科學教育學刊
2008, 第十六卷第五期, 495-514

Chinese Journal of Science Education
2008, 16(5), 495-514

中彰地區國中學生對於九年一貫自然課的經驗與態度之研究

陳均伊[1]　**張惠博**[2]　**郭重吉**[3]
[1]國立嘉義大學　科學教育研究所
[2]國立彰化師範大學　物理學系
[3]國立彰化師範大學　科學教育研究所

（投稿日期：民國 96 年 12 月 6 日，修訂日期：97 年 8 月 24 日，接受日期：97 年 9 月 24 日）

摘要：本研究旨在經由學生的觀點，探討九年一貫課程實施後，學生所經驗自然課的教學面貌以及學生對於自然課的態度。囿於篇幅限制，本文僅呈現學生對自然課教學方式、教學內容與評量等的經驗與態度。問卷發展除依據九年一貫課程綱要與相關文獻外，並針對 143 位國一學生進行團體晤談，以設計開放式問卷，由 64 位國一學生填答，再據此發展「我對於自然課的態度」問卷。經試題內容分析、專家審查與預試後，於九十二年六月正式施測，對象為台中市和彰化縣 2761 位國中一年級學生，問卷 Cronbach α 值為 0.98。此外，尚與 6 位學生進行個別晤談，俾確認學生作答的想法。研究發現學生認為目前的自然課，比國小階段，具有更多動手做實驗、提出想法與思考的機會，亦涵蓋較多與日常生活、科學史實有關的內容，且學生對於這些教學方式與內容，能抱持喜歡的態度。其次，學生亦認為自然課評量是多元的，教師能採用同儕互評、依據報告與實驗等的表現進行評量，且學生對此亦抱持日漸喜歡的態度。然而，亦有學生指出其國中的自然課，相較於國小階段，具有過多的理論講述、筆記抄寫，以及困難艱澀的評量內容等，學生對此則呈現出不同的喜歡程度。

關鍵詞：九年一貫課程、對自然課的經驗、對自然課的態度

壹、前　言

早昔，科學教育過份強調學科知識的理論與架構，課程內容多呈現抽象的理論與繁雜的演算，甚少提供學生瞭解科學本質與意涵的機會。近年來，在建構主義思潮的影響下，科學教育目標以提昇學生的科學素養為主要目的，並強調科學課程的設計要能激起學生對於科學的學習興趣（郭重吉, 1997）。所以，九年一貫課程受到世界各國教育改革趨勢與建構主義思潮的影響，已跳脫知識傳

*通訊作者：張惠博

遞的主張，認為學生應是主動的學習者，教師則需扮演引導者、協助者的角色。教育部（2003）更在自然與生活科技領域的課程綱要中指出，科學教學應以學習者為中心，並根據學生的先前知識與經驗，安排適當的教學情境與教材，以增進學生的學習。

在國中階段，九年一貫課程的實施係先以國一學生為對象，至今瞬將屆滿三年。新課程實施後，應檢視相關變項的改變（黃政傑, 1990），以提供課程改革決策者、學校行政人員、教師與家長等，瞭解課程改革實施後，學生對於課程的經驗與感受，俾據此規劃符合學生需求的科學教學。惟在眾多與九年一貫課程改革相關的研究中，大多探討教師對於九年一貫課程的理解、知覺與態度，較少基於學生的觀點，瞭解其對於新課程的感受。Parkinson, Hendley 和 Tanner（1998）曾指出探討學生對科學的態度，能真確評鑑科學課程改革的實施成效。因此，以學生對科學的態度作為科學課程改革成效的指標，確實是一種較為客觀的選擇。所以，在現行科學課程改革的背景之下，瞭解學生對自然與生活科技領域課程（以下簡稱為自然課）的態度，確有其必要性。然而，為探討學生對自然課的態度，必須先檢驗學生在自然課中的經驗，方能正確展現態度的表達，亦即，先瞭解學生對自然課的經驗，再請學生表達其對於自然課現況的態度，才能真確瞭解學生對於自然課的感受。

研究目的與待答問題

本研究係在九年一貫課程改革的情境下，探討學生對於自然課的經驗與態度，以瞭解學生在自然課中的體驗，以及學生對於自然課室實務的喜好傾向。然而，九年一貫課程於九十一學年，僅於國中一年級實施，且這些國一學生在國小階段時，並未接觸過九年一貫課程。所以，本研究當初的進行是以國中一年級的學生為對象，請學生比較其在國小與國中階段，對於自然課的經驗與態度之變化。因此，本研究擬透過問卷調查的方式，瞭解國一學生在接受九年一貫課程後，其對於自然課的經驗與態度，研究問題如下：一、探討學生對自然課教學方式的經驗與態度；二、探討學生對自然課教學內容的經驗與態度；三、探討學生對自然課評量的經驗與態度。

貳、文獻探討

近幾年來，我國戮力推動九年一貫課程，並訂定科學教育白皮書（行政院國家科學委員會, 2002），希冀科學教學能與日常生活相結合，強調基本能力的培養，以及正向科學態度的養成，並主張評量為教學歷程中的一部份，應使用多元的方式，診斷學生的學習過程。為瞭解九年一貫課程改革情境下自然課的實施情形，探究學生對於自然課的經驗與態度實屬必要，將針對：九年一貫課程目標、對於科學課的經驗以及對於科學的態度，逐一進行文獻探討。

一、九年一貫課程目標

19世紀末與20世紀初，許多國家開始關注學校教育中的科學課程，並陸續實施許多科學課程的改革。我國已於九十學年度開始實施九年一貫課程，在科學教育方面，主張科學教學的目標旨在培養學生主動探索、問題解決與獨立思考等能力，並提昇學生科學學習的興趣，希冀學生能以正向的科學態度端視國家社會議題，關懷環境與尊重倫理。

為瞭解學生對於九年一貫課程自然課的感受，有必要呈現九年一貫課程綱要的重要內容。教育部（2003）於九年一貫課程綱要

中指出，自然與生活科技領域包括六個課程目標，其中，第一個目標為：「培養探索科學的興趣與熱忱，並養成主動學習的習慣」。此目標彰顯了對於科學的態度之重要性。其次，自然與生活科技領域的實施要點方面，則包括：(一)教材選編：教材內容應兼顧認知、技能與情意的學習，並能依據課程綱要、社會時事、生活議題、學生的能力和興趣等，提供內容合宜且份量適當的教材，使學生對於自然課的學習不僅能獲得概念的發展，亦能培養學生對自然課的興趣，以及對生活和社會議題的關懷。(二)教學實施：教學應以學生為主體，引導學生進行科學探究，能依循確認問題、蒐集資料、擬定問題解決策略以及修正改善策略等程序進行教學，並採用分工合作的學習方式，使學生參與討論、發表看法，能主動與他人溝通分享，以提昇學生表達和反省思考等能力。其次，教師宜廣泛運用各種教學策略，並藉由圖片、影片、電腦和網路等多媒體的使用，使學生獲得探索科學的機會。此外，可結合社區資源，利用自然環境、博物館參觀與圖書館等，使學生瞭解科學的重要性，並激發學生求知的熱忱，以提昇科學學習的成效。(三)教學評量：評量的主要目的在於瞭解學生的學習狀況，並協助學生覺察自己學習的優缺點，進而引導學生進行反思，以做為改進教學與促進學習之參考。其次，評量應以教學目標為依歸，評測學生的學習是否符合各階段的能力指標，且教學評量宜採用多元的方式進行，方能由不同的面向，瞭解學生的學習成效與困難。

由於建構主義的興起、資訊的快速發展與社會型態的轉變等，科學教育目標從強調以培養科學家為目的的教育，轉變成重視全民的科學素養；從菁英、卓越的教育，轉而訴求回歸基本，重視聽、讀、寫，以及溝通、創造、高階思考與問題解決等能力。由前述內容，包括課程目標、教材、教法、評量等，皆已顯現九年一貫課程改革的必要性，倘能劍及履及，必能提昇學生對科學的態度與學習成效。

