H）群，並比較這三群樣本的 ATBS 得分之差異。單因子變異數分析及事後比較（Scheffe 法）的結果如表 9 所示，低分（L）、中間（M）、高分（H）的三群樣本之 ATBS 總分及 S1 ~ S4 四個分量表的得分，均有顯著差異存在（$p < 0.01$），高分群（H）的 ATBS 得分顯著高於中間群（M）和低分群（L），中間群（M）的 ATBS 得分亦顯著高於低分群（L），這個結果支持了學生「對生物學的態度與其對班級學習環境的感受有密切關連存在」的結論，同時也支持了 Talton 和 Simpson（1986）的研究發現，即「在諸多教育相關變項及學生屬性中，教室環境與學生對

表8：ATBS 分數與 WIHIC 分數之間的相關**（N＝1519）

			ATBS	S1	S2	S3	S4
		平均數	290.88	71.57	72.57	74.52	72.21
		標準差	42.83	11.67	12.79	10.89	10.55
WIHIC		平均數	251.51	0.31	0.27	0.32	0.28	0.29
		標準差	33.26				
學生團結（SC）		平均數	35.57	0.17	0.14	0.16	0.16	0.16
		標準差	6.06				
教師支持（TS）		平均數	39.85	0.30	0.26	0.32	0.25	0.29
		標準差	7.15				
學生參與（SI）		平均數	33.40	0.21	0.19	0.21	0.18	0.18
		標準差	6.61				
探　究（I）		平均數	32.71	0.22	0.19	0.22	0.22	0.20
		標準差	6.99				
工作取向（TO）		平均數	35.05	0.26	0.23	0.26	0.23	0.23
		標準差	6.57				
合　作（C）		平均數	36.91	0.26	0.23	0.25	0.25	0.23
		標準差	6.78				
平　等（E）		平均數	38.03	0.26	0.23	0.26	0.23	0.25
		標準差	7.88				

**所有相關係數值均達0.01顯著水準

表9：WIHIC 分數為高分（H）、中間（M）和低分（L）三群樣本的 ATBS 分數之比較

		WIHIC 分數之分群			F 值 (df＝2,1518)	三群間平均數的比較*
		低分（L）	中間（M）	高分（H）		
	N＝	430	604	485		
ATBS	平均數	275.32	290.26	305.43	60.86*	L:M, L:H,
	標準差	43.61	38.04	42.87		M:H
S1	平均數	67.96	71.42	74.96	43.45*	L:M, L:H,
	標準差	11.76	10.90	11.90		M:H
S2	平均數	67.65	72.58	76.93	65.05*	L:M, L:H,
	標準差	13.00	11.29	12.80		M:H
S3	平均數	70.85	74.36	77.98	52.29*	L:M, L:H,
	標準差	11.22	10.04	10.53		M:H
S4	平均數	68.87	71.91	75.56	49.26*	L:M, L:H,
	標準差	10.98	9.42	10.50		M:H

* $p < 0.05$

科學的態度的塑成之關係最為密切，可以解釋的變異量約可達46% 73%」。

雖然由本研究所得的數據，並無法得知學習環境與「對生物學的態度」兩個變項之間的因果關係，而只能解釋為學生「對生物學的態度」與其對班級學習環境的感受之間有密切關係存在，不過，Fraser（1998）在最近的綜合性論文中指出，教室環境對於成就和態度有很強的預測力，實驗室學習環境亦然（Fisher et al., 1997），而且過去的研究所提供的證據（Haladyna & Shaughnessy, 1982; Simpson, 1978）也支持學生對學習環境的感受以及教師變項不但可以影響學生的態度，而且會進而影響學生的學習成就。也因此，由表8的結果，我們似可合理的推論，學生「對生物學的態度」之塑成可能會受其對班級學習環境的感受影響，尤其是教師的親切、支持、幫助和信任，對於學生所持之「對生物學的態度」之塑成更有密切的關連。因此，讓科學教師知覺（aware）並注意到營造良好的教室學習環境可以促進學生的科學學習成果（包括態度和成就），將可對如何有效營造學生喜好的教室學習環境，形塑學生對科學的正向態度，進而促進學生的科學學習興趣及提昇科學學習的成就有所裨益。

