

兒童的課程理解 ——以自然與生活科技學習領域為例

陳美如 * 郭昭佑 **

摘 要

學童的課程理解是指學童在學習的過程中對學習過程、內容、他人、自己與環境等五個面向的認知與覺察。本研究透過問卷調查探討臺灣不同背景兒童對於自然科學課程的理解。抽樣部分採分層隨機抽樣，依臺灣北、中、南、東四個區域各抽取 3 所學校，每所學校三至六年級各年級的第一個班級接受施測。共有 12 所學校 48 個班級共 1,257 位學童參與問卷調查，共回收有效問卷 1,166 份，有效問卷比率為 92.8%。主要研究發現如下：學生對自然課程內容的理解主要受教師教學及教科書內容影響。學生對自然課程教學過程的理解多為實驗、觀察與授課，而較少主動探索、問題思考、合作與討論。學生所理解自然課程中的自己，自信較低，自我效能感不足，年級愈高，成績愈低，正向態度也愈低。研究建議學生的科學學習應多增加探究與討論的學習形式，並提升學生科學興趣與正向態度。

關鍵詞：九年一貫課程、科學課程、課程理解、學童

* 陳美如，國立新竹教育大學教育學系教授

** 郭昭佑，國立政治大學教育學系教授

電子信箱：meiju@mail.nhcue.edu.tw；chaoyu@nccu.edu.tw

來稿日期：2012 年 12 月 3 日；修訂日期：2013 年 1 月 7 日；採用日期：
2013 年 4 月 17 日

Students and Curriculum Understanding: The Case of Science and Technology Learning

Mei Ju Chen* Chao Yu Guo**

Abstract

The curriculum understanding means students' cognition and awareness on the five aspects: learning process, content, others, themselves and the environment. By means of questionnaires and random sampling, this study discusses the science curriculum understanding of different backgrounds students in Taiwan. Three schools, each from the north, central, south and east are selected; while the first class from the third to sixth grade are surveyed. In sum, 12 schools (with 48 classes and 1,257 students) are taken for survey. A great number of 1,166 effective questionnaires are returned with 92.8% recorded. The main findings are as follows: understanding of science curriculum is affected by teachers' teaching and textbooks. Despite a good understanding of science curriculum through experiment, observation and teachers' teaching, students still lack of exploring initiatives, thinking, questioning and discussing cooperatively. Students lack of learning confidence, positive attitude and low in self-efficacy. This is reflected by the fact that the higher grades they are the lower scores they get. A strong connection between positive attitude toward learning and better science understanding. The study suggests that students' science learning approach should increase inquiry and discussion, improving students' interest and positive attitude about science curriculum.

Keywords: nine-year consistent curriculum, science curriculum, curriculum understanding, student

*Mei Ju Chen, Professor, Department of Education, National HsinChu University of Education

**Chao Yu Guo, Professor, Department of Education, National Chengchi University

E-mail: meiju@mail.nhcue.edu.tw; chaoyu@nccu.edu.tw

Manuscript received: December 3, 2012; Modified: January 7, 2013; Accepted: April 17, 2013

壹、研究背景與目的

學童的課程理解是指學童在學習的過程中對學習過程、內容、他人、自己與環境等五個面向的認知與覺察（陳美如，2007）。本研究希望於九年一貫課程實施多年之後，聚焦於自然與生活科技課程，探究國小學童對該課程的理解。研究背景與目的下：

一、學生自然科學表現在國際評比中的有趣現象

經濟合作暨發展組織（Organization for Economic Cooperation and Development, OECD）2006年對全球57國，超過40萬名、15歲學生進行的學科與相關能力測驗（PISA），臺灣學生呈現兩極的現象：科學分數全球第四名，比美國、日本的學生都出色。但是自我評價倒數第四名；其他相關的信心度問題測試，譬如在回答「學校的科學課程對我來說很簡單」、「我在科學考試及科學專案上表現良好」等問題，臺灣學生的自我評價在全球都呈現倒數第四、第三名（劉佩修，2009）。在TIMSS 2007國際評量（Trends in Mathematics and Science Study）中也是一樣，臺灣學生在數學與科學的成績傲視國際的同時，卻發現在數學、科學的自信心明顯不足。國科會與教育部聯合舉行記者會表示：臺灣四年級學生科學平均成績第二名，但在對科學的「正向態度」全球排名居世界第廿三，在末段班（中國時報，2008）。學生成績表現與學科自信的反差現象呈現什麼樣的問題？在自然科學的課程實施過程中發生了什麼事？這似乎是一個值得探究的問題。

二、成人世界中的課程改革？

九年一貫課程實施至今已近十年，對於課程實施的結果缺少全面性之橫斷式理解及長時間的縱貫性研究，更遑論理解學童對於新課程的感受、覺知及對於各學習領域的興趣與問題。臺灣的課程改革，多是在公聽會，座談會中，邀請學者專家或第一線的教師提出意見後，從事意見的交換；而學生所扮演的角色，除了在學習成績評定上呈現學習成果外，鮮少有更貼近現場的數據及調查，理解學生的課程圖像，幫助各層級的人進行更有效的課程決定。

根據 Goodlad 課程轉化的論述，課程從課程改革政策與綱要、教學素材的編擬、學校、教師，以至於學生所經驗的課程過程中，經過層層的轉化，學生實際所經驗的，已和最初的理想課程產生一定的距離。本研究想了解的是，自然與生活科技學習領域實施多年之後，在層層轉化的過程中，學生所習得、所經驗、所理解的自然與生活科技課程與成人世界所「認為的」有無不同？

三、是否應傾聽孩子的聲音？

Meier（1995）指出在教學現場，「傾聽學生聲音」是了解學生生活世界的窗口，透過這樣的傾聽，也容易理解學生之間的互動，在這個最複雜的世界中，所有的孩子都能夠也應該是他們自己理論的創造者、他人意見的評論者、證據的分析者以及他們自己個人標記的製造者，這是一個具有改革意義的想法。

臺灣的九年一貫課程標榜「學生的主體性」，自然與生活科技領域課程，更強調以學生為主體的探究學習與問題解決，但是在課程改革的過程中，學生的聲音卻常被忽視，不禁讓人質疑，學生的主體性在教育過程的實踐可能？

四、孩子如何理解課程？

孩子眼中的課程究竟是什麼？應該從哪些面向理解孩子的課程世界？這個問題指涉課程理解的範圍。課程的理解除了課程內容與材料，至少還包括了課程的學習過程中的教與學、對自己學習該課程的覺察、與他人的互動，甚至含括整體的環境脈絡等，都是課程理解的範圍（陳美如，2007）。

因為前述的關懷，本研究針對臺灣國小學童進行調查，探究學生對自然與生活科技學習領域的理解，由於研究範圍的限制，主要從課程的內容、教學過程、學生自身、他人（老師、同學、家人）以及環境脈絡等五個面向進行探究，希冀透過本研究能為自然與生活科技學習領域的課程實施，從兒童的角度做進一步的理解，為該領域未來的課程改革累積現場的研究經驗，拉近教育實踐與理論的距離。根據上述研究背景，本研究目的與研究問題如下：

