

自然與生活科技領域教科書中的 多元文化圖像

熊同鑫

融入多元文化觀點於科學課程之中，是近代科學教育改革的重要方向之一。本研究檢視國小自然與生活科技領域教科書內容，分析多元文化圖像在書內出現的次數、比例和潛存的訊息。選擇國內常用的 C 版（匿名）2012 年三到六年級，共計 8 冊為研究材料，依據性別、課程內容地區屬性和族群文化生活，進行圖片次數和文字意涵之分析。整體看 C 版教科書的內容，在形式上符合多元文化教育關切的圖像平衡。但，依年級分析時，結構上存在著性別、地區報導和族群文化的不平衡現象，在高年級階段，教科書的內容傳遞出科學是男性的、是源自西方的、是主流群體的訊息，違反科學是全民的訴求。建議教科書編輯群，應結合本地科學教育研究之成果，融入在地科學家的研究發現成果，以及本土科學知識、概念和族群文化智慧於教科書之中，以能將多元文化教育落實於科學教育之中。

關鍵詞：多元文化、自然與生活科技領域、教科書內容分析

收件：2013年9月4日；修改：2013年10月25日；接受：2013年11月15日

Multicultural Images in Science and Technology Textbooks

Tung-Hsing Hsiung

Integrating multicultural perspectives into science curriculum has been an important focus in recent science education reforms. This study examines the content of science and technology textbooks used in elementary schools, and analyzes frequency, ratios and hidden messages of multicultural images. Version C (anonymous), consisting of a total of eight textbooks commonly used in 3rd to 6th grade in schools in the country were chosen to be used as research materials for this study. Frequency of image occurrence and meaning of texts were analyzed in accordance with how they related to gender, regional attributes of course content, and ethnicity and culture. Results showed that in terms of form, the overall content of Version C textbooks satisfied concerns for balanced images in multicultural education. However, grade level analysis showed lack of gender, regional, and ethnic and cultural balance in the structure. Particularly in the upper grades, textbook content clearly conveys the message that science is a field for male, that it originated from the West, and that it is mainstream, going counter to the goal of making science for everyone. To achieve multicultural science education, it is recommended that textbook editors integrate the findings of local science education studies with the research results of local scientists and locally obtained science knowledge, concepts and native cultural wisdom into textbooks.

Keywords: multicultural, science and technology, textbook content analysis

Received: September 4, 2013; Revised: October 25, 2013; Accepted: November 15, 2013

壹、緒論

教師、學生和教材是構成學校課室內教學活動的基本要素。教師的教學內容與活動的安排，基本上會依循他所選用的教材；教材可以是教科書或其他相關的教學資源。自 1993 年起，教科書編寫權開放後，教師在教材選擇上開始多樣化，可自行自審定通過的教科書選取符合師生學習的版本；現有的民間版本有南一、康軒、翰林等，供學校老師挑選。黃文定和陳麗華（2012：623）認為自民國 90 學年度全面開放教科書市場後，臺灣的教科書編輯已從國家掌控機制下鬆綁。從版本觀之，國內的教科書確實呈現多元取向面貌，在一綱多本的框架下，國內教科書是在中央規範的課程綱要下編寫，各書商的編輯群可以透過多元詮釋展現多元觀點，學校教師群透過評選機制，選擇適切的教科書。

教科書的影響力，可以簡單的區分為知識面和意識型態面。知識面，指的是教科書內容的表象訊息，是教師必須傳遞或轉譯的學科知識，是學生必須學會或建構的知識體；內容的正確與否，直接影響著學習者的學科知識和未來的概念。意識型態面，指的是潛在課程，是隱藏在教科書文字、照片或圖表之中的訊息，雖非直接呈現知識內容，卻傳遞出社會主流價值，影響學習者對於學科的意識型態，譬如：科學是白種人的學科、科學家就是要長得像愛因斯坦（Albert Einstein）等。Lee 和 Luykx（2006）指出，長期以來科學就被視為是西方白人發展出來的學科，而這樣的訊息普遍地在教科書中被傳遞著。

教科書的內容，能否全然客觀，不蘊涵任何意識型態？楊智穎和歐用生（2012：1）指出教科書就是政治的產物；教科書的內容反映著當時的政治氛圍和意識型態。臺灣的教科書內容的重要分野時代是 1987 年，解嚴的年代。解嚴後的民間團體訴求各種改革，社會趨向民主與多元價值，其中 410 教育改革的呼籲，對整個臺灣教育後續 20 年的體質造成巨

大影響，包括教科書被強烈要求不得僅由國家機器負責編寫和出版；教育改革後的民間出版教科書，似乎反映出民主國家的多元聲音特色。教科書內容傳達出的訊息，持續受到關注與檢核分析，其中多元差異與多元文化教育近 20 年來備受矚目的議題。