五、學生對生物學的態度與學習興趣和教學情境間之關係

由本研究之研究架構（圖1）可知，影響學生「對生物學的態度」和學習成就之教育環境變項可分為學生個人、家庭和學校三大類變項。本研究所探討的學生學習興趣是屬於學生個人變項，而教學情境相關變項則屬於學校變項。

(一)學生對生物學的態度與學習興趣之關係

就國中一年級之課程而言，學生「對生物學的態度」與其喜歡和最不喜歡的科目之間有顯著的相關存在，最喜歡的科目為生物科的學生，其「對生物學的態度」顯著優於最喜歡的科目為其他科目（除生物科外）的學生，而最不喜歡的科目為生物科的學生，其「對生物學的態度」亦顯著較最不喜歡的科目為其他科目的學生差；而最不喜歡的科目為數學科的學生，其「對生物學的態度」也較最不喜歡語文科和藝能科的學生差（表10）。大體而言，假若將學校的教學科目分為「數理」與「非數理」學科兩類，則喜歡數理科的學生所具有的「對生物學的態度」比喜歡的科目是「非數理科」的學生為佳。此外，學生對學習國中生物的興趣，也與「對生物學的態度」有密切關連（表11），覺得學習生物課很有興趣的學生，所具有的「對生物學的態度」顯著優於對學習生物課缺乏興趣的學生。

由於對科學的態度是指個人對於科學學科的一般反應傾向，這種反應傾向代表了學生對於科學學科（即態度對象）的感覺或喜歡與否之情意性評價（Koballa, Jr., 1995），不過，學生對科學學科的感覺或喜歡與否之評價如何影響對科學的態度呢？有些研究曾經報導，學生對某一特定科學學科的喜愛感覺，可以提昇該學科的自我概念，而學生的科學自我概念和成就動機等個人因素與對科學的態度之間則具有相當明顯的關連（Talton & Simpson, 1986）。因此，假若學生喜歡生物科，則對於生物科的興趣自然比較濃厚，「對生物學的態度」也就比較正面積極，依循這個推理，上述有關學生的學習興趣和對生物學科喜歡的程度與「對生物學的態度」有高度關連性的結果是很合理的。

(二)學生對生物學的態度與教學情境之關係

實驗活動是科學學習活動不可或缺的要素之一，究竟科學教學中的實驗活動，與對科學的態度之間有何關係存在，是十分值得深入研究的議題。因此，我們乃試圖藉調查教師上生物課時是否會鼓勵學生發問、是否會做示範實

表10：最喜歡與最不喜歡的學科不同之學生，其ATBS分數之變異數分析及事後考驗

	變異來源	離均差平方和	自由度	均方	F值
最喜歡的科目	組 間	283124.13	4	70781.03	41.41*
	組 內	2753803.57	1611	1709.38	
	全 體	3036927.70	1615		
最不喜歡的科目	組 間	191242.44	4	47810.61	27.01*
	組 內	2867829.60	1620	1770.27	
	全 體	3059072.04	1624		

各組間平均數的比較

	科目名稱	樣本數	平均數	標準差	1	2	3	4
最喜歡的科目	1生 物	260	320.90	39.93				
	2數 學	185	293.82	43.33	*			
	3語 文	204	282.74	44.07	*			
	4社 會	341	287.44	40.26	*			
	5藝 能	626	283.90	40.99	*			
最不喜歡的科目	1生 物	98	253.84	45.23				
	2數 學	662	288.23	42.52	*			
	3語 文	420	297.66	40.55	*	*		
	4社 會	237	296.49	40.76	*			
	5藝 能	208	302.09	43.59	*	*		

* $p < 0.05$

表11：對學習生物的興趣不同之學生，其ATBS分數之變異數分析及事後考驗

變異來源	離均差平方和	自由度	均方	F值
組 間	864064.22	2	432032.11	314.86*
組 內	2242086.36	1634	1372.15	
全 體	3106150.58	1636		

各組間平均數的比較

組 別	樣本數	平均數	標準差	1	2
1很有趣	814	313.41	37.29		
2普通，沒什麼感覺	763	273.58	35.93	*	
3很無聊	60	229.80	46.62	*	*