(一) 了解臺灣小學學童對於自然與生活科技學習領域在課程內容、教學過程、對自己、對他人、對環境脈絡各面向的理解情形與特性。

(二) 探討不同背景學童對於自然與生活科技學習領域各面向理解的差異情形。

根據上述研究目的，具體研究問題如下：

(一) 臺灣小學學童對於自然與生活科技學習領域的課程內容的理解為何？

(二) 臺灣小學學童對於自然與生活科技學習領域的教學過程的理解為何？

(三) 臺灣小學學童對於自然與生活科技學習領域學習過程中對自己的理解為何？

(四) 臺灣小學學童對於自然與生活科技學習領域學習過程中對他人的理解為何？

(五) 臺灣小學學童對於自然與生活科技學習領域的環境脈絡理解情形與特性為何？

(六) 不同背景學童對於自然與生活科技學習領域各面向理解的差異情形為何？

貳、文獻探討

對課程的理解面向非常多元，舉其熒熒大者包括對課程內容的理解、對課程過程的理解、對學習者自身與他人的理解、及對所處的整體環境脈絡的理解等（陳美如，2007；Doll, 1993; McCarthy, 1996; Pinar 等人，1995; Rubin & Silva, 2003; Slattery, 1995; Wesbury, 1994），本研究主要以此架構進行文獻的初步探究。

一、自然科學學習內容的調整

自然科學並不是一個為少數人服務的領域，而是一個現代公民的基本素養。科學教育已從過去國際間在太空計畫的競逐，焦點逐漸拉

回實際的教育現場，英國的國家學生評量，除過去的語文、數學兩科，將增加科學一科。而 James Rutherford 在美國 2061 計畫中提出「科學是給所有學生」（science for all students）及「學校教育的目標是儲備所有的學生成為具有科學素養的公民」，自然科學的核心價值已逐漸走向培養所有的學生都能學習科學，並應用科學於日常生活進而解決問題，同時尊重科學對人類的貢獻，此一概念亦為科學教育努力的目標（引自余曉清，1998）。

自然科學領域除強調要為所有學生服務，並與生活結合外，在內容的關注重點，也有重要的改變。House（2003）即主張貼近真實的學習活動，有助於學生科學學習動機的提升。美國研究委員會（National Research Council, NRC）於 1996 年提出美國國家科學教育標準（National Science Education Standards, NSES）即特別強調科學教育應了解和回應個別學生的興趣、優點、經驗和需求；對於課程，從過去的嚴格遵循到教師可以選擇和改編教材；在知識的學習上，則從過去著重學生資訊的獲得到聚焦在學生對科學知識、想法和探究過程的了解與運用（邱美虹、周金城，2005），上述改變之核心在提供學生學習與教師教學更大的空間與彈性，重視學生的需求，並強調情境中的科學學習，目的不在驗證既有的科學知識，而是對科學知識及想法的了解與應用。

在臺灣，生活科技的融入成為「自然與生活科技領域」（於研究結果與結論中簡稱為自然課）即顯示現此一趨勢。在課程目標上強調自然科學的基本知能應能應用於當前和未來的生活，可見自然科學與人的生活習習相關，充分顯現生活科技在自然領域中的重要性。而在實際的教材內容上，除原有的自然界的組成與特性、自然界的作用、演化與延續外，更加入了生活與環境的重要教材，並強調可依學童身心發展，依照生活、社會、鄉土、學科概念來進行學習內容的選擇（教育部，2003）。由此可知，不管是先進國家或臺灣，學生學習自然科學，不僅是學習已經有的科學知識，更強調科學與生活之關聯。

二、自然科學學習方式的改變

臺灣九年一貫課程強調培養學生帶得走的能力及回歸兒童學習主

體的特性，在自然與生活科技學習領域課程目標中即明列培養兒童獨立思考、解決問題的能力，並激發創造潛能（教育部，2003）。至於科學教學方面著重「創意」，創意教學的重點不是教師而是學生，教師的重點工作是把教學活動設計成具有自主性、自動的情勢，且提供學生創意的空間，是「使學生具有創意的教學」（陳文典，2003），首先要了解學生先前的概念與經驗，教學方法強調以學生活動為主體，引導學生從事科學探究，並依問題解決的流程來進行教學設計與製作專題；運用問題，鼓舞學生自動自主的參與探討活動，讓學生有創造的空間，讓他們自主的提出解決問題的策略，並親自規劃執行，這樣的學習歷程在培養學生探究的能力，進行分工合作的學習，以獲得科學的智能。

House（2008）也主張科學的探究有助於學生監控自己的學習歷程並增強其問題解決的能力，這也涉及何謂有效的學習，李克雄（1998）更指出教師無休止的灌輸或講課是無效的，有效教學應該是引導學生發現問題、討論問題、解決問題，並把自己的想法呈現出來，科學學習是學生們經過一連串的探究歷程內在的邏輯所獲的結果。佘曉清（1998）則直指科學教育主要經由科學教學的過程培養所有的學生都能學習科學、應用科學於日常生活進而解決問題、同時尊重科學對人類的貢獻。

美國研究委員會（National Research Council, NRC）於 1996 年提出美國國家科學教育標準（National Science Education Standards, NSES），強調以探究為中心的科學教育，過去以講授、文字和演示來呈現科學知識，而現在應引導學生主動的擴展科學探索，並提供學生彼此討論和辯論科學的機會，改變的重點如表 1（邱美虹、周金城，2005）：

表 1
美國科學教育標準在科學學習方面改變的重點

較少強調	較多強調
進行活動是用以說明和驗證科學內容	進行活動是用來探究和分析科學問題
探索活動侷限於一堂課	探索活動可以有較長的時間
過程技能的實施脫離情境	過程技能的實施符合情境

（續下頁）

較少強調	較多強調
強調個人的過程技能，如觀察或推論獲得答案	利用多重過程技能—操作、認知、利用證據和策略以發展或修正一個解釋
科學如同探索和實驗	科學如同論證和解釋
對有關科學內容的問題提供答案	對科學的解釋進行溝通
個人和小組學生只需分析和綜合數據而不須為結果辯護	小組學生經常在辯護結果後分析和綜合資料
進行較少的研究活動以保留較多的時間來授課	進行較多的研究活動以發展理解、能力、探究的價值和科學內容的知識
以實驗結果來總結探究活動	將實驗的結果運用到科學論證和解釋上
管理教材和儀器	管理想法和資訊
學生私下和教師交換想法和結論	公開學生的想法並溝通與同儕共同合作

資料來源：邱美虹、周金城（2005）。美國百年科學教育的發展。教育資料與研究，64，30。

由此可知，美國科學課程改革之學習方式主張讓學生有更多學習的自由，並根據探究與實驗的結果進行論證分析，經由公開的討論，科學學習過程不僅是個人的探究，更是團體的協力與溝通論辯歷程。Millar 與 Osbone 更指明科學課程應鼓勵教師廣泛運用歷史以及當代議題進行個案探討，以鞏固學生對科學詮釋性故事和主要科學想法的理解（引自蘇育任，2005）。在學習方式上，從美國到臺灣的課程綱要，都要求與真實情境結合，並重視學生的主動探索與推理，學習的核心不僅是驗證或重複科學實驗，更重要的是觀察與科學學習過程的思考、問題解決、溝通與合作。

三、自然科學學習者自身及他人的影響

知識的建構主要在學習者本身，更植基於學習者與他人的互動，並與先前的知識經驗相互比對，新的理解方得以發展（Cragg, Dunning & Ellis, 2008）。由此可知，對於兒童自然科學學習的理解，不只是自然科學的內容及學習過程而已，至少還包括理解學生自身與自然科學之間的關係，及學生與他人間互動的影響。

首先，在學生自身與自然科學之間的關係上，學生對於學科的自我概念會影響其對於學科的學習，這也是學生面對學科的自我效能感（Dale, 2009）。研究者 2008 年在英國 Bristol 大學擔任訪問學者期間，