二、對於科學課的經驗

Jones, Howe 和 Rua（2000）曾指出學生對於科學的經驗，會影響其科學學習與選擇和科學相關職業的意願。Dalgety 和 Coll（2003）亦曾提及學生對於化學課的學習經驗，是決定繼續選修化學課程的重要因素之一。學生對科學課的經驗，除了能用以解釋學生的學習成就、對科學的態度等變項之外，Star（2001）亦指出學生對課程的經驗，能反映課程的轉變。然而，探討學生對於科學的學習經驗之文獻，並不多見（Dalgety, Coll, & Jones, 2003）。

Star（2001）曾選擇兩個不同課程目標的數學課（高中數學課與密西根大學數學課），以比較學生對於數學課的經驗。高中的數學課程傾向於傳統教學，密西根大學的數學課則以課程改革為基礎，強調真實世界與情境化的問題，以發展有條理的定義與程序，並主張學生對於概念須有深入的理解，而非僅是廣泛的涉獵。他以第一年選修密西根大學數學課的學生為研究對象，並使用開放式問卷與量表，探討學生在學習密西根大學數學課前，其對於高中數學課的經驗，然後，分別在第一、二學期的課程結束後，調查學生對於密西根大學數學課的經驗。其次，亦要求學生須隔週撰寫日誌，以記錄其對於數學課的經驗。研究發現學生對於密西根大學的數學課，在課程、教師與教學等方面皆有轉變，例如：問題是有故事情境的、較強調圖表的解讀以獲得關係式、較多進行小組工作的時間等。

此外，Dalgety 和 Coll（2003）亦曾使用 CAEQ 問卷（Chemistry Attitudes and Experiences Questionnaire）與晤談等方式，探討學生修習化學課程的經驗。CAEQ 問卷包括：講述課、輔導課，以及實驗課等三個向度，由量的資料可知，學生對於這三種類別的課程，大多有正向的經驗。其次，Dalgety 和 Coll 透過晤談，發現學生對於化學課的經驗是：有較多進行實驗的機會、須記憶很多的化學名稱，以及學習很多數學計算等，且認為教師在課室中所提出的問題，有助於其檢視與強化所學的概念。

九年一貫課程綱要（教育部, 2003）強調，科學教學的目標在於提昇學生科學學習的興趣，並培養主動學習與探索自然的能力。倘九年一貫自然與生活科技領域課程的實施，能給予學生正向的科學學習經驗，將能促使學生願意修習科學相關的學科，或從事與科學有關的事業。學生是學習的主體，透過學生的觀點，應能瞭解到不同面向的課室實務，探討學生對於課程或課室教學實務的經驗，不僅能反映課室中的教學時況，亦能作為教學改進之參考。

三、對於科學的態度

有關態度的研究，最常令人批評的問題是態度的構念（construct）尚難獲得一致的觀點（Blosser, 1984; Francis & Greer, 1999）。Gardner（1975）和 Munby（1983）亦曾指出多數探討態度的研究，常針對態度所涉及的面向進行調查與分析，甚少提出關於態度的明確定義。事實上，有關態度的意涵大多屬於操作型定義，對於科學的態度亦是如此，因此，本研究擬針對所收集關於科學的態度之文獻，從中瞭解科學的態度之面向與意涵。

Simpson, Koballa 和 Oliver（1994）曾對態度的意涵做較為詳盡的描述，主張態度是對於人、事、物或地點的傾向，包括正向或負向，例如：喜歡或不喜歡學校、老師等，所指稱的對象是具體的事物。一般而言，與科學有關的態度大致可分為兩類（Blosser, 1984; Gardner, 1975; Gauld, 1982; Haladyna & Shaughnessy, 1982; Munby, 1983; Simpson et al., 1994）：一類是科學態度（Scientific Attitudes），另一類則是對於科學的態度（Attitudes toward Science）。其中，對於科學的態度是指對於和科學學習有關的人、事、物之傾向（Gardner, 1975）。Koballa 和 Crawley（1985）認為對於科學的態度是對於科學的喜好程度或興趣，包括：「我喜歡科學」或「我討厭科學」等陳述。George（2000）, Schibeci（1983）以及 Simpson 等人（1994）亦曾指出，對於科學的態度即為人們對於科學的正向或負向感受，亦即，喜歡或不喜歡科學的表示。

有關探討科學課程與對於科學的態度間相互關係之研究，依其科學課程的性質，大致可分為兩類：一類是在實施某些單元課程或教學策略後，探討學生對於科學的態度之變化（Dillashaw & Okey, 1983; Houtz, 1995; Sinclair, 1994 ），此類的研究結果大多顯示在教學實施後，學生的正向態度能獲得顯著提升。另一類的研究則是進一步探討科學課程改革實施後，科學教學能否確實符合課程改革目標，並提昇學生對於科學的正向態度。Francis 和 Greer（1999）曾在科學課程改革的情況下，以問卷調查的方式，探討中學生對於科學的態度，試題內容包括：科學教學是有趣的、科學內容是困難的、科學是與日常生活有關的等。研究結果顯示男生對於科學的態度比女生正向，且年級越低的學生，對於科學的態度越正向，隨著年級的增加，學生對於科學的正向態度則逐年降低。

Parkinson, Hendley 和 Howard（1998）亦曾探討科學課程改革的背景下學生對於科

學的態度，研究對象是來自八所在教學與學術表現上，迥然不同的學校，1038位13與14歲不同程度的學生。問卷內容包括六個向度：對於實務工作的態度、對於科學的興趣、從事科學相關活動的時間、科學的重要性、科學內容的困難度以及與科學有關的閱讀和撰寫，共計34子題。結果發現在各向度中，除「與科學有關的閱讀和撰寫」向度，女生所展現的態度比男生正向之外，其餘皆是男生的態度較正向。Parkinson 等人亦使用晤談的方式，深入瞭解學生的態度。晤談過程中，請學生列舉三個最喜歡的科目與最不喜歡的科目，在72位學生之中，有12位（9位男生、3位女生）學生提及最喜歡的科目是科學，主要原因是學生在科學課程中，能進行實驗，並有較多的機會與同儕互動。有14位（7位男生、7位女生）的學生最不喜歡科學，持負向態度的影響因素包括：(一)教師花過多的時間在講述課程內容；(二)學生認為科學課程包含過多的理論且不易學習；(三)學生認為教師指派的工作需要抄寫的部分過多。

由前述的實徵研究發現，學生大多認為科學概念相當艱深，且不易學習，惟較喜歡動手操作或實驗等實務工作。其次，隨著年級的增加，學生對於科學的正向態度則逐年下降，甚且，女生持負向態度的比例較男生多。這是國內外科學教育的共同趨勢，亦是科學課程改革所須重視的問題。

參、研究設計與步驟

本研究的設計，係以量化的研究為主，並輔以質性資料的收集做為數據解釋。為了針對當前我國課程改革的時空環境及避免因翻譯、效化國外問卷所造成的文化落差，本研究係依據兩年多之中，經由教學模組的試教、與學生的互動，發展為學生對於科學的態度之調查問卷，俾符合我國科學課程改革背景。

一、問卷向度的界定

本研究分析九年一貫課程自然與生活科技領域的課程目標與實施要點，及參考文獻中學生對於科學的態度的問卷。文獻包括 Parkinson 等人（1998）的研究中，將學生對科學的態度分為：「對科學實務工作的態度」、「對科學的興趣」、「從事科學相關活動的時間」、「科學的重要性」、「科學內容的困難程度」以及「與科學有關的閱讀和撰寫」，其中，「對科學實務工作的態度」與「對科學的態度」是指喜歡或不喜歡進行科學實務工作和學習科學。Simpson 和 Troost（1982）及 Simpson 和 Oliver（1990）則將學生對科學的態度分為五個面向：「對科學的特殊態度或感受」、「完成科學活動的態度」、「科學焦慮」、「對科學教師的態度」以及「對科學課程的態度」，其中科學焦慮是指學生是否害怕學習科學。Blosser（1984）亦提及對科學的態度包括：「對科學家的態度」、「對科學事業的態度」、「科學教學方法的態度」、「科學興趣」以及「對科學課程的態度」等。Haladyna 和 Shaughnessy（1982）則將學生對科學的態度分為：「科學的態度」、「對科學家的態度」、「對科學教學方法的態度」、「對科學的興趣」、「對課程內容的態度」以及「對科學學科的態度」。本研究將學生對於自然課的態度分為五個向度（表1），內容如下：