多元文化教育一詞引入臺灣已有 20 餘年歷史，初始的關注點一如北美的發展，是以族群議題為主，之後陸續導入性別、社會階級、特殊教育等概念，再進入文化回應和批判反思的課程意識型態探討（劉美慧，2011）。莊明貞和潘志煌（2012）指出國小各學科領域中，社會學習領域教科書中的多元文化觀點最常被檢視；分析的單位包括：族群、性別等。相對的，自然與生活科技領域的教科書內容分析，很少是以多元文化觀點的角度，切入分析教科書潛存的意識問題。蔡瑞君和熊同鑫（2008）即指出自然與生活科技領域教科書存在著都市觀點和西方知識的現象，但並未以量化的數據支撐觀點，揭露教科書中潛存的意識型態。臺灣在趨向族群更多元和學生歧異度加大的社會變遷時空裡，國小自然與生活科技領域教科書，其內容存有的多元文化圖像和文字，以及這些圖像和文字所展現的科學意象，能否跨出主流思維和西方科學概念的影響，反映出臺灣社會的多元本質，譬如：族群多元、本土科學、性別平衡、文化回應等，是值得探究的議題。Powell 和 Garcia（1985）以教科書內性別和族群的圖像表徵與次數，解讀教科書中的多元文化訊息，發現各族群圖像比例在教科書內明顯失衡。國內自然與生活科技領域教科書，慣用圖片佐以文字說明的方式，呈現科學概念、科學知識或實驗步驟。因此，檢視教科書內的多元文化訊息，圖像分析是一可行的研究方向。

本研究透過教科書內的圖像和內容類型分析，主要目的在於瞭解國內自然與生活科技領域教科書中存在的多元文化圖像，以及此圖像所透露出的科學意象。從分析圖像和內容類型存有的意識型態，解讀教科書中的多元文化觀點，及論述教科書需要改善的面向。

貳、名詞定義

一、圖像

意指透過圖片、照片或影像呈現的一種視覺符號。符號是以一種具象形式呈現，但符號可以存在著抽象的訊息，譬如：性別、族群、文化或歷史等意涵。讀者對於圖像意涵的解釋，因人而異、因目的而異。本研究的圖像指涉的是教科書內用於輔助文字的照片或繪圖等圖像。

二、意象

意象是個體對於存在的具象，依著自我的主觀經驗，進行情意式的解讀，呈現個體對於具象的觀點或認知。在本研究中指涉的是讀者依著教科書提供的圖像或文字，對於科學形成的觀點或認知。

參、文獻探討

一、科學與文化

科學是普世化的 (universal) 或是多元文化的 (multicultural)，不同的學者站在不同的角度，對於科學的文化屬性進行定義。科學，無疑的是西方現代化過程中，用於瞭解自然界的運作、掌握自然界訊息和解決人類生活問題的重要學門。科學用於掌握自然界資訊，發展出有系統、有結構和標準化的研究步驟與流程，它重視通則性特質，Cobern 和 Loving (2001) 認為完美的科學，無疑是普世化、是放諸四海皆準、是不具文化差異的。由於科學用在解釋現象，譬如：地球運動或星空變化，無論是身處何處，科學社群會用相同的標準，解釋他們在不同場域所看到的天文現象。他們認為即便是將族群文化與自然現象掛鉤，仍然是遵循科學社群認可的標準述說發現；意味著科學的理論和知識是有標準

的，不存在文化浪漫情節。

科學，如果單純的是科學家或科學社群的學問，也許就不存在文化議題。然而，科學和科技無遠弗屆的影響著人們的生活，具備基本的科學和科技素養，已經是當代人們必備。當科學成爲學校教育必須教授的課程，文化的議題伴隨發生。Atwater（1996）從族群觀點論述科學教育存在的文化偏見，造成了黑人和白人在科學成就上的差異；科學中以主流爲依歸，呈現西方白人的科學，忽略非白種人的學習需求；非白種人被排拒於科學領域之中。Lee 和 Luykx（2006）指出當多元歧異背景的學生成爲學校教室內的常態後，教師必須正視學生文化背景和科學課程的關係，特別是教科書內科學代言人的圖像，影響著學生對於科學的意象。

從學生多元背景切入，Aikenhead（2001）指出科學是存在於各族群文化之中，他倡導要改變原住民學習科學的成就表現，科學教材內應以原住民的生活文化知識爲內涵，發展結合西方科學概念和在地知識的教學活動，激勵學習者認同自己的文化。社會建構論的科學哲學家認爲科學家生活是受到社會大環境影響，科學知識存在著文化影子；科學家無可避免的存有偏好，將他們的意識型態、性別或族群文化偏見，潛藏在科學活動、隱含在科學知識產物之中（陳瑞麟，2001）。因此，傳遞科學知識時，應先看見知識產物中的文化偏執現象。

Siegel（2002）針對科學中的普世化和多元文化的論辯，指出兩者之間並無絕對的互斥，科學界無庸擔心多元文化的論述會撼動科學的自然實在性。Siegel 發現多元文化科學教育者，在經歷從族群、性別、經濟弱勢、社會階層到學校教育公平正義的論辯過程，其實是在推動課程在地化的一種教育改革運動。從覺察主流的強勢文化資本造成非主流群體學習上的相對弱勢現象，倡議改善學校教育品質中的不公平問題；以學生所屬在地文化爲內涵，發展能展現多元文化主義的科學課程。本研究參考 Siegel 的論述，選定多元文化的在地文化觀點，以及 Siegel 倡議的科學教育的多元文化，是族群相互尊重、是公平正義的道德論述，進行

教科書內圖像的檢視和批判。

二、多元文化與科學教育

多元文化主義的科學教育，興起的原因不外乎因為學校教育內涵的不公平性，造成非主流群體被迫性地形成學習落差現象。以國民義務教育為例，每一位國民都有接受教育的平等性（equality），亦即每一位國民都可受基本的國民教育訓練。然而學童入學的教育機會的平等性，並不同學生在受教品質上獲得公平對待和合理的對待。在多元族群社會結構中，非主流的學生因著學校課程安排造成的文化差異和弱勢處境，而被定調學習不利。Irvine（2003：62-69）指出，平等對待每一個學生與公平對待學生學習是兩回事。未公平的看待學習者的差異，包括本質和個體文化背景的差異，造成學生在學習上的困境。

