

教科書研究

JOURNAL OF TEXTBOOK RESEARCH

第五卷 第三期
2012年12月

Volume 5 Number 3
December 2012



國家教育研究院
National Academy for Educational Research

教科書研究

JOURNAL OF TEXTBOOK RESEARCH

發行人 Publisher	吳清山 Ching-Shan Wu
總編輯 Editor-in-Chief	歐用生 Yung-Sheng Ou
輪值主編 Editors	陳麗華 藍順德 Li-Hua Chen Shun-Te Lan
編輯委員 Editorial Board (依姓氏筆劃排序)	方德隆 國立高雄師範大學教育學系教授 Der-Long Fang, Professor, Department of Education, National Kaohsiung Normal University 王麗雲 國立臺灣師範大學教育學系副教授 Li-Yun Wang, Associate Professor, Department of Education, National Taiwan Normal University 白亦方 國立東華大學課程設計與潛能開發學系教授 Yi-Fong Pai, Professor, Department of Curriculum Design and Human Potentials Development, National Dong Hwa University 周珮儀 國立中山大學教育研究所教授 Pei-I Chou, Professor, Institute of Education, National Sun Yat-Sen University 周淑卿 國立臺北教育大學課程與教學傳播科技研究所教授 Shu-Ching Chou, Professor, Graduate School of Curriculum and Instructional Communications Technology, National Taipei University of Education 林慶隆 國家教育研究院編譯發展中心主任 Ching-Lung Lin, Director, Development Center for Compilation and Translation, National Academy for Educational Research 張嘉育 國立臺北科技大學技術及職業教育研究所教授 Chia-Yu Chang, Professor, Institute of Technological and Vocational Education, National Taipei University of Technology 陳伯璋 國立臺南大學教育學系講座教授 Po-Chang Chen, Chair Professor, Department of Education, National University of Tainan 陳麗華 臺北市立教育大學學習與媒材設計學系教授 Li-Hua Chen, Professor, Department of Learning and Materials Design, Taipei Municipal University of Education 黃政傑 靜宜大學教育研究所講座教授 Jenq-Jye Hwang, Chair Professor, Graduate Institute of Education, Providence University 楊國揚 國家教育研究院教科書發展中心主任 Kuo-Yang Yang, Director, Development Center for Textbook, National Academy for Educational Research 甄曉蘭 國立臺灣師範大學教育學系教授 Hsiao-Lan Chen, Professor, Department of Education, National Taiwan Normal University 潘文忠 國家教育研究院副院長 Wen-Chung Pan, Vice President, National Academy for Educational Research 歐用生 臺灣首府大學教育研究所講座教授 Yung-Sheng Ou, Chair Professor, Graduate Institute of Education, Taiwan Shoufu University 藍順德 教育部中部辦公室主任 Shun-Te Lan, Director, Central Region Office, Ministry of Education
執行編輯 Managing Editor	王立心 Li-Hsin Wang
助理編輯 Assistant Editor	張裕斌 李涵鈺 Yu-Bin Chang Han-Yu Li
英文編輯 English Editor	范大龍 Christopher J. Findler
美術編輯 Art Editor	王才銘 Tsai-Ming Wang

教科書研究

JOURNAL OF TEXTBOOK RESEARCH

第五卷 第三期
2012年12月

Volume 5 Number 3
December 2012

主編的話

白駒過隙，本刊的發行倏忽已 5 個年頭，若包含出刊前的籌備期 1 年，等同小學階段修業已滿，正要邁向下一個新階段。過去這段期間，教育政策在激辯中尋求共識，新學習媒材的發展應用日新月異，教科書的角色更益複雜與多元，本刊正提供一個理性論述教科書政策與分享教科書研究成果的園地。

本期共刊登 4 篇通過嚴謹審查的研究論文，主題涵蓋教科書政策、內容分析與教學轉化等議題。李靜怡〈義務教育階段審定本教科書採購制度之法制研究〉一文，由法制觀點切入，評析我國現行中小學審定本教科書聯合計價議價、共同供應契約採購的作法，並借鏡日本教科書採購相關法規與制度提出建議，可供教育當局規劃政策時之參考；黃靖惠、洪志誠以及許瑛珺共同撰寫〈九年一貫教科書「全球暖化概念」內容分析〉，採取內容分析法，審視生活、自然與生活科技、社會、綜合活動與健康與體育等學習領域中全球暖化概念的內涵，相關發現可作為發展不同學習階段「全球暖化」融入教材的基礎，值得教科書編輯人員參酌。

另外 2 篇研究論文皆以國小數學科為素材，探討教學轉化與教科書轉化議題。黃儒傑〈國小弱勢學生數學教科書轉化及教學介入之研究——以成就目標導向與學習成就之改變為例〉，藉由實驗設計，以融入自我調整學習策略，及因應弱勢學生學習的原則設計教材，發現教學介入以及教科書轉化對於提升弱勢學生的學習成就有顯著效果，並提出研發補充教材協助弱勢學生提升學習成就等建議；另一篇〈數學教學轉化之探討——以一位有經驗教師之面積初步概念教學為例〉，黃幸美則藉由觀察及晤談，探討教師如何使用教科書、數學布題以及學生討論解題活動等措施進行教學轉化，發現教師的數學學科知識及數學教學內容知識為其轉化處理的重要基礎。這 2 篇精闢的論文可豐富數學教材教法設計的基礎。

這一期的教科書評論專欄，則以「教科書中的他者」作為主題，探究教科書場域中發生的他者。王雅玄〈當代歷史教科書中的他者論述〉以論述分析的途徑，分析國中歷史教科書中族群、國家、性別、階級等場域出現的當代他者論述；楊恩慈〈「我的家庭」，在教科書沒有位置……〉則聚焦在家庭這個場域，評析反映在教科書中「家庭、家人」的主流價值與刻板印象，讓部分學生的生活處遇在教科書中失去位置，邊緣化成爲受忽略的他者，呼籲教科書的編寫應更具開放性。囿於專欄篇幅，教科書中其他層面的他者議題將待下一期繼續刊出，敬請期待

本期書評則由劉光夏評介 Robin Williams 的《寫給大家的設計書》（*The Non-Designer's Design Book*）。這本專書以清晰簡潔的口吻向非設計專業背景人士講解平面設計的基本原則，並且搭配實際案例，加深讀者對於設計原則的印象與理解。本篇書評除了概述書籍內容，也由教科書研究者的觀點說明平面設計原則對於教科書工作者有什麼樣的啓示，可讀性相當高。另外，本期資料與統計刊載國民中小學、高級中學及職業學校教科書審查科目、冊數與狀態，以供讀者了解目前教科書審查概況。

由以上不同面向的主題與論述內容，可知教科書研究存有多種發展的可能性，亦有助於教與學的省思與改善，期許的教育研究人員、現場教師以及教科書實務工作者能夠共同投入教科書研究的社群，結合理論與實際，共同開發與充實教科書研究的內涵。

輪值主編

陳麗華
藍順德

謹識

教科書研究

第五卷 第三期

2008年6月15日創刊

2012年12月15日出刊

- 1 義務教育階段審定本教科書採購制度之法制研究
李靜怡
- 27 九年一貫教科書「全球暖化概念」內容分析
黃靖惠 洪志誠 許瑛珺
- 59 國小弱勢學生數學教科書轉化及教學介入之研究
——以成就目標導向與學習成就之改變為例
黃儒傑
- 99 數學教學轉化之探討
——以一位有經驗教師之面積初步概念教學為例
黃幸美
- 教科書評論**
- 131 教科書中的他者
- 書評**
- 143 寫給大家的設計書
劉光夏
- 資料與統計**
- 157 教科書審定統計

JOURNAL OF TEXTBOOK RESEARCH

Volume 5 Number 3

First Issue: June 15, 2008

Current Issue: December 15, 2012

- 1 | A Study on the Legal Procurement System for Approved
Textbooks in Compulsory Education
Ching-Yi Lee
- 27 | A Content Analysis of the Concept of Global Warming in
Textbooks for Grades 1-9 in Taiwan
Jing-Huei Huang Chi-Cherng Hong Ying-Shao Hsu
- 59 | Mathematics Textbook Transformation and Instructional
Intervention for Disadvantaged Elementary School Students:
Changes in Mathematics Achievements and Goal Orientation
Ju-Chieh Huang
- 99 | An Exploration of Instructional Transformation of Mathematics
Teaching: Teaching Basic Concepts of Area Measurement
Hsin-Mei E. Huang
- Textbook Reviews**
- 131 | The “Other” in Textbooks
- Book Review**
- 143 | The Non-Designer’s Design Book
Kuang-Hsia Liu
- Data and Statistics**
- 157 | Textbook Review and Approval Statistics

義務教育階段審定本教科書採購制度之 法制研究

李靜怡

本研究旨在從法制面探討我國現行教科書採購制度立法上之缺失並提出修正建議。本研究以法解釋學等方法檢視我國現行教科書採購法制規範，分析探討後發現，我國現行制度有多項缺失，包括：一、《國民教育法》第 8 條之 3 立法與以代辦費收取教科書費用之有償供應制度理念相矛盾；二、《國民教育法》第 8 條之 3 立法違反法律「授權明確性原則」；三、教育部以行政規則訂定我國教科書採購方式，違反「法律保留原則」；四、以《政府採購法》共同供應採購辦理教科書採購，違反「法律優越原則」。

由於日本教科書採購制度完善，故本研究同時介紹及分析日本法制規定，然後參酌其制度規範，針對上述缺失，提出修法建議。

關鍵詞：教科書採購、國民教育法第 8 條之 3、共同供應契約

收件：2012年4月27日；修改：2012年7月24日；接受：2012年12月1日

A Study on the Legal Procurement System for Approved Textbooks in Compulsory Education

Ching-Yi Lee

This paper employs the law hermeneutics method to explore deficiencies in the procurement law for approved textbooks in compulsory education. The following deficiencies were found: 1. Article 8-3 of National Educational Law conflicts with the principle of charging textbooks costs as “agency fees”. 2. Article 8-3 of National Educational Law violates the “Bestimmtheitsgebot”. 3. The regulation about procuring textbooks drawn up by the Minister of Education violates the “Vorbehalt des Gesetzes”. 4. Procuring textbooks by signing an inter-entity supply contract according to the Government Procurement Act violates “Vorrang des Gesetzes”.

This paper also refers to related laws and regulations of the Japanese textbook procurement system and submits suggestions for revising laws for procuring textbooks.

Keywords: Procurement of textbooks, Article 8-3 of National Educational Law, inter-entity supply contract

Received: April 27, 2012; Revised: July 24, 2012; Accepted: December 1, 2012

壹、緒論

一、研究動機與目的

我國教科書制度自 1989 年起逐年實施開放為審定制。自開放以來，教科書採購爭議即層出不窮。教育部從 91 學年度起開始採用現行的聯合議價共同供應採購方式，惟施行結果，卻造成教科書業者凋零（陳麗華、彭增龍、李涵鈺，2008），甚至發生議價逾上限等重大疏失，¹顯見現行制度仍有不足。究竟問題出在哪裡？由於教科書具有多重屬性，不僅是義務教育重要工具，同時也是一種經濟商品，政府應著眼教科書係義務教育實施之重要工具性質，認定教科書採購與公益息息相關而負起供應及採購責任？抑或應著重其商品性質，使其回歸自由市場而不加以涉入？現行相關法制規範係以何者為準繩而制定？妥適性如何？均有必要加以檢視討論。因此，本文擬從教育法學觀點，就現行教科書聯合議價採購制度進行深入的法制研究；另再透過日本法制的研究，以收他山之石之功，進而嘗試對我國教科書採購制度提出法制建議。簡言之，本文研究問題如下：

- （一）釐清政府在教科書供應上所應負責任為何？
- （二）對我國教科書聯合議價採購進行法制分析，並據此分析，進一步檢討現行制度立法妥適性如何？
- （三）日本教科書採購法制規範為何？有何處值得我國參考？
- （四）我國教科書採購制度有哪些需要修正？具體修正建議方向為何？

¹ 根據 2010 年 6 月 7 日《自由電子報》報導，新竹縣政府承辦的 98 學年度國中小教科書議價，發生「決標」單頁價格超出規定的「計價」上限，而使某教科書商超收金額達三千多萬元的重大疏失（林曉雲、蔡孟尚，2010）。

二、研究範圍

教科書的定義，依其存在形式，有狹義與廣義的區分，狹義的教科書，指專門為學校教學所需而出版的書籍，以書籍紙張方式呈現；廣義的定義，則指協助學生學習的任何物體，包括印刷物件、物體模型、視聽項目、網路多媒體或任何以上的綜合體（江姮姬，2001）。本文討論主題係審定本教科書的採購問題，屬狹義的紙本教科書，故文中所使用之「教科書」一詞，均係指狹義的教科書。

本文研究範圍限於義務教育階段教科書採購，故僅限於國民中、小學教科書採購；另目前我國有關義務教育階段教科書採購，可分為審定本及非審定本教科書採購兩種模式，本文研究範圍，僅限於審定本教科書採購制度問題探討。

貳、教科書與義務教育

一、國家對於義務教育的整備義務

受教育是人民的基本權利，於二次大戰後成為世界各國普遍接受之觀念，各國除紛紛將之納入憲法基本權利的保障外，亦於《世界人權宣言》（Universal Declaration of Human Rights）、《經濟、社會和文化權利國際公約》（International Convention on Economic, Social and Culture Rights），以及《兒童權利公約》（Convention on the Rights of the Child）等國際宣言或公約中，將之納入規範。其中《經濟、社會和文化權利國際公約》第 13 條規定：「本公約締約國確認人人有得到教育的權利。」根據聯合國經濟及社會理事會（United Nations Economic and Social Council）之詮釋，是指人人有「得到教育的權利」（The right to receive an education），且所得到的教育應具有以下特徵：（一）可獲得性（Availability）：具有功能之教育機構或計畫應該在締約國領域內有足夠

的量可以被獲得；(二) 可近用性 (Accessibility)：具有功能之教育機構或計畫應該在締約國領域內沒有歧視地讓所有人接近使用，此包括沒有歧視、物理上可接近使用（例如進入位於合理方便地理位置之學校）以及經濟上可接近使用（教育是所有人都負擔得起的）；(三) 可接受性 (Acceptability)：教育的形式和內容，包括課程和教學，必須是可以接受的（例如相當、文化上合適，並且品質好）；(四) 可調整性 (Adaptability)：教育必須有彈性以適應變遷中社會及社區需要，並回應學生在其不同社會與文化環境下的需要（周志宏，2003）。

受教育是人民基本權利之觀念亦早為我國所接受，《中華民國憲法》（之後簡稱《憲法》）第 21 條即明定：「人民有受國民教育之權利與義務。」《教育基本法》第 2 條第 1 項更明確規定：「人民為教育權之主體。」此外，《司法院大法官釋字第 626 號》解釋理由書中亦謂：

按人民受教育之權利，依其憲法規範基礎之不同，可區分為「受國民教育之權利」及「受國民教育以外教育之權利」。前者明定於《憲法》第 21 條，旨在使人民得請求國家提供以國民教育為內容之給付，國家亦有履行該項給付之義務。

綜上，可知國家有對人民提供國民教育的行政給付義務乃為世界各國及我國國內所肯認，從而國家應整備實行國民教育所有必備環境及條件，包括整備教育制度、教育經費、教育場所及設施，以及其他一切使國民教育得以遂行之各種設備及工具，以履行其提供國民教育義務。

二、教科書是推行義務教育之必備工具之一

根據國內教育學者研究，教科書在義務教育階段中，至少具備有提供教學主要依據、學生學習的重要工具、課程改革指標、作為升學評量主要範圍、保障基本教育品質、實現教育目標等重要功能（藍順德，2009）。從這些功能足證明教科書是義務教育階段教師「教」與學生「學」

之最重要媒介，更是義務教育推行之必備工具。學者 Chambliss 與 Calfee 即認為，教科書是教材的權威，是教學方案的心臟，沒有教科書就沒有學校；應該教什麼，要如何教，幾乎完全決定於教科書（引自歐用生，2003）。因此，儘管有學者反對使用教科書，然而教科書在政府推行義務教育任務時，係扮演不可或缺之必備工具角色，乃不容否認的事實。

三、國家就教科書之供應責任

從義務教育本質及教科書功能及其實際在義務教育中所扮演的角色來看，國家應負有整備一切遂行義務教育之環境及條件，而教科書是國家推行義務教育之必備工具，因此，國家應負有供應教科書責任，且應無償提供，以確保所有學生均有教科書可用，才算履行對人民提供無償義務教育之行政任務。歐美及日本等民主先進國家，即基於上述理念，採教科書無償供應或借用制。我國由於《憲法》第 160 條第 1 項規定：「六歲至十二歲之學齡兒童，一律受基本教育，免納學費。其貧苦者，由政府供給書籍。」故採教科書有償供應制，除對貧苦學童有供給教科書之義務外，其他一般學童則需自行負擔費用購買教科書。惟教科書有償供應制，並不符合世界潮流，且有違義務教育無償實施之本質，實有檢討餘地，詳容後述之。

參、我國教科書採購制度法制分析

我國教科書審定本開放之初，政府就教科書採購完全未有管理措施，結果導致教科書價格高漲且不一等問題，而為社會各界所詬病。教育部為平息民怨，於 2002 年開始介入採購程序，立法院亦於 2004 年著手修訂《國民教育法》，增訂第 8 條之 3 規定：

國民小學及國民中學選用之教科圖書，得由教育部或教育部指定之直轄市、縣（市）政府辦理採購；其相關採購方式，由教育部定之。

教育部依本條規定，公布《教育部辦理國民小學及國民中學教科圖書共同供應之採購作業要點》（以下簡稱《採購作業要點》），目前我國中小學教科書採購，即係依據《採購作業要點》規定辦理。惟如本文前言所述，現行制度適用結果，衍生諸多問題，顯見教科書採購制度規範仍有檢討必要。茲就現行制度為概述及法制分析如下：

一、現行制度概述

（一）依《政府採購法》規定以限制性招標方式辦理採購

根據《採購作業要點》第 3 條規定：「國民中小學教科圖書共同供應之採購，應依《政府採購法》及其相關規定辦理。」故我國審定本教科書採購方式，原則上係依《政府採購法》規定辦理。有關政府採購之作業方式，依《政府採購法》第 18 條規定，分為公開招標、選擇性招標及限制性招標等 3 種。公開招標指以公告方式邀請不特定廠商投標，以在底價以內之最低標為得標；選擇性招標指以公告方式預先依一定資格條件辦理廠商資格審查後，再行邀請符合資格廠商投標，在底價以內之出價最低的競標廠商得標；限制性招標則指符合《政府採購法》第 22 條第 1 項各款所規定之情形者，得不經公告程序，邀請 2 家以上廠商或僅邀請 1 家廠商，在底價範圍內比價或議價（潘秀菊，2009）。現行教科書採購，即係以符合《政府採購法》第 22 條第 1 項第 2 款「屬專屬權利、獨家製造或供應」之規定，採限制性招標方式辦理。

（二）由「計價作業小組」決定教科書價格區間

依《採購作業要點》規定，教科書採購作業流程劃分為「計價作業」及「議價作業」兩個階段。在「計價作業」階段，依《採購作業要點》第 7 條規定，負責計價之直轄市、縣（市）政府應設置「國民中小學教科圖書共同供應採購計價作業小組」，置計價委員 27 至 31 人，自政府機關代表、學校人員代表、家長代表及專業團體代表中遴聘之，負責規劃

制定、審議有關教科書價金計算方式。計價委員約於每年 4 月左右，依據教育部所訂計價公式，²開會討論決定計價公式中各單項價格後，據以換算出教科書單頁價格。計價完成後，計價作業小組將計價結果公開，再由議價學校於計價所訂價格區間範圍內，自行訂定底價後，與教科書商議價。

（三）由被指定學校辦理議價及簽署共同供應契約

依《採購作業要點》第 4 條規定：

辦理國民中小學教科圖書共同供應採購之訂約機關學校，應為負責議價之直轄市、縣（市）政府或其指定之學校。

目前實際作業上，負責議價之直轄市、縣（市）政府均係指定其轄下數所學校分別負責與不同版本的教科書商議價及簽訂共同供應契約。所謂共同供應契約，係指由一機關進行採購並與廠商訂定採購契約，其他機關則可利用此一契約要求供應，而無須另行進行招標程序（羅昌發，2004）。根據《採購作業要點》第 5 條規定：

國民中小學教科圖書共同供應採購之適用機關學校，為委託訂約機關學校辦理該共同供應採購之僑務委員會及全國各國民中小學。

故全國其他各公立學校均依據此規定，直接以議價學校所議定價格及契約條款內容，向簽訂共同供應契約之教科書商訂購所需教科書。

（四）採購費用之負擔

有關採購費用即教科書費用之負擔，目前政府依據《國民教育法》第 5 條規定：

國民小學及國民中學學生免納學費；貧苦者，由政府供給書籍，並免繳其他法令規定之費用。

² 計價公式詳參教育部國民教育司（2010）。

僅對貧苦學童有提供教科書費用補助，另基隆市、新竹縣、新竹市、嘉義市、宜蘭縣、苗栗縣、澎湖縣、金門縣及連江縣等 9 個縣市統一由地方政府全額補助該縣市學生教科書費用。³除此之外，教科書費用係由學生自行負擔。各學校向教科書商訂購教科書，於開學初向學生收取代辦費後，再向教科書商給付書款。

二、法制分析

（一）採購制度類型

各國之教科書採購制度，大致有以下 3 類：（1）國家採購制：由國家直接與教科書商簽署契約辦理採購，例如日本採之；（2）地方政府採購制：由地方政府與教科書商簽約購書，例如美國採之；（3）學校採購制：由學校直接向教科書出版商購買教科書，例如法國採之（鍾啓泉、安桂清，2006）。查《國民教育法》第 8 條之 3 規定，我國教科書採購得由教育部辦理，或教育部指定之直轄市、縣（市）政府辦理。依本條規定，被指定之直轄市、縣（市）政府辦理教科書採購之權限係源自於教育部指定；另依本條立法理由說明：

基於國民教育為憲法明定為人民的權利，當然在其學習的教科書，不因所處地域差異而有所差異，要解決此一亂象，爰主張將全國中小教科書的採購，由教育部統籌辦理，爰增訂之。⁴

故我國有關教科書採購原則上應由中央主管教育行政機關教育部統籌負責，屬國家採購制。

（二）《採購作業要點》之法律性質

教育部依據《國民教育法》第 8 條之 3 條之授權，制訂《採購作業要點》。一般而言，行政機關依據法律授權而作成之規定，係屬法規命

³ 參閱教育部國民教育司（2010）。

⁴ 參閱立法院法律系統（2004）。

令。通常法規命令的名稱大都使用「規程」、「規則」、「細則」、「辦法」、「綱要」、「標準」或「準則」等；而使用「須知」、「要點」、「注意事項」等名稱者，其性質多屬行政規則（陳敏，2007）。《採購作業要點》係基於法律授權而制定，惟名稱卻使用「要點」二字，從名稱上觀察應為行政規則，則其性質究竟為法規命令抑或行政規則？有進一步釐清之必要。

所謂法規命令，依《行政程序法》第 150 條規定，係指：

行政機關基於法律授權，對多數不特定人民就一般事項所作抽象之對外發生法律效果之規定。

法規命令之制定，依《行政程序法》第 154 條規定，除情況急迫，顯然無法事先公告周知者外，應於政府公報或新聞紙公告草案，並得以適當方法，將公告內容廣泛周知，以使人民知悉並有表達意見機會。此外，依《中央法規標準法》第 7 條規定，各機關訂定法規命令後，應即送立法院審查該法規命令是否有違反、抵觸或變更法律者，若發現有前述情形，得通知法規命令制定機關更正或廢止之（《立法院職權行使法》第 62 條第 1 項）；至於所謂行政規則，依《行政程序法》第 159 條第 1 項規定係指：

上級機關對下級機關，或長官對屬官，依其權限或職權為規範機關內部秩序及運作，所為非直接對外發生法規範效力之一般、抽象之規定。

由於行政規則性質屬於機關內部規範，故其制定無需法律授權，亦毋須踐行草案預告等民意參與程序（陳敏，2007），其拘束力原則上亦僅及於制定機關組織權及指示權所及範圍，除非行政機關之事務監督權，超出其行政主體，而及於其他行政主體之行政機關，例如委辦事項時，始例外對其他行政主體之行政機關發生效力（陳敏，2007）。因此，如果行政規則對人民權利增加法律所無之限制，乃屬違反「法律保留原則」，應不能對外發生直接拘束力（李惠宗，2007）。

從教育部制定《採購作業要點》之程序來看，教育部並未踐行草案預告程序，且制定後亦未將之送立法院審查，顯然未採用法規命令之制定程序；另從《採購作業要點》內容來看，《採購作業要點》主要係規範被教育部指定之直轄市、縣（市）政府辦理教科書採購應遵循之相關事項，雖直轄市、縣（市）政府與教育部乃分屬不同公法人之行政機關，教育部所制定之行政規則，原則上應不能拘束其他縣市政府，然因教科書採購事宜係教育部依《國民教育法》第 8 條之 3 規定委託被指定之各直轄市、縣（市）辦理之事項，故教育部為督導辦理而制訂之《採購作業要點》，得超出其本身行政主體，而規範拘束委辦機關即被指定之各直轄市、縣（市）政府，故《採購作業要點》之法律性質應為行政規則，殆無疑問。

茲有問題者，教科書採購攸關義務教育推行，與學生受教權之實現息息相關，得否僅以具機關內部效力之行政規則為規範？且在教育部介入教科書採購之前，教科書商就教科書銷售事宜，本得自由與各學校協商契約條款及價金，而於《採購作業要點》公布實施後，其原得享有之交易自由權限顯然受到限制，權益顯受到影響，從前述行政規則之效力來看，教科書採購方式應不宜以行政規則定之，詳細論述，容後補充。

（三）採購主體

我國現行教科書費用實際付費者是學生（學生係未成年人，故由其父母或監護人支付），實際使用者亦是學生，故從使用及付費之角度觀察，一般人均認為教科書實際購買者應為學生，各學校亦以此觀點以代辦費名義向學生收費。然而 2003 年《國民教育法》增訂第 8 條之 3，已明文規定教科書採購由教育部負責，故教科書採購主體，依法原則上應由教育部擔任。而由於《國民教育法》第 8 條之 3 規定，教育部得指定直轄市、縣（市）政府辦理教科書採購事宜，故教育部實際上係委辦給其指定之直轄市、縣（市）政府辦理；另被指定之直轄市、縣（市）政府又依《採購作業要點》第 4 條規定將議價、簽約事宜交予其轄下學校

辦理，故現行實際與教科書商簽署契約者係議價學校，而其所簽署者係共同供應契約。

根據政府採購之主管機關行政院公共工程委員會（以下簡稱工程會）訂定之《共同供應契約實施辦法》規定，共同供應契約採購作業程序，訂約機關負責辦理招標、訂約、履約爭議處理、不良廠商處置、履約保證金處置等作業；適用機關則利用已簽訂之共同供應契約向廠商訂購，並自行辦理驗收及付款。因此，適用機關雖毋庸與廠商簽署書面契約，然就其自行向廠商訂購之部分，仍自為採購主體，而與廠商發生契約關係。從而，就教科書採購而言，雖僅議價學校簽訂採購契約，但各適用學校均須自行另向教科書商訂購書籍，而自為其本身學校教科書採購之主體。因此，我國教科書採購制度依《國民教育法》第 8 條之 3 規定應為國家採購制，但依《政府採購法》共同供應契約規定辦理結果，各學校實係自行擔任採購主體，而與學校採購制相同。

（四）以代辦費收費之涵義

現行各校係以代辦費名義向學童家長收取教科書費用，然後再向教科書商為給付。所謂代辦費，《國民教育法》並未為定義，而綜觀其他教育相關法令，僅《高級中等學校向學生收取費用辦法》第 3 條第 1 項第 4 款定義為：「學校代為辦理事務之費用。」另從文義上來看，所謂代辦費即為代為辦理事務之費用，故以代辦費名義向學生收取教科書費用，顯然係認為採購教科書應屬學生事務。

肆、現行教科書採購制度立法檢討

一、教科書有償供應制度及以代辦費收取教科書費用妥當性檢討

我國現行採教科書有償供應制度，並以代辦費名義收取教科書費用，均欠妥當，茲說明如下：

（一）以代辦費名義收取教科書費用顯欠妥當

從本文第貳部分論述，可知國家負有整備推行義務教育所需一切條件之義務，包含教科書供應；另從 2002 年教育部介入教科書採購前，教科書市場因價格混亂引發民怨之經驗，也可得知教科書供應順利與否，確實攸關國家義務教育推展，而教科書採購關係到教科書供應，故實與國家履行其推行義務教育任務息息相關，國家無法置身事外，《國民教育法》第 8 條之 3 因此規定教科書採購由教育部統籌辦理，顯見教科書採購應為國家之事務，而非學生個人事務，惟現行制度卻以代辦費名義收取教科書費，認為教科採購是學生個人事務，顯與《國民教育法》第 8 條之 3 立法相互矛盾。

（二）教科書有償供應制度不符合義務教育無償實施本質

教科書係實施義務教育必備工具，國家無償供應教科書供學生使用，方屬確實落實其提供義務教育之任務，換言之，教科書有償供應制度不符合義務教育無償實施本質。觀諸日本及歐美先進國家，教科書無償供應或無償借用制度係其等施行多年的制度，雖經歷金融風暴等世界性經濟危機，各國財政未必寬裕，卻仍多採無償供應制或無償借用制，究其原因，實乃由於教科書有償供應制度並不符合義務教育無償實施本質。

（三）教科書費用屬學費性質，不應由學生負擔

教科書之使用人雖為學生，但國家義務教育推展及教師教學工作，皆有賴教科書來完成，故教科書費用乃屬完成義務教育教學活動所需之直接費用。查《高級中等學校向學生收取費用辦法》第 3 條第 1 項第 1 款將「與教學活動直接相關用以支付學校教學……所需之費用」定義為學費，依此文義解釋，教科書費用之性質實屬學費之一部分，依《憲法》第 160 條第 1 項前段規定應免為繳納，不應由學生負擔。

（四）應就《憲法》第 160 條為符合時代潮流之解釋

我國《憲法》第 160 條第 1 項後段規定：「六歲至十二歲之學齡兒童，一律受基本教育，免納學費。其貧苦者，由政府供給書籍。」我國因而據此採有償供應制，政府僅就貧苦學童無償供給教科書。惟本條項所指「書籍」實不應解讀為「教科書」，蓋如前所述，教科書費用應屬學費之一部分，依《憲法》第 160 條第 1 項前段規定應免為繳納；而根據教育學者見解，學習本不應僅囿於一本教科書裡（周淑卿，2008），教師原則上雖應使用教科書教學，然而其亦得本於專業教授適切之補充教材，故應可將本項所謂「書籍」解釋為教科書以外，由教師於課堂上補充使用之書籍。法律解釋，本應依社會生活現況來調整，如此解釋，不僅未偏離《憲法》第 160 條第 1 項文義本旨，且符合教科書費用應為學費之本質，亦符合義務教育免費實施之基本精神，應屬符合時代潮流而較可採行之解釋。

二、《國民教育法》第 8 條之 3 及《採購作業要點》之檢討

《國民教育法》第 8 條之 3 及《採購作業要點》，亦有多項立法上缺失，茲說明如下：

（一）《國民教育法》第 8 條之 3 違反「授權明確性原則」

我國有關教科書採購之法律規定，僅有《國民教育法》第 8 條之 3，從本條文義來看，僅可得知我國教科書採購制度應係採國家採購制，惟相關採購方式為何？本條並未規定，完全概括授權教育部訂定，則究竟應否將教科書採購視為一般商品採購，而適用《政府採購法》辦理？還是應考量其特殊性，另以特殊方式採購？實無從由本條窺知其授權內涵。另採購所需支付之教科書費用，究竟是否應向學生收取？收取的依據為何？亦不見任何法律規範，而任由行政機關以其為代辦費向學生收費。我國有關教科書採購供應制度法制之簡陋，讓人無所獲知立法者真意而據以遵循。《司法院大法官釋字第 412 號》解釋，吳庚、蘇俊雄及王和雄 3 位大法官之不同意見書曾謂：

法律本身必須就實現其立法目的有關之核心事項自行規定，不能委由行政機關以訂定次級規範方式加以替代，否則根本無法從法律整體解釋中，得知其授權之意旨，而行政機關發布之命令已非執行法律所必要之補充規定，乃係構成以命令代替法律之僭越。就國會立場而言，則係怠於履行其立法職責，使權力分立之憲法原理遭受結構性之破壞。

《國民教育法》第 8 條之 3 之概括授權規定，即如同上述所言，根本無法從法律整體解釋中，得知其授權內涵或立法者就我國教科書採購所欲採行之方式，實有違反「授權明確性原則」而有立法怠惰之嫌。

（二）教科書採購方式以行政規則訂定違反「法律保留原則」

現代法治國家，要求行政機關必須「依法行政」。所謂「依法行政」，基本上係由「法律優越原則」(Vorrang des Gesetzes)與「法律保留原則」(Vorbehalt des Gesetzes)所構成(陳新民, 1997)。「法律優越原則」乃要求公行政受現行有效法律拘束，不得採取違反法律之措施，因此，命令或自治規章牴觸法律或憲法者，憲法皆明文規定其為無效(陳敏, 2007)；「法律保留原則」則係要求行政須有法律授權始能作成行政行為，

惟行政事務包羅萬象，法律無法鉅細靡遺全部規範，行政機關何種行為一定須有法律依據始能為之？何種行為行政機關可本於本身行政職權逕行辦理？有關此問題，學說紛紜，有所謂全面保留說、干預保留說、重要性理論（Wesentlichkeitstheorie）等，德國學界及實務係以重要性理論為通說，我國亦同。所謂重要性理論，是指凡涉及人民基本權實現的重要事項，須由國會立法規範，不得授權行政機關以訂定行政命令方式為之；其次，影響人民基本權較輕者，屬次重要者，則可授權行政機關訂定法規命令，但立法者之授權範圍、目的必須明確；最後，根本無關乎人民基本權實現之事項，則行政機關不需法律依據或授權，可自行做成決定（許育典，2007）。此種「層級化」概念，在我國《司法院大法官釋字 443 號》解釋理由書中業被確認。

教科書採購方式，關乎到我國義務教育得否順利推行，係與學生受國民教育基本權利實現有重要關係事項，亦與教科書商交易自由息息相關，故依重要性理論，應屬於法律保留事項，應由法律規範或至少應由法律授權之法規命令為依據之必要。教育部雖有《國民教育法》第 8 條之 3 之授權，惟卻以行政規則訂定我國教科書採購方式，顯有違「法律保留原則」。

（三）教科書採購以共同供應契約方式辦理，違反「法律優越原則」

根據《採購作業要點》規定，現行教科書採購應適用《政府採購法》規定辦理，惟適用結果，學校須自負採購責任而與《國民教育法》第 8 條之 3 規定不符。如前所述，行政機關應恪遵「法律優越原則」，行政機關行為不得違反法律任何規定，故《採購作業要點》逕規定我國教科書採購應適用《政府採購法》規定辦理結果，違反《國民教育法》第 8 條之 3 規定，而有違「法律優越原則」。

三、依《政府採購法》辦理採購教科書之妥當性

又將教科書與一般商品同視，逕適用《政府採購法》辦理採購，除有前述瑕疵外，另亦有下述欠妥之處：

（一）從《政府採購法》立法目的觀察

《政府採購法》立法目的，依《政府採購法》第 1 條規定，係為建立政府採購制度，依公平、公開之採購程序，提升採購效率與功能，確保採購品質。故《政府採購法》之許多規範，均與廠商的公平競爭，以及採購作業的公開化有關（羅昌發，2004）。惟有關教科書採購，依《國民教育法》第 8 條之 2 規定，採購版本應由學校校務會議訂定辦法公開選用，因此教科書商競爭時點，係在教師選書前，從而應確保教科書商公平競爭時點，係在選書時期，嗣後依據選書結果辦理教科書採購時，實無再為所謂「公平競爭」目的，而依《政府採購法》規定之繁複程序辦理必要。

（二）從教科書選用權保障之角度來觀察

現行教科書以《政府採購法》規定辦理採購，需經過議價程序，若議價不成，則適用學校即須改用其他版本教科書，如此將造成由議價機關之議價結果決定教科書適用版本，顯然無法確保學校教師依《國民教育法》第 8 條之 2 規定所享有之教科書選用權。

（三）從教科書供應穩定性來看

以政府採購法規定辦理教科書採購，從下述兩點狀況來看，亦無法確保教科書穩定供應：

1. 依《國民教育法》第 8 條之 2 規定，教科書由學校校務會議訂定辦法選用之，因此，教科書採購機關原則上必須採購各校校務會議所選用版本，而無法以「信用狀況」及「專業能力」等得確保教科書商履約能力之條件，篩選其締約對象，其結果造成教科書無法順利供應之風險當然相當高。而此種風險或有可能因學校選

用教科書時，增列第二順位版本而降低，然而令人擔心的是，若被選用的教科書商明知自己恐已無履約能力，卻仍與學校締結教科書採購契約，待嗣後果真發生無力履約供書狀況，即使學校立刻順利與第二順位教科書商議價簽約，惟因學生需求的教科書數量龐大，且履約期限甚短（7月中旬議價並簽約完成，9月初開學前即須完成供書），未必能夠及時依學校需求完成供應，學生使用教科書權益仍無法獲得確保。

- 2.我國《政府採購法》採雙階理論（Zweistufentheorie），所謂「雙階理論」係將國家私經濟行為分為「決定」與「履行」兩階段，在准否決定階段，屬國家高權行為，屬公法關係，應適用公法原理；但其後履行問題則屬私法問題。換言之，教科書採購程序於議價決標後，當事人間關係屬私法關係，教科書商得因此行使其民法上權利，包括終止、解除及同時履行抗辯等權利，若其行使此等權利，則勢必危及教科書供應，影響義務教育施行。

綜上，以《政府採購法》規定辦理教科書採購顯有不妥。而依工程會之函釋，當採購主體及客體態樣符合《政府採購法》之適用規定，未必即有適用《政府採購法》義務，如有特別法令規範，則僅適用該特別法規定辦理即可，如行政院公共工程委員會（87）工程企字第 8711552 號函釋謂：

中央健康保險局對保險醫事服務機構支付醫療費用，係依全民健康保險法第 50 條及 51 條之規定辦理，不適用《政府採購法》。

又如臺糖公司收購蔗農糖，依工程會見解，其與收購稻穀同為農業政策的行政措施，亦不適用《政府採購法》規定（黃鈺華、蔡佩芳、李世祺，2008），是教科書採購實不應再依《政府採購法》辦理。

伍、日本教科書發行採購供應制度

日本於西元 1947 年制定《學校教育法》，根據該法第 34 條第 1 項規定：

小學須使用經文部科學大臣檢定合格的教科用圖書，或以文部科學省為名義著作的教科圖書。

同法第 49 條、第 62 條及第 70 條規定初中及高中準用之，從此日本中小學教科書均採用檢定制度（即審定制度）。在長期實施過程中，日本建立了一套完善的教科書制度。以下茲就其發行採購供應制度為介紹，以期窺得值得我國借鏡之處：

