

臺灣教育社會學研究 十二卷二期

2012年12月，頁1～33

族群、學習風格與STS教學對國中生自然與生活科技學習成效之影響——新住民子女是學習的弱勢者嗎？

李新鄉、吳裕聖

摘 要

本研究目的在探討不同族群背景、學習風格與STS（Science / Technology / Society）教學對國中生在自然與生活科技學習成效之影響，並評估其影響效果的關聯強度（ ω^2 ）。本研究採問卷調查法，樣本來源以立意抽樣方式取得國中一年級學生354人（中國籍和外國籍新住民子女169人，本國籍185人），同時選取擔任樣本學生班級之自然與生活科技教師44人。研究發現：一、中國籍新住民子女國中生的自然與生活科技學習成績高於本國籍國中生，也高於外國籍新住民子女國中生；族群與自然與生活科技成績僅有微弱的關聯強度；二、學習風格、STS教學與不同族群背景間皆沒有交互作用；三、學習風格與自然與生活科技成績間具有中等關聯強度。

關鍵詞：STS教學、自然與生活科技、族群、新住民子女、學習風格

- 通訊作者：李新鄉 南台科大人文社會學院教育領導與評鑑研究所講座教授。
- 本文作者：吳裕聖 南台科大師資培育中心兼任助理教授。
- 投稿日期：101年7月16日，接受刊登日期：101年11月9日

The Effects of Ethnicity, Learning Styles, and STS Instruction on Middle School Students' Academic Performance in Natural Science and Technology

Hsin-Hsiang Lee

Chair Professor

Graduate Institute of Educational

Leadership and Evaluation,

Southern Taiwan University of

Science and Technology

Yu-Sheng Wu

Adjunct Assistant Professor

Southern Taiwan University of

Science and Technology

Abstract

The purpose of this study was to examine with a focus on children of new immigrants, the effects of ethnicity, learning styles, and STS (Science / Technology / Society) instruction on middle school students' academic performance in natural sciences and technology, and to examine the strength of association (ω^2) between the independent and dependent variables. The result revealed that there was no interaction among learning styles, STS instruction and ethnicity. However, there was a significant main effect for learning styles and ethnicity. Interestingly, students with Chinese nationality scored higher on the test of natural science and technology than the native Taiwanese students and foreign students. The strength of association between ethnicity and scores in natural science and technology was low.

Keywords: STS instructions, natural science and technology, ethnicity, children of new immigrants, learning styles

壹、緒論

新住民子女由於其家庭結構、語言文化和經濟條件等因素，有可能成為學校教育中的弱勢者，這幾乎已成為臺灣社會中的刻板印象（邱汝娜、林維言，2004）。事實上，影響教學成效的因素是全面性的，對於新住民子女而言，也不例外。本研究預期針對國中自然與生活科技學科，從族群差異、學習風格和自然科學教學理念上重要的STS教學入手，整合探索此一主題。

一、背景

由於臺灣的跨國婚姻在2000年前後開始頻繁產生，而這些外籍配偶其本籍國家之國民所得，較臺灣差了一大截，居於這些弱勢，導致女性新住民的子女也被扭曲成學習弱勢者（賴翠媛，2006）。若從內政部（2010）的統計資料來看，國民中、小學外籍配偶子女以中國最多，超過56,000人，約占外籍配偶子女總數37%，越南占32%，印尼占18%。蔡榮貴、楊淑朱、黃月純、余坤煌與周立勳（2004）研究顯示，新住民子女在部分學科學習成效、社會生活適應等層面，顯示有相對弱勢的傾向；但卻也有研究顯示，在某些學科學習成效上，族群因素並未有顯著影響（王世英等，2006），甚且有些方面新住民子女反而優於本國籍的學生（教育部統計處，2005）。從這些文獻來看，在國中自然與生活科技方面的族群學習成效差異，迄今仍較少有提及者，此乃為引起本研究首要探索之旨趣。

「科學—技學—社會」（Science / Technology / Society，簡稱STS）三者互動關聯教學模式，是美國等國家在中、小學科學教育非常熱門的教學模式；它有別於傳統教科書的教學，而是在真實生活經驗的脈絡中學習科學概念並應用於實際生活的問題和議題，以培養學生在面對真實生活世界時能自我負責的作決定，成為二十一世紀具有科學素養的好公民（Cheek, 1992; Yager, 1984）。有鑑於此，國內於1990年代末引進STS教育理念從事中、小

學自然與生活科技領域教學，迄今已歷十餘年，累積了相當多此方面的學術研究成果（王澄霞，1994；陳文典，1998；許民陽、王郁軒、梁添水、鄭紹龍，2001；黃鴻博，1998；盧玉玲，2000）。但這些研究大都是針對主流文化的科學教學，而較缺乏跨國文化的教學研究，同時也較少分析與學習者特性（如先前知識、學習風格等）的關係。隨著我國人口結構的變遷和學生族群多元性的呈現，「帶好每一個學生」已成為科學教育的另一種挑戰，基於此，本研究擬納入新住民國中生等族群變項為研究對象，探討STS教學對其自然與生活科技學習之影響，以增進對不同族群學生科學學習的瞭解，此為本研究的另一動機。

根據Mayer的研究，從認知取向的教育心理學觀點來看，學習風格在學習歷程中扮演一個重要變項（林清山譯，1990）。它強調每一位學生都是一個能主動處理外界訊息的個體，因此會將不同的學習特性帶入教室，而影響著每一位學生的學習和教師的教學效果。同樣的，知識建構主義論點，認為不同的人會採用不同的學習方式去建構屬於自己的知識（熊召弟，1996）。因此，即使是教師傳遞同一批訊息給一班學生，學生個別所認知的訊息卻不一定完全相同，因為每一位學生會組合、忽略或轉換部分所接收訊息的意義（von Glasersfeld, 1987）。為了使教學更符合學習者的特點，尤其是能從不同族群背景者的學習成效探索中實現真正的個別化教學，需要納入學習者學習風格的分析，以求周延，此又為本研究架構的思考方向之一。

自從Cronbach與Snow（1977）提出「性向處理交互作用」（Aptitude or attribute-treatment interaction designs, ATI）的觀點後，凡運用實驗研究法或相關研究法的研究，大都加入此觀點的考量，亦即，受試者的性向和實驗處理間是否產生交互作用，成為重要探討焦點。經由此一操作，可檢視STS教學成效，是否也因為受試著的某種特質（如學習風格）的不同而有所差異？不同族群的國中生是否因學習風格或教學之不同而有不同的學習成效？換句話說，父母國籍不同且學習風格也各異的學生，經過不同教學經驗後的學習成效是否有所不同？以及不同族群的學生，其學習風格及學習成效是否有所

差異？這些問題值得探索。衡諸當前此方面國內文獻較欠缺的情況下，進行此一研究所獲之實證資料，將有助於教師瞭解不同族群學生的學習風格之個別差異與教學的交互效果，以提供多元文化教育者在自然與生活科技領域學習成效更深入的瞭解，本研究之重要性亦在此。

二、目的

綜上而言，本研究之目的在於探討包含外國籍新住民、中國籍新住民及臺灣本國籍三種不同的族群背景、不同的學習風格與不同的STS學習經驗對國中生自然與生活科技學習成效的影響及交互作用，同時進一步分析其影響效果強度。一方面驗證不同的族群背景、不同的學習風格、不同的STS學習經驗，各自變項間是否有顯著差異；另一方面提供教師及多元教育者瞭解不同族群學生的學習風格之個別差異與STS教學的相配性，作為因材施教及研究之參考。本研究預期不同的族群背景、不同的學習風格與不同的STS學習經驗在自然與生活科技學習成效間會有顯著差異。不同的族群背景、學習風格與STS學習經驗可能對自然與生活科技學習成效產生交互作用的現象。

