

教科書研究

JOURNAL OF TEXTBOOK RESEARCH

第十五卷 第一期
2022年4月

Volume 15 Number 1
April 2022

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	林崇熙 Chung-Hsi Lin
總編輯 Editor-in-Chief	甄曉蘭 Hsiao-Lan Chen
主編 Editors	游自達 李文富 Tzu-Ta Yü Wen-Fu Lee
編輯委員 Editorial Board	王姿陵 國立清華大學數理教育研究所教授 Tzu-Ling Wang, Professor, Graduate Institute of Mathematics and Science Education, National Tsing Hua University 朱美珍 國家教育研究院教科書研究中心主任 Mei-Chen Chu, Director, Center for Textbook Research, National Academy for Educational Research 吳俊憲 國立高雄科技大學師資培育中心教授 Chun-Hsien Wu, Professor, Center for Teacher Education, National Kaohsiung University of Science and Technology 巫銘昌 國立雲林科技大學技職教育研究所教授 Ming-Chang Wu, Professor, Graduate School of Technological and Vocational Education, National Yunlin University of Science and Technology 李文富 國家教育研究院課程及教學研究中心主任 Wen-Fu Lee, Director, Research Center for Curriculum and Instruction, National Academy for Educational Research 李涵鈺 國家教育研究院教科書研究中心副研究員 Han-Yu Li, Associate Research Fellow, Center for Textbook Research, National Academy for Educational Research 林吟霞 臺北市立大學學習與媒材設計學系副教授 Yin-Hsia Lin, Associate Professor, Department of Learning and Materials Design, University of Taipei 張俊彥 國立臺灣師範大學科學教育研究所講座教授 Chun-Yen Chang, Chair Professor, Graduate Institute of Science Education, National Taiwan Normal University 許育健 國立臺北教育大學語文與創作學系教授 Yu-Chien Hsu, Professor, Department of Language and Creative Writing, National Taipei University of Education 陳明蕾 國立清華大學臺灣語言研究與教學研究所副教授 Ming-Lei Chen, Associate Professor, Institute of Taiwan Languages and Language Teaching, National Tsing Hua University 陳張培倫 國立東華大學民族事務與發展學系副教授 Pei-Lun Chen Chang, Associate Professor, Department of Indigenous Affairs and Development, National Dong Hwa University 陳麗華 淡江大學教育與未來設計學系教授 Li-Hua Chen, Professor, Department of Education and Futures Design, Tamkang University 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 趙惠玲 國立臺灣師範大學美術學系教授 Hui-Ling Chao, Professor, Department of Fine Arts, National Taiwan Normal University 劉美慧 國立臺灣師範大學教育學系特聘教授 Mei-Hui Liu, Distinguished Professor, Department of Education, National Taiwan Normal University
執行編輯 Managing Editor	李仰桓 Yang-Huan Li
助理編輯 Assistant Editor	郭軒含 Hsuan-Han Kuo

教科書研究

JOURNAL OF TEXTBOOK RESEARCH

第十五卷 第一期
2022年4月

Volume 15 Number 1
April 2022

主編的話

十二年國民基本教育課程綱要已正式實施3年，不論是素養導向課綱理念下的教科書發展或是議題融入的規劃都受到各界的關注。課程綱要揭示了從領域學習、議題探究、校訂課程等多元途徑共同促進學生素養發展的目標。依據各領域特質將議題加以融入成為課程與教學規劃的重要課題，期待從不同領域／學科的角度對議題加以探究、分析與思考，以培養學生對生活情境問題的敏覺，並發展分析與解決能力，展現具體的行動，追求共好。

本期共收錄3篇通過嚴謹審查的研究論文，內容和領域學習、議題融入有密切關聯。第一篇為陳玟樺撰寫〈芬蘭小學數學教科書國際教育之內容分析——以五年級「選修題材」單元為例〉。針對芬蘭國小五年級數學教科書「選修題材」單元之國際教育內容進行內容分析。其研究發現，學習主題以認識自我文化，透過國際文化的對照，引導了解自我文化特質的「國家認同」面向鋪陳最多，國際素養居次。本文也建議我國可參考芬蘭數學教科書以題組方式融入國際教育議題、將科技輔助數學學習作為課程內容等作法，以促進學生數學能力與提升學生的數學視野。

第二篇為程玉秀和張盛傑撰寫“Do Senior High School English Textbooks Sufficiently Prepare Students for the High-Stakes College Entrance Examinations? A Corpus-Based Analysis of Text Difficulty”。透過作者所建置的教科書語料庫和大學入學考試試題語料庫，比較高中教科書和大學入學考試試題英文文本之詞彙量和可讀性。研究結果顯示學測和指考文本的語法複雜性顯著高於教科書文本，而整體可讀性和敘事性則低於教科書文本。閱讀學測和指考試題文本所需的詞彙量遠高於閱讀教科書文本所需的詞彙量。本文並對學生、英文教師提出英文學習與教學的建議，也建議教科書編輯者和教育行政當局思考課程內容和入學測驗之間的關聯。

第三篇為張金蘭撰寫〈臺灣與美國華語教材之文化內容比較分析——以《新版實用視聽華語》與 *Integrated Chinese* 為例〉。該文以內容分析法比較分析臺灣《新版實用視聽華語》與美國 *Integrated Chinese* 之文化內容。結果發現二套教材的文化內容呈現注重表層文化、忽略深層文化的現象；二套教材中出現比例較高的文化次類目大多相同，不過美國教材呈現較多元的內容。本文並針對華語教材提出適度增加文化觀念、文化社群等較深層的文化內容，臺灣教材強化文化內容的多元性、增加現代與多元的觀念等建議。

基於十二年國教課綱素養導向的課綱理念下，教科書所呈現的風貌、教科書發展與實踐中所遭遇的困難、挑戰與實踐知識等方面的關注，本期論壇以「素養導向教科書的實踐與前瞻」為主題，邀請學者專家、第一線教師、參與教科書發展與審定的專業人員進行探討，可提供後續課綱研修、教科書開發、審查及使用精進等方面之參考。

本期書評邀請簡馨瑩評介《教育中的執行功能——從理論到實務》（*Executive Function in Education: From Theory to Practice*）一書。本書編者邀集認知神經科學、行為科學、閱讀理解等各領域專家共同撰寫，聚焦於將執行功能成分融入於課程設計，並實踐於課室。引導教師們關注學生之後設認知覺察、組織、解決問題、靈活彈性應變力及自我調節等執行功能之發展，並將其融入於教學策略或學習活動中，協助學生成為自主學習者，其內容對於素養導向教學的規劃與實施具有啟發性。

本期內容和領域學習、議題融入、結合認知研究的課程與教學、素養導向教科書的發展與實踐等有關，可提供素養導向課程與教學的發展與實踐的參考，期望對提升教科書品質、引領素養導向課程與教學實務有所助益。

主編

游自遠
李文富

謹識

教科書研究

第十五卷 第一期

2008年6月15日創刊

2022年4月15日出刊

專論

- 1 芬蘭小學數學教科書國際教育之內容分析
——以五年級「選修題材」單元為例
陳玟樺
- 43 Do Senior High School English Textbooks Sufficiently Prepare
Students for the High-Stakes College Entrance Examinations?
A Corpus-Based Analysis of Text Difficulty
Yuh-Show Cheng Sheng-Chieh Chang
- 81 臺灣與美國華語教材之文化內容比較分析
——以《新版實用視聽華語》與 *Integrated Chinese* 為例
張金蘭

論壇

- 111 素養導向教科書的實踐與前瞻
游自達 李文富 呂秀蓮 陳致澄
陳麗華 楊國揚 鍾昌宏 藍偉瑩

書評

- 145 教育中的執行功能——從理論到實務（第二版）
簡馨瑩

JOURNAL OF TEXTBOOK RESEARCH

Volume 15 Number 1

First Issue: June 15, 2008

Current Issue: April 15, 2022

Articles

- 1 Content Analysis of International Education in Finnish Elementary School Mathematics Textbooks: The Example of an “Optional Themes” Fifth-Grade Unit
Wen-Hua Chen
- 43 Do Senior High School English Textbooks Sufficiently Prepare Students for the High-Stakes College Entrance Examinations? A Corpus-Based Analysis of Text Difficulty
Yuh-Show Cheng Sheng-Chieh Chang
- 81 Comparative Analysis of the Cultural Content of Chinese Textbooks in Taiwan and in the United States Through the Examples of *Practical Audio-Visual Chinese* and *Integrated Chinese*
Ching-Lan Chang

Forum

- 111 Competence-Based Textbooks’ Practice and Prospects
Tzu-Ta Yiu Wen-Fu Lee Hsiu-Lien Lu Jhih-Cheng Chen
Li-Hua Chen Kuo-Yang Yang Chang-Hung Chung Wei-Ying Lan

Book Review

- 145 Executive Function in Education: From Theory to Practice (2nd ed.)
Hsin-Ying Chien

芬蘭小學數學教科書國際教育 之內容分析——以五年級 「選修題材」單元為例

陳玟樺

本研究旨在分析芬蘭小學數學教科書國際教育內容，以當前最受學校師生歡迎的 WSOY 版小學數學教科書 *Laskutaito* 為分析對象。本研究以 *Laskutaito in English* 之五年級「選修題材」單元為例，採內容分析法，以「題組」為分析單位。研究發現有二：一、五年級「選修題材」單元的國際教育學習主題至少涵蓋了國家認同、國際素養，以及全球競合力，其中國家認同的學習主題鋪陳最多，國際素養居次，全球競合力則為第三；二、五年級「選修題材」單元安排有計算機融入數學學習的題組、引入歐洲其他國家數學問題的題組，提供了學生運用科技工具解決問題和拓展國際視野之機會。本研究最後提出幾點建議為關心數學教育與國際教育之工作者參考。

關鍵詞：數學教科書、國際教育、芬蘭教育、題組、內容分析

收件：2021年10月12日；修改：2021年12月7日；接受：2022年3月18日

Content Analysis of International Education in Finnish Elementary School Mathematics Textbooks: The Example of an “Optional Themes” Fifth-Grade Unit

Wen-Hua Chen

This study analyzed the international education content in Finnish elementary school mathematics textbooks. The primary text for analysis was the English version of the WSOY *Laskutaito*, which is the most popular textbook among Finnish school teachers and students. The researcher used the fifth-grade “optional themes” unit as the example for content analysis and “testlet” for analyses. This study explored the WSOY *Laskutaito* using the analysis framework of the learning theme, as well as the substantive implications of international education. The findings are as follows. First, the fifth-grade “optional themes” unit covers at least three international education learning themes: national identity, international awareness, and global competitiveness. National identity is presented most frequently, followed by international awareness and global competitiveness. Second, the fifth grade “optional themes” unit integrates calculators into mathematics learning and directly introduces European mathematics for practice. This enables students to use technology to solve mathematics problems and expand their international awareness. This study provides several suggestions for mathematics educators’ reference.

Keywords: mathematics textbook, international education, Finland education, testlet, content analysis

Received: October 12, 2021; Revised: December 7, 2021; Accepted: March 18, 2022

壹、前言

全球化潮流下，國際競爭已逐漸轉為創意與價值層面的挑戰，各國教育改革無不積極開發新的思維與做法，而落實國際教育、培養學生具有國際視野亦是一關鍵作為。為培養 21 世紀人才，我國中小學國際教育目標意圖透過教育國際化的歷程，讓學生了解國際社會、發展國際態度，培育具國家認同、國際素養、全球競合力、全球責任感之國際化人才，更鼓勵學校將國際教育融入課程與教學（教育部，2020）；為培育新世代公民，芬蘭最新的 2016 年課綱乃至於前一版 2004 年課綱，也都強調中小學課程應與國際教育連結，其具體展現如向下紮根的多語文教育、鼓勵學科與真實世界互動等（Finnish National Board of Education [FNBE], 2004, 2016）。

為促進學生的國際視野和國際態度，一般學科課程被鼓勵能融入國際教育。然而，向來被視為較不易連結學科之一的「數學」如何融入？不少研究指出，影響師生數學教學最為關鍵的，乃是數學教科書（Remillard, 2005; Tarr et al., 2008），實因教科書提供數學教學內容、順序及架構（Nicol & Crespo, 2006），是影響教師數學教學之主要因素（Lloyd, 2008），亦是學生數學學習之主要依據（Grouws et al., 2004; Stein et al., 2007），據此推知，透過數學教科書促進學生國際教育相關知能應是重要且可行管道。

王錦雀（2010a, 2010b）指出，芬蘭教科書具有生活化、本土化及國際化之特性，其不僅將全球面向（global dimension）議題融入，課程安排和學習內容從周遭生活出發，兼重國際觀和本土觀，素材亦生動活潑，能培養學生獨立探索知識能力，使學生經歷富有「全球視野、在地思維」學習歷程。鍾靜等人（2014）以連結觀點探討芬蘭國小數學教科書，指出約有三成左右的數學問題蘊含豐富的真實情境和國際觀，有助於拓展學生的國際視野與引起興趣。回顧芬蘭自 2000 年起連續參加國

際學生能力評量計畫（Programme for International Student Assessment, PISA），其中的數學成績表現一直名列前茅，數學教科書作為師生課堂上的重要教學資源誠功不可沒。

基於對培養 21 世紀未來人才和數學教育的長期關懷，研究者於 2018 至 2019 年獲科技部補助至芬蘭蹲點研究，曾就此相關課題就教於芬蘭學者和學校師生。尤其當研究者進入芬蘭課室進行較長期教學觀察時，也親眼見到師生所用數學教科書和其教學歷程常注入有國際教育元素，深刻感受到透過使用教科書的數學課堂有機會促進師生拓展國際視野。基於此，本研究以為，若能對芬蘭中小學數學教科書國際教育內容加以分析，將有助於國人認識與理解芬蘭數學教科書融入國際教育元素之具體樣態，而有機會進一步思索本土可有之積極作為。

目前臺灣尚無專探國外小學數學教科書國際教育內容之分析研究，為使本研究更為聚焦，研究者在既有相關研究基礎上，先以電子郵件方式聯繫過去於芬蘭蹲點時個案學校副校長 E，¹ 向其請益芬蘭小學數學教科書融入國際教育之相關看法。副校長 E 指出，當前芬蘭小學數學教科書中，以編寫歷史超過 20 年、芬蘭最大教科書出版商 WSOY 版數學教科書最受師生歡迎，尤其此版五、六年級的第四單元「選修題材」「能看到很多國際元素的數學題目」（陳玟樺，個人通訊，2021 年 5 月 12 日），建議研究者可從此著手。然而，當研究者仔細閱讀和評估 WSOY 版數學教科書五、六年級共四冊（即 5A、5B、6A、6B）後也發現，此四冊的第四單元「選修題材」無論在內容架構上、組織編排上皆具有相似性，例如，此單元設置主要是前三單元學習統整之應用、複習、推理，以及計算機的使用練習題，且多以題組形式呈現布題。² 基於研究篇幅，

¹ 此為研究者於 2018 至 2019 年於芬蘭蹲點時的個案學校副校長。個案學校是一間歷史悠久的芬蘭公立綜合學校，副校長 E 為男性，在校服務年資超過 30 年，是個案學校中最資深教師。

² 關於題組的定義，此採 Lee (2000) 定義，就其測驗建構觀點，通常包含一個段落、圖表或其他共同刺激資料（stimulus material），在刺激後附帶一些問題，讓學生依賴此相同刺激回答相關問題。

也為能更深入探索與分析，本研究決定先從 5A、5B 二冊之第四單元「選修題材」著手，以期更深度探討。

緣此，本研究旨在分析芬蘭小學數學教科書國際教育內容，以 WSOY *Laskutaito in English* 5A、5B 二冊的第四單元「選修題材」為分析對象，「選修題材」為該冊前三單元之應用、複習、推理，以及使用計算機的練習題，非全新數學概念之學習內容，在單元配置上，WSOY *Laskutaito in English* 之 5A 共四個單元，依序為「自然數的基本計算」、「小數」、「幾何」、「選修題材」，5B 亦有四個單元，依序為「分數」、「資料處理與機率」、「量測」、「選修題材」。茲將 5A、5B 二冊的各單元名稱、主要學習重點，整理如表 1。

貳、文獻探討

一、國際教育的意義和其主要內涵

聯合國教育、科學及文化組織（United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [UNESCO], 2004）指出，國際教育係指國際理解的教育，蘊含在教育系統的課程、活動及教材中，並融入於整個教與學歷程。Hill（2007）從國際和多元文化教育環境中的跨文化理解共同目標的角度來看國際教育，指出國際教育的「國際」具「國與國之間」的意涵，以為關注「國與國之間」的跨文化理解是重要的，他還指出跨文化理解是國際教育的基本組成之一，國際教育已從一種僅與某種類型學校的聯繫，轉變為在特定機構中從事的教育歷程。我國學者陳怡如（2011）指出，國際教育係指發展學生跨文化理解與溝通互動的能力，促進其認識多元文化和國際理解。洪雯柔與郭喬雯（2012）指出，國際教育是以全球一體的概念，認識與理解各種文化、全球議題與關係，期能實踐包容、多元與尊重的世界公民角色。劉美慧（2017）指出，國際教育的最高理想在解決人類所面臨的不公義問題，然諸多議題無法直接

表 1 *Laskutaito in English 5A、5B* 之各單元名稱和其重要學習內涵

冊別 單元	5A	5B
第一單元	自然數的基本計算 認識數字位值結構至 10 億；學習 除法，並熟悉兩位數的除數和可除 性的概念	分數 學習約分，並將它化為最簡分數； 分數與自然數的乘法和除法；分 數、小數及百分比之間關係的回顧
第二單元	小數 理解基於位值系統可延伸表示更小的 數，如到千分位；學習小數與自然 數的乘除，並學習小數與百分數 之間關係	資料處理與機率 學習文氏圖、樹狀圖，以及範圍條 形圖（range-bar graphs）的用法和 解釋；圓餅圖和人口圖之解釋
第三單元	幾何 學習角度的測量、面積和平方公分 的概念；三角形和四邊形的性質與 應用；全等、相似及鏡射	量測 復習和練習體積、長度及質量單位 的使用與單位換算；熟悉一些統計 上的專有名詞，如算術平均值、眾 數、中位數、全距；計算機率
第四單元	選修題材 主要是關於前三單元的應用、複 習、推理，以及計算機的使用練習 等。此單元共六個題組，主題分別 為：Near the Arctic Circle, European mathematics, Conquerors of Mount Everest, In China, In the printing house, Calculator exercise	選修題材 主要是關於前三單元的應用、複 習、推理，以及計算機的使用練習 等。此單元共十個題組，主題分別 為：Under the midnight sun is Sodankyla, The archipelago ring road, Horse business, Fishy business, In the air, Arithmetic in the 1950', European mathematics, Drawing and deducing, Calculator problem, Optional basic exercise

超越個人層次至全球層次來解決，故仍須從個人與團體出發，才能找到解決問題的多元策略與全球視野。由上可知，國際教育是一跨文化理解的溝通與互動，亦是一朝向國際相互理解、促進公平正義的教與學歷程。