(一)我對自然課的興趣（Science Interest, SI）：學生喜歡探討自然現象，在從事科學探究活動的過程中，能從中感受發現的樂趣，並激發科學的興趣與好奇心，甚且，能主動閱讀科學書籍

表 1：「我對於自然課的態度」問卷向度與相關文獻對照表

向度	我對自然課的興趣（SI）	自然課的學習（SL）	自然課的教學方式（ST）	自然課的教學內容（SC）	自然課的評量方式（SA）
九年一貫課程綱要（教育部, 2003）	×	×	×	×	×
Blosser（1984）	×		×	×	×
Haladyna & Shaughnessy（1982）	×		×	×	
Parkinson, Hendley, & Tanner（1998）	×	×	×	×	×
Simpson & Oliver （1990）; Simpson & Troost（1982）	×	×		×	

註：×表示問卷向度的文獻出處

與從事和科學相關的課外活動。

(二)自然課的學習（Science Learning, SL）：瞭解自然課的教學能否使學生具有獨立自我學習的能力。亦即，能培養學生獨立思考、問題解決、蒐集與應用資料以及操作電腦的能力等，並使學生瞭解科學學習的價值，以產生正向的態度。

(三)自然課的教學方式（Science Teaching, ST）：瞭解自然課的教學能否視教學目標，選擇實驗、實作活動、分組合作、專題報告以及戶外參觀等不同的教學方式，避免侷限於單一的講述教學，並能提供安全的環境，促進學生表達想法或提出問題，以瞭解學生的概念與觀點。

(四)自然課的教學內容（Science Content, SC）：瞭解自然課的教學能否應依學生的需求、能力、興趣和經驗等，提供適當的教材份量，並融入生活與社會關心的議題，以及科學發現的史實過程（科學史）等，俾學生體會科學本質及科學探究的方法和精神。

(五)自然課的評量方式（Science Assessment, SA）：瞭解自然課的評量方式是否侷限於單一形式，除教師考評外，得輔以學生自評及互評來完成，其型式可運用觀察、口頭詢問、實驗操作、報告以及紙筆測驗等不同型式，藉以瞭解學生的學習情況。

二、問卷內容

問卷內容的編製，除參考九年一貫課程綱要與相關文獻外，並彙整學生在開放式問卷中所填寫的內容，以及團體晤談時，學生對自然課的描繪及感受，再經由試題內容分析、專家審查、預試後，修訂成「我對於自然課的態度」（My Attitudes toward Science, MATS）問卷。內容旨在探究實施九年一貫課程後，學生對於自然課的經驗與態度之變化。本研究針對已接受九年一貫課程的國一學生，探討其在國小與國中兩個階段之間，對於自然課的經驗（自然課室的實況）與態度（喜歡程度）之轉變，並假設無論國小自然課的實施，是否已具備九年一貫課程的意涵，倘學生對於國中自然課的經驗有正向的改變（填選「漸漸增加」），始可宣稱學生所經驗到的國中自然課，比國小階段具有更多九年一貫課程目標所強調的教學層面。

「我對自然課的興趣（SI）」和「自然課

的學習（SL）」，主要是瞭解學生對於自然課的喜歡程度，以及對於自然課學習的價值之態度，所以，學生僅需依據個人的實際狀況，針對「無此經驗」、「漸漸減少」、「沒有改變」以及「漸漸增加」等選項，進行勾選其中之一即可（表2）。然而，「自然課的教學方式（ST）」、「自然課的教學內容（SC）」與「自然課的評量方式（SA）」則涉及平日自然課室的情況，故採用兩階層的填寫方式（表3），第一階層是自然課室實況的調查，請學生針對國小與國中自然課的差異，選擇合適的選項，以瞭解學生對自然課程的經驗，第二階層旨在探究學生的態度，請學生依其經驗的自然課實況表達喜歡程度。藉此，瞭解九年一貫課程實施後，學生對於自然課室中實施情況的觀點，以及學生對於所經驗的自然課之喜歡程度。ST, SC 與 SA 三個向度，與自然課的教學實務有關，且較能引出學生對於自然課教學的體驗，所以，本研究將針對這三個向度，進行分析與討論。

三、問卷發展

問卷發展的程序包括四個階段，分述如下：

(一)團體晤談：經由文獻探討以及配合九年一貫的課程目標，擬定晤談大綱，

表 2：向度 SI 與 SL 的代表性題目與選項

向度	題目	我的喜歡程度（態度）			
		無此經驗	漸漸減少	沒有改變	漸漸增加
SI	1.我對於上自然課的喜歡程度				
	2.我會主動閱讀科學書籍的時間				
SL	1.我覺得上自然課，能幫助我解決問題的能力				
	2.我覺得上自然課，能幫助我主動找資料的能力				

SI 為我對自然課的興趣

SL 為自然課的學習

表 3：向度 ST、SC 與 SA 的代表性題目與選項

向度	題目	我的自然課實況（經驗）				我喜歡的程度（態度）			
		無此經驗	漸漸減少	沒有改變	漸漸增加	無此經驗	漸漸減少	沒有改變	漸漸增加
ST	1.上自然課時，老師讓我們自己設計實驗的機會								
	2.上自然課時，老師讓全班同學分組合作的機會								
SC	1.上自然課時，老師的教學內容與日常生活的相關								
	2.上自然課時，老師的教學內容與社會、環境、時事的相關								
SA	1.自然課中，老師會依據我做實驗的表現來打分數								
	2.自然課中，老師會依據我所寫的報告來打分數								

ST 為自然課的教學方式

SC 為自然課的教學內容

SA 為自然課的評量

內容包括：國中與國小的自然課老師如何上課？國中與國小的自然課老師如何進行評量？國一課本的內容和國小的內容有何不同？是否喜歡國中和國小之間的變化？等問題，以探索學生對於自然課的經驗與態度。在九十二年四月，針對台中市和彰化縣四個班級、143 位的國一學生，以班級為單位，進行團體晤談，每次晤談約進行 50 至 70 分鐘。研究者並依據晤談大綱，提示學生晤談的主題與方向，並保留空間與彈性，請學生自由舉手表達其想法與意見。其次，研究者亦依據學生的回答，要求其說明喜好的原因，或者，列舉上課實例，以具體描述其想法。

(二)開放式問卷：學生進行團體晤談時，經常提及其國中自然課在實驗進行的次數、評量的方法、以及與生活、科學史實相關的課程內容等，皆有增加的趨勢。

馨惠：現在的自然課可以學到比較多和生活息息相關的東西，也會提到一些科學家的事情，這樣比較有趣。（開放式晤談-920425d20）

文傑：以前很少有機會做（實驗），現在比較多，還有老師會讓我們去評同學的實驗報告，或設計一些東西。（開放式晤談-920418b）

所以，研究者據此設計一份開放式問卷，並於九十二年五月中旬，針對兩個國一班級，64位學生進行施測。希冀探究學生對於自然課的經驗與態度，俾編製問卷。

(三)內容與專家效度：本問卷並經由試題內容的分析建立內容效度，並送請六位對於探討學生態度或知覺具豐富經驗的科教學者，針對問卷的內容、施測的目的與命題敘述等進行審查，並提供修改意見，建立本問卷的專家效度。