* $p < 0.05$

驗、是否常使用生物實驗室進行實驗教學，以及學生是否有機會自己動手做實驗等教學情境，以探究這些變項與學生「對生物學的態度」之間的關係。

資料分析的結果如表 12 所示，若教師在進行生物科教學時能經常鼓勵學生發問及做示範實驗，則其所教的學生所持之「對生物學的態度」顯著優於有時候或不太常鼓勵學生發問及做示範實驗的教師所教的學生。此外，教學時常常安排學生到實驗室上實驗課，讓學生有機會親自動手做實驗的生物教師所教的學生，其所具有的「對生物學的態度」也顯著優於較少或從不曾在生物實驗室上實驗課，較少讓學生自己動手做實驗的教師所教的學生（表 13）。這個結果與 Freedman（1997）的研究發現極為契合，在其以高中學生為對象的研究中，發現實驗室的教學活動明顯促進了正向之對科學的態度的培養以及科學學習成就的提昇。

影響態度的形塑和改變的因素有二:即「直接經驗」和「社會交互作用」，雖然目前學者們對於上述兩項因素如何影響態度的形塑和改變仍不清楚（White, 1988; White & Tisher, 1986），不過在現象的探究方面業已證實，學生對科學的態度深受學習經驗和教學活動的影響，學生學習科學的「直接經驗」是導致學生對科學產生正面或負面態度的主要因素，學生在學習科學的過程中，假若「學習經驗」和對學科的感覺並不愉快，成就感也不高，將會降低成就動機，這些不愉快的學習經驗與成就動機之降低將使學生逐漸不喜歡科學，而對科學產生負面的態度（Simpson & Oliver, 1990）。生物科學是一門講究探討的科學，探討的經驗是生物學習過程中不可或缺的一環，也唯有經由觀察示範實驗或親自動手做實驗的探討活動，生物科的學習才可能生動有趣，也才能提供學生愉快美好的學習經驗，進而有助於培養學生對生物學的正向態度。

因此，由表 10 至表 13 的資料分析結果，我們可以合理的推論，生物教師的教學經營和教學策略應用，如鼓勵學生發問、進行實驗活動等，與學生「對生物學的態度」之形塑有密切關連，教師在教學時若能善用教學策略，多鼓勵學生發問、經常做示範實驗以及經常利用實驗室上實驗課，提供學生親自動手做實驗的機會，將可提供學生生動有趣的「直接經驗」，而有助於形塑正向之「對生物學的態度」。

伍、結論與建議

一、結論

本研究發現國一學生在學習國中生物上冊後，「對生物學的態度」並未變化，說明了「對生物學的態度」在本質上相當穩定，需要遭遇相當強度的刺激（直接的學習經驗）才可能引起改變，因此，科學教師在教學經營和教學策略的運用上必須要能有效提供學生期望的、喜歡的學習經驗，才能增進學生積極正向的對科學的態度。本研究同時也發現，學生在學習完國中生物下冊後，「對生物學的態度」反而變差了，究其原因，可能是國中生物下冊有關遺傳、演化及分類等內容，對國中學生而言比較容易產生學習困難，在學習過程中逐漸累積的挫折感、不愉快的學習經驗和成就動機降低等因素，都可能導致「對生物學的態度」改變而對生物科產生比較負面的態度。

學生對於班級學習環境的感受，有因地區、學校甚至班級的不同而異的現象，這種差異是否與教育資源分配、教師特性、教師的教學策略和師生互動等因素有關，由於過去有關教室環境的研究多聚焦在評測工具的發展和探討教室環境感受與學習成就之間的關係，對於究竟哪些因素是學生對教室環境的感受之主要決定因素，比較缺乏研究，因此尚缺乏明確之

表12：老師是否鼓勵學生發問及是否做示範實驗，其所教之學生的ATBS分數之變異數分析及事後考驗

	變異來源	離均差平方和	自由度	均方	F值
鼓勵發問	組 間	87667.69	2	43833.84	23.77*
	組 內	3023026.38	1639	1844.43	
	全 體	3110694.07	1641		
做示範實驗	組 間	55334.09	2	27667.04	14.84*
	組 內	3045101.07	1633	1864.73	
	全 體	3100435.16	1635		

各組間平均數的比較

	組 別	樣本數	平均數	標準差	1 2
鼓勵發問	1 經常	911	298.08	43.75	
	2 有時候	679	284.92	41.77	*
	3 從來沒有	52	272.37	44.00	*
做示範實驗	1 經常	1035	295.95	42.48	
	2 有時候	573	285.79	44.59	*
	3 從來沒有	28	267.29	39.50	*