關於國際教育的內涵及作法，國際重要組織和一些國家有不少經驗可參。1946 年，UNESCO 的籌備委員會製作《透過教科書看世界》

(*Looking at the World through Textbooks*) 文件，提及了一、二次世界大戰之間為改進教科書而開展的活動，隨後，UNESCO 支持許多相關研討會、雙邊及多邊磋商，如對歷史、社會科學及地理教科書內容加以討論，意圖將教科書中某些錯誤事實和觀點、具爭議性解釋，以及因篇幅過長或過短的不相關論述加以刪除，避免可能造成的種族歧視與傷害。1974 年，聯合國發布《關於人權與基本自由的國際理解、合作與和平之教育建議書》(*Recommendation Concerning Education for International Understanding, Co-operation and Peace and Education Relating to Human Rights and Fundamental Freedoms*)，提及不同社會和政治體系的國家對於人權與基本自由的尊重，以及國際理解、合作與和平應被視為一不可分割的整體，提到內涵可以「國際教育」一詞來概括，並建議將普世價值落實於教育中，這些價值如：(一) 各級和各種形式的教育具有國際層面和全球視野；(二) 了解所有人民及其文化、文明、價值觀和生活方式；(三) 認識人民與國家之間日益頻繁互動的全球相互依存 (global interdependence)；(四) 與他人溝通的能力；(五) 不僅是權利，也包含個人、團體和國家之間彼此職責；(六) 了解國際團結和合作的必要性；(七) 願意參與解決所在社區、國家，以及世界的問題。對於此波全球化和國際化的潮流，不少國家也陸續採取行動、有所回應。

進入 21 世紀後，許多國家也開展國家層級的國際教育政策。例如，英國教育與技能部 (Department for Education and Skills) 於 2004 年發布「將世界融入世界級教育」(*Putting the World into World-Class Education*)，旨在促進英國成為一自信、開放外向型社會，及能在世界發揮貢獻的領先經濟體，積極培養學生國際教育視野和面臨全球經濟下所需技能；美國教育部 (Department of Education) 2012 至 2016 年國際教育策略方案「藉由國際教育與國際參與勝出全球」(*Succeeding Globally through International Education and Engagement*)，指出國際教育的三個目標為加強全球素養 (increase global competencies)、向其他國家學習 (learn from other countries)，以及參與教育外交 (engage in

education diplomacy)；芬蘭教育與文化部 (Ministry of Education and Culture) 於 2008 年首次針對高等教育提出較全面的國際化戰略「2009~2015 年高等教育機構國際化戰略」(Strategy for the Internationalisation of Higher Education Institutions 2009~2015)，共提出 33 項措施和 5 個主題內涵，其中 5 個主題內涵為：(一) 真實的國際化高等教育社區；(二) 提高質量和吸引力；(三) 專業知識輸出；(四) 支持多元文化社會；(五) 全球責任。事實上，誠如前言，芬蘭中小學 2004 年課綱早已有回應，如為使語言教育更加制度化且與歐洲接軌，學校不僅開設多語言課程，語言專家也不斷改編並精進歐洲共同語文參考架構 (Common European Framework of Reference for Languages, CEFR)³ 系統 (Hilden & Takala, 2007; Niemi et al., 2012)，科學教科書也與 PISA 架構所描述的能力和內容相符 (Lavonen, 2008)。簡言之，無論是國家層級的國際教育政策，或國際教育融入學校的課程與教學，國際教育恐非一種選項，而早已是圍繞於身邊。

2011 年，我國教育部公布《中小學國際教育白皮書》(以下簡稱國際教育 1.0)，以「紮根培育 21 世紀國際化人才」為願景，從融入課程、國際交流、教師專業化以及學校國際化四個面向推動國際教育，目標在培育具備四個特質如國家認同、國際素養、全球競合力、全球責任感之國際化人才 (教育部，2011)。2020 年，公布《中小學國際教育白皮書 2.0》(以下簡稱國際教育 2.0)，以「接軌國際、鏈結全球」為願景，期達到「培育全球公民、促進教育國際化及拓展全球交流」三項目標 (教育部，2020)，為回應十二年國教課程改革需求，國際教育 2.0 將國際教育 1.0 的四大目標轉化為培育全球公民之四大面向「彰顯國家價值」、「尊重多元文化與國際理解」、「強化國際移動力」，以及「善盡全球

³ 此係由歐洲委員會 (The Council of Europe) 研發與通過，是一套可用來評估語言學習者在所學習語言成就之建議標準。在歐洲，CEFR 被廣泛接受，也有越來越多運用到歐洲以外國家之事實與趨勢，如許多國際性英語文檢定機構如美國托福及我國教育部皆已採用此架構之六級語文能力 (A1, A2, B1, B2, C1, C2) 之評量標準，來理解個人語文程度能力。

公民責任」，並進行內涵補充，且確認出四大目標下共 29 項具體能力指標作為課程發展的指引。此由本土專家研發之指引，實統整自國內外文獻、訪問學者專家分析後所得，信實度厚實，適合作為探究國際教育議題者參考。茲將我國中小學國際教育白皮書重要內涵整理如表 2。

表 2 中小學國際教育之能力指標內涵

	定義／實質內涵 ⁴	能力指標內涵		
		基礎能力	中階能力	高階能力
國家認同	國際教育應從認識自我文化出發，讓學生具有本土意識與愛國情操。中小學國際教育之推動，學校能透過國際文化的對照，教導學生深入了解自我文化的特質，認識本土的歷史定位，體認國家在國際社會的相對地位，並喚醒國家意識，正視自己對國家的責任	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解我國與世界其他國家的文化特質 2. 表現具國際視野的本土文化認同 3. 向外國人介紹我國文化特色的能力 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解國家發展和全球之關聯性 2. 具備國際視野的國家意識 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 從歷史脈絡中理解我國在國際社會的角色與處境 2. 正視自己對國家的責任
國際素養	國際教育應循序漸進，讓學生從外語、文化及相關全球議題的學習中，產生具有國家主體的國際意識。中小學國際教育之推動，學校能透過國際面向課程與國際交流活動，教導中小學生理解、尊重與欣賞不同文化，接觸並認識國際及全球議題，學習跨文化溝通的知識與技巧	<ol style="list-style-type: none"> 1. 認識全球重要議題 2. 體認國際文化的多樣性 3. 具備學習不同文化的意願與能力 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解我國與全球議題之關聯性 2. 重與欣賞世界不同文化的價值 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 具備探究全球議題之關聯性的能力 2. 具備跨文化反思的能力 3. 具備跨文化的溝通能力

(續)

⁴ 「十二年國民基本教育課程綱要國民中小學暨普通型高級中等學校議題融入手冊」將此四大目標直接視為「學習主題與實質內涵」標題行文，本研究從善如流之。

表 2 中小學國際教育之能力指標內涵（續）

	定義／實質內涵	能力指標內涵		
		基礎能力	中階能力	高階能力
全球競合力	國際教育應提供中小學生體驗跨國學習機會，激發其跨文化比較的觀察力與反思能力。中小學國際教育之推動，學校能引導學生了解國際間競爭與合作實際運作情形，強化學生參加國際交流及國際教育活動所需的多元外語能力、專業知識與技能，並鼓勵學生體驗國際競爭與合作經驗，厚植邁向國際舞臺的實力	<ol style="list-style-type: none"> 1. 認識全球競爭與合作的現象 2. 探究全球競爭與合作關係的能力並體認其重要性 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 檢視個人在全球競爭與合作中可以扮演的角色 2. 具備參與國際交流活動的能力 3. 察覺偏見與歧視對全球競合之影響 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 分析我國在全球競爭與合作關係中的地位 2. 具備解讀全球勞動市場的能力
全球責任感	國際教育應強調對不同族群、地域、文化的尊重包容，以及對於全球的道德與責任，並提倡世界和平的價值。中小學國際教育之推動，學校能教導學生認識及尊重不同族群的異質文化，強調人權與永續觀念，體認世界和平的價值並重視全球環境生態的相互依存性，從日常生活中養成生命共同體的概念，進而產生對整個地球村的責任感	<ol style="list-style-type: none"> 1. 認識世界基本人權與道德責任 2. 了解並體會國際弱勢者的現象與處境 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解全球永續發展之理念並落實於日常生活中 2. 尊重與維護不同文化群體的人權與尊嚴 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 辨識維護世界和平與國際正義的方法 2. 體認全球生命共同體相互依存的重要性 3. 發展解決全球議題方案與評價行動的能力

資料來源：教育部（2020）；劉美慧等人（2020）。

整體來說，國際教育是一國與國之間的跨文化溝通與互動，內涵涵蓋了國家認同、國際素養、全球競合力，以及全球責任感，目標則在實現公平正義。當今，國際教育已是一重要且必要的運動，⁵ 對此，學校

⁵ 此借用劉美慧（2017）指出多元文化與全球教育為一種「運動」，主要是其需要一群認同其願景的人士共同努力，使其進入課程與教學中，促進學校課程的革新。本研究以為，國際教育的實施與推動也具有相同特性。

有責任促進學生此方面的能力 (Pasternak, 2008)。此外，不少研究試圖區分國際教育、多元文化教育、跨文化教育、全球教育之間異同，然有學者以為這些名詞其實享有共同概念 (陳怡如，2011；劉美慧，2017)。本研究以為，若如 Larsen (2004) 主張國際教育必須融入於課程中，則指將與文化學習、全球議題、國際關聯有關之議題內容 (如全球暖化、文化差異等) 普遍融入各學科的正式與非正式課程中，目的在開展學生對國際議題、全球發展，以及世界和平之理解與意識，培養其具多元文化和國際關懷的態度與行動。基於本研究目的在探究數學教科書的國際教育內涵，根據上述文獻理解，若將「國際教育」視為一種長期且不斷投入的運動，上述名詞除了均享有共同核心概念外，甚至也可能是一相互促成、彼此展演和推進的關係，故本研究採廣義看待，將上述名詞視為同義。

二、數學教育與國際教育

數學教育的國際化並非近來才發生，數學是基礎教育中最早具國際性的學科之一 (Robitaille & Travers, 1992)，東西方數學文化交流可追溯漢代張騫鑿空西域、絲路商貿交流綿延時期，彼時古代中國和印度的數學知識傳入阿拉伯與歐洲。16 世紀末，更有耶穌會士沿海上絲綢之路進入中國，帶來西方數學知識，皆推進了東西方數學交流之實質繁榮。此外，一、二次世界大戰之後，許多國家也意圖模仿戰勝國的教育政策，大戰結束後相繼出現的一些國際性組織，如 UNESCO、世界銀行 (World bank) 等，都對發展中國家的數學教育產生巨大影響 (謝明初，2010)，數學教育與國際教育實有密不可分關係。

由前述國際教育的目標和意涵觀之，國際教育融入數學學科的最終目標乃在實現公平與正義，主要關注的是引導學生學習數學時，也能學習尊重與欣賞多元文化、培養自我文化認同的信念、關心全球議題和國際情勢，甚至因應時代脈動或社會需要，發展國際理解、多元文化價值觀與世界和平胸懷。然而，不可否認是，一旦多數國家普遍認可的數學

教育觀，轉化表現為國際化的趨同趨勢後，卻也可能對不同國家和地區的數學課程與教學產生不同結果。Rogers（1992）便指出，若以為數學是一普遍性的語言，進而認為它對所有文化皆有一體適用之特性則是有誤的，實因多數的學習理論皆源於歐洲理性模式，若各國直接套用，也可能衍生不同效果。另一方面，Kuku（1995）也提醒，每一社群亦應避免過分強調某種特定文化環境下的某種特定數學課程，實因過於單一視野，也可能讓社群或國家在日益全球化的時代中，朝向邊緣化處境。換言之，在珍視自我文化價值下，融入具有國際教育視野的數學課程與教學有其重要性和必要性，建立一最低線的全球化或國際化的數學課教水平，應是每一民族可致力的方向。

芬蘭數學課程的發展亦受國際脈動影響。1960年代末至1970年代，芬蘭經新數學（New math）運動、回歸基礎（back to basics）後，1980年代，又受國際數學教育改革影響，轉向重視問題解決（Kupari, 1999），1990年代，教科書內容更積極融入有專門培養思維與問題解決之元素，即多以透過適當的問題情境為佈置，此一時之間雖未受師生廣泛接受（Espo & Rossi, 1996），但此10年可說是芬蘭數學教育碩果累累的10年，更直接影響了下一世代的教科書編製（Pehkonen, 2007）。2000年代，除了持續重視數學認知和技能層面的能力養成外，芬蘭教育家也開始強調數學觀和態度的重要性（Hannula, 2004; Pietila, 2002）。2014年，政府發布新課綱，課綱中也特別注重培養學生學習數學的正向態度與興趣（FNBE, 2016），教科書的編制更被強調要能注意是否引起學生興趣和學習動機。楊德清指出，相較於臺灣，芬蘭數學教科書之所以較為成功的關鍵，主要在於其富有生活化、國際化、跨領域之特性，即教科書內容嘗試與現實生活切身，也意圖透過連結國際元素如以各國國旗或著名建築物來命題以增進學生的國際觀，更不乏結合其他學科如自然科學知識以組織跨領域主題等，這都使學生的數學學習表現與學習動機之能夠兼顧成為可能（林義宏，2021）。

整體來說，數學教育中的基礎知能是世界每一公民都應具備的能

力，全球化無所不在，培養學生自我概念和認同己文化、提升多元文化素養和國際理解等，不僅攸關國家、區域、社會、個人之進步，亦是現代社會下個人生存必要能力。幸而，上述能力亦可透過國際教育相關議題融入數學課程來獲致，以一名小學生來說，便可能透過融入具國際教育元素的數學教科書，來認識自己國家和其他國家的多元文化（數學）教育課題。值得一提是，任一民族或社群或國家的數學知識應具平等地位，接觸國際教育時，仍應從「認識自己」出發，然後循序漸進去認識與理解、尊重與欣賞他國可能不同的數學或文化或重要議題，進而引發跨文化的觀察力與反思力，體認世界和平價值，進而感受對全球負有責任。

三、芬蘭小學數學科的任務、教師教學任務及教學目標

根據芬蘭 2016 年課綱，小學數學科任務主要為（FNBE, 2016, p. 252）：

支持學生邏輯性、精確性及創造性數學思維的發展。教與學為理解數學概念和結構奠定基礎，培養學生處理信息和解決問題的能力。由於數學本質的累積性，教學須系統性地進行。在數學教學和學習中，具體和實用的方法均不可或缺，亦可利用資訊與通信科技來幫助學習。

數學教學支持學生對數學的積極態度，及他們作為學習者的積極自我形象。它還可發展學生的溝通、互動及合作技能。學習數學是一種目標導向和堅持不懈的追求，學生也對他們的學習負責。數學教學指導學生了解數學在生活中和更廣泛的社會中的用處。教學和學習都在培養學生以多種方式使用和應用數學的能力。

除了一般性的教學任務內涵，2016 年課綱對不同學習階段師生也各列有不盡相同的數學教學任務、教學目標及關鍵內容領域。教學任務方面，在一至二年級，主要為學生提升豐富經驗，幫助形成和奠定數學

概念和結構的基礎，教學時能運用不同的感官，促進透過具體工具、談話、寫作、繪圖，以及解釋圖像表達數學思維的能力；三至六年級，主要支持技能的發展，尤其能以不同的方式和工具來展示自己的數學思維和解決方案，提供學生建立他們對數學概念和結構的理解的經驗，無論透過獨立或團隊合作來解決問題均相當重要；教學目標方面，一至二年級主要有三：重要性和價值及態度（如：支持學生對數學的熱情和興趣及發展積極自我形象和自信心）、工作技術（如：引導學生發展推理和問題解決技能）、概念目標與特定知識領域目標（如：引導學生理解數學概念和符號）等；三至六年級主要有二：重要性和價值及態度（如：維持學生對數學的熱情和興趣及發展積極自我形象和自信心）、工作技術（如：引導學生基於觀察發展提問和形成合理論的能力）。至於關鍵內容領域方面，一至二年級主要學習內容有思考能力、數字與運算、幾何與測量、資料處理與統計；三至六年級主要學習內容有思考能力、數字與運算、代數、幾何與測量、資料處理與軟體及統計。綜言之，芬蘭小學數學內涵所凸顯的數學知識本質雖不乏抽象，卻也具有廣泛的應用面向和層級，教學目標兼重了認知、情意、技能之向度，對於以多元方式來表達數學思維能力、鼓勵對學習自我負責等，也有相當強調與重視。

事實上，將芬蘭 2016 年課綱和 2004 年課綱做一比較，可知小學數學在教學任務、教學目標，以及關鍵內容領域上均相近。如 2004 年課綱小學數學科任務指出，教師應提供學生發展數學思維機會，將所學的數學概念應用於問題解決，並從中發展學生數學創意思維和精確思考，培養數學思維和執行技能的能力，至於內容領域也涵蓋了數字與運算、代數、幾何、測量，以及資料處理與統計（FNBE, 2004）。那麼，兩個課綱主要差異為何？Niemi 等人（2012）指出，新一波課程改革所強調的主要是在學校文化、學習環境，以及教學方法上改進，較不在知識內容上，而此亦是「不少芬蘭小學教師至今仍沿用 2004 年課綱所編製或修訂之教科書主因」（陳玟樺，個人通訊，2021 年 5 月 12 日）。例如，研究者蹲點芬蘭課室研究時也發現，即使 2016 年新課綱已上路，但課

室中仍沿用 2004 年課綱所修訂的 WSOY 版 *Laskutaito* 數學教科書。

芬蘭小學數學教科書之於師生使用情形如何？Pehkonen（2004）指出，數學教科書是芬蘭師生探究教學的重要資源，其所包含的基礎事實、與日常生活相關的活動與任務，讓師生互動時具正向態度、流暢感，對教師來說，教科書更是維持教學邏輯和保持教學連貫性的重要資源。Niemi（2004）指出，約 53% 的六年級老師認為自己在進行數學教學設計時，教科書會是較佳的備課資源。Niemi 等人（2012）也指出，芬蘭教科書通常是由在校服務且對數學教育有興趣的教師所編，因其對場域熟悉，常編有具各種難易度的任務，有助於不同興趣或學習速度的學生練習，Niemi 等人（2012）也進一步指出，即使當前在市面流通的小學數學版本有五至六個，但這些版本彼此差異並不大，主要是均把握住共同的編製原則如提供充分的基礎練習題與較為複雜的解決問題題型，重點仍在教師是否能善用各種教材，以及如何依學生特性和教學風格來加以組織與運用。

整體來說，無論是芬蘭 2004 年或 2016 年課綱，小學數學科的任務和教學目標均在培養學生對數學的基本概念、結構形成，以及數學思維，鼓勵將所學運用於解決日常生活問題，同時培養具正向積極的學習態度，在關鍵內容領域上，均涵蓋數學基礎重要的事實、概念、原理原則、技能等知識。對芬蘭小學師生來說，數學教科書扮演重要角色，其色彩豐富、附有各種練習引發學習動機等優點，尤其受到低年級學生喜愛（Niemi et al., 2012），這也使透過教科書來促進學生的多元文化、國際理解，以及全球視野等被視為重要途徑。

四、數學問題的類型和呈現方式

數學問題是教科書內容構成的基本單位（Stein et al., 2007），多數教師也都依數學問題來進行教學（徐偉民，2013；Grouws et al., 2004），教科書中的數學問題類型也影響師生教學（徐偉民，2012；Henningsen & Stein, 1997）。Stein 等人（2000）指出，數學問題的類型可依解題時

所需的認知需求，由低至高分為記憶型、無連結程序型、具連結程序型、作數學，前二類解題較側重於應用事實、規則或運算技巧的熟練來解題，後二類解題除了需具備基礎運算能力外，更注重概念與程序之間意義的連結。