進入當地小學進行自然科學學習的觀察，同時也閱讀其教育標準局對小學的評鑑報告，其中在建議的部分特別提及學校要特別注意三年級以上的女學生對於科學及數學學習信心與興趣不足的問題，並希望學校在課程與教學能及早因應。

過去許多研究顯示，學生學習科學的信心將影響其未來是否能持續在該領域探究，而不同性別在科學學習上呈現差異情形，而此一自然科學學習的自我信心問題及性別差異，余曉清認為：（一）應盡可能讓科學課程內容與學生生活結合，引發學生學習的興趣，讓學生覺得科學是有實用性的，並且是與生活結合的，而非高高在上、艱深難懂的抽象知識；（二）科學課程的活動設計應能讓學生從當中得到成就感，以提升自信心，並讓男女學生共同參與；（三）經由課程活動的設計，邀請女性科學家與學生座談，讓學生們有機會接觸了解科學家，同時讓學生了解女性科學家的真實面目、生活與研究狀況，進而提升其對科學學習興趣（余曉清，1998）。由此可知，學生在學科學習上的自我認知是重要的學習關鍵，在自然科學的教學過程中，應重視學生的學習興趣並適度給予成就感，透過課程設計減緩性別所造成的差異，同時提升學生學習自信的自我效能感。

其次，除了學習者自身外，還有學習過程中學生自己與他人（教師、同學、家人）的互動，這些互動與所學習知識經驗間的關係對於兒童對自然科學學習的感知上，有著深刻的影響。這即是 J. J. Schwab 所強調的「在關係中的課程」。

不可諱言，學生學習過程中的重要他人（包括教師、同儕及家人等）對其學科學習的理解與互動有著重要的影響（Cragg, Dunning & Ellis, 2008）。研究指出教師應在學生的學習上分擔責任，以合作、責任分享和尊重來支持教室社群；在同儕的互動與影響上，可藉由各種討論機會讓學生了解只要有興趣都可以成為科學家，鼓勵同儕在科學課程中共同合作，輪流擔任不同的工作，經由不斷的機會教育，期望能營造同儕互相支持鼓勵的科學學習環境；而在家人方面，學校可以設計科學課外活動，讓家人與孩子共同參與分享，藉此讓家人深入了解科學的真面目，進而鼓勵孩子發展自己的性向，當然，家人如能在日常生活中與孩子討論科學，並展現本身對科學的興趣，更是提升

學生對科學領域持續探究與培養興趣的重要支柱（佘曉清，1998；邱美虹、周金城，2005）。

臺灣九年一貫課程在自然與生活科技學習領域課程目標中明列培養學生探索科學的興趣與熱忱，並養成主動學習的習慣；察覺和試探人與科技的互動關係培養與人溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力（教育部，2003）；可看出臺灣近來的課程改革，在自然與生活科技學習領域中，相當重視學習者自身對自然科學之自我認知，及理解自己與自然科學關係，亦呈現與他人互動的重要性；與先進國家所關注的課程議題相近，亦符應J. J. Schwab強調「在關係中的課程」的想法。

四、自然科學學習的環境脈絡

科學是人類文化的活動，源自於人類的生活世界，科學本身是文化的一部分，科學的活動也是社會的一部分（傅麗玉，2006）。蘇育任（2005）認為學生應充分了解科學是人類活動，科學的想法會隨著時間而改變，科學觀念的本質以及其運用方式會受到發展他們的社會與文化情境的影響。

Dale（2009）更指出學生對於教室與學校的環境知覺對其學科學習的表現有重要的影響。而自然科學的學習場域也不僅止於學校的圍牆之內，在澳洲科學教育創新計畫（School Innovation in Science, SIS）中，Russell Tendeler 主張把科學教室與廣泛的社區相連結，使用不同的連結，串連教室的課程和當地或是更廣大的社區，該計畫主要的目的在創造教室以外的科學學習經驗，尤其是社區參與；包括教師與學生和當地的公司合作、到公園上課、安排遠足參訪行程、邀請科學家一起參加活動等（劉怡昕譯，2005）。由此可知，自然科學的學習不僅在學校的實驗室，回到社區與當地的環境脈絡，此一思維影響自然科學的發展與詮釋，而學生的科學學習也應該從週遭的環境著手。

課程應能開展社會更寬廣的視野，讓每一個學童有機會去接觸、感受生活經驗；課程要接近真實世界，它應是多元的，不是片面的，而是整體的規劃，是整全（whole）的（Hilliard, 1991; Leicester, 1989）。科學來自生活，來自自然，不要讓「科學是對自然的不自然

的看法」在孩子的身上產生影響，理想的科學學習其學習的起點與過程應該源自於生活並回歸至生活，科學的學習才自然，科學才能真正服務人類，而不是駕馭人類。

參、研究方法

本研究旨在了解臺灣學童眼中的自然與生活科技課程，以調查研究法進行研究：

一、研究流程

首先參酌文獻架構並以訪談方式探討學童對自然課程的理解後擬訂問卷，並依所編擬之問卷進行問卷調查，以了解國小學童對自然與生活科技課程內容、過程、自身與他人及環境脈絡等面向的理解，並探討不同背景兒童對於自然與生活科技學習領域課程理解之差異情形。

二、研究工具

為使問卷具有效度，本研究先以訪談方式，訪談約 90 位學童以了解其對自然與生活科技課程的理解，從訪談資料中粹取意義，同時參考相關文獻，擬訂「兒童的課程理解：自然與生活科技學習領域問卷」，再經專家座談諮詢後完成問卷，以確保本問卷的效度。

本研究編製之問卷分為四部分，第一部分為基本資料，包括學生性別（男、女）；年級（中、高年級）；第二部分為自然課程表現，包括成績表現（最近一次評量：90 以上為高分群；70 至 80 幾分為中分群；不到 70 分為低分群）；及態度表現（喜歡自然科學程度：分為喜歡、普通、不喜歡）；第三部分為學童對自然與生活科技課程的經驗理解，包括對課程內容、過程、自身與他人、環境脈絡等的理解（從非常同意、同意、不同意到非常不同意，分別以 4、3、2、1 計分）；問卷之第四部分為開放性問題，亦即學童學習自然與生活科技課程的心得與感受的分享，屬於質性資料。

三、研究對象

在問卷的施測對象方面，樣本大小在 95% 信心水準和抽樣誤差在正負 3 個百分點以內時至少需 1,067 人（圖資電子報，2006），本研究抽樣方式採分層隨機取樣，將臺灣分成北、中、南、東四個區域，每區域抽取 3 所學校，並採叢集取樣方式，以抽樣學校三至六年級的第一個班級進行施測（因每個年級至少有一班），計有 12 所學校 48 個班級共 1,257 位學童參與問卷調查。問卷於計回收 1,189 份，回收率達 94.58%，剔除無效問卷，有效問卷有 1,166 份。

四、資料分析

本研究在資料分析上，描述統計部分以次數百分比及平均數，了解各背景變項分布及學童對自然與生活科技課程內容、過程、自己、他人及環境的理解程度。在差異分析部分，以 χ^2 進行百分比同質性檢定，分析不同性別、年級背景變項在成績表現及態度表現上是否有顯著差異；以 t 考驗及單因子變異數分析探討不同背景變項（性別、年級、成績表現、態度表現）的兒童在自然與生活科技課程內容、過程、自己、他人及環境的理解是否有顯著差異。