Lee 和 Luykx（2006）透過文獻回顧，指出面對非主流學生的科學學習不利現象，多元文化科學教育家採用人種科學（ethnoscience），旨在：（一）透過在地文化觀點與相關科學相連結；（二）強調在地文化可產出與西方科學和科技相關的知識；（三）接受不同地區學生運用他們的世界觀看待科學；（四）以道德正義觀點作為多元科學觀的論述基礎和（五）以反種族主義的觀點，論述科學發展史中的種族偏見，必須透過多元文化的論述排除。

多元文化科學教育的論述，綜言之就是要從族群本身的在地文化，建構一個符合學生世界觀的科學課程。臺灣導入多元文化的概念，迄今已有 20 餘年。劉美慧（2011）指出國內教育界或研究者，對於多元文化的核心意涵，仍存在著模糊不清的概念。回看美國，以多元文化教育作為教育改革的訴求，其倡議者往往本身就是少數族裔或弱勢群體，透過文化差異的論述，希望學校教育能注意不同族群文化者的學習需求。以原住民學生在學校教育中的不利處境為例，Bishop 和 Glynn（2003: 11-60）指出多數的西方國家持續在一種殖民主義色彩中，發展教育政策

與教學活動；雖是多元族群的社會，但課程的發展上單一化的走向，或是以主流文化為思考的多元文化觀點，忽略或簡化原住民傳統文化中的豐富知識，造成原住民文化與知識被視為是生活的、日常的、不具教育價值的印象。學校教育之於原住民學生，往往是一種表象教育權平等，但實質上是教育品質與公平正義上的不平等。Fenelon 和 LeBeau (2006: 21-56) 指出原住民教育中的課程內涵，必須建構在 4 個社會科學情境內，包括：原住民歷史、原住民世界觀或文化理解、當代社會結構及社會正義，如此才能形成一個符合原住民學生需求的真實課程。

針對臺灣的多元文化教育發展，劉美慧 (2011) 建議先跳脫傳統族群、性別與階層的分類，當前學校教育課程所採取的多元文化教育，應該是：(一) 文化取向的課程；(二) 文化回應取向的教學；(三) 批判取向的意識型態揭露；(四) 多元文化師資取向的培育和 (五) 文化和身分認同取向的課程。由於臺灣的自然與生活科技領域教科書，是依據政府頒訂的課程大綱而發展，而課程大綱的依據又是以西方中小學的科學課程標準為參照；換言之，在臺灣論述教科書內的多元文化觀點時，是要從揭露西方科學圖像對於本地學生對科學意象構成的影響為出發，觀看教科書內存在的西方科學意識型態。本研究在分析上，採用了 Lee 和 Luykx (2006) 所論述的科學代言圖像，以及劉美慧 (2011) 建議的文化取向和批判取向，進行教科書內圖像的分析。

三、科學學習與生活文化

科學和科技都與個體所屬生活文化有著密切關係。然而，社會中多數的人是科學或科技產品的使用者，卻不一定理解科學或科技對於個體生活文化產生的影響，更遑論能判斷科學或科技與社會發展間的隱晦關係。科學、科技和社會 (science, technology, and society, STS) 探討著社會文化與科學和科技發展之間的因果關係；究竟是社會文化價值觀，影響了科學或科技的發展？抑或是科學和科技的發展，改變了社會文化氛

圍？陳瑞麟（2011）認為 STS 連結社會實例的具體材料分析與社會實踐導向，對於社會爭議的科學或科技事件，提供了對應方案。

王文基、王秀雲和郭文華（2012）透過系統的資料蒐集及 STS 分析法，提供讀者思考解決生活中因著科學或科技構成的問題。科學和科技應該是爲了人的需要而產出物品，STS 的哲學思辨分析方法，讓人們看見來自國家機器、政治、政商關係或社會文化價值觀，可以如何影響科學和科技發展，同時，科學和科技業者，又可以如何透過政治或經濟手段，影響國家社會發展和人民的生活價值觀。

陳瑞麟（2011）指出 STS 研究者的德性知識論，其目的不是在推翻專家所言的特定德性，而是強調常民也能透過 STS 方法，發展具備說服力的德性。從 STS 的精神回看科學學習，九年一貫課程的自然與生活科技領域，強調課程發展要與學生生活經驗相結合，隱含著培養學生 STS 方法，期望學生能從生活文化之中看見科學和科技的影響。本研究在教科書圖像和意象分析時，關注其表徵所隱含的社會文化價值觀，以及教科書內容傳遞出的訊息，對於學生在科學、科技和社會觀，可能產生的潛在課程意識。

肆、研究方法

一、研究設計理念與分析

本研究先簡略閱覽目前國內 3 個主要版本，C 版、O 版和 L 版，¹他們的國小自然與生活科技教科書中，存在著與多元文化相關的表徵與數量。研究者在反覆閱讀各家版本教科書內容後，將教科書內容分爲 3 個部分，分別是教學主題和單元活動內容、實作活動內容和科學閱讀（延伸閱讀；非必須教授之內容）。對照 Lee 和 Luykx（2006）多元文化科學課程文獻分析，選定檢核類目有：（一）性別；（二）地區屬性和（三）