數學教科書中問題的呈現包括問題本身的表徵形式、問題是否與學生生活情境有關 (Lesh et al., 1987)。表徵向來做為數學學習與解題之重要媒介，它能幫助思考、解題、溝通及詮釋各種事物和現象，不僅促進數學概念的理解，也能協助應用於真實的數學情境，建立表徵之間的連結與轉換，有助於學生產生有意義學習 (洪郁雯、楊德清, 2006; Perkins, 1997)。Lesh 與 Lamon (1992) 指出，數學問題可分為有情境與無情境兩種類型，學生是否將所學的數學知能應用於生活上，主要在於平日所學的問題是否也貼近於其生活經驗。從數學解題研究發現，數學題目涉及的情境會影響學生的解題 (引自 Verschaffel, 2002)，提供學生解決生活情境的數學題目，會有助於學生將生活中的問題轉化為數學模型、提昇解題能力 (林碧珍, 2003; Gutstein, 2003)。換言之，數學教學或題目所涉及的情境越接近學生的真實生活，越有機會促進學生數學地思考，也更有機會成功解題。

為評估學生在概念理解的完整性，或測量學生高層次認知能力，題組類型的題目受到歡迎 (郭生玉, 1998)。當前的國際閱讀素養進展研究 (Progress in International Reading Literacy Study)、PISA 等，便是以此類型來評估學生數學能力。此外，由於題組類型題目依賴一共同刺激，且受其他因素如專門知識主題影響等，故問題之間非全然獨立 (Yen, 1993)。

整體來說，數學問題在數學教科書中占有關鍵位置，問題本身的表徵形式和是否與學生真實生活情境相關，對學生的數學學習有一定影響。觀之 *Laskutaito in English* 5A 和 5B 之第四單元「選修題材」內容安排，均以題組型題目呈現為主，這些題目透過共同刺激材料的題幹、試題架構或試題內容加以連結，成為一群相關的題目，小至一個數學問題，大則涵蓋了題組本身的內容。

參、研究設計與實施

一、研究方法

歐用生（2000）指出，內容分析法為透過量化技巧和質性分析，採客觀與系統的態度進行文件內容的探究與剖析，藉以推論產生該文件內容之環境背景和意義的一種研究方法。本研究分析芬蘭小學數學教科書國際教育內容，採內容分析法，透過國際教育學習主題與實質內涵即國家認同、國際素養、全球競合力及全球責任感，來探索小學五年級數學教科書國際教育內容。

二、分析單位

內容分析常見分析單位有字、主題、人物、項目、時間與空間單位、段、詞、句等，但以字、句、項目等為分析單位，易脫離主體脈絡、忽視現象本身完整結構性（歐用生，2000）。一般來說，數學教科書單元包含的概念很多，以詞、句、字為分析單位時，恐因數量過多而流於細瑣。本研究分析範圍為芬蘭小學數學教科書 WSOY 版 2007 年修訂 *Laskutaito in English* 5A、5B 二冊之第四單元「選修題材」，此單元由數個「題組」所組成，每一「題組」下尚有數個數學問題的鋪陳。為避免分析時過於支離破碎或斷章取義，也為維持「題組」本身特性，本研究以「題組」為主要分析單位。然特別說明是，基於有欲特別探討的重點，故部分說明時會以「題組」中某些「數學問題」來舉例，以期更能深入解釋。

5A 和 5B 二冊之第四單元「選修題材」中，每一題組都有一主題名稱，以 5A 題組 “In China” 為例，“In China” 即主題名稱，名稱後緊接是數個數學問題，並附有中國長城的實景圖片二張、十二生肖年份對照表一張，圖文表加總起來共兩頁篇幅。關於數學問題，以前三題為例，題號分別為第 24、25、26 題（Saarelainen, 2007a, p. 102）：

24. The construction of the Great Wall of China began 200 years before Christ. It was finished around 1600. How many years did it take to build?
25. It is 245 km from Helsinki to Rauma. The Great Wall of China is ten times as long as the distance from Helsinki to Rauma. How long is the Great Wall of China?
26. Beijing is six hours ahead of Finland. When it is 12.00 in Finland it is 18.00 in Beijing. The flight from Helsinki to Beijing takes 8 hours.
- a) An aeroplane leaves Helsinki at 7.00. What time is it in Beijing when the aeroplane arrives?
- b) An aeroplane leaves Beijing at 20.00. What time is it in Helsinki when the aeroplane arrives?

但第 26 題實則包含 2 個子題（即 a、b 兩題），本研究將每一子題視為獨立一題，故將第 26 題視為 2 題數學問題，以此計算，此題組 “In China” 共 13 題數學問題。

三、研究對象

本研究參考既有文獻、研究者芬蘭蹲點個案學校副校長 E 的建議，以及進一步瀏覽 *Laskutatio in English* 數學教科書總共 12 冊後，為能深度分析且考量研究篇幅等，決定先以 *Laskutaito in English* 的 5A 和 5B 二冊之第四單元「選修題材」為研究對象。茲將此二冊之第四單元「選修題材」的各題組主題名稱、數學問題數等，整理如表 3。

表 3 *Laskutaito in English* 5A、5B 之第四單元「選修題材」各題組主題名稱、數學問題數

冊別	題組主題名稱	數學問題數	合計	分析單位數
5A	1 Near the Arctic Circle	10	共 6 個題組，計 95 題數學問題	6
	2 European mathematics	21		
	3 Conquerors of Mount Everest	14		
	4 In China	13		
	5 In the printing house	15		
	6 Calculator exercises	22		
5B	1 Under the midnight sun in Sodankyla	14	共 10 個題組，計 215 題數學問題	10
	2 The archipelago ring road	12		
	3 Horse business	8		
	4 Fishy business	22		
	5 In the air	16		
	6 Arithmetic in the 1950's	14		
	7 European mathematics	13		
	8 Drawing and deducing	14		
	9 Calculator problems	26		
	10 Optional basic exercises	76		

四、分析架構

本研究之內容分析架構主要參考國際教育 2.0 內容，將國際教育的學習主題與實質內涵分為國家認同、國際素養、全球競合力，以及全球責任感，並以（數學）教科書內容舉例，整理如表 4。國家認同方面，主要指教科書內容能呈現認識自我文化，透過國際文化的對照，引導了

表 4 本研究教科書國際教育學習主題與實質內涵之分析架構

	定義	主要內涵／向度	以（數學）教科書內容舉例
國家認同	教科書內容能呈現認識自我文化，透過國際文化的對照，引導了解自我文化特質	了解自我文化特質	呈現古今本土文化、風俗民情之（數學）內容
		認識自我歷史	呈現本土歷史地理之（數學）內容
國際素養	教科書內容能呈現外國文化或語言或相關全球議題，透過國際面向課程，引導理解、尊重與欣賞他國或區域性文化，接觸並認識國際及全球議題	理解／尊重／欣賞不同於本土之文化背景	呈現對不同於本國之文化背景、文化景觀、文化內涵、文化風俗等元素之（數學）內容
		接觸並認識國際及全球議題	呈現國際和全球議題如生態環境、人口、衛生與健康等之（數學）內容
全球競合力	教科書內容能引發跨文化比較的觀察力與反思力，引導了解國際間競爭與合作運作實情	了解國際間競爭與合作實際運作情形	呈現國際之間彼此競爭與合作具體事實之（數學）內容
		強化多元外語能力、專業知識與技能	呈現本土以外的（數學）語言呈現國際交流或活動之（數學）內容
全球責任感	教科書內容能強調對不同族群、地域、文化的尊重包容，以及對於全球的道德與責任，並提倡世界和平的價值	認識及尊重不同族群的異質文化	呈現理解與尊重兩個或多個不同族群文化之（數學）內容
		強調人權與永續觀念	提及人權主題如種族隔離、性別平等，及了解全球永續發展理念之（數學）內容
		體認世界和平的價值	提及世界和平所帶來的價值與重要性之（數學）內容
		重視全球環境生態的相互依存性	觸及本土與他國的環境生態為相互依存關係、對於環境生態全球皆有責任之（數學）內容
		從日常生活中養成生命共同體的概念	提及從日常生活中培養各國為一共同生存生命體系概念之（數學）內容

解自我文化特質，如呈現古今本土文化及風俗民情之（數學）內容等；國際素養方面，主要指教科書內容能呈現外國文化或語言或相關全球議題，透過國際面向課程，引導理解、尊重與欣賞他國或區域性文化，接觸並認識國際及全球議題，如呈現對不同於本國之文化背景、文化景觀、文化內涵、文化風俗等元素之（數學）內容等；全球競合力方面，主要指教科書內容能引發跨文化比較的觀察力與反思力，引導了解國際間競爭與合作運作實情，如呈現國際之間彼此競爭與合作具體事實之（數學）內容等；全球責任感方面，主要指教科書內容能強調對不同族群、地域、文化的尊重包容，以及對於全球的道德與責任，並提倡世界和平的價值，如呈現強調人權與永續的概念、展現世界和平的價值並重視全球環境生態的相互依存性之（數學）內容等。

值得注意的是，教科書中的計算機布題是否為國際教育學習主題仍具討論空間，事實上，多數的數學教育家和國際教育家應都認同是，計算機是一有效且精確的數學溝通資源，然其在數學題目中所扮演是單純的工具性角色，或作為如 PISA 對「數學素養」（Mathematical literacy）的定義：

使用數學概念、程序、事實、工具來描述、解釋、預測現象……有助於了解數學在世界所扮演的角色，也能幫助未來公民做出有所依據且具反思性的判斷與決策。（Organisation for Economic Cooperation and Development [OECD], 2013, p.25）

其功能對於連結國際教育的學習深廣度應具有差異。對此，本研究於分析芬蘭數學教科書中的計算機一類問題時，將在把握住前述國際教育學習主題與實質內涵之相關定義下，更細緻地去一一查看教科書中的計算機布題內涵，以更能進一步判斷其在數學題目中可能發揮或扮演的實質性角色，並將於研究結果中進一步論述之。

此外，誠如文獻所指，數學教科書之編製通常來自能符應數學課綱要求，即使鋪陳有上述國際教育之要素成分，但國際教育本身卻不一定做為主學習，亦非必然涉及對國際或全球議題如尋求替代答案（多元觀點）解

答、背後觀點（價值立場）分析，進而達到價值澄清、方案決定，甚至產生行動之討論等。是以，在評分上，本研究也特別參考 PISA 將試題評量區分出 2、1 及 0 分，這些評分主要針對教科書內容呈現國際教育學習主題與實質內涵之程度作一區別，但非一定與數學知能直接掛鉤。換言之，在國家認同方面，2 分代表該題組已盡可能地呈現古今本土文化、風俗民情之（數學）內容，1 分代表僅少部分有提及，至於 0 分則代表未明確呈現等。

五、評分者一致性

歐用生（2000）指出，信度會直接影響內容分析的結果，所以至少要有兩個編碼員，以獨立自主方式共同分析資料，且內容分析的信度應在 0.8 以上。本研究採「相互同意度」進行信度檢定，在教科書國際教育學習主題與實質內涵之分析架構完成後，先邀請一位數學教育專家和一位國際教育專家進行內容審查與修正，再依據完成之分析架構，由研究者和另一位數學教育博士共同進行編碼，其一致性為 0.9（36/40），不一致部分經由討論後也確認出評分內容。

肆、研究結果與討論

一、五年級數學「選修題材」單元國際教育呈現的學習主題之分析

Laskutaito in English 5A 和 5B 二冊之第四單元都以「選修題材」為名，該單元做為前三單元的總複習，以「題組」方式呈現數學問題。根據整理與分析，5A 共六個題組，5B 共十個題組，二冊有兩題組的主題名稱相同（近），即“European mathematics”、“Calculator exercises/problems”，前者乃直接引進歐洲其他國家數學問題，後者則是計算機輔助學習的相關數學問題鋪陳。茲將 5A 和 5B 二冊之第四單元「選修題材」各題組國際教育內涵獲得分數結果呈現如表 5。

根據表 5 可知，5A 和 5B 二冊之「選修題材」單元的國際教育學習主題與實質內涵至少涵蓋國家認同、國際素養及全球競合力。在 5A「選修題材」單元中，有三個題組“Near the Arctic Circle”、“Conquerors of Mount Everest”及“In China”同時涉有國家認同和國際素養之學習主題，其得分分別為 3 分（國家認同 2 分 + 國際素養 1 分）、4 分（國家認同 2 分 + 國際素養 2 分）、3 分（國家認同 1 分 + 國際素養 2 分）；題組“European mathematics”涉有國際素養和全球競合力之學習主題，其得分為 4 分（國家素養 2 分 + 全球競合力 2 分）；題組“In the printing house”涉有國家認同之學習主題，其得分為 1 分；至於題組“Calculator exercises”的內容較無涉國際教育相關學習主題，其得分為 0 分。

在 5B「選修題材」單元中，題組“Horse business”同時涉有國家認同和國際素養之學習主題，得分為 3 分（國家認同 2 分 + 國際素養 1 分）；題組“European mathematics”同時涉有國際素養和全球競合力之學習主題，得分是 4 分（國家素養 2 分 + 全球競合力 2 分）；有四個題組“The archipelago ring road”、“Fishy business”、“In the air”及“Arithmetic in the 1950’s”同時涉有國家認同之學習主題，得分均為 2 分；至於有三個題組“Drawing and deducing”、“Calculator problem”及“Optional basic exercises”的內容則較無涉國際教育相關學習主題，得分為 0 分。

整體來說，*Laskutaito in English* 5A 和 5B 二冊之第四單元「選修題材」的共 16 個題組中，依本研究教科書國際教育學習主題與實質內涵分析架構觀之，有 12 個題組涉及國際教育學習主題，包括：4 個題組都同時涉了國家認同和國際素養之學習主題、2 個題組同時涉及國際素養和全球競合力之學習主題、6 個題組僅涉及國家認同之學習主題，另 4 個題組內容較無涉國際教育相關學習主題。換言之，國際教育呈現的學習主題以國家認同最多，得分 18 分，其次為國際素養，得分 10 分，第三為全球競合力，得分 4 分，至於全球責任感得分則為 0 分。此外，若以單一題組得分來看，5A 題組“European mathematics”、“Conquerors of Mount Everest”及 5B 題組“European mathematics”之得分均 4 分，

表 5 *Laskutaito in English* 5A、5B 之第四單元「選修題材」各題組國際教育內涵的得分

冊別	題組主題名稱	國家認同	國際素養	全球競爭力	全球責任感	總分
5A	1 Near the Arctic Circle	2	1	0	0	3
	2 European mathematics	0	2	2	0	4
	3 Conquerors of Mount Everest	2	2	0	0	4
	4 In China	1	2	0	0	3
	5 In the printing house	1	0	0	0	1
	6 Calculator exercises	0	0	0	0	0
5A 總分		6	7	2	0	15
5B	1 Under the midnight sun in Sodankyla	2	0	0	0	2
	2 The archipelago ring road	2	0	0	0	2
	3 Horse business	2	1	0	0	3
	4 Fishy business	2	0	0	0	2
	5 In the air	2	0	0	0	2
	6 Arithmetic in the 1950's	2	0	0	0	2
	7 European mathematics	0	2	2	0	4
	8 Drawing and deducing	0	0	0	0	0
	9 Calculator problems	0	0	0	0	0
	10 Optional basic exercises	0	0	0	0	0
5B 總分		12	3	2	0	17
5A+5B 總分		18	10	4	0	32

得分最高，其中二題組“European mathematics”所涉及之國際素養和全球競合力各得滿分 2 分，另一題組“Conquerors of Mount Everest”所涉及之國家認同和國際素養也各得滿分 2 分。然值得注意的是，看似較無涉國際教育相關學習主題、得分為 0 分之題組如“Drawing and deducing”、“Calculator problem”及“Optional basic exercises”，所呈現雖多為無情境問題，但以題組“Calculator problem”為例，其學習主題雖與國家認同、國際素養、全球競合力，以及全球責任感之定義較不相符，但以「培養學生使用科技工具如計算機等來輔助學習」觀之，卻可能已是時勢所趨，如張鎮華（2020）所言，我國 108 數學課程綱要研修小組成立之初，即因體認我國學生使用計算工具之能力嚴重落後於國際，故將計算機融入教學訂為課程綱要研修的四大目標之一，就此視角反思，題組“Calculator problem”或也為另一種對國際潮流之回應。

二、五年級數學「選修題材」單元國際教育呈現的實質內涵之分析

以下將進一步針對 5A 和 5B 二冊之第四單元「選修題材」國際教育呈現的實質內涵進行分析。以「題組」為分析單位，分為四類：僅涉國家認同之學習主題、同時涉國家認同和國際素養之學習主題、同時涉國際素養和全球競合力之學習主題，以及較無涉國際教育學習主題。以下分析時將各舉一個題組為例來輔助說明。

（一）僅涉國家認同之學習主題

以 5B 題組“Arithmetic in the 1950's”為例，此題組共二頁篇幅，有 14 題數學問題，在一開始提示語的地方，即揭示“The problems and pictures are from K. Merikoski's 1945 book *Kansakoulun laskentokirja*”，即直接宣告此題組乃直接引自芬蘭本土教師 Kaarlo Merikoski 於 1954 年所編寫之小學教科書 *Kansakoulun laskentokirja*。觀此 14 題數學問題，其情境均以古芬蘭市井生活為背景，分「度量衡的換算練習」（Measurement

of quantity)、「魚市場裡的數學」(At the fish market)、「士兵的供給」(Soldiers' provisions)、「家務事」(Chores at home)等次主題，並穿插多張懷舊圖片，呈現出古芬蘭文化特質及風俗民情之數學內容。

以「魚市場裡的數學」來說，共鋪設有兩題數學問題，其所對應的復習單元為該冊第三單元「量測」，問題旁附有一張魚販與買家進行交易之圖片。此兩題目分別為第 60、61 題 (Saarelainen, 2007b, p. 102)：

60. Edward's mother bought 1kg 450g of Baltic herring and 750g of perch for the stew. How much fish did she buy in total? (Edward 的母親買了 1 公斤 450 克的波羅的海鱈魚和 750 克鱸魚要來作為燉菜用，請問這些魚共多重?)

61. Aaron's mother bought a 1kg 450g pike and a 850g powan. How much did the fish weigh in total? (Aaron 的母親買了 1 公斤 450 克的梭子魚和 850g 的白鮭，請問這些魚共多重?)