三、重要名詞釋義

(一)族群與新住民子女

族群（ethnicity）是一個在臺灣使用頻率高，且是較屬於模糊的概念，可以指民族、族系、聚居部落，亦使用之於區分出生地、居住地、工作性質或語言使用，一般用來指一群同質性的個體。本研究所謂之族群係依國中父母親的國籍並以內政部（2003）的專業報告分類方式，以國中生之父母親其中之一係來自於中國大陸的新住民者，歸為中國籍；父母親之一來自於東南亞等其他國家的新住民者，歸為外國籍；非新住民子女則歸為本國籍。

而本研究中所指的新住民子女，係指其父或母之一原為中國大陸，或越南、印尼等東南亞國籍新住民與臺灣本國籍人士結婚者，其子女目前就讀國中一年級的學生，這與部分文獻所用的外籍配偶或新移民之子女相近。

(二)學習風格

學習風格 (learning style) 指個人在學習過程中，所顯示出來的學習偏好或傾向，本身並無優劣之分，且並非能力，而是使用能力的偏好方式，其受遺傳和個體與環境長期交互作用而形成的穩定性特質。

本研究採用Kolb在2005年編製出版的「Kolb學習風格量表」為衡量工具，四種學習風格分類方式為：發散型 (diverger)、同化型 (assimilator)、聚斂型 (converger) 及調適型 (accommodator) 的學習風格。這四種學習風格的分類標準乃是依二個構面所構成，一為資訊接收偏好 (information perception, 垂直軸)，包括「具體經驗」與「抽象概念」二個相反的偏好；其次在訊息處理方面 (information processing, 水平軸)，包括「主動驗證」與「省思觀察」二個相反的傾向。由這二個構面交織成四個象限，將一般人的學習風格分成四類：即發散性，偏好具體經驗和省思觀察；同化性，偏好抽象概念與省思觀察；聚斂性，偏好抽象概念與主動驗證；調適性，偏好具體經驗和主動驗證。

(三)STS教學

STS教學乃是強調科學 (science)、技學 (technology) 與社會 (society) 三者互動關聯的教學模式，亦即是將在日常生活中的應用科技當作科學與社會間的橋樑，以地方、全國或全球性與科學有關的社會問題來設計科學課程 (Yager, 1991)。其目的在將科學學習與日常生活經驗及個人需要相連結，以導正科學教育過度偏重過程技能與概念認知之弊端。

本研究係以研究者編修之「STS三者互動關聯的教學符應度」問卷中，教師對STS三者互動關聯的瞭解程度與教學運用經驗兩層面之得分平均數為依據，將受試之國中教師分成STS教學符應程度低、中、高三組；得分前27%為高得分組，後27%為低得分組，介於兩者之間者為中得分組。

(四)自然與生活科技學習成效

本研究所指的自然與生活科技，係指2003年教育部公布之九年一貫課程綱要中的國中自然與生活科技學習領域課程與教學活動；其學習成效係包括

受試者整個上學期的紙筆測驗成績、過程技能評量與學習態度評量成績之總合。

貳、文獻探討

一、族群變項在教學上的重要意涵

目前全國各界都非常關注跨國婚姻家庭中成長之子女的教育發展，若從國籍來看，國中、小外籍配偶子女以中國最多，超過56,000人，約占外籍配偶子女總數37%，越南占32%，印尼占18%；而98學年度小一新生的外籍配偶原國籍則以中國籍者為主，此外，彰化、南投、雲林、嘉義、臺南等農業縣則以越南和印尼籍較多（內政部，2010）。許多文獻指出，因為外籍配偶教育程度較低且對臺灣文化的不熟悉，導致教養子女困難，在無充分準備下教養子女，對於下一代的教育資本、生活習慣、語言學習、學業發展、學習動機、人際關係與人格發展都造成影響（李新鄉，2010；黃沛文、唐淑芬，2007）。因此，瞭解未來不同族群的教育情形更是刻不容緩的議題。據此，本研究擬依新住民國籍的人數多寡及語言文化異同考量，並參考內政部2003年公布「外籍與大陸配偶照顧輔導措施專案報告」的國籍分法，將新住民國中生分成中國籍和外國籍來研究。

有關外籍配偶子女的學習適應，很多研究均指出其為相對弱勢（李新鄉，2010；黃沛文、唐淑芬，2007）。其主要因為新住民家庭生活型的生活型態迥異於主流社會的文化，且新住民文化所孕育的態度、價值觀、學習風格等與主流文化有所差異，甚至相互衝突，這些不利於學習的因素，更容易使其導致失敗的經驗（蔡瑞全，2006）；但仍有研究認為他們並不會比一般學童差（教育部統計處，2005），這種不一致的看法甚至兩極化的研究結果，推測其可能是因研究對象不同、研究的學習領域不同、研究地區和國籍歸類不同所造成的結果，本研究希望能針對此一分歧現象進一步做探討。

二、學習風格理論與學習成效之相關研究

目前有不少學習風格的理論文獻，如Dunn和Dunn（1978）分別由物理面、環境面、社會面和生理面來說明學習風格；Silver、Strong與Perini（1997）將學習風格分成精熟型、理解型、自我表達型、人際型等。Kolb（1984）學習風格理論，是目前美國企業界和教育界使用最多的學習類型，其結合Jung、Levin、Dewey和Piaget四人的理論基礎，成為一精簡有力的模型，並有完整的統計數據支援其學說（徐善慧，1999）。Kolb（1984）因而依經驗學習理論四個周期發展學習風格量表，這四個周期分別由二個構面所構成，一為資訊接收偏好，包括具體經驗和抽象概念二個相反的偏好；其次在訊息處理方面有主動驗證和省思觀察二個相反的傾向（施賀建，2003）。由這二個構面交織成四個象限，將一般人的學習風格分成四類（見圖1），茲將各類特性與專長說明如下：

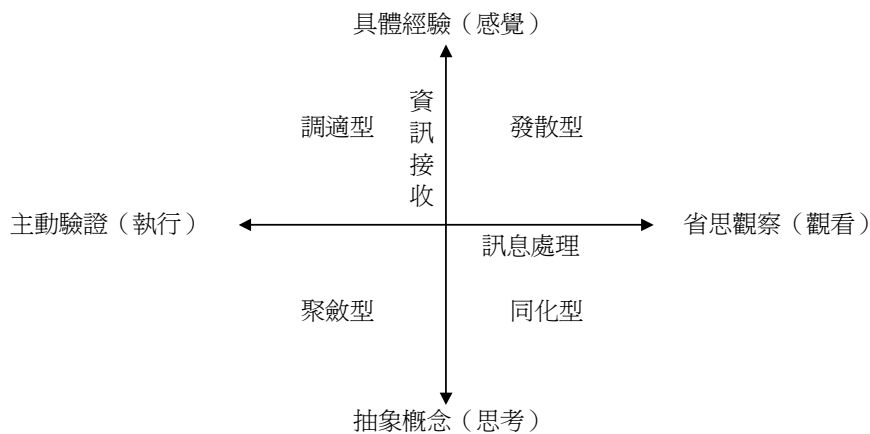


圖1 學習風格分類及其架構

資料來源：翻譯自 Kolb (1984: 42).