(四)預試：研究者曾與彰化縣的數位國中教師共同發展教學模組，其中，有兩位擔任國一班級導師的數學教師。所以，研究者有機會進入這兩個國一班級，進行多次的課室觀察，並對於這兩個班級學生的背景與平日自然課的上課情況，皆有較深入的認識。因此，研究者選擇這兩個班級的學生來進行預試，希冀依據自己對於這些學生的瞭解，進一步確認問卷的適切性。此外，根據學生的得分情形，估算問卷的信度，總問卷的 Cronbach α 值為 0.91，各向度的 Cronbach α 值介於 0.61-0.96 之間，顯示學生填寫問卷的一致性良好。其次，並針對學生有疑問的命題敘述，進行修飾，使其符合國中學生的經常用語，以提高問卷的可讀性。

四、問卷施測

本研究的施測對象為台中市和彰化縣的國一學生，採分層抽樣的方式，依據各學校的班級數比例，選取適當的受測班級數，包括：台中市10所國中、31個班級（1192位學生），彰化縣15所國中、42個班級（1569位學生），合計2761位學生，並於九十二年六月中旬進行正式施測。此外，在九十二年七、八月暑期輔導期間，自彰化縣國中一個班級（全班人數計有39位，分別為男生23位、女生16位）中，選取6位個案學生（男、女各半）進行個別晤談。事實上，問卷發展過程中，研究者即曾針對中彰地區共四個班級的學生進行團體晤談，以廣泛瞭解學生對於自然課的觀點與感受，並據此發展開放式問

卷，然後，再針對64位學生進行施測，俾深入探討學生所經驗的自然課與其對於自然課的態度。在正式施測之後，雖僅與6位學生進行個別晤談，然而，經研究者與團體晤談、開放式問卷所收集的資料相互比對，已能掌握學生在量化問卷的作答及其作答依據，所以，這些資料應已足夠輔助說明量化數據的意涵，且可以代表本研究施測樣本所表示的看法。例如：在團體晤談、開放式問卷與個別晤談時，即有數位學生對於國中自然課能包括較多科學史實的內容題出類似的看法，他們的敘述如下：

汶如：我喜歡老師說科學家的故事，雖然，不像故事書裡面寫的那麼詳細，不過國小連科學家的生平都沒有提。

毓敏：我也這樣覺得，國中的老師比較常提到和科學家有關的歷史，課本裡面也有，像是年代、偉大的發明等等。（團體晤談-920418b）

玉雯：會提到比較多有關科學家的事情。（開放式問卷-920425d31）

子傑：課本裡面會有科學家的小櫥窗，（國中）老師上課的時候就會說，我很喜歡聽喔！像是科學家什麼時候出生、得獎、去世，還有發明了哪些理論。（個別晤談-920805a21）

本研究的設計，係以量化的研究為主，質性資料的收集僅作為數據解釋的輔助，所以，個別晤談的進行，主要是請學生針對其在問卷中的填答進行闡述，藉以輔助說明問卷施測的結果。

五、問卷分析

問卷中，每一問題的選項分別為：「漸漸減少」計分為1分、「沒有改變」計分為2分、「漸漸增加」計分為3分。得分越高表示學生所經驗的自然課實況，已朝向九年一貫課程內涵的方向發展，以及對自然課持正向的態度，並以中間值2，進行單一樣本 t 檢定，以檢視學生的經驗和態度與「沒有改變」（檢定值為2）相較，是否達統計上的顯著差異。扣除未填寫或漏填超過十題以上，以及明顯任意作答（如：全部的題目皆選擇3等）的問卷，共得有效問卷2659份。其中，勾選「無此經驗」者，即表示學生在國小與國中階段，皆未曾有此體驗或想法，倘學生未曾接觸或思考過相關的問題，則其喜歡程度只是想像中的喜歡，並非實際經驗的所得，亦不是本研究的要旨。然而，各題中選擇「無此經驗」的學生最多為74位、至少為6位，皆低於總人數的5%，並不影響數據分析。所以，在資料分析時，扣除選擇「無此經驗」的數據，並使用 SPSS for Windows10.0 中文版進行統計分析，總問卷的 Cronbach α 值為0.98，各向度包括經驗與態度部分的 Cronbach α 值分別為0.84, 0.86, 0.88, 0.92, 0.80, 0.87, 0.85, 0.90。

其次，由於預試樣本人數的不足，研究者於正式施測之後，使用因素分析的方式進行項目分析，並經由因素負荷值的大小，作為問卷試題取捨的依據，以確認試題所屬的向度是否合宜，並藉此檢視問卷的效度，俾於未來進行全面性的調查與研究。數據的 KMO（Kaiser-Meyer-Olkin measure of sampling adequacy）取樣式性檢定為0.90，且 Bartleet 球形檢定達顯著（Approx. Chi-Square = 6103.76, $p < .01$），依據 Kaiser（1974）提出的因素分析之判準，KMO 值大於0.9相當適合進行因素分析。本研究乃使用主成份分析法，進行因素分析，並依據 Hair, Anderson, Tatham 和 Black（1998）的建議，認為試題的因素負荷值須大於0.3，方能成為因素的因子，所以，本研究從64道試題中，選擇因素負荷值大於0.30的試題（表4），經刪除不合

表 4：因素分析結果

題序	因素一（SI）	因素二（SL）	因素三（ST）	因素四（SC）	因素五（SA）
1	0.64				
2	0.72				
3	0.70				
4	0.60				
5	0.51				
6	0.60				
7	0.40				
8		0.46			
9		0.42			
10		0.32			
11		0.38			
12		0.36			
13		0.75			
14		0.77			
15			0.44		
16			0.49		
17			0.40		
18			0.46		
19			0.38		
20			0.30		
21			0.35		
22			0.38		
23			0.51		
24			0.50		
25				0.51	
26				0.49	
27				0.40	
28				0.55	
29				0.44	
30				0.50	
31				0.54	
32					0.46
33					0.39
34					0.39
35					0.41
36					0.46
37					0.44
38					0.36
39					0.48
40					0.48

SI 為我對自然課的興趣
SL 為自然課的學習
ST 為自然課的教學方式
SC 為自然課的教學內容
SA 為自然課的評量

宜的試題後，問卷計有40道試題。

肆、研究結果

本研究選擇學生較易感受到的體驗，針對學生關於自然課教學方式、教學內容和評量等三個向度之經驗與態度進行探討。

一、學生對於自然課教學方式的經驗與態度

受測學生在「自然課的教學方式（ST）」向度，各題得分的平均值與標準差如表5。在經驗部分，僅第十題「上自然課時，老師帶我到戶外教學的機會」（$t_{經驗} = -0.98, p > .05$）的平均分數未達統計的顯著差異，顯示學生認為無論在國小或國中階段，至戶外進行自然課教學的機會大致不變，然而，學生對於戶外教學的方式，仍展現出益漸喜歡的態度（$t_{態度} = 6.16, p < .01$）。

其次，向度 ST 中，兩題負向題分別是：第三題「上自然課時，我們花很多的時間在抄寫」（$t_{經驗} = -3.82, p < .01$）與第八題「上自然課時，老師直接念課文而沒有講解的時間」（$t_{經驗} = -5.6, p < .01$），顯示國一學生所經驗的自然課教學方式，與國小的自然課相比，較常強調抄寫與直接講授課本的內容，然而，學生對於抄寫工作仍顯現喜歡（$t_{態度} = 3.53, p < .01$）的態度，顯示學生大多習慣於課堂中抄寫筆記，並認為抄寫重點有助於其進行學習。至於，教師直接講授課文的部分，學生的喜歡程度則未達顯著差異（$t_{態度} = 1.13, p > .05$），亦即，純粹唸課文的教學方式，雖不致造成學生不喜歡自然課，惟，對於喜歡程度的提升則無正面的幫助。有一位學生在個別晤談時提及：