若從數學解題技巧來看，此兩題僅需進行重量的複名數計算即可解決，難度並不高。

然值得注意的是，此問題情境特別蘊含有芬蘭特有的地理、歷史及人文意象，如國土緊鄰波羅的海、漁獲是主要維生之一等，此情境不僅使芬蘭人感受熟悉，也易引起重溫對本土地理位置、歷史文化之共同記憶。此外，懷舊圖片中婦人手上所拿的古秤「桿秤」，本作為一種秤重的度量工具，此工具乃根據槓桿原理製成，前端秤鉤吊掛待秤的物體，另一邊則掛上秤錘，經前後移動至兩邊平衡時，秤錘所在位置的刻度即物體的重量，檢閱前三單元並未出現過此度量衡，此時於第四單元「首度」曝光也讓學生有機會進一步認識到古時芬蘭市井生活中所使用的重要數學工具本是謀生工具之一。綜言之，此題組主要呈現認識本土文化，亦能引發進一步理解自我文化特質，甚至思考在時代不斷更迭下度量工具歷史之展演進程，或進一步與他國度量衡工具加以比較等。

（二）同時涉國家認同和國際素養之學習主題

以 5A 題組 “Conquerors of Mount Everest” 為例，以題組共兩頁篇幅，有 14 題數學問題，此以珠穆朗瑪峰（Mount Everest，以下簡稱珠峰）為故事背景，在一開始提示語的地方，以約 150 字簡介英、美兩國探險家造訪珠峰的歷史，如登峰者姓名、登峰年份、隨行夏爾巴人（Sherpa）人數、行囊負載重量、登峰花費時間等，最後則以簡介芬蘭本土探險家 Veikka Gustafsson 攀登珠峰的榮譽事蹟為題幹的結尾，呈現有不同於本國之文化背景、文化景觀、文化風俗等元素之數學內容。

此題組中，所對應的復習單元正好涵蓋前三單元「自然數的基本計算」、「小數」及「幾何」，附有珠峰的實景照片二張、英國探險家搭帳海拔高度表一張，圖文表加總起來共兩頁篇幅。此 14 題數學問題主要複習重點有三：一、是否理解加、減、乘、除法之意義並解決生活中問題，如第 14 題 “Which year marked the 50th anniversary of Hillary and Norgay’s climb to the peak of Mount Everest?”（哪一年是 Hillary 和 Norgay 登頂珠穆朗瑪峰的 50 週年？）（Saarelainen, 2007a, p. 100）及第 18 題 “On average, how much weight did each of the Sherpas have to carry for the members of the American expedition?”（平均而言，每個夏爾巴人要為美國探險隊的成員背負多少重量？）（Saarelainen, 2007a, p. 101）；二、能認識平面圖形縮放之意義與應用，如第 22 題 “The route is 21 cm long on the map, where 1 cm represents 1,36km. How long is the actual route?”（地圖上的路線長 21 厘米，其中 1 厘米代表 1.36 公里。那麼，實際路線有多長？）（Saarelainen, 2007a, p. 101）；第三、能認識多位小數，並做比較、直式加減及整數倍的計算，如前所提及的第 22 題，便需理解多位小數的計算和一位及二位小數，以及整數的計算方式乃是相同等。

然值得注意的是，此故事背景設定於著名的珠峰，此峰位於中國西藏自治區與尼泊爾薩加瑪塔專區的交界處，是世界海拔最高山峰，假設學生未曾深入其境，但透過紙上風景，亦能窺知其地形險峻、氣勢磅礴，

登峰有其難度。此外，在此題組中，亦能獲知其他相關資訊，如根據這張英國探險家搭帳海拔高度表可知珠峰高度約 8,850 公尺、當地原民夏爾巴人作為珠峰的專業導航員且為登峰者提供路程引導和背負氧氣瓶等裝備服務，後者似也隱喻了“Without a Sherpa, there is no expedition”意涵，讓學習者對此峰有進一步的認識，引導理解、尊重與欣賞他國或區域性文化，甚至接觸重要國際議題。再者，題幹最後也不忘連結回本土歷史，提醒本土第一位成功攀登珠峰且不使用氧氣瓶的探險家是 Veikka Gustafsson，⁶教科書對此人雖未多做著墨，但其事蹟在芬蘭已家喻戶曉。綜言之，此題組同時涉有認識自己和他國的人物歷史、呈現國際地理人文歷史，讓學生有機會透過學習數學時也認識世界，甚至也可能引發其學習興趣而進一步主動探究。

（三）同時涉國際素養和全球競合力之學習主題

以 5A 和 5B 題組“European mathematics”均二頁篇幅為例，各有 21 題和 13 題數學問題，所有數學問題均來自歐洲其他國家的數學書冊，且以無連結程序型或具連結程序型問題居多。5A 所引入的是德國四年級生專用書 *Xa-Lando 4 Lernen als Abenteuer Mathematics* 的「數字比大小」和「依據提示辨識出馬匹所在的馬廄位置」數學問題，以及 *Nelson Mathematics 4 Pupils Book 2* (1993) 的「依據座標和數對破解密碼並拼出兩組正確英文單字」和「計算表面積」數學問題；5B 引入的是英國 *Exploring Space: Middle* 的「計算正方形與長方形的面積與周長」數學問題，以及荷蘭 *Pluspunt 7, Malmberg* 的「判斷油箱中還能加多少升汽油」和「用直式處理二位小數加減的計算」數學問題。以上不同國家數學問題之引入，有機會呈現外國的數學文化和語言學習，也有機會引發芬蘭學生跨文化比較的觀察力與反思力等。茲將 5A 和 5B 此二題組下所布置的數學問題和其重要複習重點，整理並分析如表 6。

⁶ Veikka Gustafsson 是芬蘭人，1968 年 1 月 14 日生。1993 年，成為芬蘭史上第一位成功登上珠峰頂峰者，1997 年，更成為芬蘭史上第一位不使用瓶裝氧氣而成功登上珠峰頂峰者。

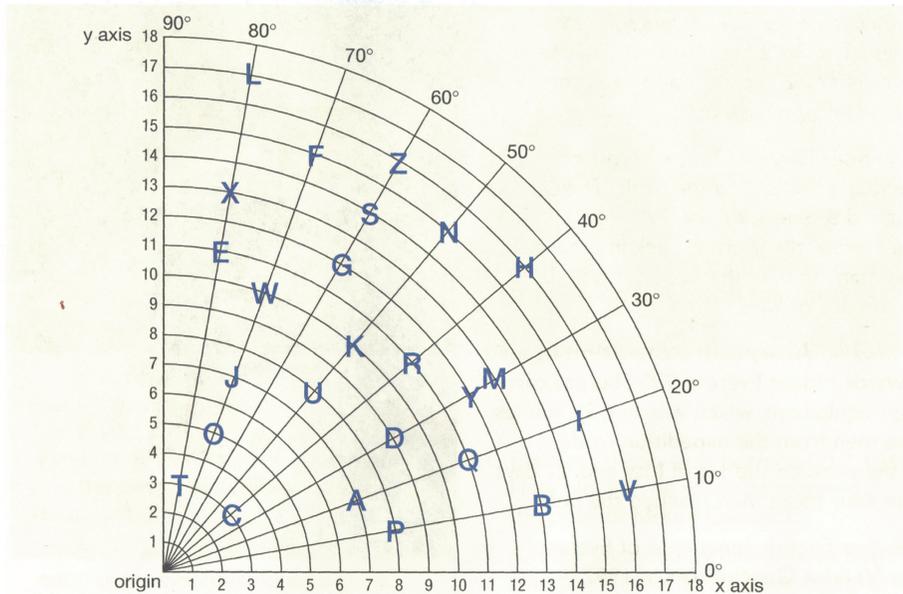
表 6 *Laskutaito in English 5A* 和 *5B* “European mathematics” 的數學問題和其主要複習重點

	引入國別和書冊	數學問題	題數	主要複習重點	主要複習單元名稱
5A	德國 <i>Xa-Lando 4 Lernen als Abenteuer Mathematics</i>	數字比大小	14	1. 二整數（一位數乘以一位數、一位數乘以兩位數、一位數乘以三位數、兩位數乘以兩位數）的乘法運算 2. 比較數的大小	自然數的基本計算
		依據提示辨識出馬匹所在的馬廄位置	1	1. 邏輯推理	小數
	Nelson <i>Mathematics 4 Pupils Book 2</i>	依據坐標和數對破解密碼並拼出兩組正確英文單字	2	1. 角度單位「度」和使用量角器實測角度的經驗	幾何
		計算正方體與長方體的表面積	4	1. 角柱（正方體、長方體）表面積的計算方式	幾何
5B	英國 <i>Exploring Space: Middle</i>	計算正方形與長方形的面積與周長	11	1. 面積單位 2. 平面圖形的內、外部與其周界 3. 正方形與長方形的邊長與周長或面積的關係	量測
	荷蘭 <i>Pluspunt 7, Malmberg</i>	判斷油箱中還能加多少升汽油	1	1. 多元解題策略（連結至除法的意義和解決生活中的問題） 2. 兩整數（三位數除以一位數、兩位數除以一位數）的除法運算	量測
		用直式處理二位小數加減的計算	1	1. 小數直式加減運算 2. 加減互逆，並運用於驗算與解題	分數

資料來源：Domoney 與 Harrison（1993）；Propson（1997）；Thomas（1998）。

然而，歐洲國家數學問題的呈現方式如問題本身表徵形式及問題背景等，多少仍存在國與國之間的文化差異。如芬蘭 5A 第三單元引導學習幾何時，主要是透過量角器進行角度之實測、認識度的單位，以及能做角度之比較和計算，但題組“European mathematics”所引入的「依據座標和數對破解密碼並拼出兩組正確英文單字」問題（圖 1）顯然超出了此學習範疇，即此除了複習如「認識角度單位『度』」，並使用量角器實測角度或畫出指定的角」概念外，欲成功解題或完全理解者，尚須「理

The following exercises are from the book *Nelson Mathematics 4, pupils book 2* (1993).
Use this grid to break the codes.



What words are spelled by these co-ordinates?

這座標拚出哪些單詞？

12. a) $(7, 20^\circ)$ $(15, 50^\circ)$ $(12, 60^\circ)$ $(17, 80^\circ)$ $(11, 80^\circ)$

b) $(9, 30^\circ)$ $(15, 20^\circ)$ $(14, 60^\circ)$ $(3, 80^\circ)$ $(7, 20^\circ)$ $(15, 50^\circ)$ $(3, 40^\circ)$ $(11, 80^\circ)$

圖 1 芬蘭 5A 之第四單元「選修題材」題組“Conquerors of Mount Everest”

第 12 題：依據坐標和數對破解密碼並拼出兩組正確英文單字

資料來源：Saarelainen (2007a, p. 99)。

解座標可用『數』來表示平面和空間中的位置」和「認識或理解前述的『數』可以『角度值』來表徵」等，但此兩概念目前並不在芬蘭 5A 學習範疇中，而是安排於 5B 教科書第二單元「資料處理與機率」裡，這也使得學生恐需進一步探索和了解相關數學概念和關係才能完全理解。

然值得注意的是，此題組“European mathematics”數學問題雖直接引自歐洲其他各國數學相關書冊，但教科書在語文呈現上，常同時呈現雙語，如 5A 的「依據提示辨識出馬匹所在的馬廄位置」引自德國書冊，便以原文德文先呈現一行（“Welches Pferd gehört in welche Box?”）後，再以英文呈現於次一行（“In which stall does each horse live?”），以供學習者解題時參考，使教科書內文富有多種語言樣貌，如圖 2。綜言之，此題組透過直接帶入歐洲數學問題為學生學習數學的國際見識，即使各國數學學習進程不一定相同，內容或表徵也可能存在差異，卻也提供了學生跨越國界數學問題的類型和呈現方式視野的機會。

（四）較無涉國際教育學習主題

以 5A 題組“Calculator exercises”和 5B 題組“Calculator problems”均二頁篇幅為例，各有 22 題和 26 題數學問題，所有問題均指引學生運用計算機來輔助解題（如對既有的估算進行驗證）並獲得答案，問題類型涵蓋無連結程序型、具連結程序型、作數學等。此二題組凸顯了計算機作為輔助數學學習的角色與功能，茲以 5A 第 46 題為例進一步說明（圖 3）。

事實上，前三單元並無特別出現引導運用計算機之相關問題。觀察此處數學問題之鋪陳，大多是注重計算機與估算能力的搭配，即要求學生先進行估算之後，再利用計算機來加以驗證答案，由此推知，於此布題顯然期待學生在前三單元習得數學基礎能力後，還能進一步結合使用科技工具如計算機，以再成就應用，程度上，可說涵蓋了更寬廣和豐富的數學學習內涵。

然值得注意的是，科技環境日新月異的今日，以「培養學生使用科技工具如計算機等來輔助學習」視角觀之，計算機融入數學教學可能早已

是世界肯認的學習要件之一，芬蘭小學數學教科書於此有相關鋪陳，將使學生有機會學習如何正確使用計算機、培養其使用技術的純熟與正向態度。綜言之，此題組依本研究教科書國際教育學習主題與實質內涵之分析架構雖歸於「無涉國際教育學習主題」，但如前述，在實質內涵上，若此布題能更進一步地朝向 PISA 所定義的數學素養內涵如引導做出更高層次的現象預測與解釋、有所依據且具更反思性地判斷與決策等之設計，則更有機會促使學生連結至較具深度的國際教育之真實學習。

11. Welches Pferd gehört in welche Box?
(In which stall does each horse live?)

每匹馬各住在哪個馬廄裡？
(第一行為原文德文，次一行為英文)

Max



Nobody lives on the other side of me.

Axel



I live between Rosi and Cäsar.

Rosi



I live to the left of Axel.

Lise



I live to the right of Cäsar.

Cäsar



I live between Lise and Axel.

Benni



I live with my mother Lise to the left of Max.

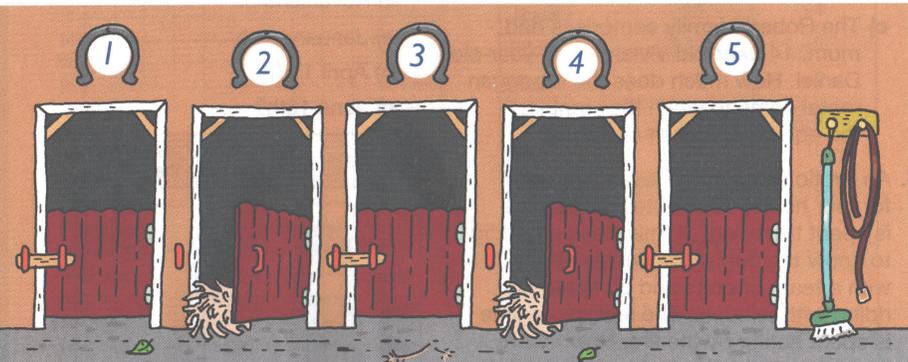


圖 2 芬蘭 5A 之第四單元「選修題材」題組“European mathematics”

第 11 題：依據提示辨識出馬匹所在的馬廄位置

資料來源：Saarelainen (2007a, p. 98)。

估計或心算以下問題，並從方框中挑選出認為的正確答案填入。先不使用計算機，待上述完成後，再以計算機驗證答案。請以“C”標記表示你的估算正確，以“I”標記表示你的估算錯誤。方框中有兩個數字非在正確答案之列中。

46. Estimate the answers or use mental arithmetic. Choose what you think are the correct answers from the box. Don't use a calculator yet. Then check your answers with a calculator and mark your guess correct (C) or incorrect (I). There are two extra numbers in the box.

- | | | | |
|--------------------------|-------|---------------------|-------|
| a) $999 + 999 + 999$ | _____ | f) $99 \cdot 50$ | _____ |
| b) $10000 - 9995$ | _____ | g) $180000 : 60000$ | _____ |
| c) $45000 : 900$ | _____ | h) $101 \cdot 80$ | _____ |
| d) $13585 + 500 - 13585$ | _____ | i) $30 \cdot 91$ | _____ |
| e) $9985 - 2001$ | _____ | j) $27270 : 3$ | _____ |

5	50	300	7984	8080	9090
3	500	6060	2730	2997	4950



圖 3 芬蘭 5A 之第四單元「選修題材」題組“Calculator exercises”
第 46 題：估算

資料來源：Saarclainen (2007a, p. 106)。

伍、結論與建議

一、結論

本研究進行芬蘭小學數學教科書國際教育內容分析，主要以芬蘭當前最受師生歡迎的 WSOY 版本小學數學教科書為分析對象，因篇幅關係，在參考既有文獻、芬蘭蹲點個案學校副校長 E 之建議，以及進一

步瀏覽 *Laskutaito in English* 數學教科書共 12 冊後，本研究先聚焦於以複習前三單元為目的、並以題組類型為主要呈現方式的 5A、5B 二冊之第四單元「選修題材」為分析焦點。本研究以題組為分析單位，研究結果發現，在二冊第四單元「選修題材」共 16 個題組中，有 12 個題組涉及國際教育之學習主題與實質內涵，包括：四個題組同時涉及國家認同和國際素養之學習主題、二個題組同時涉及國際素養和全球競合力之學習主題、六個題組僅涉及國家認同之學習主題，在這些學習主題中，以與國家認同的學習主題相關者最多，得分 18 分，其次為國際素養，得分 10 分，第三為全球競合力，得分 4 分，至於全球責任感得分則為 0 分。在此 16 個題組中，即使有四個題組內容看似較無涉國際教育相關學習主題，但進一步探究分析後也發現，其中兩個題組“Calculator exercise”和“Calculator problem”主要是引導學生使用計算機來輔助學習，其布題內涵雖較不明顯地引導學生做出較高層次的反思性判斷與決策，但誠如 National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2015) 所指，計算機的使用有助於促進小學生對於數學學習的理解，基於信息和技術的社會中具備解決問題所需的高階思維和推理能力，復以 WSOY 在教科書的「前言」中也指出，欲幫助學生掌握數學概念並發展學生數學思維和推理能力，善用計算機和電腦是數學學習的重要一環 (Saarelainen, 2007a)，就此觀之，此兩題組雖以無情境的計算機問題鋪陳為主，但引導運用計算機來輔助學習、注重計算機與估算能力之結合等，確實也為是數學教育中學習重要基礎知能的一部分，一旦能進一步朝向以較高層次數學思維題組之設計，將有助學生國際教育學習主題與實質內涵之深度學習。

本研究除了進一步具象化王錦雀 (2010a, 2010b) 和鍾靜等人 (2014) 所提及芬蘭數學教科書具豐富國際觀之具體內涵圖像、呈現數學教科書融入國際教育之可能樣態之外，也指出國際教育融入芬蘭小學數學教科書之組織脈絡，主要仍以認識自我文化的「國家認同」之學習主題居多，讓學生在更深層認識與理解自我文化和地理環境特質的基礎上，再進一

步推進至引導認識與欣賞不同本土之國際與世界文化的「國際素養」，然後再延伸至能引發跨文化思考或多語言認識的「全球競合力」之學習主題上。值得一提是，目前數學教科書看似暫無明顯強調對不同族群文化之尊重包容、呼籲全球的道德責任，以及提倡世界和平價值等的「全球責任感」之學習主題，但從循序漸進、相互補充的學教觀點來思考，國際教育融入數學課程與教學已具相當潛能，未來應有景可許。

二、建議

本研究根據研究發現提出三點建議，以供從事數學課程研究者、編修相關教材者，以及數學教學者參考。第一，在數學教科書國際教育內容分析研究上，本研究先著重於芬蘭小學數學教科書 5A、5B 二冊之第四單元「選修題材」國際教育內容分析，研究發現此單元雖有不少國際教育學習主題和實質內涵之數學問題鋪陳，但此單元主要性質為複習前三單元，不在學習全新的數學概念，學習一全新的數學概念之單元可如何與國際教育做出結合，應是未來可再進一步探究與分析的焦點。第二，在編修數學教材內容上，本研究發現，芬蘭小學數學教科書 5A、5B 二冊之第四單元「選修題材」皆以題組類型呈現問題，通常是包括一小段落的文字說明、真實或模擬的情境照片、圖表，或一些示意圖等，並附帶數個數學問題於後，相較於單一獨立的數學問題類型，此類以刺激為本位的題組，其數學問題多少依賴同一刺激材料，若教材組織者或設計者能研發一具有清晰學習目標（如兼顧國際教育與數學教育雙重目標）的題組，並進一步引發較高層次的思考，不僅彰顯題組類型本身特性，也有機會促使學生的雙重目標學習更具深廣度。第三，在從事數學教學上，本研究雖側重於芬蘭小學數學教科書國際教育內容分析，但國際教育的學習主題無論是國家認同、國際素養或全球競合力，其融入數學教育的目標都為實現教育的公平正義，目的在開展學生對國家意識、國際議題、全球發展，以及世界和平之認識與理解，培養具有多元文化素養和人道關懷的正向態度與行動。據此，數學教育工作者不僅會是一

位教導學生數學知能的專家，在把握融入國際教育的積極目的下，也應朝向與學生一同作為具有國際觀和負責任的世界公民為自許。

無論臺灣、芬蘭或其他國家，數學教育向來被視為發展數學與邏輯思考的基礎，對於未來社會活動具有潛在的重要性。然而，全球化和國際化已無所不在，即使學生尚未有機會跨越國界、行萬里路、感受肩負世界公民之責，數學教育工作者仍有必要致力於培養學生的國際觀和世界移動力，換言之，國際教育是每一位學科教師的責任，透過良好的課程組織來引導學生學習學科知識的同時也能學習國際教育，應是重要且急迫、也是較為務實的行動，對此，臺灣或可學習芬蘭小學數學教科書融入國際教育的某些做法，如以題組方式來鋪陳具有國家認同、國際素養、全球競合力，以及全球責任感之學習主題與實質內涵的國際教育內容，將科技輔助數學學習作為課程內容互動的常態，以及適時引入他國數學題材以為見識與練習等，應有機會促進學生數學能力與數學視野之提升。

致謝

本文為行政院科技部補助專題研究計畫「師生共構以現象學習為取徑的CLIL跨領域數學課程」(MOST 110-2410-H-152-001)之部分研究成果，特此致謝。

教科書參考書目

- Domoney, B., & Harrison, P. (Eds.). (1993). *Nelson mathematics 4 pupils book 2*. Thomas Nelson.
- Propson, I. (Ed.). (1997). *Xa-lando 4 lernen als abenteuer mathematics*. Schöningh.
- Saarelainen, P. (Ed.). (2007a). *Laskutaito 5A in English*. WSOY.
- Saarelainen, P. (Ed.). (2007b). *Laskutaito 5B in English*. WSOY.
- Thomas, D. (Ed.). (1998). *Exploring space: Middle*. Prim-Ed.