(一)發散型：偏好具體經驗和省思觀察。習於透過各種情境面向來學習，重觀察輕行動，傾向於以想像和感覺來解決問題，是腦力激盪高手。

(二)同化型：偏好抽象概念與省思觀察。其長於歸納思考、創造理論模式，將來自各方的觀察做出統整解釋。較關心想法和抽象概念，以及理論的邏輯性，而較不在乎其實用性。

(三)聚斂型：傾向抽象概念與主動驗證。長於解決問題、作決策和將想法實際應用，喜好運用實驗方式獲得知識，在具有單一標準答案的問題情境下表現最好。

(四)調適型：偏好具體經驗和主動驗證。其善於動手做事情、實現計畫、參與新事務。調適者喜歡找尋機會、冒險和行動，常用直覺和嘗試錯誤方式處理問題，容易適應環境。

大部分的研究顯示，學習風格對於學生的學習成效是有影響的，如劉文雄與周進洋（2006）探討學習風格對國中生在科學問題解決過程中的問題表徵類型，發現學習風格偏向「聚斂型」和「同化型」的國中生較偏好圖形題，「發散型」和「調適型」的國中生較偏好文字題。而楊偲敏（2005）以國中教師為對象，進行線上多媒體課程教學，發現「調適型」最能夠接受線上學習的學習模式，而「發散型」線上學習成效較不理想，其餘兩型則無顯著差異。國外Rasmussen和Davidson-Shivers（1998）以大三學生為研究對象，在超媒體學習環境下，發現「調適型」的學習者有較好的學習成效，且抽象經驗的學習者學習成效優於具體經驗者。綜合中、外這些研究結果，大抵可歸納以下的發現：1.不同的學習風格者有不同偏好的教學反應。2.不同的學習風格偏好者其學習成效有差異。這些研究結果，可以看出學習風格與學習成效間的相關性。

然而，有些研究文獻呈現學習風格與學習成效之間並不具相關性，如莊煥銘、陳虹真與沈家成（2007）選擇國中一年級281位學生為研究樣本，以數學科學習網站為工具，發現不同學習風格者的學習成效未達顯著差異。本研究推測不一致的原因可能是取樣對象、依變項及測量工具運用的不同，因

此導致研究結果的歧異。

因此，本研究納入新移民國中生為研究對象，並以自然與生活科技成績為依變項，使用Kolb（1984）學習風格表測量，其研究結果是否如上述非新移民一樣，在文獻欠缺的情況下，實有待進一步探討。

三、STS教學理論意涵和相關研究

STS教學理念，旨在將科學學習與日常生活經驗及個人需要相連結（Yager, 1984），以此導正科學教育過度偏重過程技能與概念學習所導致之弊病（靳知勤、陳又慈，2007）。亦即STS教學強調科學、技學與社會三者互動關聯的教學模式。Yager（1991）認為STS即是將技學當作科學與社會間的橋樑，以地方、全國或全球性與科學有關的社會問題來設計科學課程，讓學生對這些與科學有關的社會問題產生興趣及好奇心，而以科學態度、科學探究過程和科學概念尋找解決問題之道，使其產生創造力，並應用於社會上。陳文典（1997）為使教學者對STS有一初步瞭解，簡明的指出STS的第一個字母S，表示學習的是科學課程；第二個字母T，代表處理問題、解決問題時相關的技術和心智運作能力；第三個字母S，指探討的主題是有關生活的議題或社會上的議題。

STS教學模式為建構主義取向的教學模式（Yager, 1992）。建構主義強調學習者是一個能由本身經驗建構學習的有機體，學習是以學生為中心主動地學習，由解決問題的過程中建構新知並習得技能，進一步將所學的技能與概念和學習情境配合，深刻體會且能靈活應用所學的知識（陳文典，1998）。因此教師的教學角色，不再定位於知識的傳授者，而是重視如何在學生既有的經驗和興趣上協助其建構新的知識，解決實際問題。

至於教師所關心STS教學模式如何進行，才有助於課堂實踐，王澄霞（1994）綜合國外學者的研究，提出三種模式：（一）將STS的精神融入現有的課程，以STS的教學方法實施教學。（二）擴大現有的教學單元，將STS的課程另闢教學活動結合原單元實施。（三）設計新的科目，將STS的課程獨立

另成一個科目實施教學。多數學者認為第一種教學模式較可行，因將STS的社會或生活議題融入現有課程中進行STS教學，較易為現場教師所接受（蘇育任、陳素琴，1998；Yager, 1992）。

既然STS是在真實生活經驗的脈絡中學習科學概念並應用於實際生活問題和議題，那麼達成其教學目標的可行策略，顯得相當重要。王澄霞（1995）指出，STS議題運用的主軸在於使教學生動化、激發學生學習的興趣、常問問題，並能主動為所遭遇的真實性問題尋求合理的解答；如此可對於當前教師習於使用教科書的教學方式產生互補作用，使淺化的內容加深，且適時在教科書中融入STS相關的議題，師生於互動中都能感受到自己有主動參與的機會，而非一味被動接受，被視為可以促進教師樂於進行STS教學可行的策略。

在發展STS教學單元時，除與學生生活經驗相連結外，在教科書中加入如提出問題、一分鐘的閱讀、開放性的故事可以強化這個連結關係，以使學生獲得深化的學習效果（Fungil, 2002）。對於教師們而言，在不增加教學負擔下，就可形成有趣活潑的師生互動，不僅教得有趣也教得有成就感，教師才會想去做。而STS教學策略包括：教師講解、使用媒體、小組討論、角色扮演、問題解決活動、實驗探究、圖書資料蒐集、室外調查、室外遊戲、實際活動等類型的活動（黃鴻博，1998），都可考慮靈活運用，使教學更加多元，有更多層面思考的教學，不僅可以使教學更活潑，也可以適應不同學習風格及能力的學習者。

有關STS教學成效的相關研究不少，國外方面Lutz（1996）以愛荷華州Council Bluffs一所學校探討有關酸雨的STS教學為例，發現學生不僅學到科學，並將他們所學和社會議題及自己的生活產生關聯，隨而逐漸影響到他們周遭的社區。此外也有許多研究已證實STS的教學較傳統教學能促進創造力，改進學習態度，增加學業成績，並將科學的概念和技能過程的使用擴展到日常生活中（Aikenhead, 2005; Bennett, Lubben, & Hogarth, 2007; Bybee, 1987; Penick & Yager, 1986; Yager, 1988; Yager, Yager, & Lim, 2006; Yager,

Choi, Yager, & Akcay, 2009）。國內許多從事STS教學研究的學者，也同樣發現STS的教學能促進科學概念、科學過程技能、認知及行為的學習成效（許民陽等，2001；賴貞嫻，2010）。

另有的研究者以不同研究對象來比較採用STS教學的網路學習是否與一般網路學習有差異，結果發現理學院學生達到顯著差異，但文學院及管理學院學生在STS網路學習與一般網路學習上無明顯差異（翁榮源、陳定威、謝文凱，2007）。這種因為「學習者」不同，所產生的不一致發現，也使得本計畫認為有必要進一步探討以往文獻較少探討的研究對象——新移民國中生，以瞭解STS教學對於新住民學生與非新住民學生是否有不同的影響。

四、族群、學習風格與STS教學之相關研究

有一些針對主流社會的學生進行學習風格與STS教學相關的研究者，如廖靜玫與黃萬居（2002）探討認知風格與STS教學對於國小學童科學學習之影響，結果發現學生的認知風格和教學法之間，在科學概念理解等無交互作用產生。翁榮源等人（2007）探討不同認知風格與STS網路學習（以水的化學為主題）是否與一般網路學習有差異，結果發現：場地依賴學生在STS教學之網路環境學習中優於一般網路學習；場地獨立學生在STS教學之網路環境學習上與一般網路學習上無明顯差異。

上述相關的文獻研究結果不一，究竟學習風格與STS教學之間的關係如何？到目前為止，學者並沒有一致的發現，有研究發現有正向的影響的效果（Dobson, 2009; Snow, 1992）。不過，學者對此種性向與處理交互作用的追尋，仍在持續進行者。國外有些方案係根據個人學習風格來調整教學方式，結果發現此一方案對學習有正面的影響效果（Dunn, Beaudrey, & Klavas, 1989; Efe, Gonen, Maskan, & Hevedanli, 2011）。就此而言，教師宜有警覺性，要能察覺學生在學習方式上的個別差異，並根據此差異而調整教學方法。