一、法令規範

日本教科書發行採購供應制度之法令規範，主要為《有關義務教育教科書無償措施法》（《義務教育諸学校の教科用図書の無償措置に関する法律》，以下簡稱《無償措施法》）、《有關教科書發行臨時措施法》（《教科書の発行に関する臨時措置法》，以下簡稱《發行法》）及其《教科書發行施行規則》（《教科書の発行に関する臨時措置法施行規則》，以下簡稱《發行法施行規則》）。

二、無償供應

日本政府為具體實現義務教育免費實施之基本精神，於 1963 年公布《無償措施法》，該法第 1 條明定：

本法律之目的，係規定教科用圖書無償供給及義務教育各學校的教科用圖書無償提供的相關措施……以充實義務教育。

同年即正式開始實施義務教育階段教科書免費供應，從該年度小學一年級學生開始無償供應，逐年擴大推行，至 1969 年小學至中學所有年級教科書都免費供應，直迄今日（宋明順譯，1989）。

三、發行流程

（一）發行者的指定

為確保教科書穩定發行，日本採發行者指定制度，有意願發行教科書者應先向文部科學省提出擔任發行者申請，經文部科學大臣審核通過者才得被指定擔任教科書發行者。依《無償措施法》第 18 條第 1 項規定，教科書發行者不得是曾經破產者、亦不得曾犯特定罪或犯特定罪以外之其他罪而服刑未滿 3 年者；又同條第 2 項授權文部科學省以行政命令規定發行者須具備一定之「事業能力」及「信用狀態」。文部科學大臣每年得要求被指定發行者提出必要的報告、資料，以調查其是否符合前述條件，如有不符合，得取消其指定資格；若申請有虛偽不正事實時，除得取消其資格外，並得對該發行人及其相關從業人員科以刑責（《發行法》23、24 條）。

（二）締結契約

文部科學大臣彙整全國教科書需求種類及數量後，向發行者作出發行指示（《發行法》第 8 條），對該指示為承諾之發行者，即負有依文部科學省規定發行教科書並供給各學校之義務（《發行法》第 10 條）。文部科學大臣及承諾發行者雙方並應依《無償措施法》第 4 條規定，締結購入契約。

（三）教科書定價

文部科學省每年按教科書的科目別、學年版本別，訂定每種版本定價之最高額限制，製作「教科書定價認可基準」並於官方網站公告。本年度定價係依據前一年度定價乘以一定變動率，而該變動率主要參考學

生數、教師數，企業物價指數，消費者物價指數等（國立編譯館，2009），另亦會參考各教科書業者所提出之收支狀況調查表及教科書協會之「價格專門委員會」所提出之價格意見書等資料。發行者承諾發行後，應儘速向文部科學大臣提出製作計畫書、供應計畫書及定價計算書（《發行法施行規則》第 18 條），定價計算書所提出之定價金額，不得超過文部科學省公告教科書最高定價限制（《發行法施行規則》第 20 條），且應經文部科學大臣認可後，才得作為教科書實際定價（《發行法》第 11 條）。

（四）、教科書之送達

締約之教科書商有按其所提出之供應計畫書所載日期，將教科書準時送達學校供師生使用義務（《發行法》第 10 條、《發行法施行規則》第 21 條）。其本身不負責教科書配發工作，而係委託給教科書供給會社負責（教科書・一般書籍供給會社），再由教科書供給會社透過其轄下經銷商（教科書取扱書店）送達至各校。⁵

陸、日本教科書採購制度值得借鏡之處

從上述日本教科書採購供應制度的觀察，可知其係以國家就教科書負有供應責任為理念而設計，一方面採取無償供應制，使每位學生不致因經濟或其他因素而無書可讀，以確保教科書的全面供應；另一方面則制定《無償措施法》及《發行法》，以嚴密規範促使教科書商確實履行供書義務，以確保教科書之穩定供應。反觀我國，雖於 2004 年增訂《國民教育法》第 8 條之 3，明定教科書採購應由教育部統籌辦理，然就教科書採購方式，並未為更進一步嚴謹規範，且毫無法規依據的以代辦費名義收取教科書費用，致整個教科書採購法制紊亂不堪，問題叢生。透過上述我國教科書法制之檢討及日本教科書採購供應制度之觀察，本文認為日本制度之下述措施，值得我國借鏡：

⁵ 日本教科書發行流程請參閱日本文部科學省網站 http://www.mext.go.jp/a_menu.shotou/kyoukasho/gaiyou/04060901/018.htm。

一、無償供應制

儘管日本法院就《日本憲法》第 26 條有關義務教育規定免付學費之範圍，認為並不包含教科書費用（阿部照哉、池田政章，1987），然而日本政府仍制定無償措施法規定教科書無償供應，以真正落實義務教育免費實施之基本精神。

二、完善法制規範

為確保教科書穩定發行，日本透過《無償措施法》及《發行法》兩部法律之周延規範，來管理教科書發行採購供應等細節，不僅採購者知所遵循，且因教科書商權利受到公法規定之規制，對發行指示為承諾者，即負有依文部科學省規定發行教科書義務，並負有供給各學校教科書責任（發行法第 10 條），而不得行使解除權等私法上權利，不致發生教科書商行使私法上權利而影響教科書供應情事，而得確保教科書發行供應之穩定。

三、發行者指定制度

在教科書選用前，即先透過對發行者資格限制及指定方式，篩選出具相當能力與資歷的教科書商來負責教科書發行，可確保教科書能順利供應，使教科書商因債信能力不佳而無法履約狀況不致發生。

四、教科書價格須文部大臣認可

日本文部科學省每年皆先公告教科書定價最高額限制，故教科書發行者得事先知悉政府的採購價格，不致因無法就價格為任何置喙，而有權利保護不周狀況。而在該公告基準範圍內，教科書價格由政府單方決定，不致發生議價不成而侵害學校教師選書權並危及教科書穩定供應情事。

五、不適用一般政府採購程序

日本的政府採購係採取分散採購形式，由各部或委員會依自身需要自訂採購計畫並執行採購工作。其採購法令，在中央政府係依據日本的《會計法》、《預算決算及會計令》；在地方則主要依據《地方自治法》相關規定及《地方自治法施行令》進行，中央政府有權監督之。此外，為配合世界貿易組織政府採購協定之規定，另訂定《中央政府物品等或特定勞務採購程式政令》等規範。其採購方式與我國政府採購相同，共有 3 種類型，即公開招標、選擇性招標及限制性招標（財團法人國家政策研究基金會，2009）。而日本教科書採購程序，係根據《無償措施法》及《發行法》規定，採購程序亦與一般政府採購程序大不相同。

柒、結論與建議

我國現行教科書採購制度雖已施行 10 年，但在法制面上，卻有相互矛盾、甚至有違反依法行政等多項重大缺失，整個制度缺乏一致之中心理念。從本文先前分析，可知國家實負有對人民供應教科書之義務，因此，有關我國教科書採購制度之修正，本文認為首要之務，即應以此觀念作為教科書採購制度規畫之中心理念。另從義務教育無償實施之本質及教科書係推行義務教育之必備工具來看，教科書實應採行無償供應制度。然而在須考量政府經費籌措及財政調度等複雜問題之狀況下，教科書有償制恐非即刻得以實現，惟不論是採有償供應制或無償供應制，本文認為現行制度皆可先朝下列方向改進：

一、立法明確規定國家就教科書之供應責任

雖《國民教育法》第 8 條之 3 規定教科書採購由教育部統籌辦理，然而現行就採購所需價金即教科書費用，卻以代辦費名義向學生收費，以致易使人誤解教科書採購是學生的事務，而混淆國家供應責任。因

此，建議應立法明確規範國家就教科書負有供應責任。雖理想狀況，是能同時立法規定教科書無償供應，惟若基於財政等理由，需採有償供應制，則就教科書之收費，亦應訂定適當法源依據，不應再任由行政機關以不當名目收費，而紊亂法制。至於立法之根據，或可參考《司法院大法官釋字 676 號》解釋理由書：

全民健康保險法採強制納保並課被保險人繳納保險費之公法上金錢給付義務，並對於不同所得者，收取不同保險費，以符量能負擔之公平性，為全民健康保險賴以維繫之基礎。惟有關保險費之計算及額度決定方式之相關法令規定，涉及人民財產權之限制，自應遵守法律保留、授權明確性原則，……。

亦即以義務教育係屬國家社會福利制度之一環，而課學生家長或監護人公法上金錢給付義務之方式來收取。而由於基隆市等 9 個縣市政府業實施教科書無償供應制度，故立法時就是否收取教科書籍費，或收取多寡（惟應立法規定上限），應給予各直轄市、縣（市）政府自行裁量的權限。另有關教科書費之額度計算及決定方式，因涉及人民財產權之限制，則依前揭司法院解釋，亦應遵守法律保留、「授權明確性原則」。總之，應透過法律明確的規範，以確認國家就教科書的供應責任，使國家就教科書採購及就教科書費用之收取，具合法性與正當性。

二、立法明訂教科書採購方式

《採購作業要點》係以行政規則之方式制定，依法本不具有對外效力；且《採購作業要點》規定教科書採購應依《政府採購法》共同供應契約辦理結果，使我國教科書採購實質上成為學校採購制，亦與《國民教育法》第 8 條之 3 規定有違，而應屬無效，從而我國目前教科書採購係在無正當法源狀況下進行，因此儘速立法明訂教科書採購方式，亦屬刻不容緩。

三、參酌日本法制，導入可行制度，以確保教科書穩定供應

本文前述第陸部分所列舉之日本各項制度，確實有助於教科書之穩定供應，且有效降低爭議之發生，值得我國借鏡，故建議於未來修法時可參考導入。

上述建議，僅作者淺見，容有需再斟酌之處，惟希望藉本文之探討，收拋磚引玉之功，使更多人對教科書採購法制給予關注並投入研究，使紛擾多年之教科書採購爭議，能獲得徹底的解決。

參考文獻

- 中央法規標準法（1970）。
- 中華民國憲法（1937）。
- 司法院大法官釋字第 412 號（1996）。
- 司法院大法官釋字第 443 號（1997）。
- 司法院大法官釋字第 626 號（2007）。
- 司法院大法官釋字第 676 號（2010）。
- 立法院法律系統(2004)。國民教育法第 8 條之 3 立法理由。取自 http://lis.gov.tw/light_ml/lawstat/reason2/0171893081900.htm
- 立法院職權行使法（1999）。
- 共同供應契約實施辦法（1999）。
- 有關教科書發行臨時措施法（教科書の発行に関する臨時措置法）（1948）。
- 有關義務教育教科書無償措施法（義務教育諸学校の教科用図書の無償措置に関する法律）（1963）。
- 江姮姬（2001）。從哈伯瑪斯的「溝通行動理論」探討我國教科書審查制度。國教學報，13，135-168。
- 行政院公共工程委員會(87)工程企字第 8711552 號函(1998)。取自 <http://plan3.pcc.gov.tw/gplet/mixac.asp?num=130>
- 行政程序法（1999）。
- 宋明順（譯）（1989）。佐藤喜久雄著。日本教科書的研究——以教科書制度為中心。載於中華民國比較教育學會（主編），各國教科書比較研究（頁 343-370）。臺北市：臺灣書店。
- 李惠宗（2007）。行政法要義。臺北市：元照。

- 周志宏 (2003)。受教育的權利與使受教育的義務。教育法與教育改革。臺北市：高等教育。
- 周淑卿 (2008)。豈是「一本」能了？——教科書概念的重建。教科書研究，1 (1) 29-47。
- 林曉雲、蔡孟尚 (2010, 6 月 7 日)。98 學年教科書議價逾上限 疑圖利書商。自由時報。取自 <http://www.libertytimes.com.tw/2010/new/jun/7/to-day-t3.htm>
- 阿部照哉、池田政章 (1987)。新版憲法判例。東京：有斐閣株式会社。
- 政府採購法 (1998)。
- 財團法人國家政策研究基金會 (2009)。政府採購制度問題探討與對策。臺北市：行政院研究發展考核委員會。
- 高級中等學校向學生收取費用辦法 (2004)。
- 國民教育法 (1979/2004)。
- 國立編譯館 (2009)。日本教科書制度及其發展。取自 http://www.nict.gov.tw/tc/filemgr/public_info/official_business/official_business_9809.pdf
- 教育基本法 (1999)。
- 教育部國民教育司 (2010, 3 月 30 日)。對於 99 學年度國民中小學教科書單頁價格因市場原物料持續上漲而微幅調升問題，教育部將請計價小組研議平穩價格之可行辦法。取自 http://www.moe.gov.tw/PDA/news.aspx?news_sn=3285&pages=4&unit_sn=15
- 教育部辦理國民小學及國民中學教科圖書共同供應之採購作業要點 (2004)。
- 教科書發行施行規則 (教科書の発行に関する臨時措置法施行規則) (1948)。
- 許育典 (2007)。教育法。臺北市：五南。
- 陳敏 (2007)。行政法總論 (五版)。臺北市：新學林。
- 陳新民 (1997)。行政法學總論。臺北市：作者。
- 陳麗華、彭增龍、李涵鈺 (2008)。教科書價格相關議題評析及其後效例證。教科書研究，1 (1)，42-82。
- 黃鈺華、蔡佩芳、李世祺 (2008)。政府採購法解讀——逐條釋義。臺北市：元照。
- 經濟、社會和文化權利國際公約 (International Convention on Economic, Social and Culture Rights) (1966)。
- 歐用生 (2003)。課程典範再建構。臺北市：麗文。
- 潘秀菊 (2009)。政府採購法。臺北市：新學林。
- 學校教育法 (学校教育法) (1947)。
- 鍾啓泉、安桂清 (2006)。教科書選用制度比較研究。取自 <http://ywjy.cersp.com/jcyj/xkjc/200603/640.html>
- 藍順德 (2009)。教科書政策與制度。臺北市：五南。
- 羅昌發 (2004)。政府採購法與政府採購協定論析。臺北市：元照。

九年一貫教科書「全球暖化概念」內容分析

黃靖惠 洪志誠 許瑛珺

本研究以內容分析法探討臺灣九年一貫課程教科書中有關「全球暖化概念」的單元內容。根據文獻分析，本研究將全球暖化分成 5 個子概念：(1) 天氣與氣候、(2) 人類活動與環境、(3) 全球暖化的原因與影響、(4) 能源使用與管理、(5) 綠生活運動，分析教科書內容。調查之教科書數量計 176 冊，共 1365 單元，主要結論如下：

一、全球暖化概念的單元數總計 225 個 (占總單元數 16.5%)。不同學習領域出現「全球暖化概念」的單元數差異懸殊，由多到少分別為：自然與生活科技 (99 個)、社會 (76 個)、綜合活動 (29 個)、生活課程 (16 個)、健康與體育 (5 個)。

二、教科書中出現全球暖化概念的單元，以子概念 5 出現的單元最多 (67 個)，子概念 4 次之 (48 個)，子概念 3 最少 (20 個)。

三、全球暖化概念出現頻率隨著學習階段增長而遞增，且單元內容涉及的子概念呈現增多的趨勢。

關鍵詞：氣候變遷、全球暖化、教科書、內容分析法

收件：2012年1月31日；修改：2012年6月11日；接受：2012年7月13日

黃靖惠，國立臺灣大學全球變遷中心研究助理，E-mail: jeanwhere@gmail.com

洪志誠，臺北市立教育大學地球環境暨生物資源學系教授

許瑛珺，國立臺灣師範大學科學教育研究所教授

A Content Analysis of the Concept of Global Warming in Textbooks for Grades 1-9 in Taiwan

Jing-Huei Huang Chi-Cherng Hong Ying-Shao Hsu

Textbooks on various school subjects dealing with the concept of global warming in grades 1-9 were examined using the content analysis method. Based on literature analysis, the concept of global warming was divided into five themes (sub-concepts): weather and climate, human activities and the environment, the causes and impacts of global warming, energy development and management, and green life. A total of 176 books from various curricula containing 1365 chapters were explored for this study. The main findings are as follows: 1. Contents relating to the concept of global warming have characteristics of cross-curricular dimensions. The above sub-concepts have been primarily integrated into the curriculum of Science and Technology (99 chapters) and Social Studies (76 chapters). 2. Related subjects have been integrated into respective curricula at significantly different percentages. With nearly 44% of 225 chapters, Science and Technology ranked the highest for grade 1-9 curricula. In the aforementioned chapters, the sub-concept of green life (67 chapters) is mentioned most frequently. 3. The concept of global warming and the five sub-concepts are integrated increasingly into textbooks with increases in grade levels.

Keywords: Climate change, global warming, textbook, content analysis

Received: January 31, 2012; Revised: June 11, 2012; Accepted: July 13, 2012

Jing-Huei Huang, Research Assistant, Global Chang Research Center, National Taiwan University,
E-mail: jeanwhere@gmail.com

Chi-Cherng Hong, Professor, Department of Earth and Life Science, Taipei Municipal University
of Education.

Ying-Shao Hsu, Professor, Graduate Institute of Science Education, National Taiwan Normal
University.

壹、前言

由於全球地面平均溫度自 1980 年以後出現快速上升，自 20 世紀末起，全球暖化對環境的可能衝擊成了關注的議題，國家或國際間相關公益組織與會議因此接連產生。例如，1988 年聯合國世界氣象組織與聯合國環境署合作成立政府間氣候變化專門委員會（Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC），進行氣候變遷的監測，探究成因與評估對地球環境的衝擊；1992 年聯合國通過《氣候變化綱要公約》旨為減少溫室氣體的排放；1997 年，《京都議定書》的簽訂，明確規範了參與國家的碳排放量（臺灣綜合研究院，2009）。IPCC 第四次評估報告（IPCC-AR4）提出「減緩」（mitigation）與「調適」（adaptation）兩方向，從減少人造溫室氣體排放與調整人類行為因應氣候變遷所可能帶來的影響（Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2009）。

地球氣候系統是由大氣圈、生物圈、海水圈、冰雪圈以及地質圈組成的複雜系統，任何系統組成的改變皆可能引起地表平均溫度變化，這些影響因子可分成自然與人為兩部分，自然力量包括太陽輻射強度、火山爆發等，人類活動造成的溫室氣體增加、地表植被改變等則屬於人為力量（魏國彥、許晃雄，1997）。本研究所指「全球暖化」為 20 世紀初以來，全球地面平均溫度逐漸增加的現象，此現象是否為人類活動或自然力造成，目前科學界看法分歧，尚無定論。全球暖化涉及複雜科學概念，除了與全球暖化有關的科學原理之外，對環境的衝擊，以及減緩與調適方法等皆包括在內，國內目前推行「節能減碳」就是減緩與調適的一環。

全球暖化不僅是科學家關心的問題，也是教師與學生感興趣的議題（林均鴻，2006；張凱惠、洪志誠，2007；湯宜佩、洪志誠，2006；賀冠豪、洪志誠，2010）。然而許多調查顯示，教師與學生對全球暖化存在

許多迷思概念：例如，臭氧層破洞導致全球暖化，暖化對環境的衝擊過度誇大，以及忽視溫室效應對地球環境保護的正面意義（林憶姍，2003；Dove, 1996；Papadimitriou, 2004）。造成以上迷思概念的主要原因除了全球暖化涉及複雜科學概念、教師專業知能不足及媒體過於簡化的斷章取義報導外，科學研究與教育推廣之間溝通管道不足也是原因之一（張凱惠、洪志誠，2007）。

全球暖化相關教學雖是環境教育的一環，但在現行教育中是將「全球暖化」相關知識以融入式呈現在不同學習領域的教科書中，各科教師所具備的專業知識不一，如何掌握教科書的學習重點，進行融入教學，並非易事；這也是學者 Cavanagh（2007）所隱憂：儘管科學家對於氣候變遷累積許多重要的成果，教科書的內容未必能以正確、學生能了解的方式呈現，主要原因在於全球暖化內容涉及複雜科學，教科書作者難以掌握「全球暖化概念」的複雜性，由淺到深地將相關概念作完整性、關聯性的介紹（陳麗華，2008；Chambliss & Calbee, 1998）。氣候變遷、全球暖化、低碳生活等環境議題是現行九年一貫課程重要的環境議題，其內容廣泛的分散於各學科，因此，系統性分析全球暖化相關概念教科書內容，能夠檢視各個單元融入全球暖化相關概念的適切性，進而落實全球暖化相關知識、態度和行為意向的學習於教育中。

綜合以上討論，研究目的如下：

- （一）依據文獻建構全球暖化的核心概念，根據此概念分析現行九年一貫之生活課程、綜合活動、社會、自然與生活科技、健康與體育等學習領域教科書內容。
- （二）比較不同領域與不同學習階段「全球暖化概念」比例的差異。

貳、重要文獻回顧

一、「全球暖化」教育

全球暖化教育屬於氣候變遷教育的一環，但特別強調人類活動所排放溫室氣體的影響，與能源教育亦密切相關（教育部，2002；陳瑞榮，2008；廖芳玲、程金保，2005；蔣本基、顧洋、鄭耀文、林志森，2006）。因此，以下分別從「氣候變遷教育」與「能源教育」，分析「全球暖化」相關概念。

（一）氣候變遷教育

觀測資料顯示，自 19 世紀末小冰期（little ice age）結束後，全球地面平均溫度出現逐漸上升的現象，「全球暖化」概念係在此背景之下產生（魏國彥、許晃雄，1997）。地球溫度變冷或變暖在人類尚未出現之前就存在了，氣候變遷是地球系統自然現象之一，但人類活動引起的「全球暖化」卻可能增強氣候變遷自然循環下的變動範圍（IPCC, 2009）。氣候變遷教育涉及的範圍與概念相當多，本文主要以美國國家科學教師協會（National Science Teachers Association, NSTA）編定的氣候變遷教材、美國海洋暨大氣總署（National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA）選定的氣候變遷的科學素養以及加拿大不列顛哥倫比亞省氣候變遷教育組織（Wild BC Climate Change Education Organization, WildBC）編定的氣候變遷教育索引為基礎，建立「氣候變遷」核心概念，這些概念整理如表 1 所示。其中，美國國家科學教師協會（National Science Teachers Association [NSTA], 2007）提出 5 個主題作為氣候變遷教學指標，美國海洋暨大氣總署（National Oceanic and Atmospheric Administration [NOAA], 2009）提出 7 項氣候變遷基本素養作為教學目標，林維捷（2009）曾綜合 NSTA 與 NOAA 所提出之指標建立氣候變遷架構，分析國民中學教科書之氣候變遷課程。

表 1 「氣候變遷教育」核心概念

單位主題	氣候變遷相關指標內容
<i>Global Climate Change Resources for Environmental Literacy</i> (NSTA, 2007)	教學主題包含 5 項：天氣與氣候之間的差別、地球如何獲熱和散熱、地球氣候變遷的原因、全球暖化造成的現象。
<i>Climate Literacy: The Essential Principles of Climate Science</i> (NOAA, 2009)	學習氣候變遷概念應具備的 7 項應具備之素養：(1) 在地球的氣候系統中，太陽為能量的最主要來源；(2) 氣候為地球系統中許多的元素相互影響所形成；(3) 地球生物的生存仰賴氣候，同時也影響著氣候；(4) 在自然環境與人類的雙重影響下，氣候因時空差異而變化著；(5) 我們所了解的氣候系統來自於不斷地觀察、理論研究與預測模式；(6) 人類活動的發展持續影響著氣候系統；(7) 氣候變遷將對於地球系統與人類的生命產生影響。
<i>Climate Change Primer</i> (WildBC, 2009)	將氣候變遷教育分為 6 個面向：(1) 天氣與氣候；(2) 氣候變遷的自然與人為因素；(3) 自然界的溫室效應；(4) 碳循環、溫室氣體與能量；(5) 溫室效應的增強與人類造成的氣候變化；(6) 氣候變遷的影響。
氣候變遷課程主題類別 (林維捷, 2009)	將氣候變遷課程分為 5 個主題：(1) 天氣與氣候；(2) 地球如何獲得熱；(3) 氣候變遷的原因；(4) 氣候變遷造成現象；(5) 如何行動。

資料來源：林維捷 (2009)；NOAA (2009)；NSTA (2007)；WildBC (2009)。

(二) 能源教育

面對全球暖化現象，人類調適的主要方式為節能與減少碳排放量。目前國內推動的「節能教育」，是早期「能源教育」的延伸。1973 年能源危機爆發，國際的能源恐慌使各先進國家開始重視替代能源的開發，在此背景下，能源教育陸續在校園或社區展開。美國威斯康辛州推廣能源計畫 (Wisconsin K-12 Energy Education Program, KEEP) 就是最具代表性的例子，KEEP 從能源對於人類的影響、能源的利用與管理等方向落實能源教育 (大地旅人環境教育工作室、臺達電子文教基金會，2006；Wisconsin's Focus on Energy, 2001)。在國內，節能與再生能源為軸的能源教育也出現在我國學校教材之中 (陳建州、林彥珉，2008)。第一波能源教育肇端於石油危機，而 2002 年起推動的節能減碳教育則在全球暖化背

景下產生。節能減碳教育除了著重能源的使用與管理，Dewaters、Powers 與 Graham (2007) 進一步提出「能源素養」(energy literacy)，將人類使用能源所應具備的基本概念與態度提出具體的行動定義。碳能力(carbon capability) 或碳足跡，都是這波能源教育提出的新概念，主要目標都是為了促進低碳排放量的行為以減緩人類發展對於環境的影響 (Whitmarsh, O'Neil, Sefang, & Lorenzoni, 2009)。上述能源教育整理如表 2 所示。

(三) 全球暖化教學概念

由前述文獻可知，全球暖化涉及複雜科學概念，包含的內容相當廣泛，雖然不同教育組織與學術團體等提出定義大致雷同，但仍有差異，並沒有統一的定義。本研究採用的「全球暖化概念」架構，主要涵蓋全

表 2 「能源教育」主要內涵

單位主題	能源教育相關指標內容
美國威斯康辛州推廣能源教育計畫	涵蓋 K-12 年級的能源教育概念，分為 4 個領域：能源對人類的重要性、開發能源資源、開發能源資源的影響、能源資源利用管理。前兩項為基礎的概念，K-12 年級皆有其學習內容，後兩項為進階概念，以 6-12 年級的學生學習為主。
經濟部能源局、國立臺灣師範大學機電科技學系能源教育推廣小組	定義能源教育內涵 (1) 能源簡介；(2) 節約能源；(3) 環境保護；(4) 能源種類；(5) 能源使用；(6) 能源技術；(7) 能源政策與管理；(8) 能源展望。
能源素養：規範能源使用的基本概念	(1) 對日常生活中能源使用的情形有基本的認識；(2) 瞭解能源的生產和消耗對我們的環境和社會各層面之影響；(3) 對節約能源及發展替代能源的需求具有敏銳度；(4) 能認知個人的能源相關決定和行動對全球環境與人類社會有所影響；(5) 對於資源開發與能源消費有正確態度，並能夠對於相關議題做出評估、抉擇。
碳能力：個人碳排放的管理與碳使用	(1) 瞭解碳排放的成因與後果；(2) 瞭解個人行為所可能產生的碳排放量；(3) 瞭解低碳生活的內涵以及效益；(4) 個人行動的可能性；(5) 低碳行動需要社群合作並且須要基礎建設的改變以配合；(6) 碳預算的管理；(7) 可靠的信息來源；(8) 更廣泛的結構限制以促進能源的永續利用。

資料來源：大地旅人環境教育工作室、臺達電子文教基金會 (2006)；國立臺灣師範大學機電科技學系能源教育推廣小組 (2009)；Dewaters 等人 (2007)；Whitmarsh 等人 (2009)。

球暖化之現象與原理，與人類因應之道等兩大面向。在「全球暖化現象與原理」方面，本研究以 NOAA（2009）以及 NSTA（2007）提出的氣候變遷基本素養為核心，同時參考 WildBC（2009）的分項方式，融入「二氧化碳」等溫室氣體與「溫室效應」的概念，將「天氣與氣候」、「人類活動與環境」以及「全球暖化的原因與影響」作為全球暖化現象與原理的主要子概念；關於「因應全球暖化」，則參考美國威斯康辛州推廣能源計畫 KEEP 內涵、能源素養（Dewaters et al., 2007）以及碳能力（Whitmarsh et al., 2009）的定義，歸納為「能源的使用與管理」與「綠生活運動」2 個部分，前者包括能源對人類的重要性、能源的使用與管理、開發能源資源對自然環境與社會的影響、綠色能源、國際能源議題等，後者則涵蓋碳排放量、低碳生活的效益、節約能源與低碳生活管理、氣候變遷公共議題、綠色消費與永續發展的概念等。

綜合上述內容，本研究將「全球暖化」所涵蓋的主要概念分為「天氣與氣候」、「人類活動與環境」、「全球暖化的原因與影響」、「能源的使用與管理」與「綠生活運動」，並根據 5 個子概念進行教科書內容分析。

二、「氣候變遷教育」與「能源教育」教科書內容分析 相關研究

從文獻回顧得知，內容分析法被廣泛運用於教科書內容分析，特別是環境教育議題、政治意識傳達、性別平等教育、品格教育等主題。在環境議題方面，陳淳廉與洪志誠（2003）比較中、美、澳等國家之國中小學教科書內容，發現環境變遷、氣候變遷等議題融入教學已成爲近幾年教科書發展的趨勢；林維捷（2009）分析國民中學教科書有關氣候變遷內容，發現相關內容主要融入在自然與生活科技領域的地球科學部分，社會領域則出現在自然災害。吳有爲、張自立、辛懷梓（2009）以 KEEP 能源教育概念分析國小教科書，發現「氣候變遷」相關內容在自然與生活科技領域出現的單元比例最高，內容最多的概念爲能源的使用

與管理；古建國、鄭善修、朱俊佑（2010）以節能減碳觀點調查國小自然與生活科技領域教科書內容，發現其中又以環境變遷、資源與生態永續概念次數最多；李雅如（1995）探究高中教科書有關能源教育的內容，發現能源教育出現在物理、化學、地科、生物、地理、歷史等科，教學內容以知識為主、技能與情意偏低。從前述研究結果得知，氣候變遷或能源教育相關議題為跨領域的知識，主要出現自然、社會領域中，而相關概念確實已施教於國中小階段，唯相關研究僅針對單一領域或特定學習階段分析，而沒有就九年一貫整體情形進行之分析，故研究成果無法做為設計跨領域、融入式教學之根據。此外，亦缺乏「全球暖化」概念為主軸之教科書內容分析研究，以往氣候變遷或能源教育分開處理，很少將兩者結合。故本研究主題「全球暖化」包括氣候變遷與能源教育兩部分，為了更完整找出融入全球暖化教學的可能，嘗試結合氣候變遷與能源教育所涵蓋的核心概念進行「全球暖化概念」教科書內容分析。

參、研究設計與方法

內容分析法是透過質性分析和統計分析技術，以客觀及系統化的態度，對文件內容進行研究與分析，藉此推論產生該項文件內容的環境背景及意義之研究方法，近年來常用於教科書內容分析的研究上（歐用生，1991），本研究亦採用此方法分析現行教科書中「全球暖化概念」的內容。

一、教科書取樣

本研究將範圍設定為國小三年級至國中三年級（統稱為一至九年級），從各學習領域教科書中選出包含「全球暖化概念」的單元。由於「全球暖化概念」含複雜科學概念，本研究根據相關文獻歸納出 5 個主要子概念，進行教科書內容分析。

「全球暖化」概念分布的課程範圍甚廣，本研究統計以教科書「單元」為基礎，礙於篇幅限制，分析之九年一貫教科書範圍以生活課程、自然與生活科技、社會、綜合活動、健康與體育等 5 個內容與全球暖化概念直接相關的學習領域為主，未將語文領域、數學領域、藝文領域列入研究範圍。選定版本為通過國立編譯館審定之最新教科書版本（2010 年 6 月以前），包含翰林、南一、康軒、牛頓等出版社出版之教科書。調查之教科書數量：一至二年級生活課程 12 冊（含康軒、南一、翰林等版本）、三至九年級社會 42 冊（含康軒、南一、翰林等版本）、三至九年級自然與生活科技 50 冊（含康軒、南一、翰林、牛頓等版本）、一至九年級綜合活動 54 冊（含康軒、南一、翰林等版本）、七至九年級（含康軒、南一、翰林等版本）健康與體育 18 冊，共計 176 冊。

二、分析概念

本研究的分析類目以 NSTA (2007)、NOAA (2009)、WildBC (2009)、Wisconsin's Focus on Energy (2001) 等研究機構對於氣候變遷教育與能源教育所列舉的主要素養為基礎，發展出全球暖化的 5 個子概念與其所屬的概念細項和關鍵詞。並邀請相關 5 位領域專業學者進行內容效度的審查，最後確定的 5 個面向，以及各所屬的概念與關鍵字如表 3 所示。

三、分析單位

在內容分析法中，分析單位為用來分析文獻內容的最小單位。坊間教科書是按教育部公告的各學習階段之各學習領域課程綱要編定，因此，以各科之各年級、各版本教科書的「單元」為分析單位，根據表 3 挑選出教學目標涵蓋「全球暖化概念分析架構」內容的單元。

表 3 全球暖化概念分析架構

子概念	概念細項	關鍵字	說明
1.天氣與氣候	1-1 天氣的變化	天氣、降水、溫度、極端天氣變化	觀察天氣與氣候的變化，包含降水、溫度、風以及天氣災害等。
	1-2 地球氣候系統	太陽熱能、地形風、大氣環流、海溫	影響天氣與氣候的元素如外部力量有太陽熱能、地形，而內部力量則有大氣環流、海溫、雲等。
	1-3 氣候的觀測與研究	氣候觀測	我們所了解的氣候系統來自於觀察、理論研究與預測。
2.人類活動與環境	2-1 生物與氣候的關係	生物與氣候	地球生物的生存仰賴氣候，同時也影響著氣候。
	2-2 人類活動與氣候	污染對環境的影響	人類活動的發展持續影響著氣候系統。
	2-3 氣候變遷對環境的影響	氣候變遷、地球環境	氣候變遷將對於地球系統與人類的生命產生影響。
	2-4 生態系統永續發展	永續發展	人類關注與環境之間的互動關係，致力於維持生態系統之平衡與永續發展。
3.全球暖化的原因與影響	3-1 全球暖化的衝擊	全球暖化的影響、極端天氣	全球暖化對地球環境產生的影響與衝擊。
	3-2 溫室氣體的形成	溫室效應	自然界的溫室效應以及人類活動排放的溫室氣體。
	3-3 全球環境變遷	氣候變遷、環境變遷	自然與人為的雙重作用下亦趨明顯，造成全球暖化，亦即環境的異常變遷。
4.能源使用與管理	4-1 能源與溫室氣體	石化能源、人為溫室氣體、碳排放量	人為溫室氣體的大量產生肇因於人類活動中化石能源的使用。
	4-2 管理與善用能源	能源的種類、管理能源與節能的方式	認識能源，並學習能源使用和管理方面的技術，並運用於生活中

表 3 全球暖化概念分析架構（續）

子概念	概念細項	關鍵字	說明
4. 能源使用與管理	4-3 綠色能源	太陽能、風能、水力能、海洋能、地熱能等再生能源	學習新開發之能源資源的概念，瞭解綠色能源的影響。
	4-4 國際能源議題趨勢	京都議定書、哥本哈根協議、氣候變化綱要公約等	隨時注意國際間關於減緩氣候變遷、暖化議題的最新應變趨勢。
5. 綠生活運動	5-1 節約能源行動	省電、垃圾減量	節約能源的想法落實到生活之中。
	5-2 低碳排放行動	碳足跡、綠色消費、低碳效益	了解低碳排行動的效益，並將低碳的想法落實到生活之中。
	5-3 氣候變遷與能源公共議題	氣候變遷公共議題	以道德價值觀衡量能源供應與使用、低碳生活方式的抉擇。
	5-4 綠色生活與永續發展	低碳生活管理、低碳行動	以自然與簡約的生活方式維護自然生態系統的平衡，促進環境之永續發展。

四、研究信度

內容分析的信度與效度直接影響著研究結果，經由研究者所建立之分析依據——分析類目，其是否能使參與內容分析者將內容歸於相同類目，進而使所得結果一致，為內容分析之信度檢定的目的（歐用生，1991）。為提升研究的信度，除了研究者本身之外，尚須另尋相關領域的專業人員參與，以確保內容分析的可信度，而多位評閱者獨立分析資料，其對於內容分類的一致性即為信度的衡量依據。本研究評分員資料如表 4 所示，除研究者外，均依照各學習階段挑選現職教師參與評分，於國中的部分更考量專業性，分別由自然與生活科技領域教師、社會領域教師擔任評分員，共有甲、乙、丙等 3 位。

表 4 評分員背景描述

	單位	職位	學歷	評分項目
研究者	臺灣大學	研究助理	國立臺灣師範大學 地理系	一至九年級教科書 內容（調查之各領 域）
甲	臺北市 國語實小	小學教師（自然與 生活科技領域）	臺北市立教育大學 科教所	一至六年級教科書 內容（調查之各領 域）
乙	臺北市 大直國中	國中教師（社會領 域——地理科）	國立臺灣師範大學 地理系	七至九年級教科書 內容（綜合活動、 社會領域）
丙	臺北市 麗山國中	國中教師（自然與 生活科技領域—— 理化科）	國立中央大學 天文學研究所	七至九年級教科書 內容（自然與生活 科技領域）

註：研究者、評分員甲、乙、丙為「我國國民全球暖化／氣候變遷核心素養之養成」計畫研究團隊成員。

一般而言，評分者之編碼信度至少須達到 0.90 方可知研究設計符合所需（楊孟麗、謝水南譯，2003）。信度的計算公式如以下（歐用生，1991）。

$$\text{互評者同意度 (P)} \quad P = \frac{2M}{N_1 + N_2}$$

M：兩人共同同意的項目數
N：每位評分員評定的項目數

$$\text{信度 (R)} \quad R = \frac{nP}{1 + [(n-1)P]}$$

n：評定員人數
P：互評者同意度

透過公式計算所得信度結果如表 5，數值皆大於 0.90，顯示本研究的類目編碼、評分者對於內容分析的一致性皆符合研究目的之需求。在本研究中，因評分員皆為臺灣大學全球變遷中心「我國國民全球暖化／氣候變遷核心素養之養成」計劃研究團隊成員，故對於「全球暖化」於制式教學中的教學內容認同度較高。

效度方面，本研究的效度可由文獻理論、教學實務檢驗、領域專家諮詢等 3 方面印證。本研究的分析類目參考了 NSTA（2007）、NOAA（2009）、WildBC（2009）、Wisconsin's Focus on Energy（2001）等學術研究機構以及專家學者對於氣候變遷教育、能源教育內涵的定義，因應我

表 5 本研究之信度一覽表

學習階段	項目	綜合活動 (一至二)	生活課程 (一至二)	自然與生活科技 (三至六)	社會 (三至六)
	評分員	研究者／甲	研究者／甲	研究者／甲	研究者／甲
國小	互評者同意度 (P)	0.97	0.93	0.93	0.95
	信度 (R)	0.98	0.96	0.96	0.97
	評分員	研究者／乙		研究者／丙	研究者／乙
國中	互評者同意度 (P)	1.00		0.99	0.97
	信度 (R)	1.00		0.99	0.98