參考文獻

- 王錦雀 (2010a)。媒體識讀怎麼教？*媒體識讀教育月刊*，**89**，2-4。
[Wang, C.-C. (2010a). How to teach media literacy. *Media Literacy Education Monthly*, *89*, 2-4.]
- 王錦雀 (2010b)。學習分享，分享學習——芬蘭全球競爭力第一的秘密。*T&D 飛訊*，**105**，1-21。
[Wang, C.-C. (2010b). Learn to share, share to learn: The secret to Finland's No. 1 global competitiveness. *National Academy of Civil Service: Training & Development*, *105*, 1-21.]
- 林義宏 (2021, 6月30日)。「我不喜歡數學！」嘉大楊德清談臺灣中小學數學課本發生了什麼事？*人文島嶼*。https://humanityisland.nccu.edu.tw/yang-d-c/
- [Lin, Y.-H. (2021, June 30). "I don't like math!" Dr. Der-Ching Yang of National Chiayi University talks about what happened to mathematics textbooks for elementary and middle schools in Taiwan. *Keep Thanking*. https://humanityisland.nccu.edu.tw/yang-d-c/]
- 林碧珍 (2003)。生活情境中的數學。*新竹縣教育研究集刊*，**3**，1-26。
[Lin, P.-J. (2003). Mathematics in real life. *Bulletin of Hsinchu County Educational Research*, *3*, 1-26.]
- 洪郁雯、楊德清 (2006)。具體表徵融入數學教學之探究。*屏師科學教育*，**23**，30-38。
[Hong, Y.-W., & Yang, D.-C. (2006). An inquiry on the integration of concrete representation into mathematics teaching. *Science Education of National Pingtung University of Education*, *23*, 30-38.]
- 洪雯柔、郭喬雯 (2012)。建構國際教育融入課程的教師專業成長團體規劃模式：三所偏鄉學校策略聯盟的經驗。*課程研究*，**7** (2)，55-83。https://doi.org/10.3966/181653382012090702003
- [Hung, W.-J., & Kuo, C.-W. (2012). Constructing a curriculum design model for infusion of international education: A case of strategic alliance among three rural elementary schools. *Journal of Curriculum Studies*, *7*(2), 55-83. https://doi.org/10.3966/181653382012090702003]
- 徐偉民 (2012)。從數學問題的實施探究一位部落小學教師的數學教學。*屏東教大科學教育*，**36**，53-77。
[Hsu, W.-M. (2012). From mathematics tasks implementation to explore an elementary teacher mathematics teaching in an indigenous school. *Science Education of National Pingtung University of Education*, *36*, 53-77.]
- 徐偉民 (2013)。國小教師數學教科書使用之初探。*科學教育學刊*，**21** (1)，25-48。https://doi.org/10.6173/CJSE.2013.2101.02

- [Hsu, W.-M. (2013). Investigation of elementary mathematics textbooks use in classrooms in Taiwan. *Chinese Journal of Science Education*, 21(1), 25-48. <https://doi.org/10.6173/CJSE.2013.2101.02>]
- 張鎮華 (2020)。素養導向的 108 數學課程綱要面面觀。高中數學學科中心電子報, 164。 <https://ghresource.mt.ntnu.edu.tw/uploads/1609225597645P5rQdfh7.pdf>
- [Chang, G.-H. (2020). Aspects of the literacy-baesd 108 mathematics core curriculum. *Math Education Resource Center*, 164. <https://ghresource.mt.ntnu.edu.tw/uploads/1609225597645P5rQdfh7.pdf>]
- 教育部 (2011)。中小學國際教育白皮書。
- [Minister of Education. (2011). *A white paper on international education for primary and secondary schools.*]
- 教育部 (2020)。中小學國際教育白皮書 2.0。
- [Minister of Education. (2020). *A white paper 2.0 on international education for primary and secondary schools.*]
- 郭生玉 (1998)。心理與教育測驗。精華。
- [Kuo, S.-Y. (1998). *Psychological and educational test*. Essential.]
- 陳怡如 (2011)。臺灣中等學校國際教育實施現況與未來發展。教育資料集刊, 50, 1-26。
- [Chen, I.-R. (2011). Implementation and future development of international education in secondary schools in Taiwan. *Bulletin of the National Institute of Education Materials*, 50, 1-26.]
- 劉美慧 (2017)。多元文化教育與國際教育的連結。教育脈動, 12。 https://teric.naer.edu.tw/wSite/metadataFile/metaDoPack.jsp?xItem=1993276&OWASP_CSRFTOKEN=EUSR-2SJW-O0NZ-156L-ZMVO-Z77O-0UH7-JXPZ
- [Liu, M.-H. (2017). The link between multicultural education and international education. *Pulse of Education*, 12. https://teric.naer.edu.tw/wSite/metadataFile/metaDoPack.jsp?xItem=1993276&OWASP_CSRFTOKEN=EUSR-2SJW-O0NZ-156L-ZMVO-Z77O-0UH7-JXPZ]
- 劉美慧、洪麗卿、張國恩 (2020)。中小學國際教育能力指標之建構與運用。中等教育, 71 (2), 17-39。 [https://doi.org/10.6249/SE.20200671\(2\).0011](https://doi.org/10.6249/SE.20200671(2).0011)
- [Liu, M.-H., Hung, L.-C., & Chang, K.-E. (2020). Construction and application of competence indicators for international education for elementary and secondary schools. *Secondary Education*, 71(2), 17-39. [https://doi.org/10.6249/SE.202006_71\(2\).0011](https://doi.org/10.6249/SE.202006_71(2).0011)]
- 歐用生 (2000)。內容分析法。載於黃光雄、簡茂發 (主編), 教育研究法 (頁 229-254)。師大書苑。
- [Ou, Y.-S. (2000). Content analysis. In G.-X. Huang & M.-F. Jian (Eds.), *Educational research methods* (pp. 229-254). Lucky.]

- 謝明初 (2010)。全球背景下的數學課程改革。《數學傳播》，34 (2)，82-90。
[Hsieh, M.-C. (2010). Mathematics curriculum reform in the global context. *Mathmedia*, 34(2), 82-90.]
- 鍾靜、林鳴芳、白玉如 (2014)。以不同觀點分析問題探討芬蘭國小數學教科書。《教科書研究》，7 (1)，31-79。https://doi.org/10.6481/JTR.201404_7(1).02
- [Chung, J., Lin, M.-F., & Pai, Y.-J. (2014). A Study of math textbooks used in Finnish elementary schools analyzed from various perspectives. *Journal of Textbook Research*, 7(1), 31-79. https://doi.org/ 10.6481/JTR.201404_7(1).02]
- Espo, K., & Rossi, M. (1996). *Matka matematiikkaan: Oppikirjasarja* [A journey to mathematics: A textbook series]. Edita.
- Finnish National Board of Education. (2004). *National core curriculum for basic education 2004*. Next Print Oy.
- Finnish National Board of Education. (2016). *National core curriculum for basic education 2014*. Next Print Oy.
- Grouws, D., Smith, M., & Sztajn, P. (2004). The preparation and teaching practice of U.S. mathematics teachers: Grades 4 and 8. In P. Kloosterman & F. K. Lester (Eds.), *Results and interpretations of the 1990 through 2000 mathematics assessment of the national assessment of educational progress* (pp. 221-269). National Council of Teachers of Mathematics.
- Gutstein, E. (2003). Teaching and learning mathematics for social justice in an urban Latino school. *Journal for Research in Mathematics Education*, 34(1), 37-73. https://doi.org/10.2307/30034699
- Hannula, M. S. (2004). Attitude towards mathematics: Emotions, expectations and values. *Educational Studies in Mathematics*, 49(1), 25-46. https://doi.org/10.1023/A:1016048823497
- Henningsen, M., & Stein, M. K. (1997). Mathematical tasks and student cognition: Classroom-based factors that support and inhabit high-level mathematical thinking and reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(5), 524-549. https://doi.org/10.2307/749690
- Hilden, R., & Takala, S. (2007). Relating descriptors of the Finnish school scale to the CEF overall scales for communicative activities. In A. Koskensalo, J. Smeds, P. Kaikkonen, & V. Kohonen (Eds.), *Foreign languages and multicultural perspectives in the European context* (pp. 291-300). Lit Verlag.
- Hill, I. (2007). Multicultural and international education: Never the Taiwan shall meet? *International Review of Education*, 53, 245-264. https://doi.org/10.1007/s11159-007-9048-x
- Kuku, A. (1995). Mathematics education in Africa in relation to other countries. In R. Hunting, G. Fitzsimons, P. Clarkson, & A. Bishop (Eds.), *Regional collaboration in mathematics education* (pp. 403-423). Monash.

- Kupari, P. (1999). *Laskutaitobarjoittelusta ongelmanratkaisuun. Matematiikan opettajien matematiikkauskemukset opetuksen muovaajina* [From practising computational skills to problem solving. Mathematics teachers' mathematical beliefs and the construction of their teaching]. Institute for Educational Research, University of Jyväskylä.
- Larsen, D. C. (2004). The future of international education: What will it take? *International Education*, 34, 51-56.
- Lavonen, J. (2008). PISA 2006: Scientific literacy assessment. In J. Hautamäki et al. (Eds.), *PISA06 Finland: Analyses, reflections and explanations* (pp. 67-113). Ministry of Education.
- Lee, G. (2000). A comparison of methods of estimating conditional standard errors of measurement for testlet-based test scores using simulation techniques. *Journal of Educational Measurement*, 37(2), 91-112. <https://doi.org/10.1111/j.1745-3984.2000.tb01078.x>
- Lesh, R., & Lamon, S. J. (Eds.). (1992). *Assessment of authentic performance in school mathematics*. American Association for the Advancement of Science.
- Lesh, R., Post, T., & Behr, M. (1987). Representation and translation among representation in mathematics learning and problem solving. In C. Janvier (Ed.), *Problem of presentation in teaching and learning of mathematics* (pp. 33-40). Laurence Erlbaum.
- Lloyd, G. M. (2008). Curriculum use while learning to teach: One student teacher's appropriation of mathematics curriculum materials. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39(1), 63-94. <https://doi.org/10.2307/30034888>
- National Council of Teachers of Mathematics. (2015). *Calculator use in elementary grades*. <https://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Position-Statements/Calculator-Use-in-Elementary-Grades/>
- Nicol, C., & Crespo, S. (2006). Learning to teach with mathematics textbooks: How preservice teachers interpret and use curriculum materials. *Educational Studies in Mathematics*, 62, 331-355. <https://doi.org/10.1007/s10649-006-5423-y>
- Niemi, E. (2004). *Perusopetuksen oppimistulosten kansallinen arviointi ja tulosten hyödyntäminen koulutuspoliittisessa perusopetuksen matematiikan oppimistulosten kansallinen arviointi 6. Vuosiluokalla vuonna 2000* [The national evaluation and kontekstissa. Exploitation in education policy of learning results in primary education. The national evaluation of the education outcomes in mathematics in the sixth grade of primary education in the year 2000]. Turun yliopiston.
- Niemi, H., Toom, A., & Kallioniemi, A. (Eds.). (2012). *Miracle of education: The principles and practices of teaching and learning in Finnish schools*. Sense.
- Organisation for Economic Cooperation and Development. (2013). *PISA 2012 assessment and analytical framework: Mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy*. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264190511-en>

- Pasternak, M. (2008). Is international education a pipe dream? A question of values. In M. Hayden & J. Thompson (Eds.), *International education principles and practice* (pp. 253-275). Taylor & Francis.
- Pehkonen, E. (2004). The magic circle of the textbook: An option or obstacle for teachers change. In M. J. Hoines & A. B. Fuglestad (Eds.), *Proceedings of the 28th conference of the international group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 3, pp. 513-520). Bergen University College.
- Pehkonen, E. (2007). *Problem solving in mathematics education in Finland*. University of Helsinki.
- Perkins, D. (1997). What is understanding? In M. S. Wiske (Ed.), *Teaching for understanding: Linking research with practice* (pp. 39-57). Jossey Bass.
- Pietila, A. (2002). *Pre-service elementary teachers' views of mathematics: The role mathematics experiences in forming the views of mathematics*. Department of Teacher Education, University of Helsinki.
- Remillard, J. T. (2005). Examining key concepts in research on teachers' use of mathematics curricula. *Review of Educational Research*, 75(2), 211-246. <https://doi.org/10.3102/00346543075002211>
- Robitaille, D. F., & Travers, K. J. (1992). International studies of achievement in mathematics. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 687-709). National Council of Teachers of Mathematics.
- Rogers, L. (1992). Then and now. *For the Learning of Mathematics*, 12(3), 22-23.
- Stein, M. K., Smith, M. S., Henningsen, M. A., & Silver, E. A. (2000). *Implementing standards-based mathematics instruction: A casebook for professional development*. Teachers College.
- Stein, M. K., Remillard, J., & Smith, M. S. (2007). How curriculum influences student learning. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 319-369). Information Age.
- Tarr, J. E., Reys, R., Reys, B., Chávez, Ó., Shih, J., & Osterlind, S. (2008). The impact of middle-grades mathematics curricula and the classroom learning environment on student achievement. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39(3), 247-280. <https://doi.org/10.2307/30034970>
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2004). *What is international education? UNESCO answers*. <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001385/138578e.pdf>
- Verschaffel, L. (2002). Taking the modeling perspective seriously at the elementary school level: Promises and pitfalls. In A. D. Cockburn & E. Nardi (Eds.), *Proceedings of the 26th annual conference of the international group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 1, pp. 64-80). Norwich.
- Yen, W. (1993). Scaling performance assessment: Strategies for managing local item dependence. *Journal of Educational Measurement*, 30, 187-213.

Do Senior High School English Textbooks Sufficiently Prepare Students for the High-Stakes College Entrance Examinations? A Corpus-Based Analysis of Text Difficulty

Yuh-Show Cheng Sheng-Chieh Chang

The aim of this study was to uncover how sufficiently senior high school English textbooks in Taiwan prepare students for reading the passages in the high-stakes college entrance examinations in terms of text difficulty. A corpus-based approach was adopted to compare the vocabulary load and readability of passages extracted from senior high school textbooks and from the English test papers of college entrance examinations. Two corpora were compiled: a textbook corpus comprising texts extracted from all five editions of Ministry of Education (MOE)-authorized senior high school textbooks and a test corpus containing all of the reading passages in the college entrance English tests from the 2002 to 2017 school years. The results indicate that the passages in the English textbooks do not match those in the tests in terms of the vocabulary load and several Coh-Metrix readability metrics. The reading passages in the English tests generally have lower overall readability, lower narrativity, and higher syntactic complexity than those in the textbooks. The test passages also require a much larger vocabulary size than the textbooks do. Implications of the findings for students, textbook writers, English teachers, and the MOE are provided.

Keywords: corpus-based, textbook analysis, vocabulary load, readability

Received: August 13, 2021; Revised: November 24, 2021; Accepted: March 18, 2022

高中英文教科書是否準備好學生 面對高風險的大學入學考試？ 一個語料庫為本的文本困難度分析研究

程玉秀 張盛傑

本研究旨在發掘就文本困難度而言，臺灣高中英文教科書是否準備好學生閱讀大學入學考試英文試題之文本。以語料庫為本的方法，本研究建置了兩個語料庫：教科書語料庫和大學入學考試試題語料庫，進而比較高中教科書和大學入學考試試題英文文本之詞彙量和可讀性。教科書語料庫涵蓋研究期間市面流通的所有審定本高中英文教科書，共五套；試題語料庫則包含了 2002 年至 2017 年大學入學考試英文學測和指考的所有篇章。研究結果顯示高中英文教科書和大學入學考試的英文文本，在詞彙量和數個 Coh-Metrix 可讀性指標上有落差。學測和指考文本的整體可讀性和敘事性通常顯著低於教科書文本，但其語法複雜性則顯著高於教科書文本。閱讀學測和指考試題文本所需的詞彙量也遠高於閱讀教科書文本所需的詞彙量。文末，作者依據研究結果對學生、教科書編輯者、英語教師和教育部提出一些建議。

關鍵詞：語料庫為本、教科書分析、詞彙量、可讀性

收件：2021年8月13日；修改：2021年11月24日；接受：2022年3月18日

1. Introduction

Although researchers in the field of second and foreign language (L2) have disagreed regarding the role of language input in L2 learning, they generally concur that language input is a prerequisite of L2 development (Ellis, 2005). L2 learners acquire knowledge of vocabulary, grammar, and text structure mainly through exposure to and comprehension of oral and written L2 texts. Written texts in particular are “one of the best and most in-depth means of providing or receiving target language input” (Frantzen, 2010, p. 34).

Among various types of written input, school textbooks are usually the principal source of language input for L2 learners, especially those who learn the target language primarily at school. Textbooks thus play a crucial part in determining the content of language lessons and the L2 knowledge students may acquire (Zhang, 2017). In light of the profound influence of textbooks on learning of L2 in instructed settings, researchers have called for analyses of textbook corpora to determine the quality and quantity of input available to learners (Zyzik, 2009); this study responds to this call. Because of the emphasis Asian societies such as Taiwan place on success on high-stakes examinations (Hill, 2010) such as college entrance exams, this study examined the extent to which the text difficulty of senior high school textbooks match that of reading passages on college entrance exams in Taiwan. The results could reveal the characteristics of school textbooks and illuminate how well textbooks in a foreign language learning context prepare students for high-stakes entrance exams.