本研究之問卷設計除封閉式問題外，尚包含讓學童分享學習自然與生活科技課程的心得與感受之開放性問題。開放性問題部分以質的分析方式進行，對於學童所分享學習自然與生活科技課程的心得與感受進行閱讀，意義抽取與編碼（第一碼為區域，第二、三碼為學校，第四碼為年級，第五、六碼為流水號），並與前述統計分析結果進行相互檢證與比對。

肆、研究結果與討論

依上述研究資料分析，在研究結果的呈現上，分別從背景變項分析、學童對自然與生活科技課程之理解、不同背景變項對自然與生活科技課程理解之差異三個部分研究結果分別進行討論。

一、背景變項描述分析

在 1,166 份有效問卷中，填答學童的背景資料如表 2：

表 2
問卷填答背景資料分析

背景資料	組別	人數	百分比	
性別	男	619	53.1%	
	女	547	46.9%	
年級	中年級	568	48.7%	
	高年級	598	51.3%	
學生自然與生活科技領域最近一次評量成績	高分群	90 分以上	625	53.6%
	中分群 (計 36.3%)	80 幾分	275	23.6%
		70 幾分	148	12.7%
	低分群 (計 10.1%)	60 幾分	68	5.8%
		不到 60 分	50	4.3%
	對學校自然與生活科技課程的喜歡程度	喜歡	536	46.0%
普通		543	46.6%	
不喜歡		87	7.5%	

從上述背景資料可看出大多數學生在最近一次的評量成績表現優異 90 分以上的學生高達 53.6%，近八成學生（77.2%）在 80 分以上，然而喜歡自然課的比例卻僅 46%，可見學生對自然課的正向態度遠不及成績表現，此一呈現與 TIMSS 2007 國際評量臺灣學生成績表現良好但正向態度不足的情形有些相似。

二、背景變項 χ^2 分析

在背景變項上，本研究關心的是不同學生性別、年級變項，在成績表現、態度表現變項上是否有差異，以 χ^2 分析進行百分比同質性檢定。

（一）不同年級學生在成績及態度上是否有差異

在成績表現上，中年級學生成績表現顯著高於高年級學生，在態度表現上，中年級學生喜歡自然課的比率亦顯著高於高年級（詳如表 3）。可能因為高年級教科書內容及評量逐漸艱難，因此成績表現

不佳，對自然課的興趣亦日益低落，在高年級的開放性問題上時而可見「難」的字眼，「我覺得自然愈來愈難，害我每次都考不好」（311520）。

表 3
年級與成績表現 / 態度表現 χ^2 分析表

		成績表現			態度表現		
		高分群	中分群	低分群	喜歡	普通	不喜歡
年級	中年級	61.4%	30.3%	8.3%	58.5%	34.7%	6.9%
	高年級	46.2%	42.0%	11.9%	34.1%	57.9%	8.0%
備註		$\chi^2=27.408$ p=.000			$\chi^2=71.660$ p=.000		

（二）不同性別學生在成績及態度上是否有差異

不同性別與成績及態度的 χ^2 百分比同質性檢定均未達顯著（詳如表 4）。可見在國小階段，性別在自然課程的學習，不管是成績表現，或是對自然課程的態度，都沒有顯著差異。

表 4
性別與成績表現 / 態度表現 χ^2 分析表

		成績表現			態度表現		
		高分群	中分群	低分群	喜歡	普通	不喜歡
性別	男	53.5%	36.7%	9.9%	47.2%	44.9%	7.9%
	女	53.7%	35.8%	10.4%	44.6%	48.4%	6.9%
備註		$\chi^2=.152$ p=.927			$\chi^2=1.561$ p=.458		

有趣的是，如果區隔不同年級進行分析，中年級成績表現高分群比率男生（63.4%）稍高於女生（59.3%），但喜歡自然課程的比率（57.7%）卻稍低於女生（59.3%）；但到了高年級卻正好相反，成績表現高分群男生（44.2%）比率已低於女生（48.4%），但在態度表現上，喜歡自然課程的比率男生（37.4%）卻明顯高於女生（30.3%）。雖然均未達顯著，但此一性別隨著年級在成績表現及態度表現交叉情形如果延伸至國中，值得進一步研究（如表 5）。

表 5
性別 / 年級與成績表現 / 態度表現分析表

		成績表現			態度表現		
		高分群	中分群	低分群	喜歡	普通	不喜歡
中年級	男	63.4%	29.2%	7.4%	57.5%	34.6%	7.7%
	女	59.3%	31.5%	9.3%	59.3%	34.8%	6.9%
高年級	男	44.2%	43.6%	12.1%	37.4%	54.5%	8.1%
	女	48.4%	40.1%	11.6%	30.3%	61.7%	7.9%

三、學生對自然科學課程理解現況

（一）對自然與生活科技課程「內容」的理解

本題項以「我覺得上自然課能讓我了解……」為題幹，了解學生對自然與生活科技課程的上課內容是否包含綱要中的 5 個課題（13 主題）的理解同意程度，依序為生活與環境（3.34）、自然界的組成與特性（3.29）、自然界的作用（3.29）、永續發展（3.23）及演化與延續（3.10）（詳見表 3），可見學童對自然與生活科技課程內容的理解良好。

表 6
學生對課程「內容」的理解（我覺得上自然課能讓我了解……）

課題（平均）	主題	題幹	平均	排序
生活與環境 （3.34）	生活科技	生活所需的科技（如電、運輸、機械、食物等）	3.39	2
	環境保護	天然災害與環境污染的防治	3.26	6
永續發展 （3.23）	生態保育	生態的保育	3.42	1
	科學與人文	科學的發展史、科學的美、科學和人的關係	3.09	12
	創造與文明	科學的創意與科技的文明	3.17	11
自然界的組成與特性 （3.29）	地球的環境	地球的環境（如組成地球的物質—岩石、水、大氣，地球和太空）	3.23	8
	地球的生物	生物的生殖、遺傳與演化	3.39	2
	物質的組成與特性	各種物質（如形態、構造、功能與性質）	3.26	6

（續下頁）

課題（平均）	主題	題幹	平均	排序
自然界的作 用（3.29）	改變與平衡	自然界現象（如天氣、晝夜、聲音、溫度與熱量）的改變與平衡	3.31	5
	交互作用	電磁、生物與環境、重力、氧化還原等交互作用	3.21	9
	構造與功能	動植物的構造與功能	3.35	4
演化與延續 （3.10）	生命的延續	地球上的生物、生命的延續	3.20	10
	地球的歷史	地球的歷史（如地層與化石）	3.01	13

在相關主題中，「生態保育」同意度最高（3.42），可能導因於近來媒體對全球暖化的報導及政府的重視與宣導，影響教師教學、機會教育及學生對傳媒訊息的吸收與理解；開放問卷中學生亦表示「最近全球暖化問題很夯，電視常看到，老師也會說」（309612）。同意程度第二的是生活科技（3.39），符合先進國家有關自然科學應與學童生活結合，及教育部融入生活科技成為「自然與生活科技領域」的概念（余曉清，1998；教育部，2003）。足見課程政策的變革、政府的重視及傳播媒體對教師教學及學生學習的影響。

其次在各主題中，「地球的歷史」（3.01）是同意程度是最低的，研究者檢視各自然與生活科技領域教科書版本，在此一主題的呈現並不明顯，只有南一五上的「岩石與礦物」有明顯論述；另外，「科學與人文」主題（3.09）同意程度亦明顯偏低，研究者檢視課程綱要中即表明該主題可以「融入」的方式呈現，而在各教科書版本中亦較少論及此一主題。