至於針對新住民、非新住民族群的學習風格及STS教學加以比較研究，

則較少。本研究嘗試引伸與本主題相關之文獻加以探討：黃沛文與唐淑芬（2007）綜合近十年來學者對於新住民子女在學校適應、學業成就、語言學習、人際互動、文化學習、自我概念學習的研究結果，指出新住民子女的學習表現情況呈現兩極化的結果，有些外藉配偶子女在學校某些層面表現相當傑出，有些則須接受個別輔導。因此，新住民子女之教育問題在於個別差異，而非全面性之共同問題。他們就如同任何一位正常發展的學童一般，因其與生俱來的不同特質，受到家庭經濟背景、學校教育等因素影響，因此在人格、認知能力、學習風格上，有著不同程度的發展。為此，本研究不僅針對與家庭經濟背景、學校教育有關的學習風格加以探討，並進一步針對不同族群是否形成不同學習風格因而需施以不同的教學方式加以探討，以求瞭解不同族群的新住民與非新住民在學習風格上與教學間是否形成交互作用？若能瞭解此，對於當前新住民與非新住民雖處在同一班上課，但能依其學習風格之不同而採取因材施教策略是有幫助的。

R. Dunn於1987年對非裔學生進行3年的教學實驗計畫，計畫之前學生在CAT「加州基本技能成就測驗」中，只有30%學生通過，但是依學生的學習風格做實驗教學後，通過的學生變成40%，3年後更增為80%（Dunn et al., 1989）。這樣的研究結果足堪說明學習風格應用在教學上的功能是相當重要的。就現今對新住民教育困境的因應策略中，或許可如Dunn於1987年對非裔學生的教學實驗計畫，把不同族群學生的學習風格考慮進去，瞭解學生的學習風格，並依此進行教學或設計課程，以積極因應，多元族群內不利的學習影響因素，提供解決部分新住民子女在科學學習上的困擾。

參、研究方法

一、研究對象

本研究對象為國中一年級學生與自然與生活科技教師，學生依其父母親

原國籍包括中國籍、外國籍新住民及本國籍非新住民。

(一)新住民學生樣本之選取

新住民學生的取樣，採立意抽樣，母群體為大臺南市合併前的臺南縣公立國中一年級所有新住民學生，總計442位。本研究選取新住民學生至少達9人以上的學校作為學習風格量表施測對象，共選取17所學校218人為新住民學生受試，經施測回收分析的有14所學校169人，樣本回收率78%。其中，屬於中國籍新住民學生有49人（29.0%），外國籍新住民學生有120人（71.0%）。抽樣樣本數占母群體的38%（169/442），已超過吳明隆（2005）所建議的一般描述性研究樣本人數，至少占母群體的10%，以及母群體較小時，最好有20%，研究結果才具有代表性的論據。

(二)非新住民學生樣本之選取

非新住民學生的取樣，採取簡單隨機抽樣，從各受試者的新住民學生同一班中抽取與新住民學生數相同的非新住民學生（例如：一年甲班有新住民學生5人，則再選取同樣數目的非新住民學生5人）。非新住民學生選取原則為每班座號後面為3、5、7號的學生，如3、5、7、13、15、17……其餘類推；如果該號碼正好是新住民學生則略過，選到5位為止。經施測後，回收的有效樣本計有14所國中的185人。

(三)教師樣本之選取

教師取樣方面，則同時選取任教受試學生該班的自然與生活科技教師為調查對象。同一位老師如果任教兩個以上班級時，則只要填寫一份問卷。本研究發出去的問卷，亦如同上述17所國中，其自然與生活科技教師有81位，經回收的有效樣本，有14所國中的自然與生活科技教師44位，為原發出去問卷的54%。其中女老師有30人（68.2%），男老師有14人（31.8%）；受試者學歷中以研究所占了56.8%，大學占了43.2%；年齡介於26～35歲之間者（56.8%）最多，其次36～45歲之間者（31.8%），再其次是25歲以下者（6.8%），最少者是46歲以上者（4.5%）；學校所屬地區以一般地區居多（84.1%），偏遠地區僅占15.9%。

二、研究變項設計

為達成本研究之目的，本研究採用下述變項設計：以4類學習風格×3種使用STS教學（高、中、低得分組）×3族群（本國籍、中國籍、外國籍）為自變項，以受試國中一年級上學期自然與生活科技學習總成效為依變項（包括受試者整個上學期的紙筆測驗成績、過程技能評量與學習態度評量成績之總合）。

三、研究工具

（一）STS（科學—技學—社會）三者互動關聯的教學符應度問卷

1. 本問卷之使用目的與結構分析

本問卷主要在調查國中自然與生活科技教師對於「科學—技學—社會」三者互動關聯教學的瞭解與運用於該課程與教學的符應狀況。本問卷分成兩二部分，第一部分為基本資料，包括教師的性別、年齡、學歷及學校所屬地區；第二部分包含兩個測驗：第一個測驗為對STS的瞭解程度問卷，計有10題；第二個測驗為使用STS的教學實務經驗問卷，亦有10題。兩個分測驗分別測量國中自然與生活科技教師對於STS三者互動關聯的認知及實行程度。

2. 問卷編製過程及計分方式

本問卷之架構，係參考施惠（2000）及靳知勤與陳又慈（2007）以STS教學模式理念所設計之STS教學模組，以及Cheek（1994）所提之STS課程的教育目標而設計；而本問卷內容，則係採自黃鴻博（1998）及Rubba與Wiesenmayer（1988）的STS教育理念與特質而來。上述資料有的僅具有STS理念，有的是問卷但僅適用於國小教師，並不能適用於國中教師，故本研究參考上述理念及問卷，並特別顧慮國中教師教學需要，自編成適用於國中教師的STS三者互動關聯的教學符應度問卷。

本問卷草案編製過程中，分別諮詢過臺南市國教輔導團兩位資深自然科輔導員；並於100年1月5日召開過焦點團體座談，邀請臺南市中、小學校長、主任及自然與生活科技輔導員和教師，針對問卷內容之適宜性提供修改意見。

本問卷之記分係採Likert 5點量表形式，從非常瞭解（非常符合）、瞭解（符合）、尚可、不瞭解（不符合）到非常不瞭解（非常不符合），由高到低依序給5～1分。

3. 本問卷之項目分析及信度分析

本問卷在項目分析上，每一題目經過獨立樣本 t 考驗，其鑑別度考驗結果均達顯著性。其次兩個分測驗之內部一致性信度係數Cronbach α 值分別為 .95 及 .86，顯示其內部一致性良好。

(二) 學生學習風格量表

1. 問卷之結構與使用目的

本研究在學習風格之測量上，採用Kolb於1984年修訂的學習風格量表（KLSI-1984）來施測，此評量表設計成二部分，第一部分是基本資料，包括受試者的學校、班級、座號、姓名、自然與生活科技教師姓名、母親原國籍（1本國籍、2中國籍、3外國籍）、父親原國籍等。此基本資料部分除了方便分析該生的學習風格外，尚可用這些基本資料與該生的任教教師在「科學—技學—社會」互動關聯教學的調查問卷相互搭配作分析用。第二部分為Kolb的學習風格量表，此量表總共有12大題，每道題有四個問項，填答者依據符合個人經驗之合適度依1、2、3、4順序填入喜好程度，1表示最像自己的情形，4表示最不像自己的情形，而2、3分別代表第二或第三。最像自己的情形給4分，最不像自己的情形給1分，而第二或第三則分別給3分、2分。

2. 四種學習風格之區分方式

區分學習風格的程序是將12大題各題第一問項部分的總分加總，得到一個具體經驗的分數（CE）；各大題第二問項部分的總分加

總，得到一個省思觀察的分數（RO）；所有各大題第三問項部分的總分加總，得到一個抽象經驗的分數（AC）；所有各大題第四問項部分的總分加總，得到一個主動實驗的分數（AE）。再將抽象經驗的分數（AC）減去具體經驗的分數（CE）得到「偏好具體經驗或抽象經驗」維度的分數；主動實驗的分數（AE）減去省思觀察的分數（RO）得到「偏好主動實驗或省思觀察」維度的分數。最後再以此二維度的分數分別為X軸及Y軸，將受試者區分為發散型、同化型、聚斂型和調適型四種學習的風格。Kolb的學習風格量表的四個基本構面，經Cronbach's α 檢定分別為 .82、.73、.83及 .78，內部一致性良好。