國教育政策施行之特性，同時斟酌教育部頒定之現行九年一貫與高中課程綱要，擬定了「全球暖化概念」的 5 大指標以及其細項。為使此指標更具效力，特召開「全球暖化知識與課程小組」，邀請相關領域專業學者針對本研究發展之指標與意涵進行審核、諮詢。期透過理論與實務並重的檢驗過程，建立符合研究需要的分析類目，確保內容分析之效度。

肆、分析結果

本研究對於特定領域教科書進行「全球暖化概念」之內容分析，以下分別針對整體概況、各學習領域與各學習階段出現的比例討論之。

一、九年一貫教科書「全球暖化概念」內容分布概況： 生活課程、綜合活動、自然與生活科技、社會、健康與體育等學習領域

九年一貫課程有關「全球暖化概念」單元數最多的學習領域為自然與生活科技占整體比例的 44%，其次為社會 33.8%，而綜合活動與生活

課程等所占比例相對較少，詳見表 6。從各子概念所占比例而言，「概念 5：綠生活運動」所占比例最高（29.8%），其內容分布於各領域，其次為「概念 4：能源使用與管理」占 21.3%，主要內容出現在自然與生活科技與社會科，「概念 1：天氣與氣候」（19.1%）與「概念 2：人類活動與環境」（20%）所占比例相當，其內容分布於各學習領域，但以自然與生活科技與社會領域居多，而「概念 3：全球暖化的原因與影響」因涉及較深的科學概念，所占比例最少（8.4%），其內容主要分布於社會與自然與生活科技領域，其他細節詳見表 6。

表 6 本研究所調查之各學習領域於「全球暖化概念」教學的單元數比例

單元數 概念	九年一貫學習領域					合計
	生活課程	綜合活動	自然與生活 科技	社會	健康與體育	
概念 1 天氣與氣候	8 (3.6%)	1 (0.4%)	25 (11.1%)	9 (4%)	0 (0%)	43 (19.1%)
概念 2 人類活動 與環境	1 (0.4%)	8 (3.5%)	16 (7.1%)	20 (8.9%)	2 (0.9%)	47 (20.9%)
概念 3 全球暖化的 原因與 影響	0 (0%)	0 (0%)	9 (4%)	10 (4.4%)	1 (0.4%)	20 (8.4%)
概念 4 能源使用 與管理	3 (1.3%)	0 (0%)	33 (14.7%)	12 (5.3%)	0 (0%)	48 (21.3%)
概念 5 綠生活運 動	4 (1.7%)	20 (8.9%)	16 (7.1%)	25 (11.1%)	2 (0.9%)	67 (29.8%)
合計	16 (7.1%)	29 (12.9%)	99 (44%)	76 (33.8%)	5 (2.2%)	225 (100%)

二、各學習領域「全球暖化概念」的內容分析

「全球暖化概念」所分布的學習領域廣泛，本研究分別就生活課程、綜合活動、自然與生活科技、社會、健康與體育等學習領域討論，細目詳見附錄。

（一）生活課程

小學一至二年級的生活課程，其內容涉及自然與生活科技與社會領域，其實是三至六年級自然與生活科技與社會的前置教學基礎。其中論及「全球暖化概念」的單元計 14 個，主要內容為「概念 2：人類活動與環境」、「概念 4：能源使用與管理」、「概念 5：綠生活運動」與「概念 1：天氣與氣候」。課本內容大多從生活舉例，例如，家庭、社區、學校與的環保行動、水資源的保護，以及，認識風雨和雲等天氣狀態，從日常生活中體驗保護環境的重要性，實踐環保行動，及養成愛護環境的習慣。

（二）綜合活動

綜合活動領域的版本主要有翰林、康軒與南一等 3 種，共有 36 冊，其中涵蓋「全球暖化概念」的單元約有 23 個。綜合活動內容主要著重在「行為」的養成，以生活實務、活動的方式進行教學，因此內容中以「概念 5：綠生活運動」比例最高，顯著的主題為學習維持環境整潔、從事戶外活動等，鼓勵學生親近大自然與生活科技的內容也傳達了「概念 2：人類活動與環境」的精神。

（三）自然與生活科技

自然與生活科技版本主要有翰林、康軒與南一等共 24 冊，其中有關「全球暖化概念」教學內容計有 70 個單元。所出現的主要概念為「概念 1」、「概念 4」。其中，關於「概念 1：天氣與氣候」介紹有關天氣變化的基礎知識，包括瞭解空氣和風、天氣、溫度與熱等天氣概念，內容由淺到深，從國小低年級學習知道天氣變化到國小高年級了解天氣變化的原因；「概念 2：人類與環境」從生物與大自然互動的觀點，討論人類

與環境之間的關聯，教導環境保育與永續發展理念；「概念 4：能源的使用與管理」，包含認識能源並瞭解如何節省能源。至於「概念 3：全球暖化的原因與影響」，主要從天氣變化、生物與環境與永續發展等相關內容介紹全球暖化概念。

（四）社會

九年一貫社會學習領域主要有翰林、康軒與南一等共 24 冊，其中涵蓋「全球暖化」概念的單元有 50 個。此領域特別強調「概念 2：人類活動與環境」，從人類活動與環境變遷息息相關，人類必須學習與大自然和平共處的觀點探討全球暖化現象。至於「概念 2：人類活動與環境」的呈現，從國小階段的「家鄉的環境」、國中階段的「臺灣的環境」到高中階段的「全球環境議題」，範圍由小至大、由近到遠呈現螺旋狀向外擴張；「概念 3：全球暖化的原因與影響」主要從「全球環境變遷」與「國際議題」觀點進行此方面的教學；而「概念 5：綠生活運動」為生活習慣的養成，這是相關教學的終極目標，此概念也普遍存在各科單元中。

（五）健康與體育

九年一貫健康與體育單元內容有關「全球暖化概念」者有康軒、南一等版本，其中有「關心環境問題」章節教學內容與「全球暖化概念」相關，從環境影響人類健康的觀點，引導學習者瞭解環境汙染對人類造成的影響，並從而思考如何從己身做起，學習在維護環境之同時也捍衛自身健康權利，健康與體育主要出現的內容為子概念 2、子概念 3 與子概念 5。

三、各學習階段「全球暖化概念」的內容分析

九年一貫課程內容多依階段分級方式進行，為了將分析成果與實務結合，本研究分別從一至二年級、三至四年級、五至六年級、七至九年

級等不同學習階段，分析該學習階段所涵蓋「全球暖化概念」的內容比例（表 7）。一至二年級學習階段以「概念 5：綠生活運動」內容為主、「概念 1：天氣與氣候」內容次之；三至四年級學習階段與前階段比例類似，惟增加了「概念 2：人類活動與環境」；五至六年級學習階段的內容結構以前兩階段學習內容為基礎，增加了「概念 3：全球暖化的原因與影響」；七至九年級學習階段的內容分布出現較明顯的轉變，「概念 4：能源使用與管理」大量出現在教科書中。整體而言，本研究區分的 4 個學習階段中七至九年級學習階段涵蓋「全球暖化概念」的比例最多，顯示比例隨著年級增加逐漸增多。

（一）一至二年級教科書內容分析

一年級至二年級全球暖化概念主要出現在「生活課程」（69.6%）與「綜合活動」（30.4%）等學習領域（表 7），而生活課程為銜接三至六年級之自然與生活科技、社會領域的前置教育，顯示一至二年級的全球暖化概念在生活課程、自然與生活科技、社會與綜合活動等領域皆有相關內容之教學。此學習階段的學童對於「概念 1：天氣與氣候」之「子概念 1-1：天氣的變化」觀念之建構由日常生活開始。例如，從認識風雨和雲等天氣狀態，培養孩童探索生活環境的習慣，從「子概念 2-1：生物與氣候的關係」、「4-2：管理與善用能源」培養人與土地相互影響概念。而綜合活動方面，教學主題包含：動手做家事、教室整潔、社區整潔、環保生活、親近大自然等。內容主要著重在技能與情意的養成，以生活實務、活動的方式進行教學，故內容中以「概念 5：綠生活運動」比例最高，內容以體會「子概念 2-1：生物與氣候的關係」、落實「子概念 5-1：節約能源行動」為主。

表 7 一至六年級教科書全球暖化概念之內容分析

一至二年級 內容分析表	全球暖化 概念	子概念	單元數(%)			合計	
			一至二年級領域類別				
			生活	綜合活動	健康與體育		
概念 1	1-1 天氣的變化	8 (34.8%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	8 (34.8%)	
概念 2	2-1 生物與氣候的關係	1 (4.3%)	1 (4.3%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (8.6%)	
概念 3	無	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
概念 4	4-2 管理與善用能源	3 (13.1%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (13.1%)	
概念 5	5-1 節約能源行動	4 (17.4%)	6 (26.1%)	0 (0%)	0 (0%)	10 (43.5%)	
		合計	16 (69.6%)	7 (30.4%)	0 (0%)	23 (100%)	
三至四年級 內容分析表	全球暖化 概念	子概念	單元數(%)				合計
			三至四年級領域類別				
			自然與生活科技	社會	綜合活動	健康與體育	
概念 1	1-1 天氣的變化	8 (17.8%)	3 (6.7%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	11 (24.4%)
概念 2	2-1 生物與氣候的關係	4 (8.9%)	7 (15.6%)	1 (2.2%)	0 (0%)	0 (0%)	12 (26.7%)
概念 3	無	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
概念 4	4-2 管理與善用能源	4 (8.9%)	2 (4.4%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	6 (13.3%)
概念 5	5-1 節約能源行動	3 (6.7%)	10 (22.2%)	3 (6.7%)	0 (0%)	0 (0%)	16 (35.6%)
		合計	19 (42.3%)	22 (48.8%)	4 (8.9%)	0 (0%)	45 (100%)

表 7 一至六年級教科書全球暖化概念之內容分析 (續)

全球暖化 概念	子概念	五至六年級領域類別				合計
		單元數(%)	自然與 生活科技	社會	綜合 活動	
概念 1	1-1 天氣的變化	3 (5.3%)	3 (5.3%)	1 (1.8%)	0 (0%)	11 (19.4%)
	1-2 地球氣候系統	4 (7.0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
概念 2	2-1 生物與氣候的 關係	3 (5.3%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	14 (24.6%)
	2-2 人類活動與氣候	0 (0%)	7 (12.3%)	0 (0%)	0 (0%)	
	2-3 生態系統永續 發展	0 (0%)	0 (0%)	4 (7.0%)	0 (0%)	
概念 3	3-1 全球暖化的衝 擊	2 (3.5%)	3 (5.3%)	0 (0%)	0 (0%)	9 (15.8%)
	3-2 溫室氣體形成 因素	4 (7.0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
概念 4	4-1 能源與溫室氣 體	2 (3.5%)	3 (5.3%)	0 (0%)	0 (0%)	5 (8.8%)
概念 5	5-2 低碳排放行動	2 (3.5%)	7 (12.3%)	0 (0%)	0 (0%)	18 (31.6%)
	5-4 綠色生活與永 續	4 (7.0%)	0 (0%)	5 (8.8%)	0 (0%)	
合計		24 (42.1%)	23 (40.3%)	10 (17.6%)	0 (0%)	57 (100%)

註：此表格中所述之概念 1 至概念 5 為表 3 定義之內容，概念 1 為天氣與氣候、概念 2 為人類活動與環境、概念 3 為全球暖化的原因與影響、概念 4 為能源使用與管理、概念 5 為綠生活運動。

(二) 三至四年級教科書內容分析

三年級至四年全球暖化概念主要出現在「自然與生活科技」、「社會」與「綜合活動」等學習領域之中，其中又以「自然與生活科技」(42.3%)、「社會」(48.8%) 為主 (表 7)。配合學習能力之提升，原生活課程由「自然與生活科技」、「社會」兩科取代。一般認為，「全球暖化概念」主要

出現在自然與生活科技領域，但在三至四年級學習階段中，社會領域所包含的內容比例卻略高於自然與生活科技領域。從單元內容來看，由於社會領域重視「人與環境間互動關係」素養的建立，「概念 2：人類活動與環境」與「概念 5：綠生活運動」概念的內容比例較高，單元主題以愛護家鄉環境為主，強調環境素養與環保行為之養成；相較於社會領域內容，自然與生活科技領域的單元主題則是涉及「概念 1-1：天氣的變化」、「概念 4-2：管理與善用能源」等概念為主，如認識天氣、運輸工具與能源等。由表 7 得到，此學習階段，可從自然與生活科技、社會與綜合活動等領域融入全球暖化教學。全球暖化概念為跨領域，故設計教材時，應可從不同的學習領域融入，從不同的面向與觀點，更完整的呈現此複雜概念。

（三）五至六年級教科書內容分析

五至六年全球暖化概念主要出現在「自然與生活科技」、「社會」與「綜合活動」等領域，其中又以「自然與生活科技」的比例最高（42.1%）、「社會」次之（40.3%）（表 7）。「自然與生活科技」領域涵蓋概念以「概念 1：天氣與氣候」、「概念 3：全球暖化的原因與影響」與「概念 5：綠生活運動」為主，內容主要包含從顯著的环境變遷，如南極融冰、海平面上升等現象介紹「全球暖化」對環境的衝擊；「社會」領域主要從「概念 2：人類活動與環境」與「概念 5：綠生活運動」，說明全球暖化對人類活動的影響。值得一提的是，在此學習階段，「概念 3：全球暖化的原因與影響」開始出現在教科書中但內容仍偏重於現象的觀察與發現，而非全球暖化的成因之原理。

（四）七至九年級教科書內容分析

依據九年一貫的教學理念，七至九年級教學是以國小階段的教學內容為基礎而進行較深化的教學。七至九年級全球暖化概念分布於「自然與生活科技」、「社會」、「生活科技」與「健康與體育」等學習領域之中（表 8），其中以「自然與生活科技」比例最高（54.9%）、「社會」次之

(31.4%)，顯示在國中階段進行全球暖化概念的融入式教學仍以「自然與生活科技」與「社會」領域為主。

表 8 七至九年級教科書全球暖化概念之內容分析

全球暖化 概念	子概念	單元數(%)				合計
		自然與 生活科技	社會	綜合 活動	健康與 體育	
概念 1 天氣與氣候	1-1 天氣的變化	8 (7.8%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	13 (12.7%)
	1-2 地球氣候系統	1 (1.0%)	3 (2.9%)	0 (0%)	0 (0%)	
	1-3 氣候觀測與研究	1 (1.0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
概念 2 人類活動與 環境	2-1 生物與氣候的關係	3 (2.9%)	3 (2.9%)	0 (0%)	0 (0%)	20 (19.6%)
	2-2 人類活動與氣候	4 (3.9%)	1 (1.0%)	0 (0%)	2 (2.0%)	
	2-3 氣候變遷對環境的 影響	0 (0%)	2 (2.0%)	0 (0%)	0 (0%)	
	2-4 生態系統永續發展	2 (2.0%)	0 (0%)	3 (2.9%)	0 (0%)	
概念 3 全球暖化的 原因與影響	3-1 全球暖化的衝擊	1 (1.0%)	3 (2.9%)	0 (0%)	1 (1.0%)	12 (11.8%)
	3-2 溫室氣體形成因素	1 (1.0%)	3 (2.9%)	0 (0%)	0 (0%)	
	3-3 全球環境變遷	1 (1.0%)	2 (2.0%)	0 (0%)	0 (0%)	
概念 4 能源使用與 管理	4-1 能源與溫室氣體	9 (8.8%)	4 (3.9%)	0 (0%)	0 (0%)	33 (32.4%)
	4-2 管理與善用能源	10 (9.8%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
	4-3 綠色能源	7 (6.9%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
	4-4 國際能源議題趨勢	1 (1%)	2 (2.0%)	0 (0%)	0 (0%)	

表 8 七至九年級教科書全球暖化概念之內容分析（續）

全球暖化 概念	子概念	單元數(%)				合計
		自然與 生活科技	社會	綜合 活動	健康與 體育	
概念 5 綠生活運 動	5-1 節約能源行動	0 (0%)	0 (0%)	3 (2.9%)	0 (0%)	24 (23.5%)
	5-2 低碳排放行動	1 (1%)	3 (2.9%)	0 (0%)	0 (0%)	
	5-3 氣候變遷與能源 公共議題	2 (2%)	3 (2.9%)	0 (0%)	0 (0%)	
	5-4 綠色生活與永續	4 (3.9%)	3 (2.9%)	3 (2.9%)	2 (2.0%)	
合計		56 (54.9%)	32 (31.4%)	9 (8.8%)	5 (4.9%)	102 (100%)

相較於國小學習階段，七至九年級教科書內容涉及全球暖化相關概念的單元數量明顯增多，且涵蓋範圍變廣，許多之前未出現的概念陸續出現在教科書中，例如「子概念 1-3：氣候觀測與研究」、「子概念 2-4：生態系統永續發展」、「子概念 3-3：全球環境變遷」、「子概念 4-3：綠色能源」、「子概念 4-4：國際能源議題趨勢」與「子概念 5-3：氣候變遷與能源公共議題」等，其中以「概念 4：能源使用與管理」增加比例最顯著（33 單元），內容集中在「自然與生活科技」教科書之中。另外，全球暖化概念也融入在「健康與體育」領域中，從人類健康生活觀點闡述「概念 2：人類活動與環境」以及「概念 3：全球暖化的原因與影響」等概念，強調面對環境變遷人類應如何調適生活、維護健康，突顯了全球暖化概念跨領域的特性。

伍、結論

目前九年一貫課程之「全球暖化」教學，屬於環境教育的一環，主要是以融入方式進行教學。然而「全球暖化」議題具跨領域複雜科學特徵，如何掌握科學重點，進行完整且系統化的融入教學是教學上一大挑戰。融入式教學的成功關鍵之一是對現行課程架構必須有充分的瞭解，才能化零為整，在有限的時間內，由淺到深以建構完整的知識構面。本研究試圖分析現行教科書內容有關全球暖化概念，希望研究結果能作為融入教學與教材設計的依據，進而落實「全球暖化概念」的教學。本研究主要的結論如下：

（一）九年一貫教科書「全球暖化概念」具跨領域特性

「全球暖化概念」遍及九年一貫課程內容，本研究調查生活、綜合活動、社會、自然與生活科技、健康與體育等學習領域中，一至二年級主要出現在「生活課程（自然與生活科技、社會的前置教育）」（16 個單元）與「綜合活動」（7 個單元），三至六年級主要出現於「自然與生活科技」（43 個單元）、「社會」（45 個單元）與「綜合活動」（14 個單元），而七至九年級則出現在「自然與生活科技」（56 個單元）、「社會」（33 個單元）、「健康與體育」（5 個單元）與「綜合活動」（8 個單元），隨著學習階段的增長，出現在不同領域之間的比例愈趨平均，子概念教學的次數也增加，顯示年級愈高其跨領域特性愈明顯。

（二）「自然與生活科技」教科書單元「全球暖化概念」內容比例最高，「社會」次之

根據本研究歸納的全球暖化 5 項概念檢視教科書內容，發現涉及各個概念的內容比例差距甚大。整體而言，九年一貫階段單元比例最高者為「自然與生活科技」領域，「子概念 4：能源使用與管理」出現的單元比例最多，「子概念 1：天氣與氣候」的單元比例次之。內容比率次於自

然與生活科技為社會領域，其主要闡述的概念以「概念 2：人類活動與環境」、「概念 5：綠生活運動」以及「概念 3：全球暖化的原因與影響」。

（三）「全球暖化概念」出現於教科書的頻率隨學習階段提升而增加

在不同的學習階段中，相同的概念重複出現，而教材的深度與廣度也隨之增加，如「概念 3：全球暖化的原因與影響」於五至六年級才正式出現於教科書內容中、「概念 4：能源使用與管理」於七至九年級才開始大量被教學、七至九年級階段各子概念出現的單元數最多且分布最廣等特色，顯示「全球暖化概念」的教學隨著學習階段提升而有關各個子概念的內容皆有增加的趨勢（詳見表 7、表 8），因而制式教育的範疇中融入相關概念的教學係有軌跡可尋，教學者應可配合學習者的發展，於不同學習階段的程度規劃教材內容之深淺，將每個學習階段的學習者之學習特性列入考量，發展適性的教學方案。

除了以上結果，配合行政院國家科學委員會贊助執行之「能源國家型人才培育政策導向整合型計畫」的推動，本研究團隊根據上述教科書內容分析結果，已發展出涵蓋不同學習階段之「全球暖化」融入教材。融入教材宜考慮學童不同的認知階段，一至二年級「寶貝愛地球」以遊戲活動為主軸，著重節能情意（態度）的培養，三至四年級「搶救暖化大作戰」單元，強調從活動中體驗全球暖化的影響，五至六年級「面對暖化，樂活明天」則是以概念圖的方式引領學生認識全球暖化的原因，至於七至九年級，則是以「一路 HOT 到家！ VS 節能減碳我最 COOL！」課程，從正反思辨，以不同的科學見解，引導學生認識全球暖化成因複雜的一面，讓學習者建立獨立思考的能力，釐清環保行為的動機與理解實踐低碳行動的重要性（國立臺灣大學全球變遷研究中心，2010）。¹

¹ 上述的詳細內容可參閱以下網址 <http://www.gcrc.ntu.edu.tw/Chinese/Activity/ActivityNew-center1.asp>

參考文獻

- 大地旅人環境教育工作室、臺達電子文教基金會（2006）。**K-12 能源教育電子書**。取自 <http://163.26.120.129/~stone/lowc/index.htm>
- 古建國、鄭善修、朱俊佑（2010，10月）。**節能減碳概念在國小自然教科書內容分析**。論文發表於中華民國環境教育學會主辦之「2010 環境教育」實務交流暨學術研討會，臺中縣。
- 吳有為、張自立、辛懷梓（2009，6月）。**以 KEEP 教材能源教育概念為基礎之小學教科書能源教育內容分析研究**。論文發表於國立臺北教育大學與國立臺東大學主辦之「華人地區社會變遷與科學師資培育」國際學術研討會，臺北市。
- 李雅如（1995）。**高中教科書能源教育之內容分析**。國立彰化師範大學碩士論文，未出版，彰化縣。
- 林均鴻（2006）。**彰化縣國小教師能源認知、態度及其教育需求之研究**。國立臺中教育大學環境教研究所碩士論文，未出版，臺中市。
- 林維捷（2009）。**國民中學教科書之氣候變遷課程內容分析**。載於中華民國環境教育學會（主編），**2009 環境教育實務交流暨學術研討會論文集**（頁 107-118）。臺北市：中華民國環境教育學會。
- 林憶姍（2003）。**臺灣中部地區國小師資生溫室效應概念之認知研究**。國立嘉義大學國民教育研究所碩士論文，未出版，嘉義市。
- 國立臺灣大學全球變遷研究中心（2010）。**K-12 全球暖化/節能減碳科學基礎與教學實務研習營**。取自 <http://www.gcrc.ntu.edu.tw/Chinese/Activity/ActivityNew-center1.asp>
- 國立臺灣師範大學機電科技學系能源教育推廣小組（2009）。**能源教育計畫**。取自 <http://energy.ie.ntnu.edu.tw/index.asp>
- 張凱惠、洪志誠（2007）。**臺北市國小教師全球暖化相關概念之調查研究**。**國教新知**，52（2），62-69。
- 教育部（2002）。**加強中小學推動能源教育實施計畫**。臺北市：作者。
- 陳建州、林彥珉（2008）。**能源政策與能源教育的緣起**。**嶺東通識教育研究學刊**，2（3），1-12。
- 陳淳廉、洪志誠（2003）。**中美澳等國中小學全球變遷課程內容的分析與比較**。載於中華民國環境教育學會（主編），**2003 年環境教育學術研討會論文集**（頁 821-828）。臺北市：中華民國環境教育學會。
- 陳瑞榮（2008）。**我國能源科技教育與節能減碳政策之推展現況探討**。**生活科技教育月刊**，40（6），56-70。
- 陳麗華（2008）。**評介「為學習而設計的教科書」及其對我國中小學教科書設計與研究的啓示**。**教科書研究**，1（2），137-159。
- 湯宜佩、洪志誠（2006）。**國小職前教師氣候變遷相關概念之調查**。載於中

- 華民國環境教育學會(主編), 2006 中華民國環境教育研討會論文集(頁 12-21)。臺北市: 中華民國環境教育學會。
- 賀冠豪、洪志誠(2010, 12月)。臺北市國小教師節能減碳相關概念、態度與教學概況之調查研究。論文發表於國立臺北教育大學主辦之「2010 年生態社會與永續發展」國際學術研討會, 臺北市。
- 楊孟麗、謝水南(譯)(2003)。Jack R. Fraenkel & Norman E. Wallen 著。教育研究法: 研究設計實務 (*How to design and evaluate research in education*)。臺北市: 心理。
- 廖芳玲、程金保(2005)。封面故事——鼓勵動態的行為實踐——國內能源教育推動概況。能源報導, 9, 5-7。
- 臺灣綜合研究院(2009)。臺灣因應氣候變化綱要公約資訊網。取自 <http://www.tri.org.tw/unfccc/>
- 歐用生(1991)。內容分析法。載於黃光雄、簡茂發(主編), 教育研究法(頁 229-254)。臺北市: 師大書苑。
- 蔣木基、顧洋、鄭耀文、林志森(2006)。我國溫室氣體減量整體因應策略。科學與工程技術期刊, 2(1), 1-8。
- 魏國彥、許晃雄(1997)。全球環境變遷導論。臺北市: 鼎文。
- Cavanagh, S. (2007). Lessons about climate change pose many challenges for science teachers. *Education Week*, 27(10), 1.
- Chambliss, J. M. & Calfee, R. C. (1998). *Textbook for learning: Nurturing children's minds*. Malden, Massachusetts: Blackwell.
- Dewaters, J. E., Powers, S. E., & Graham, M. (2007). Developing an energy literacy scale. Paper presented at the 114th Annual ASEE Conference & Exposition, Honolulu, HI.
- Dove, J. (1996). Student teacher understanding of the greenhouse effect, ozone layer depletion, and acid rain. *Environmental Education Research*, 2(1), 89-100.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2009). *IPCC fourth assessment report (AR4)*. Retrieved from <http://www.ipcc.ch/>
- National Oceanic and Atmospheric Administration. (2009). *Climate literacy: The essential principles of climate science*. Retrieved from <http://www.noaa.gov/>
- National Science Teachers Association. (2007). *Global climate change resources for environmental literacy*. Retrieved from <http://www.nsta.org/>
- Papadimitriou, V. (2004). Prospective primary teachers' understanding of climate change, greenhouse effect, and ozone layer depletion. *Journal of Science Education and Technology*, 13(2), 299-307.
- Whitmarsh, L., O'Neil, S., Sefang, G., & Lorenzoni, I. (2009). Carbon capability: What does it mean, how prevalent is it, and how can we promote it? *Tyndall Working Paper*, 132, Retrieved from <http://www.tyndall.ac.uk>.
- Wild BC Climate Change Education Organization. (2009). *Climate change primer*, Retrieved from <http://www.wildbc.org/>
- Wisconsin's Focus on Energy. (2001). *Wisconsin K-12 energy education program*. Re-

trieved from <http://www.focusonenergy.com/Default.aspx>

附錄 1 生活、綜合活動、自然與生活科技、社會、健康與體育等各領域「全球暖化概念」的內容分析表

領域	概念	內容 (摘要)	單元數 (%)
生活課程	概念 1 天氣與氣候	觀察天氣現象，如：生活中有氣溫、風、雲、雨等的變化。	8 (3.5%)
	概念 2 人類活動與環境	藉由接近自然、瞭解自然，察覺到環境的問題與生活息息相關，影響我們的生存，必須愛護我們的環境。	1 (0.4%)
	概念 4 能源使用與管理	認識日常生活的家用產品，如：家電用品、交通工具，並能適當且安全的使用。	3 (1.3%)
	概念 5 綠生活運動	能知道日常生活中，有許多資源可回收與再利用，如：紙張、鋁罐、塑膠、保麗龍等。	4 (1.7%)
綜合活動	概念 1 天氣與氣候	觀察天氣現象，如：生活中有氣溫、風、雲、雨等的變化。	1 (0.4%)
	概念 2 人類活動與環境	從各種經驗中探討自然界生命與人類生存、生活的關係，並表達自己的感受。 體會環境保護與自己的關係，覺察環境的改變與破壞可能帶來的危險，並學習珍惜生態環境與資源。	8 (3.5%)
	概念 5 綠生活運動	辨別各種環境保護及改善的活動方式，選擇適合的項目落實於生活中，分析各種社會現象與個人行為之關係，擬定並執行保護與改善環境之策略及行動 (如：資源回收、垃圾減量、垃圾分類、節約能源、淨灘、淨溪、美化綠化、綠色生活等) 與養成環保的生活習慣 (如：使用環保筷、做好垃圾分類等)。	20 (8.9%)
自然與生活科技	概念 1 天氣與氣候	觀察天氣的變化，包括氣溫、雲和風等項目。	25 (11.1%)
		認識測量記錄雨量、溫度、風向和風力的方法。	
		透過天氣資料的分析與比較，了解天氣會變化。	
		了解水的型態變化之原因與天氣的關係。	
		認識冷、暖氣團，探討冷氣團與暖氣團的行進方向，以及冷、暖氣團交會造成的天氣變化。	
		透過觀察、討論，瞭解颱風的影響和防颱準備。	

附錄 1 生活、綜合活動、自然與生活科技、社會、健康與體育等各領域
「全球暖化概念」的內容分析表（續）

領域	概念	內容（摘要）	單元數 (%)
自然 與 生活 科技	概念 2 人類活動與 環境	瞭解人類活動影響環境，環境破壞同時也危害了人類健康，人類應關注與環境之間的關係，以永續發展為目標。	16 (7.1%)
	概念 3 全球暖化的 原因與影響	知道全球暖化與溫室氣體的關聯性。	9 (4%)
		了解全球暖化對於環境所造成的負面影響，如南北極崩層融化、崩裂，海面上升，海島或大陸沿海地區陸續下沉。	
	概念 4 能源使用與 管理	人類仰賴地球資源維生，然而自然資源有限，需有效利用並珍惜之。	33 (14.7%)
		知道綠色能源，如水力發電、風力發電、核能發電、生質能、岩漿熱能、潮系能等。	
概念 5 綠生活運動	知道人類開發資源的同時造成環境汙染，如火力發電，嘗試探討原因並尋求解決之道。	16 (7.1%)	
社會	概念 1 天氣與氣候	了解碳足跡的意義。	9 (4%)
	概念 2 人類活動與 環境	知道綠色消費與使用的概念。	20 (8.9%)
		認識家鄉的生活環境，並嘗試探討當地的環境問題。	
		瞭解臺灣的環境以及面臨的環保問題。	
	概念 3 全球暖化的 原因與影響	認識全球面臨與關心的各種環境問題，如海洋汙染、酸雨、全球暖化、水資源耗竭等。	10 (4.4%)
瞭解人類活動影響環境，環境破壞同時也危害了人類健康，人類應以永續發展為目標關注與環境之間的關係。			
	了解全球溫暖化的現象與人類行為之間的關係。		
	知道全球暖化對於兩極地區與大洋洲島國的影響。		
	從全球觀點瞭解全球環境變遷現象。		

附錄 1 生活、綜合活動、自然與生活科技、社會、健康與體育等各領域
「全球暖化概念」的內容分析表（續）

領域	概念	內容（摘要）	單元數 (%)
社會	概念 4 能源使用與 管理	知道透過國際合作致力於解決環境問題的實例。 藉由西亞與中亞國家的政濟發展瞭解全球石油產業 以及其對於人類活動、環境的影響，反思永續發展 的重要。	12 (5.3%)
	概念 5 綠生活運動	從臺灣的自然環境特性了解環境保育的重要性，並 思考實際行動的方法。 知道社會中採取實際行動的例子。	25 (11.1%)
	概念 2 人類活動與 環境	瞭解人類行為如何改變全球環境，並探討環境改變 對人類健康的影響。	2 (0.9%)
健康與體育	概念 3 全球暖化的 原因與影響	從生活環境的空氣污染觀點瞭解人為二氧化碳排 放將促使地球的溫室效應現象加劇，對於全球環境 造成負面衝擊同時也威脅人類健康。	1 (0.4%)
	概念 5 綠生活運動	提出個人、社區及組織機構為建造更健康的環境 所擬定的行動方案與法規。 知道如何利用消費行為幫助改善地球環境，並能 實踐在日常生活中。	2 (0.9%)
合計			225 (100%)

國小弱勢學生數學教科書轉化及教學 介入之研究——以成就目標導向與 學習成就之改變為例

黃儒傑

本研究針對弱勢學生進行教科書轉化與教學介入，以提升弱勢學生的成就目標導向與數學學習成就。其中，教科書轉化係融入自我調整學習策略，並依據因應弱勢學生學習的教材設計原則，進行設計，並由研究者針對 8 名弱勢學生進行教學介入。研究設計係採前後測設計，在教學介入前後均實施成就目標導向問卷及數學學習成就測驗，並以該校五年級學生 161 人的分數做為參照比較標準。問卷資料經採因素分析、多變量變異數分析、多變量相依樣本平均數考驗及共變數分析後，發現一些重要結論。首先，教學介入學生在教學介入前之數學成就測驗分數，顯著低於未教學介入學生，惟其成就目標導向不具有顯著差異。其次，教科書轉化的教學介入，能夠顯著提升教學介入學生之趨向表現層面的成就目標導向。最後，教科書轉化的教學介入，亦能顯著提升教學介入學生之數學成就。

關鍵詞：教科書轉化、弱勢學生、成就目標導向、學習成就

收件：2012年3月14日；修改：2012年7月4日；接受：2012年12月1日

Mathematics Textbook Transformation and Instructional Intervention for Disadvantaged Elementary School Students: Changes in Mathematics Achievements and Goal Orientation

Ju-Chieh Huang

This study was designed to determine changes in the mathematics achievements and goal orientations among disadvantaged students after instructional intervention in textbook transformation and instructional intervention for disadvantaged students. There were eight disadvantaged students in this instructional intervention. Factor analysis, MANOVA, and covariance analysis were used in data analysis. Several important findings were discovered. First, prior to instructional intervention, the achievement goal orientations of disadvantaged students were no different from those of other students, but their mathematics achievements were lower than those of others. Second, after instructional intervention, the achievement goal orientation of disadvantaged students became higher. Finally, after instructional intervention, the mathematics achievements of disadvantaged students became higher, too.