¹ 為避免替書商宣傳之嫌，本篇論文之書商名均以英文字母匿名化表徵之。

族群。研究者根據三大分類，依其在教科書內出現的次數，包括：照片、畫像、圖片、文件、歷史性實驗等，佐以質性分析，檢視教科書內存在的多元文化資訊的平衡度。

二、教科書的選取

本研究以臺東地區小學常用自然與生活科技領域教科書版本為研究素材，透過小學端協助，完整收集到國小三年級到六年級上、下學期教科書，共計有 8 冊者，為 C 版和 O 版；L 版僅提供三到六年級上冊教科書，共計 4 本。其中又以 C 版提供最完整的教科書、教師手冊和習作。檢視 3 個版本的內容和呈現方式，可以用大同小異形容之。由於本篇論文是關注教科書內容，存有的多元文化資訊的廣度和厚度，最後選定 C 版的教科書為主要的分析素材。

本研究是分析 101 學年度教科書，C 版本三至六年級「自然與生活科技」教科書，因各冊送審與核准日期不同，出版日期各異，出版年度有 2009 至 2013 年，但都是依據 2008 年修訂的《國民中小學九年一貫課程綱要》進行編修。除分析教科書內容，並檢視教師用教科書，據以瞭解編輯群的編輯理念，以及是否會透過文字說明，提醒教師注意多元差異的學習問題。

三、教科書分析的方式

本研究選定的教科書內容與結構可分為：單元主題，每一主題下分為 2 至 3 個教學活動，教學活動以圖片及文字表徵科學概念或知識，並慣用提問的方式，引導學童思考問題及進行實驗操作。依單元主題的屬性，教科書並附有課後時間的科學閱讀文章或是漫畫，鼓勵師生進行延伸活動。本研究分析教科書內的多元文化內涵時，選定性別、地區屬性和族群生活文化圖像為分析檢核單位。

本研究分析性別圖像時，是以教科書主題內容出現的人物照片或繪

圖為單位，進行次數計算和分析。性別在本研究中分為：單一性別圖像和兩個性別圖像。單一性別圖像指的是照片或繪圖內僅出現女生圖像或男生圖像，兩個性別圖像指的是照片或繪圖同時有男生和女生的圖像。以各年級各冊為單位，進行性別圖像的次數計算，統計完成後，依據性別圖像出現的次數，對照教科書的單元主題，檢視教科書中的性別圖像與主題之間的連結，探討性別意識是否潛存在教科書之內。

本研究以地區屬性，檢視教科書中潛存的多元文化意象和隱含的訊息。地區屬性，指的是教科書的科學閱讀主題（包含科學家小傳、科學故事或漫畫）和教科書主題單元的照片與繪圖，是以臺灣本土、古代中國、西方或綜合（中性，無明顯的地區屬性）的人物、傳說故事、科學史或生活事件為背景的書寫或展現。研究者依據地區屬性的分類，進行教科書內容分析及次數統計。依據各年級各冊的分析結果，探討教科書對於科學屬性的潛在意識和傳遞的訊息。

族群生活文化圖像，本研究的定義是教科書內的照片或繪圖內容，以及佐以圖片的文字說明，存有明顯的族群屬性圖像。分析教科書圖片後，計可分為：臺灣原住民、臺灣漢人（包括：客家族群和其他非原住民族群）、西方、日本和其他。除了計算圖片出現的次數，並依據圖片的文字說明，檢視教科書潛存的族群意識及多元文化教育品質。

伍、研究結果與討論

一、性別

以教科書內的圖片為研究素材，單一圖片如果同時存在男女圖像，以男女生均有（合）表示之，圖片內僅單一性別圖像，以僅男生或僅女生表示之。教科書的科學閱讀或課本內的漫畫人像，本研究不予計算之。表 1 為依據年級與冊別計算的男、女和合的次數與百分比。

表 1 各年級冊別中的男女生圖像次數與百分比

年級與冊別	圖片僅有男生圖像	圖片僅有女生圖像	圖片中男女生均有(合)	小計
三年級上冊	20 (32.79%)	13 (21.31%)	28 (45.90%)	61
三年級下冊	12 (21.05%)	16 (28.07%)	29 (50.88%)	57
四年級上冊	18 (29.03%)	15 (24.19%)	29 (46.78%)	62
四年級下冊	18 (31.03%)	15 (25.87%)	25 (43.10%)	58
五年級上冊	12 (29.27%)	10 (24.39%)	19 (46.34%)	41
五年級下冊	12 (33.33%)	7 (19.45%)	17 (47.22%)	36
六年級上冊	12 (41.38%)	6 (20.69%)	11 (37.93%)	29
六年級下冊	6 (28.57%)	5 (23.81%)	10 (47.62%)	21
總計	110 (30.14%)	87 (23.84%)	168 (46.03%)	365

從表 1 的資料可以發現，單一性別或兩個性別同時存在的圖像，其數量隨著年級增加而下降，意味著教科書在編輯上，會依著學生年級年齡層的增加，降低以人物具象，代言說明科學提問或是科學知識。

參照性別分類，兩個性別同時出現的圖像，除了在六年級上冊比例低於四成外，在各冊的比例都高於四成五，甚至在三年級下冊達到五成，顯示編輯群在編寫教科書時，有意識的維持著性別平衡意象。圖片中的男、女生的行為，常見的是女生在提問或觀看實驗，男生則是回應或是操做實驗，顯示一種男女分工、男女平權的型態。然而，性別圖像的平衡感，似乎受到科學主題的影響，呈現出科學領域的性別不平等意象。