(三)自然與生活科技學習成效評量

本研究以受試者在國中一年級上學期的自然與生活科技學期總成績作為學習成效之依據。學期總成績分為五等第，分別為優等（得分在90～100分）、甲等（得分在80～89分）、乙等（得分在70～79分）、丙等（得分在60～69分）、丁等（得分在59分以下）。學期總成績的評量向度，包括受試者整個上學期的紙筆測驗成績（包括三次段考成績與平時考成績）、過程技能評量（包括實驗操作技巧、小組討論互動過程技能、上臺報告及解決問題）、學習態度評量（包括合作、細心、好奇心及上課筆記作業）成績之總合，由自然與生活科技教師依據現行國中成績考查辦法而得之學期總成績。

四、STS教學

STS高、中、低得分組，乃依各組於一上整個學期的教學中，利用每週自然與生活科技教學時間融入STS教學的符應度。

五、資料分析處理

本研究資料分析方式如下：

(一)以三因子變異數分析驗證學習風格、STS教學及不同國籍族群在自

然與生活科技學習成效上之交互作用與差異。有交互作用時，則進行單純主要效果考驗，若無交互作用而主要效果顯著時，則再進行Schaffer法事後考驗。

(二)針對上述變異數分析之F值達到顯著水準部分，進一步進行自變項與依變項間的關聯強度（strength of association, ω^2 ）估計。以瞭解自變項可解釋依變項總變異的百分比大小，是否具有廣泛推論價值（林清山，1992）。

肆、結果

本研究依受試之任課教師在「STS三者互動關聯的教學符應度」問卷的調查結果分成STS教學低、中、高三組，加上學生的學習風格與族群類別，將這三個自變項依研究目的分析其在自然與生活科技學習成效上的影響狀況。

一、學習風格、STS教學與族群三個變項對自然與生活科技學習成效之交互影響狀況

自然與生活科技學習成效，係以國中一上自然與生活科技學期總成績為依據，包括紙筆測驗成績、過程技能評量、學習態度等的總和。不同學習風格、不同STS教學與不同族群（本國籍、中國籍、外國籍）的國中生在自然與生活科技學習成效之平均數與標準差如表1所示。

由於變異同質檢定的結果，符合變異同質性的基本假定（以Levene法檢定， $F = 1.380$ ， $p = .083 > .05$ ），接著進行三因子變異數分析，以自然與生活科技學習成效為依變項，學習風格、STS教學與族群背景為自變項，分析結果如摘要表2所示。由此一摘要表可知，所有的交互作用效果均未達顯著水準，表示各變項間沒有交互作用存在。表中達到顯著水準的是學習風格的主要效果（ $F = 10.378$ ， $p < .001$ ），和族群的主要效果（ $F = 10.876$ ， $p < .001$ ）；至於STS教學的主要效果未達顯著水準（ $F = 2.801$ ， $p > .05$ ）。

表1 各組在自然與生活科技學習成效之平均數與標準差

組別		發散者 (N=100)		同化者 (N=125)		聚斂者 (N=50)		調適者 (N=79)	
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
使用 STS 教學高得 分組 (N=118)	本國籍 (N=61)	62.91 (n=23)	18.15	73.15 (n=20)	17.81	82.57 (n=7)	8.06	58.09 (n=11)	14.01
	中國籍 (N=20)	64.20 (n=5)	20.36	83.50 (n=8)	6.30	85.50 (n=2)	3.54	76.00 (n=5)	22.62
	外國籍 (N=37)	58.27 (n=11)	16.64	69.75 (n=12)	14.70	62.00 (n=4)	31.17	55.40 (n=10)	15.88
使用 STS 教學中得 分組 (N=137)	本國籍 (N=73)	55.00 (n=16)	12.05	72.09 (n=22)	15.59	70.89 (n=19)	12.47	58.13 (n=16)	11.75
	中國籍 (N=15)	67.00 (n=3)	10.15	80.80 (n=5)	14.82	81.00 (n=2)	18.39	69.40 (n=5)	17.52
	外國籍 (N=49)	59.36 (n=14)	13.02	66.37 (n=19)	15.92	61.81 (n=7)	14.86	73.00 (n=9)	7.86
使用 STS 教學低得 分組 (N=99)	本國籍 (N=51)	64.21 (n=14)	14.70	77.75 (n=20)	15.66	91.33 (n=3)	5.69	65.93 (n=14)	15.25
	中國籍 (N=14)	72.50 (n=4)	14.01	83.14 (n=7)	13.25	71.00 (n=0)	17.65	77.67 (n=3)	4.73
	外國籍 (N=34)	68.80 (n=10)	17.42	64.42 (n=12)	19.85	77.78 (n=6)	17.50	58.50 (n=6)	10.62

表2 學習風格、STS教學與族群在自然與生活科技學習成效之三因子變異數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F	p
學習風格 (A)	7296.819	3	2432.273	10.378	.000
STS 教學 (B)	1313.097	2	656.548	2.801	.062
族群 (C)	5098.350	2	2549.175	10.876	.000
學習風格×STS 教學 (A×B)	1259.211	6	209.869	.895	.498
學習風格×族群 (A×C)	2937.230	6	489.538	2.089	.054
STS 教學×族群 (B×C)	1376.959	4	344.240	1.469	.211
學習風格×STS 教學×族群 (A×B×C)	1871.311	11	170.121	.726	.714
誤差	74765.816	319	234.376		

二、學習風格與族群在自然與生活科技學習成效上之主要效果

經進一步以Schaffer針對學習風格和族群兩變項內各組間進行事後比較，結果見表3。事後比較結果在學習風格的差異方面，同化型的自然與生活科技學期成績高於發散型，也高於調適型，但與聚斂型無顯著差異；聚斂型的自然與生活科技學期成績高於發散型，也高於調適型；至於發散型和調適型則無顯著差異。在族群變項的差異方面，中國籍新住民國中生的自然與生活科技學期成績顯著高於外國籍新住民國中生，也高於非新住民本國籍國中生；本國籍國中生的自然與生活科技學期成績和外國籍新住民國中生無顯著差異。

表3 學習風格與族群主要效果自然與生活科技學期成績之事後多重比較摘要

學習風格		
發散者 ($M = 61.98$)	同化者 > 發散者	聚斂者 > 發散者
同化者 ($M = 73.03$)	同化者 > 調適者	聚斂者 > 調適者
聚斂者 ($M = 72.77$)	其餘無顯著差異	
調適者 ($M = 63.47$)		
族群		
本國籍 ($M = 67.68$)	中國籍 > 本國籍 (非新住民)	
中國籍 ($M = 76.71$)	中國籍 > 外國籍	
外國籍 ($M = 64.16$)	其餘無顯著差異	

三、學習風格與族群主要效果的關聯強度分析

針對前面各組在主要效果F值達到顯著差異水準部分，進行「關聯強度」的估計，以求更進一步瞭解自變項與依變項的關聯性。

學習風格與自然與生活科技學習成效之關聯強度：

$$\omega^2 = \frac{SS_b - (k-1)MS_w}{SS_t + MS_w} = \frac{7296.819 - (4-1) * 234.376}{98238.224 + 234.376} = 0.0670$$

族群與自然與生活科技學習成效之關聯強度：

$$\omega^2 = \frac{SS_b - (k-1)MS_w}{SS_t + MS_w} = \frac{5098.350 - (3-1) * 234.376}{98238.224 + 234.376} = 0.0470$$