由此可知，教師多能依自然與生活科技的重大時事議題進行機會教育，但除此之外，在教學內容上多受課程綱要下所編輯之教材影響，間接影響兒童的對自然與生活科技內容的理解。

（二）對自然與生活科技課程「過程」的理解

本題項以「自然課的上課方式，經常在……」為題幹，以了解學生對自然與生活科技課程過程的理解（詳如下表）：

表 7
學生對課程「過程」的理解（上自然課的方式：經常在……）

題目	平均	排序
1. 老師講解	3.30	6
2. 老師補充課外資料	3.32	5
3. 觀看影片或圖片	3.53	2
4. 讀課文	2.73	10
5. 觀察與紀錄	3.35	4
6. 製作實驗器材	3.48	3
7. 做實驗	3.63	1
8. 查資料和分享資料	3.02	9
9. 小組討論和報告	3.06	8
10. 問問題、想問題和回答問題	3.09	7

由上表可知，學童所理解的自然課上課過程，除了讀課文的同意程度最低外（2.73），主要在做實驗（3.63）、觀看影片或圖片（3.53）、製作實驗器材（3.48）及觀察與紀錄（3.35），而補充課外資料（3.32）及教師講解（3.30）相對較少。在開放問卷中學生也有類似意見：「我覺得上自然有時候可以做實驗，實驗完後老師和我們討論，蠻好玩的」。（102318）、「自然老師會讓全班看更多有關自然科學的影片，像動物星球、國家地理頻道、Discovery……，讓我覺得上自然課不會枯燥。」（308517）。

值得注意的是學童對自然課程過程的理解中，「問問題、想問題和回答問題」（3.09）、「小組討論和報告」（3.06）、「查資料和分享資料」（3.02）的同意程度明顯較低，可見學童理解的自然課堂上課過程雖然多元，但教師提供學生尋找及分享資料、主動思考與解決問題、小組討論和報告的學習機會較少。與文獻中「美國科學教育標準在科學學習方面改變的重點」（引自邱美虹，周金城，2005）對照，我們的自然科學課堂上，仍多聚焦在實驗、結果及總結，而在導引學生主動探索、資訊管理、解釋、論證、溝通、合作及討論相對較少。

（三）對自然與生活科技課程中「他人」的理解

教師、同儕及家人對學生學科學習的理解與互動有著重要的影

響。教師應以合作、責任分享和尊重來支持教室社群，藉由討論，鼓勵同儕在科學課程中共同合作，設計科學課外活動，讓家人與孩子共同參與分享（佘曉清，1998；邱美虹、周金城，2005；Cragg, Dunning & Ellis, 2008）。

本題項以「上自然課，其他人……」為題幹，以了解學生對自然與生活科技課程中「他人」的理解（詳如下表），主要包括自然老師、同學及家人：

表 8

學生對自然課程中「他人」的理解（上自然課，其他人……）

題目	平均數	排序
1. 自然老師總是準備很多上課用的東西	3.30	1
2. 自然老師特別喜歡思考	2.92	3
3. 自然老師特別喜歡問問題要我們思考	2.88	4
4. 自然老師願意陪我們一起解決問題	3.28	2
5. 自然老師常要我們自己找答案	2.86	5
6. 同學上自然課時通常比較興奮	3.11	1
7. 同學上自然課比較有機會合作和討論	2.89	3
8. 同學上自然課時，特別喜歡問問題	2.92	2
9. 我的自然作業通常需要家人幫忙	2.36	2
10. 家人對我的自然作業有興趣	2.32	3
11. 我會和家人討論自然課的內容	2.61	1

在對自然老師的理解上，「準備很多上課用的東西」同意程度最高（3.3），然後是「願意陪我們一起解決問題」（3.28）。但在「老師喜歡思考」（2.92）、「喜歡問問題」（2.88）、及「要我們自己找答案」（2.86）則明顯較低。在同學上自然課的理解上亦有類似呈現，除了「比較興奮」（3.11）外，在「同學喜歡問問題」（2.92）及「比較有機會合作與討論」（2.89）亦明顯較低。對照前項有關學童對自然課程「過程」的理解結果，不難發現，學童所理解的自然科教師較少導引學生思考、問問題、解決問題，同學間也較少合作及討論。

在對家人參與自然科學習的理解上則明顯偏低，僅約 56% 的學童「會和家人討論自然課的內容」，同意程度尚可（2.61），而「我

的自然作業通常需要家人幫忙」(2.36)及「家人對我的自然作業有興趣」(2.32)同意程度更低(都在四點量表平均數 2.5 以下)。可能是因為自然科學作業多有正確的解答,不一定需要家人幫忙,且內容可能較專業、家人不一定懂、不一定認為重要或有興趣,因此家人較少參與學生的自然作業。在開放性問卷中亦有學生反映「有些問題在家裡沒人可以問,爸媽可能也不知道」(311607),「爸媽比較關心我的國語、數學和英文,社會和自然比較沒關係」(205622)。

(四) 對自然與生活科技課程中「自己」的理解

學生對於學科的自我概念會影響學習,因此讓課程內容與學生生活結合,讓學生了解自然科學與自己的關係,以引發學生學習的興趣;而科學課程的活動設計亦應能讓學生從當中得到成就感,以提升自信心,強化學生面對學科的自我效能感(余曉清, 1998; Dale, 2009)。本題項以「我覺得上自然課讓我……」為題幹,以了解學生對自然與生活科技課程「自己」的理解(詳如下表):

表 9
學生對課程中「自己」的理解 (我覺得上自然課讓我……)

題目	平均	排序
1. 了解大自然及大自然和自己的關係	3.43	3
2. 更能珍惜資源和愛護環境	3.53	1
3. 學會尊重生命	3.52	2
4. 了解人與科技的互動關係	3.37	4
5. 我覺得自然課和我的生活習習相關	3.31	5
6. 對事物有興趣並會深入了解	3.30	6
7. 養成主動學習的習慣	3.12	9
8. 更有機會學習和他人討論與合作	3.15	7
9. 更有機會學習如何思考和解決問題	3.17	8
10. 我覺得未來想繼續學習自然科學	2.92	10

在了解自然科學與自己的關係並產生興趣題項上,大體而言,學童所理解的自然課與生活、與自己的關係同意程度相當高(6 個題項均在 3.3 以上)。開放問卷中亦有類似意見「上完自然課才知道,我

們的生活和自然有很大關係，而且受到自然的影響」（208513）。

相對的，在學習自我效能感部分的同意程度是較低的，依次為「更有機會學習如何思考和解決問題」（3.17）、「更有機會學習和他人討論與合作」（3.15）、「養成主動學習的習慣」（3.12），尤其「我覺得未來想繼續學習自然科學」（2.9）最低。

由此可知，教材的編輯及教師利用機會教育能導引學生理解自然科學與自身生活的關係，進而產生學習興趣。但可能因較少導引學生主動學習與探索、思考、解決問題、與他人討論及合作的機會，學生對自然科學的學習自信較低，自我效能感不足。

（五）對自然與生活科技課程中「環境脈絡」的理解

學生對於教室與學校的環境知覺對其學科學習的表現有重要影響，自然科學的學習場域也不僅止於學校的圍牆之內（Dale,2009）。本題項以「環境：我們的自然課……」以了解學童對自然與生活科技課程中環境脈絡的理解（詳如下表）：