Keywords: Textbook transformation, disadvantaged students, achievement goal orientations, mathematics achievement

Received: March 14, 2012; Revised: July 4, 2012; Accepted: December 1, 2012

壹、緒論

一、研究動機與目的

隨著社會的進步，大家愈來愈重視每個學生的受教權，也期待每個學生都能獲得公平正義的教育對待，因此，無論哪種程度、背景的學生，都需要教師積極的關注，並提供適切的教導。在這種情勢之下，弱勢學生的學習權益及問題，逐漸受到教育政策及教育現場的重視，教育部也開始針對具有學習成就低落情形的弱勢學生（含原住民、新住民、隔代教養、單親、身心障礙、低收入與中低收入家庭學生等），補助學校辦理「攜手計畫——課後扶助」班（教育部，2010），以期能夠減少文化、經濟、家庭等不利因素的影響，讓弱勢學生受到公平的教育對待，以充分發揮學習潛能。

然而，在「攜手計畫——課後扶助」班的教學，多數仍然使用與一般學生「相同」的教材，進行補救教學，約有 89.1% 使用教科書，僅 38.2% 外加教材（陳淑麗，2008）。如此的教學方式合乎教育機會均等的理念嗎？以往覺得讓弱勢學生能夠有「同等」的教育機會，跟一般學生學習「相同」的教材，就是教育機會均等的理念展現。然而這所謂的「相同」的教材，卻是以精英階層、或中產階層、或是主流社會文化的觀點所設計，對於處在異於前述社會文化生活經驗、或是學習步調較為緩慢的弱勢學生來說，他們所學習的教材內容，卻是脫離他們原生的社會文化生活經驗、或是不符合他們學習步調的設計方式。也因為如此，參與攜手計畫教師中高達 60.2%，希望能夠獲得補救教材的教學協助，亦為各項教學需求之冠（陳淑麗，2008），而且也發現不少弱勢學生受到文化不利、家庭不利因素的影響，呈現學習動機與學習成就較弱的情形（郭瑞芬，2006；曾柏瑜，2008；譚宇權，2004；Battin-Pearson, Newcomb, Abbott, Hill, Catalano, & Hawkins, 2000; Constantinos, 2000）。顯見針對弱勢學生進行教

科書轉化，具有極大的需求與重要性，因此，如何調整與轉化教科書內容，以有效提升弱勢學生的學習，值得深入探討。

隨著認知取向心理學的蓬勃發展，愈來愈多研究關心學生認知歷程的內在心理因素。其中，在成就目標導向方面，就成就動機的理论觀點來看，成就動機是趨使個體朝向目標行為，以獲得成就行為的重要內在心理力量（張春興，1997），而且許多研究（程炳林，2003；Barron & Harackiewicz, 2001; Elliot & McGregor, 2001; Pintrich, 2000a）指出成就目標導向理論是瞭解個體成就動機的最重要理論架構，因為其更能解釋個體「為什麼」願意或不願意從事某項行為之背後原因。同時，相關研究（侯玫如，2002；程炳林，2002；鄭芬蘭、林清山，1997）也發現學生的成就目標導向，對其學習表現、學習行為、學習自我效能及學習成效，皆具有重要的影響。故值得分析弱勢學生的成就目標導向情形。

在自我調整學習策略方面，近年來有關學習心理學的研究，受到認知取向心理學的影響，愈來愈多研究關心學習策略的分析。在1980年代之後，學習策略的內涵不僅包括認知策略（含複誦、精緻化和分類組織策略）與後設認知策略（含計劃、監控與評估、調整或修正策略），而且也涉及到動機、態度、環境管理等支持性策略的探討（張新仁，2005）。隨著後設認知的研究發展日益受到重視，屬於後設認知調整的自我調整學習策略，也開始受到許多研究者的關注，並且發現自我調整策略的介入，能夠增進一般學生的學習效果（王明傑，2002；魏麗敏，1996），也能夠改善低成就學生的學習表現（Gaddis & Elliott, 1997）。故本研究融入各類自我調整學習策略，進行教科書轉化，以期能提升弱勢學生學習成效。

此外，就教科書轉化而言，教科書轉化源自於課程轉化，指將教科書的正式課程轉化為知覺課程與運作課程的過程（楊雲龍、徐慶宏，2007），也是教師編制適應課堂教學需要的小型課程（單元或單篇）（胡月寶，2011），大體而言，包含了準備（文本的檢視與理解）、表徵（將

文本表徵為可以傳遞給學生的形式)、教學選擇(選擇適當的教學策略)、調適(依據學生特性調整與修改教材)、課堂教學活動等過程(胡月寶, 2011; 楊雲龍、徐慶宏, 2007)。然而, 由於教科書的設計理想上應該要能夠符應學生個別差異的需求, 但在商業利益的現實考量下, 常常在實際設計時大都以一般大多數兒童的社會文化背景、學習狀況做為參照標準, 較難以兼顧到弱勢學生的特殊學習需求, 甚至可能會因而增加其學習困擾。因此, 需要針對弱勢學生的學習狀況, 經由前述準備、表徵、教學選擇、調適、課堂教學活動等過程, 進行教科書轉化, 以提升其學習效果。因此, 本研究除了融入前述 4 大類自我調整學習策略之外, 亦參考歸納研究者們(吳孟真, 2007; 胡永崇, 2002; 陳淑麗、曾世杰、洪麗瑜, 2006; 黃儒傑, 2010; 蔡秉燁, 2004; 廖郁馨、林吟霞, 2011) 觀點所獲得之因應弱勢學生的教材設計原則, 進行教科書轉化。本研究先檢視與理解教科書文本對弱勢學生學習的適切性(準備階段), 再選擇貼近學童生活經驗的內容敘述為題材(表徵階段), 並選擇適當的認知策略引導學習(教學選擇階段), 同時, 也針對弱勢學生學習特性, 融入自我調整學習策略與補強教材間的銜接難度使其更為循序漸進(調適階段), 最後, 再進行教學介入(課堂教學活動階段)。

除此之外, 以數學的學習難度而言, 數學是學生常遇到學習困難的科目, 而且數學概念之間大都具有很強的階層性、順序性。先前的數學概念基礎學得不好時, 會對後面的學習造成很大的影響, 因此, 弱勢學生容易因而跟不上進度, 與一般學生的差距就愈來愈大。再者, 黃怡瑛(2008) 研究發現鄉村學生、社經地位較低家庭的學生、以及低收入戶學生, 其數學成績亦顯著較其他學生低落。顯示在家庭背景與居住地區處於弱勢的學生, 其數學學習較為落後的情形, 值得加以關注。故本研究進行數學教科書轉化, 以改善弱勢學生的學習狀況。

基於前述考量，本研究針對國小弱勢學生進行自我調整策略之教學介入研究，並探討在此教學介入之後，教學介入學生的成就目標導向與數學學習成就之改變情形。其具體目的如下：

- (一) 針對 8 名國小五年級弱勢學生，融入自我調整學習策略，並參考因應弱勢學生的教材設計原則，進行數學教科書轉化。
- (二) 探討教科書轉化的教學介入後，教學介入學生的成就目標導向之改變情形。
- (三) 探討教科書轉化的教學介入後，教學介入學生的數學學習成就之改變情形。
- (四) 提供有關數學教科書轉化的相關建議，供教師及教育行政機關參考。

二、研究問題

本研究依據前述研究目的，形成下列研究問題：

- (一) 本研究融入自我調整學習策略，並參考因應弱勢學生的教材設計原則，以進行數學教科書轉化的情形為何？
- (二) 教學介入學生與未教學介入學生，在教學介入前的成就目標導向，是否具有顯著差異？
- (三) 教學介入學生與未教學介入學生，在教學介入前的數學學習成就，是否具有顯著差異？
- (四) 教學介入學生的前後測成就目標導向之間，有無顯著差異？
- (五) 教學介入學生的前後測數學成就測驗之間，有無顯著差異？
- (六) 教學介入學生在前後測成就目標導向之間的改變，是否與未教學介入學生的前後測改變具有顯著差異？
- (七) 教學介入學生在前後測數學成就測驗之間的改變，是否與未教學介入學生的前後測改變具有顯著差異？

貳、文獻探討與教科書轉化設計理念

一、本研究之教科書轉化的設計理念

本研究之教科書轉化係融入前述 4 大類自我調整學習策略，並且參考前述歸納相關文獻所得之因應弱勢學生的教材設計原則，進行教科書轉化。茲針對此二方面，進一步說明本研究之教科書轉化的設計理念於下：

（一）自我調整學習策略

就自我調整學習策略對於學習的影響來看，Schraw 和 Brooks (2001) 歸納相關文獻，提出 1 個互相影響、互補的學習模式 (an interactive, compensatory model of learning)，指出後設認知與學習策略，具有調節知識學習的作用，而且指出後設認知、學習策略與知識學習整體上，對於學習成效具有大於.6 以上的影響作用，同時，後設認知與學習策略，也對學習動機具有.4 的相互影響關係。顯示後設認知與學習策略，對於學習成效具有重要的影響。由於學習策略與自我調整學習二者的內涵有許多關聯之處，如前所述，學習策略的內涵包括認知策略、後設認知策略、以及支持性策略，而自我調整學習策略除了認知調整策略、後設認知策略與動機支持策略之外，還包含了行動控制策略 (張新仁，2005)，顯示二者強調的重點略有不同，而且自我調整學習策略則較著重於後設認知調整的策略。因此，由前述 Schraw 和 Brooks (2001) 推知，可知屬於後設認知調整的自我調整策略對於學習動機與學習成效，均具有重要影響；再者，張新仁 (2006) 也指出將學習策略編入教材，有助於配合實際教材及提供現成的練習，以增進學習成效。同時，相關研究 (王明傑，2002；魏麗敏，1996；Gaddis & Elliott, 1997) 也發現自我調整學習策略的教導，有助於改善其數學態度、內在動機及學習就成。故值得融入自我調整策略，進行教科書轉化，以提升學生學習成效。

就其層面結構來看，本研究參考相關研究者（李咏吟，1994；林桑瑜，2002；林建平，1992；高博銓，2000；陳菽卿、張景媛，2007；黃俊傑，2008；施香如，1994；張新仁，2005、2006；程炳林，2002；Boekaert，1997；Bouffard，Boisvert，Vezeau，& Larouche，1995；Corno，2001；Kuhl，2000；Pintrich，1999；Schraw & Brooks，2001；Wolters，1998；Zimmerman & Martines-Pons，1986，1988）的觀點，將自我調整學習策略概分為認知調整策略、後設認知策略、動機支持策略及行動堅持策略 4 大類，並融入此 4 大類自我調整學習策略進行教科書轉化，以改善弱勢學生學習情況。其中，認知調整策略是指運用增進訊息處理的各項策略（如：複誦、精緻化和分類組織策略等），調節學習表現。後設認知策略包括計劃、監控及調整修正，計畫指規劃學習目標、歷程及進度；監控是指檢視學習歷程、找出困難點、檢核目標達成程度；調整修正則是指隨著學習狀況改變學習方法與進度，或補強疑惑之處。動機調整策略是指透過內在動機（含自我效能與興趣的提升、提供自我獎賞等）與外在動機（含外在獎勵與自我誘發的表現目標等）的調整，維持學習動力。行動堅持策略則是指為了維護某一意向的目標達成，避免其他意向干擾，所採取的注意力控制、情緒控制、意志力控制及環境控制等策略。

（二）因應弱勢學生的教材設計原則

綜括相關文獻（吳孟真，2007；胡永崇，2002；陳淑麗、曾世杰、洪儷瑜，2006；黃儒傑，2010；蔡秉燁，2004；廖郁馨、林吟霞，2011；Sood & Jitendra，2007）可知，轉化符合生活經驗的教材、提供擴展生活經驗的教材、適切的教材難度與呈現順序、引發學習興趣的教材、以及確保學習價值與教材品質等原則，是有助於弱勢學生學習的教材設計原則。首先，在轉化符合生活經驗的教材方面，是指以貼近生活經驗的內容為題材，可以透過故事題材或是由地區生活經驗轉化原有教科書的內容敘述，以協助學生主動思考，加深印象。其次，在提供擴展生活經驗的教材方面，也要考量弱勢學生的生活經驗是需要被開發與擴展的，可

以透過相關教材資源的提供（如：照片、影片、網路資源或學習單），讓他們理解其他地區的社會文化生活經驗，提供更多的文化刺激。

第三，在適切的教材難度與呈現順序方面，若能考量弱勢學生的起點行為、學習能力及學習步調，適度降低教材難度，並先經由具體與半具體例子做為引導，再逐步進展到抽象符號的學習，將有助於獲得深刻的印象及成就感。第四，在引發學習興趣的教材方面，若能從平常觀察中，找出其有興趣的主題，據以提供相關影片、照片或生活故事插曲，做為學習引導，再銜接到新教材的學習，將有助於增進其學習動機。最後，在確保學習價值與教材品質方面，好的教材也要能夠讓其學到學習領域的關鍵能力（如：數學學習所強調的重要概念與原則、推理邏輯的思考能力等）。在選擇補充教材時，可以從得獎作品、經專家學者推薦、徵詢具弱勢教學經驗的教師等方式，尋找合認知性、合價值性的教材，以確保教材品質與內容適切性。

二、自我調整策略介入、弱勢學生學習成就與成就目標導向（動機）相關研究

（一）自我調整策略介入效果

Hattie、Biggs 與 Purdie（1996）進行 51 篇研究的後設分析，指出學習策略介入方案，是有助於改善學生學習狀況的有效方式。同時，相關研究也發現自我調整策略的介入，能夠增進國小學生的學習效果，也能夠改善低成就學生的學習表現。在國小學生方面，魏麗敏（1996）發現自我調整學習與情感因素策略訓練，有助於改善國小學生的數學焦慮及數學態度；王明傑（2002）發現自我調整閱讀理解教學課程，能夠增進國小學生的內容理解表現、推論理解表現、內在動機、工作價值與能力信念等。在低成就學生方面，Gaddis 和 Elliott（1997）針對大學低成就學生及臨界者，進行自我調整學習介入方案，發現其後測分數均顯著高於前測分數。由此可知，自我調整學習策略的介入，對於低成就學生的

學習具有重要的助益，值得針對弱勢學生進入融入自我調整策略的教科書轉化。

（二）弱勢學生學習成就

陳淑麗（2008）進行國小弱勢學生課業輔導現況的調查，發現有 63% 的課輔教師，對於弱勢學生程度異質性太高感到困擾。顯示弱勢學生的學習成就，具有較弱的情形，而且差異性也很大。再者，相關研究也發現弱勢學生由於文化不利或家庭不利因素的影響，而在數學學習成就上呈現出較弱的情形。郭瑞芬（2006）指出弱勢學生在家庭與班級的語言使用無法接續，而造成其學業表現不佳；曾柏瑜（2008）指出許多低成就學童出身於低社經家庭，自幼兒時期即在家庭經驗中習得不安定的感覺，進入學校又習得許多負向經驗；譚光鼎（2007）也指出新住民由於文化背景差異，其子女之文化資本亦可能不足，而低社經加上文化差異二者結合所形成的倍增效應，將造成學習的雙重不利；Battin-Pearson 等人（2000）指出低社經家庭的學生，具有較低的學業成就；Constantinos（2000）也發現學生的社經地位與語言背景，對其數學學習成就具有重要影響。由此可知，弱勢學生有可能會在數學學習成就上呈現出較弱的情形，故本研究希望藉由教科書轉化的教學介入，提升其學習成就。

（三）弱勢學生成就目標導向（動機）

如前述緒論所述，成就目標導向理論源自於成就動機，而且是瞭解個體成就動機的最重要理論架構，因為其更能解釋其背後原因（程炳林，2003；Barron & Harackiewicz, 2001; Elliot & McGregor, 2001; Pintrich, 2000a）。再者，目前研究中並未發現直接進行弱勢學生成就目標導向者，故進行弱勢學生學習動機之探討，以做為本研究之理論基礎。

就弱勢學生學習動機來看，許多弱勢學生除了前述呈現出學習成就較為低落的情形之外，亦可能會出現學習動機不佳的情形。陳淑麗（2008）進行國小弱勢學生課業輔導現況的調查，發現有 46.6% 的課輔教師，對於弱勢學生學習動機低落感到困擾。顯見有許多的弱勢學生，在家庭、

文化或經濟不利因素的影響下，確實呈現出學習動機較為低落的情形。究其原因，譚宇權（2004）指出弱勢學生由於基礎不好，聽不懂老師在說什麼，使得老師上課內容引不起他們的學習興趣。由此觀之，弱勢學生可能由於家庭、文化或經濟不利因素的影響下，造成基礎不佳，逐漸形成學習斷層，跟不上班級進度，只能成為教室裡的「客人」，故呈現出學習動機較為低落的情形。因此，本研究希望藉由教科書轉化的教學介入，提升其成就目標導向（動機），以增進其學習效果。

參、研究方法與設計

一、教科書轉化之內容說明

基於前述教科書轉化理念，本研究針對某版本五年級數學三至七單元，融入各類自我調整學習策略，並考量前述因應弱勢學生的教材設計原則，進行教科書轉化。詳細說明如下：

（一）教科書轉化所融入的自我調整策略情形

本研究之教科書轉化所融入的自我調整策略情形如表 1 所示，大體而言，認知調整策略、後設認知策略、動機支持策略及行動堅持策略 4 大類自我調整學習策略均有涉及，並隨著各單元內容特點，融入適切的自我調整策略。在認知調整策略方面，因弱勢學生學習狀況較需要具體及半具體的思考方式，做為導引，而且 Sood 與 Jitendra（2007）也指出進步取向的教材書，特別強調採用經由具體、半具體逐步進展到抽象符號的教材呈現順序，並且重視運用現實生活世界的實例引發學生學習興趣，因此，在各單元中利用圖示法、實作法（畫、摺）、分類組織並找出共同屬性、以及結構性解題程序（含瞭解題意、表徵策略、解題策略）等認知策略，讓他們經由具體、半具體的實作與圖示，以及具體的結構性解題程序，來進行數學的學習，以增進其學習效果。其中，在結構性

表 1 本研究之教科書轉化所融入的自我調整策略情形

單元	融入的自我調整策略			
	認知調整策略	後設認知策略	動機支持策略	行動控制策略
(三) 正方體、長方體和球	圖示法、實作(畫、摺)、分類組織、歸納與整理重要原則與概念	自我觀察(學習狀況)、目標訂定(改善數學學習計畫)	善用策略的重要性(小故事與討論:馬的競賽)	觀察與注意力活動(金氏遊戲等)
(四) 因數和倍數	結構性解題程序(含瞭解題意、表徵策略、解題策略)	自我檢查、驗算與修正、互相出題並觀察同學計算過程與回饋	自我數學能力與興趣分析	楷模學習(蓮娜·瑪麗亞的故事與討論等)
(五) 統計圖	圖示法、實作(畫)、歸納與整理重要概念	自我觀察、省思與修正、檢視所訂目標達成情形	瞭解自我能力、動機調整、外在與自我獎勵(配合前面目標訂定)	楷模學習(名畫家的故事與討論等)
(六) 異分母分數加減	結構性解題程序(含瞭解題意、表徵策略、解題策略)	自我檢查、驗算與修正,互相出題並觀察同學計算過程與回饋,尋找困難點,檢視所訂目標達成情形	未來目標、外在與自我獎勵(配合前面目標訂定)	時間管理
(七) 三角形和扇形	圖示法、實作(畫、摺)、歸納與整理重要原則與概念	自我觀察、省思與修正、檢視所訂目標達成情形	瞭解自我學習風格及能力、自我肯定、外在與自我獎勵(配合前面目標訂定)	時間管理(二)、情緒調整

解題程序的例子如附錄 1 所示,係參考研究者們(呂玉琴,1988;林清山譯,1997;胡永崇,2003;許家驊,2011;涂金堂,1999;黃儒傑,2000;Fuson,1992;Schoenfeld,1985)的觀點,將數學解題歷程概分為理

解題意、問題表徵、問題解決、省思與修正 4 個階段，再依據單元內容進行教科書轉化。其中，理解題意是指對題目意思的瞭解，可透過複述及解釋題目意思來加強其理解題意的情形；問題表徵是指將題目的文字敘述，轉換為自己理解的具體、半具體、抽象符號或心像；問題解決是指從問題表徵之後，運用各種解題策略，獲得答案之過程；省思與修正則是屬於後設認知策略，指透過對自己解題歷程的觀察，後設檢視自己的解題情形，進行檢核與修正。

第二，在後設認知策略方面，係參考前述解題歷程的省思與修正階段，透過目標訂定（改善數學學習計畫），同儕 2 人一組互相觀察、檢視對方解題過程，以及自我的觀察、檢視、驗算與修正等方式，來學習計劃、監控及調整修正之後設認知策略，以規劃適切的目標與適時自我觀察學習狀況，並針對困難點或疑惑處進行補強或求助。第三，在動機支持策略方面，係在各單元中透過自我數學能力與興趣的瞭解，以及動機的調整、對未來目標的價值與期待、自我肯定、外在與自我獎勵（配合前述目標訂定）等方式，以維持良好的學習動力，並提升自我效能與興趣，進而樂於參與學習活動。最後，在行動堅持策略方面，係在各單元中透過觀察與注意力活動、楷模學習、時間管理及情緒控制，學習注意力控制、情緒控制、意志力控制等行動堅持策略，以堅持努力學習，達成學習目標。

（二）因應弱勢學生教材設計原則進行教科書轉化情形

本研究之教科書轉化，除了融入自我調整學習策略之外，亦考量各項因應弱勢學生學習的教材設計原則。首先，在轉化符合生活經驗的教材方面，是以貼近生活經驗的內容敘述為題材，進行教科書轉化設計，例如公因數題目的轉化為：

五年一班老師，想要對全班小朋友進行分組，全班男生有 12 個人，女生有 18 個人，如果想要每組的男生和女生的人數都一樣多，可以分成幾組？

異分母分數的加法轉化為：

淑樺全家搭火車從臺北到臺中玩，臺北到新竹花了 $1\frac{1}{6}$ 小時，從新竹到臺中花了 $1\frac{1}{8}$ 小時，請問從臺北到臺中共花多少小時？

其次，在提供擴展生活經驗的教材方面，係補充其他社會文化生活經驗的內容敘述，例如：補充蓮娜·瑪麗亞（Lena Maria）缺雙手且左腿少一截的奮鬥故事敘述及影片欣賞，並進行進一步的討論，包括：這個故事有什麼讓你感动的地方？你覺得你有哪些優點？如何善用你的優點？是不是只要努力就有成功的機會？為什麼？等以提供擴展生活經驗的教材內容。第三，在適切的教材難度與呈現順序方面，則是補強教材間的銜接難度使其更為循序漸進，例如：透過圖示法、實作（畫、摺）、分類組織等方法，提供具體與半具體的例子做為引導（如附錄 2：觀察長方體面與面的關係，提供漸進的圖示，並用不同的圖樣標示所要比較的面），以呈現適切的教材內容順序。第四，在引發學習興趣的教材方面，則是提供多元教學活動（觀察與注意力遊戲活動、名畫家的故事、蓮娜·瑪麗亞的影片等），來提升弱勢學生的學習興趣。此外，在確保學習價值與教材品質，除了根據該單元的學習目標進行教科書轉化之外，亦請協同研究者（該年級教師 5 名）審視轉化內容，提供修正意見。再由研究者（具國小教學經驗）實際進行教學活動。

二、研究對象

本研究之對象，包括教學介入與未教學介入兩類學生，前者為實驗組係指進行教學介入之 8 名某校五年級弱勢學生，除了原有的班級教學之外，並由研究者於早自習時間進行 10 週 20 次的教學介入；而後者則是指該校五年級未進行教學介入的 153 名學生，僅有原有的班級教學，沒有其他教學介入。其中，教學介入的 8 名弱勢學生之弱勢情形如表 2 所示，包括了 4 名低收入戶學生、1 名新住民學生、3 名單親學生（其

表 2 教學介入學生的弱勢情形 (N=8)

學生代碼	弱勢情形	學生代碼	弱勢情形
A	低收入、數學成就中下	E	隔代教養、單親(且母親精神分裂)、數學成就中下
B	單親、數學成就中下	F	低收入、數學成就中下
C	低收入、數學成就中下	G	新住民、數學成就中下
D	低收入、數學成就中下	H	隔代教養、單親、數學低成就

中 2 名亦為隔代教養學生)。此外，在數學成就方面，有 7 名學生屬於中下程度(約占後 30%)，還有 1 名屬於低成就(約占後 10%)。

三、研究工具

(一) 學生學習成就目標問卷

此問卷係針對學生的成就目標導向情形，進行調查，其編製過程包括初稿、專家審閱、試填問卷及預試等。本研究先參考相關文獻，並進行 5 位弱勢學生的訪談，構思問卷初稿，再請 3 位專家學者及 2 位國小教師審閱題目，經參考其意見修改後，再請 2 位國小學生試填問卷，並針對填答情形進行修改。最後，進行小樣本預試，回收 206 份問卷，並且經由參考因素分析及信度分析結果，刪改題目，形成正式問卷。

就題目分析來看，在刪除聚斂在所屬因素之情形不佳的第 13、18 及 24 題後，各題目分析結果如表 3 所示。就因素分析來看，各題目聚斂在所屬因素的情形頗佳，且因素負荷量介於.87 到.40 之間，顯示各個因素間具有良好的區辨效果。另就 Cronbach α 值而言，各個因素個別的 α 值，介於.84 到.75 之間，顯示各分量表的題目之間具有尚佳的信度。

就層面意涵來看，係參考研究者們(Baranik, Barron, & Finney, 2007; Bouffard, Vezeau, & Bordeleau, 1998; Elliot & McGregor, 2001; Pintrich, 2000a, 2000b; Riveiro, Cabanach, & Arias, 2001) 的觀點，將成就目標導向分為趨向精熟、趨向表現、逃避精熟及逃避表現 4 個層面。其中，趨向精熟是

表 3 成就目標導向題目的因素分析與 Cronbach α 值分析結果

題號	因素項目				Cronbach α 值
	趨向表現	逃避表現	趨向精熟	逃避精熟	
12	.87	.06	.08	-.02	.84
9	.74	.05	.01	-.06	
11	.68	.16	.12	-.02	
8	.64	-.28	.01	.22	
10	.62	.17	-.01	-.14	
7	.54	-.13	-.17	-.06	
21	.12	.80	.02	-.01	
23	.04	.63	-.04	.14	
19	-.06	.62	.03	.03	
22	-.04	.56	-.08	.07	
20	.06	.47	-.03	.18	
5	-.03	-.10	.76	.07	
6	.10	-.01	.64	.06	
1	.12	-.06	.63	-.02	.75
2	.05	-.21	.53	.05	
3	-.21	.13	.46	-.34	
4	-.02	.25	.40	-.29	
16	.01	.17	.00	.76	.82
17	-.20	.18	.14	.65	
15	-.01	.10	-.05	.60	
14	-.03	.18	-.11	.44	

指傾向於期許自己的學習表現盡善盡美，並且不斷地努力提升自己；趨向表現是傾向於期許自己的學習表現，能夠超越別人，學得比別人好；逃避精熟指傾向於期許自己的學習表現只要不要太差、沒有錯誤就足夠

了；逃避表現則是指傾向於期許自己的學習表現，不要比別人差太多就足夠了。

(二) 數學成就測驗

在前測題目方面，係針對介入學校採用之數學版本五上第一和第二單元內容，依雙向細目表加以編製，並經由專家審閱修改，形成預試題目。前測數學成就測驗的題目分析結果，如表 4 所示。依據余民寧(2002)所提出的標準，保留鑑別度大於.25，而且難度介於.4 至.8 之間的題目，刪除鑑別度與難度不佳的第 5 題和第 13 題之後，共剩下 28 題，其信度為.91。顯示在刪除第 5 題和第 13 題後，所保留的 28 題均具有良好的鑑別度、難度與信度。

表 4 前測數學成就測驗的題目分析結果

題號	難度	鑑別度	刪題/保留	題號	難度	鑑別度	刪題/保留
1	.73	.36	保留	16	.63	.59	保留
2	.74	.41	保留	17	.70	.50	保留
3	.74	.45	保留	18	.61	.53	保留
4	.73	.31	保留	19	.59	.74	保留
5	.87	.26	刪題	20	.64	.72	保留
6	.70	.40	保留	21	.61	.74	保留
7	.72	.47	保留	22	.60	.76	保留
8	.61	.57	保留	23	.62	.76	保留
9	.72	.43	保留	24	.62	.76	保留
10	.69	.57	保留	25	.67	.66	保留
11	.73	.34	保留	26	.64	.69	保留
12	.72	.41	保留	27	.66	.67	保留
13	.80	.40	刪題	28	.63	.74	保留
14	.74	.41	保留	29	.59	.79	保留
15	.72	.55	保留	30	.64	.62	保留

此外，在後測題目方面，係針對前述教科書版本的第三至七單元內容，依雙向細目表加以編製，並經由專家審閱修改，其題目分析結果如表 5 所示。依前述標準，刪除鑑別度與難度不佳的第 3、14 及 15 題之後，共剩下 27 題，其信度為 .90。顯示在刪除 3 題後，所保留的 27 題均具有良好的鑑別度、難度與信度。

四、教學介入方式

本研究係針對某版本五上數學第三至七單元教材內容，融入前述各類自我調整學習策略，並且參考前述歸納相關文獻所得之因應弱勢學生

表 5 後測數學成就測驗的題目分析結果

題號	難度	鑑別度	刪題/保留	題號	難度	鑑別度	刪題/保留
1	.74	.53	保留	16	.76	.43	保留
2	.74	.33	保留	17	.75	.32	保留
3	.89	.23	刪除	18	.64	.68	保留
4	.76	.45	保留	19	.68	.60	保留
5	.73	.55	保留	20	.76	.48	保留
6	.65	.60	保留	21	.70	.50	保留
7	.71	.48	保留	22	.68	.65	保留
8	.75	.50	保留	23	.75	.40	保留
9	.75	.31	保留	24	.66	.58	保留
10	.50	.60	保留	25	.58	.60	保留
11	.73	.35	保留	26	.65	.60	保留
12	.60	.70	保留	27	.60	.70	保留
13	.75	.31	保留	28	.63	.65	保留
14	.89	.23	刪除	29	.65	.70	保留
15	.94	.13	刪除	30	.75	.70	保留

的教材設計原則，進行教科書轉化。並經由協同研究者（該年級教師 5 名）審視提供修改意見，再由研究者（具國小教學經驗）在早自習時間實際進行每週 2 次、每次約 45 分鐘（7:50 至 8:35）的教學活動，合計 10 週 20 次。

各節課所實施的策略，如表 6 所示，係針對各單元內容的性質，融入適用的自我調整學習策略。大體而言，每節課均會實施認知策略，協助他們理解教材內容，包括：圖示法、實作（畫、摺）、分類組織、歸納重要原則與概念、結構性解題程序（含瞭解題意、表徵策略、解題策略）等策略；同時，也會有後設認知策略，讓他們觀察自己與同學的學習狀況，進行省思與修正，以改善其學習效果。而在動機支持策略與行動堅持策略方面，則是屬於支持性的策略，並非每節課皆有，而是配合各單元內容的性質及考量教學時間的調配運用，實施適合的策略。其主要內容係透過自我能力分析、自我肯定、外在與自我獎勵、觀察與注意力活動、時間管理與情緒調整等活動、遊戲、案例影片與故事討論，增進其動機與行動控制能力。

此外，如前所述，本研究亦考量因應弱勢學生的教材設計原則，進行教科書轉化。在符合生活經驗上，係選擇以貼近生活經驗的內容敘述為題目布題（如：由全班男女生一起分組，人數要一樣多），幫助他們理解題意與概念。在擴展生活經驗上，係補充其他社會文化生活經驗的內容敘述（如：補充蓮娜·瑪麗亞影片討論）。在教材難度上，係補強教材間的銜接難度使其更為循序漸進（如：圖示法、實作、分類組織）。在引發學習興趣上，係提供多元教學活動（如：觀察與注意力遊戲活動、影片與故事討論），提升其學習興趣。

表 6 本研究教學介入各節課之自我調整策略執行情形

節次	單元	認知調整策略	後設認知策略	動機支持策略	行動堅持策略
1	第三單元之認識簡單形體	<ol style="list-style-type: none"> 1. 分類與共同特徵（長方體、正方體、球體） 2. 實作(畫長方體、正方體) 3. 圖示法(解釋視圖與透視圖) 4. 歸納長方體和正方體重要原則 	自我觀察與檢查（長方體、正方體計算過程與結果）		
2	第三單元之展開圖	<ol style="list-style-type: none"> 1. 實作(由展開圖摺成長方體、正方體) 2. 實作(畫展開圖) 3. 歸納展開圖重要原則 	自我觀察與檢查（展開圖及其規則）		觀察與注意力活動（金氏遊戲）
3	第三單元之正方體、長方體中邊與邊的關係	<ol style="list-style-type: none"> 1. 觀察、找出及歸納規則(邊與邊的關係) 2. 實作(畫出邊與邊的關係) 3. 圖示法(解釋邊與邊的關係) 	自我觀察與檢查（邊與邊的關係）		
4	第三單元之面與面的關係、球體	<ol style="list-style-type: none"> 1. 圖示法(解釋邊與邊的關係、球體) 2. 實作(畫出面與面的關係、球體) 3. 歸納重要原則(面與面的關係、球體) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 自我觀察與檢查(面與面的關係、球體) 2. 目標訂定（改善數學學習計畫） 	善用策略的重要性（小故事與討論：馬的競賽）	

表 6 本研究教學介入各節課之自我調整策略執行情形 (續)

節次	單元	認知調整策略	後設認知策略	動機支持策略	行動堅持策略
5	第四單元之整除、因素	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用自己的話了解概念性定義(整除、因數) 2. 舉正例與反例釐清概念 3. 用圖示法解釋 	自我觀察與檢查(整除、因數計算過程與結果)		楷模學習(蓮娜·瑪麗亞的故事與討論)
6	第四單元之公因數	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用自己的話了解概念性定義 2. 用圖示法解釋 3. 結構性解題程序(含瞭解題意、表徵策略、解題策略) 	自我檢查、驗算與修正(公因數)	自我數學能力分析	
7	第四單元之倍數	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用自己的話了解概念性定義 2. 舉正例與反例釐清概念 3. 用圖示法解釋 	自我檢查、驗算與修正		數學小故事(遺產分馬匹、詩人與科學家)
8	第四單元之公倍數	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用自己的話了解概念性定義 2. 用圖示法解釋 3. 結構性解題程序 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 自我檢查、驗算與修正 2. 觀察遊戲 3. 互相出題並觀察同學計算過程與回饋 4. 目標檢核(檢核改善計畫達成情形) 	自我興趣分析	

表 6 本研究教學介入各節課之自我調整策略執行情形 (續)

節次	單元	認知調整策略	後設認知策略	動機支持策略	行動堅持策略
9	第五單元之長條圖	<ol style="list-style-type: none"> 1. 觀察與找出重要規則(長條圖) 2. 用圖示法解釋 3. 實作(畫長條圖) 	自我觀察、省思與修正(長條圖)	瞭解自我能力與歸因情形	楷模學習(名畫家的故事與討論)
10	第五單元之折線圖	<ol style="list-style-type: none"> 1. 觀察與找出重要規則(折線圖) 2. 用圖示法解釋 3. 實作(畫折線圖) 	自我觀察、省思與修正(折線圖)	14歲少年開飛機的故事討論、動機調整	天地一沙鷗故事討論
11	第五單元之長條圖與折線圖綜合比較	<ol style="list-style-type: none"> 1. 實作(畫長條圖與折線圖) 2. 歸納與整理重要概念(長條圖與摺線圖) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 互相出題並觀察同學繪圖過程與回饋 2. 目標檢核(檢核改善計畫達成情形) 	配合左項目標檢核結果給予榮譽章及小禮物,並思考自我獎勵方式	老鼠故事討論
12	第六單元之擴分與約分	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用自己的話了解概念性定義 2. 舉正例與反例釐清概念(擴分與約分) 3. 用圖示法解釋 4. 歸納重要概念 	自我檢查、驗算與修正		

表 6 本研究教學介入各節課之自我調整策略執行情形 (續)

節次	單元	認知調整策略	後設認知策略	動機支持策略	行動堅持策略
13	第六單元之通分	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用自己的話了解概念性定義 2. 舉正例與反例釐清概念 3. 結構性解題程序 4. 歸納與整理重要概念 	自我檢查、驗算與修正		瞭解與分析自己的時間分配與管理
14	第六單元之異分母分數加法	結構性解題程序	自我檢查、驗算與修正		案例討論 (時間管理不佳者)
15	第六單元之異分母分數減法	結構性解題程序	<ol style="list-style-type: none"> 1. 自我檢查、驗算與修正 2. 互相出題並觀察同學計算過程與回饋 		
16	第六單元之綜合練習	<ol style="list-style-type: none"> 1. 結構性解題程序 2. 歸納與整理異分母分數加減之重要概念 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 互相出題並觀察計算過程與回饋 2. 尋找困難點及再學習 3. 目標檢核 (檢核改善計畫達成情形) 	配合左項目標檢核結果給予榮譽章與小禮物, 並思考自我獎勵方式	
17	第七單元之三角形邊長關係	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用圖示法解釋 2. 實作(組合三角形) 3. 歸納重要原則 	自我觀察與檢查	瞭解自我學習風格及能力、神燈的故事與討論	時間管理 (珍惜時光故事與討論)

表 6 本研究教學介入各節課之自我調整策略執行情形 (續)

節次	單元	認知調整策略	後設認知策略	動機支持策略	行動堅持策略
18	第七單元之直角、銳角和鈍角	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用圖示法解釋 2. 實作(量各類三角形角度) 3. 歸納各類三角形之重要原則 	自我觀察與檢查	瞭解自己的社會支持情形與求助可能性	情緒調整(水的實驗、鎮靜中的智慧之故事討論)
19	第七單元之三角形內角和、扇形和圓心角	<ol style="list-style-type: none"> 1. 實作(拼三角形內角和、摺扇形、畫圓心角) 2. 歸納與整理重要原則與概念 	自我觀察與檢查	自我肯定(做一個快樂的人)、自我改變(烏鴉、動物管理員的故事討論)	
20	第七單元之綜合練習	<ol style="list-style-type: none"> 1. 綜合歸納本單元重要概念 2. 認知策略綜合討論(曾用過的認知策略及其可應用範圍) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 互相出題並觀察解題過程與回饋 2. 省思與修正 3. 目標檢核(檢核改善計畫達成情形) 4. 後設認知策略綜合討論 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 配合左項目標檢核結果給予榮譽章及小禮物、自我獎勵 2. 動機支持策略綜合討論 	行動控制策略綜合討論

肆、研究結果與討論

一、教學介入學生與未教學介入學生在介入前的差異情形

首先，在成就目標導向方面，教學介入學生與未教學介入學生在介入前的成就目標導向之差異分析結果，如表7所示，二者在成就目標導

表 7 教學介入與未教學介入者在前測成就目標導向各層面的多變量變異數分析

變異來源	SSCP 矩陣				df	Λ
組間	2.64	2.98	0.92	-0.99	1	.971
	2.98	3.36	1.04	-1.12		
	0.92	1.04	0.32	-0.35		
	-0.99	-1.12	-0.35	0.37		
組內	189.66	107.21	-54.83	-44.07	153	
	107.21	173.64	-50.11	-28.55		
	-54.83	-50.11	225.92	89.04		
	-44.07	-28.55	89.04	320.85		

向各層面上並不具有顯著差異，其 Λ 值為.971 ($p > .05$)。顯示教學介入學生與未教學介入學生在介入前的成就目標導向情形頗為一致，並沒有明顯的差異。就其平均數來看，可知二者學生大體上皆具有良好的成就目標導向，亦即具有良好的趨向精熟與趨向表現的情形，同時，也具有較少的避免精熟與避免表現之情形（教學介入學生平均值分別為：3.25、3.38、1.88和2.88；未教學介入平均值分別為3.84、4.04、2.08和2.65）。

其次，在數學學習成就方面，教學介入學生與未教學介入學生在前測數學答對題數之差異分析結果，如表 8 所示，可知二者的前測數學答對題數具有顯著差異， $t = 3.03$ ($p < .01$, $df = 159$)，而且教學介入學生的前測數學答對題數，顯著低於未教學介入學生 ($17.25 < 22.97$)。顯示教學介入學生是屬於該年級數學程度較弱的一群學生。

表 8 教學介入與未教學介入學生之前測數學答對題數的差異

學生類別	平均答對題數	標準差	t 值
教學介入學生 (N=8)	17.25	3.69	3.30**
未教學介入學生 (N=153)	22.97	4.83	

** $p < .01$

此種情形，在相關研究中亦有類似發現。郭瑞芬（2006）指出弱勢學生在家庭與班級的語言使用無法接續，造成其學業表現不佳；曾柏瑜（2008）指出許多低成就學童出身於低社經家庭，自幼兒時期即在家庭經驗中習得不安定的感覺，進入學校又習得許多負向經驗；Constantinos（2000）也發現學生的社經地位與語言背景，對其數學學習成就具有重要影響。由此可知，弱勢學生由於文化不利或家庭不利因素的影響，因而在數學學習成就上呈現出較弱的情形。

二、教學介入後成就目標導向之改變情形

經由教學介入後，學生成就目標導向之改變情形，如表 9 所示。由表中資料可知，經由多變量相依樣本平均數考驗發現，教學介入學生前後測的各層面成就目標導向，具有顯著差異（Hotelling's $T^2 = .949$, $p < .05$ ），顯示至少有 1 個層面的前後測之間，具有顯著差異。進一步進行相依樣本 t 考驗後，發現在趨向精熟及趨向表現 2 個層面上，其前後測之間，皆具有顯著差異（ $t = 3.06$, $p < .05$; $t = 3.13$, $p < .05$ ），而且皆是後測分數高於前測分數（平均數 $3.75 > 3.25$; $4.25 > 3.38$ ），顯示在教學介入後，教學介入學生在趨向精熟及趨向表現 2 個層面上，具有顯著的提高。

表 9 教學介入學生前後測成就目標導向之多變量相依樣本平均數考驗結果（ $N=8$ ）

層面	平均數差異	標準誤	t 值
趨向精熟	.50	.16	3.06* (2>1)
趨向表現	.88	.28	3.13* (2>1)
避免精熟	.38	.46	.81
避免表現	.50	.33	1.53

Hotelling's $T^2 = .949$, * $p < .05$

註：表中括號內數字為平均數比較結果。「1」為前測，「2」為後測。

* $p < .01$

此外，進一步針對具有顯著差異的 2 個層面，進行共變數分析，以瞭解教學介入學生在介入後的改變，是否與未教學介入學生有所差異。結果發現在排除掉前測分數的影響之後，趨向精熟層面並不具有顯著差異 ($F_{(1, 157)} = .459, p > .05$)，但是趨向表現層面則具有顯著差異，其結果如表 10 所示。結果發現在排除掉前測分數的影響之後，教學介入學生與未教學介入學生，在趨向表現層面上具有顯著差異 ($F_{(1, 157)} = 8.83, p < .01$)。

另就平均數來看，其後測趨向表現層面的原始分數分別為 4.25 及 4.03，但是其調整平均數則分別為 4.74 及 4.00，顯示經由排除前測趨向表現層面分數的影響後，教學介入學生在趨向表現層面的成就目標導向，顯著高於未教學介入學生，亦即教學介入學生在教學介入後之趨向表現層面的增長，顯著高於未教學介入者。再者，經由原始分數可知，教學介入學生已從稍低於未教學介入學生的趨向表現層面前測分數 ($3.38 < 4.04$)，逐漸進步到稍高於未教學介入學生的後測分數 ($4.25 > 4.03$)。據此而言，教學介入對於教學介入學生具有顯著的影響效果，能夠協助他們從稍低的趨向表現層面之成就目標導向，逐漸進步到稍高於未教學介入學生的趨向表現層面之成就目標導向。

此種情形，在相關研究中亦有類似發現。王明傑 (2002) 進行自我調整閱讀理解教學課程介入，發現學生的內在動機、工作價值及能力信念方面，都有增進的效果；魏麗敏 (1996) 進行國小兒童自我調整學習