由上可知，學習風格和自然與生活科技學期成績的關聯強度估計 $\omega^2=0.0670$ ，可見，學習風格和自然與生活科技學期成績有關聯性存在，且學習風格可解釋自然與生活科技學期成績總變異量之6.7%，顯示此二變項間具有中等強度的關聯性。族群與自然與生活科技學期成績間亦有關聯性存在 $\omega^2=0.0470$ ，但族群可以解釋自然與生活科技學期成績總變異量僅4.7%，顯示此二變項間的關係微弱。

在關聯強度指數高低判斷方面，係依Cohen（1988）所提標準，解釋變異量在6%以下者，顯示變項間關係微弱；解釋變異量在6%以上且在16%以下者，顯示變項間屬於中度關係；解釋變異量在16%以上者，顯示變項間具強度關係（吳明隆，2005）。

伍、討論

針對本研究主要研究結果，經檢視國內外文獻加以討論如下：

（一）STS教學、學習風格與族群間三者無交互作用可能原因

不同的STS教學，對自然與生活科技學習成效，不因學習風格或族群之不同而有所差異。此與原先的預期不符合，也與不少文獻不一致，如Ramusse與Davidson-Shivers（1998）發現不同學習風格者與不同程度的學習者在超媒體學習環境下，有交互作用；Swisher（1994）也發現教學方式與不同學習風格者在不同學習環境下有交互作用。

推測其不一致的可能原因在於教師注重班級實際教學成效，無形中使各

組的實驗變異量變小，未能使各組間的實驗變異量變為最大，此或許是使本研究結果無交互作用之原因，即教師為了學校既定的課程教學進度，儘管採用STS教學的程度各有不同，但在趕進度的情況下，教師還是必須以既定的教材內容及學生學習成績為首要考量。如此一來，造成不同的STS教學各組間的變異量變小，從而減弱對不同學習風格或不同族群間之影響力，終形成不同的STS教學與不學習風格或不同族群間的交互作用皆不顯著。

(二)學習風格對自然與生活科技成績之影響強度不可忽視

本研究顯示，中國籍、外國籍與非新住民其同化型和聚斂型這兩種學習風格，在自然與生活科技成績上，皆高於發散型和調適型。這與林生傳（1985）探討學習風格的相關因素中，發現性別、不同地區與前後段班的學童，其學習風格與學習適應有顯著差異，這些相關因素與本研究的族群這因素皆同樣顯示出其與學習風格有關，因此，在探討學習風格時，族群這相關因素不可忽視。

在關聯強度的分析結果發現，學習風格與自然與生活科技學期成績之間的關聯強度指數屬於中度關係，代表學習風格對自然與生活科技學期成績不僅有影響，且影響程度不可忽略，此種結果不僅有統計顯著意義存在，且表示學習風格具有相當實用價值，這種實用價值的估計十分重要，提供了一個客觀可參考數據，此為本研究相當有用的發現。

(三)學習風格對自然與生活科技學習影響顯著之可能成因

本研究發現，同化型和聚斂型這兩種學習風格，其自然與生活科技學習成績會高於發散型和調適型。推論其可能原因：

1.不同學習風格型，各在不同學科領域發揮學習專長

例如，楊偲敏（2005）發現，進行線上多媒體課程教學時，「調適型」最能夠接受此學習模式，而「發散型」有較負向的結果。Rasmussen與Davidson-Shivers（1998）也進行同樣的超媒體教學，也發現調適型的學習者有較好的學習成效，且抽象經驗的學習者學習成效優於具體經驗者。楊明玉與林宇軒（2009）探討中、英文為內容的數

位學習成效，發現其成效有差異，成效高低依次為聚斂型、同化型、調適型及發散型。本研究是以自然與生活科技為學習教材，發現同化型和聚斂型這兩種學習風格，其得分高於發散型和調適型。

自然與生活科技領域，在國中一年級上學期的學習內容主要是以生物為主，生物的學習須要較多的觀察、探索、操弄實驗、歸納整理等能力。對於同化型與聚斂型較有利，因同化型喜好省思觀察與抽象經驗，善於將大量資訊歸納成知識而成理論，能同化個別觀察之物件而成一整體；聚斂型喜好主動實驗與抽象經驗，善於找到理論的實際應用方式及難題解決的方法，以親自實驗方式獲得知識。而發散型與調適型，喜好感覺或直覺以獲得具體經驗，這二種學習方式相較於前二者的學習方式，當然前二者學習風格者較適合此學科屬性的學習。

2. 國中教師教學型態仍以依循既有專家課程知識結構來教學

從國中教學生態來看，本研究結果與Kolb（1976）的「學習風格與架構之間的關係」之研究較一致。Kolb指出聚斂型與同化型較重視既有的權威或架構：因聚斂型重視專家真正的學習與結構好的知識；同化型，偏好方向的學習，喜好已架構好的東西。而發散型與適應型這兩種學習風格者較不重視既有的架構：發散型喜好開放式的作業；適應型不需要架構或權威。

以當前的國中教學生態而言，由於教學時間和進度的壓力，教師們大致是依循專家的知識結構來教學，並以其教學內容作評量，因此也就較有利於同化型和聚斂型，而較不利於發散型與適應型。

(四) 不同族群在自然與生活科技學期成績有統計顯著差異，但 ω^2 值很小

在研究中發現中國籍新住民子女在自然與生活科技學期成績高於外國籍新住民子女，也高於本國籍非新住民。這樣的結果與蔡瑞全（2006）研究部分一致，其比較臺灣省五個縣市的非新住民與新住民子女的學校適應情形，結果發現，國小高年級中國籍配偶子女比外國籍配偶子女在學校的適應好。

本研究也與陳烘玉、劉能榮、周遠祁、黃秉勝與黃雅芳（2004）的研究一致，其指出中國籍新住民生在國小階段就表現相當傑出，其中有四成學童成績排序是全班的前三分之一。其可能原因是：1.由於母親語言溝通能力而影響子女教育成果。中國籍新住民女性的家庭，其母國語言與臺灣的國語是相同的，因此教養其子女所使用的語言易於學校銜接，且與學校親師溝通較容易，參與子女教育的功能易發揮；反觀外國籍（如東南亞國籍）新住民的女性，其母國語言與臺灣國語不同，由於語言文字上的溝通障礙，一方面無法獲得順利的親師溝通，一方面又不易指導子女家庭功課，其參與子女教育能力也就大打折扣。2.家庭社經背景的差異，導致教育資源的差異，而影響子女學習成效：部分大陸臺商的中國籍配偶家庭，其家庭成員可能經濟較為佳、工作收入較穩定或教育程度較高，使得這些社經背景所帶來的文化資本或教育資本對於國民中、小學學生的學習成就的影響是非常顯著（何美瑤，2006）；相對於外國籍配偶的家庭，其家庭成員經濟較為弱勢，也可能本國籍丈夫的教育程度較低，或工作時間較長、工作收入不穩定，全家為了追求三餐生活的溫飽，根本無法在子女身上投入較多的教育資源，導致文化與教育資本上的不利，這種低社經背景帶來的文化不利，容易造成各種家庭功能的失衡，造成對子女在學校教育上產生不利的影響。

至於中國籍新住民子女在自然與生活科技學期成績高於本國籍非新住民子女，與不少文獻不一致，例如：蔡榮貴與黃月純（2004）指出，新臺灣之子在學業成就表現普遍偏低，尤其學業適應不良的情形發生在國小一、二年級及學前階段，尤以認知性科目需要加強，其中以語言學習及語言結構的科目較差，數學科目次之；蔡瑞全（2006）發現，中國籍配偶在學校的適應現況明顯落後於本國籍配偶子女；蔡榮貴（2006）也有同樣發現，皆指出新住民子女的學習成就表現低落。但王世英等人（2006）發現，中國籍（含括外國籍）無論國小或國中，就讀一般或偏遠地區，其學習成就均無顯著差異。甚至教育部統計處（2005）指出，中國籍（括外國籍）配偶子女在學業表現上普遍良好，亦有超過六成之導師認為其在學習與生活方面與一般學生並無