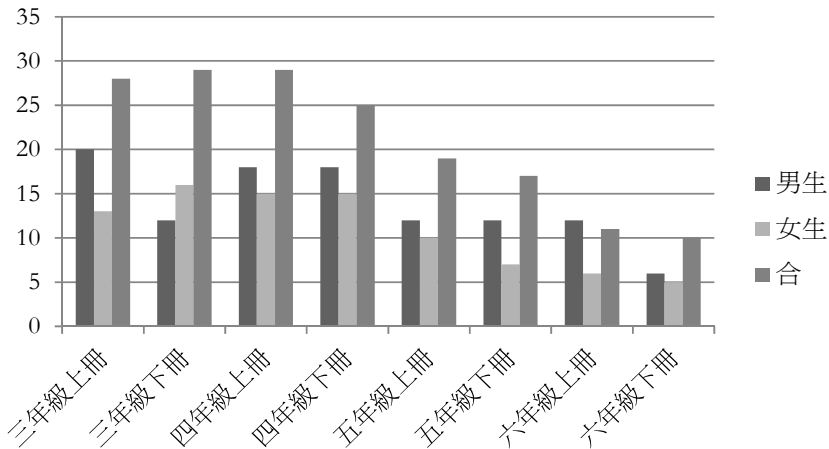


圖 1 各年級冊別中男、女生圖像次數長條圖

從圖 1 的次數長條圖可以看出男生、女生、和兩個性別同時存在的圖像，隨著年級不同，呈現的圖像次數的不同，這現象隱含著學校教育中的科學意象，隨著學習者的年級／年齡增加，人物在科學代言的明度卻下降。檢視三到六年級教科書內容的安排，看似很均勻的將生物、化學、物理和地球科學分配在每冊，但隨著年級增加，教科書主題的屬性開始包括「硬」的科學概念／知識後，人的圖像次數就減少，間接的暗示著科學的不可親近度增加，這是否會影響學生的學習動力，是值得思考的議題。

以六年級上冊的單元主題為例，分別是：天氣的變化、大地的奧祕、水溶液和電磁作用，教科書的內容是以大氣科學、物理和化學為主。對照三年級下冊的單元主題：種蔬菜、百變的水、認識天氣和動物大會師，四個單元中有兩個為生物領域。這現象透露著隨著年級增加，生物領域的比例降低，性別圖像的比例也不同。全面地檢核教科書各年級的主題安排，可以發現隨著年級增加，當教科書主題走向較為抽象，女生圖像

的比例也跟著下降，意味著隨著教科書艱澀內容比例增加，學習者開始接受到一種意象，那就是非生物領域（例如：物理、化學和地球科學領域）的女性圖像在教科書內較少，女生被委婉的暗示著不適合這些領域。

或許單從教科書中的性別圖像出現的次數和比例，即判斷教科書內的多元文化意象存有性別偏見是過於武斷。但是從一個看似簡易分析的資料中，不可否認地 C 版教科書，在性別意識的處理上，企圖維持著兩性平等的意象；兩個性別同時存在的圖像，平均維持在四成五。然而，從圖片的數量統計和性別次數的長條分配圖，可以看見隨著年級增加和主題內容的漸趨複雜抽象，女性圖像出現的次數和角色，確實變少和弱化。事實上，其他各版的教科書也潛存類似問題，只是教學者和學習者並不會發現教科書內的性別差異現象，但卻可能接受了潛在的訊息，譬如：女生在科學課程中適合的行為是提問和觀察，男生則被鼓勵回應和操作實驗，默默接受科學是屬於男性領域的暗示，影響著女生對於學習科學的興趣和動力。

二、地區屬性

針對教科書內容的地區背景分析，依地區色彩分為 4 個地區，分別是臺灣本土，接續是古代中國、西方和綜合；綜合表示教科書的內容，並未強調地區屬性，呈現的是一種普世化的共通概念、知識或議題。本研究原先擬以臺灣原住民為地區屬性之一，但是，閱覽 8 冊的教科書內容發現無任何與臺灣原住民相關的科學應用文字出現，因此未將族群地區納入本分析之中。

從表 2 的資料可以發現 C 版的教科書內容，存在著多元文化的訊息，在中年級階段報導了與本土有關的自然科學寫作，也介紹了古代中國的傳說故事和科學家，在高年級階段，則導入了西方的科學歷史、科學發現和科學家故事；綜合性的資訊，主要出現在中年級。高年級的入