2. Literature Review

2.1 College Entrance Examinations and Senior High School English Instruction in Taiwan

In Taiwan, high-stakes examinations such as college entrance examinations wield enormous sway over classroom instruction because success on these exams determines “the possibilities of students’ academic and career success in the future” (Chen & Huang, 2017, p.6). Teachers tend to “teach to the test”

and prioritize helping students pass or achieve high scores on entrance exams (Chen & Huang, 2017; Reynolds et al., 2018). The influence of the entrance exams on curriculum design and pedagogical practice in English classes may exceed that of the national curriculum guidelines for basic education (from primary to senior high school education), which serve a regulatory function by establishing national goals for the development of school curricula and classroom teaching. Although the curriculum guidelines state that the goal of English education is to cultivate students' English communication skills (including listening, speaking, reading, and writing), most senior high school English teachers focus on the two literacy skills assessed on college entrance exams: reading and writing (Lin, 2018; Wang, 2008). Moreover, because a large portion (72 out of 100 points) of the exam is allocated to the reading section, which assesses grammar, vocabulary knowledge, and reading comprehension, teachers usually prioritize instruction of grammar, vocabulary, and reading skills.

The washback effect of college entrance examinations on high school English instruction also manifests in the word list compiled by the College Entrance Examination Center (CEEC), the institute responsible for developing and administering college entrance exams in Taiwan. The curriculum guidelines for English specify core competences but do not stipulate specific content for instruction (e.g., specific English vocabulary words, grammatical concepts, sentence structures, or text types). The only exception is a list of 2,000 English words provided as an appendix to the Curriculum Guidelines for Primary and Junior High School (Grades 3 to 9) English.¹ For senior high school (Grades 10 to 12), no specific word list is provided in the guidelines. Instead, the CEEC compiles and regularly updates the English word lists.

The CEEC's word list in use at the time of this study, the Senior High School English Reference Word List (SHERWL), was released in 2002. It contains 6,480 words classified into six levels, with each level containing 1,080 words. The vocabulary listed in the higher levels is assumed to be more difficult and less commonly used than those listed in the lower levels. According to the

¹ Among the 2,000 words, 1,200 words are set as the minimum basic English vocabulary that all students in Taiwan should master before graduating from junior high school. However, the order and time in which these words are taught are flexible and left for the teachers and textbook publishers to determine.

introduction to the 2002 version of SHERWL (2002-SHERWL), the word list mainly serves as a reference for test development and “yet does not set limits to the English vocabulary to appear in the English tests of the college entrance examination” (CEEC, 2002), not to mention impinging on English instruction or the development of learning materials. However, because of the high stakes associated with college entrance exams, the CEEC word lists are highly valued by textbook publishers and English teachers and “widely acknowledged as the de facto list of to-be-learned English vocabulary” (Reynolds et al., 2018, p. 51). English teachers prioritize the learning of the vocabulary in the lists, whereas textbook publishers consult the CEEC’s word lists to develop English learning materials for senior high school students.

2.2 English Tests on College Entrance Examinations in Taiwan

The CEEC offers two exams for students seeking admission to colleges in Taiwan: the General Scholastic Ability Test (GSAT) in January and the Advanced Subjects Test (AST) in July. At the time of this study, both the GSAT and the AST mandated English as a test subject. The English tests on the GSAT and the AST normally consist of two sections: a reading section (in the form of multiple-choice questions) that assesses students’ knowledge of English vocabulary and ability to comprehend English passages, and a writing section that measures students’ abilities to translate from Chinese to English and write short essays in English based on a given topic or a set of pictures. Except for the vocabulary questions, the reading section of the GSAT-English and AST-English involves texts adapted from various authentic sources, including newspapers, magazines, and books, in four types of questions: rational cloze, banked cloze, sentence gap filling, and reading comprehension; however, the GSAT-English normally does not contain sentence gap filling (CEEC, n.d.-a, -b).

The CEEC claims that the scope of the GSAT-English corresponds to the materials covered in the required English courses for the first two years of senior high school (roughly approximating to those covered in the first four volumes of school textbooks; CEEC, n.d.-a), whereas the scope of the AST-English corresponds to the materials covered in the three years of senior high school study (roughly approximating to those covered in all six

volumes of school textbooks; CEEC, n.d.-b). The GSAT-English requires a vocabulary of approximately 4,500 words (i.e., words in Levels 1-4 of the 2002-SHERWL; CEEC, n.d.-a), and the AST-English requires all six levels of the 2002-SHERWL (CEEC, n.d.-b). As a result, the AST-English is assumed to be more difficult than the GSAT-English.

The national curriculum guidelines do not specify content or specific vocabulary to be included in English courses or textbooks. Therefore, it is difficult to evaluate how the GSAT-English and AST-English tests correspond to course content or how well the course textbooks prepare senior high school students for the two high-stakes college entrance exams. One solution would be to scrutinize the linguistic features and difficulty of the texts in the English tests and school textbooks through corpus-based methods. Such an analysis could reveal the extent to which school textbooks prepare students for the texts on the tests.

2.3 Corpus-Based Analysis of Text Difficulty

Advances in computational linguistics and better accessibility to powerful, easy-to-use software tools have contributed to the growth of corpus-based research in the field of L2 learning and teaching.² These advancements enable L2 researchers and educators to analyze and compute various linguistic features and patterns of texts (spoken and written) more accurately and quickly with computers; the results of such research have significant implications for materials design, language testing, and classroom pedagogy. The development of corpus-based, automated measures of text difficulty is

² A distinction between corpus-based and corpus-driven language studies was first addressed by Tognini-Bonelli (2001), who favors corpus-driven studies. According to Biber (2010), corpus-based research “assumes the validity of linguistic forms and structures derived from linguistic theory” (p. 162) and usually aims to reveal the systematic patterns of variation and use for predefined linguistic features in a given corpus. Corpus-driven research “makes minimal a priori assumptions regarding the linguistic features that should be employed for the corpus analysis” (p. 162) and seeks to “identify new linguistic constructs through inductive analysis of corpora” (p. 169). According to Biber’s definitions, the approach adopted in this study is corpus based because the goal of this study was not to discover new linguistic features or constructs but to uncover the use and patterns of predefined linguistic features in school textbooks and test papers. Nevertheless, not all corpus linguists accept the binary distinction between corpus-based and corpus-driven linguistics; some may consider all corpus linguistics to be corpus based (e.g., McEnery & Hardie, 2011).

an example of these advancements, which have empowered L2 researchers and educators to pursue various objectives, such as identifying differences among types of texts (e.g., Biber, 2006; Crossley et al., 2007; McNamara et al., 2012), assigning texts of an appropriate difficulty level to L2 learners (e.g., Chen & Meurers, 2019; Graesser et al., 2019; Lexile Framework for Reading, 2016; Sung et al., 2015), and validating the appropriacy of texts on reading tests in terms of difficulty (Green et al., 2010).

2.3.1 Lexical Coverage

Estimating lexical coverage (or text coverage) and text readability is a common corpus-based approach to evaluating text difficulty in research on L2 teaching and learning materials. Lexical coverage refers to “the percentage of the running words in a text known by the readers” (Nation, 2006, p. 1). For example, 95% lexical coverage means that readers know 95% of the words in a written text; of twenty words, one would be unknown. The ease of reading a text generally increases as the percentage of unknown words decreases (Carver, 1994). In lexical coverage research, the 95% and 98% coverage levels are commonly recognized as the threshold required to adequately comprehend a text (Schmitt et al., 2011). These figures are crucial because they enable estimation of the vocabulary size required for acceptable comprehension of specific texts, that is, the vocabulary load of texts. An analysis of vocabulary loads can then be performed to measure text difficulty (Webb & Nation, 2008). For example, by using fourteen 1,000 word family lists from the British National Corpus (BNC), Nation (2006) estimated that a vocabulary of 8,000 to 9,000 word families would be required to reach 98% coverage of (and thus to understand) such authentic written texts as newspapers and novels, whereas 3,000 word families would be sufficient to cover 98% of the running words in a simplified graded reader. The vocabulary load of a simplified graded reader is apparently lighter than that of a novel. The lexical coverage and vocabulary load of texts must be estimated against a word list. The word family lists of Nation (2012) were derived from the BNC and the Corpus of Contemporary America (COCA); they have been the most comprehensive word lists and thus commonly adopted in research on lexical coverage. To facilitate a comparison of research findings across studies, this study

adopted Nation's BNC/COCA word family lists to analyze lexical coverage. Because of the crucial role of the CEEC's word lists in senior high school English education in Taiwan, the 2000-SHERW was also used to calculate lexical coverage.

2.3.2 Text Readability

Text difficulty can be measured in terms of text readability. Text readability is traditionally measured unidimensionally by scaling text difficulty or ease on a single metric, such as the Flesch–Kincaid Grade Level (Klare, 1974), Degrees of Reading Power (Koslin et al., 1987), and Lexile scores (Stenner, 1996). McNamara et al. (2014) acknowledged the value of traditional unidimensional metrics, especially in terms of their simplicity and correspondence to grade level, but noted that these metrics “consider only the superficial characteristics of text” such as words and sentences, “tend to be predictive of readers’ surface understanding” of the texts (p. 79), and do not account for multiple levels of comprehension, which would be “aligned with theories of text and discourse comprehension” (p. 84).

To address the limitations of traditional metrics of readability, Graesser and colleagues developed the readability index for L2 texts (RDL2; Crossley et al., 2008). RDL2 is unique in that it assesses text difficulty not only at the word and sentence levels but also in terms of cohesion between sentences, whereas the traditional readability measures only account for word- and sentence-level difficulty. The RDL2 value is calculated using the following formula (Crossley et al., 2008):

$$-45.032 + (52.23 \times \textit{content word overlap value}) + (61.306 \times \textit{sentence syntax similarity value}) + (22.205 \times \textit{CELEX word frequency value}).$$

The content word overlap index measures the extent to which content words overlap between two adjacent sentences. The more content words overlap (i.e., the higher the content word overlap index is), the higher the textual comprehension and reading speed are. The sentence syntax similarity index measures the uniformity and consistency of parallel syntactic constructions in texts. The higher the uniformity and consistency of parallel syntactic constructions are (i.e., the higher the sentence syntax similarity index is), the lighter the required cognitive burden is, and the

more a reader can concentrate on understanding the meaning. The CELEX word frequency index is based on frequency norms from the CELEX database (Baayen et al., 1993), a 17.9-million-word corpus. The higher the vocabulary frequency in the CELEX database is (i.e., the higher the CELEX word frequency value is), the faster the interpretation and processing of words is. Higher values for these three indices indicate that the text is easier to read. Consequently, a higher RDL2 would indicate greater ease for reading a text. Crossley et al. (2011) provided evidence of the advantages of RDL2 over two traditional readability formulas (the Flesch–Kincaid Grade Level and Flesch Reading Ease scores) in classifying levels of simplified readers for L2 learners.

In addition to developing RDL2, Graesser and colleagues proposed adopting a multidimensional approach to readability by scaling text difficulty or ease on the basis of a multilevel theoretical framework for language and discourse processing (Graesser & McNamara, 2011; McNamara et al., 2014). Graesser et al. (2011) generated eight text easability components based on 53 indices produced by Coh-Metrix, an automated computational tool that provides numerous metrics of text characteristics on multiple levels of language and discourse (including words, syntax, and discourse relationships between ideas). The eight components are (a) narrativity (PCNAR); (b) syntactic simplicity (PCSYN); (c) word concreteness (PCCNC); (d) referential cohesion (PCREF), which reflects the extent to which overlapping words and ideas are used across sentences and an entire text; (e) deep cohesion (PCDC), which is achieved by using explicit connectives to demonstrate the causal and logical relationships between ideas; (f) verb cohesion, which reveals the degree to which verbs are repeated in a text; (g) connectivity, which reflects the number of explicitly conveyed logical relations in a text; and (h) temporality. Studies have often used the first five components (PCNAR, PCSYN, PCCNC, PCREF, and PCDC) because “they are most directly associated with the ease of a text and because they account for a largest portion of the variance among the 37,520 texts” from which the eight components were generated (McNamara et al., 2014, p. 86).

Because unidimensional and multidimensional measures of readability both have merits, this study adopted both measures to examine the

readability of passages from the textbooks and college entrance exam papers. RDL2 was used as the unidimensional measure of readability. As for the multidimensional measure, this study only used PCNAR, PCSYN, PCCNC, PCREF, and PCDC. As recommended by the research team of Coh-Metrix, this study adopted the z scores for statistical analysis.

2.4 Research Questions

The main objective of this study was to determine how well senior high school English textbooks prepare students for reading the passages on the high-stakes college entrance exams in terms of text difficulty. The following two research questions were addressed: (a) Against the BNC/COCA frequency-based word lists and the CEEC Senior High School English Reference Word List (2002-SHERWL), to what extent does the lexical coverage of senior high school English textbooks correspond to that of GSAT-English and AST-English tests? (b) Does readability differ significantly between the textbook reading passages and those on the GSAT-English and AST-English tests?

3. Method

This study analyzed and compared the lexical coverage and readability metrics of the texts in senior high school textbooks and college entrance examination papers. The corpora and data analysis procedures are explained below.

3.1 The Corpora

Two corpora were compiled for this study: a textbook corpus, which consists of texts from the five editions of MOE-authorized senior high school textbooks in Taiwan (abbreviated FC, FS, LT, NI, and SM), and a test corpus, which consists of all reading passages from the English section of college entrance exams from 2002 to 2017. During this period, the textbooks and exams were developed following the same set of curriculum guidelines and with reference to the same edition of the CEEC word list, 2002-SHERWL.

The textbook corpus contains 2,384 texts, comprising the main reading passages, dialogue sections, and comprehension exercises from each lesson. Many of the comprehension exercises were in the form of gapped texts, for which readers fill in certain words and phrases. To create complete texts for the corpus analysis, the removed words and phrases were added back into the text during the text extraction process. All texts were included in the calculation of lexical coverage to estimate the amount of vocabulary students were likely exposed to either after studying the first four volumes of an edition of the textbooks for the GSAT-English tests or after reading all volumes (Volumes 1-6) of an edition for the AST-English tests. Only texts longer than 100 words were included in the Coh-Metrix analysis of readability (i.e., RDL2 and text easability principal component scores) because McNamara et al. (2014) cautioned that short texts (<100 words) could affect each Coh-Metrix index score. In addition, to address the second research question, only reading passages from the textbooks were included in the Coh-Metrix analysis to compare readability between passages from textbooks and those on the GSAT-English and AST-English tests.

The test corpus comprises all reading passages on the GSAT-English and AST-English tests administered from 2002 to 2017. A total of 16 regular GAST-English tests and 16 regular AST-English tests were collected. The reading passages on the tests were in the form of rational cloze, banked cloze, sentence gap filling, reading comprehension, and short answer. Because the rational cloze, banked cloze, and sentence gap filling questions corresponded to passages with gaps in the text, the missing words and phrases were filled during the text extraction process using the answers provided by the CEEC. A total of 260 texts were extracted. The same criteria for selecting texts from the textbook corpus for analysis were applied to selecting texts from the test corpus. All 260 test texts were included in the analysis of lexical coverage, but only texts longer than 100 words were included in the Coh-Metrix analysis, leading to the exclusion of one rational cloze text in GAST 2004. Tables 1 and 2 present the textbook and test corpora in the lexical coverage and Coh-Metrix analyses, respectively.

Table 1. Composition of Textbook and Test Corpora for Lexical Coverage Analysis

Textbook Corpus				
Edition \ Subcorpus	Volumes 1 to 4		Volumes 1 to 6	
	Token	Text Number	Token	Text Number
FC	57,997	363	89,549	483
FS	45,619	236	74,534	360
LT	46,119	326	70,803	465
NI	56,203	436	89,084	656
SM	49,992	305	79,239	420
Total	255,930	1,666	403,209	2,384

CEEC English Test Corpus				
Year \ Subcorpus	GSAT-English Tests		AST-English Tests	
	Token	Text Number	Token	Text Number
2002	1,603	7	2,011	10
2003	1,409	8	1,491	7
2004	1,631	8	1,533	8
2005	1,534	8	1,937	9
2006	1,660	8	1,823	9
2007	1,630	8	1,828	9
2008	1,607	8	1,787	9
2009	1,760	8	2,003	8
2010	1,873	8	1,947	8
2011	1,605	8	1,985	8
2012	1,800	8	2,101	8
2013	1,896	8	2,139	8

(continued)

Table 1. Composition of Textbook and Test Corpora for Lexical Coverage Analysis (continued)

CEEC English Test Corpus				
Subcorpus Year	GSAT-English Tests		AST-English Tests	
	Token	Text Number	Token	Text Number
2014	1,883	8	1,984	8
2015	1,842	8	2,012	8
2016	1,926	8	2,237	8
2017	1,831	8	2,165	8
Total	27,490	127	30,983	133

Table 2. Composition of Textbook and Test Corpora for Coh-Metrix Analysis

Textbook Corpus				
Subcorpus Edition	Volumes 1 to 4		Volumes 1 to 6	
	Token	Text Number	Token	Text Number
FC	18,315	47	30,934	67
FS	25,337	54	44,060	80
LT	20,828	49	33,093	69
NI	23,817	47	39,065	70
SM	22,156	48	35,901	69
Total	110,453	245	183,053	355

CEEC English Test Corpus				
Subcorpus Year	GSAT-English Tests		AST-English Tests	
	Token	Text Number	Token	Text Number
2002	1,603	7	2,011	10
2003	1,409	8	1,491	7

(continued)

Table 2. Composition of Textbook and Test Corpora for Coh-Metrix Analysis (continued)

CEEC English Test Corpus				
Subcorpus Year	GSAT-English Tests		AST-English Tests	
	Token	Text Number	Token	Text Number
2004	1,539	7	1,533	8
2005	1,534	8	1,937	9
2006	1,660	8	1,823	9
2007	1,630	8	1,828	9
2008	1,607	8	1,787	9
2009	1,760	8	2,003	8
2010	1,873	8	1,947	8
2011	1,605	8	1,985	8
2012	1,800	8	2,101	8
2013	1,896	8	2,139	8
2014	1,883	8	1,984	8
2015	1,842	8	2,012	8
2016	1,926	8	2,237	8
2017	1,831	8	2,165	8
Total	27,398	126	30,983	133

3.2 Data Analysis Procedure

The corpora were run through two computer programs, one for calculating the lexical coverage of the texts and the other for estimating text readability. The obtained values for the textbooks and entrance exam tests were compared descriptively or with inferential statistics to answer the research questions.

The program for computing lexical coverage was written using CLAWS tagger by a programmer working with the first author's colleague, a specialist in computational linguistics. The analysis of lexical coverage was performed on lemmatized texts against two sets of word lists: Paul Nation's 34 BNC/COCA word family lists and the CEEC's 2002-SHERWL. Proper nouns were excluded from the texts when lexical coverage was calculated because the 2002-SHERWL does not include proper nouns. Because 95% lexical coverage is generally regarded as the minimum threshold for adequate comprehension of texts (Hsu, 2011; Laufer, 1989; Laufer & Ravenhorst-Kalovski, 2010; Nation, 2001), it was set as the target coverage.