* $p < 0.05$

表13：是否在實驗室上課及是否動手做實驗的學生，ATBS分數之變異數分析及事後考驗

	變異來源	離均差平方和	自由度	均方	F值
在生物實驗室上課	組 間	33905.44	2	16952.72	9.05*
	組 內	3062128.05	1635	1872.86	
	全 體	3096033.49	1637		
自己動手做實驗	組 間	223717.76	2	111858.88	63.41*
	組 內	2882498.37	1634	1764.08	
	全 體	3106216.13	1636		

各組間平均數的比較

	組 別	樣本數	平均數	標準差	1 2
在生物實驗室上課	1 經常	477	298.68	43.55	
	2 有時候	1157	289.06	43.16	*
	3 從來沒有	4	266.00	44.47	
自己動手做實驗	1 經常	997	301.12	41.90	
	2 有時候	615	277.88	42.32	*
	3 從來沒有	25	265.04	37.68	*

* $p < 0.05$

證據支持。此外，學生對於班級學習環境的感受也有因性別的不同而異的現象，一般而言，女生所感受的班級學習環境較男生為佳，這個結果與文獻的報導尚稱一致，不過對於為何女生對於教室學習環境的感受一般均優於男生，由於二十餘年來的研究大多注重在事實的發現，而未深入探討其原因，因此亟需更多研究加以探討。

學生「對生物學的態度」與對班級學習環境的感受之間有很強的關連性，對班級學習環境感受較佳的學生，其所持「對生物學的態度」也較佳，尤其是學生所感受的「教師支持」與「對生物學的態度」之間的關連更屬密切。因此，科學教師要如何營造良好的教室學習環境以促進學生學習科學的興趣，形塑正向的對科學的態度，進而有助於提昇科學學習的成就，將是未來在提昇科學教育績效的研究上極為重要的課題。

學生對於學習生物課的興趣與「對生物學的態度」之間有很密切的關連，對學習生物課感覺很有興趣的學生，其「對生物學的態度」亦較佳。教師上生物課時是否經常(1)鼓勵學生發問、(2)做示範實驗、(3)到實驗室上實驗課，以及(4)讓學生有機會親自動手做實驗等教學經營方式和教學策略運用，與學生之「對生物學的態度」也有密切關連，教師在教學時若能善用教學策略，提供學生生動有趣的「直接經驗」，將可有助於形塑正向之「對生物學的態度」。

總之，學生所感受到的教室學習環境以及教師所經營的教學情境、教學方法和教學策略，均是影響學生對科學的態度之重要因素，而在影響學生對科學的態度之諸因素中，學生所感受的教室學習環境對學生的科學學習影響更為深遠。良好的學習環境是可以細心營造的，因此提高教師的教學專業素養和正向積極之對科學的態度，以及靈活運用教學經營和教學策略的能力，將有助於培養學生正向之對科學的態度及促進科學的學習。

二、建議

1.培養學生正向積極的對科學的態度是科學教育的重要目標之一，對科學的態度不但是學生科學學習的成果變項，而且也是國民所必須具備的基本科學素養，過去數十年來，學者們在對科學的態度方面的研究雖可謂盈冊，不過多數研究和本研究一樣多僅止於發現事實的描述性研究的層面，而尚未進一步探討究竟個人變項、學校情境、學習環境、教師教學等因素如何影響對科學的態度之塑成。為期研究的結果能直接應用於形塑正向之對科學的態度，進而提昇學習的成果，亟待投入更多的研究努力，一方面深入探討個人、學校和學習環境變項對學生之對科學的態度有何影響，期能找出影響對科學的態度的塑成之各項因素，另一方面，更要善用各種研究方法，包括質的研究法等來探討這些因素究竟「如何」影響對科學的態度的塑成，方能將研究發現落實到學習和教學環境的改善，提昇科學教育之績效。

2.學生在學習了國中生物下冊後，對學生「生物學的態度」反而變差，這種現象顯然不符生物教學的目標和期望，而值得生物教師及生物教育學者加以正視、深思並探究其原因，是由於教材內容太難、太抽象導致學生產生學習困難因而影響其學習動機與成就期望所致？抑或是由於學生的另有概念（alternative conception）的影響？這些因素又是如何影響學生之「生物學的態度」？以及「直接經驗」和「社會交互作用」如何導致態度的改變和態度改變的機制等等，均亟