表 2 教科書內容的地區屬性分析

年級冊別	地區	臺灣本土	古代中國	西方	綜合
三年級 上冊	樹醫生的故事 (故事)	—	—	—	食物發霉了 (故事)
	神祕的反經石 (故事)	—	—	—	磁鐵礦 (故事)
	環保： 風力發電	—	—	—	—
三年級 下冊	搶救百代大象 (木柵動物園；故事)	—	—	科學家小傳： 阿基米德	有機堆肥 (故事)
	臺灣的災害性 氣候(故事)	—	—	—	動物之最 (故事)
四年級 上冊	買花救赤蛙 (故事)	嫦娥奔月、吳 剛伐木(圖片)	希臘月亮女神 (圖片)	—	蓮花效應 (故事)
	臺灣的電力來 源(故事)	—	—	科學閱讀： 西方登月探險歷程	—
	—	—	—	科學家小傳： 牛頓	—
四年級 下冊	昆蟲(本土) 介紹(教科書 內文)	科學閱讀： 倒不滿的酒杯 ~九龍杯	科學閱讀：自然的昆 蟲觀察家：法布爾	—	科學閱讀： 國曆的由來
	—	—	科學閱讀：偉大的發 明家——愛迪生	—	科學漫畫： 糞金龜的便當
五年級 上冊	植物世界面面 觀(臺灣本土 植物；教科書 內文)	科學家小傳： 李時珍	力與運動： 交通工具的演進 (教科書內文)	—	—
五年級 下冊	—	北斗七星 (圖片)	大熊星座與小熊星 座(圖片)	—	—
	—	—	科學閱讀：哥白尼/ 伽利略天文研究	—	—
	—	—	科學家小傳：勞倫茲	—	—

(續)

表 2 教科書內容的地區屬性分析 (續)

年級冊別 \ 地區	臺灣本土	古代中國	西方	綜合
六年級 上冊	—	科學閱讀：梅 雨／霉雨	科學閱讀：電和磁的 故事（法國、英國科 學家）	—
六年級 下冊	—	槓桿原理：風 鼓（圖片）	科學閱讀：轉運世界 的巨輪——槓桿原 理	科學閱讀：入 侵紅火蟻～ 外來種的危 機
小計 （篇）	9	6	12	8

侵紅火蟻，提供了外來種對於本土生態產生衝擊的資訊。各地區故事出現的數量分別是 9、6、12 和 8 篇，比例是：25.71%、17.14%、34.29%和 22.86%，顯示西方故事占了較高的比例。

從表 2 資料可知 C 版教科書中，與臺灣本土有關的科學事件，是以說故事的方式呈現，在三年級的科學閱讀介紹了樹醫生、陽明山的反經石，四年級則呈現買花救赤蛙的故事，這些故事與人們生活環境有關，透過科普的方式傳達發生在臺灣的生活科學事件，顯示教科書編輯群將 STS 的科學教育訴求納入教科書中。值得注意的議題是：臺灣本土的科學故事未出現在五年級以上的教科書內。此外，科學家、科學發現、或科學應用並未在教科書內出現；顯示臺灣本土的科學意象隨著年級增加，而減少之。

當以臺灣本土相關內容為指標時，可以發現在生物方面的介紹，教科書的主題內容或圖片，在植物和昆蟲部分是以臺灣本土為依據，但在動物部分，特別是哺乳類動物，教科書是以外國的動物為主，本土具代表性的哺乳類動物並未出現（譬如：臺灣黑熊、水鹿、獼猴等）。在介紹羊、牛等動物時，亦是以綿羊、乳牛為代表，臺灣長鬃山羊或水牛未見介紹。這樣的內容安排，似乎隱含著臺灣本土沒有強壯碩大的動物，

存有的只是陰柔的植物或弱小的昆蟲，間接透露著臺灣本土意識中自我信念的薄弱，呈現臺灣是弱小、無強悍能力的訊息。教科書呈現的是多元樣貌的生物，但以地區屬性分析時，卻發現了不平衡的資訊報導。

科學家小傳是屬於課餘讀物，對於經濟優渥或都會地區學生而言，或許是多餘的資訊，但對於文化資本不豐富的偏遠地區學生而言，這些讀物成爲他們重要的資訊來源。7 篇的科學家小傳，僅 1 篇是古代中國中醫李時珍的介紹，其餘的科學小傳，都是西方白人科學家，他們在科學發明或發現上扮演著重要的角色，是教科書內重要科學概念的延伸閱讀，譬如：槓桿原理、電和磁等。7 篇故事中近九成是西方科學家的傳記，呈現出西方科學發展史，間接透露出科學家的圖像是西方人，科學是由西方白人科學家發現或發明的訊息。

分析教科書的科學故事內容和科學家小傳的主角，可以發現古代中國、當前臺灣或是臺灣原住民的科學知識、科技和科學史較少或甚至未被呈現。從形式觀點，教科書涵蓋了東、西方和本土的資訊，可謂多元，但從潛在意識觀之，C 版的課本呈現的是科學由西方奠立的，東方或臺灣僅是科學的應用者，而不是科學的發明或發現者。

三、族群生活／文化特色

教科書除了文字內容，照片或繪圖亦常被用於輔助說明所欲傳達的科學概念或知識。本研究檢視教科書圖片內容，依其明顯傳達出的族群生活或文化的特色，分成臺灣原住民、臺灣漢族、西方人和日本人。相對於民間 H 版教科書內的提問或實驗操作代言人有著日本卡通人物圖像影子，C 版教科書內的代言人是臺灣本土爲主，能避免文化殖民侵入教科書之內。但，不管是哪一版本，人物圖像並未將臺灣族群的多元樣貌，呈現於教科書內，缺少了形式上的族群多元和所有族群都適合學科學的意象。

表 3 族群生活／文化特色圖像分析

族群類別 年級冊別	臺灣原住民	臺灣漢族	西方人	日本人
三年級上冊	晒（飛）魚乾	晒柿餅	—	鯉魚旗
三年級下冊	—	划龍舟	—	—
四年級上冊	—	花燈	—	—
四年級下冊	—	划龍舟、線香	沙漏（女子）	—
五年級上冊	—	晒柿餅、涼亭	—	—
五年級下冊	—	—	西方樂器	—
六年級上冊	岩石與礦物 石板屋	—	—	—
六年級下冊	—	燒金紙	熱氣球	—
小計 （圖片數）	2	6	3	1