表 10 教學介入與未教學介入學生之後測趨向表現層面的共變數分析

變異來源	SS	df	MS	F
前測趨向表現	98.47	1	98.47	213.47
組間 (教學介入否)	4.07	1	4.07	8.83** ($2 > 1$)
誤差	72.42	157	.46	

註：表中括號內數字為平均數比較結果。「1」為未教學介入者，「2」為教學介入者。

** $p < .01$

與情感因素策略訓練後，也發現數學態度有顯著的改變。究其原因，譚宇權（2004）指出弱勢學生由於基礎不好，聽不懂老師在說什麼，使得老師上課內容引不起他們的學習興趣。因此，可能是弱勢學生因為累積許多次學習失敗經驗，使得基礎不好，導致對學習缺乏動機。另一方面，在進行教學介入中，提升了他們的學習策略能力，因而提升了學習成就，讓他們跟上全班學生的數學程度，也間接提升自信心與自我效能。再加上教學介入中，也增加與類似程度的弱勢同儕學生一起互動激勵的機會，因此，教學介入就可能會讓其成就目標導向有所改變，相信只要多努力，就有機會能夠表現得比別人好。

三、教學介入後數學成就之改變情形

教學介入學生在教學介入後之數學成就的改變情形，可由前後測數學答對題數的差異比較得知。係以該校五年級全部學生為參照標準，將前後測答對題數分別轉化為標準化 z 分數，再進行比較，其結果如表 11 所示。由表中資料可知，教學介入學生前後測數學答對題數之 z 分數，具有顯著差異（ $t=6.94, p<.001, df=7$ ），而且是後測 z 分數高於前測 z 分數（ $-.02 > -1.10$ ）。由此可知，教學介入學生在教學介入後，其數學成就具有顯著的提升。

進一步進行共變數分析，以瞭解教學介入學生在教學介入後的改變，是否與未教學介入學生有所差異，於是同樣先將答對題數轉化為標準化 z 分數，再進行共變數分析，其結果如表 12 所示。由表中資料得知，

表 11 教學介入學生前後測數學答對題數之 z 分數的差異比較（ $N=8$ ）

測驗別	z 分數平均	z 分數標準差	t 值
後測	-.02	1.00	6.74***
前測	-1.10	.75	

*** $p<.001$

表 12 教學介入與未教學介入學生後測數學答對題數之 z 分數差異的共變數分析

變異來源	SS	df	MS	F^a
前測	95.79	1	95.79	235.73***
組間 (教學介入否)	5.86	1	5.86	14.42*** (2>1)
誤差	64.21	158	.41	

註：^a表中括號內數字為平均數比較結果。「1」為未教學介入者，「2」為教學介入者。
*** $p < .001$ 。

在排除掉前測分數的影響之後，教學介入學生與未教學介入學生，其後測數學答對題數之 z 分數，具有顯著差異 ($F=14.42, p < .001$)。另就平均數來看，其原始 z 分數分別為-.02 及 .001，但是其調整平均數則分別為 .86 及 -.05，顯示經由排除前測分數的影響後，教學介入學生的數學分數高於未教學介入學生，亦即教學介入學生在教學介入後之數學成就的增長，顯著高於未教學介入者。再者，經由原始 z 分數可知，教學介入學生已從顯著低於未教學介入學生的前測分數，逐漸進步到與未教學介入學生的分數接近。據此而言，教學介入對於教學介入學生具有顯著的影響效果，能夠協助他們從較為不佳的數學成就，逐漸進步到與未教學介入學生的數學成就接近。

此種情形，在相關研究中亦有類似發現自我調整策略的介入與學習，有助於學習成就之情形，包括：Gaddis 和 Elliott (1997) 針對大學會計系低成就學者及臨界者，進行自我調整學習介入後，發現學生的後測分數均顯著高於前測分數；高博銓 (2000) 指出指導學生學習策略，有助於增進記憶及遷移、釐清各概念間的關係，並能增進其後設認知能力；陳李綱 (1995) 也指出在教學診斷及補救教學中應用有效的學習策略，有助於增進學生的學習成效；邵秋桃 (2004) 發現國小學生的學習策略對其學業成就具有顯著的影響效果，而且其預測力達 20%。據此觀

之，本研究融入學習策略與因應弱勢學生的教材設計原則，所進行之教科書轉化的教學介入，確實有助於增進教學介入學生的數學學習成就。

伍、結論與建議

一、結論

(一) 教學介入學生在教學介入前之數學成就測驗分數，顯著低於未教學介入學生，惟其成就目標導向不具有顯著差異

由前述研究結果可知，在教學介入前，教學介入學生與未教學介入學生，二者在成就目標導向上並沒有顯著差異，大體上皆呈現良好的趨向精熟與趨向表現情形，也較少有避免精熟與避免表現之情形。另一方面，在數學成就測驗上，則發現教學介入學生與未教學介入學生，二者在前測數學答對題數具有顯著差異，而且是教學介入學生之答對題數，顯著低於未教學介入學生。據此以觀，在教學介入前，教學介入學生在數學成就測驗分數上，顯著低於未教學介入學生，但在成就目標導向上則是不具有顯著差異。

(二) 教科書轉化的教學介入，能夠顯著提升教學介入學生之趨向表現層面的成就目標導向

從前述研究分析結果得知，在教學介入後，教學介入學生在趨向精熟及趨向表現 2 個層面上的成就目標導向，比起教學介入前具有顯著提升。其中，在排除前測分數的影響後，亦發現在教學介入前的教學介入學生，與未教學介入學生的趨向表現情形亦具有顯著差異，而且是教學介入學生從稍低於未教學介入學生的趨向表現前測分數，逐漸進步到稍高於未教學介入學生的後測分數。據此觀之，教科書轉化的教學介入，確實能夠顯著提升教學介入學生之趨向表現層面的成就目標導向。

(三) 教科書轉化的教學介入，能夠顯著提升教學介入學生之數學成就

由前述分析結果可知，教學介入學生在前後測數學答對題數之 z 分數之間，具有顯著差異，而且是後測的 z 分數顯著高於前測的 z 分數，可看出教學介入有助於教學介入學生數學成就的增長。同時，在排除前測分數的影響後，教學介入學生與未教學介入學生，二者的後測數學答對題數之 z 分數之間，亦具有顯著差異，亦可看出教學介入對教學介入學生數學成就的增長情形，顯著高於未教學介入學生。再者，由前述分析結果亦可發現教學介入學生，已從顯著低於未教學介入學生的前測分數，逐漸進步到接近未教學介入學生的分數。據此而言，教科書轉化的教學介入，確實能夠顯著提升教學介入學生的數學成就。

二、建議

(一) 學校及教育行政機關宜針對弱勢學生系統研發融入自我調整學習策略與因應弱勢學生學習需要之教科書轉化的補充教材

本研究發現融入自我調整策略與因應弱勢學生學習需要之教科書轉化的教學介入，不僅可以顯著提升弱勢學生之趨向表現層面的成就目標導向，也能顯著提升弱勢學生之數學成就。再者，邵秋桃（2004）也發現國小學生的學習策略對其學業成就具有顯著的影響效果，而且其預測力達 20%；同時，Hattie、Biggs 與 Purdie（1996）也指出學習策略介入方案，是有助於改善學生學習狀況的有效方式。再者，相關研究（吳孟真，2007；胡永崇，2002；陳淑麗、曾世杰、洪麗瑜，2006；黃儒傑，2010；蔡秉燁，2004；廖郁馨、林吟霞，2011；Sood & Jitendra, 2007）指出考量因應弱勢學生學習需要的教材設計原則，進行教材設計，有利於弱勢學生的學習。因此，學校及教育行政機關若能夠基於社會正義及教育機會均等的理念，針對弱勢兒童的學習狀況，研發融入各類自我調整學習策略與因應弱勢學生學習需要之教科書轉化的補充教材，提供教師

作為教學上的參考，將有益於增進弱勢學生的學習成就及成就目標導向。

(二) 教師宜針對成就目標導向及數學成就較低的弱勢學生，提供適切的自我調整學習策略與因應弱勢學生學習需要之教學活動

本研究發現融入自我調整策略與因應弱勢學生學習需要之教科書轉化的教學介入，不僅可以顯著提升教學介入學生之趨向表現層面的成就目標導向，也能顯著提升教學介入學生之數學成就。再者，如前所述，也可知道教科書的設計在商業利益的考量下，較難以適應弱勢學生的學習狀況，因此，需要因應弱勢學生學習需要進行教科書轉化。同時，張新仁（2006）也指出將學習策略編入教材，列出一些學習活動，要求學生使用某種學習策略，以便幫助學習課文內容的方式，具有能夠配合實際教材及提供現成的練習等優點。因此，教師若能夠針對在趨向表現層面的成就目標導向較弱、或是數學成就較低的弱勢學生，提供融入自我調整學習策略與因應弱勢學生學習需要的適切教學活動，將能夠增進其在趨向表現層面的成就目標導向，並能夠減少弱勢學生在數學成就的差距，讓他們跟上一般學生。

(三) 弱勢學生本身可努力學習各項學習策略，應用在數學學習上，以提升成就目標導向及學習成就

本研究發現融入自我調整學習策略與因應弱勢學生學習需要的教學介入，可以顯著提升教學介入學生的趨向表現動機及數學學習成就，而且研究亦發現自我調整學習策略的介入有助於增進國小學生學習狀況（王明傑，2002；魏麗敏，1996），也能夠改善低成就學生的學習表現（Gaddis & Elliott, 1997），因此，弱勢學生本身可努力學習認知策略（含複誦、精緻化和分類組織策略）、後設認知策略（含計劃、監控與評估、調整或修正策略）、動機支持性策略及行動堅持策略，並應用在各單元數學學習上，以提升自己的學習成就與學習動機，進而增進自我效能及成就感，讓自己成為具有自學力的優質學生。

(四) 未來研究可擴展教科書轉化之教學介入研究的廣度及深度

如前所述，本研究發現融入自我調整學習策略與因應弱勢學生學習需要的教學介入，可以顯著提升學生的趨向表現動機及數學學習成就，因此，未來研究可擴展自我調整學習策略與因應弱勢學生學習需要之教學介入的研究廣度及深度，提供更多的實徵證據，並能藉此提供弱勢學生學習更具體的建議。在研究廣度方面，可以擴展到其他學科之自我調整學習策略與因應弱勢學生學習需要的教學介入研究，或是其他年級、階段的學生之研究。另外，在研究深度方面，則可以針對本研究所發現的結果，針對教學介入學生的趨向表現動機及數學學習成就，進行長期觀察，從生活化或文化觀點，深入瞭解教學介入學生在趨向表現動機及數學學習成就的變化情形及可能的影響因素，以獲得具深層意義的資料，並能藉此提供自我調整學習策略與因應弱勢學生學習需要之教學介入規劃與設計更具體的建議。

參考文獻

- 王明傑 (2002)。國小學生自我調整學習模式之驗證暨應用性向與事件評量融入社會領域之自我調整閱讀理解教學效果之研究。國立臺灣師範大學教育心理與輔導研究所博士論文，未出版，臺北市。
- 余民寧 (2002)。教育測驗與評量。臺北市：心理。
- 吳孟真 (2007)。運用圖畫書幫助弱勢學生語文能力的提升——以一位國小四年級原住民學童為例。國立新竹教育大學教師在職進修語文教學碩士班碩士論文，未出版，新竹市。
- 呂玉琴 (1988)。加減法文字題的解題層次及其數學的表徵。國民教育，29 (1)，53-63。
- 李咏吟 (1994)。學習策略的診斷與輔導。載於李咏吟 (主編)，學習輔導 (頁 272-305)。臺北市：心理。
- 林建平 (1992)。學習策略的訓練及其成效。初等教育學刊，1，133-158。
- 林桑瑜 (2002)。高中生自我調整學習策略之研究。國立成功大學教育研究所碩士論文，未出版，臺南市。

- 林清山（譯）（1997）。Richard E. Mayer 著。教育心理學——認知取向（*Educational psychology: A cognitive approach*）。臺北市：遠流。
- 邵秋桃（2004）。臺灣南部五縣市國小學生學習策略與學業成就關係之研究。國立高雄師範大學教育學系碩士論文，未出版，高雄市。
- 施香如（1994）。「概念圖示法」：幫助學生增加閱讀效果的學習策略。諮商與輔導，100，40-43。
- 胡月寶（2011）。語文領域教科書使用與教學轉化之理論研究與啓示——以新加坡之研究為例。論文發表於臺北市立教育大學與國家教育研究院主辦之「2011教科書轉化與精進教學議題國際學術研討會會議」（頁16-40），臺北市。
- 胡永崇（2002）。國小學童數學解題的性質及補救教學教材設計。屏東師院國民教育研究所論文集，7，74-102。
- 侯玫如（2002）。多重目標導向對國中生成認知、動機、情感與學習行為之影響。教育心理學報，26，85-106。
- 高博銓（2000）。教師應重視學習策略的指導。中等教育，51（5），54-64。
- 涂金堂（1999）。國小學生數學解題歷程之分析研究。初等教育學刊，7，295-332。
- 張春興（1997）。現代心理學——現代人研究自身問題的科學。臺北市：東華。
- 張新仁（2005）。國科會教育學門——學習策略主題研究成果之綜合分析。論文發表於國立臺南大學教育系主辦之「94年度國科會教育學門課程與教學領域專題計畫成果發表會」（頁1-19），臺南市。
- 張新仁（2006）。學習策略的知識管理。教育研究與發展期刊，2（2），19-42。
- 教育部（2010）。教育部補助國民中小學及幼稚園弱勢學生實施要點。臺國（二）字第0990213839C號令修正。
- 許家驊（2011）。歷程導向設計及學習策略中介教導對個體不同層次數學解題學習潛能開展效益影響之動態評量研究。教育心理學報，43（1），127-154。
- 郭瑞芬（2006）。都會區弱勢學生之學習處境。現代教育論壇，15，465-484。
- 陳李綢（1995）。有效學習策略的研究與應用。學習輔導，38，40-47。
- 陳淑麗（2008）。國小弱勢學生課業輔導現況調查之研究。臺東大學教育學報，19（1），1-32。
- 陳淑麗、曾世杰、洪麗瑜（2006）。原住民國語文低成就學童文化與經驗本位補救教學成效之研究。師大學報：教育類，51（2），147-171。
- 陳萩卿、張景媛（2007）。知識信念影響學習運作模式之驗證。教育心理學報，39（1），23-43。
- 曾柏瑜（2008）。低成就學童的有效補救教學原則。臺東特教，27，25-29。

- 程炳林 (2002)。大學生學習工作、動機問題與自我調整策略之關係。《教育心理學報》，33 (2)，79-102。
- 程炳林 (2003)。四向度目標導向模式之研究。《師大學報》，48 (1)，15-40。
- 黃怡瑛 (2008)。家長背景與居住地對國小學生數學學習成效影響之研究。亞洲大學經營管理學系碩士在職專班碩士論文，未出版，臺中市。
- 黃俊傑 (2008)。國小高年級學生的自我調整學習因素及其學習策略教學效果之研究。國立高雄師範大學教育學系博士論文，未出版，高雄市。
- 黃儒傑 (2000)。數學科同質解題層次小組教學模式之理論探究。《教育研究》，8，149-159。
- 黃儒傑 (2010)。因應弱勢學生學習需要的教材設計初探。載於淡江大學師資培育中心暨課程與教學研究所 (主編)，*轉弱為強——弱勢學生教育的課程與教學* (頁 25-44)。臺北市：師大書苑。
- 楊雲龍、徐慶宏 (2007)。社會學習領域教師轉化教科書之研究。《新竹教育大學教育學報》，24 (2)，1-26。
- 廖郁馨、林吟霞 (2011)。提升低成就學生學習態度之行動研究—運用英文童謠進行「攜手計畫課後扶助班」學童補救教學。論文發表於臺北市立教育大學與國家教育研究院主辦之「2011 教科書轉化與精進教學議題國際學術研討會會議」(頁 250-269)，臺北市。
- 蔡秉燁 (2004)。從有意義的學習談教材設計。《教育研究月刊》，118，98-107。
- 鄭芬蘭、林清山 (1997)。目標導向因果模式之驗證。《教育心理學報》，29，215-232。
- 魏麗敏 (1996)。影響國小兒童數學成就之自我調節學習與情感因素分析及其策略訓練效果之研究。國立臺灣師範大學教育心理與輔導研究所博士論文，未出版，臺北市。
- 譚光鼎 (2007)。批判種族理論及其對臺灣弱勢族群教育之啓示。《教育資料集刊》，36，1-24。
- 譚宇權 (2004)。弱勢團體，怎麼辦？一種學習輔導的研討。《人文及社會學科教學通訊》，15 (3)，193-207。
- Baranik, L. E., Barron, K. E., & Finney, S. J. (2007). Measuring goal orientation in a work domain: Construct validity evidence for the 2 × 2 framework. *Educational and Psychological Measurement*, 67, 697-718.
- Barron, B. K., & Harackiewicz, J. M. (2001). Achievement goals and optimal motivation: Testing multiple goal models. *Journal of Personality and Social Psychology*, 80(5), 706-722.
- Battin-Pearson, S., Newcomb, M. D., Abbott, R. D., Hill, K. G., Catalano, R. F., & Hawkins, J. D. (2000). Predictors of early high school dropout: A test of five theories. *Journal of Educational Psychology*, 92(3), 568-582.
- Boekaert, M. (1997). Self-regulated learning: A new concept embraced by researchers, policy makers, educators, teachers, and students. *Learning and Instruction*, 7(2), 161-186.

- Bouffard, T., Boisvert, J., Vezeau, C., & Larouche, C. (1995). The impact of goal orientation on self-regulation and performance among college students. *British Journal of Educational Psychology*, *65*, 317-329.
- Bouffard, T., Vezeau, C., & Bordeleau, L. (1998). A development study of the relation between combined learning and performance goals and students' self-regulated learning. *British Journal of Educational Psychology*, *68*, 309-319.
- Constantinos, P. (2000). Internal and external factors affecting achievement in mathematics: Some findings from TIMSS. *Studies in Educational Evaluation*, *26*(1), 1-7.
- Corno, L. (2001). Volitional aspects of self-regulated learning. In B. J. Zimmerman & D. K. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives* (pp. 191-287). Mahwah, NJ: Elbaum.
- Elliot, A. J., & McGregor, H. A. (2001). A 2×2 achievement goal framework. *Journal of Personality and Social Psychology*, *80*(3), 501-519.
- Fuson, K. C. (1992). Research of whole number addition and subtraction. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 43-275). New York: Macmillan.
- Gaddis, M. D., & Elliott, T. (1997). *An alternative pedagogical approach to teaching at-risk and underachieving upper-level accounting students*. Paper presented at the University of Kentucky Teaching/Learning Conference.
- Hattie, J., Biggs, J., & Purdie, N. (1996). Effects of learning skills interventions on student learning: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, *66*(2), 99-136.
- Kuhl, J. (2000). A functional-design approach to motivation and self-regulation: The dynamics of personality systems and interactions. In M. Boekaerts & P. R. Pintrich (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 111-169). San Diego, CA: Academic Press.
- Pintrich, P. R. (1999). The role of motivation in promoting and sustaining self-regulated learning. *International Journal of Educational Research*, *31*, 459-470.
- Pintrich, P. R. (2000a). The role of goal orientation in self-regulated learning. In M. Boekaerts & P. R. Pintrich (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 13-39). San Diego, CA: Academic Press.
- Pintrich, P. R. (2000b). An achievement goal theory perspective on issues on motivation terminology, theory, and research. *Contemporary Educational Psychology*, *25*, 92-104.
- Riveiro, J. M., Cabanach, R. G., & Arias, A. V. (2001). Multiple — goal pursuit and its relation to cognitive, self-regulatory, and motivational strategies. *British Journal of Educational Psychology*, *71*, 561-572.
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. New York: Academic Press.
- Schraw, G., & Brooks, D. (2001). *Improving college teaching using an interactive, compensatory model of learning*. Retrieved from <http://www.cci.unl.edu/Chau/CompMod.html>.
- Sood, S., & Jitendra, A. K. (2007). A comparative analysis of number sense instruction in reform-based and traditional mathematics textbook. *The Journal of Special Education*, *41*(3), 145-157.

- Wolters, C. (1998). Self-regulated learning and college students' regulation of motivation. *Journal of Educational Psychology*, 25, 68-81.
- Zimmerman, B. J., & Martines-Pons, M. (1986). Development of a structured interview for assessing student use of self-regulated learning strategies. *American Educational Research Journal*, 23(4), 614-628.
- Zimmerman, B. J., & Martines-Pons, M. (1988). Construct validation of a strategy model of student self-regulated learning. *Journal of Educational Psychology*, 80(3), 284-290.

附錄 1 結構性解題程序的例子

※例題 1：

欣怡有 12 個蘋果，要分成幾盒，才可以使每盒的蘋果數量一樣多，又剛好可以分完？

※引導說明

(一) 請唸一次題目，並用你自己的話解釋題目的意思：

欣怡有幾蘋果：_____

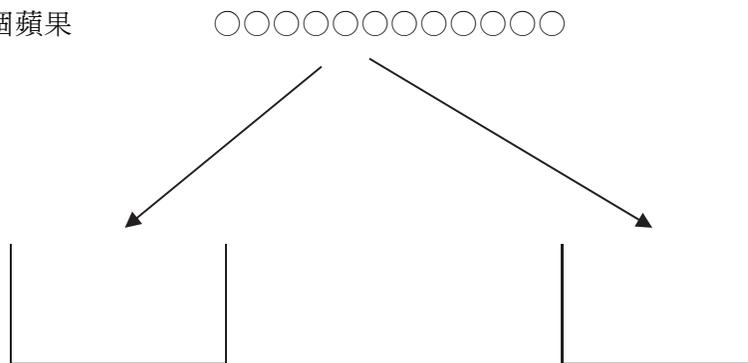
她要做什麼事：_____

要達成什麼樣的標準或條件：_____

(二) 請用你了解的圖形、符號或數字來表示題目的意思。

例如：

12 個蘋果



(三) 尋找解題策略——到計算出答案

「12 個蘋果要剛好分完到每個盒子裡，不能剩下。」這個條件，就像是能夠整除，也就像是算它的因數，因此，先找出 12 的因數有哪些，就可以得到答案。其計算方法可以採用：

$12 \div 1 \implies$ (可以，不可以) 整除

$12 \div 2 \implies$ (可以，不可以) 整除

$12 \div 3 \implies$ (可以，不可以) 整除

$12 \div 4 \implies$ (可以，不可以) 整除

還有哪些可以整除？_____

歸納起來，12 的因數包括：_____

所以 12 個蘋果可以分成幾盒？_____

(四) 檢查答案對不對

請你用自己的方法檢查答案，是否正確？

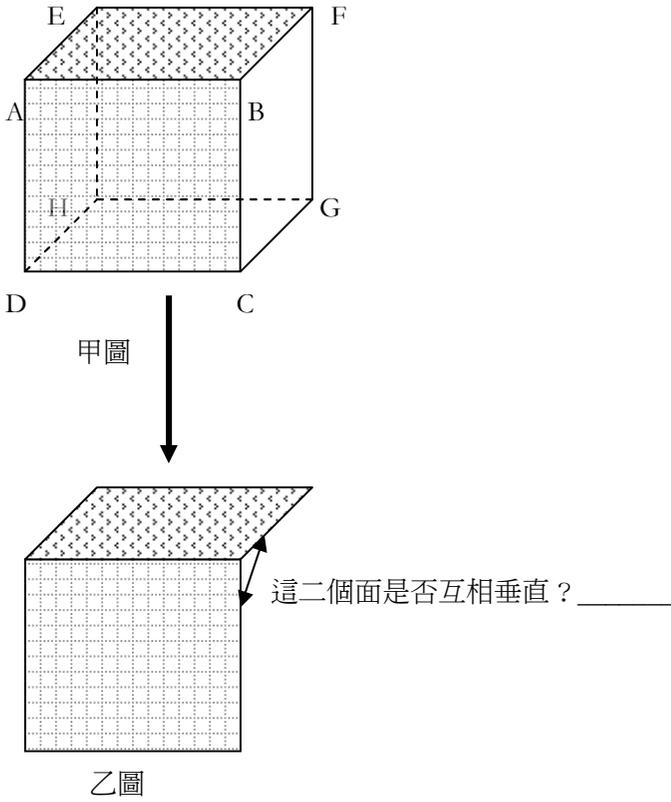
1.如何驗算？_____

2.驗算結果：正確錯誤：修正_____

※練習題：

把 20 顆糖果分給一些人，每人分到的糖果要一樣多，又剛好分完，最多可以分給幾人？

附錄 2 提供漸進的圖示



數學教學轉化之探討——以一位有經驗教師 之面積初步概念教學為例

黃幸美

本研究根據有效的數學教學之理論，探討一位有經驗教師的圖形大小比較教學案例，分析教師如何使用教科書、數學布題、教學表徵與工具，以及學生解題討論的活動方式，處理教學轉化。研究發現：從樣本教師的數學布題可觀察其課程調整，且教師使用多種來源提供布題，包含：一、自編教學問題且延展教材內容，但是教科書單元設定的學習目標仍為重要的參考來源。二、學生在教學歷程中的學習反應與討論解題表現等形成性評量訊息。口語布題與說明、提供釘板、小白積木、平方公分板等教具操作，以及投影設備，是教師使用以輔助面積教學的表徵與工具。從樣本教師的自編問題，企圖連結學生數學想法與澄清迷失概念的問題提問等師生討論互動，可見其轉化處理。由課程實施中的教學轉化分析，可發現教師的數學學科知識及數學教學內容知識為其轉化處理的重要基礎。

關鍵詞：面積測量、教學轉化、課程實施

收件：2012年4月16日；修改：2012年8月3日；接受：2012年12月1日

An Exploration of Instructional Transformation of Mathematics Teaching: Teaching Basic Concepts of Area Measurement

Hsin-Mei E. Huang

This study examines aspects of instructional transformation based on theories of effective mathematics teaching and a video-taped lesson demonstrated by an experienced teacher for teaching basic concepts of area measurement. These aspects included the use of textbooks, problem posing, the use of instructional representations and aids, and approaches for engaging students in discussion. The findings suggest that the teacher tended to pose problems, which represented curriculum adaptation and tailoring to some extent, by referring to multiple sources. The sources included: a. Problems that the teacher invented coupled with extended materials closely related to learning goals set by the textbook. b. Student problem-solving performance evaluated from formative assessments. The teacher employed instructional representations and aids, verbal language for problem posing, manipulatives (geoboards, 1 cm^3 cubes, and grids), and project-equipment. The mathematics problems discussed for the lesson exhibited the instructional transformation, including the math problems and sub-questions used in an attempt to connect with mathematical thinking of students and to clarify any misconceptions. These aspects aforementioned seemed to connect with the teacher's subject matter knowledge of mathematics and pedagogical content knowledge of mathematics.

Keywords: Area measurement, instructional transformation, curriculum implementation

Received: April 16, 2012; Revised: August 3, 2012; Accepted: December 1, 2012

壹、緒論

教學轉化為課程實施的重心，其要務包含：教學者掌握課程目標，善用教科書或相關教材，評量學生學習成效並因學習狀況作適當轉化與修改（Goodlad, 1979）。轉化處理時常因學習者與教學情境之需求而轉變問題形式，使單元間與單元內的知識概念具連貫性，以促進學生的知識技能學習。從課程實施的歷程分析，教學轉化成為教師、教材（教科書）與學生思考交相激盪的互動歷程，具有動態與變化的性質（Cohen, Raudenbush, & Ball, 2003）。

課程實施在早期的課程研究並未受重視（黃政傑，1991：395），其在數學課程與教學的研究也相當有限。近年來研究者檢視課程實施成果（例如：Tarr, Reys, Reys, Chavez, Shih, & Osterlind, 2008）及分析數學教學影帶（例如：王品心，2008；Givvin, Jacobs, Hollingsworth, & Hiebert, 2009），研究發現：教育改革成效顯著受課程實施時的教學活動影響，包含：課室環境、教學表徵與工具的使用、教師導引學生投入學習的方法，以及教學歷程中師生問答的語言互動。上述因素為數學課程與教學綱要所強調的教學內涵（例如：教育部，2010；National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000；Tarr et al., 2008），其亦呼應課程理論學者所闡論的教學轉化處理要素。

在面積測量的課程方面，認識面積的意義（知道所測量的是什麼）、直接比較，透過使用較小的平面（單位平面）將一個封閉的圖形區域的覆蓋活動，以描述平面區域範圍內所占有的量，為面積測量的初步概念（譚寧君，1997；Stephan & Clements, 2003），亦為二至三年級數學課程的重要內容（教育部，2010；NCTM, 2000）。學校的數學課程與教學顯著影響學生學習面積測量的成果（Huang & Witz, 2011），因此，探討有經驗教師如何教學轉化以導引低年級學生建構面積初步概念，有助瞭解

面積教學的重要問題討論應包含哪些內容，以及如何澄清學生迷失概念以建構測量概念與運算技能。此教學實務導向的研究成果，對師資培育及教師數學教學專業知能成長，具有參考意義。

課程研究學者 Goodlad (1979: 24) 認為描述性的概念結構，需植基於觀察與實徵資料的累積。因此，本研究根據數學課程理論及有效的數學教學研究與文獻，以 1 個二年級面積初步概念的教學案例，分析 1 位有經驗教師的教科書使用情形與教學轉化處理，期以從案例教師的布題、教學歷程與內容及活動形式等層面分析，論述教師如何使用數學教科書及分析其教學轉化的歷程。本文主要探討兩個問題：

(一) 教師使用什麼數學問題、教學表徵與工具，轉化教科書文本以進行面積測量初步概念的教學？

(二) 在導引二年級學生學習面積測量初步概念歷程中，教師如何使用教科書與學生解題表現作教學轉化？

貳、理論架構

一、課程實施與教學轉化的意義

所謂課程實施即將課程付諸行動以導引學生達成所欲達成的學習結果 (黃政傑, 1991)，而且整個課程實施的歷程，實為教學專業知能的轉化運作。教師從知道須教什麼、妥善安排教材內容的順序、形成教學的問題、使用教學表徵與工具，將學科知識與教學知能，轉變成切合學習者能力與學習特質的教學行動 (Shulman, 1987)。

在數學的課程與教學領域，上述課程實施歷程的教學轉化處理目標，亦符合當前東、西方國家的教師對有效的數學教學之共識——學生是課室主角，而教材內容是教學要素，教師的教學需讓學生有意義地學習數學，理解概念、使用語言與符號溝通想法，且能應用數學知識技能於解決生活問題 (Cai, Perry, Wong, & Wang, 2009; Givvin et al., 2009)。由

此可見，教學轉化的目標在於轉變教科書文本內容，以使學生可學習、有意義的理解概念與知能成長。

二、教學轉化的處理內涵

從課程實施於課室教學層面而言，將靜態的教科書文本內容（課程）透過課程實施，產出學生的知識技能學習成果（教學成果），中間的處理即為教學轉化。Shulman（1987）、Wilson、Shulman 與 Richert（1987）、Drake 與 Sherin（2006）指出教師的轉化處理包含下列 4 項要素：（一）批判的詮釋（critical interpretation）：教師一方面根據學科知識，瞭解課程內容，檢視單元內容是否適合學生先備知識、主題內容的概念與技能及其是否符合課程綱要與目標。此批判影響教師決定文本內容如何進行教學，以及預期學生的學習反應。（二）表徵（representation）：此為傳達課程內容的方法，教師根據單元內容的知識性質，以語言或文字提問相關問題、圖形展示、活動、例子、電子輔助工具與軟體等方式，擇取最能激發學生注意與思考的方式，傳達課程內容。（三）改編（或調適）（adaptation）：為切合學生的一般性特質與需求而改編課程，例如：因應學生的能力與先備知識、迷失概念等情形之需要，改變使用的陳述語詞、增加（或刪除或改變）教科書的問題、學生活動的方式（全班討論或分組合作或個別學習）、時間分配，以適合學生學習。（四）剪輯（tailoring）：為切合班級裡特定學生的需要而剪輯課程內容，例如：針對特定學生的迷失概念，修訂問題複雜度與解題步驟，或提供適合個別學生的問題與作業。而且，表徵、改編與剪輯處理，也常根據教師於教學歷程中對學生所施行的形成性評量結果，而做調整。由此可見，教學轉化重視因應學生的學習狀況而作切當的調整，以導向課程目標，此也彰顯教學的彈性（flexibility）特質。總之，教學轉化處理在於了解課程內容（包含：課程目標、基本能力與各領域的能力指標），將課程內容

轉變成教學問題與活動，並根據學生的學習成果評量，再調整課程與教學問題。而且，上述歷程環環相扣。

此外，Cohen、Raudenbush 與 Ball（2003）發現：課程實施時，教師、教材與學生三方面建構出交相影響的動態關係，因此，探討教學轉化應從師生互動觀點作討論。亦即，在教學環境脈絡下，教師對課程的定義與內容之傳達、學生的學習表現，教與學兩方在教學歷程中產生交互作用。前項（教師對課程的定義）指教師瞭解課程目標、熟悉課程內容，將課程轉變成教學活動、問題討論與作業，使用教學策略讓學生可以理解（課程轉化處理）；後者（學生學習教師所提供的教材）指學生則需在教師所提供的教學情境，投入思考與操作活動，解決作業問題。從課室可觀察的教學活動與師生討論互動之語言與行為分析，教師的教材處理亦可從一些教學行為觀察而得，包含：教師使用哪些教學問題（或作業）與教學工具、師生討論解題的方式（全班或小組討論）、教學表徵與工具使用（例如：繪圖、手勢與肢體動作等），以及學生的反應行為（例如：解題的正確性、迷失概念等等形成性評量）。上述可觀察的行為，也是學者們探討教師課程轉化所關注的變項（例如：Drake & Sherin, 2006; Shkedi, 2009）。

三、數學教學轉化的國內、外相關研究

檢視國內外學者對於課程實施之探討，或有從教科書使用，分析教師轉變文本內容與教學（例如：Freeman & Porter, 1989; Remillard, 2000, 2005; Stodolsky, 1999）；或有從教師知識與專業發展的評鑑觀點，討論教師的學科與教學知識、如何使用課程及轉化教師知識於提高學生的學習表現（例如：Hill, 2004; Peressini, Borko, Romagnano, Knuth, & Willis, 2004）；或透過課室觀察與教學錄影之影帶分析，探討教師如何使用教材、師生的問題解決討論等教學行為，闡論教科書使用方式（例如：王品心，2008；孫德蘭，2006；Cohen et al., 2003）。上述研究，雖然未直接

分析數學的教學轉化，但是其所強調的教科書使用方式、教師課程實施歷程中如何提問問題、說明概念，以及評量學生的學習成果並進一步調整教學，皆提供建構教學轉化理論之基礎。

（一）教師的教科書使用與教學內容的關係

統整 Freeman 與 Porter (1989)、Stodolsky (1999) 根據教師於教學歷程——起始、發展、學生解題、回顧與複習階段，使用套裝課程（教科書內容、教學指引、習作練習）而教學的依循程度高低，可區分為 3 種教科書使用模式：1. 大部分依循教科書教學：教師的所有講述內容與學生讀題，皆直接引自教科書文本。2. 部分依循教科書：教師保留教科書的單元與順序安排但是修改部分文本內容，教學內容並非直接引述或涵蓋教科書所有問題。3. 改編教科書：改變教科書呈現的文本結構與單元順序，教學內容與問題皆非直接引自教科書文本。亦即，教學者改編教科書文本，自編教材。

Freeman 與 Porter (1989) 及 Stodolsky (1999) 等學者也發現，教師依循教科書的程度固然不同，有趣的是，即使依循程度高的教師，其教學內容亦非全然與教科書文本一致。而且，即使 2 位教師使用教科書的版本相同，他們在概念討論、運算解題與應用的時間，仍存有差異；只是依循教科書程度高的教師，其在教學內容所強調的主題與其教科書文本所強調的主題，兩者相關較高。同時，教師所呈現的教學問題，也常考量學生的學習能力與反應而調整 (Freeman & Porter, 1989)。

上述研究與論述顯示教師使用教科書的類型及其在課程轉化議題上的意義。然而，依循套裝課程教學的程度與轉化處理有關，但未能完全解釋課程轉化的處理機制，因為教師在教學轉化歷程中的決定，乃受教師教學專業知能及學生的學習表現影響 (Cohen et al., 2003; Drake & Sherin, 2006; Peressini et al., 2004)。

（二）教師的教學專業知能與教學轉化的關係

Shulman (1987) 與 Wilson 等人 (1987) 認為轉化屬於教師的教學內容知識 (pedagogical content knowledge)，而轉化課程的知能，實則植基於教師的教學專業知識——學科領域知識與教學知識的理解。教師的教學專業知能影響其教學考量——如何在有限的教學時間與環境資源，選擇課程的重要內容、提供教學問題、關鍵性的提問以澄清學生的迷失概念、適當地使用教學表徵與工具等教學決定 (Drake & Sherin, 2006; Peressini et al., 2004; Shkedi, 2009)。

就數學教學轉化而言，數學教科書雖是大多數教師教學的主要教材 (Remillard, 2005; Tarr, Chavez, Reys, & Reys, 2006)，但是教師的數學知識及對數學課程與教學的知識，乃潛在影響其轉化處理 (Penuel, Fishman, Yamaguchi, & Gallagher, 2007)。例如：教師具備豐富的數學學科知識與教學知識，也認知問題解決討論對於概念理解的重要性，則能針對單元主題的內容，說明與詮釋重要概念與提問關鍵性問題，一方面喚起學生先前的舊經驗，準備連結新課程的內容；另一方面，引發學生注意數學問題、從認知衝突的模糊中澄清概念。

從教師教學專業發展與評鑑的觀點 (Hill, 2004; Penuel et al., 2007)，教師的教學專業知能可以從課室教學實務，作系統性地觀察評量。就教學實務所觀察的核心類目，亦為教學轉化內涵，例如：將靜態教材轉變為教學問題、活動或作業，結合語言、表徵與工具使用等師生解題討論等可觀察的行為。

（三）教師與課程、學習者的動態互動關係與轉化行為分析

Cohen 等人 (2003) 及 Stein、Remillard 與 Smith (2007) 認為在教學情境脈絡下，教師與教科書、學習者的互動關係與學生於教學現場的反應，也是影響教師如何實施課程的來源。此種動態特性的展現，當教師察覺學生存有迷失概念，因應學生的理解程度與解題狀況，調整其教學

問題的提問、說明、討論時間長度，以及提供、檢核學生的作業演練，尤為明顯。

統整國內、外學者在課程實施、教師知識與專業發展、教學影帶之分析研究，以及教師—教材—學生互動之觀點，探討數學課室的教學轉化處理，需兼顧教師如何使用教科書，以及如何轉化教科書文本成為數學問題以導引學生投入數學討論。此外，教學工具的使用與活動方式，其為輔助轉化教學層次，包含：教師配合教學問題所使用的表徵、教具與教學工具，以及討論解題的活動形式等，皆不可忽視。教學表徵與工具指教師選用利於學生理解課程內容的語言、肢體動作、圖像、教具操作等傳達知識的方式。活動方式指教師用以輔助學生投入問題解決思考的活動方式，例如：教師獨自講述或進行小組解題討論等師生互動行為。上述輔助層次的類項，其性質雖然非屬於教師解讀與轉變教科書內容，但是其乃教師在計畫與決定課程實施時，判斷可以讓學生有效學習與達成教學目標之教學輔具與方法選擇。