表 10

學生對課程中「環境脈絡」的理解（環境：我們的自然課……）

題目	平均	排序
1. 學校的自然科教室很棒	2.87	4
2. 學校自然課的設備很充足	3.01	3
3. 圖書館有很多自然科學的相關書籍	3.33	1
4. 學校有豐富的自然生態環境：如生態園	3.14	2
5. 學校常舉辦自然科學的活動	2.82	5
6. 我們的自然課會安排到校外上課（如社區）	2.58	2
7. 自然界很多地方都可以當成是自然課	3.34	1

在學校環境中，學童對於學校的自然科學圖書（3.33）、及生態環境（3.14）同意程度是相當高的，自然設備還可以（3.01），自然科教室仍有待加強（2.87），在自然科學活動的舉辦上亦較不足（2.82）。

而在校外的自然學習環境上，學生對於自然界即為自然課的認知同意程度相當高（3.34），但學校的自然課會安排到校外上課的機

會則明顯較少（2.58），可能與目前自然課程每週節數較少，或者是社區環境較少自然課的學習情境有關。開放問卷中即有類似反映「社會和藝術人文課比較常到校外上課，自然課在教室或實驗室上課比較多，很少到校外上課」（302508）。

四、不同背景變項學生對自然課程理解的差異

本研究在了解不同年級（中、高年級）、性別（男、女）、成績表現（高、中、低分群）及態度表現（喜歡、普通、不喜歡）的學生，對自然課程的內容、過程、他人、自身及環境脈絡之理解是否有顯著差異。

表 11
不同背景變項學生對自然課程理解的差異分析比較表

題目	性別 1. 男 2. 女	成績表現		態度表現	
		1. 中年級 2. 高年級	1. 高分群 2. 中分群 3. 低分群	1. 喜歡 2. 普通 3. 不喜歡	
1. 生活科技		1>2	1>2,3	1>2>3	
2. 環境保護		1>2		1>2>3	
3. 生態保育		1>2		1>2>3	
4. 科學與人文		1>2	1>2,3	1>2>3	
課 5. 創造與文明		1>2	1>2,3	1>2>3	
程 6. 地球的環境		1>2	1>2,3	1>2>3	
內 7. 地球的生物		1>2	1>2,3	1>2>3	
容 8. 物質的組成與特性		1>2	1>2,3	1>2>3	
理 9. 改變與平衡		1>2	1>2,3	1>2>3	
10. 交互作用		1>2	1>2,3	1>2>3	
11. 構造與功能		1>2	1>2,3	1>2>3	
12. 生命的延續		1>2	1>2,3	1>2>3	
13. 地球的歷史		1>2	1>2,3	1>2>3	

（續下頁）

題目	性別 1. 男 2. 女	成績表現		態度表現
		1. 中年級 2. 高年級	1. 高分群 2. 中分群 3. 低分群	1. 喜歡 2. 普通 3. 不喜歡
課程 過 程 理 解			1>2	1>2>3
			1>2	1>2,3 1>2>3
			1>2	1>2>3
			1>2	1>2>3
			1>2	1>2,3 1>2>3
			1>2	1>2,3 1>2>3
			1>2	1>2,3 1>2>3
			1>2	1>2,3 1>2>3
			1>2	1>2,3 1>2>3
			1>2	1>2,3 1>2>3
對 他 人 理 解		1>2	1>2	1>2,3 1>2>3
			1>2	1>2>3
			1>2	1>2>3
	1>2	1>2	1>2,3	1>2>3
		1>2	1>2,3	1>2>3
		1>2	1>2>3	1>2>3
		1>2	1>2>3	1>2>3
		1>2	1>2>3	1>2>3
		1>2	1>2>3	1>2>3
	1>2	1>2	1>2>3	1>2>3
	1>2	1>2	1>2>3	1>2>3
對 自 己 的 理 解			1>2	1>2,3 1>2>3
			1>2	1>2,3 1>2>3
			1>2	1>2,3 1>2>3
			1>2	1>2,3 1>2>3
			1>2	1>2,3 1>2>3
			1>2	1>2,3 1>2>3
			1>2	1>2,3 1>2>3
			1>2	1>2,3 1>2>3
			1>2	1>2,3 1>2>3
	1>2	1>2	1>2,3	1>2>3

(續下頁)

題目	性別 1. 男 2. 女	成績表現		態度表現
		1. 中年級 2. 高年級	1. 高分群 2. 中分群 3. 低分群	1. 喜歡 2. 普通 3. 不喜歡
1. 學校的自然科教室很棒		1>2		1>2>3
對 2. 學校自然課的設備很充足		1>2		1>2>3
環 3. 圖書館有很多自然科學的相關書籍		1>2		1>2>3
境 4. 學校有豐富的自然生態環境		1>2		1>2>3
的 5. 學校常舉辦自然科學的活動	1>2	1>2		1>2>3
理 6. 我們的自然課會安排到校外上課		1>2		1>2>3
解 7. 自然界很多地方都可以當成是自然課		1>2	1>2,3	1>2>3

備註：因篇幅關係，僅呈現差異顯著後的事後比較結果

（一）不同「性別」學生對自然課程理解的差異

不同性別學生對自然課程「內容」各題項理解的同意程度均未達顯著差異，且對自然課程「過程」、「他人」、「自己」及「環境脈絡」的理解上，大多數題項無顯著差異。但值得注意的是有顯著差異的題項：

1. 在「過程」理解的同意程度中「問問題，想問題和回答問題」題項上，男生顯著高於女生（ $p < .05$ ）。在「他人」理解的同意程度中的教師部分「自然老師特別喜歡問問題要我們思考」題項上，男生亦顯著高於女生（ $p < .05$ ）。Good、Sikes 和 Brophy 研究指出男學生與老師間的互動頻率高於女生，而 Bean 和 Parson 研究更直指教師在科學課程中和男學生的互動頻率比女生高（引自余曉清，1998）。此一結果也與 Good、Sikes 和 Brophy（1973）指出老師問男學生較多的高思考性問題，問女學生較多記憶性與低思考性問題的研究結果一致。這可能與教師不自覺的教學信念有關，余曉清（1998）在教師信念與科學教室中的師生互動研究結果顯示教師對男女學生的看法似乎影響其與學生互動的模式，例如教師認為男學生比女學生更能主動參與課程討論，女學生回答教師問題中有 81% 是由老師指定回答，而男學生回答教師問題則多半以搶答方式進行。

2. 在「他人」理解的同意程度中的家人部分「家人對我的自然

作業有興趣」及「我會和家人討論自然課的內容」兩個題項上，男生顯著高於女生（ $p < .05$ ），家人對不同性別在自然科學習的期待是有差異的，在開放問卷中亦呈現家人對不同性別的期待差異「寒暑假媽媽都會帶我參加一些自然科學營，蠻好玩的」（105502，男）。

3. 在對「自己」理解的同意程度「我覺得未來想繼續學習自然科學」題項上，男生顯著高於女生（ $p < .05$ ），不同性別對自然科學學習動力的自我期待是有差異的，在開放問卷亦有類似呈現「我覺得男生的自然比較厲害」（307622，女）。

4. 在「環境脈絡」理解「學校常舉辦自然科學活動」題項上，男生顯著高於女生（ $p < .05$ ），與開放問卷中「我有參加學校的自然科學社團，不過只有我一個女生，好討厭」（108628，女）呈現不同性別對自然科學環境的理解差異。