從表 3 可以發現，當以族群生活／文化意象的圖片內容進行分析時，可以發現臺灣原住民的生活意象在 8 冊教科書中，只出現兩張圖片，一張是晒魚乾，一張是石板屋；在六年級上冊的「岩石與礦物」主題，教科書寫著「……原住民會用扁平的石板蓋房子」。簡單的文字說明，呈現出編輯群輕忽了臺灣原住民在建築上的科學智慧，僅以概略的文字說「有些」原住民會用扁平的石板蓋房子，卻未深入地去查證臺灣原住民族中有哪幾族是以石材建屋？而石材的選擇和堆疊，存在著哪些科學知識和科技應用？以及傳統建屋存有的綠色建築物的概念為何？科學教育中的多元文化觀，並未被發揮在 C 版教科書中，反而讓族群意識敏感者，覺得族群的生活智慧被刻板化和弱化。

C 版教科書是以臺灣漢族生活中常見的物品或慶典與科學內容相連結。有趣的是晒柿餅在教科書內出現兩次，划龍舟也是。圖片出現兩次，但對於晒柿餅或划龍舟，其存有的科學概念或知識的運用，卻不見教科書透過科學故事或科學小常識的方式說明之。教科書內固然提供了學生

日常生活中可見的經驗，但並未進一步地引導學生看見生活中，處處充滿可以討論的科學概念和知識。教科書在處理科學知識的運用上，本土生活文化中的科學智慧，仍有強化的空間。

C 版在五年級的聲音與樂器單元介紹樂器時，呈現的圖片均是西方樂器，本土的樂器，包括：閩南、客家或原住民的樂器，並未在這個單元內出現。僅呈現西方的樂器，隱含著兩個訊息，一是聲音這門與科學相關的概念，是西方科學家發展出來的，二是悅耳的樂器來自西方。本土的樂器被排拒在此單元，透露出本土的樂器無法傳遞聲音概念的功用，本土的樂器不具備科學知識的運用。事實上，無論是原住民或者是閩南、客家族群，他們的傳統樂器，都適合在本單元出現。透過介紹本土樂器，學生可以認識各族群生活中運用科學知識和科技的特色，覺知科學是不分族群、不分性別，普存在我們的生活之中。

陸、結論與建議

一、結論

從 C 版教科書的形式內容分析，在性別、地區、生活型態或族群等面向，教科書確實都能包含。但從數量比例和內涵分析，在性別圖像上，是男生多於女生，特別是在高年級的教科書內。其次，地區型態的科學生活故事、科學家介紹或科學漫畫，隨著年級增加，教科書內容出現重西方、輕本土的現象。在生活文化方面，本土的科學智慧或科技並未被重視，原住民的圖像和科學智慧，在教科書內是鳳毛麟爪，未在教科書內呈現。教科書內的生物圖像，植物和昆蟲是以本土為主，但哺乳類動物是以外來種動物為主，呈現一種失衡的多元物種的報導。

臺灣是多元族群的國家，科學教育本身應滿足不同背景學習者的學習需求。但從教科書人物圖像分析，基本上是以主流群眾的樣貌呈現，未能將臺灣多族群的圖像於教科書內呈現，無法潛在的提供不同族群學

習者：科學是屬於全民的訊息。科學和科技是普遍存在各個族群的生活之中，科學教育可透過與學生文化背景情境相關的例子，強化學生對於科學的興趣。雖然紐西蘭的雙語言、雙文化教育政策，對於毛利學生的科學成就產生的影響仍有爭議，但將毛利文化融入於學校科學課程，以提升學生對於科學的興趣，已經是國家科學教育的重要主軸（鄭美紅、張慧貞譯，2007）。Lee 和 Luykx（2006）從學生多樣性的觀點論述有效的科學課程是要能提供學生學習科學的目的、能結合與科學相關的現象和活動、能提升學生運用科學名詞和想法的能力及鼓勵學生自我檢視科學能力。面對多元族群，C 版的國小自然與生活科技領域教科書，尚未能將學生多樣性形成的不同學習型態，作為教科書內容編寫的參考；教科書未將族群文化，納入編寫教材之參照；教科書作為有效的科學課程素材，存有討論的空間。

臺灣的教科書內多元文化面向的研究以社會領域中的族群文化和歷史為主（莊明貞、潘志煌，2012），這意味著國內教科書的研究仍以族群文化或歷史為單位，進行內容分析。陳枝烈（2002）的研究已指出原住民只在社會領域內出現，國語領域則未出現。但，多年之後，國內教科書在融入多元文化圖像上，仍顯得冷漠和狹隘。本研究發現 C 版教科書在處理科學知識和概念上，採取的是一元化（即西方科學）方式為導向，臺灣本土或古代中國的科學是以陪襯的方式出現。教科書存在的意識型態，影響著教師的教學動向，也會影響學生對於科學的想像。事實上，近年來國內有大量的科學教育研究是以族群文化為基礎，發展文化回應式的教材與教學活動。多元文化放置在科學教材之中，旨在提供科學是全民課程的訊息，臺灣的自然與生活科技領域教科書，在多元文化圖像的呈現上，仍有強化的空間，而來自不同文化背景的科學知識與概念和科技，更是有待強化。