參、研究方法

本研究參考王品心（2008）與 Stecher、Hamilton、Ryan、Robyn 與 Lockwood（2006）及 Stigler、Gonzales、Kawanaka、Knoll 與 Serrano（1999）的教學錄影帶研究之分類與編碼與建議，觀察 1 位樣本教師轉化教科書的單元內容的教學轉化處理，並分析教學歷程中師生互動的語言與行為。此外，為進一步瞭解提供教學影帶教學的樣本教師的數學教學想法，研究者並訪問樣本教師對此課程實施的教學想法，將晤談資料轉錄成逐字稿，以輔助分析。

一、教學影帶之樣本來源

本研究所分析的教學影帶樣本，取自學者李源順建構的數學教師知識庫——動態教學案例¹於 2001 年 12 月 13 日拍攝的一份國小二年級數學教學錄影資料，教科書的單元內容為南一版國小數學第三冊第七單元——「圖形和大小」（南一書局國小數學教科用書編撰委員會，2000）的第二節的後半段與第三節課內容，教學時間為 57 分 10 秒。教學演示之樣本教師為 1 位臺北市國小教師（22 年教學年資），其亦為數學教學輔導團的成員。

本研究所分析的教學轉化，乃針對影帶裡樣本教師的教學內容，對照其所使用的教科書單元文本的第二節後半段與第三節課內容作探討。主要數學內容為面積初步概念，包含：（一）利用不同數量的全等圖形板拼排圖形，然後比較大小；²（二）什麼是面和面積，以及（三）利用平方公分板實測圖形的面。³上述單元內容相對應的學習目標為：（一）利用不同數量的全等圖形板拼排圖形，並比較其大小；（二）面積的初步認識、直接比較，以及利用平方公分板量出圖形的大小，實測圖形的面。⁴教學影帶的二年級學生的先前學習經驗包含：認識基本圖形、圖形板（正方形與正三角形）與其外框形狀相同、利用圖形板拼排圖形與比較大小、什麼是面與面積、面的直接比較、覆蓋平面的技巧，以及使用個別單位覆蓋並計數數量與比較大小。

檢視本教學影帶所使用的教科書單元之文本內容，此單元編輯乃依據 1993 年國民小學課程標準（教育部，1993）設計；非依九年一貫課程綱要（教育部，2010）設計。經對照 1993 年課程標準、九年一貫課程綱

¹ 請參閱 <http://www.mtedu.tmu.edu.tw/tvgoo.asp>

² 參見教科書單元教學指引之第二節的第二個活動內容，以及其所對應的活動目標 2-2（南一書局國小數學教科用書編撰委員會，2000：111）。

³ 參見教科書單元教學指引之第三節活動內容，及其所對應的活動目標 3-1; 3-2; 3-3（南一書局國小數學教科用書編撰委員會，2000：112-113）。

⁴ 參見教科書單元之學習目標 2 與 3（南一書局國小數學教科用書編撰委員會，2000：110）。

要數學學習領域的基本能力指標（教育部，2010）及教科書單元學習目標（參見附錄 1 表 1），此單元學習目標亦符合與九年一貫課程綱要之基本能力指標。

二、數學教學轉化的要素與分類編碼

本研究在數學教學轉化要素分析方面，乃根據數學課程與教學之研究（例如：王品心，2008；Stigler et al., 1999）、教科書使用（Freeman & Porter, 1989；Stodolsky, 1999；Tarr et al., 2006）、Wilson 等人（1987）及 Drake 與 Sherin（2006）有關教學轉化的論述，建構教學轉化觀察的核心類項，包含：數學問題與內容、教學表徵與工具使用、教科書使用方式及問題解決討論活動方式，以使資料詮釋反映有效的理論基礎。

在數學問題與內容方面，指教師所提供的數學布題及相關的解題活動討論。課室教學歷程中的數學布題、作業及其解題所需的數學概念與技能之教學，為發展學生數學認知與解題思考的重要教學題材（Henningsen & Stein, 1997；Tarr et al., 2006），因此，教師的數學布題與解題討論，也是轉化課程目標與教科書文本的一種表現。本研究依數學問題的概念性質、解題所需的知識技能及問題之間的關聯性，區分為主要問題、次要問題及與單元無關的討論。（一）主要問題：指教師所布的問題包含該單元的學習活動與目標所需的概念與程序性技能，問題解決需求在於建構該單元預設的學習目標。（二）次要問題：指教師於提供主要問題後，因應學生回答與解題歷程的表現情況，再提問與主要問題具關聯的次要問題與說明，次要問題也常依附於主要問題。因此，次要問題與主要問題相關，但不包含解題討論中要求學生說明理由的「為什麼」、「如何」解題的提問，以及要求展示計數與運算的問題。（三）與單元無關的對談：討論的內容與課堂之前所提供問題的主題（或運算方式），彼此毫無關聯。

在教科書使用模式方面，根據樣本教師的數學布題內容依循教科書文本內容的程度，區分成以下 3 種：(一) 大部分依循教科書文本：當主要問題總數等於或超過 70% 以上的問題為直接取自教科書問題，歸於此類項。(二) 部分依循教科書文本：當主要問題直接取自教科書的總數介於 69% 至 30% 時，則歸於此類項。(三) 教師自編問題 (教材)：改變教科書單元文本的內容與順序，此類亦包含：在不改變單元主題的情況下，重新改編文本內容，包含提問的問題與提供學生演練的作業。當主要問題直接取自教科書的總數低於 30% 時，則歸於此類項。

在教學表徵與工具使用方面，指教師於數學布題及解題討論活動使用來表徵數學內容的方法，包含：語言表達、圖示、教具、板書、教學輔助工具等。在討論活動方式方面，根據學生於討論解題時是否分組討論或全班討論，或教師點請個別學生作解題展示與說明，來描述解題討論的活動方式。

由於愈受教師重視之教材，教師所花的教學時間也愈長 (Freeman & Porter, 1989; Stodolsky, 1999)，因此，在教學討論歷程中，分析教師在數學問題討論、歸納及與單元無關的對談所花費的時間，並比較其時間長度，可瞭解教師轉化教材內容時所關注的類項。本研究在教學討論片段的描述與教學時間計算方面，乃根據主要問題的性質與概念結構，以主要問題的完整討論為單位，區分討論片段，繼而分別計算每個片段的討論解題時間、作歸納的時間，以及與單元無關的對談時間。

三、教學轉化的資料處理

在轉化分析的資料處理方面，包含 3 個程序：(一) 教學影帶樣本的轉譯處理：先由 1 位小學教師研究生為分類人員，將教學影帶轉譯成逐字稿，再經第二位分類人員，其亦具小學教師資格，針對教學歷程中所有細節 (例如：教師手勢動作、眼神注視的方向等)，對逐字稿初稿做更精細校對與補充。(二) 於分析課程轉化處理時，研究者及 2 位分

析員，獨立對照教學演示所使用的教科書單元與指引，根據教師所布數學問題的結構與物件、概念性質，區分問題討論片段。2 位分類者根據分類項目定義與分類原則，分別對教學影帶與逐字稿，依上述各類項編碼細則做編碼與分類，繼而分析分類結果一致性。

肆、結果與討論

2 位分類人員在教科書使用模式、數學內容（主要問題、次要問題及無關數學的討論）、教學表徵方法與教學工具的使用、活動模式（小組或全班討論），分類結果之相互同意程度為 95%-100%。

分析教學影帶所討論的數學問題與解題活動，包含 4 個討論片段：（一）比較教師所圍出的 2 個圖形之大小；（二）比較由學生所圍出的 2 個圖形之大小；（三）介紹平方公分板、小白積木 1 個面的面積與 1 平方公分、製作 5 平方公分的圖形；（四）以教師及學生所圍出的圖形，討論單位面積 1 平方公分的大小。而且，所有的教學討論方式，皆為小組討論、教師點請個別學生解題及全班答題方式，交替進行。由於討論片段（一）與（二）的主要問題皆為「比較兩個圖形的大小」，後文亦將整合討論。茲將教師在各討論片段的數學布題、主要問題及討論內容摘述、歸納、與單元無關的對談、上述各類項的教學時間，以及教學表徵與教具使用情形，呈如表 1（及附錄 1 表 2）所示。教師於各教學討論片段的轉化處理，如下所述。

一、「比較兩個圖形的大小」之教學轉化處理分析

教師根據其數學學科知識——面積的意義（面積乃指平面圖形的內部區域）、平面單位的計數及圖形面積的間接比較概念，提供 2 個主要問題讓學生思考如何透過正確的計數圖形內平面單位數量，對 2 個無法直接比較的圖形面積做比較。

表 1 教師在四個教學討論片段的數學布題（主要問題）、教學時間及表徵與教具使用

討論片段	數學問題及討論內容摘述		教學時間	教學表徵與教具使用
一	簡要回顧上節課之活動		43 秒	投影機、釘板、老師所圍出的圖形
	主要問題討論	教師自編問題——教師自製 2 個圖形，並要求比較大小 1. 計數 3x5 長方形、4x4 正方形內格子數 2. 計數圖形面積時，應數圖形內的點子數或方格子 3. 單位面積的累計加總	10 分 15 秒	
	歸納	1. 計數面積應計數小方格並做加總計數 2. 根據 2 個圖形面積的計數結果，比較大小	47 秒	
	與數學內容無關的對談			
二	主要問題討論	教師自編問題——援引學生製作的圖形做圖形比較大小 1. 3x6 長方形與三角形（底 8 高 4）圖形內未滿 1 方格的計數方式 2. 比較圖形大小的數量單位 3. 根據 2 個圖形面積的計數結果，比較大小	7 分 12 秒	投影機、釘板、老師所圍出的圖形
	歸納	面積的單位描述	50 秒	
	與數學內容無關的對談		2 分 27 秒	
三	主要問題討論	教師自編問題及討論習作問題 1. 展示介紹平方公分板； 2. 透過觀察小白積木、描繪、覆蓋等操作； 3. 介紹 1 平方公分的面積單位、平方單位的累加； 4. 介紹測量單位的加法性； 5. 應用計數長方形面積，計數 1 個多邊形的面積。	27 分 8 秒	1 平方公分的小白積木、平方公分板
	歸納	無	50 秒	
	與單元無關的對談		48 秒	

表 1 教師在四個教學討論片段的數學布題（主要問題）、教學時間及表徵與教具使用（續）

討論片段	數學問題及討論內容摘述		教學時間	教學表徵與教具使用
四	主要問題討論	教師自編問題——援引學生製作之圖形 1. 計數 3x6 長方形及教師展示的 1 個多邊形面積 2. 1 平方公分的大小、圖形內方格子與 1 平方公分的比較	5 分 3 秒	投影機、釘板、學生所圍出的圖形、塗色的 1 平方公分方格、數學課本
	歸納	1. 1 平方公分的正方形邊長與面有多大 2. 圖形面積的單位	1 分 27 秒	
	與單元無關的對談		30 秒	
總教學時間			57 分 10 秒	

教師口述布題，要求比較 2 個不同圖形（不能直接比較的 2 個圖形）的大小。第一個主要問題為比較教師提供的圖形大小——圖形內的單位小方格皆為完整的小方格，討論時間約為 10 分 15 秒；第二個主要問題則援引 2 組兒童在釘板上所圍出的圖形——圖形內包含不完整的小方格，要求比較大小，討論時間約為 7 分 12 秒。上述問題皆非取自教科書文本，但是其解題所需之概念、程序性知識及解題目標，符合教科書的單元內容與活動目標。同時，2 個主要問題的解題難度不同，布題順序為先簡易（計數與比較包含完整方格的圖形面積）而後複雜（計數與比較包含完整與不完整方格的圖形面積）。在教學表徵與工具的使用方面，教師以口語與手勢解說題意，輔以投影機、釘板與圖形展示。

在次要問題的提問方面，教師常針對學生的回答與解決主要問題的表現，提問後續的相關問題，或援引學生提出的答案或迷失概念（錯誤答案），提問次要問題以進一步激發學生批判錯誤的答案與說明理由，企圖幫助學生澄清面積概念與計數方法。例如：在第一討論片段，學生計數釘板上所圍出圖形的面積，產生計數圖形內的「點子」而非「方格

子」數量的困惑，教師進一步提問「計數圖形面積時，應數圖形內的點子數或方格子數」與討論，要求學生說明數學想法，呈如例隅一所示。

G2037T（老師）：「爲什麼？妳怎麼知道正方形比較大？」

G2045T（老師）：「有人說什麼，有人說『不數點點，數格子』。」

G2060T（老師）：「有，那剛才她是數方塊，你是數點點，到底我們應該數點點，還是數方塊呢？」

此外，在第二討論片段，針對某位學生將圖形內未滿 1 方格者皆計數爲 1 個方格子，教師亦提問次要問題，要求全班討論不完整格子的計數方法。由此可見，教師對於澄清學生迷失概念的重視。教學歷程中學生所產生的迷失概念，亦成爲教師後續布題與討論的問題來源。

此片段的教學反映出教師轉化其數學學科知識，透過布題、表徵與工具，討論圖形面積的間接比較——欲比較 2 個圖形的內部區域之大小，可使用相同的單位作覆蓋與計數，圖形內部範圍所包含的單位數量愈多，面積愈大；當圖形內包含 2 種單位時，⁵可以透過切割與重新組合圖形（組合不完整的單位成完整的單位），然後計數其單位數量與比較大小。

二、「百格板、1 平方公分與製作 5 平方公分的圖形」之教學轉化分析

從表 1 可見，介紹面積的標準單位「平方公分」與「平方公分板」、製作指定大小的圖形，爲此片段的重要問題。教師使用 1 立方公分小白積木（具體實物）及統合視覺、觸摸、繪製等多重感官與操作活動，提問「小方塊是否有面」、「有多少個面」與「面是什麼形狀」等問題，導引學生從具體物的觀察與觸摸（小白積木的面是什麼形狀）、描繪與將 1 平方公分的面塗色，以認識其半具體表徵，進而形成 1 個平方單位的量感（1 平方公分有多大）。

⁵ 完整（1 個方格）與不完整 1 格（半個方格）。

比較上述的數學布題與教科書文本內容——「什麼是面和面積」(南一書局國小數學教科用書編撰委員會, 2000: 112), 可發現: (一) 教師改變教科書文本——「使用小三角形為面積單位, 貼滿 1 個長方形的面」、「直接比較 2 條手帕的面積」, 轉化為觀察、觸摸與描繪 1 立方公分小白積木的 1 個面, 以及將小白積木覆蓋在先前於數學本子上所描繪與塗色的面 (1 平方公分) 上, 繼而介紹 1 平方公分。教師介紹與使用小白積木的解題討論活動, 乃為與面積測量相關的延伸內容。同時, 教師要求學生操作「將小白積木覆蓋在所描繪與塗色的面 (1 平方公分) 上」, 觀察塗色的面與小白積木的 1 個面完全疊合, 確認所描繪 (或塗色) 的方格區域與小白積木的 1 個面一樣大, 此操作與教科書文本的「疊合兩條手帕, 直接比較大小」, 具有異曲同工之意義。(二) 教師要求學生描繪小積木的 1 個面並塗色塗滿此正方形內部的區域, 期以透過描繪 1 個封閉的圖形 (正方形) 並塗滿其內部區域, 認識 1 個圖形面積乃指「封閉圖形內部的區域」。此與教科書文本要求在長方形與正方形內部塗滿顏色的活動相似。(三) 教師要求學生使用 1 平方公分為單位, 製作 5 平方公分的圖形, 透過圖形的製作讓學生認識面積單位的加法性質。此亦為展延的問題。(四) 在教學表徵與工具使用方面, 教師援引學生繪製的圖形、平方公分板與 1 立方公分的小白積木的使用, 以口語說明、導引學生觀察與操作, 介紹 1 平方公分的定義, 以及使用它為單位來測量與計算圖形的面積。

針對本片段的教學轉化處理, 其主要問題並非依循教科書文本內容, 教師所強調的數學學科知識, 除了面積的意義以外, 尚包含: 認識常用 (普遍) 單位——1 平方公分的定義、圖形表徵及其語詞, 並複製此單位以測量 1 個圖形內部區域。教師的教學考量乃希望讓學生透過多元的感官經驗與操作, 認識面積的普遍單位, 方能有意義地理解面的大小比較。誠如教師在晤談中表示:

我會強調面在哪裡的原因是，第一個：我們知道面積就是這個周界所圍起來的區域的面。可是我們不能用這樣的話跟小朋友講，因為後面要形成面積這個概念，所以要在前面理解我現在講的是哪一個區域。……「面」在哪裡要先確定，才能夠去談「面積」。……這個孩子對於「面積」是沒有概念的，所以這些經驗就告訴我說：所以我們在一開始二年級，要他們感知那個面，以及我要跟你談誰比較大的時候，是在比什麼。

此外，教師於本討論片段亦擷取數學習作問題（參見附錄 1 表 2）作布題，讓學生比較圖形的面積，並建議使用平方公分板覆蓋在圖形上，以計數格子。此主要問題及其次要問題在於讓學生進行 2 圖形面積的間接比較，以及利用平方公分板為工具解題，為實施教科書的教學建議「用平方公分板實測圖形的面」（南一書局國小數學教科用書編撰委員會，2000：113）。教師於學生製作 5 平方公分圖形時，行間巡視檢視學生的製作結果與解決習作問題的表現，提醒學生使用「平方公分」的面積單位及修正錯誤單位「公分」，繼而擷取與展示學生製作的圖，提問次要問題「圖形不同，面積各是多少」，期以導引學生注意等積異形——「圖形不同，但是面積可能相同」的現象，例隅如下。

G2283T（老師）：OK 了，現在這麼多的圖形，圖形的樣子，長得一不一樣？

G2284E（全班）：不一樣。

G2285T（老師）：面積一不一樣？面積都是多少啊？

三、「單位面積概念的澄清」之教學轉化分析

從表 1 可見，教師援引先前的主要問題是——學生圍出的圖形，再討論圖形面積的計數方法及平方單位的使用。2 個主要問題皆為教師自編，目的在於檢視學生是否能使用平方公分描述圖形面積，及提供具批判思考性質的問題，讓學生應用先前所觀察與認識的 1 平方公分，討論附有格子的圖形其方格子是否都和 1 平方公分一樣大。

為導引學生檢視外觀相似的方格大小，教師再使用先前塗色的 1 平方公分小方格與圖形內的正方形方格做比較，提醒學生注意：雖然 1 平方公分方格與圖形內的方格，兩者皆為正方形，但是大小不同。繼而進一步強調：使用「方格」為單位來描述 1 個圖形面積時，其所描述的單位大小，未必都為「1 平方公分」。

分析此討論片段的教學轉化處理，教師使用口述布題及先前使用過的工具與教具作輔助，除了點請個別學生回答問題以外，多進行全班討論。同時，教師根據其對學生學習數學可能發生的誤解現象之瞭解——根據圖形的直觀而誤判面積——提醒學生不宜單純依據圖形外觀判斷平面單位的大小。

四、教學時間的分配

從表 1 可見教師分別以約 17 分 27 秒及 1 分 37 秒討論與歸納圖形的大小比較；以約 27 分 8 秒介紹面積單位（1 平方公分）；以約 5 分 3 秒及 1 分 27 秒分別討論圖形內方格的計數、單位描述與歸納。雖然教學歷程中包含約 3 分 45 秒與單元無關的對談，教師的數學討論與歸納占整節課教學時間的 93.4%。從教學時間的分配，亦可發現：教師強調的數學學科知識為「面積意義與單位的認識」與「如何比較圖形的大小」（直接與間接比較）。

統整上述 4 個討論片段的內容分析，在教科書使用模式方面，教師提供了 10 個數學主要問題，其中 7 題為自編問題（70%）、2 題取自學生的解題表現（20%）、1 題取自教科書所附的習作（10%）。因此，教師的數學布題乃根據教科書單元的教學重點，教師個人對學生學習面積初步概念、可能產生的誤判與迷失概念的認知，自編問題並加入面積概念相關的展延問題（例如：使用 1 平方公分製作給定面積的圖形），結合口語說明與面積測量的教具操作（例如：釘板、小白積木、平方公分板），作為傳達面積概念的表徵工具。另一方面，教師綜合小組解題討論、全

班討論、點請個別學生說明展示數學想法，以及行間巡視學生的答題表現（例如：製作的圖形）等形成性評量之訊息，成為提問後續的次要問題與解說概念的來源，導引學生認識圖形的面積意義及單位計數。

在數學問題內容方面，教師布題的來源展現多元性，除了符應教科書單元學習目標的自編問題，以及教科書習作問題以外，尚包含 2 個來源：（一）學生的解題表現或迷失概念，為教師援引討論或進一步澄清概念的問題來源。例如：學生的圖形製作、迷失概念——「計數圖形內的格子或點點」、「圖形內不完整格子的計數方法」及「附有格子的圖形，圖裡的方格子是否都是 1 平方公分」等問題。（二）教師認為重要且具概念展延的相關問題，例如：1 立方公分的小白積木及藉學生製作的 5 平方公分圖形，提醒學生注意「圖形看起來不同，但是所包含的格子數量相同」的等積異形概念，這些問題皆非教科書文本內容。

從上述布題來源，可見教師的布題乃植基於數學學科知識及對該課程單元的教學重點之瞭解，此現象亦可從學生於討論過圖形大小比較與 1 平方公分的介紹後，被要求解決習作上的問題「兩圖形大小比較」窺知。由此可見，教師在課程實施歷程中，教科書是教學內容的重要參考來源（Stodolsky, 1999）。本研究發現樣本教師在實踐單元目標導向下，自編教學問題與補充內容，此也符應孫德蘭（2006）的研究結果，而且有經驗與資深教師比初任教師傾向改編教材。

此外，從附錄 1 表 2 可見教師布題與教科書之關聯性、師生與生生之間的解題討論，以及次要問題的內容，顯示：教師、教科書、學生，三者之間在教學轉化具有關聯性，也呼應教學互動理論的觀點（Cohen et al., 2003; Stein et al., 2007）。此動態關係可見之於教學現場——教師提問次要問題以連結學生數學想法與澄清迷失概念，並從學生的回答與正確性，檢核學生的理解，上述的討論互動展現 Cohen 等學者所闡述的導向有意義數學學習之問答討論特性。此種課程實施歷程中產生的動態互動與轉化處理，有時並非盡包羅於教學前的計畫。呈如樣本教師針對學生

點數圖形內點子的迷失概念，表示：

我當時只是純粹的，第一它是方格，因為我想借助於它的方格，帶到下一階段就是標準單位的計數，那只是利用方格紙或是釘板的東西。但我其實也沒有想到學生會數點，這是我過去教學經驗裡沒有察覺的。

教學者能察覺學生的解題困難與迷失概念，需對學生學習某數學概念之理解能力、策略與解題困難等有所認知（Remillard, 2005）。從教師提問的次要問題、提醒單位的使用，以及「雖然圖形內的方格子皆為正方形，但是其大小未必為1平方公分」等等教學，顯示：本樣本教師認知學生的面積初步概念學習情形，覺察學生容易產生混淆概念之所在。

針對上述教師的布題、教學表徵與教具及學生學習反應分析，從三方面提出討論：首先，教學指引建議使用正方形或正三角形紙片為單位面積拼排圖形（南一書局國小數學教科用書編撰委員會，2000），要求學生使用圖片（全等圖形的具體實物）為單位面積並組合圖形，再數算單位面積的數量，以認識「計數圖形面積為累加圖形內部所鋪蓋的單位面積數量」。上述建議常可見之於面積概念的初步教學（例如：Schifter, Bastable, Russell, & Woleck, 2002）。相對地，本樣本教師使用釘板及計數其所圍出圖形的格子數，當學生觀察釘板上的圖形時，需將釘板內的點子作心理抽象化處理——能看到釘板上的「點子行列」與「4個點圍成1個小方格子，每個小方格子的大小相同」，並能認知釘板所框圍出來的圖形（圖形內包含全等的正方形小格子），與使用圖片拼排的圖形具有類比關係。上述的心理表徵之建構，猶如將「具體的圖片拼排圖形」抽象化並類比釘板之圖形表徵，其所需的認知處理比較複雜。此複雜度亦可從本影片的學生產生的迷思（計數圖形內部的點子數量）窺知。

雖然學者建議提供釘板或點子圖，以幫助具有面積初步概念的三至五年級學生作面積測量的歸納推理教學（例如：Barody, 1989）或面積公式的推理（Burns & Brade, 2003），但是比較「直接使用面積單位組合圖形」的操作與「釘板圖形」的辨認，兩者的複雜度不同，對低年級學

生處理圖形大小比較時的理解難度是否存有差異，需要實徵研究進一步檢驗。

第二，教師使用 1 立方公分的小白積木，介紹積木的其中 1 個面是 1 平方公分，並以布題要求學生描繪 1 個面、塗色與覆蓋檢驗此小方格是否為 1 平方公分，此教學內容為：介紹 1 個面積的單位，並用以複製並檢驗所描繪的面大小。上述教學符合低年級幾何教材的「運用各種工具和方法繪製基本圖形」及以觀察、複製與描繪實物形體或其表面（劉好，1994：98）。在面積教學的教具使用方面，除了平方公分板以外，邊長 1 公分的正方形紙片（方瓦）直接可表徵 1 平方公分，亦建議於介紹面積單位時使用。相對地，1 立方公分的小白積木為學生熟悉的教具，此積木為立方體，較容易拿取操作，亦常被使用於介紹中年級學生認識「1 平方公分的面」（Huang & Witz, 2011）。值得注意的是：使用小白積木介紹「1 平方公分的面」時，教師需強調積木其中的 1 個面，而非整個立體，以避免學生對「1 平方公分」與「1 立方公分」產生混淆。另一方面，使用 1 立方公分積木的 1 個面來介紹 1 平方公分，對低年級學生是否可能產生立體與平面的轉換疑惑，值得後續研究做探討。

此外，教師上述的教學問題處理並非如教科書建議——「使用平方公分板覆蓋在圖形上，並計數格子數量，兩者呈現差異」。使用平方公分板覆蓋與計算圖形內的格子數，學生可以看到圖形上所覆蓋的格子並直接計數具體的圖片數量，以報讀格子數量；但是本樣本教師傾向要求學生計數釘板上所圍出圖形內的方格子數量，強調小白積木的 1 個面為 1 平方公分及其面大小之確認。因此，教師布題與教科書內容呈現差異，此差異是否有效助益學生對於圖形大小與對圖形面積的初步概念之建構，亦需後續研究進一步探討。

第三，面積保留概念是學習測量的重要認知（Piaget, Inhelder, & Szeminska, 1960），學生需能瞭解某圖形的面積大小，不因位移或方向改變而改變其大小。此概念的發展與圖形轉換及其面積量的不變性之學習

關係密切（譚寧君，1998）。Piaget、Inhelder 與 Szeminska（1960）的研究發現，7 至 8 歲的學生方能瞭解圖形經切割再組合，其面積不會改變，學生的面積保留概念的發展，約於 7 至 9 歲完成。在本研究所分析的教學影帶，樣本教師在第二討論片段提供的主要問題，涉及圖形內包含半個格子的情境；如何將半格位移，以與另一半格組合成 1 格，再計數格子數量等討論。欲解決上述問題，學生需具備面積保留概念；但是未見教師檢核學生的面積保留概念或提出此概念的相關討論。導致上述疏漏現象的原因可能包含兩方面：第一，本研究分析的影帶為此單元教學的後半段，樣本教師於前半段的面積個別單位測量教學時，以及於此後半段教學中，有學生能展示如何「將 2 個半格組合成 1 個格子」，觀察到學生的保留概念。第二，在教學時間有限的情況下，教師認為學生已具有保留概念而未進一步檢視。根據譚寧君（1998）對 60 名三年級學生、215 名四年級學生進行面積保留概念的評量，發現約 30% 的三年級學生及 50% 的四年級學生，已發展面積保留概念。另一方面亦顯示部分中年級學生尚未完全具備保留概念。因此，教師對低、中年級學生於進行面積概念教學時，不宜忽略檢視學生的面積保留概念。

此外，就各討論片段教學時間的長短分析，可發現教師多專注於主要問題與次要問題之解題討論，此現象亦符應王品心（2008）的研究結果，布題與解題討論時間量占有課堂教學時間最高比例。

伍、結論與建議

一、結論

本研究分析 1 位有經驗教師使用教科書的方式、數學布題、教學表徵與工具及師生互動討論歷程之教學案例，探討數學教學轉化。研究發現教師自編教學問題，但是教科書單元的教學重點（學習目標）仍為重要的參考來源。而且，教師使用多樣教具以輔助面積教學，包含釘板、

小白積木與平方公分板。從教師的自編問題，以及因應學生於教學歷程中產生的數學想法與迷失概念而提問的問題，其皆非教科書預設的內容，顯示教師根據其數學學科知識及教學專業知能，處理教學轉化。

二、對未來研究之建議

本研究取用公開於數學教師知識庫的教學示範影帶，分析教師實施課程的教學轉化，比較教師教學問題內容與教科書文本的差異，論述其轉化文本內容以發展學生面積初步概念的教學適當性。本研究雖然針對教學影帶內容晤談教師，但是並非如孫德蘭（2006）與 Shkedi（2009）於教學之前，晤談教師的教科書解讀，或於教學歷程與教學結束時，分別訪問教師於每個教學討論片段布題、提問相關問題之理由、決定、反思與建議，此為本教學影帶分析之缺憾。欲收集有關教師解讀教科書及實施課程的決定等更豐富的資料，未來研究應於教學前及教學歷程中，針對不同時間的課室活動與教學行為，晤談教師的教學考量與觀點。

此外，本研究乃聚焦於教師的課程實施，分析其轉化處理。然而，學生乃接受課程教學之主要對象，教師的教學轉化是否適當，學生的學習反應與效果評量亦應納入考量（Tarr et al., 2008）。因此，未來研究，除了晤談教師上述問題以外，亦可收集學生之學習反應與課後評量，以瞭解教學轉化後的產出成果——學生的學習成效，使教學轉化之探討更完整。

參考文獻

- 王品心（2008）。臺北縣國小四年級數學教學錄影分析研究。臺北市立教育大學數學資訊教育學系碩士論文，未出版，臺北市。
- 南一書局國小數學教科用書編撰委員會（2000）。國民小學數學（第三冊）教學指引（二上）。臺南市：南一。
- 孫德蘭（2006）。國小教師解讀數學教科書～以分數乘法教材為例。國立新

- 竹教育大學應用數學系碩士論文，未出版，新竹市。
- 教育部（1993）。國民小學課程標準。臺北市：臺捷。
- 教育部（2010）。國民中小學九年一貫課程綱要數學學習領域（三版）。臺北市：作者。
- 黃政傑（1991）。課程設計。臺北市：東華。
- 劉好（1994）。國民小學數學科新課程中幾何教材的設計。載於臺灣省國民學校教師研習會（主編），國民小學數學科新課程概說（低年級）（頁98-108）。臺北縣：臺灣省國民學校教師研習會。
- 譚寧君（1997）。面積與體積的教材分析。載於臺灣省國民學校教師研習會（主編），國民小學數學科新課程概說（中年級）：協助兒童認知發展的數學課程（頁175-192）。臺北縣：臺灣省國民學校教師研習會。
- 譚寧君（1998）。國小兒童面積迷失概念分析研究。國立臺北師範學院學報，11，573-602。
- Baroody, A. J. (1989). *Fostering children's mathematics power. An investigative approach to K-8 mathematics instruction*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Burns, B. A., & Brade, G. A. (2003). Using the geoboard to enhance measurement instruction in the secondary school mathematics. In D. H. Clements & G. Bright (Eds.), *Learning and teaching measurement: 2003 year book* (pp. 256-270). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Cai, J., Perry, B., Wong, N.-Y., & Wang, T. (2009). What is effective teaching? A study of experienced mathematics teachers from Australia, the Mainland China, and Hong Kong-China, and the United States. In J. Cai, G. Kaier, Perry, B., & N.-Y. Wong (Eds.), *Effective mathematics teaching from teachers' perspectives: National and cross-national studies* (pp. 1-36). Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.
- Cohen, D. K., Raudenbush, S. W., & Ball, D. L. (2003). Resources, instruction, and research. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 25(2), 119-142.
- Drake, C., & Sherin, M. G. (2006). Practicing change: Curriculum adaption and teacher narrative in the context of mathematics education reform. *Curriculum Inquiry*, 36, 154-187.
- Freeman, D. J., & Porter, A. C. (1989). Do textbooks dictate the content of mathematics instruction in elementary schools? *American Educational Research Journal*, 26, 403-421.
- Givvin, K. B., Jacobs, J., Hollingsworth, H., & Hiebert, J. (2009). What is effective mathematics teaching? International educators' judgments of mathematics lessons from the TIMSS 1999 video study. In J. Cai, G. Kaier, Perry, B. & N.-Y. Wong (Eds.), *Effective mathematics teaching from teachers' perspectives: National and cross-national studies* (pp. 37-69). Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.
- Goodlad, J. I. (1979). The scope of the curriculum field. In J. I. Goodlad (Ed.), *Curriculum inquiry—The study of curriculum practice* (pp. 17-41). New York: McGraw-Hill Book Company.

- Henningsen, M., & Stein, M. K. (1997). Mathematical tasks and student cognition: Classroom-based factors that support and inhibit high-level mathematical thinking and reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28, 524-549.
- Hill, H. C. (2004). Professional development standards and practices in elementary school mathematics. *The Elementary School Journal*, 104, 215-231.
- Huang, H.-M. E. & Witz, K. G. (2011). Developing children's conceptual understanding of area measurement: A curriculum and teaching experiment. *Learning and Instruction*, 21 (1), 1-13.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- Penuel, W. R., Fishman, B. J., Yamahuchi, R., & Gallsgher, L. P. (2007). What makes professional development effective? Strategies that foster curriculum implementation. *American Educational Research Journal*, 44, 921-958.
- Peressini, D., Borko, H., Romagnano, L., Knuth, E., & Willis, C. (2004). A conceptual framework for learning to teach secondary mathematics: A situative perspective. *Educational Studies in Mathematics*, 56, 67-96.
- Piaget, J., Inhelder, B., & Szeminska, A. (1960). *The child's conception of geometry* (E. A. Lunzer, Trans.). London: Routledge and Kegan Paul.
- Remillard, J. T. (2000). Can curriculum materials support teachers' learning? Two fourth-grade teachers' use of a new mathematics text. *Elementary School Journal*, 100, 331-350.
- Remillard, J. T. (2005). Examining key concepts in research on teachers' use of mathematics curricula. *Review of Educational Research*, 75, 211-246.
- Schifter, D., Bastable, V., Russell, S. J., & Woleck, K. R. (2002). *Measuring space in one, two, and three dimensions: Case book*. Parsippany, NJ: Dale Seymour Publication.
- Shkedi, A. (2009). From curriculum guide to classroom practice: teachers' narratives of curriculum application. *Journal of Curriculum Studies*, 4, 833-854.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57, 1-21.
- Stecher, B., Le V., Hamilton, L., Ryan G., Robyn, G., & Lockwood, J. R. (2006). Using Structured classroom vignettes to measure instructional practices in mathematics. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 28(2), 101-130.
- Stein, M. K., Remillard, J., & Smith, M. S. (2007). Howe curriculum influences student learning. In K. F. Lester, Jr. (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 319-369). Gweenwich, CT: Information Age.
- Stephan, M., & Clements, D. H. (2003). Linear and area measurement in prekindergarten to grade 2. In D. H. Clements & G. Bright (Eds.), *Learning and teaching measurement. 2003 year book* (pp.3-16). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Stigler, J. W., Gonzales, P., Kawanaka, T., Knoll, S., & Serrano, A. (1999). *The TIMSS videotape classroom study: Methods and findings from an exploratory research project on eighth-grade mathematics instruction in Germany, Japan, and the United*

- States, NCES 99-074*. Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
Retrieved from <http://nces.ed.gov/pubsearch/pubsinfo.asp?pubid=1999074>.
- Stodolsky, S. S. (1999). Is teaching really by the book? In M. J. Early & K. J. Re-
hage (Eds.), *Issues in curriculum: A selection of chapters from past NESSE year-
books. Ninety-eighth yearbook of the National Society for the Study of Education* (pp.
143-168). Chicago, IL: National Society for the Study of Education.
- Tarr, J. E., Chavez, O., Reys, R. E., & Reys, B. J. (2006). From the written to the
enacted curricula: The intermediary role of middle school mathematics
teachers in shaping students' opportunity to learn. *School Science and Mathe-
matics, 106*(4), 191-201.
- Tarr, J. E., Reys, R. E., Reys, B. J., Chavez, O., Shih, J., & Osterlind, S. J. (2008).
The Impact of Middle-Grades Mathematics Curricula and the Classroom
Learning Environment on Student Achievement. *Journal for Research in Math-
ematics Education, 39*(3), 247-280.
- Wilson, S. M., Shulman, L. S., & Richert, A. E. (1987). '150' different ways of
knowing: representations of knowledge in teaching. In J. Calderhead (Ed.),
Exploring teachers' thinking (pp. 104-124). London: Cassell Educational Limited.