（二）不同「年級」學生對自然課程理解的差異

在年級上，中年級學生在自然課「內容」、「過程」、「他人」、「自己」及「環境脈絡」中對每一個題項理解的同意程度均顯著高於高年級（ $p < .05$ ），對照前述背景變項分析（中年級學生在成績表現及態度表現上均顯著高於高年級學生）及相關研究（余曉清，1998），可能與愈到高年級，學生課業愈重，知識的比重增加，內容也愈難，成績表現愈差，逐漸喪失學習興趣與自信，這與 Tendeler（劉怡昕譯，2005）指出學生五年級到九年級學生對於科學教育缺乏興趣的論述一致。而學習自信與興趣的缺乏可能導致自我效能感降低而在填答時趨於保守所致。

（三）不同「成績表現」學生對自然課程理解的差異

不同成績表現學生在理解自然課程「內容」部分除少數題項外（環境保護、生態保育可能因屬重要議題受媒體及教師機會教育影響而未有顯著差異），在課程「過程」部分除少數題項外（老師講解、觀看影片、唸課文），高分群都顯著高於中分群及低分群（中、低分群間無顯著差異）（ $p < .05$ ）。可能因高分群學生上課過程較為專注，對自然課程內容及過程的理解同意程度高於中、低分群學生。

至於對自然課程中「他人」（包括教師、同學、家人）的理解上僅「自然老師特別喜歡問問題」及「自然老師願意陪我們一起解決問

題」兩題項高分群顯著高於中、低分群（中、低分群間無顯著差異）（ $p < .05$ ），原因可能與老師對高分群學生的期待（教學信念）影響其與學生的互動方式有關（佘曉清，1998）；除此之外，在理解「他人」的其餘題項上並無顯著差異。有趣的是，在理解自然課中「自己」的所有題項，高分群的同意程度均顯著高於中分群及低分群（中、低分群間無顯著差異），可能因高分群對自己的期待影響其對自然與人之間關係的理解，也影響學習興趣與態度，這與 House（2008）的研究指出對於科學成就高的學童對於科學的興趣也較高的研究結果相同。

在對「環境脈絡」理解上，僅在「自然界很多地方都可以當成是自然課」一個題項上，高分群的同意程度顯著高於中、低分群（中、低分群間無顯著差異）（ $p < .05$ ），可能是高分群學生經由對自然課內容的高度理解，影響其對自然界即自然課程的理解；除此之外，其餘題項並無顯著差異。

（四）不同「態度表現」學生對自然課程理解的差異

在不同態度表現的學生，對自然課程「內容」、「過程」、「他人」、「自己」及「環境脈絡」的所有題項上，「喜歡」均顯著高於「普通」及「不喜歡」，「普通」也顯著高於「不喜歡」（ $p < .05$ ）。不同態度表現（喜歡程度）理解自然課程的同意程度差異最為明顯，相對於上述成績表現的差異，足見正向態度對自然課程理解的重要性。對照 PISA 及 TIMSS 的調查結果（中國時報，2008；劉佩修，2009），如何提升臺灣學生對自然科學的正向態度及自信實至為重要。

伍、結論與建議

一、結論

依據上述調查研究結果與討論，本研究主要發現如下：

（一）學生對自然課程內容的理解普遍良好，主要受教師教學及教科書內容影響

學生對自然課程中的 5 個課題、13 主題的內容理解情形普遍良好，教師多能參酌重要的自然環境議題增加對學生的機會教育，但從學生對「地球的歷史」及「科學與人文」兩主題理解情形較不足情形，對照課程綱要及教科書內容來看，教師教學可能受教科書編輯影響。

（二）學生對自然課程教學過程的理解多為實驗、觀察與授課，而較少主動探索、問題思考、合作與討論

學生對自然課程過程的理解多為實驗、觀察與授課，覺得上課方式多元而有趣；但在提供學生尋找及分享資料、主動思考與解決問題、小組討論和報告的學習機會則較少。在對教師的理解上也呈現較少導引學生思考、問問題、解決問題，同學間也較少合作及討論；在對同學的理解上，喜歡問問題及有機會合作與討論兩個題項的同意程度也明顯較低。

（三）學生對自然課中的他人理解上，認為同學上課較興奮，而家人的參與較少

由於授課方式的多元性，學生所理解的同學在上自然課時比上其他課較興奮；而家人部分則可能因為自然課程較專業或沒有國、英、數那麼重要，在家人的興趣、協助與討論等參與情形較少。

（四）學生所理解自然課程中的自己，認為自然課與自己及生活關係密切的同意程度高，但學習自信較低，自我效能感不足

在九年一貫課程綱要中已將生活科技融入自然課程中，學生對自然課與自己及生活的關係之理解良好。但對於自然課的學習能更有機會學習如何思考、解決問題、和他人討論與合作、及養成主動學習習慣等題項的同意程度相對較低，而未來想繼續學習自然科學的同意程度最低，顯示對自然課的主動求知精神、學習自信及學習的自我效能感不足。

（五）學生對自然課程環境的理解上，認為學校的自然圖書及生態環境良好，但實驗設備、科學相關活動的辦理及校外教學較為不足

學校與自然課程相關的圖書及學校所規劃的生態學習環境普遍良好，但在實驗教室及設備上的同意程度較低，另外與自然課程相關的活動辦理及校外教學亦較為不足。

（六）學生自然科成績表現普遍良好，但正向態度不足；年級愈

高，成績愈低，正向態度也愈低

調查顯示學生自然科成績表現普遍良好；然而喜歡自然課程的比例卻偏低，正向態度不足。且研究結果顯示，中年級在成績表現及態度表現上均高於高年級，可能是教材及考試較難以致成績表現較差，較重視成績而不重視學習興趣的培養，以致對自然課程學習的正向態度不佳。

（七）不同性別學生對自然課程的理解多無顯著差異，教師教學信念與家人的期待可能影響不同性別學生在自然課程中的自我認知。

性別在大多數題項中並無顯著差異，但在課程過程中的「問問題，想問題和回答問題」、對教師理解的「自然老師特別喜歡問問題要我們思考」、對家人理解的「家人對我的自然作業有興趣」及「我會和家人討論自然課的內容」、對自己理解的「我覺得未來想繼續學習自然科學」及對「環境脈絡」理解的「學校常舉辦自然科學活動」題項上男生顯著高於女生。加上從中年級到高年級在自然科的成績及態度上的轉變來看，不同性別學生對自然課程中自我認知可能受教師的教學信念及家人的期待所影響。

（八）高分群學生對自然課程的內容、過程及自己有較好的理解，對他人及環境脈絡則多無顯著差異

不同成績表現的學生，高分群學生在自然課程的「內容」、「過程」及「自己」的理解上多顯著高於中、低分群（中、低分群無顯著差異），但在「他人」及「環境脈絡」上則多無顯著差異。值得注意的是僅有九十分以上的高分群對自然課程部分層面的理解有顯著差異。

（九）學習態度愈正向，對自然課程各層面及題項的理解愈高

在喜歡、普通、不喜歡等不同態度表現的學生，對自然課程「內容」、「過程」、「他人」、「自己」及「環境脈絡」的所有題項上均有顯著差異，學習態度愈正向，對自然課程各層面及題項的理解愈高。足見正向態度對自然課程理解的重要性。

二、建議

依據上述結論，本研究建議如下：

（一）參照課程綱要內涵導引教科書改編，並鼓勵自然授課教師在教學中增加讓學生主動探索、問題思考、合作討論的機會

九年一貫課程綱要強調培養學生帶得走的能力，回歸兒童學習主體，自然與生活科技課程目標亦明列培養兒童獨立思考、解決問題的能力。但學生所理解的自然課程仍多為實驗、觀察與授課，且教師教學內容多依循教科書的導引，建議參照課程綱要內涵進行教科書改編，並鼓勵自然科教師在教學中增加讓學生主動探索、問題思考、合作與討論的機會。