差異。上述這些研究結果相當分歧的現象，就如同黃沛文與唐淑芬（2007）綜合近十年來新住民子女在學習適應問題的文獻後，指出有一半以上的研究均認為新住民子女為相對弱勢者，但仍有部分研究認為他們並不會比一般學童差。

本研究也發現上述這些研究結果之所以分歧的原因之一是：不少研究者把新住民皆概括為外國籍，甚少注意新住民中的中國籍在語言溝通、文化認同，以及大陸臺裔配偶的社經水準等皆可能與其他外國籍的新住民（如東南亞諸國等）有所差異。為此，本研究把新住民分為中國籍及外國籍來研究，結果發現，中國籍國中生的生活科技學期成績不僅高於外國籍新住民子女，也高於本國籍非新住民。如當初本研究未把新住民族群依語言文化異同的考量分成中國籍與外國籍納入自變項，所得到的結果，將會因這二種族群高低得分混合而沖淡本來的差異，無法看出中國籍與外國籍之間的差異（見表1、2）。然後再以同一混合的樣本再與本國籍國中生作比較，又會再次無法看出其間的差異，甚至誤認本國籍非新住民成績皆比任何國籍的新住民成績高。

本研究進一步推測中國籍新住民子女在國中的自然與生活科技學期成績高於本國籍非新住民國中生，其可能原因：1.可能中國籍母親在語文溝通能力、家庭社經背景與本國籍母親相近，在這樣的情況下，其對子女的學習成就影響，就如同一位正常發展的學童一般，因其子女與生俱來的不同特質，受到家庭經濟背景、學校教育等諸因素影響，在認知能力和學習表現上而有不同程度的發展。2.或許其間的差異原因，可能來自家庭氣氛、父母親關懷與陪伴子女看書，以及父母親願意參與學習和配合學校老師，這種有形、無形的影響因素，對於孩子的學習和人格發展產生深遠且無法計量的影響。

在關聯強度的分析上，發現不同族群與自然與生活科技學期成績的關聯性是微弱關係。表示自變項與依變項間雖然有關連性存在， F 值也具有統計顯著性，但 ω^2 值很小，實際應用上也許可能仍然沒有意義，亦即不同族群對國中學生自然與生活科技學習成效有影響，但影響程度太小，欠缺實質應用

的價值，不足以用來說服教師因不同族群的學生就會影響其自然與生活科技成績的學習，而採用不同的教學。而這樣的結果說明使用關聯強度的重要，否則單憑 F 值統計顯著性下了不符合實際的結論。

陸、結論與建議

一、結論

依研究變項設計來看，本研究獲致下述三項結論：

(一)中國籍國中生自然與生活科技學習成效最優，但族群與學習成效的關聯度微弱

族群中的中國籍國中生在自然與生活科技學習成效的表現優於外國籍，也優於本國籍國中生。但族群與自然與生活科技成效的關聯強度屬於微弱關係，用之於解釋族群及自然與生活科技成效的總變異量有限，因此在作廣泛推論上仍須留意其侷限性。

(二)不同學習風格在自然與生活科技的學習成效上有顯著差異

本研究清楚的發現學習風格中的同化型、聚斂型較諸發散型、調適型更能顯著的影響自然與生活科技成效，且其影響關聯程度相當高，因此具有足夠的推論實用價值。

(三)不同的STS教學環境並沒有顯著的影響學生的自然與生活科技的學習成效

不同的STS教學環境對學生自然與生活科技學習成效的改變效果，不因學習風格或族群的差異而有所不同；亦即，不同的STS教學與學習風格及不同族群間的交互作用不顯著。

二、建議

(一)在多元文化教育上，宜消除新住民子女皆為學習弱勢者之刻板印象

教師在教學時要正視中國籍與外國籍新住民子女間的落差其實大於新住民與非新住民子女間的落差之事實。如此才能實施更符合輔導協助新住民子女及提昇尊重多元文化教育措施之策略，以及積極消除新住民子女皆為教育弱勢族群之刻板印象。

(二)在針對學生自然與生活科技的學習輔導上，宜注意學習風格的差異效果

基於本研究的發現，建議在未來指導國中生學習自然與生活科技時，應鼓勵學生多發揮個人的同化型及聚斂型的學習風格，廣為運用個人所有的學習風格類型以求全面瞭解，同時也能依不同學科性質採用不同的學習方式。

(三)未來可深入探討STS教學效果

本研究針對自然與生活科技教師使用STS的教學效果，設計了STS教學符應度問卷，雖然可以瞭解低、中、高STS教學符應度的各組教學是否有顯著的差異效果。然而，這種設計不易使不同教學法間的總變異量變為最大，亦即無法比較不同的教學法之間是否有差異（如STS教學與傳統教學有無差異），未來可以考慮準實驗設計，尋找多所實驗學校，在同一所學校中設計一組實驗組和一組控制組，由同一位教師任教，以便深入探討

誌謝：本論文曾獲國科會專題研究計畫（NSC99-2511-S-218s-010）資助，特此申謝！

參考文獻

(一)中文部分

- 內政部（2003）。外籍配偶與大陸輔導與教育專案報告。2012年5月20日，
取自<http://www.immigration.gov.tw/public/Data/082711415871.doc>
- 內政部（2010）。各縣市外籍配偶人數按國籍分與大陸（含港澳）配偶人數。2010年8月30日，取自<http://www.immigration.gov.tw/OutWeb/ch4/static/st1-9-95.xls>
- 王世英、溫明麗、黃乃熒、黃嘉莉、陳玉娟、陳烘玉、謝雅惠、林威志、王秉倫、曾尹彥、廖翊君（2006）。我國新移民子女學習成就現況之研究。臺北市：國立臺北教育資料館。
- 王澄霞（1994）。透過「科學、技學、社會」學習化學。中等教育，45（1），7-11。
- 王澄霞（1995）。STS活動中之「學」與「教」。科學教育學刊，3（1），115-137。
- 吳明隆（2005）。SPSS與統計應用分析。臺北市：五南。
- 何美瑤（2006）。外籍配偶子女學業成就之研究——以文化資本的觀點探析。國立高雄師範大學教育學系博士論文（編號：095NKN5332093）。2011年3月5日，取自<http://mail.nhu.tw/~society/e-j/44/44-06.htm>
- 李新鄉（2010，5月）。新住民子女教育的回顧與展望。載於臺南大學教育學系舉辦之兩岸教育高階論壇教育功能與均等的省思學術研討會論文集（頁R7-2-2-R7-2-6），臺南市。
- 林生傳（1985）。國中學生學習型態之相關因素及其與學校教育態度、學業成就的關係。國立高雄師範教育學系教育研究所教育學刊，6，41-94。
- 林清山（譯）（1990）。R. E. Mayer著。教育心理學——認知取向（Educational psychology: A cognitive approach）。臺北市：遠流。