宜萍：老師會把重點抄在黑板上，所以，上課的時候要常常抄筆記，以前比較少

表 5：向度 ST 各題的統計量與單一樣本 *t* 檢定

題目	經驗			態度		
	M	*SD*	*t*	*M*	*SD*	*t*
1.上自然課時，老師讓我們討論的時間	2.22	0.68	6.02**	2.31	0.61	9.69**
2.上自然課時，我們動手做實驗的次數	2.35	0.71	9.32**	2.41	0.66	11.92**
3(R).上自然課時，我們花很多的時間在抄寫	1.86	0.69	-3.82**	2.12	0.65	3.53**
4.上自然課時，老師讓我們自己設計實驗的機會	2.17	0.70	4.72**	2.30	0.62	9.27**
5.上自然課時，老師讓我們思考的時間	2.3	0.64	8.8**	2.33	0.63	9.77**
6.上自然課時，老師讓我們發問、回答的次數	2.4	0.64	11.72**	2.27	0.62	8.36**
7.上自然課時，老師讓我們上台發表的次數	2.11	0.66	3.10**	2.09	0.65	2.60**
8(R).上自然課時，老師直接念課文而沒有講解的時間	1.79	0.72	-5.60**	2.04	0.70	1.13
9.上自然課時，老師讓全班同學分組合作的機會	2.35	0.67	10.02**	2.41	0.66	11.78**
10.上自然課時，老師帶我到戶外教學的機會	1.96	0.70	-0.98	2.22	0.68	6.16**

ST 為自然課的教學方式

R 為負向題

**$p < .01$　檢定值 = 2

這樣，不過，我喜歡抄筆記，因為是老師整理過（的內容），唸筆記，就可以考得不錯。可是，有些地方，老師只會把課本念一念，沒有說為什麼，我不會不喜歡啦！可能老師覺得不重要吧（不須要多做說明）！（個別晤談-920804a09）

然而，經驗與態度部分，有七題的平均分數皆達統計上顯著差異，顯示學生目前所經驗的自然課，相較於國小階段，有較多的討論（第一題）、實驗（第二、四題）、思考（第五題）、提問（第六題）、發表（第七題）以及小組合作（第九題）的時間和機會，甚且，學生亦愈來愈喜歡這些教學方式。進行晤談時，學生曾描述其目前的自然課教學方式是相當多元，且大多呈現喜歡的態度。

子傑：現在上自然課，老師都會讓我們分組，所以，我們有比較多一起討論、想問題和做實驗的機會，而且，老師還要我們上台發表，這是以前（國小階段）比較少的。我很喜歡這樣，和同學一起想，比較容易想到答案，還有，做實驗的時候，有做過，就會比較懂，而且記得久。可是，如果考試快到了，老師會說要趕進度，就比較少讓我們做這些（討論、實驗與發表）。（個別晤談-920805a26）

仁航：上課的時候，老師常常問我們問題，然後，會給我們一點時間去想，再叫我們回答，可是，如果月考快到了，要趕課，就比較少這樣。…以前國小的時候，就比較不會這樣，最多就是問我們懂不懂或是不是。

研究者：你比較喜歡哪一種呢？

仁航：我比較喜歡現在這樣，老師問問題，我們也有時間可以想，而且，如果能回答出來，就表示已經懂了。（個別晤談-920805a26）

由統計分析與個別晤談結果顯示，學生經驗自然課教師能經常運用符合其喜好的教學方式進行教學，諸如：進行實驗、小組合作、提供較多提問與回答的機會以及給予思考時間等。上述的教學方式傾向於以學生為中心，能給予學生較多參與學習的機會，學

生指出這些教學方式有助於其進行學習，例如：在問答過程中，可以促進思考；實驗的操作則可增加對概念的瞭解與記憶，所以，學生對此大多抱持喜歡的態度。然而，學生表示自然課的教學亦有較多抄寫的工作，或以純粹念課文而無進一步說明的方式呈現，不僅難以提昇學生的學習成效，亦無助於情意層面的發展。此外，學生在晤談時提及，教學進度會影響教師對於自然課教學方式的選擇，學生能經驗到教師為配合學校統一的進度，會減少使用某些教學方式（討論、實驗、發表與問答等），所以，教師在教學過程中，偶爾仍受限於教學進度，難以發揮專業自主，選擇理想的教學方式。

二、學生對於自然課教學內容的經驗與態度

向度「自然課的教學內容（SC）」各題得分的平均值與標準差如表6。由第四至六題的統計分析顯示，九年一貫課程實施後，學生對於國小與國中兩階段自然課的比較，認為目前的自然課有較多與日常生活（第四題）、社會時事（第五題）以及較多科學歷史（第六題）的內容，且學生對於這些自然課教學內容的經驗，亦抱持喜歡的態度。

研究者：你喜歡自然課的教學內容嗎？

友豪：喜歡啊！（國中）老師常常會舉一些日常生活或是新聞時事的例子，幫助我們跟課程內容做一些連結，這樣可以比較容易理解，而且還可以學到和自己平常比較有關的知識。（個別晤談-920805a31）

研究者：國中和國小的自然課，在教學內容方面，有哪些差別？

子傑：課本裡面會有科學家的小櫥窗，（國中）老師上課的時候就會說，我很喜歡聽喔！像是科學家什麼時候出生、得獎、去世，還有發明了哪些理論。（個別晤談-920805a21）

由晤談內容顯示，學生體驗到國中自然課的教學內容與日常生活、社會時事等，皆頗有關聯性，且學生對於這些教學內容上的改變，大多抱持正向的態度，並表示教學內容倘能與生活經驗相連結，將有助於其對概念的理解。其次，學生亦指出國中自然課的教學內容，增加不少科學史實，且學生喜歡能提及較多科學歷史的教學內容。然而，經由與學生晤談的內容可以發現，學生雖經驗

表 6：向度 SC 各題的統計量與單一樣本 *t* 檢定

題目	經驗			態度		
	M	*SD*	*t*	*M*	*SD*	*t*
1.(R)上自然課時，教學內容須用到數學計算的次數	1.71	0.71	-16.63**	2.03	0.70	1.88
2.(R)上自然課時，教學內容是偏重理論講述的部分	1.73	0.61	-17.82**	2.20	0.60	13.55**
3.(R)上自然課時，教學內容是屬於事實和記憶的部分	1.59	0.60	-27.99**	2.31	0.63	19.88**
4.上自然課時，教學內容與日常生活的相關	2.57	0.59	39.14**	2.53	0.59	36.45**
5.上自然課時，教學內容與社會、環境、時事的相關	2.51	0.61	33.84**	2.47	0.62	30.58**
6.上自然課時，教學內容中關於科學歷史的份量	2.16	0.65	9.79**	2.17	0.64	10.52**
7.(R)上自然課時，教學內容的份量	1.48	0.57	-37.49**	2.29	0.64	18.06**

SC 為自然課的教學內容

R 為負向題

*$p < .05$, **$p < .01$　檢定值 = 2

到自然課教學內容增加了不少科學史實，惟，其內容仍停留在科學家生平的年代記事，較少涉及科學本質的意涵。

其次，在「自然課的教學內容（SC）」向度中，共有四題負向題。經驗部分，每題的平均分數皆低於中間值，且皆達統計上的顯著差異。顯示學生於國中階段所經驗的自然課教學內容，有較多的計算、理論與事實記憶，且教學內容的份量亦增加。態度部分，第二、三與七題皆達統計上的顯數差異，顯示學生對於這些教學內容，皆抱持喜歡的態度。在進行個別晤談時，個案學生即提及國中階段的學習內容，應比國小階段更為廣泛與深奧，才有成長的感覺。其中，一位學生的晤談內容如下：

麗亭：我覺得國中自然課的內容比較多，提到很多新的知識，而且，也變得很難。

研究者：例如呢？

麗亭：像是有很多的定律、理論，都需要背，有時候還要算一些東西。不過，我還蠻喜歡的耶，念了國中，本來就要學得比較多、比較難，這樣表示我長大了，比以前聰明。（個別晤談-920804a04）