附錄 1

表 1 本樣本使用之教科書單元學習目標與九年一貫課程綱要數學學習領域之基本能力指標、1993 年課程標準在面積初步概念的對照

九年一貫課程綱要之基本能力指標	1993 年課程標準	教科書之單元學習目標與活動目標
--	--	利用相同數量的全等圖形板，拼排不同形狀的圖形
S-2-01 能認識平面圖形內部、外部及其周界與周長 N-2-21 能認識面積常用單位，並做面積比較與計算	1. 某量的初步概念 (1) 某量的初步認識	面積的初步認識(利用塗顏色的活動，知道圖形「面」的意義)
--	(2) 某量的直接比較	1. 透過疊合的活動，認識全等的圖形和意義 2. 利用全等圖形板，拼排圖形並直接比較兩個圖形「面」的大小
--	(3) 使用以某量為刻度單位的工具	--
--	2. 某量的間接比較 (1) 某量的間接比較	面積的直接比較
--	(2) 某量的個別單位比較與實測	利用相同數量的全等圖形板，拼排圖形並比較其大小
--	3. 某量的普遍單位比較 (1) 認識某普遍單位量的意義	--
N-2-26 能做量的簡單估測	(2) 以某普遍單位量為單位，進行實測及估測的活動	用「平方公分版」實測圖形的面

表 2 教科書的問題內容與教師於各教學討論片段所布的主要問題與次要問題之對照比較

討論片段	教科書內容	教師的教學問題	異同比較
片段一： 圖形大小比較	活動目標： (一) 利用同數量／不同數量的全等圖形板拼排圖形，然後比較大小；	(一) 主要問題： Q1. 比較兩個圖形的面積，哪一個比較大 (二) 次要問題： 1. 計數圖形面積時，應數圖形內的點子數或方格子數 2. 提出直觀的錯誤答案，以激發學生批判錯誤的答案與辯證 3. 單位面積的累計加總	(一) 相同： 1. 比較圖形大小 2. 圖形包含完整與不完整方格 (二) 差異： 1. 教師使用釘板圍出圖形，非以全等圖形板製作圖形
片段二： 學生製作的圖形大小比較	問題： 1. 用 8 塊全等的圖形板，排排看 2. 使用習作的三角形圖形板，拼排圖形，然後比較大小	(一) 主要問題： Q2. 比較「兒童圍出的」兩個圖形的面積，哪一個比較大 (二) 次要問題： 1. 這個圖形是由幾個小方格拼起來的及如何計數圖形內的方格子數量 2. 這個圖形是由幾個正方形「圍出的」 3. 針對學生展示的不同計數的結果，要求展示點數方法與過程，並讓全班同學針對展示過程與結果做檢核	2. 討論計數釘板上的圖形面積，應點數圖形內小方格或點點 3. 討論包含不完整方格圖形的面積計數方法 4. 教師援引學生製作的圖形作布題

表 2 教科書的問題內容與教師於各教學討論片段所布的主要問題與次要問題之對照比較 (續)

討論片段	教科書內容	教師的教學問題	異同比較
片段三： 平方公分板、1 平方公分與 5 平方公分圖形的製作	(二) 什麼是面和面積 使用小三角形貼在塗顏色的面上、計數所貼的小三角形張數、比較面積的大小、比較兩條手帕的大小、哪一個圖形用的三角形最多？哪一個圖形最大？	(一) 主要問題： Q3. 介紹平方公分板並要求觀察、觸摸、描繪小白積木 1 個面 Q4. 將描繪的小方塊塗色 Q5. 將小白積木覆蓋在塗色的方塊，觀察兩者是否大小一樣、1 平方公分的介紹與平方單位的累加 Q6. 製作 1 個 5 平方公分的圖形並描述面積的單位 Q7. 2 個圖形的大小比較 (引自習作問題) Q8. 計數教師所展示的 1 個多邊形的面積	(一) 相同： 1. 介紹平方公分板 2. 觀察、觸摸、描繪 1 平方公分的方格 3. 1 平方公分的介紹 4. 2 個圖形的大小比較 (二) 差異：
	(三) 利用平方公分板，實測圖形的面 1. 「平方公分板」是量「面」的工具，就像尺一樣， 2. 把透明的平方公分板放在圖形上測量 3. 量量看，右圖 (多邊形) 是幾平方公分 4. 配合習作第 32 頁	(二) 次要問題： 1. 觀察小白積木的面與面的數量 2. 描繪小白積木的 1 個面與塗色，再將小白積木覆蓋於所繪的圖上 3. 小白積木的 1 個面有多大，並介紹平方公分的意義 4. 1 至 3 平方單位的累加與 1 平方公分的再確認 5. 製作 1 個 5 平方公分的圖形 6. 2 個圖形的大小比較 (引自習作問題) 7. 計數教師所展示的 1 個多邊形的面積。	1. 介紹 1 立方公分小白積木的 1 個面為 1 平方公分 2. 描繪小白積木的 1 個面與塗色，再將小白積木覆蓋於所繪的圖上 3. 平方單位的累加 4. 製作給定面積量 (5 平方公分) 的圖形

表 2 教科書的問題內容與教師於各教學討論片段所布的主要問題與次要問題之對照比較 (續)

討論片段	教科書內容	教師的教學問題	異同比較
片段四： 單位面積概念的澄清	(三) 利用平方公分板，實測圖形的面 1. 「平方公分板」是量「面」的工具，就像尺一樣 2. 把透明的平方公分板放在圖形上測量 3. 量量看，右圖(多邊形)是幾平方公分 4. 配合習作第 32 頁	(一) 主要問題： Q9. 計數圖形內的方格(取用 Q2 的 3x6 長方形) Q10. 計數教師所展示的一個多邊形的面積 (二) 次要問題： Q9-1. 18 方格可說是 18 平方公分嗎 Q9-2. 1 平方公分的大小是多少 Q9-3. 使用尺測量小白積木每個面的邊長並檢驗在數學簿上塗的面是不是 1 平方公分 Q10-1. 比較投影螢幕上圖形裡的 1 個方格與 1 平方公分的大小是否一樣	(一) 相同： 1. 計數圖形內的方格子數 (二) 差異： 1. 教師援引學生製作的圖形作布題，非以全等圖形覆蓋而成的圖形 2. 討論圖形內的方格子的數量，非三角形數量 3. 圖形內的 1 個方格是否為 1 平方公分

教科書評論

當代歷史教科書中的他者論述

王雅玄

壹、解構歷史文本

何謂歷史？在歷史教科書中，歷史是眾多史料與文本的匯集。然而文化研究對歷史的觀點不是從本真主義¹的立場，歷史不是既定、客觀、永恆的，而是永遠處在不斷建構的動盪過程中，透過語言符號跟話語牽扯到各種利益角逐的競合，因此，歷史是建構的、也是權力的。抽掉了語言符號話語系統、抽掉了文本，歷史便空無一物，因此，歷史是文本的歷史（李英明，2005）。

不同的文本，形成了不同的歷史。文本與史料，事實上就是一套套的意識型態，針對文本中語境的分析與話語的拆解，是文化研究的重點（李英明，2005）。而論述分析就是意識型態的分析（van Dijk, 1995），批判論述分析則是針對文本史料中的意識型態進行批判工作，與文化研究的精神相輔相成。著重於文本語境的分析與論述拆解，批判論述分析很適合作為歷史教科書的解構工具（王雅玄，2008）。歷史教科書的批判論述分析，就是對歷史文本的解構。而他者論述發生在相對文本中，分析時需著墨於文本產生的脈絡，從政治社會文化脈絡中循繹當代歷史教科書的歷史情境，從中探討教科書文本中己他論述之呈現。

王雅玄，國立中正大學教育學研究所副教授，E-mail: sunny.wang@ccu.edu.tw

¹ 李英明（2005）以「本真主義」一詞說明追求歷史的本真性（authenticity）是種信仰，本真主義者相信存在一種真真實實的歷史，相信可以找到歷史的真相與原貌。

本文評論臺灣現階段國中歷史教科書，樣本取自 2012 年使用之康軒版國中社會教科書六冊，針對各冊歷史篇圖文中可能出現「他者」意涵進行全面探討，觀看當代歷史教科書中的他者論述為何。

貳、他者理論

何謂他者？「他者」(Other) 是已被定義者之外的另一個、相對的、相反的、不被包含者、不同者 (different)、異形 (alien)，是相對於有主見者 (inner-directed) 的聽命他人者 (other-directed)。他者也是「相異者」，我們思想的限度之外的不可思者 (劉紀蕙，2006)。他者是文化研究中非常重要的概念。文化是一種他者思想，沒有任何一個文化群體的存在不需要藉由觀察另一個文化群體氛圍而生 (王振逢等人譯，1998)。因此，「他」與「我」的區分標準與內外疆界的設定界線，是他者論述中的深層問題，這涉及不同歷史與文本形式在區隔修辭或空間化操作的差異，在吸納與排除的歷史過程中必須壓抑清除異己，他者於焉產生，值得追問的是，我們何時渴望他者？這個被渴望的他者意象是否只是自我意識的反射 (劉紀蕙，2006)？

那麼，他者如何被稱呼呢？從地域層面來看，亞洲是歐洲的他者，第三世界是第一世界的他者，從屬階級是個沒有主體的他者。他者是地獄，絕對他者，大寫他者，神秘全能的他者，符號他者，他者之域，另一個場景，陰性他者，內在他者，內在親密的分裂。從文化層面來看，他者意識如亞洲他者，陌生人，外地人，異鄉人，殖民他者，邊緣人 (劉紀蕙，2006)。他者化的過程中會使得文化主體產生賤斥 (abjection) 的感受，賤斥是主體形成的開端，也是驅逐暴力的原型，此種象徵秩序的情感使人強烈排斥抗拒外在的威脅 (劉紀蕙，2003)。

他者會發生在哪些場域呢？劉紀蕙 (2001)《他者之域：文化身分與再現策略》一書中所闡述的他者主要發生在國家疆界。而西蒙波娃主張

他者主要亙古不變的場域是性別疆界，她認為有別於其他的己／他關係皆具有相互認定性，唯獨性別，女人永遠是他者，一向受制於男人，從無例外（引自鄭至慧，2000）。許光武（2006）以華夷思想透過朝貢體系來實踐傳統中國與周邊夷狄之邦的秩序體系，認為他者的場域在族群疆界。邱雅芳（2004）從文學作品中發現潛意識流露出進步／荒廢、文明／蠻荒，臺灣在日本殖民者長達半世紀的直接教化下，仍是殖民主體凝視中永遠的他者，此種最典型的他者論述主要發生在階級疆界。

參、誰是當代歷史他者

本文試以當代國中歷史教科書為例，分析「他者化」意涵的文本與圖片，觀看誰是當代歷史教科書中的他者。茲依臺灣史（國一 1-2 冊）、中國史（國二 3-4 冊）、世界史（國三 5-6 冊）進行評論。

一、臺灣史

從教科書文本的編排與結構來看，整體課文的文字敘述皆盡可能中立、少價值判斷或褒貶立場。唯各單元補充新知的「充電站」、「動動腦」、「課後閱讀」，是立場較為鮮明的部分。例如，日治時期的臺灣社會以蔣渭水的臨床講義「為名叫臺灣的病人而寫」，列出診斷書，診斷為「世界文化的低能兒」，病症為「智識營養不良症」，病歷描述如下：

幼年時（即鄭成功時代），身體頗為強壯，頭腦清晰，意志堅強，品行高尚，身手矯健。自入清朝，因受政策毒害，身體逐漸衰弱。至轉日本帝國後，接受不完整的治療，稍見恢復，唯因慢性中毒達兩百年之久，不易豁然而癒。（江筱婷等人，2012a：96）

其開列處方為「最大量接受正規學校教育」，以便提升臺人的文化素養。上述這份診斷書揭露了華夏中心主義（強壯幼年）與對異族滿清

的賤斥（清朝毒害），認為日治時期的臺灣文化遠不如日本文化（日本帝國）、不及世界文化。雖然蔣渭水與林獻堂成立臺灣文化協會試圖喚起臺人民族意識，但這樣的臺灣意識仍不脫離自我矮化、把臺灣他者化之嫌。臺灣史再現了以歐美日為主體，臺灣為他者的殖民秩序體系。

不過，臺灣意識仍是當代歷史教科書的核心，到了戰後時期，對臺灣的描繪則以對抗中共思想的方式，強調臺灣積極的外交關係、對峙的兩岸關係、完善的經濟建設與文化教育，最後以「壓不扁的玫瑰——楊逵」（江筱婷等人，2012a：106）和「唱我們的歌」（江筱婷等人，2012a：124）凸顯臺灣論述。綜上所述，歷史教科書始終懷抱著矛盾的雙重意識——貶己揚他的崇洋論述與揚己貶他的臺灣論述，而教科書中的「他者」也不斷地隨著臺灣主體性的變動而改變。

二、中國史

國中歷史二上的古代中國史，主要呈現各朝代對外邦的統治，如春秋戰國的尊王攘夷。而二下的近代中國史則主要呈現世界各國列強對中國的侵逼，賤斥對象為滿清與共產中國。國中歷史在「中國史」編排的組織結構上，大抵是「中國為主、外邦為蠻」的敵我關係，也可以說，外邦，是整個中國的「他者」，中國史再現了中國型華夷秩序體系。

三、世界史

國中歷史教科書中的世界史，除了「古文明的發展」提到亞非（西亞印度、北非埃及），整個世界史可以說是歐洲文明發展史。而三下的世界史可說是以美國為核心討論美國與其他主要國家（歐洲、中國、日本、俄國）關連性的美國史。

以三上世界史為例，其內容包括：一、「古典文明」呈現國家為「希臘、義大利」，人物為「亞歷山大、君士坦丁、蘇格拉底、柏拉圖、亞里斯多德、凱撒、耶穌」。二、「文藝復興」呈現國家為「義大利、英國、

西班牙」，人物為「但丁、佩脫拉克、薄伽丘、米開朗基羅、達文西、馬基維利、拉斐爾、喬叟、莎士比亞、塞凡提斯」。三、「王權國家」呈現國家為「英、法、西班牙」，人物為「諾曼第公爵、聖女貞德」。²四、「地理大發現」呈現「葡萄牙、西班牙」的海外殖民，人物為「哥倫布」。五、「科學革命」呈現歐洲科學人才輩出，如「哥白尼、伽利略、英國培根、牛頓、法國笛卡兒」。「啓蒙運動」呈現「英國洛克，法國孟德斯鳩、狄德羅、盧梭，沙龍聚會名流聞人」。六、「國家革命」呈現「歐洲民主政治、英國議會政治、美國獨立、法國大革命」，介紹「路易十四、華盛頓、林肯、拿破崙、梅特涅、伏爾泰、洛克、盧梭、培根」（江筱婷等人，2012d：87-142）。

上述顯見國中歷史在「世界史」編排的組織結構上，大抵是「歐美為主、亞非為奴」的主奴關係，也可以說，亞非，是整個世界的「他者」。整個世界史大量正面呈現歐美主流國家，幾乎沒有提及非主流國家，偶爾負面呈現少數弱勢國家，例如特別在「動動腦」單元引述羅馬教宗對教徒的一段話，並設計選擇題項指稱「伊斯蘭教＝異教徒」（江筱婷等人，2012d：110）。

而世界史在推崇西方文明的過程中，也透露出階級論述。例如，對英國工業革命的稱頌：

工業革命首先出現在英國，然後陸續傳播到鄰近的歐陸及美國。英國的政治相對安定，資金累積快速，煤鐵資源豐富，國內外商品市場廣大，皆是促進工業革命發生的因素。（江筱婷等人，2012d：128）

² 女性在歷史教科書中極少出現，聖女貞德雖被歌頌，但其出現是為了激勵男性，地位仍從屬於男性：「農家少女貞德的出現，成為激勵法軍士氣與擊敗英軍的關鍵」（江筱婷等人，2012d：114）。歷史教科書幾乎全負面呈現女性，如「諷刺凱薩琳二世」（江筱婷等人，2012d：132）、描述慈禧太后的惡行（江筱婷等人，2012c：97、103）、文成公主下嫁吐番和親（江筱婷等人，2012b：111）。顯見歷史教科書為男性中心論述，對女性的貶抑並未改善。

教科書中諸如上述將已開發國家與高階盛世相連的文字敘述與圖片屢見不鮮，唯在工業革命部分已做到正反陳述，如：

工業區旁的貧民窟。工業革命帶來繁榮與發展，也帶來貧窮與污染。污穢且過度擁擠的貧民窟，往往成為疾病與犯罪的溫床。（江筱婷等人，2012d：129）

儘管能夠正反論述工業革命，卻也流露出對下層階級的歧視。

整體而言，國中歷史教科書幾乎是高階盛世史，無論臺灣史、中國史、世界史都是對各朝代武功盛世的歌功頌德，這反映了正面呈現上層階級，負面呈現下層階級，教科書中將下層階級他者化的論述最顯而不隱，階級顯然是教科書中最為明顯的他者論述。歷史，就是一部階級進化史。

肆、他者論述的攀附情結

分析國中歷史教科書的他者論述發現：臺灣史再現了以歐美日為主體，臺灣為他者的殖民秩序體系；中國史再現了中國型華夷秩序體系；世界史再現了脫亞入歐的秩序體系。當代他者論述出現在族群、國家、性別、階級等場域，尤以族群與國家最被強調，而以階級他者論述最顯而不隱。在族群他者方面，教科書賤斥「漢族論述」之外的外邦蠻夷。在國家他者方面，教科書賤斥「第一世界國家」與「臺灣論述」之外的第三世界未開發國家。在性別他者方面，教科書賤斥「男性論述」之外的女性。在階級他者方面，教科書賤斥「高階盛世論述」之外的下層階級。上述皆以隱微不顯的論述策略流露當代他者的意識型態。

而這些他者論述可能隱含著「攀附情結」。中國華夏邊緣者對皇帝也有攀附情結，人們攀附皇帝的情感叢結是種模仿慾望，藉由模仿而獲得某種身分、利益與保障，這形成我族中心對異族他者的區分（distinction）。己他區分造成邊緣政治文化弱勢者的攀附動機。於是，

邊緣攀附核心，分枝攀附主體，從中流露出兩造之間在文化與歷史的歧視、誇耀與攀附，也造成不堪受歧視者的模仿慾望，於是那些文化社會界線相當模糊的群體會產生認同危機（王明珂，2002）。

總之，歷史教科書的他者論述形成己他區分，進而可能引發攀附情結，造成認同危機。認同危機的形成，不是與己群無法和平相處，就是與他群形成對立敵意，這也是戰爭的起源。因此，從歷史教科書的他者論述來看，若能以多元論述的相對論立場取代他者二元對立的絕對論立場，是邁向和平教育的契機。

參考文獻

- 王明珂（2002）。論攀附——近代炎黃子孫國族建構的古代基礎。中央研究院歷史語言研究所集刊，73（3），583-624。
- 王振逢等人（譯）（1998）。F. Jamesson 著。快感：文化與政治。北京市：中國社會科學出版社。
- 王雅玄（2008）。CDA 方法論的教科書應用——兼論其解構與重建角色。教育學刊，30，61-100。
- 江筱婷等人（2012a）。國中社會課本第二冊（一下）。新北市：康軒文教。
- 江筱婷等人（2012b）。國中社會課本第三冊（二下）。新北市：康軒文教。
- 江筱婷等人（2012c）。國中社會課本第四冊（二下）。新北市：康軒文教。
- 江筱婷等人（2012d）。國中社會課本第五冊（三上）。新北市：康軒文教。
- 李英明（2005）。方法論——研究途徑。載於國立政治大學中國大陸研究中心（主編），工作坊寫真（頁 28-32）。取自 http://ics.nccu.edu.tw/document/newsletter/05_05.pdf。
- 邱雅芳（2004，12月）。從旅人之眼到帝國之眼：佐藤春夫與中村地平的霧社印象。論文發表於國立交通大學文化社會研究所舉辦之「疆界／將屆：2004年文化研究學生論文發表會」，新竹市。
- 許光武（2006）。帝國之眼：日本殖民者與它的「他者」臺灣。國立政治大學東亞研究所博士論文，未出版，臺北市。
- 劉紀蕙（2003）。文化主體的「賤斥」——論克莉絲蒂娃的語言中分裂主體與文化恐懼結構。取自 <http://www.srcs.nctu.edu.tw/joyceliu/mworks/kristeva/abjection.htm>
- 劉紀蕙（2006）。他者的問題。取自 <http://www.srcs.nctu.edu.tw/joyceliu/mworks/mw-onlinecourse/2004CulturalOther/CulturalOtherIntro.ppt>

- 劉紀蕙（主編）（2001）。他者之域：文化身分與再現策略。臺北市：麥田。
- 鄭至慧（2000）。存在主義女性主義：拒絕做第二性的女人。載於顧燕翎（主編），*女性主義理論與流派*（頁 81-120）。臺北市：女書文化。
- van Dijk, T. A. (1995). Discourse analysis as ideological analysis. In C. Schäffner & A. Wenden (Eds.), *Language and pace* (pp. 17-33). Aldershot, UK: Dartmouth Publishing.

「我的家庭」，在教科書裡沒有位置……

楊恩慈

在傳統的觀點中，教育被賦予傳承「知識」及「文化價值」的使命，教科書可能只是一個「傳遞」的工具，而且是以指令性的、封閉的方式進行，對於學生身處的「真實情境」及「學習狀況」並未列入教科書的編寫考量。因此，教科書最重要的功能，是要能幫助學生吸收系統的、正確的知識，培養符應社會的道德觀及生活態度，因此教科書所使用的語言較偏向於「單向度」、「灌輸性」，也較符應主流價值。

到了 21 世紀，社會型態逐漸改變，「家庭」也呈現多元面貌，除了傳統觀念下「父母雙全」的「正常家庭」，還有「單親家庭」、「隔代教養家庭」、「新住民家庭」，甚至還可能出現「同志家庭」；學生身處的家庭生活，也並非都是「和樂融融」，更多的是父母忙於生計、孩子必須自己打理一切，又或者是家中經濟狀況不佳、孩子天天擔心家裡沒有錢等情境。但是打開國小三年級的社會課本，無論哪一個版本，觸目所見的教科書課文或圖片，都呈現出「幸福家庭」的意象：「生病時有家人在身邊照顧」、「家人陪伴我閱讀」、「家人共同分擔家務」、「假日全家人共同出遊」等等，呈現出的家裡的布置擺設也都是窗明几淨、整整齊齊，這些「家庭生活」的面貌，其實都偏向於「中產階級」的觀點；課文中所敘述的「家庭」概念——如「在家人細心的愛護下，我們才能平安長大」——傾向於「功能主義」或「系統理論」，把家庭定位為「任務導向型的社會組織」，著重於家庭裡每一個成員的角色、家庭內穩定平衡的重要性以及家庭人際、情緒的處理能力，而將「缺席的父親」（或缺席

的父母)、不勝任的母親視為一種破壞家庭穩定性及平衡性的「威脅」。然而在實際的社會狀況中，許多孩子在成長過程中，他們所屬的家庭之結構與家庭關係多少有明確的改變，父母親的缺席或不勝任也不能單純的視為一種破壞或威脅，更重要的是如何讓學生接受自己身處的情境，進而能夠培養在這樣的現實中如何安身立命、掙脫困境。

因此，教科書的內容若是一再強調「家人的功能」、「在家人的照顧下，我們才能平安長大」、「我們要接受父母的教導才能適應學校及社會的生活」等等觀點，其實已經不符合當今多元化的家庭狀況；再仔細推敲，更隱含一定要與父母同住才是正常家庭的觀念，而且此類的敘寫方式也傳遞了「如果我的家人不是『這樣』、沒有這樣的『功能』、那我的家庭就不是一個『好的』、『正常的』、『符合大家期望的』家庭」諸如此類的潛在課程，對於那些「非中產階級」及「家庭不幸福」的孩子而言，他的家庭型態在教科書中沒有位置，儼然是個被忽略的「他者」。

那麼，在教科書中傳遞「幸福家庭」的概念難道是錯的嗎？有關「家庭」的學習內容，各個版本都是放在國小三年級的社會領域教科書中，難道要讓三年級的孩子這麼早就去面對社會上醜陋、黑暗的一面嗎？其實，這牽涉到教科書編寫者的教育觀點。為了因應目前這個多元複雜的世界，教科書更應該讓學生成為自己學習的主人，讓教師成為指導者而非專家，因此教科書的設計，應該具有更大的「開放性」；換言之，教科書應該設計為一種可以讓學生按照自己的背景來加以補充或支持學習的形式，能夠讓教師激發學生共同去尋找和使用一些參考文獻，讓教科書成為學生學習的起點，而非讓教師教學生從第一頁唸到最後一頁這種「單線」、「單向」的設計模式。以「家庭」這個學習範疇為例，教科書大可以擺脫一大串直接鋪敘「家庭功能」、「家人可以為我們做什麼」的文字，而設計一個具有「真情實意」的故事情境，讓老師引導學生去探討這個家庭的結構、日常生活狀況、面臨的問題、如何解決及面對等等。21世紀的教科書若只是停留在「提供知識」的功能上，不能激發學

生對自己的已知的進行組織、對未知的進行探索，那麼學生素養及能力就沒有辦法真正的培養出來了。

現代學校自出現以來，就是以「歐美菁英」為主流文化，至少，無論是學校文化所呈現的價值觀、課堂上教師使用的語言、教科書裡的內容，都對出身中上階級家庭的學生較為有利，而其他「非主流族群」（包含少數族群、社經地位較低）的學生，想要在學校求得好表現，都必須「修正」自己的言行及價值觀以符應學校主流文化，否則就會陷入「成就困境」（achievement dilemma）。非裔美國教育家 Geneva Gay 所提出的「文化回應教學」觀點指出，造成某些弱勢族群學生學習困難的原因，主要是「文化差異未被看見」，學校的課程及教學無法反映學生的「母文化」，或是以學生的母文化架構教學的橋樑，這種「文化斷層」造成非主流族群的學生在適應與學習上的困難。除非學校教育能建立起學生的母文化與學校主流文化之間的對等關係，並將學生的母文化視為「學習利器」而非「學習阻力」，才能真正的提升弱勢學生的學習成就（王淑芬，2009）。

「家庭背景」是影響國小學生學習最重要的因素，因為在進入學校學習之前，學生的學習風格多半已經在家庭教育中養成；家庭更是一個人自我認同的根基。但是教科書中「幸福家庭」的圖像及闡述的家庭功能觀點，讓許多出身於單親、隔代教養、新住民家庭，或是父母不是白領階級、家庭經濟狀況困難的學生無法在教科書中找到自己家庭的位置，如果再加上教師不了解教科書裡的「文化盲點」（解志強譯，2006：39），而在教學過程中不斷強調家庭功能的重要性，聽在這些弱勢族群的學生耳中，甚至會感到困窘、羞愧、以自己的出身家庭為恥，有些會感覺忿忿不平，有些則會自怨自艾。試想，一位出身單親家庭的三年級學生看著教科書上一幅幅爸爸或媽媽指導孩子功課的圖畫，對照著自己身兼父職的媽媽每天工作到七八點累癱在沙發上的模樣，他／她的心中有何想法？

在此，並不是要建議教科書的編寫者把社會上所有的家庭樣貌全部放入教科書中以示面面俱到，而是希望教科書的敘寫方式能夠改變，讓教科書成爲發展自己生存態度的工具，而非停留在過去，僅僅幫助學生學會預設的內容。教科書的內容能夠和學生的真實經驗產生連結，進而幫助學生在家庭、學校、族群、社會、文化等背景中找到自己的位置，不至於讓自己感覺到被「邊緣化」。期待教科書可以打破封閉的疆界，提供給教師與學生更多樣的學習途徑，可以符應當代學生多元的學習風格與需求。

參考文獻

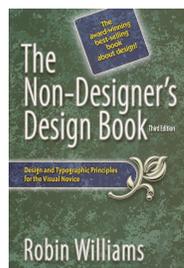
- 王淑芬，(2009)。文化回應教學：理論、研究與實踐。載於劉美慧（主編），*多元文化教育名著導讀*（頁 255-289）。臺北市：學富文化。
- 解志強（譯）（2006）。Geneva Gay 著。*文化回應教學法：理論、研究與實施*（*Cultural responsive teaching: Theory, research and practice*）。臺北市：文景。

書評

寫給大家的設計書

The Non-Designer's Design Book (3rd ed.)

by Robin Williams
Peachpit Press, 2008, 216 pp.
ISBN 978-0-321-53404-0



劉光夏

壹、前言

研究顯示教科書不但是中小學師生教與學的主要依據，更是達成國家教育目標、傳遞文化、型塑社會價值及國家意識等的重要工具（吳俊憲，2009；施勳珍，1998；陳麗華，2008；魏國泰，2006；藍順德，2010；Armstrong & Bray, 1986；Britton, Gulgoz, & Glynn, 1993；Chambliss & Calfee, 1998；Mikk, 2000）。國內外雖有眾多學者呼籲教科書的重要性、相關課程設計與發展的研究也逐年增多，但唯獨教科書設計的議題尚未被關注（王立心，2009；陳麗華，2008）。馮以泮與陳建英（1984）認為優質的教科書，不但可以提高學生的學習動機，更可以加強他們對課程內容的瞭解。因此，如何「設計」兼備「美」與「用」的教科書顯得分外重要（詹寶菁、葉韋伶、陳麗華，2012）。

Chambliss 和 Calfee（1998）及陳麗華和詹寶菁（2010）將教科書設計約略劃分為「課程設計」、「教學設計」、「文本設計」、「圖表設計」及「版式設計」等五大面向，除了「課程設計」著重點在內容的選擇，其

他四項「教學設計」、「文本設計」、「圖表設計」及「版式設計」都有傾向視覺傳達形式與美的考量。研究發現教科書的視覺設計考量不但影響學生對教科書的喜愛程度，亦影響學生及任課教師對教科書的使用意願（林詩齡，1985；葉珊吟，2006）。林昆範（2011）與簡愷立（2006）更指出版面編排（含圖表設計與版式設計）雖僅為教科書設計的一環，卻是影響其品質的最主要因素之一。

綜上所述，具有優質視覺設計的教科書，可以提昇教科書設計之品質、促進學習者的學習興趣（陳明印，1998）、增進教學藝術之觸發，亦可提昇師生雙方的學習成效與美感經驗（詹寶菁、葉韋伶、陳麗華，2012）。然而，目前國內針對此議題之研究，略顯不足，加上教科書研究多以教育觀點關照其內容設計（林昆範，2009、2011；簡愷立，2006）、忽略版面編排設計的視覺表現，導致缺少具有優質視覺形式的教科書。研究者認為教科書雖不同於一般平面設計，但設計與美感的形式是相通的，若能借鏡於平面設計之相關理論，找出適用於教科書視覺設計之法則，必能優化教科書的美感品質。因此，經評估相關專著後，特別選定 Robin Williams 的《寫給大家的設計書》（*The Non-Designer's Design Book*）這本強調理論與實務並重的平面設計專著，做為評介對象，並說明其對國內教科書視覺設計之啓示，希冀作為今後從事教科書設計研究之參考與依據。

貳、作者介紹與內容摘要

本書作者 Robin Williams 目前是英國布魯內爾大學（Brunel University）的博士班學生，之前她是美國的專業平面設計師，也是學校高中教師。Williams 過去已出版過許多膾炙人口的書籍，不但在視覺設計領域占有重要地位，而且對於新一代所有從事設計、字體、排版、出版及網頁領域工作的人有著深遠的影響。由於特殊背景與經驗，作者不但對設

計理論有一定深厚的了解，對於設計原則更有一套獨特的見解。本書是作者累積多年的設計實務與教學經驗之精華，內容簡易精要，對於有志從事教科書編輯設計之教育界同好，此書提供了清楚條理的設計原則架構，可讀性高。

依標題 *The Non-Designer's Design Book* 來看，此書相當有趣，它簡潔有力的告訴讀者，這是一本不具設計專長者（non-designer）都能讀得懂的書，所以，對於從事教科書研究的人員來說（大都無設計背景），無疑是一大福音。作者在增訂版序論中強調：「知識就是力量」（Williams, 2008: 10），她認為每件出色的設計作品都運用了清楚又具體的概念，如果設計人員（含無設計專長者）不了解這些知識概念，是無法成功解決設計問題。鑑此，作者總結出四大精要原則，冀此清晰簡易的設計概念，能讓讀者也能廣泛應用在設計相關項目。以下簡要介紹各章節之大要內容。

全書有 14 章節，區分成三大部分：設計原則、字體設計及補充資料。第一部分「設計原則」（design principle），內容涵蓋一到八章，是全書重心所在。第一章導論「約書亞樹的頓悟」，藉由小故事說明對於能夠「說出原則」（naming principles）的重要性，並提供四個原則讓讀者參考使用：相近、對齊、重複及對比。作者認為掌握快速達到優質設計的方法，就是：「學會原則，熟悉原則，然後應用原則」（Williams, 2008: 12）。此處開門見山之精闢見解對教科書編輯設計人員，尤為重要，值得參考。第二章「相近」（proximity），為四個設計原則之一，探討分類編排的重要性。將版面上相關聯的項目建立次序、群聚分組成爲 1 個視覺單位，且藉由視覺動向的建立來加強作品的重點層次，讓讀者能清楚了解整個作品架構。作者認為不相關的資料項目，切勿特意「創造關係」，應保持距離。第三章「對齊」（alignment），為四個設計原則之二，說明如何利用對齊原則來達成設計的統一性。對齊目的是讓版面呈現一致、有次序，但前提必須建立在相近上，並藉由創造關係讓相近的項目有著

視覺上的關聯性，最後透過強而有力的對齊方式，營造出專業、正式的風格。作者強調務必讓每個項目有著對齊的對象，且避免版面產生一種以上的對齊方式。第四章「重複」(repetition)，為四個設計原則之三，討論如何藉由重複某種設計項目來達成作品的「一致性」(consistency)。重複項目可以是顏色、形狀、質感、空間配置、線條粗細、字體、大小及圖像概念等。作者建議應先找出版面上現有的重複元素，給予加強、製造生動的效果，以提高視覺吸引力，但也需避免重複過多項目，以免產生過度強烈的結果。第五章「對比」(contrast)，為四個設計原則之四，探討對比的使用方法。提高對比效果可從選擇字體、線條粗細、顏色、形狀、大小、留白等處著手，而設計者具備過人膽識也是創出好作品的方法之一。作者提醒對比的項目放置一起務必要突顯彼此相異之處，否則易產生不良的衝突結果。第六章「複習」，介紹四個設計原則的重點摘要，並透過實際案例分析進行總結性測驗。測驗不但舉出違反設計原則的詳例，並提供解決方案的建議。以下研究者就 Williams 的四大原則，歸納分析出優質設計及不良設計之原則比較表，請參閱表 1。

第七章「色彩運用」，著重色相環的應用與色彩模式 CMYK 和 RGB 的辨析。首先，作者解釋色相環的成因，由三原色（黃、紅、藍）、三間色（綠、紫、橙）及其他六個複色（混合等量的三原色加上三間色，個別得到的結果）。接著，說明色彩的搭配原則，如（1）補色（complement）：適合主色與強調色的搭配；（2）三色組（triads）：兩兩間距相等的三種顏色容易製造出令人滿意的色組，而紅、黃、藍是孩童用品中最常見的顏色組合；（3）分裂補色三色組（split complement triads）：從色相環選定某個顏色，找出它補色，並運用補色左右相鄰的兩個顏色，形成既複雜又高雅的三色組；（4）近似色（analogous color）：色相環上相鄰的二或三種顏色，可以創造出和諧的組合。作者認為不同色相（hue）若適時搭配黑與白兩色，就可以在色相環擴充出暗色（shade）與淡色（tint）的多樣變化。最後，作者說明選色方法，並強調初學者要

表 1 優質與不良設計之原則比較

設計原則	優質設計	不良設計
相近	<ul style="list-style-type: none"> • 版面有架構，有次序，資料層次分明。 • 版面上相關聯項目，有群聚分組。 • 分散的項目，有歸類成一個視覺單元。 • 視覺單元與單元之間有適度留白。 • 視覺動線清楚，有明確起點與終點。 • 相近非單一被使用，有配合其他設計原則。 	<ul style="list-style-type: none"> • 文字、詞語及圖表布滿整個版面，幾乎沒有留白。 • 設計的元素四處散落，版面看來雜亂無章，讀者無法立即理解內容。 • 版面上各個項目之間有相同大小的間距。
對齊	<ul style="list-style-type: none"> • 版面項目有對齊，且形成脈絡連貫的單元。 • 項目之間有呈現連結、相互關聯、和諧一致的視覺效果。 • 每個項目都與其他任一項目呈現對齊效果，如：文字區塊須對齊左緣或右緣；圖片邊緣須對齊其他項目邊緣。 • 內文僅使用一種對齊方式，如：全部向左對齊、向右對齊或居中對齊。 • 版面上的圖片、內文有清楚的對齊線（邊緣線）。 	<ul style="list-style-type: none"> • 版面上的項目隨意安置。 • 版面上填滿各種元素。 • 版面上使用一種以上的對齊方式：內文居中對齊，有些又向右對齊。 • 不良設計的最大原因：沒有對齊。 • 版面上的文字呈現左右對齊，段落兩邊無法成一直線。
重複	<ul style="list-style-type: none"> • 版面上有運用重複視覺元素（顏色、形狀、質感、線條、粗細字體及空白大小等）於整個設計中，能賦予作品一致性。 • 版面上有出現重複的實例，如：所有標題維持同樣大小與粗細、每頁下端 1.5 公分高的地方都有一條線、或是從頭到尾每個表單皆用相同的分項符號。 • 一份多頁的出版品，頁碼以同樣的字體出現在每頁的同一位置。所有故事、照片或插圖都起始於每頁上端的同一條基準線。 	<ul style="list-style-type: none"> • 版面上過度使用重複視覺元素。
對比	<ul style="list-style-type: none"> • 版面上兩個不同項目安置一起，一定有凸顯兩者的相異處，使其完全不同。 • 版面上有呈現對比的實例，如：大小字體一定要形成對比；優雅的古典體與粗厚的黑體成對比；細線與粗線形成對比；冷色系與暖色系形成對比；光滑的與粗糙的質感形成對比；大小圖片之間形成對比；水平項目（如長條狀的內文）與垂直項目（如高瘦、圓柱狀的內文）形成對比；字數不多、字距寬鬆與字數較多、字距緊密形成對比。 	<ul style="list-style-type: none"> • 版面上的項目（顏色、形狀、質感、線條、字體及大小等）過於相似。 • 編排設計沒有強烈、顯眼效果。 • 兩個不同的項目擺在一起沒有產生對比效果。 • 12 點與 14 點大小的字體無法形成對比。 • 咖啡色與黑色也無法形成對比

資料來源：研究者整理自 Williams（2008: 15-90）。

明白色彩模式中的 CMYK 是適用於設計案印刷、RGB 適用於電腦螢幕觀看。第八章「續談設計技巧」，檢視各類廣告與宣傳品的版面設計，並分析不良設計的原因，且提出產生優質設計的改進方法。例如：造成不良名片設計的原因可能是採用 Times、Arial 或 Helvetica 的舊字體、12 點大小的字型、居中對齊的版面、或是加上 email、phone 和 website 等字眼。作者認為達到優質名片設計的捷徑是，版面應呈現對齊右或左緣、7 點字型或小於 12 點的字型、住址不採用英文縮寫、及版面適時留白。

第二部分「字體設計」(designing type)，內容涵蓋九到十一章，探討透過多種字體搭配提昇版面美感設計的方法。第九章「字體」(type)，談到如何運用字體變化達到吸引讀者注意效果，如(1)和諧設計(concord)：版面上只選用單一種字體，且使用與此字體相同特性的項目；(2)衝突設計(conflict)：版面上採用兩種或多種相似的字體；(3)對比設計(contrast)：透過 6 種方式(大小、粗細、結構、樣式、方位、及顏色)創造出字體的對比效果，是最有趣、也最容易吸引讀者目光。第十章「字體類別」，將字體區分為六大類，含古典體(old style)、現代體(modern)、方塊襯線體(slab serif)、黑體(sans serif)、書寫體(script)及裝飾體(Decorative)，並逐一分析此六大類字體特色。第十一章「字體對比」(type contrast)，從 6 個面向來探討字體對比的技巧，如：(1)大小(size)：大膽的讓字體大小對比更醒目，製造強而有力的效果；(2)粗細(weight)：透過筆畫厚度達到對比效果；(3)結構(structure)：盡量選用不同字體的長相；(4)樣式(form)：指字母形狀之不同，最簡易的對比就是大寫字母與小寫字母；(5)方位(direction)：指文字傾斜度，作者認為傾斜文字不該放置在版面角落，建議不要輕易使用這項技巧，除非是有目的的刻意加強版面美感；(6)顏色(color)：冷暖色系的搭配利於製造明顯的對比效果，但作者認為暖色系易吸引目光，不需在版面上占有太大面積；冷色系易被忽略，所以版面上的面積量需要多。

第三部分「補充資料」，包含：第十二章「融會貫通了嗎？」、第十三章「隨堂測驗解答」、及第十四章「本書字體」，此部分主要針對前面章節做綜合練習，並提供簡單的中文字體設計原則。