The BNC/COCA word family lists mainly consist of 25,000 word families, with every 1,000 word families constituting a sublist. In addition to the 25 sublists, Nation created another nine sublists to accommodate new words (Sublists 26-30), proper nouns (Sublist 31), marginal words (Sublist 32), transparent compounds (Sublist 33), and abbreviations (Sublist 34; Nation, 2012). All 34 word family lists were incorporated into the program to analyze lexical coverage. The 2002-SHERWL lists 6,480 lemmas grouped into six levels (sublists), with each level (sublist) containing 1,080 lemmas. The size of the 2002-SHERWL is actually larger than 6,480 lemmas because some words are hidden in the list as a result of the compilation principles specified in CEEC (2002). These hidden words largely consist of transparent derivatives of the listed lemmas (e.g., *fearless* vs. *fear*; *impossible* vs. *possible*). They are not clearly listed in the 2002-SHERWL because they are assumed to be easily recognized and likely learned in tandem with their associated lemmas because of the regularity and semantic transparency of the affixation process. To fully represent the lexical items covered in the 2002-SHERWL, we added these hidden words back into the list under their associated lemmas in accordance with the compilation principles before performing lexical coverage analysis. To answer the first research question, regarding the extent to which the lexical coverage of English textbooks corresponds to that of the English tests on the entrance exams, the two sources were compared descriptively.

To address the second research question, regarding differences in readability between the passages from the textbooks and college entrance exams, Coh-Metrix was employed. Both unidimensional (i.e., RDL2) and multidimensional metrics of readability (i.e., PCNAR, PCSYN, PCCNC,

PCREF, and PCDC) were adopted to evaluate text difficulty. Differences in readability between the two sources of texts were analyzed through an analysis of variance (ANOVA).

4. Results and Discussion

4.1 Lexical Coverage

4.1.1 Coverage of BNC/COCA Word Family Lists

To determine the extent to which the vocabulary size of the passages on the English tests match that of the textbooks, the lexical coverage of the passages from the two sources was calculated against the BNC/COCA word lists. Table 3 presents the results regarding the lexical coverage of the textbooks (the first four volumes of a set, the supposed scope of the GSAT-English test, vs. a complete set of six volumes, the supposed scope of the AST-English test).

The first 3,000 word families provide 95% coverage of the first four volumes of every edition of high school English textbooks (Table 3). By contrast, the vocabulary size required to reach 95% coverage of a complete set (six volumes) of textbooks varies by edition, with two editions (FS and NI) requiring 3,000 word families and three (FC, LT, and SM) requiring 4,000 word families.

Tables 4 and 5 display the results regarding the lexical coverage of the GSAT- and AST-English tests against the BNC/COCA word lists, respectively. The vocabulary size required for 95% coverage of the GSAT-English tests ranges from 3,000 to 5,000 word families (Table 4). The earlier tests tended to require a lower vocabulary load than did later tests. Specifically, tests prior to 2004 required a vocabulary size of 3,000 word families to reach 95% coverage. Most (six of the eight) of the tests from 2004 to 2011 required a vocabulary size of 4,000 word families to achieve acceptable comprehension, and most (four of the six) of the tests from 2012 to 2017 required a vocabulary size of 5,000 word families.

Table 3. Lexical Coverage of Textbooks Against BNC/COCA Word Lists

Edition	Accumulative Percentage			
	1,000	2,000	3,000	4,000
FC (Vol. 1-4)	85.49	92.57	95.02 ^a	96.34
FS (Vol. 1-4)	87.27	93.29	95.42 ^a	96.44
LT (Vol. 1-4)	85.97	92.57	95.21 ^a	96.31
NI (Vol. 1-4)	86.32	93.47	96.29 ^a	97.22
SM (Vol. 1-4)	85.93	92.20	95.00 ^a	95.92
FC (Vol. 1-6)	84.47	91.76	94.69	96.10 ^a
FS (Vol. 1-6)	86.67	92.94	95.40 ^a	96.48
LT (Vol. 1-6)	85.44	92.03	94.92	96.13 ^a
NI (Vol. 1-6)	85.07	92.64	95.98 ^a	97.00
SM (Vol. 1-6)	85.11	91.70	94.82	95.94 ^a

Note. ^a reaching 95% coverage.

Table 4. Lexical Coverage of GSAT-English Tests Against BNC/COCA Word Lists

Year	Accumulative Percentage				
	1,000	2,000	3,000	4,000	5,000
2002	83.78	92.76	96.32 ^a	97.19	97.50
2003	78.28	89.85	95.88 ^a	97.30	98.30
2004	78.54	88.53	93.81	95.65 ^a	96.20
2005	80.31	89.57	94.07	95.83 ^a	97.52
2006	81.45	92.11	95.06 ^a	96.33	97.05
2007	82.15	90.98	94.72	95.71 ^a	97.24
2008	80.58	89.55	94.59	95.52 ^a	97.20
2009	78.92	88.64	93.41	94.66	95.45 ^a

(continued)

Table 4. Lexical Coverage of GSAT-English Tests Against BNC/COCA Word Lists (continued)

Year	Accumulative Percentage				
	1,000	2,000	3,000	4,000	5,000
2010	78.16	89.38	93.65	95.30 ^a	96.10
2011	79.25	89.35	93.89	95.33 ^a	96.88
2012	79.39	88.61	92.78	94.67	95.83 ^a
2013	78.59	88.82	93.51	94.73	95.99 ^a
2014	79.71	88.95	94.32	95.27 ^a	95.96
2015	75.84	88.55	93.16	94.57	95.11 ^a
2016	78.76	88.79	95.02 ^a	96.47	97.46
2017	77.12	87.98	93.39	94.70	95.25 ^a

Note. ^a reaching 95% coverage.

Table 5. Lexical Coverage of AST-English Tests Against BNC/COCA Word Lists

Year	Accumulative Percentage					
	1,000	2,000	3,000	4,000	5,000	6,000
2002	80.46	88.66	92.89	94.88	95.23 ^a	95.33
2003	78.07	89.60	95.24 ^a	96.45	97.25	97.45
2004	73.91	85.84	92.50	94.78	96.09 ^a	96.87
2005	76.20	87.20	93.96	95.92 ^a	96.54	96.75
2006	77.62	89.08	93.75	95.50 ^a	96.54	96.65
2007	76.53	87.36	93.82	96.23 ^a	96.88	97.43
2008	76.44	87.74	94.18	95.24 ^a	96.19	96.36
2009	78.33	89.12	94.46	95.61 ^a	96.26	96.80
2010	75.91	86.08	92.71	94.35	95.07 ^a	95.27

(continued)

Table 5. Lexical Coverage of AST-English Tests Against BNC/COCA Word Lists (continued)

Year	Accumulative Percentage					
	1,000	2,000	3,000	4,000	5,000	6,000
2011	73.80	85.29	92.75	95.77 ^a	96.57	97.13
2012	74.44	86.01	94.67	95.95 ^a	96.43	97.14
2013	78.17	88.83	93.60	94.48	95.56 ^a	96.17
2014	75.76	86.49	92.49	93.75	95.67 ^a	96.42
2015	72.12	84.05	90.41	92.64	94.68	95.33 ^a
2016	76.62	87.39	93.38	95.84 ^a	96.24	96.60
2017	72.42	84.48	90.85	92.98	94.04	95.43 ^a

Note. ^a reaching 95% coverage.

The vocabulary size required to achieve 95% coverage on the AST-English tests fluctuates in the range of 3,000 to 6,000 word families but mostly falls between 4,000 and 5,000 word families (Table 5). Two later tests (from 2015 and 2017) even required 6,000 word families to reach 95% lexical coverage. On average, the vocabulary load of the AST-English tests is larger than that of GSAT-English tests. The results are consistent with the assumption that AST tests are more difficult than the GSAT tests, at least in terms of vocabulary load.

Figure 1 summarizes the results in Tables 3 to 5. With 95% lexical coverage as the minimum criterion, the vocabulary load (3,000 word families) for the first four volumes of the five textbook editions is compatible with only 4 of the 16 GSAT-English tests and 1 of the 16 AST-English tests. For the rest of the tests, a gap of 1,000 to 3,000 word families remained for school textbooks to fill. When a complete set of textbooks is considered, three of the five editions of the textbooks (FC, LT, and SM) exhibited an increase in vocabulary load to 4,000 word families, whereas two (FS and NI) remained the same (i.e., 3,000 word families). The vocabulary load of the complete sets of FC, LT, and SM is compatible with 9 of the 16 AST-English tests. As for the complete sets of FS and NI, the gap in required vocabulary remained even after two more volumes were added. The vocabulary they each offer is

comparable with only 1 of the 16 AST-English test papers. A substantial gap in vocabulary load was observed between the passages from the textbooks and those on the tests.

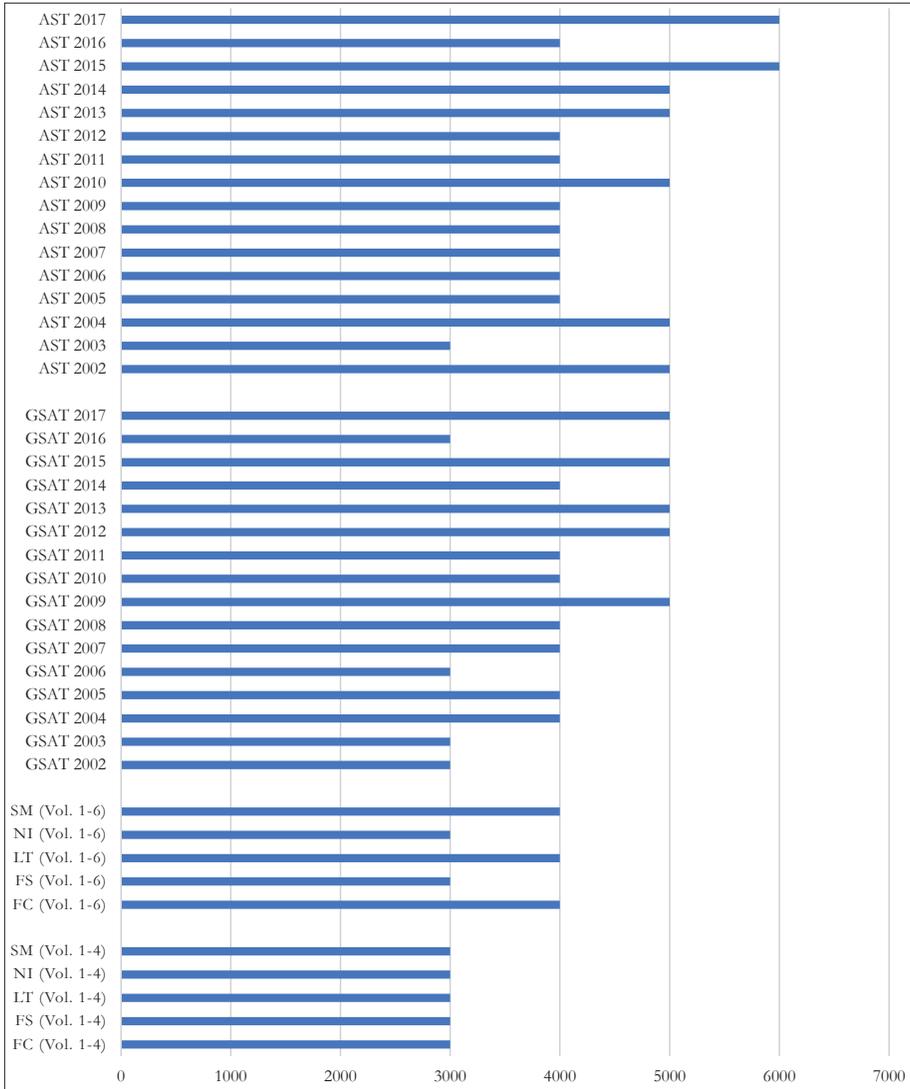


Figure 1. Number of BNC/COCA Word Families Required for 95% Lexical Coverage of Reading Passages in Textbooks and Tests

4.1.2 Coverage of 2002-SHERWL

The vocabulary load was compared between the textbooks and tests by examining the coverage of the 2002-SHERWL in the two sources of texts. Table 6 presents the results regarding the lexical coverage of the textbooks (a complete set vs. the first four volumes of a set). The first four levels of vocabulary on the 2002-SHERWL yielded 95% lexical coverage of all textbook subcorpora both for the complete set of textbooks (Volumes 1 to 6), which is assumed to correspond to the AST-English tests and for the first four volumes of an edition (Volumes 1 to 4), which are expected to match the GSAT-English tests (Table 6). The textbooks for the last year of senior high school did not markedly increase vocabulary size in terms of 2002-SHERWL coverage.

Table 6. Lexical Coverage of Textbooks Against CEEC's 2002-SHERWL

Edition	Accumulative Percentage			
	L1	L2	L3	L4
FC (Vol. 1-4)	82.44	90.37	94.10	95.93 ^a
FS (Vol. 1-4)	84.14	91.52	94.76	96.35 ^a
LT (Vol. 1-4)	82.78	90.39	93.91	96.08 ^a
NI (Vol. 1-4)	82.83	90.95	94.70	96.91 ^a
SM (Vol. 1-4)	83.26	90.76	94.22	96.40 ^a
FC (Vol. 1-6)	81.09	89.10	93.06	95.33 ^a
FS (Vol. 1-6)	83.14	90.67	94.14	96.10 ^a
LT (Vol. 1-6)	82.29	89.68	93.22	95.66 ^a
NI (Vol. 1-6)	81.42	89.74	93.79	96.32 ^a
SM (Vol. 1-6)	82.27	89.69	93.41	95.93 ^a

Note. L1 = Level 1; L2 = Level 2; L3 = Level 3; L4 = Level 4.

^a reaching 95% coverage.

Tables 7 and 8 present the results regarding the lexical coverage of the GSAT-English and AST-English tests against the 2002-SHERWL. To reach 95% lexical coverage, most (13 of the 16) of the GSAT-English tests required at least five levels of vocabulary on the 2002-SHERWL and additional levels since 2015 (Table 7). Not even the entire 2002-SHERWL covered 95% of the vocabulary on the tests from 2015 and 2017, which is

Table 7. Lexical Coverage of GSAT-English Against CEEC's 2002-SHERWL

Year	Accumulative Percentage					
	L1	L2	L3	L4	L5	L6
2002	78.35	87.52	93.14	96.19 ^a	96.69	97.50
2003	73.88	86.52	92.76	95.88 ^a	97.09	97.73
2004	75.41	85.22	90.37	93.56	95.22 ^a	96.75
2005	75.42	85.53	91.33	94.98	96.02 ^a	96.74
2006	77.11	87.29	91.87	94.82	95.66 ^a	96.27
2007	75.83	87.36	92.82	95.21 ^a	96.20	96.99
2008	76.23	85.81	90.11	93.65	95.96 ^a	96.45
2009	75.00	84.03	90.80	93.75	95.57 ^a	96.53
2010	72.66	84.57	89.05	92.74	94.18	95.30 ^a
2011	76.32	85.30	91.28	94.33	95.58 ^a	96.64
2012	76.67	85.33	91.06	93.83	94.89	95.83 ^a
2013	74.79	85.28	89.87	93.35	95.09 ^a	95.99
2014	74.83	84.23	89.48	93.26	94.53	95.27 ^a
2015	72.53	82.41	88.49	92.07	93.59	94.73 ^b
2016	73.47	85.20	90.34	93.87	95.07 ^a	96.31
2017	72.97	83.18	87.93	91.92	93.66	94.98 ^b

Note. L1 = Level 1; L2 = Level 2; L3 = Level 3; L4 = Level 4; L5 = Level 5; L6 = Level 6.

^a reaching 95% coverage; ^b not reaching 95% coverage.

Table 8. Lexical Coverage of AST-English Against CEEC's 2002-SHERWL

Year	Accumulative Percentage					
	L1	L2	L3	L4	L5	L6
2002	76.28	85.03	89.06	92.69	94.13	94.83 ^b
2003	73.98	85.78	90.74	94.10	95.04 ^a	96.45
2004	69.60	80.63	86.76	91.26	92.95	94.85 ^b
2005	71.61	81.00	86.78	92.51	94.48	95.97 ^a
2006	73.18	84.48	89.47	92.98	94.35	95.17 ^a
2007	72.59	83.32	88.29	92.94	94.26	95.73 ^a
2008	72.36	83.16	89.59	93.17	94.74	95.91 ^a
2009	73.19	83.18	88.27	93.01	94.86	96.06 ^a
2010	72.83	83.67	88.29	92.45	93.32	95.02 ^a
2011	69.52	79.45	86.25	91.64	94.26	96.02 ^a
2012	67.92	80.10	88.01	93.19	94.91	96.24 ^a
2013	73.96	83.92	89.62	92.71	94.11	94.76 ^b
2014	71.42	80.90	86.44	89.92	91.83	95.26 ^a
2015	66.65	78.73	84.19	90.21	92.10	94.43 ^b
2016	70.36	80.82	87.13	92.04	93.52	94.73 ^b
2017	67.58	79.54	84.85	89.33	91.73	92.89 ^b

Note. L1 = Level 1; L2 = Level 2; L3 = Level 3; L4 = Level 4; L5 = Level 5; L6 = Level 6.
^a reaching 95% coverage; ^b not reaching 95% coverage.

the minimum requirement for text comprehension. The results cast doubt on the claim that the GSAT-English tests are based on the first four levels of vocabulary in the 2002-SHERWL (CEEC, n.d.-a) although the four levels covered more than 95% of the vocabulary in the textbooks.

The vocabulary demand of the AST-English tests is even greater than that of the GSAT-English (Table 8). Except for that of 2003, all AST-English

tests required all six levels of the 2002-SHERWL vocabulary or above to reach 95% lexical coverage and thus acceptable comprehension. The entire 2002-SHERWL does not provide the minimum (95%) lexical coverage for 6 of the 16 AST-English test papers. This result does not support the claim that AST-English tests mainly involve the six vocabulary levels of the 2002-SHERWL (CEEC, n.d.-b). Among the six most vocabulary-demanding tests, four were administered toward the end of the research period (2013, 2015, 2016, and 2017), indicating increasing difficulty of the tests in the lexical aspect over the years. These results are consistent with the results obtained using the BNC/COCA word family lists; the vocabulary load of the AST-English tests was larger than that of the GSAT-English tests.

Figure 2 summarizes the results of Tables 6 to 8. Except for three GSAT-English tests (those in 2002, 2003, and 2007), a gap of at least one vocabulary level was observed between the vocabulary demand of the textbooks and that of the English tests. Because each level of the 2002-SHERWL consists of 1,080 words, the vocabulary gap between the textbooks and English tests is approximately 1,000 to 2,000 words or more on the 2002-SHERWL. This finding is consistent with the results obtained using the BNC/COCA word family lists.