待更進一步的研究探討，可能還需要以「質的研究」來和「量的研究」之結果相互探討印證，俾收相輔相成之效。

3. 學生對班級學習環境之感受有因地區、學校、班級甚至性別之不同而異的現象，這種差異的現象究竟與哪些因素有關？如何關連？由於過去二十餘年有關教室環境的研究大多聚焦在評測工具的發展，而且多僅止於教室環境感受與學習成果之間的關係等發現事實的探討，而並未深入探討其原因或機制，對於究竟哪些因素是影響教室環境感受之主要決定因素，比較缺乏研究，由於教室環境的感受與學習成果之間有極為密切的關係存在已如前述，因此，假若能深入探索影響學生對教室環境的感受之主要因素，諸如教師之教學經營、教學行為、師生互動等對教室學習環境的感受有何影響以及如何影響等，對將來改進教室環境經營及增進學生學習成就將極具價值。此外，由於探討教室學習環境的量表可以分為「個人量表」和「班級量表」兩類，這兩類量表在調查教室環境的感受上有何差異？應用兩種量表調查所得的資料和資訊有何不同？也是一項很值得深入探討的議題。

4. 由於對班級學習環境感受較佳的學生，所持「對生物學的態度」亦較佳，因此，究竟兩者之間有何因果關係存在？班級學習環境中的哪些因素對於形塑學生正向的對科學的態度是比較關鍵的因素？班級學習環境又是透過什麼機制來影響學生的對科學的態度？等問題，均值得更進一步深入探討。相信這些研究的結果將可以對教師在教學的過程中如何培養學生正向之對科學的態度，以及教學和師資教育的改進帶來極大的啟示。

致　謝

本研究承蒙行政院國家科學委員會補助專題研究計畫（計畫編號 NSC85-2511-S-003-024）經費，西澳 Curtin University of Technology 的 Barry Fraser 教授慨允翻譯應用其發展之 WIHIC，敬致謝忱。稿件審查過程中，更蒙審稿委員惠賜許多寶貴意見，至為感謝。

參考文獻

1. 王國華、段曉林和張惠博（1998）：國中學生對科學教師學科教學之知覺。科學教育學刊, **6**(4), 363-381。
2. 王素香（1995）：一位國小自然科教師班級氣氛形成因素之個案研究。高雄市：國立高雄師範大學碩士論文（未出版）。
3. 佘曉清（1998）：中學科學教學環境中師生互動量表的發展與研究。科學教育學刊, **6**(4), 403-4l6。
4. 林寶山（1984）：班級氣氛和學生對於科學態度之關係。國立高雄師範學院教育學刊, **5**, 1-20。
5. 吳武典（1979）：國小班級氣氛的因素分析與追蹤研究。師大教育心理學報, **12**, 133-156。
6. 陳忠志、Taylor, P.C. 和 Aldridge, J.M. (1998)：國中教師科學本質及科學教學信念對理化教室環境的影響。科學教育學刊, **6**(4), 383-402。
7. 黃台珠（1993）：中學生遺傳學習的現況及問題。國立高雄師範大學學報, **4**, 269-300。
8. 黃台珠 Aldridge, J.M. 和 Fraser, B.J.（1998）：台灣和西澳科學教室環境的跨國研究：結合質性與量的研究方法。科學教育學刊, **6**(4),