（二）充實自然科學教室與設備，多辦理自然科學活動或校外教學

在自然課程中，良好的教師教學仍需仰賴優質的自然科教室及設備，在問卷調查中顯示此部分較不足，建議在空間及經費許可下強化自然教室及設備，並多辦理自然科學相關活動或校外教學，提供學生更多元的學習空間與方式。

（三）提醒自然科教師覺察自己與不同性別學生間的教學互動，並提升家人的適當參與，避免影響不同性別學生的自我認知

研究結果呈現男生在教師與學生的互動、家人的參與、學生的自我認知與活動參與之部分題項顯著高於女性。人的自我認知一部分受他人對自己的期待與互動影響。因此教師及家人面對男女生的自然科學學習應保持開放及鼓勵態度，家人並應適當參與，避免成人對性別的刻板印象，甚而意識型態影響不同性別學生對自然科學的學習。

（四）對自然成績表現落後學生進行適當的補救教學，並以提升學生的正向學習態度與自信為首要

依調查結果顯示，高分群的學生對自然課程的部分面向之理解雖有差異，但學生的自然課成績表現普遍良好（三至六年級 80 分以上者占 87.2%），只要稍加注意少數成績明顯低落的學生進行適當的補救教學即可。反而是不同的正向態度在自然課程的理解上有極顯著的差異，且正向態度隨年級降低，自信心不足的情形亦較嚴重，因此應努力提升學生對自然科學的興趣與學習自信才是最重要的。

由此可知，如能提供一個引發學生主動探索、自主學習的情境，而非僅是應付學校的考試，讓自然科學學習不僅是在課堂上，而是生

活中時時刻刻的觀察、懷疑、找資料、提問、實驗、討論與心得分享，並認同並鼓勵其一切的發現，學生的學習興趣就容易被引發。

參考文獻

- 中國時報（2008）。臺灣國中小數理超會考卻超不愛。取自 <http://tw.news.yahoo.com/article/url/d/a/081211/57/1azl5.html> [China Times. (2008). *Students in Taiwan are good at math and science but they do not like them at all*. Retrieved from <http://tw.news.yahoo.com/article/url/d/a/081211/57/1azl5.html>]
- 余曉清（1998）。科學教育與性別差異的省思。教材檢視與師生互動，2，51-57。[Seh, C. C. (1998). The reflection on the difference of science education and gender. *Teaching Material Examination and Interaction between Teacher and Students*, 2, 51-57.]
- 李克雄（1998）。人盡其才的中小學科學教育。現代化研究，15，77-81。[Lee, K. C. (1998). Make best use of science education in primary and secondary schools. *Modern Research*, 15, 77-81.]
- 邱美虹、周金城（2005）。美國百年科學教育的發展。教育資料與研究，64，19-40。[Chiu, M. H., & Chou, J. C. (2005). The centuries development of American science education. *Journal of Educational Resources and Research*, 64, 19-40.]
- 教育部（2003）。國民中小學九年一貫課程綱要（92.01.15 臺國字 0920006026 號公布）。[Ministry of Education. (2003). *The syllabus of nine-year elementary and junior high school curriculum*. (92.01.15 released on 0920006026).]
- 劉佩修（2009）。OECD 跨國競爭力調查——臺灣是第四名的孩子。取自 <http://www.businessweekly.com.tw/article.php?id=35901> [Lau, P. S. (2009). *The international competitiveness survey by OECD, Taiwan is the fourth child*. Retrieved from <http://www.businessweekly.com.tw/article.php?id=35901>]

- 陳文典（2003）。「自然與生活科技」學習領域之課程及其實施。**中等教育**，54（3），4-19。〔Chen, W. D. (2003). The curriculum and implementation of science and life technology learning field. *Middle Education*, 54 (3), 4-19.〕
- 陳美如（2007）。**課程理解——教師取向之研究**。臺北市：五南。
〔Chen, M. J. (2007). *Curriculum understanding: Teacher-oriented research*. Taipei: Wunan.〕
- 傅麗玉（2006）。在部落生活與學習：一門多元文化教育課。**通識在線**，6，60-61。〔Fu, L. U (2006). Live and Learn in Tribe: a Multicultural Educational lesson. *General Education on Line*, 6, 60-61.〕
- 圖資電子報（2006）。**決定樣本大小**。取自 <http://www.lis.ntu.edu.tw/~pnhsieh/epapers/no33.htm>〔Electronics News of Library Information. (2006). *To determine sample size*. Retrieved from <http://www.lis.ntu.edu.tw/~pnhsieh/epapers/no33.htm>〕
- 蘇育任（2005）。英國中小學的科學教育。**教育資料與研究**，64，60-88。〔Su, Y. Z. (2005). Science education in England elementary and junior high schools. *Journal of Educational Resources and Research*, 64, 60-88.〕
- 劉怡昕（譯）（2005）。澳洲科學教育創新計畫（原作者：羅素·泰德勒）。**教育資料與研究**，64，41-59。〔Tendeler, R. (2005). Australian science education innovation project. (Liu, Y. X., Trans.). *Journal of Educational Resources and Research*, 64, 41-59.〕
- Cragg, C. E., Dunning, J., & Ellis, J. (2008). Teacher and student behaviors in face-to-face and on-line course. *Journal of Distance Education*, 22(3), 115-128.
- Dale, R. S. (2009). The relation of classroom environment and school belonging to academic self-efficacy among urban forth-and fifth grade students. *Elementary School Journal*, 109(3), 267-281.
- Doll, W. E. (1993). *A post-modern perspective on curriculum*. New York: Teacher College, Columbia University.
- Hilliard, A. G. (1991). Why we must pluralize the curriculum. *Educational*

Leadership, 29, 12-14.

House, J. D. (2008). Effects of classroom instructional strategies and self-beliefs on science achievement of elementary-school students in Japan: results from the TIMSS 2003 assessment. *Education*, 129(2), 259-266.

House, J. D. (2003). Instructional activities and interest in science learning for adolescent student in Japan and United States: finding from the third International Mathematics and Science Study (TIMSS). *International Journal of Instructional Media*, 30, 429-442.

Howes, E., Lim, M., & Campos, J. (2009). Journeys into inquiry-based elementary science: Literacy practices, questioning, and empirical study. *Science Education*, 93(2), 189-217.

Leicester, M. (1989). *Multicultural education: From theory to practice*. England: Nfer-Nelson.

McCarthy, E. D. (1996). *Knowledge as cultural the new sociology of knowledge*. N.Y.: Routledge.

Meier, D. (1995). *The power of their ideas: Lessons for American from a small school in Harlem*. Boston: Beacon Press.

Pinar, W. F., & Reynolds, W. M., & Slattery, P., & Taubman, P. M. (1995). *Understanding curriculum: An introduction to the study of historical and contemporary curriculum discourses*. New York: Peter Lang Publishing.

Rubin, B. C., & Silva, E. M. (2003). *Critical Voice in school reform*. New York, NY: Routledge Falmer.

Slattery, P. (1995). *Curriculum development in a postmodern era*. New York & London: Garland Publishing, Inc.

Wesbury, I. (1994). Deliberation and the improvement of schooling. In J. T. Dillon (Ed.), *Deliberation in education and society* (pp.37-66). Norwood, NJ: Ablex.