- 林清山（1992）。心理與教育統計學。臺北市：東華書局。
- 邱汝娜、林維言（2004）。「邁向多元與包容的社會——談現階段外籍與大陸配偶的照顧輔導措施」。社區發展季刊，105，6-19。
- 施惠（2000）。STS教學模組對國小教師教學專業知能成長的探究認知的學習歷程。科學教育學刊，8（4），335-355。
- 施賀建（2003）。學習風格與方式對學習成效之影響——以互動式與否為基礎。中原大學資訊管理學系碩士學位論文，未出版，桃園縣。
- 徐善慧（1999）。以學習類型理論來設計臺灣現階段大學的工程教育。行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告（計畫編號：NSC88-2511-S-005-001）。臺北市：行政院國家科學委員會。
- 翁榮源、陳定威、謝文凱（2007）。STS教學法在「水的化學」網站之應用與研究。生活科技教育月刊，40（8），64-81。
- 陳文典（1997）。STS理念下之教學策略。物理教育，1（2），85-95。
- 陳文典（1998）。STS理念下的教學。臺灣教育，575，10-19。
- 陳烘玉、劉能榮、周遠祁、黃秉勝、黃雅芳（2004，6月）。臺北縣新移民女性子女教育發展關注之研究。載於國立嘉義大學舉辦之外籍與大陸配偶子女教育輔導學術研討會論文集（頁79-104），嘉義市。
- 教育部統計處（2005）。外籍配偶就讀國小子女學習及生活意向調查報告。2011年8月31日，取自<http://www.edu.tw/files/publication/B0013/report.pdf>
- 許民陽、王郁軒、梁添水、鄭紹龍（2001）。國小運用STS教學模式—天象與時空概念教學模組之探討。科學教育學刊，9（1），79-100。
- 莊煥銘、陳虹真、沈家成（2007，5月）。學習路徑、學習風格與數位學習績效之研究——以國中數學科為例。載於中華民國資訊管理學會與銘傳大學舉辦之第十八屆國際資訊管理學術研討會論文集（頁127-145），臺北市。
- 黃沛文、唐淑芬（2007）。新住民子女教育困境與因應策略。研習資訊，

24 (6) , 139-148。

黃鴻博 (1998) 。在國民小學實施STS教育教師學科知識問題之探討。臺中師範學院學報，12，455-479。

楊明玉、林宇軒 (2009) 。人格特質、學習風格對數位學習成效的影響——以知識創造SECI模式為干擾變數。2009年12月7日，取自<http://tkuir.lib.tku.edu.tw:8080/dspace/handle/987654321/34175>

楊偲敏 (2005) 。學習風格對線上課程學習成效之影響。網路社會學通訊期刊，44。2009年12月8日，取自<http://mail.nhu.tw/~society/e-j/44/44-06.htm>

靳知勤、陳又慈 (2007) 。國小教師以STS議題從事教學之調查研究。科學教育學刊，15 (1) ，25-52。

熊召弟 (1996) 。建構者觀的自然科學教學。科學教育研究與發展季刊，3，3-11。

廖靜玫、黃萬居 (2002) 。認知風格與STS教學對國小學童自然科學學習之研究。科學教育研究與發展季刊，27，1-18。

劉文雄、周進洋 (2006) 。學習風格與問題表徵的相互作用。2011年3月5日，取自<http://mail.nhu.tw/~society/e-j/44/44-06.htm>

蔡榮貴 (2006) 。老師如何協助班上有學校適應困難之新臺灣之子？研習資訊，23 (5) 。2012年9月26日，取自http://study.naer.edu.tw/Upload/FilePath/dissertation/1023_05_05vol1023_05_05.pdf

蔡榮貴、黃月純 (2004) 。臺灣外籍配偶子女教育問題與因應策略。臺灣教育，626，32-37。

蔡榮貴、楊淑朱、黃月純、余坤煌、周立勳 (2004年，6月) 。外籍配偶子女就讀國民中小學之學習表現與學校輔導措施現況調查。載於國立嘉義大學舉辦之外籍與大陸配偶子女教育學術研討會論文集 (頁221-235) ，嘉義市。

蔡瑞全 (2006) 。臺灣、外籍與大陸配偶子女學校適應之比較研究。國立花

蓮教育大學國民教育研究所碩士論文，未出版，花蓮市。

賴翠媛（2006）。新移民子女就讀國民中小學之學業表現及接受學校相關輔導措施之調查研究。《特教論壇》，1，12-24。

賴貞嫻（2010）。以STS教學提升小六能源認知、能源態度及能源行為之研究。國立臺南大學材料科學系碩士論文，未出版，臺南市。

盧玉玲（2000）。以社會文化觀點應用S（KPL）S模式於國小職前STS教師培育的成效。《科學教育學刊》，8（1），77-100。

蘇育任、陳素琴（1998，3月）。將STS理念融入國小自然科課程的嘗試。論文發表於國立臺中師範學院自然科學教育學系舉辦之「中華民國八十七學年度師院教育」學術研討會，臺中市。

（二）英文部分

Aikenhead, G. S. (2005). Research into STS science education. *Educación Química*, 16, 384-397.

Bennett, J., Lubben, F., & Hogarth, S. (2007). Bringing science to life: A synthesis of the research evidence on the effects of context-based and STS approaches to science teaching. *Science Education*, 91(3), 347-370.

Bybee, R. W. (1987). Science education and the science-technology-society(S-T-S) theme. *Science Education*, 71, 667-683.

Cheek, D. E. (1992). Evaluating learning in STS education. *Theory into Practice*, 31(1), 61- 72.

Cheek, D. W. (1994, December). *Students and learning: Student concepts of the social sciences and social institutions*. Paper presented at the workshop on STS approach in science education, National Taiwan Normal University, Taipei.

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Cronbach, L. J., & Snow, R. E. (1977). *Aptitudes and instructional methods*.

New York: Irvington.

Dobson, J. L. (2009). Learning style preferences and course performance in an undergraduate physiology class. *Advances in Physiology Education*, 33(4), 308-314.

Dunn, R., & Dunn, K. (1978). *Teaching students through their individual learning styles: A practical approach*. Reston, VA: Reston.

Dunn, R., Beaudrey, J. S., & Klavas, A. (1989). Survey of research on learning style. *Education Leadership*, 46(6), 50-58.

Efe, R., Gonen, S., Maskan, A. K., & Hevedanli, M. (2011). Science student teachers' preferences for ways of learning: Differences and similarities. *Educational Research and Reviews*, 6(2), 201-207.

Fungil, C. (2002). The development of alter native in-service program me for Korean science teachers with an emphasis on science-technology-society. *International Journal of Science Education*, 24(10), 1021-1035.

Kolb, D. A. (1976). *Organizational psychology: A book of readings*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Lutz, M. (1996). The congruency of the STS approach and constructivism. In R. E. Yager (Ed.), *Science/Technology/Society as reform in science education* (pp. 39-49). Albany, NY: State University of New York Press.

Penick, J. E., & Yager, R. E. (1986). Science Education: New concerns and issues. *Science Education*, 70, 427-431.

Rasmussen, K. L., & Davidson-Shivers, G. V. (1998). Hypermedia and learning Styles: Can performance be influenced? *Journal of Education Multimedia and Hypermedia*, 7(4), 291-308.

Rubba, P. A., & Wiesenmayer, R. L. (1988). Goals and competencies for

precollege STS education: Recommendations based upon recent literature in environmental education. *Journal of Environmental Education*, 19(4), 38-44.

Silver, H., Strong, R. W., & Perini, M. J. (1997). Integrating learning styles and multiple intelligences. *Educational Leadership*, 55(1), 22-27.

Snow, R. E. (1992). Aptitude theory: Yesterday, today, and tomorrow. *Educational Psychologist*, 27(1), 5-32.

Swisher, K. (1994). American Indian learning styles survey: An assessment of teachers knowledge. *The Journal of Educational Issues of Language Minority Students*, 13, 59-77.

von Glasersfeld, E. (1987). *Constructivism as a scientific method*. New York: Pregamon.

Yager, R. E. (1984). Defining the discipline of science education. *Science Education*, 68(1), 35-37.

Yager, R. E. (1988). A New focus for school science. *STS: School Science and Mathematics*, 88, 181-189.

Yager, R. E. (1991). The constructivist learning model: Toward real reform in science education. *The Science Teacher*, 58(6), 52-57.

Yager, R. E. (1992). The constructivist learning model: A must for STS classrooms. *ICASE Yearbook*, 2012, 14-17.

Yager, S. O., Yager, R. E., & Lim, G. (2006). The Advantages of an STS Approach Over a Typical Textbook Dominated Approach in Middle School Science. *School Science and Mathematics*, 106(5), 248-260.

Yager, R. E., Choi, A., Yager, S. O., & Akcay, H. (2009). A Comparison of student learning in STS vs those in directed inquiry classes. *Electronic Journal of Science Education*, 13(2), 186-208.