二、建議

多元文化的科學教育，其宗旨是在打破科學是普世化的、是無文化的觀念（Atwater, 1996）。Ogawa（2008）從在地住民的觀點切入多元文化科學教育，認為不是只在科學屬性的論辯，而是科學教育應在地化與自然化的發展，亦即是要能與西方科學知識程度上的區隔，要讓學生的科學學習回到個體真實環境的學習，而不是遵循西方科學知識為本；Ogawa 所倡議的多元文化科學教育，旨在訴求「抵殖民化」（decolonization），希望日本科學教育所傳遞的科學概念，能以日本在地的知識達成。同理，以多元文化觀點檢視國內的自然與生活科技教科書時，關注的是本土意識、性別圖像和族群文化智慧，是否被呈現及如何的呈現。對於未來擬以自然與生活科技領域教科書，進行多元文化觀點的分析時，筆者建議可以用批判理論的角度，檢視教科書圖片和文字中存在的潛在訊息，是宣揚西方科學或貶抑本土文化？是有意或無意的壓抑另一個族群、性別或階級？

從寬廣的角度看多元文化在教科書內的圖像，自然與生活科技領域教科書是可以輕易的將族群文化、性別意識、生活型態、社會階層等元素，透過圖像和文字描述，將在地的生活智慧和科技融入於教科書之中。建議未來教科書研究，除檢視多元文化圖像數量的平衡度，宜檢視圖像內容的文化意涵。教科書編輯群則應覺察潛在課程對於教學者和學習者產生的影響，宜將在地的科學知識、概念、科技和生活應用，融入於教科書內，提升學生對於學習科學的興趣。此外，國內相關研究發展出的文化回應教學教材，應能被教科書採用，以達到研究和實務應用的結合，提升國內多元文化科學教育的品質。

本研究僅選用 C 版的教科書進行圖像分析，未能提供較為全面的國內自然與生活科技領域教科書內的多元文化圖像，是本研究的主要侷限。另一個限制是未能將影響教師教學準備的教學手冊的內容分析呈現，說明其中蘊涵的多元圖像。建議未來的研究，能同時比對不同出版

商的教科書和教師教學手冊內的圖像，以能呈現更完整的自然與生活科技領域教科書的多元文化圖像資訊。

參考文獻

- 王文基、王秀雲、郭文華（主編）（2012）。意外多重奏：STS 如何重組真相。臺北市：行人。
- 莊明貞、潘志煌（2012）。從多元文化觀點論教科書研究的發展趨勢。載於國家教育研究院（主編），開卷有益：教科書回顧與前瞻（頁 583-618）。新北市：國家教育研究院。
- 陳枝烈（2002）。各級各類學校教科書內容之原住民女性觀點分析。原住民季刊，26，17-45。
- 陳瑞麟（2001）。建構中的「實在」。政治大學哲學學報，7，97-126。
- 陳瑞麟（2011）。英美哲學、STS、科技與社會。國科會人文與社會科學簡訊，12（4），13-24。
- 黃文定、陳麗華（2012）。教科書設計與發展之未來趨勢探究。載於國家教育研究院（主編），開卷有益：教科書回顧與前瞻（頁 619-654）。新北市：國家教育研究院。
- 楊智穎、歐用生（2012）。教科書百年演進歷程與脈絡：教育思潮。載於國家教育研究院（主編），開卷有益：教科書回顧與前瞻（頁 1-30）。新北市：國家教育研究院。
- 劉美慧（2011）。多元文化教育研究的反思與前瞻。國科會人文與社會科學簡訊，12（4），56-63。
- 蔡瑞君、熊同鑫（2008）。省思國小自然與生活科技領域教科書之意識形態：以 K 版及 N 版為例。課程研究，4（1），23-40。
- 鄭美紅、張慧貞（譯）（2007）。Beverly Bell 著。科學教育：懷卡托研究（*Learning in science: The Waikata research*）。臺北市：五南。
- Aikenhead, G. S. (2001). Integrating western and aboriginal science: Crosscultural science teaching. *Research in Science Education*, 31, 337-355.
- Atwater, M. (1996). Social constructivism: Infusion into multicultural science education research agenda. *Journal of Research in Science Teaching*, 33, 821-837.
- Bishop, R., & Glynn, T. (2003). *Culture counts: Changing power relations in education*. New York, NY: Zed Books.
- Cobern, W. W., & Loving, C. C. (2001). Defining 'science' in a multicultural world: Implications for science education. *Science Education*, 85, 50-67.
- Fenelon, J. V. & LeBeau, D. (2006). Four directions for Indian education curriculum models for Lakota and Dakota teaching and learning. In I. Abu-Saad &

- D. Champagne (Eds). *Indigenous education and empowerment: International perspectives*. New York, NY: Altamira.
- Irvine, J. J. (2003). *Educating teachers for diversity: Seeing with a cultural eye*. New York, NY: Teachers College.
- Lee, O., & Luykx, A. (2006). *Science education and student diversity: Synthesis and research agenda*. New York, NY: Cambridge University Press.
- Ogawa, M. (2008, October). *Science education and education of indigenous science in the context of recent education reforms*. Keynote speech presented at the International Academic Conference of Indigenous Science and Mathematics Education, Taitung, Taiwan.
- Powell, R. R., & Garcia, J. (1985). The portrayal of minorities and women in selected elementary science series. *Journal of Research in Science Teaching*, 22, 519-533.
- Siegel, H. (2002). Multiculturalism, universalism, and science education: In search of common ground. *Science Education*, 86, 803-820.