所以，當這些學生經驗到自然課教學內容的份量增加，且涵蓋越來越多的理論講述與事實記憶時，普遍認為國中階段的學習理論應加深、增廣，並將其視為成長的一部份，甚且，日益喜歡自然課。此外，在表6中，第一題態度部分的平均分數未達統計上的顯著差異，顯示學生對此的喜歡程度維持不變。然而，在個別晤談的內容中，則有一位學生提及是因為不喜歡數學，以致，對自然課內容中的數學計算持負向態度。所以，學生對於數學計算較多的科學學習內容之態度，似乎與其對數學的態度有關。

冠璇：國中的自然課，有好多理論和計算的東西，我不是很喜歡這樣。

研究者：為什麼呢？

冠璇：我本來還有點喜歡自然，可是，現在有好多數學的東西，我討厭數學，每次都算錯，所以，我也不喜歡現在的自然課。（個別晤談-920804a16）

由統計分析與個別晤談結果顯示，學生所經驗的自然課教學內容能呈現較多與日常生活有關的議題，亦增添不少有關科學史實的敘述，而且，學生對這些教學內容的轉變，大多持正向的態度。關於自然課教學內容份量的增加，學生則已有自己先前的觀點，認為自然課教學內容會隨著年級的增加，而涉及份量較多的計算、理論與事實記憶，所以，學生能抱持喜歡的態度，甚且，將其視為成長的喜悅，認為困難度與份量的增加是成長的象徵，並漸趨喜歡自然課。

三、學生對於自然課評量方式的經驗與態度

在「自然課的評量方式（SA）」向度中，各題得分的平均值與標準差如表7。第九題（$t_{經驗} = 16.94$, $t_{態度} = 14.95$, $p < .01$），經驗與態度兩個部分，皆達統計上的顯著差異，顯示學生對於自然課評量的體驗，是有助於其瞭解自己的學習表現，且學生對於能瞭解學習情況的評量，多抱持喜歡的態度。其次，學生指出國中自然課的評量，與國小階段相比，有較多測驗卷考試（第一題）與同儕互評（第二題）的機會，且教師會依據實驗（第四題）、發言（第五題）、所撰寫的報告內容（第六題）與小組表現（第七題）等進行評量。學生對於這些自然課的評量方式，大多持有正向的態度，並喜歡教師採用這些方式進行評量。

麗亭：老師會看我們的表現，像是寫報告、做實驗、小組的表現、互評或自評等，

表 7：向度 SA 各題的統計量與單一樣本 *t* 檢定

題目	經驗			態度		
	M	*SD*	*t*	*M*	*SD*	*t*
1.(R)自然課中，老師是使用市售的測驗卷來考試	1.85	0.63	-5.34**	2.11	0.63	4.08**
2.自然課中，老師讓我和同學們相互打分數的次數	2.27	0.69	8.93**	2.29	0.65	10.25**
3.自然課中，老師讓我替自己打分數	1.98	0.70	-0.50	2.18	0.65	6.46**
4.自然課中，老師會依據我做實驗的表現來打分數	2.33	0.65	11.56**	2.34	0.64	12.3**
5.自然課中，老師會依據我發言的表現來打分數	2.23	0.67	7.89**	2.23	0.65	7.94**
6.自然課中，老師會依據我所寫的報告來打分數	2.41	0.65	14.24**	2.39	0.65	13.57**
7.自然課中，老師會依據我們小組的表現來打分數	2.43	0.66	14.86**	2.35	0.66	12.26**
8.(R)自然課中，老師給我們的評量是困難的	1.92	0.63	-3.06**	2.07	0.63	2.66**
9.自然課中，老師的評量結果能幫助我瞭解自己的學習情況	2.45	0.61	16.94**	2.42	0.64	14.95**

SA 為自然課的評量

R 為負向題

*p < .05, **p < .01　檢定值 = 2

有很多方式。

研究者：你對這些方式的看法是什麼？

麗亭：大致上還蠻喜歡的，因為我可以從老師給的成績，知道還有哪些地方我不懂，而且，和以前只重視考試比起來，好很多耶！（個別晤談-920804a04）

在 SA 向度中，第三題（$t_{經驗}$ = -0.5, p > .05）是經驗部分唯一未達顯著差異的一題，顯示學生經驗自然課中使用學生自評的機會，與國小階段相比，並無明顯的變化，然而，態度方面，學生對此則持有較為正向的態度（$t_{態度}$ = 6.46, p < .01），亦即，學生喜歡自然課中自評的機會維持不變。在個別晤談中，學生曾提及他對自評的經驗與態度是：

友豪：和國小一樣，有時候會有自評，可是，我不喜歡自評。

研究者：為什麼？

友豪：大家都會給自己很高分，有些人不認真，分數也很高。我比較喜歡互評，（國中）老師也常常給我們互評。我覺得同學比較瞭解我，打的分數和我實際的狀況差不多。（個別晤談-920805a31）

由個別晤談的結果顯示，學生認為自評較為主觀，多數人都會給自己較高的分數，以致，評量難以鑑別學習成效的差異。因此，學生對於自然課中，自評機會不多且無顯著改變的情況，持有正向的態度。相對的，學生對於同儕互評則給予較高的評價，認為同儕互評較為客觀，甚且，有時同儕間的了解會勝於教師對學生的認識，倘透過同儕互評的方式，將可能使評量結果更加貼近學生真實的學習表現。

然而，由第八題（$t_{經驗}$ = -3.06, $t_{態度}$ = 2.66, p < .01）問卷統計分析的結果可以發現，學生經驗國中自然課的評量，是較為艱深、困難的，且學生對於困難的評量測驗是抱持喜歡的態度。學生在個別晤談時，亦提及類似的現象，並說明其理由。相關的晤談內容如下：

仁航：以前的考試很簡單，不太用唸書，就可以考得不錯。現在的比較難，不管是老師問的問題，還是考試卷上的，都要想一下，有時候還要想很久。

研究者：你喜歡嗎？

仁航：嗯！喜歡啊！這樣可以考高分耶！雖然比較難，可是，這些（內容）段考的時候都會考，平常有練習過，可以複習一下老師教的，段考的時候就可以考得比較好。（個別晤談-920805a26）

由晤談內容顯示，學生認為困難的評量內容，能用來幫助他們複習，並可於段考中有較好的表現。顯然，部分學生對於自然課評量方式的態度，是以段考的成績表現作為判斷的依據，亦即，若自然課的評量方式有助於學生獲得較高的段考成績，學生則會給予較高的評價，並對此抱持正向的態度。

綜合上述統計分析與晤談結果，學生經驗國中的自然課，能採用多元化的評量方式，諸如：測驗卷、同儕互評、學生自評、實驗操作、撰寫報告與小組表現等，甚且，評量結果能提供豐富的訊息，以協助學生瞭解自己的學習情況，惟，學生對於自評的方式仍有意見，認為自評的方式欠缺客觀性，難以確實診斷學生的學習成效。此外，學生經驗目前自然課的評量內容較為艱澀，但學生仍喜歡這樣的評量方式，乃因學生為了在段考時有良好的表現，認為事先練習，有益獲得較高的成績。

伍、討論與結論

隨著當代科學教育思潮的轉變，美、英等國相繼實施課程改革（van Akker, 1998）。Helgeson（1992）曾指出科學課程改革的實施，促使課程內容、教學策略、評量目的與技術等，皆有重大的轉變，且改革目標日益重視學生對於科學的態度。為順應世界潮流以及參照各國課程改革計畫，我國致力於九年一貫課程的規劃與推動。本研究於國中實施九年一貫課程的第一年進行，藉由國一學生對自然課的教學方式、教學內容與評量方式之經驗與態度，可知其目前的自然課教學，與國小階段相較，具有較多九年一貫課程目標所強調的層面，且學生大多喜歡目前的自然課教學與評量，並樂於在這樣的課室中進行學習。然而，亦有學生經驗目前自然課室的現況仍有許多講述、抄寫與事實記憶等。針對自然課的教學方式、教學內容以及評量方式，本研究發現國一學生對自然課的經驗與態度可歸納為下列五類：