343-362。

9. **莊雪芳和鄭湧涇（2002）：國中學生對生物學的態度與相關變項之關係。科學教育學刊**, **10**(1), 1-20。
10. **楊榮祥和** Fraser, B.J.（1998）：**台灣和西澳科學教室環境的合作研究：研究架構、方法及對台灣科學教育的啟思。科學教育學刊**, **6**(4), 325-342。
11. **鄭湧涇和楊坤原（1995）：對生物學的態度量表之發展與效化。科學教育學刊**, **3**(2), 189-212。
12. **鄭湧涇和楊坤原（1998）：國中學生對生物學的態度。師大學報：科學教育類**, **43**(2), 37-54。
13. **蘇懿生和黃台珠（1999）：實驗室氣氛與學生對科學的態度之關係研究。科學教育學刊,** **7**(4), 393-410。
14. Aldridge, J.M., Fraser, B.J., & Huang, T.C. (1999). Investigating classroom environments in Taiwan and Australia using multiple research methods. *Journal of Educational Research, 93*(1), 48-62.
15. Fisher, K.M., & Moody, D.E. (2000). Student misconceptions in biology. In K.M. Fisher, J.H. Wandersee, & D.E. Moody (Eds.*), Mapping biology knowledge*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
16. Fisher, D., Henderson, D., & Fraser, B.J. (1997). Laboratory environments & student outcomes in senior high school biology. *The American Biology Teacher, 59*(4), 214-219.
17. Fraser, B.J. (1981). Learning environment in curriculum evaluation: A review. *Evaluation in Education, 5*(1), 1-93.
18. Fraser, B.J. (1991). Two decades of classroom environment research. In B.J. Fraser & H.J. Walberg (Eds.), *Educational environments: Evaluation, antecedents and consequences* (pp.3-27). Oxford : Pergamon Press.
19. Fraser, B.J. (1998). Science learning environments: Assessment, effects and determinants. In B.J. Fraser & K.G. Tobin (Eds.), *International handbook of science education* (pp.527-564). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
20. Fraser, B.J., & Fisher, D.L. (1982). Predicting students' outcomes from their perceptions of classroom psychosocial environment. *American Educational Research Journal, 19*(4), 498-518.
21. Fraser, B.J., & Walberg, H.J. (1991). *Educational environments: Evaluation, antecedents and consequences* (pp.ix-xv). Oxford: Pergamon Press.
22. Fraser, B.J., Fisher, D.L., & McRobbie, C.J. (1996). *Development, validation and use of personal and class forms of a new classroom environment instrument*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, New York.
23. Fraser, B.J., Giddings, G.J., & McRobbie, C.J. (1995). Evolution and validation of a personal form of an instrument for assessing science laboratory classroom environments. *Journal of Research in Science Teaching, 32*(4), 399-422.
24. Freedman, M.P. (1997). Relationship among laboratory instruction, attitude toward science, and achievement in science knowledge. *Journal of Research in Science Teaching, 34*(4), 343-357.
25. Gardner, P.L. (1975). Attitudes to science: A review. *Studies in Science Education*, *2*, 1-41.
26. Germann, P.J. (1988). Development of the attitudes toward science in school assessment and its use to investigate the relationship between

science achievement and attitudes toward science in school. *Journal of Research in Science Teaching*, *25*(8), 689-703.

27. Hadden, R.A., & Johnstone, A.H. (1983). Secondary school pupil' s attitudes to science: the years of erosion. *European Journal of Science Education*, *5*(3), 309-318.
28. Haladyna, T., & Shaughnessy, J. (1982). Attitudes toward science: A quantitative synthesis. *Science Education*, *66*(4), 547-563.
29. Haladyna, T., Olsen, R., & Shaughnessy, J. (1982). Relation of student, teacher, and learning environment variables to attitudes toward science. *Science Education*, *66*(5), 671-687.
30. Haladyna, T., Olsen, R., & Shaughnessy, J. (1983). Correlated of class attitude toward science. *Journal of Research in Science Teaching*, *20*(4), 311-324.
31. Haladyna, T., & Thomas, G. (1979). The attitudes of elementary school children toward school and subject matters. *Journal of Experimental Education*, *48*(1), 18-23.
32. Huang, T.C., & Fraser, B.J. (1997). *Assessing student perceptions of classroom climate in Taiwan and Australia.* Paper presented at the International Conference on Science, Mathematics and Technology Education, Hanoi, Vietnam.
33. Keeves, J.P. (1975). The home, the school, and achievement in mathematics and science. *Science Education*, *59*(4), 439-460.
34. Koballa Jr., T.R. (1988). Attitude and related concept in science education. *Science Education*, *72*(2), 115-126.
35. Lawrenz, F. (1976). The prediction of student attitude toward science from student perception of the classroom learning environment. *Journal of Research in Science Teaching, 13*(6), 509-515.
36. Lederman, N.G. (1986). Relating teaching behavior and classroom climate to changes in students' conceptions of the nature of science. *Science Education, 70*(1), 3-19.
37. Lin, B.S., & CrawleyⅢ, F.E. (1987). Classroom climate and science-related attitudes of junior high school students in Taiwan. *Journal of Research in Science Teaching*, *24*(6), 579-591.
38. Myers, R.E., & Fouts, J.T. (1992). A cluster analysis of high school classroom environments and attitude toward science. *Journal of Research in Science Teaching*, *29*(9), 929-937.
39. Schibeci, R.A. (1981). Do teachers rate science attitude objectives as highly as cognitive objectives? *Journal of Research in Science Teaching*, *18*(1), 69-72.
40. Schibeci, R.A. (1989). Home, school, and peer group influences on student attitudes and achievement in science. *Science Education*, *73*(1), 13-24.
41. Simpson, R.D. (1978). Relating student feelings to achievement in science. In M.B. Rowe (Ed.), *What research says to the science teachers: volume 1* (pp.40-54). Washington, D.C.: National Science Teachers Association.
42. Simpson, R.D., & Oliver, J.S. (1985). Attitudes toward science and achievement motivation profiles of male and female science students in grade six through ten. *Science Education*, *69*(4), 511-526.
43. Simpson, R.D., & Oliver, J.S. (1990). A summary of major influences on attitude toward science and achievement in science among adolescent students. *Science Education, 74*(1), 1-18.
44. Talton, E.L., & Simpson, R.D. (1986). Rela-