參、本書特色與研究者觀點

本書的最大特色，是提供讀者簡易操作的四個法則，並運用其概念於設計作品中。一般市面上關於講述設計原理的教科書，難以計數，常讓設計初學者有著無所適從的無力感。但此書作者從浩瀚的設計理論中，化繁為簡，歸納出四個精要原則，讓讀者有著受用無窮的飽足感。再者，本書章節的內容架構大致相同，不但清楚解釋每個原則的目的、方法、及避免犯錯的事項，且在章節結尾處都附有重點摘要，加深讀者對於設計原則的認識。特別是隨四個章節而來的隨堂測驗，作者不但透過測驗提問讓讀者自行發現何謂不良設計，更從作品中逐一分析違反設計原則的成因，最後還提供改良後的設計實例與達到優質設計的方法建議。此獨特的學習內容為本書特色之二。此外，本書章節雖多，但全書只有 216 頁，且內附大量實例圖片，可見每章篇幅並不長，加上作者全文避用專業術語，只透過淺顯易懂的文字描述，搭配幽默的說話風格，讓讀者不覺得正在閱讀一本設計教科書，反而像是在看輕鬆小品般的容易閱讀，為本書的特色之三。

在說明此書特色之同時，以下研究者也謹就個人的閱讀與了解，提供幾點看法及可再深入探討部分。首先，本書雖篇幅不長，全文採用的設計原則與實際案例大都淺顯易懂，且內容生動有趣，適合一般人或是初學設計者閱讀。不過，若對於進階的設計的讀者而言，這樣的觀點與內容，可能過於通俗，無法被滿足。而對於國內讀者而言，也可能侷限於語言，導致讀者對於本書的某些意涵難以被深入了解，更無法體會內容生動之處，進而失去掌握作者的確切目的。加上，本書的編排設計實

例全都以美國作品為主，對於國內讀者可能會產生某些距離感。因此，讀者不僅對於美國的平面設計需要一點背景知識之外，更要對美式的幽默有一定欣賞（例如作者提到幫助記憶此四個原則的方法是，記住每個單字的第一個英文字母 **C**ontrast、**R**epetition、**A**lignment、**P**roximity = 英文不雅字 CRAP 的縮寫）。再者，本書關注重點由設計法則發展至色彩理論及字體設計（占全書的三分之一），範圍由基礎設計概念擴充至進階專業字體（為進階設計內容），不免失之過深。字體雖被廣泛應用於平面設計，但因其有不同的設計重點，一般被安排於進階課程，初學者是否有急迫在初始就涉獵，作者可以進一步思考。本書若能聚焦於設計原則的探討（呼應主題），加深其應用領域於書籍設計、包裝設計、海報設計、平面媒體廣告設計、樣本設計、VI 設計等，提供更完整的平面設計法則建議，並配合更多元綜合測驗與實際範例，對於設計學習者，有其極大助益。此外，許多相關設計書籍都會附上 DVD 光碟片（內含實例練習檔案），供學習者搭配內容使用。本書內容雖然提供許多案例測驗，但讀者大都只能在紙本上想像練習，並無電子練習檔可供實際操作，實為不便。本書未來若能提供相關電子練習檔案，甚至讓讀者可以自行上網下載，對於提昇設計學習的效果，有莫大的助益。

肆、對教科書設計研究之啟示

現今教科書早已跳脫過去的呆板設計，不但圖文並茂、文字內容豐富，只是大部分的讀者依舊感到枯燥乏味（林昆範，2009）。研究者認為未來可以結合視覺設計來改善此狀況，不但增加視覺的生動性、吸引學生學習的興趣，亦可提升教科書設計品質，達到學習的目的。本書隸屬視覺設計類專著，以下僅就研究者閱讀該書後，針對教科書設計與研究提出若干思維，供研究人員參考。

一、善用視覺原則「相近、對齊、重複及對比」於教科書設計

Williams (2008) 認為一份設計出眾的作品，都會涵蓋此四大原則「相近、對齊、重複及對比」，並強調原則是相互關聯，使用單一原則的機會不多。以下研究者嘗試透過 Williams 的四大優質設計原則（參閱表 1）來檢視國內教科書的視覺設計，綜合分析發現以下幾點問題（括號為違反的原則）：

- （一）版面架構複雜，版型無統一（相近、對齊、重複）；
- （二）空白處散落各處，白邊尺寸不一（相近、對齊、重複）；
- （三）滿版編排，內文與圖片相顯壓迫（相近、對齊）；
- （四）版面上的圖片與內文無清楚的對齊線（對齊、重複）；
- （五）圖版面積過大，超越文字內容（相近、對齊）；
- （六）文字與文字間，或文字與圖表間間距大小幾乎相同（相近、對齊）；
- （七）標題與內文字體無明顯區別，內文字體固定 12 點（對比）；

雖然設計向來無所謂統一或絕對的原則可以遵循，但透過 Williams 的四大法則做為檢視教科書視覺設計的基礎標準，不但可以發現問題、找出解決方法，還可避免不良設計的教科書產生，值得教科書編輯研究人員參酌。

二、建立教科書之精要視覺設計法則

目前國內有關教科書設計的研究，大都著重於版面、圖表與文字之編排設計（如：林詩齡，1985；徐美玉，2005；張世錫，1992；陳書瑩，1999；陳明印，1998；陳黎枚，2002；葉珊吟，2006；蔡佩芳，2012；黃瑞茵，2008；簡愷立，2006），關於視覺設計原則，林林總總，並無明確統一規範。Williams (2008) 強調原則是設計的關鍵，一旦學會原則，就可應用原則，進而掌控設計的美感。國內已有學者嘗試從研究中歸納

出六項插圖與版式設計原則（對比與和諧、對稱與均衡、節奏與韻律、圖與底、分割與構圖大勢），並應用其原則選出日本與美國社會科優良教科書設計案例（詹寶菁、葉韋伶、陳麗華，2012）。此舉與 Williams 的四大原則有異曲同工之處，可見精要視覺設計原則的建立對於教科書研究之重要性。雖然臺灣教科書設計已有既定的原則規範，然而原則不像科學原理放諸四海皆準，如何在規範空間內力求創新設計，靈活應用，以提升教科書設計之品質，是所有教科書編輯設計人員需共同努力。

三、文字編排需要適度變化

文字與影像是現代視覺傳達構成的要素，唯有相輔相成才能達到最佳設計效果。陳俊宏與楊東民（2008）認為國內的視覺傳達設計領域，有「重圖像、輕文字」的現象，許多圖像表現傑出的設計，文字卻是表現不佳。研究者認為上述狀況也同樣出現在國小教科書設計，不但圖像主導視覺，而且文字編排呈現生硬、呆板、少變化。王受之（2000）提到文字透過專業的字體設計與編排，會使圖文的閱讀順暢舒適，版面視覺貼切、愉悅。葉國棟（2006）發現文字編排的作用除了傳播訊息之外，更具美化畫面的作用。雖然法令明定國小教科書僅能使用楷書字形，但是編排仍可配合課文內容，或在其他方面加以變化，使其美觀生動，易於閱讀。Williams（2008）建議使用三種不同字體設計（和諧、衝突、對比），來提昇版面效果的美感。其中，她特別強調透過六種對比方式（大小、粗細、結構、樣式、方位、及顏色），創造出字體的不同效果，達到吸引讀者目光。文字是所有印刷設計的基本要素與核心，如何透過適度變化，使其與圖像平衡發展、相互融合呼應，將有效的內容傳達給閱讀者，Williams 一書的字體對比設計論述精緻，值得借鏡。

四、結合視覺設計專業人員，提昇教科書的美感品質

學者詹寶菁、葉韋伶與陳麗華（2012）認為教科書設計的「美」與「用」同樣重要，許多研究也顯示具有美感設計的教科書對學生學習有正面影響，也是影響教科書品質的最主要關鍵之一（林詩齡，1985；林昆範，2009；黃顯華、霍秉坤，2005；葉珊吟，2006；簡愷立，2006）。由上可知，視覺設計是教科書的重要靈魂，只可惜國內目前相關研究大都是從教育人員觀點來關注教科書設計（林昆範，2009）。因此，未來要提昇教科書的素質，必須先從結合視覺設計專業人員著手，而且最新研究也印證在教科書設計階段投入較多專業人員（含繪圖與版式設計），將有助於優質教科書的產出（詹寶菁、葉韋伶、陳麗華，2013）。設計教育家何明泉（2010）認為設計是一種專業，一個專業視覺設計人員必須具備的知識需涵蓋美學、印刷概念、圖文整合、色彩、描繪等能力（賴莉琿，2002），而這些知識能力對於非專業設計人員無疑是一大考驗。Williams（2008）一書中有許多不良設計作品的實例，無論是版面、文字或顏色，但透過作者專業的修改建議，都可產生優良的美感效果，是最佳視覺設計專業力的展現印證。

五、重視視覺傳達設計理論對於教科書研究之重要性

一個正常人的知識來源 65%至 70%是經由視覺獲得（陳俊宏、楊東民，2008），而視覺傳達設計是利用文字、符號、造型來創造一個具有美感意象的視覺效果，透過這個視覺效果，進而達到溝通傳達的目的（楊裕富，1999）。由此可知，視覺傳達設計對人類知識的獲取占有相當的影響力。視覺傳達設計的應用範圍相當廣泛（含書籍設計），主要以傳達訊息、注重視覺效果，除了透過視覺要素（如點、線、面、體、配置、圖像、文字、明度、彩度、色相）的組合與探討之外，還須有心理層面與文化知識層面的探討（邱宗成，2008）。設計人員唯有理解這些視覺要

素背後的理論與意涵，才能有效地將視覺語言精確地呈現出具有美感的整體意象。然而，綜觀國內外相關教科書研究，缺少從視覺傳達設計角度來探討其美感形式與設計需求。因此，重視視覺傳達設計理論對於教科書研究之影響，亦是提昇教科書品質途徑之一。

伍、結語

具備優質視覺設計之教科書不僅能提昇學生的學習興趣，增進美感的經驗交流，最終更可達到學習自主的表現。因此，必須重視視覺設計原則在教科書設計的考量。雖然 Williams (2008) 一書是針對廣泛的平面設計而論，但其善用設計原則，檢視不良編排設計，產出專業美感作品，是提供最佳優化設計品質之典範，值得教科書相關研究社群參考。

此外，由於科技日新月異，電子教科書的出版已經引起教育界相當廣泛的迴響，連英國出版商 Taylor & Francis 負責人 Mark Majurey 也明白的表示：「教科書開發成電子書，應該是出版業未來的踏腳石」(Schuetze, 2011)。國內目前已有教科書出版業者開始嘗試電子教科書的編輯設計開發，使用者的反應研究也都尚無定論，然而在我們討論傳統教科書設計的同時，必須思考，這些原則是否適用於電子教科書設計？針對電子教科書編輯設計此一重要議題，希望未來可納入教科書設計討論，也期冀本文能引發對教科書研究同好一探究竟，有所反思與啟發。

參考文獻

- 王立心 (2009)。尋找課程論和教科書設計的理論基礎 (增訂版)。教科書研究，2 (1)，165-172。
- 王受之 (2000)。世界現代平面設計。臺北市：藝術家。
- 邱宗成 (2008)。設計概論要義。臺北市：鼎茂圖書。
- 何明泉 (2010)。從學設計到設計學。科學發展，453，6-11。
- 林昆範 (2009)。部編本國語教科書編排設計之研究。藝術學報，85，107-130。

- 林昆範 (2011)。臺日國語教科書的編排設計。美育, 179, 8-17。
- 林詩齡 (1985)。臺北市國民小學四、五、六年級學生及教師對現行健康教育教科書視覺傳達設計的評價。國立臺灣師範大學衛生教育研究所碩士論文, 未出版, 臺北市。
- 吳俊憲 (2009)。教科書編輯與設計的運作與內涵。靜宜大學師資培育中心實習輔導通訊, 8, 4-11。
- 徐美玉 (2005)。小學五年級社會領域教科書圖表訊息檢核表之分析研究。國立新竹教育大學人資處課程與教學碩士班碩士論文, 未出版, 新竹市。
- 張世錫 (1992)。國小高年級教科書直排之字體大小、字距及行距設計之研究。中國文化大學造紙印刷研究所碩士論文, 未出版, 臺北市。
- 陳明印 (1998)。教科書圖表設計的理論基礎與運用。教育研究, 15 (1), 54-59。
- 陳書瑩 (1999)。高中生活科技教科書版面編排設計之研究。國立臺灣師範大學工業教育研究所碩士論文, 未出版, 臺北市。
- 陳黎枚 (2002)。國小自然科學教科書圖解設計類型之研究。國立雲林科技大學視覺傳達設計系碩士論文, 未出版, 雲林縣。
- 陳俊宏、楊東民 (2008)。視覺傳達設計概論。臺北縣: 全華科技。
- 陳麗華 (2008)。評介「為學習而設計的教科書」及其對我國中小學教科書設計與研究的啓示。教科書研究, 1 (2), 137-159。
- 陳麗華、詹寶菁 (2010)。中小學教科書設計之理論模型建構及實務案例發展——以社會學習領域為主。行政院國家科學委員會專題研究計畫 (NSC 99-2410-H-133-012-MY3), 臺北市: 臺北市立教育大學學習與媒材設計學系。
- 施勳珍 (1998)。國中生活科技教科書之適切性評估研究。國立高雄師範大學工業科技教育學系碩士論文, 未出版, 高雄市。
- 馮以法、陳建英 (1984)。香港高中教科書的質素。香港中文大學教育學報, 12 (2), 24-30。
- 黃顯華、霍秉坤 (2005)。尋找課程論與教科書設計的理論基礎 (增訂版)。北京市: 人民教育出版社。
- 楊裕富 (1999)。創意思境: 視傳設計概論與方法。臺北市: 田園城市文化。
- 葉珊吟 (2006)。九年一貫國小低年級國語教科書插圖效能之研究。國立臺中教育大學語文教育學系碩士論文, 未出版, 臺中市。
- 葉國棟 (2006)。中文字型種類以及字距與行距對國小六年級學童閱讀速度之影響。國立臺中教育大學教育測驗統計研究所碩士論文, 未出版, 臺中市。
- 詹寶菁、葉韋伶、陳麗華 (2012)。以教科書之插圖與版式設計增進教學藝術之觸發。教科書研究, 5 (1), 47-84。

- 詹寶菁、葉韋伶、陳麗華 (2012)。日本中小學教科書設計與發展之研究——以東京書籍社會教科書為例。未出版手稿。
- 蔡佩芳 (2012)。國小數學教科書分數除法單元之圖文配置研究。世新大學圖文傳播暨數位出版學研究所碩士論文，未出版，臺北市。
- 黃瑞茵 (2008)。國小國語教科書編排設計之研究——以臺灣與日本教科書為例。中原大學商業設計研究所碩士論文，未出版，桃園縣。
- 賴莉琄 (2002)。臺灣視覺傳達設計領域能力分析之探討。國立雲林科技大學視覺傳達設計系研究所碩士論文，未出版，雲林縣。
- 簡愷立 (2006)。國小部編本國語教科書版面編排發展之研究。中原大學商業設計研究所碩士論文，未出版，桃園縣。
- 魏國泰 (2006)。教科書的重要性。網路社會學，57。取自 <http://mail.nhu.edu.tw/~society/e-j/57/57-41.htm>
- 藍順德 (2010)。教科書意識型態——歷史回顧與實徵分析。臺北市：華騰文化。
- Armstrong, J., & Bray, J. (1986). *How can we improve textbook?* (ERIC Document Reproduction Service No. ED 292208.)
- Britton, B. K., Gulgoz, S., & Glynn, S. (1993). Impact of good and poor writing on learners: Research and theory. In B. K. Britton, A. Woodward, & M. Binkley (Eds.), *Learning from textbooks: Theory and practice* (pp.1-46). New York: Routledge.
- Chambliss, J. M., & Calfee, R. C. (1998). *Textbooks for learning: Nurturing children's minds*. Malden, Mass.: Blackwell.
- Mikk, J. (2000). *Textbook: Research and writing*. New York: Peter Lang.
- Schuetze, C. F. (2011). *Textbooks finally take a big leap to digital*. Retrieved from http://www.nytimes.com/2011/11/24/world/americas/schoolwork-gets-swept-up-in--rush-to-go-digital.html?pagewanted=all&_r=0
- Williams, R. (2008). *The non-designer's design book: Design and typographic principles for the visual novice* (3rd ed.). Berkeley, CA: Peachpit Press.

資料與統計

教科書審定統計

壹、國民中小學

依據 2008 年（民國 97 年）5 月 23 日教育部修正發布《國民中小學九年一貫課程綱要》編輯之國民中小學九年一貫教科書，自 2011 年（100 學年度）起由一年級、三年級（社會、藝術與人文、自然與生活科技學習領域）、七年級逐年向上實施，含以下學習領域：

- 一、語文學習領域
 - （一）國語文
 - （二）英文
 - （三）客家語
 - （四）原住民語
 - （五）閩南語
- 二、健康與體育學習領域
- 三、數學學習領域
- 四、社會學習領域
- 五、藝術與人文學習領域
- 六、自然與生活科技學習領域
- 七、綜合活動學習領域
- 八、生活課程

其中，本土語言教科書（客家語、原住民語、閩南語）採初階審查模式辦理國民小學本土語言教科圖書審查，除原住民語無民間版本未予審查外，閩南語及客家語均受理審查申請，並公告審查結果。

至 2012 年 10 月 31 日止，共受理 475 冊國民中小學九年一貫教科書

之審定申請，其中 308 冊業已審查通過，仍在審查中者 119 冊，其餘 48 冊為重編或其他（撤銷審查或逾期不受理）。

表 1 國民中小學九年一貫教科書審查科目、冊數與狀態

2010 年 1 月 - 2012 年 10 月

學習領域	階段	科目	申請冊數	審查狀態		
				通過	審查中	重編及其他
語文	國民小學	國語	27	12	6	9
		英語	60	43	17	0
		閩南語	40	28	12	0
		客家語	22	19	3	0
	國民中學	國文	28	13	7	8
		英語	24	16	6	2
健康與體育	國民小學	健康與體育	20	12	6	2
	國民中學	健康與體育	14	8	6	0
社會	國民小學	社會	18	12	6	0
	國民中學	社會	18	14	4	0
藝術與人文	國民小學	藝術與人文	20	16	2	2
	國民中學	藝術與人文	20	12	8	0
自然與生活科技	國民小學	自然與生活科技	24	18	6	0
	國民中學	自然與生活科技	24	18	6	0
數學	國民小學	數學	26	16	8	2
	國民中學	數學	18	12	6	0
綜合活動	國民小學	綜合活動	18	14	4	0
	國民中學	綜合活動	28	13	6	9
生活	國民小學	生活	26	12	0	14
合計			475	308	119	48

貳、普通高級中學

現行普通高級中學教科書，係依據以下課程綱要編輯：

- 一、2008 年（民國 97 年）1 月 24 日修正發布《普通高級中學課程綱要》（除歷史科及國文科外各科目），並自 2010 年（99 學年度）起由高中一年級逐年實施
- 二、2010 年（民國 99 年）10 月 11 日修正發布《普通高級中學課程綱要》國文科課程綱要，並自 2012 年（101 學年度）起由高中一年級逐年實施。
- 三、2011 年（民國 100 年）5 月 27 日修正發布《普通高級中學課程綱要》歷史科課程綱要，並自 2012 年（101 學年度）起由高中一年級逐年實施。

高級中學教科書受理審定之科目如下：

- 一、必修科目：國文、英文、數學、地理、歷史、公民與社會、物理、化學、生物、地球科學、體育、健康與護理、全民國防教育（高一）、音樂、美術、藝術生活、生活科技、家政、資訊科技概論等科目。
- 二、選修科目：數學、地理、歷史、公民與社會、物理、化學、生物等科目。

至 2012 年 10 月 31 日止，共受理 466 冊高中教科書之審定申請，其中 388 冊業已審查通過，仍在審查中者 21 冊，其餘 57 冊為重編或其他（撤銷審查或逾期不受理）。

表 2 普通高級中學教科書審查科目、冊數與狀態

2009年4月 - 2012年10月

學習領域	科目	申請冊數	審查狀態		
			通過	審查中	重編及其他
語文領域	國文	20	15	5	0
	英文	30	30	0	0
數學		57	57	0	0
社會領域	歷史	13	9	4	0
	地理	29	28	0	1
	公民與社會	47	35	4	8
自然領域	物理	45	34	4	7
	化學	34	33	0	1
	生物	33	33	0	0
	地球科學	13	12	1	0
藝術領域	音樂	16	14	1	1
	美術	16	13	0	3
	藝術生活	12	5	1	6
生活領域	家政	8	8	0	0
	生活科技	10	7	0	3
	資訊科技概論	11	4	1	6
健康與體育	體育	39	36	0	3
	健康與護理	23	7	0	16
全民國防教育		10	8	0	2
合計		466	388	21	57

參、職業學校

依據 2008 年 3 月修正發布《職業學校群科課程綱要》編輯之職校教科書，自 2010 年（99 學年度）起由職校一年級逐年實施，科目包含：

- （一）部定一般科目：語文、數學、社會、自然、藝術、生活、健康與體育 7 領域及全民國防教育等共 37 科目，惟其中全民國防教育及健康與護理（健康與體育領域）2 科目，業經教育部公告直接適用普通高級中學教科用書。
- （二）部定專業科目：機械、動力機械、電機與電子、土木與建築、化工、農業、食品、水產、海事、商業與管理、設計、外語、家政、餐旅、藝術等 15 群共 98 科目。

至 2012 年 10 月 31 日止，共受理 1,071 冊（含 7 領域、12 群，計 103 種科目）職校教科書之審定申請，其中 1,016 冊業已審查通過，仍在審查中者 25 冊，其餘 30 冊為重編或終止審查。

表 3 職業學校教科書審查科目、冊數與狀態

2009 年 4 月 - 2012 年 10 月

領域（群）	科目	冊次	申請冊數	審查狀態			
				通過	審查中	重編	終止審查
語文領域	國文	I	7	6	0	0	1
		II	6	6	0	0	0
		III	6	6	0	0	0
		IV	6	6	0	0	0
		V	6	6	0	0	0
		VI	6	6	0	0	0
	英文	I	7	7	0	0	0
		II	7	6	1	0	0
		III	6	6	0	0	0
		IV	6	6	0	0	0
		V	6	6	0	0	0
		VI	6	4	2	0	0

表 3 職業學校教科書審查科目、冊數與狀態 (續)

領域 (群)	科目	冊次	申請冊數	審查狀態			
				通過	審查中	重編	終止審查
數學領域	數學 A	I	6	6	0	0	0
		II	6	5	1	0	0
		III	5	5	0	0	0
		IV	5	5	0	0	0
	數學 B	I	14	14	0	0	0
		II	13	13	0	0	0
		III	13	13	0	0	0
		IV	13	13	0	0	0
	數學 C	I	12	12	0	0	0
		II	12	12	0	0	0
		III	12	12	0	0	0
		IV	12	12	0	0	0
社會領域	公民與社會 A		14	14	0	0	0
	公民與社會 B	I	1	1	0	0	0
		II	1	1	0	0	0
	地理	I	13	12	0	1	0
		II	3	3	0	0	0
	歷史 A		10	9	1	0	0
	歷史 B		8	8	0	0	0
歷史 C		7	6	1	0	0	
自然領域	基礎化學 A		12	12	0	0	0
	基礎化學 B		14	14	0	0	0
	基礎化學 C	I	1	1	0	0	0
		II	1	1	0	0	0
	基礎生物 A		7	7	0	0	0
	基礎生物 B		12	11	0	1	0
	基礎物理 A		10	8	0	2	0
	基礎物理 B		9	9	0	0	0
	基礎物理 C	I	8	8	0	0	0
II		7	7	0	0	0	

表 3 職業學校教科書審查科目、冊數與狀態（續）

領域（群）	科目	冊次	申請冊數	審查狀態			
				通過	審查中	重編	終止審查
藝術領域	美術		12	12	0	0	0
	音樂		13	13	0	0	0
	藝術生活		3	2	1	0	0
生活領域	生涯規劃		14	14	0	0	0
	法律與生活		6	6	0	0	0
	環境科學概論		2	1	0	1	0
	計算機概論 A		15	15	0	0	0
	計算機概論 B	I	9	9	0	0	0
健康與體育領域	體育	I	8	8	0	0	0
		II	8	8	0	0	0
		III	8	8	0	0	0
		IV	8	8	0	0	0
		V	8	8	0	0	0
		VI	8	4	4		
機械群	製圖實習	I	5	5	0	0	0
		II	4	4	0	0	0
	機械材料	I	6	6	0	0	0
		II	6	6	0	0	0
	機械基礎實習		7	7	0	0	0
	機械製造	I	6	6	0	0	0
		II	6	6	0	0	0
	機件原理	I	7	7	0	0	0
		II	7	7	0	0	0
	機械力學	I	7	7	0	0	0
II		7	7	0	0	0	
機械電學實習		5	5	0	0	0	
動力機械群	引擎原理及實習		3	3	0	0	0
	動力機械概論	I	4	4	0	0	0
		II	4	4	0	0	0

表 3 職業學校教科書審查科目、冊數與狀態 (續)

領域 (群)	科目	冊次	申請冊數	審查狀態			
				通過	審查中	重編	終止審查
動力機械群	機械工作法及實習		3	3	0	0	0
	機電識圖與實習	I	3	3	0	0	0
		II	3	3	0	0	0
	機件原理		5	5	0	0	0
	應用力學		4	2	0	2	0
	電工概論與實習		6	6	0	0	0
	液氣壓原理及實習		4	4	0	0	0
電機與電子群	電子概論與實習		3	3	0	0	0
	基本電學	I	12	11	1	0	0
		II	11	9	0	2	0
	基本電學實習	I	8	8	0	0	0
		II	7	7	0	0	0
	數位邏輯		11	11	0	0	0
	數位邏輯實習		11	11	0	0	0
	電子學	I	16	13	0	1	2
		II	11	11	0	0	0
	電子學實習	I	9	8	0	0	1
		II	7	7	0	0	0
	電工機械	I	6	6	0	0	0
II		6	6	0	0	0	
土木與建築群	工程材料	I	4	3	0	0	1
		II	3	3	0	0	0
	工程概論	I	3	3	0	0	0
		II	3	3	0	0	0
	工程力學	I	4	3	0	0	1
		II	3	3	0	0	0
	製圖實習	I	2	2	0	0	0
		II	2	2	0	0	0
	測量實習	I	2	2	0	0	0
		II	3	2	0	0	1

表 3 職業學校教科書審查科目、冊數與狀態 (續)

領域 (群)	科目	冊次	申請冊數	審查狀態			
				通過	審查中	重編	終止審查
化工群	普通化學	I	3	3	0	0	0
	普通化學	II	3	2	1	0	0
	化工裝置	I	3	3	0	0	0
		II	3	3	0	0	0
	化學工業概論		1	1	0	0	0
	分析化學	I	2	2	0	0	0
		II	2	2	0	0	0
	基礎化工	I	2	2	0	0	0
II		2	2	0	0	0	
農業群	農業概論	I	2	2	0	0	0
		II	2	2	0	0	0
	農業資訊管理	I	1	1	0	0	0
		II	1	1	0	0	0
	生物技術概論	I	3	3	0	0	0
		II	3	1	1	1	0
農業安全衛生		2	1	1	0	0	
食品群	食品加工	I	2	2	0	0	0
		II	2	2	0	0	0
	食品加工實習	I	2	2	0	0	0
		II	2	2	0	0	0
	生物技術概論		1	1	0	0	0
	食品化學與分析	I	2	2	0	0	0
		II	2	2	0	0	0
	食品化學與分析實習	I	2	2	0	0	0
		II	2	2	0	0	0
	食品微生物		1	1	0	0	0
食品微生物實習	I	1	1	0	0	0	
	II	1	1	0	0	0	

表 3 職業學校教科書審查科目、冊數與狀態（續）

領域（群）	科目	冊次	申請冊數	審查狀態			
				通過	審查中	重編	終止審查
商業與管理群	會計學	I	7	7	0	0	0
		II	7	7	0	0	0
		III	6	6	0	0	0
		IV	6	6	0	0	0
	經濟學	I	9	9	0	0	0
		II	8	8	0	0	0
	商業概論	I	12	12	0	0	0
		II	10	10	0	0	0
	計算機概論	II	7	7	0	0	0
		III	6	6	0	0	0
		IV	6	6	0	0	0
	設計群	色彩原理		3	3	0	0
基本設計		I	4	4	0	0	0
		II	4	3	0	1	0
造形原理			4	3	0	1	0
設計概論			3	3	0	0	0
設計與生活			2	2	0	0	0
基礎圖學		I	5	5	0	0	0
		II	5	5	0	0	0
繪畫基礎		I	4	3	1	0	0
		II	3	3	0	0	0
創意潛能開發		1	1	0	0	0	
數位設計基礎		2	2	0	0	0	
外語群	日語聽講練習	I	1	1	0	0	0
		II	1	1	0	0	0
		III	2	0	0	2	0
		IV	1	0	0	1	0
	日文閱讀與翻譯	I	2	1	0	0	1

表 3 職業學校教科書審查科目、冊數與狀態 (續)

領域 (群)	科目	冊次	申請冊數	審查狀態			
				通過	審查中	重編	終止審查
家政群	膳食與營養實務		1	1	0	0	0
	色彩概論		5	5	0	0	0
	美容實務		4	3	1	0	0
	服飾實務		2	2	0	0	0
	家政概論	I	6	6	0	0	0
		II	5	5	0	0	0
	家政行職業衛生與安全		6	6	0	0	0
	家庭教育	I	5	5	0	0	0
		II	5	4	1	0	0
	嬰幼兒照護實務		1	1	0	0	0
	家政職業倫理		4	4	0	0	0
	家政行銷與服務		3	3	0	0	0
家庭生活管理實務		1	1	0	0	0	
餐旅群	餐旅英文與會話	I	11	10	0	1	0
		II	10	9	1	0	0
		III	8	7	1	0	0
		IV	7	6	1	0	0
	餐旅概論	I	14	13	1	0	0
		II	12	11	0	1	0
	餐旅服務	I	12	9	2	0	1
		II	8	8	0	0	0
		III	9	8	0	0	1
		IV	8	7	1	0	0
	飲料與調酒	I	12	10	0	1	1
		II	9	9	0	0	0
合計			1071	1016	25	19	11

徵稿辦法

一、發刊宗旨

《教科書研究》(以下稱本刊)為「國家教育研究院」定期發行之專業期刊，登載與教科書及教材教法等議題之研究成果。冀望透過本刊之發行，建立對話平臺，促進教科書研究者與實務工作者之互動交流，推動教科書研究，以提昇教科書及教材之品質。

二、出刊頻率

本刊每年發行3期，於4月、8月及12月出刊。

三、徵稿主題

教科書政策、制度、發展過程、內容分析、評鑑、使用、國際比較、歷史分析、研究方法論、課程與教材教法等。

四、徵稿簡則

1. 稿件字數：

- (1) 研究論文：接受中、英文稿件，中文稿件以15,000字為度；英文稿件以8,000字內為原則；作者另應附上中文摘要(350字內)、英文摘要(200字內)及中英文關鍵詞(各3至5個)。
- (2) 論壇、書評與報導：接受中文稿件，字數以5,000字內為原則。

2. 引註及書目格式：

- (1) 中文格式請參據：潘慧玲(2004)。教育論文格式。臺北市：雙葉書廊。
- (2) 英文格式請參據：American Psychological Association. (2010). *Publication manual of the American Psychological Association* (6th ed.). Washington, DC: Author.

3. 來稿一經採用，作者應提交英譯之中文參考文獻(範例3-1)，如中文參考文獻無英譯，請同時提交音譯(漢語拼音)及意譯(範例3-2)。

範例3-1：

楊深坑(2005)。全球化衝擊下的教育研究，教育研究集刊，51(3)，1-25。

[Yang, S.-K. (2005). The impact of globalization on educational research. *Bulletin of Educational Research*, 51(3), 1-25.]

範例3-2：

余英時(1976)。歷史與思想。臺北市：聯經。

[Yu, Y.-S. (1976). *Lishih yu sixiang* (History and thoughts). Taipei: Linking.]

4. 文件格式：

- (1) 內文：投稿者須提供 MS Word 及 PDF 二種格式之電子檔案。
- (2) 圖片：內文如有圖（照）片，須另提供清晰圖片或高解析數位照片，引用圖片應符合本刊著作利用授權規範。

5. 投稿方式：

- (1) 投稿者請將稿件電子檔 E-mail 至本刊編務信箱，惟單筆檔案勿超過 10MB。
- (2) 本刊收件後，將於 2 個工作日內 E-mail 回覆投稿者收件訊息；如未收到相關訊息者，請來電確認，以避免漏失郵件。

6. 稿件隨收隨審，歡迎各界踴躍惠稿。

五、稿件審查

1. 本刊採雙匿名審查制度，稿件將送請相關領域之學者專家進行審查。
2. 審查結果及意見將個別通知投稿者，投稿者應修正稿件或答辯。
3. 凡接受刊登之稿件，本刊得視編輯之實際需要，對稿件文字及圖片刪修調整，並得決定其刊登卷期。
4. 請勿有一稿多投、違反學術倫理，或侵害他人著作權之行爲，違者除自負相關行政及法律責任，本刊 2 年內不受理其稿件。

六、著作權規範及相關權益

1. 獲採用刊登者，作者（著作人）應簽署著作利用授權書，授權國家教育研究院得以不同方式，不限地域、時間、次數及內容利用著作物，並同意「姓名標示—非商業性—禁止改作」之創用授權條款；國家教育研究院並得將相關權利再授權第三人。
2. 本刊授權條件為「非專屬」授權，作者（著作人）仍擁有授權著作之著作權，但國家教育研究院得永久無償使用該著作物。
3. 不同意或不符合本刊著作利用授權規範者，請勿投稿，違者本刊 2 年內不受理其稿件。
4. 相關授權條款請參考本刊最新版「著作利用授權書」。
5. 獲採用刊登者，本刊將致贈作者當期刊 5 冊。

七、編務聯絡

1. 電話：(02) 3322-5558 分機 648, 650
2. 信箱：cj@mail.naer.edu.tw
3. 官網：cj.naer.edu.tw/JJR
4. 地址：10644 臺北市大安區和平東路 1 段 179 號 4 樓
《教科書研究》編輯委員會

教科書研究

徵稿

JOURNAL OF TEXTBOOK RESEARCH
CALL FOR PAPERS

徵稿主題

教科書與課程理論思潮，教科書研究方法論，教科書政策與制度，教科書編輯、審定、選用與評鑑，教科書與教材設計，教科書內容分析與發展過程，課程、教學與教科書轉化，教科書新興議題與國際比較，以及相關教材教法等主題。



徵稿辦法及相關文件

本刊採雙匿名審查制，常年徵稿，隨到隨審。
徵稿相關文件請至本刊電子期刊官網查詢、下載：
<http://ej.naer.edu.tw/JTR>



編務洽詢

Tel: (02)3322-5558 ext. 650
E-mail: ej@mail.naer.edu.tw

華 文 世 界 第 一 本
教 科 書 研 究 專 業 期 刊

發行人 Publisher	吳清山 Ching-Shan Wu
出版者	國家教育研究院
Published by	National Academy for Educational Research
電話 Tel	886 2 33225558
傳真 Fax	886 2 23569632
編務信箱 E-mail	ej@mail.naer.edu.tw
刊期頻率 Frequency	一年三期 Three issues per year
售價 Price	新臺幣 150 元 NTD. 150
電子期刊 E-Journal	ej.naer.edu.tw/JTR
政府出版品編號 GPN	2009704417
國際標準期刊號 ISSN	1999-8856 (print) 1999-8864 (online)

政府出版品展售處：國家網路書店 www.govbooks.com.tw，博客來網路書店 www.books.com.tw，五南文化廣場網路書店 www.wunanbooks.com.tw，三民書局網路書店 www.sanmin.com.tw，金石堂網路書店 www.kingstone.com.tw；國家書店 10485 臺北市中山區松江路209號1樓 (02)25180207，三民書局 10045 臺北市中正區重慶南路一段61號 (02)23617511，五南文化廣場 40042 臺中市區中山路6號 (04)22260330，青年書局 80252 高雄市苓雅區青年一路141號 (07)3324910，瓊林書苑 97047 花蓮縣花蓮市光復街52號 (03)8344048。Exhibition and Distributor of Official Publications: Government online bookstore, www.govbooks.com.tw. books.com.tw, www.books.com.tw. Wunanbooks Online, www.wunanbooks.com.tw. San Min Bookstore Online, www.sanmin.com.tw. Digital Kingstone, www.kingstone.com.tw; Government Publications Bookstore, 1F, 209 Songjiang Rd., Zhongshan Dist., Taipei City 10485. 886 2 25180207. San Min Bookstore, 61 Sec. 1, Chongqing S. Rd., Zhongzheng Dist., Taipei City 10045. 886 2 23617511. Wunanbooks, 6 Zhongshan Rd., Central Dist., Taichung City 40042. 886 4 22260330. Qing Nian Bookshop, 141 Qingnian 1st Rd., Lingya Dist., Kaohsiung City 80252, 886 7 3324910. Chun Lin Book, 52 Guangfu St., Hualien City, Hualien County 97047, 886 3 8344048.

本刊投稿及編務事宜連絡，請函寄10644臺北市大安區和平東路一段179號4樓。Manuscripts and all editorial correspondence should be sent to: 4F, 179 Sec. 1, Heping E. Road, Daan Dist., Taipei City 10644, Taiwan (R.O.C.). E-mail: ej@mail.naer.edu.tw

除另有註明，本刊內容採創用授權「姓名標示—非商業性—禁止改作」條款釋出。Unless otherwise noted, the text of this journal is licensed under the Creative Commons “Attribution-Noncommercial-No Derivatives” license.



本刊電子全文可至JTR online或DOAJ免費取用，或可由Education Research Complete資料庫 (EBSCO) 取得。Free online access to full-text articles at JTR online or DOAJ. Articles may also be accessed via EBSCO's Education Research Complete database.

義務教育階段審定本教科書採購制度之法制研究

李靜怡

A Study on the Legal Procurement System for Approved Textbooks in Compulsory Education
Ching-Yi Lee

九年一貫教科書「全球暖化概念」內容分析

黃靖惠 洪志誠 許瑛珺

A Content Analysis of the Concept of Global Warming in Textbooks for Grades 1-9 in Taiwan
Jing-Huei Huang Chi-Cherng Hong Ying-Shao Hsu

國小弱勢學生數學教科書轉化及教學介入之研究

——以成就目標導向與學習成就之改變為例

黃儒傑

Mathematics Textbook Transformation and Instructional Intervention for Disadvantaged Elementary School Students: Changes in Mathematics Achievements and Goal Orientation
Ju-Chieh Huang

數學教學轉化之探討——以一位有經驗教師之面積初步概念教學為例

黃幸美

An Exploration of Instructional Transformation of Mathematics Teaching:
Teaching Basic Concepts of Area Measurement

Hsin-Mei E. Huang

教科書評論 Textbook Reviews

教科書中的他者

The "Other" in Textbooks

書評 Book Review

寫給大家的設計書

劉光夏

The Non-Designer's Design Book

Kuang-Hsia Liu

資料與統計 Data and Statistics

教科書審定統計

Textbook Review and Approval Statistics



JTR online



GPN 2009704417

定價 150元