一、學生經驗自然課的教學方式漸趨多元化，並對此抱持喜歡的態度：由本研究的發現可以得知，學生經驗國中自然課的教學方式除了一般常見的講授課文與抄寫筆記之外，尚包括許多九年一貫課程目標中所強調的教學方式，諸如：讓學生進行實驗、小組合作、發表、提問與回答問題、討論以及較多的思考時間等，且學生對此大多呈現喜歡的態度。Francis 和 Greer（1999），Parkinson, Hendley 和 Tanner（1998）以及 Pell 和 Farvis（2001）亦曾發現課程改革後，學生於自然課中有較多時間與機會親自動手做實驗，並藉此培養對自然課的正向態度。此外，在 Costa, Caldeira, Gallástegui 和 Otero（2000）的研究中亦指出，倘教師給予學生較多參與和提問的機會，不僅能提昇學生的學習成效，對於學生學習科學的情意表現，亦有正面的幫助。

二、學生經驗自然課教學內容的深度與廣度皆有增加，並對此抱持喜歡的態度：本研究發現學生經驗自然課教學內容的困難度與份量，皆有顯著增加的趨勢。在 Parkinson 等人（1998）和

Sullivan（1979）的研究中，亦發現學生的態度會受到教學內容的影響。他們指出學生發現課程改革之後，科學課涵蓋較多的內容，不僅難度增加，亦增添不少物理學的內容，以致，學生對科學的學習興趣普遍低落。有趣的是，本研究則發現學生對於內容增深、加廣的自然課教學，普遍抱持喜歡的態度，甚且，將此視為成長與挑戰。此外，值得進一步探討與確認的是，學生經驗教學內容變得艱深難懂且份量增多的因素，究竟應歸因於國中、小課程內容本質的轉變，或是九年一貫課程改革開放民間版所致，則有待進一步的研究與釐清。

三、學生經驗自然課的教學內容漸趨生活化，並對此抱持喜歡的態度：學生體認目前自然課的教學內容，涵蓋較多與日常生活、社會、環境與時事有關的議題。由個別晤談的結果顯示，學生喜歡自然課教師運用日常生活、社會時事中的實例，來協助其理解科學概念。其次，學生亦經驗國中自然課的教學內容提及較多的科學史實，包括：科學家發現理論與得獎的年代等，且學生表示其喜歡目前的教學內容。Ebenezer 和 Zoller（1993）、Francis 和 Greer（1999）以及 Germann（1988）曾指出上述的教學內容有助於提昇學生對於科學的學習興趣。甚且，Russell（1981）亦曾提及將科學史融入教學中，能有效提昇的學習動機與態度。然而，由晤談內容可以發現，目前的自然課雖已增添不少科學史實，惟，科學歷史的呈現方式仍以介紹科學家的生平事蹟為主，甚少提及科學知識的發展與辯證歷程，與九年一貫能力指標中所欲達到的「認識科學本質」之目標，尚有一段距離，儘管如此，仍顯現當前課程已朝向此目標邁進。

四、學生經驗自然課教師能經常實施多元評量，並對此抱持喜歡的態度：Gitomer 和 Duschl（1998）指出評量是教育改革中相當重要的一環，以往的教學目標較重視總結性的評量，而忽略學生的學習過程。本研究發現學生所經驗的自然課評量方式包括：學生自評、同儕互評、小組表現、實驗操作、發言、撰寫報告以及使用測驗卷等，顯示九年一貫課程實施後，自然課教師大多能採用多元評量的方式，評測學生不同面向的能力。其中，除了自評之外，學生對其它的評量方式，皆抱持喜歡的態度，認為自然課教師能重視其各方面的表現，並給予公正、客觀的評測，甚且，評量的結果有助於學生瞭解自己的學習狀況，此與九年一貫課程綱要（教育部, 2003）和全美科學教育標準（National Research Council, [NRC], 1996）等課程改革方針的內容一致，主張科學教師應使用多元評量，給予學生足以展現能力的機會，以真確診斷學生的學習表現。

五、學生對於自然課中的傳統教學形式，呈現出不同的喜歡程度：本研究發現學生對於自然課教學方式與內容的經驗，仍有部分尚停留於傳統教學的形式。這些教學方式與內容包括：較多抄寫筆記的工作、直接教授課文而未講解，以及涵蓋較多理論與事實記憶的內容等。Ebenezer 和 Zoller（1993）以及 Parkinson 等人（1998）曾發現學生認為課程改革後的科學課，仍有許多需要抄寫的工作以及講述課文的

時間，甚且，常是造成學生不喜歡科學的原因之一，顯示國內、外學生對於純粹講述課文的教學方式之喜歡程度皆不高。然而，本研究發現國內的學生大多習慣於課堂中抄寫筆記，並呈現喜歡的態度。認同做筆記的重要性，是我國教育傳統的現象之一，學生受到傳統的影響仍根深蒂固，這一部份顯然也深深影響九年一貫課程的實施。

六、學生經常以對學習的助益或成績表現，作為喜歡自然課的判斷依據：George（2000），Haladyna 和 Shaughnessy（1982）以及 Talton 和 Simpson（1986）曾探討影響學生對科學的態度之因素，並指出態度與學習成就之間，存在著極高的正相關，在本研究中亦有類似的發現。學生經常指出喜歡自然課的原因包括：抄寫筆記有助於統整所習得的概念，或者，艱深困難的評量能用以複習段考內容等，皆顯示學生相當重視學習成就，並會以此作為判定喜歡程度的依據。亦即，自然課的教學與評量若有助於獲得較佳的學習表現，則學生會因此而喜歡自然課。

綜合本研究的發現，學生表示與其國小階段的自然課相較，國中自然課融入較多生活議題、科學史實的內容，且教師會給予學生較多思考、討論、發表與操作實驗的機會，亦會依據學生報告、發言、實驗、小組合作等的表現來進行評量等。這些內容大抵是九年一貫課程目標所強調的重點與教學層面，甚且，學生對於這些有關自然課教學與評量的經驗，呈現出日漸喜歡的態度。

然而，亦有學生經驗到在國中自然課中抄寫筆記的時間、評量內容的困難度等，皆較其國小階段，有逐漸增加的趨勢。倘學生在國小階段甚少抄寫筆記，即使在國中自然課中抄寫筆記的時間有些微的增加，則其國中自然課的教學情況仍是我們所樂見的，反之則否。所以，學生對於前述自然課教學與評量的經驗，所增加程度的多寡，則須進一步確認學生對於國小自然課的經驗。其次，由個別晤談的結果發現，學生對於經常抄寫筆記與困難的評量內容等所抱持的態度，受到其學習表現的影響，學生經常為了擁有較佳的成績表現，進而呈現出喜歡的態度。我們的社會賦予成績過高的價值，將高分視為聰明、有智慧的外在表徵，以致，學生相當重視自己的成績表現。同樣的，Simpson 等人（1994）亦曾指出社會背景與文化因素等，皆會影響學生對科學的態度，倘學生所處的社會環境較重視理論科學，則學生極有可能因此喜歡理論敘述較多的科學課程。

此外，本研究是以九年一貫課程的實施為背景，在此情境下，探討國一學生對於目前自然課的教學方式、內容與評量等的經驗與態度，與其國小階段自然課的差異。所以，在本研究的發現中，學生所經驗的自然課教學與評量，不論是否已發生轉變，皆是依據其在國小階段的情況相互比較，倘學生選擇其經驗是漸漸增加時，則顯示學生所經驗的自然課具有較多九年一貫課程所強調的層面。由於本研究進行之時（九十一學年度），僅有國中一年級學生接受九年一貫課程，所以，未來，仍可針對國中一至三年級的學生進行後續的比較研究，俾能系統化瞭解九年一貫課程實施後，同一階段不同年級學生在自然課的經驗與態度方面的變化。