tionships of attitudes toward self, family, and school with attitudes toward science among adolescents. *Science Education*, *70*(4), 365-374.

45. Talton, E.L., & Simpson, R.D. (1987). Relationships of attitudes toward classroom environment with attitudes toward and achievement in science among tenth grade biology students. *Journal of Research in Science Teaching*, *24*(6), 507-525.
46. Tobin, K.G., & Fraser, B.J. (1998). Qualitative and quantitative landscapes of classroom learning environments. In B.J. Fraser & K.G. Tobin (Eds.), *International handbook of science education* (pp.623-640). Dordrecht : Kluwer Academic Publishers.
47. Walberg, H.J., & Haertel, G.D. (1980). Evaluation reflections validity and use of educational environment assessments. *Studies in Educational Evaluation, 6*, 225-238.
48. White, R.T. (1988). *Learning science* (pp.100-109). Oxford : Basil Blackwell Ltd.
49. White, R.T., & Tisher, R.P. (1986). Research on natural sciences. In M.C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (3rd ed., pp.874-905). New York : Macmillan Publishing Company.
50. Wubbles, T., & Brekelmans, M. (1998). The teacher factor in the social climate of the classroom. In B.J. Fraser & K.G. Tobin (Eds.), *International handbook of science education* (pp.565-580). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
51. Yager, R.E., & Penick, J.E. (1986). Perceptions of four age groups toward science classes, teachers, and the value of science. *Science Education*, *70*(4), 355-363.
52. Yager, R.E., Tamir, P., & Huang, D.S. (1992). An STS approach to human biology instruction affects achievement and attitudes of elementary science major. *American Biology Teaching*, *54*(6), 349-355.

A Study on Attitudes Toward Biology and Learning Environment of the Seventh Grade Students

Hsueh-Fang Chuang[1] and Yeong-Jing Cheng[2]

[1]Song-Shan Senior High School, Taipei City

[2]Department of Biology, National Taiwan Normal University

Abstract

This study employed the Attitudes Toward Biology Scale (ATBS), What Is Happening in This Class (WIHIC), and Learning Environment Questionnaire to investigate the relationships between students' attitudes toward biology and classroom learning environments of 7 th grade students in the Taipei area. The findings showed that there were no significant changes in attitudes toward biology of the subjects at the end of the first semester. This indicated that attitudes toward biology are relatively stable attributes. However, the subjects exhibited negative changes in attitudes toward biology after the end of the second semester. These unfavorable changes in attitudes toward biology might have something to do with the increasing difficulty of the content of the biology textbook volume II. When students experienced difficulty in understanding the subject matter, it usually brought them unpleasant learning experiences and thus weakened their motivation to achieve. Significant differences in the perceptions of learning environment were found between the subjects of Taipei County and Taipei City ($p < 0.05$). Subjects from Taipei City scored significantly higher than subjects from Taipei County in the WIHIC. Significant differences in the perceptions of learning environments also existed between male and female subjects. Female subjects scored significantly higher than male subjects on the WIHIC ($p < 0.05$). Associations between attitudes toward biology and perceptions of learning environment were significant with a correlation coefficient of 0.31. Further data analysis showed that students who scored higher on the WIHIC performed significantly better on the ATBS. Furthermore, the findings also showed that significant correlations existed between attitudes toward biology and variables related to students' interest in learning biology and teachers' instructional management and teaching strategies.

Key words: Attitudes Toward Biology, Learning Environment, Interest In Learning, Instructional Management.