致　謝

本研究的進行與撰寫承蒙行政院國家科

學委員會專題計畫經費支助（NSC 97-2511-S-415-009與 NSC 94-2511-S-018-003），特此致謝。

參考文獻

1. 行政院國家科學委員會（2002）：**科學教育白皮書**。台北市：行政院國家科學委員會。
2. 郭重吉（1997）：迎接廿一世紀的科學教育。**建構與教學**, **10**。
3. 教育部（2003）：**國民中小學九年一貫課程總綱綱要**。台北市：教育部。
4. 黃政傑（1990）：談國中課程的修訂與展望。**臺灣教育**, **497**, 17-21。
5. 黃達三（1989）：科學、技學、社會–未來科學教的新方向。**國教之聲**, **23**, 4-13。
6. Blosser, P. E. (1984). *Attitude research in science education: Information bulletin No. 1*. Columbus, OH: SMEAC Information Reference Center. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 259 941).
7. Costa, J., Caldeira, H., Gallástegui, J. R., & Otero, J. (2000). An analysis of question asking on scientific texts explaining natural phenomena. *Journal of Research in Science Teaching, 37*(6), 602-614.
8. Dalgety, J., & Coll, R. K. (2003). *Students' perceptions and learning experiences of tertiary level chemistry*. Paper presented at the National Association for Research in Science Teaching, Philadelphia, PA.
9. Dalgety, J., Coll, R. K., & Jones, A. (2003). Development of chemistry attitudes and experiences questionnaire. *Journal of Research in Science Teaching, 40*(7), 649-668.
10. Dillashaw, F. G., & Okey, J. R. (1983). Effects of a modified mastery learning strategy on achievement, attitudes, and on-task behavior of high school chemistry students. *Journal of Research in Science Teaching, 20*(3), 203-211.
11. Ebenezer, J. V., & Zoller, U. (1993). Grade 10 students' perceptions of and attitudes toward science teaching and school science. *Journal of Research in Science Teaching, 30*(2), 175-186.
12. Francis, L. J., & Greer, J. E. (1999). Measuring attitude toward science among secondary school students: The affective domain. *Research in Science and Technological Education, 17*(2), 219-226.
13. Gardner, P. L. (1975). Attitudes to science: A review. *Studies in Science Education, 2*, 1-41.
14. Gauld, C. (1982). The scientific attitude and science education: A critical reappraisal. *Science Education, 66*(1), 109-121.
15. George. R. (2000). Measuring change in students' attitudes toward science over time: An application of latent variable. *Journal of Science Education and Technology*, *9*(3), 213-225.
16. Germann, P. J. (1988). Development of the attitude toward science in school assessment and its use to investigate the relationship between science achievement and attitude toward science in school. *Journal of Research in Science Teaching, 25*(8), 680-703.
17. Gitomer, D. H., & Duschl, T. A. (1998). Emerging issues and practices in science assessment. In B. Fraser & K. G. Tobin (Eds.), *International handbook of science education* (pp. 791-810). Dordrecht: Kluwer Academic.
18. Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (1998). *Multivariate data analysis 5th*. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall.
19. Haladyna, T., & Shaughnessy, J. (1982). Attitude toward science: A quantitative synthesis.

Science Education, 66(4), 547-563.

20. Helgeson, S. L. (1992). *Trends and issues in science education*. Keynote address presented to the International Symposium on Science Education, Taipei, Taiwan. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 357 954).
21. Houtz, L. E. (1995). Instructional strategy change and the attitude and achievement of seventh- and eighth-grade science students. *Journal of Research in Science Teaching, 32*(6), 629-648.
22. Jones, M. G., Howe, A., & Rua, M. J. (2000). Gender differences in students' experiences, interests, and attitudes toward science and scientists. *Science Education, 84*, 180-192.
23. Koballa, T. R., & Crawley, F. E. (1985). The influence of attitude on science teaching and learning. *School Science and Mathematics, 85*(3), 222-232.
24. Munby, H. (1983). Thirty studies involving the "scientific attitude inventory": What confidence can we have in this instrument? *Journal of Research in Science Teaching, 20*(2), 141-162.
25. National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academic Press.
26. Parkinson, J., Hendley, D., & Tanner, H. (1998). Pupils' attitudes to science in key stage 3 of the national curriculum: A study of pupils in South Wales. *Research in Science and Technological Education, 16*(2), 165-176.
27. Pell, T., & Farvis, T. (2001). Developing attitude to science scales for use with children of ages from five to eleven years. *International Journal of Science Education, 23*(8), 847-862.
28. Schibeci, R. A. (1983). Selecting appropriate attitudinal objectives for school science. *Science Education, 67*(5), 595-603.
29. Simpson, R. D., Koballa, T. R., & Oliver, J. S. (1994). Research on the affective dimension of science learning. In D. L. Gabel (Ed.), *Handbook of research on science teaching and learning* (pp. 211-234). New York: Maxwell Macmillan.
30. Simpson, R. D., & Oliver, J. S. (1990). A summary of major influences on attitude toward and achievement in science among adolescent students. *Science Education, 74*(1), 1-18.
31. Simpson, R. D., & Troost, K. M. (1982). Influences on commitment to learning of science among adolescent students. *Science Education, 66*(5), 763-781.
32. Sinclair, A. S. (1994). Prediction making as an instructional strategy: Implications of teacher effects on learning, attitude toward science, and classroom participation. *Journal of Research and Development in Education, 27*(3), 153-161.
33. Star, J. (2001). *Reform at the collegiate level: Examining students' experiences in Harvard calculus*. Paper presented at the American Educational Research Association, Seattle, WA.
34. Sullivan, R. J. (1979). Students' interests in specific science topics. *Science Education, 63*(5), 591-598.
35. Talton, E. L., & Simpson, R. D. (1986). Relationships of attitudes toward self, family, and school with attitude toward science among adolescents. *Science Education, 70*(4), 365-374.
36. van Akker, D. J. (1998). The science curriculum: Between ideals and outcomes. In B. J. Fraser & K. G. Tobin (Eds.), *International handbook of science education* (pp. 421-448). Boston: Kluwer Academic.

Junior High Students' Perspectives on Grade 1-9 Curriculum: Investigating Students' Experiences and Attitudes toward Science Class

Jun-Yi Chen[1], Huey-Por Chang[2] and Chorng-Jee Guo[3]

[1]Graduate Institute of Science Education, National Chiayi University

[2]Department of Physics, National Changhua University of Education

[3] Graduate Institute of Science Education, National Changhua University of Education

Abstract

The purpose of this study was to investigate students' experiences and attitudes toward science class in the context of a Science and Technology Education (STE) Curriculum for Grades 1 to 9 in Taiwan. This paper focuses on students' experiences and attitudes toward the teaching, content and assessment in the science class. The development of a questionnaire was based on information gathered by group interviews and a preliminary questionnaire. The preliminary questionnaire was further administered to 73 students in grade seven. Then, 2,761 of seventh grade students completed the final questionnaire in June, 2003, which had a Cronbach alpha reliability of 0.98. In addition, individual interviews followed with a representative sample of six students. It was found that students experienced and preferred doing experiments, questioning and thinking in their current science classes. They also perceived and favored that science content taught in the current classroom was relevant to everyday life and covered more history of science. Furthermore, students experienced different kinds of alternative assessment, such as peer review, reports and experiments. They held positive attitudes toward these assessments. However, students also experienced some traditional tasks, e.g. taking a lot of notes, citing textbooks without further explanation and taking hard tests. They held different attitudes toward these classroom practices. The results of this research study can be used as a referent for improving science teaching practices and curriculum materials.

Key words: Attitudes toward Science, Experience of Science, Science and Technology Education Curriculum for Grades 1 to 9

*Corresponding author: Huey-Por Chang