4.2 Text Readability

RDL2 and text easability principal component scores were used to evaluate the readability and difficulty of the reading passages from the GSAT- and AST-English tests and from the school textbooks. To determine the extent to which the texts from each source differed, ANOVAs were performed for the RDL2 and the five text easability principal component scores. When the *F* test revealed overall significance, Scheffe's test was used for post hoc pairwise comparisons. When the homogeneity of variances assumption was not satisfied, *Welch's* test was performed during ANOVA, followed by a Dunnett T3 test for post hoc comparisons. To prevent potential inflated type I error rates due to multiple analyses on the same dependent variable, the Bonferroni corrected/adjusted *p* values were used to determine the significance of the differences. Reading passages from various years of the GSAT-English tests were combined in the analysis, as were the reading

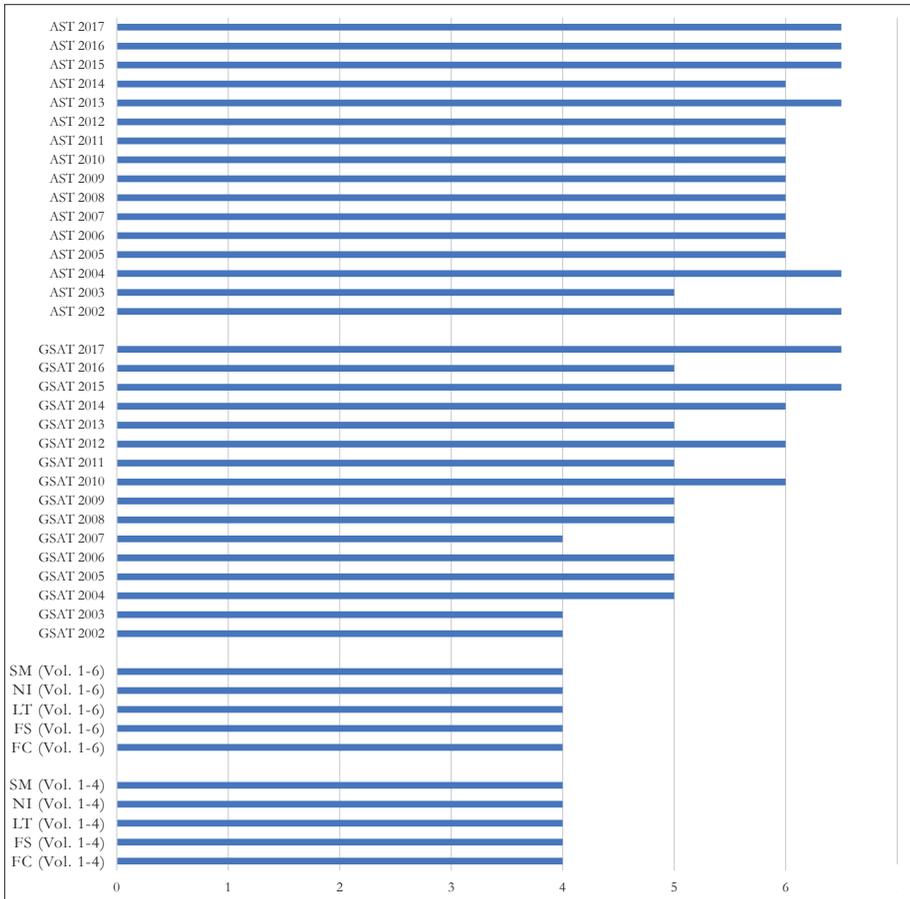


Figure 2. Levels of 2002-SHERWL Required for 95% Lexical Coverage of Reading Passages in Textbooks and Tests

passages from the AST-English tests, to ensure that the sample texts were sufficiently large to represent the GSAT- and AST-English tests and that parametric statistics could be used.

Table 9 presents the descriptive statistics of the RDL2 and text easability component scores for the reading passages from the English tests and textbooks (the first four volumes vs. the whole set/six volumes of each edition). With a few exceptions, the combined reading passages from Volumes 1 to 4 of each set of textbooks had higher overall readability (RDL2), narrativity, syntactic

Table 9. Descriptive Statistics of Readability Metrics for Reading Passages from Textbooks and Tests

Readability Metrics	Text Source	N	M	SD
RDL2	FC (Vol. 1-4)	47	19.12	3.62
	FC (Vol. 1-6)	67	18.10	4.36
	FS (Vol. 1-4)	54	20.40	4.91
	FS (Vol. 1-6)	80	19.23	5.42
	LT (Vol. 1-4)	49	17.97	4.07
	LT (Vol. 1-6)	69	17.21	4.50
	NI (Vol. 1-4)	47	20.87	5.47
	NI (Vol. 1-6)	70	19.33	5.72
	SM (Vol. 1-4)	48	17.94	4.13
	SM (Vol. 1-6)	69	17.05	4.42
	GSAT-E	126	16.22	4.80
	AST-E	133	13.73	5.11
PCNARz	FC (Vol. 1-4)	47	0.31	0.57
	FC (Vol. 1-6)	67	0.20	0.63
	FS (Vol. 1-4)	54	0.29	0.77
	FS (Vol. 1-6)	80	0.21	0.80
	LT (Vol. 1-4)	49	0.11	0.81
	LT (Vol. 1-6)	69	0.07	0.77
	NI (Vol. 1-4)	47	0.54	0.83
	NI (Vol. 1-6)	70	0.38	0.86
	SM (Vol. 1-4)	48	0.34	0.83
	SM (Vol. 1-6)	69	0.26	0.82
	GSAT-E	126	-0.28	0.77
	AST-E	133	-0.56	0.65

(continued)

Table 9. Descriptive Statistics of Readability Metrics for Reading Passages from Textbooks and Tests (continued)

Readability Metrics	Text Source	N	M	SD
PCSYNz	FC (Vol. 1-4)	47	0.71	0.45
	FC (Vol. 1-6)	67	0.48	0.60
	FS (Vol. 1-4)	54	0.49	0.70
	FS (Vol. 1-6)	80	0.37	0.69
	LT (Vol. 1-4)	49	0.36	0.52
	LT (Vol. 1-6)	69	0.26	0.54
	NI (Vol. 1-4)	47	0.56	0.63
	NI (Vol. 1-6)	70	0.44	0.60
	SM (Vol. 1-4)	48	0.27	0.44
	SM (Vol. 1-6)	69	0.09	0.56
	GSAT-E	126	0.02	0.54
	AST-E	133	-0.05	0.65
PCCNCz	FC (Vol. 1-4)	47	0.68	0.79
	FC (Vol. 1-6)	67	0.68	0.76
	FS (Vol. 1-4)	54	0.69	0.71
	FS (Vol. 1-6)	80	0.63	0.71
	LT (Vol. 1-4)	49	0.62	0.80
	LT (Vol. 1-6)	69	0.56	0.77
	NI (Vol. 1-4)	47	0.33	0.89
	NI (Vol. 1-6)	70	0.31	0.81
	SM (Vol. 1-4)	48	0.49	0.79
	SM (Vol. 1-6)	69	0.49	0.78
	GSAT-E	126	0.80	0.90
	AST-E	133	0.69	0.91

(continued)

Table 9. Descriptive Statistics of Readability Metrics for Reading Passages from Textbooks and Tests (continued)

Readability Metrics	Text Source	N	M	SD
PCREFz	FC (Vol. 1-4)	47	-0.36	0.66
	FC (Vol. 1-6)	67	-0.35	0.69
	FS (Vol. 1-4)	54	-0.30	0.64
	FS (Vol. 1-6)	80	-0.41	0.80
	LT (Vol. 1-4)	49	-0.57	0.63
	LT (Vol. 1-6)	69	-0.58	0.67
	NI (Vol. 1-4)	47	-0.23	0.75
	NI (Vol. 1-6)	70	-0.41	0.77
	SM (Vol. 1-4)	48	-0.29	0.81
	SM (Vol. 1-6)	69	-0.39	0.77
	GSAT-E	126	-0.26	0.91
	AST-E	133	-0.56	0.74
PCDCz	FC (Vol. 1-4)	47	0.50	0.90
	FC (Vol. 1-6)	67	0.53	0.83
	FS (Vol. 1-4)	54	0.37	0.77
	FS (Vol. 1-6)	80	0.35	0.71
	LT (Vol. 1-4)	49	0.52	0.75
	LT (Vol. 1-6)	69	0.54	0.72
	NI (Vol. 1-4)	47	0.76	0.79
	NI (Vol. 1-6)	70	0.73	0.71
	SM (Vol. 1-4)	48	0.96	0.93
	SM (Vol. 1-6)	69	0.86	0.91
	GSAT-E	126	0.71	1.18
	AST-E	133	0.57	1.12

Note. FC, FS, LT, NI, SM = the five sets of senior high school textbooks; GSAT-E = GSAT-English test; AST-E = AST-English test; RDL2 = L2 readability; PCNARz = narrativity score; PCSYNz = syntactic simplicity; PCCNCz = word concreteness; PCREFz = referential cohesion; PCDCz = deep cohesion.

simplicity, word concreteness, referential cohesion, and deep cohesion on average than did the combined reading passages from Volumes 1 to 6 (Table 9). The results suggest that the reading passages from the last two volumes (Volumes 5 and 6) of each textbook series contributed to a higher text difficulty in the entire set of textbooks.

Because the CEEC claims that the GSAT-English assessment largely corresponds to what students learn during their first two years of senior high school, ANOVAs were performed to determine whether there were significant differences in text difficulty between the reading passages on the GSAT-English tests and those from Volumes 1 to 4 of each textbook series written for students in the first two years of senior high school. The results reveal an overall significant difference in RDL2, $F(5, 365) = 10.728, p < 0.001$; PCNARz, $F(5, 365) = 11.364, p < .001$; PCSYNz, $F(5, 365) = 15.205, p < .001$; PCCNCz, $F(5, 365) = 2.656, p = .022$; and PCDCz, $Welch(5, 147.493) = 3.197, p = .009$; between the two sources of texts. No significant difference was observed for PCREFz, $Welch(5, 146.172) = 1.791, p = .118$; the dimension of referential cohesion. Post hoc comparisons were performed for RDL2, PCNARz, PCSYNz, PCCNCz, and PCDCz between the texts of GSAT-English tests and those in the textbook series (Volumes 1 to 4); Table 10 presents the results.

Table 10. Pairwise Comparisons of Readability Between GSAT-English and First Four Volumes of Textbooks

	Text Source		MD (I-J)	SE	p	95% Confidence Interval	
	I	J				LB	UB
RDL2 (Scheffe)	GSAT-E	FC (Vol. 1-4)	-2.90	0.68	.001	-4.93	-0.87
		FS (Vol. 1-4)	-4.18	0.79	< .001	-6.56	-1.80
		LT (Vol. 1-4)	-1.75	0.72	.223	-3.91	0.41
		NI (Vol. 1-4)	-4.65	0.91	< .001	-7.39	-1.92
		SM (Vol. 1-4)	-1.72	0.73	.264	-3.92	0.48

(continued)

Table 10. Pairwise Comparisons of Readability Between GSAT-English and First Four Volumes of Textbooks (continued)

	Text Source		MD (I-J)	SE	p	95% Confidence Interval	
	I	J				LB	UB
PCNARz (Scheffe)	GSAT-E	FC (Vol. 1-4)	-0.59	0.13	.002	-1.03	-0.15
		FS (Vol. 1-4)	-0.57	0.13	.001	-0.99	-0.15
		LT (Vol. 1-4)	-0.39	0.13	.104	-0.83	0.04
		NI (Vol. 1-4)	-0.82	0.13	< .001	-1.26	-0.38
		SM (Vol. 1-4)	-0.62	0.13	.001	-1.06	-0.18
PCSYNz (Scheffe)	GSAT-E	FC (Vol. 1-4)	-0.69	0.09	< .001	-1.01	-0.38
		FS (Vol. 1-4)	-0.48	0.09	< .001	-0.78	-0.18
		LT (Vol. 1-4)	-0.34	0.09	.022	-0.65	-0.03
		NI (Vol. 1-4)	-0.54	0.09	< .001	-0.86	-0.22
		SM (Vol. 1-4)	-0.25	0.09	.201	-0.57	0.06
PCCNCz (Scheffe)	GSAT-E	FC (Vol. 1-4)	0.13	0.14	.978	-0.35	0.60
		FS (Vol. 1-4)	0.12	0.14	.980	-0.34	0.57
		LT (Vol. 1-4)	0.19	0.14	.881	-0.28	0.66
		NI (Vol. 1-4)	0.48	0.14	.049	0.00	0.95
		SM (Vol. 1-4)	0.31	0.14	.441	-0.16	0.78
PCDCz (Dunnett T3)	GSAT-E	FC (Vol. 1-4)	0.21	0.17	.971	-0.29	0.71
		FS (Vol. 1-4)	0.34	0.15	.276	-0.10	0.78
		LT (Vol. 1-4)	0.19	0.15	.970	-0.26	0.63
		NI (Vol. 1-4)	-0.05	0.16	1.000	-0.52	0.41
		SM (Vol. 1-4)	-0.25	0.17	.888	-0.76	0.26

Note. The significance cutoff was set to $.05/5 = .01$ on the basis of the Bonferroni correction. FC, FS, LT, NI, SM = the five sets of senior high school textbooks; GSAT-E = GSAT-English test; RDL2 = L2 readability; PCNARz = narrativity score; PCSYNz = syntactic simplicity; PCCNCz = word concreteness; PCDCz = deep cohesion.

Despite the overall significant F statistic for PCDCz (deep cohesion) and PCCNCz (word concreteness), no significant difference was identified in the pairwise comparison (Table 10).³ Together with the nonsignificant F -test result for PCREFz (referential cohesion), the results reveal that the texts from the GSAT-English tests and all textbook series (Volumes 1 to 4) are similar in terms of text cohesion and word concreteness. Nevertheless, the GSAT-English had significantly lower level of narrativity (PCNARz) than did all but one set of textbooks (i.e., LT). The syntactic simplicity (PCSYNz) and overall readability (RDL2) of the English tests were also significantly lower than those of three of the textbook series: FC, FS, and NI. To conclude, the reading passages on the GSAT-English tests were more difficult than those in the first four volumes of FC, FS, and NI in terms of the overall readability metric, narrativity, and syntactic simplicity, although they were similar in word concreteness, referential cohesion, and deep cohesion. SM differed from the tests in only one dimension, narrativity (PCNARz), whereas LT exhibited no significant differences in any aspect. The reading passages in LT and SM were similar to those on the GSAT-English tests in terms of readability and difficulty.

To determine whether the text difficulty of an entire set of textbooks (Volumes 1 to 6) corresponded to those of the AST-English tests, ANOVAs were performed to compare the English tests with the five sets of textbooks. The analysis revealed an overall significant difference in RDL2, $F(5, 482) = 18.37, p < .001$; PCNARz, $Welch(5, 203.388) = 25.76, p < .001$; PCSYNz, $F(5, 482) = 10.53, p < .001$; PCCNCz, $F(5, 482) = 2.45, p = .033$; and PCDCz, $Welch(5, 211.473) = 3.73, p = .003$; but not in PCREFz, $F(5, 482) = 1.38, p = .232$. Post hoc pairwise comparisons were thus performed for RDL2, PCNARz, PCSYNz, PCCNCz, and PCDCz; Table 11 summarizes the results.

As shown in Table 11, in terms of easability, the results for the whole sets of textbooks (vs. the AST-English tests) are similar to those for the first four volumes of textbooks (vs. the GSAT-English tests). Despite an overall significant F for PCDCz (deep cohesion), the results of the pairwise comparisons were

³ Nonsignificance in post hoc comparisons after a significant overall F is normal because “the hypotheses tested by the overall test and a multiple-comparison test are quite different, with quite different levels of power” (Howell, 2009, p. 366).

Table 11. Pairwise Comparisons of Readability Between AST-English Tests and Complete Sets of Textbooks

	Text Source		MD (I-J)	SE	<i>p</i>	95% Confidence Interval	
	I	J				LB	UB
RDL2	AST-E (Scheffe)	FC (Vol. 1-6)	-4.38	0.75	< .001	-6.87	-1.88
		FS (Vol. 1-6)	-5.50	0.71	< .001	-7.86	-3.14
		LT (Vol. 1-6)	-3.48	0.74	.001	-5.96	-1.01
		NI (Vol. 1-6)	-5.60	0.74	< .001	-8.06	-3.14
		SM (Vol. 1-6)	-3.33	0.74	.001	-5.80	-0.86
PCNARz	AST-E (Dunnett T3)	FC (Vol. 1-6)	-0.77	0.10	< .001	-1.05	-0.48
		FS (Vol. 1-6)	-0.78	0.11	< .001	-1.09	-0.46
		LT (Vol. 1-6)	-0.63	0.11	< .001	-0.96	-0.31
		NI (Vol. 1-6)	-0.94	0.12	< .001	-1.29	-0.59
		SM (Vol. 1-6)	-0.82	0.11	< .001	-1.16	-0.48
PCSYNz	AST-E (Scheffe)	FC (Vol. 1-6)	-0.52	0.09	< .001	-0.83	-0.21
		FS (Vol. 1-6)	-0.41	0.09	.001	-0.71	-0.12
		LT (Vol. 1-6)	-0.31	0.09	.050	-0.61	0.00
		NI (Vol. 1-6)	-0.48	0.09	< .001	-0.79	-0.18
		SM (Vol. 1-6)	-0.14	0.09	.820	-0.44	0.17
PCCNCz	AST-E (Scheffe)	FC (Vol. 1-6)	0.01	0.12	1.000	-0.40	0.41
		FS (Vol. 1-6)	0.06	0.11	0.998	-0.32	0.44
		LT (Vol. 1-6)	0.13	0.12	0.951	-0.27	0.53
		NI (Vol. 1-6)	0.38	0.12	0.079	-0.02	0.77
		SM (Vol. 1-6)	0.20	0.12	0.752	-0.20	0.60

(continued)

Table 11. Pairwise Comparisons of Readability Between AST-English Tests and Complete Sets of Textbooks (continued)

	Text Source		MD (I-J)	SE	<i>p</i>	95% Confidence Interval	
	I	J				LB	UB
PCDCz	AST-E (Dunnett T3)	FC (Vol. 1-6)	0.04	0.14	1.000	-0.38	0.45
		FS (Vol. 1-6)	0.22	0.13	0.710	-0.15	0.59
		LT (Vol. 1-6)	0.02	0.13	1.000	-0.36	0.41
		NI (Vol. 1-6)	-0.16	0.13	0.967	-0.55	0.22
		SM (Vol. 1-6)	-0.30	0.15	0.472	-0.73	0.14

Note. The significance cutoff was set to $.05/5 = .01$ on the basis of the Bonferroni correction. FC, FS, LT, NI, SM = the five sets of senior high school textbooks; GSAT-E = GSAT-English test; AST-E = AST-English test; RDL2 = L2 readability; PCNARz = narrativity score; PCSYNz = syntactic simplicity; PCCNCz = word concreteness; PCDCz = deep cohesion.

nonsignificant. The nonsignificant pairwise comparisons for PCDCz (deep cohesion) and the nonsignificant *F*-test results for PCREFz (referential cohesion) indicate that the reading passages from the English tests and textbooks (Volumes 1 to 6) were similar in terms of cohesion. This is also true of PCCNCz (word concreteness); the English tests and textbooks were similar in terms of word concreteness. Moreover, the AST-English tests were more syntactically complex than three textbook series (FS, FC, and NI), corresponding to the results for the GSAT-English tests.

Somewhat different results were observed for PCNARz (narrativity) and overall readability (RDL2). When only four volumes of textbooks were included in the analysis, the GSAT-English tests exhibited significantly lower narrativity than did four textbook series (Volumes 1 to 4 of FC, FS, NI, and SM), and they were less readable than three textbook series (Volumes 1 to 4 of FS, FC, and NI). The difference between the AST-English tests and textbook series was larger in these two aspects; the AST-English tests had lower narrativity and overall readability than did all five complete sets textbooks (Volumes 1 to 6). In brief, the reading passages on the AST-

English tests were more difficult and had higher syntactic complexity, lower narrativity, and lower overall readability than did the school textbooks.

5. Conclusions, Implications, and Limitations

This study aimed to reveal how sufficiently senior high school English textbooks in Taiwan prepare students for English passages on high-stakes college entrance exams in terms of text difficulty. A corpus-based approach was adopted to compare the vocabulary load and readability of passages from senior high school textbooks with those of the English sections of college entrance exams. The results indicate that the passages from the English textbooks do not correspond to those on the tests in terms of vocabulary load and several Coh-Metrix readability/difficulty metrics. The passages on the English tests generally have lower overall readability (RDL2), less narrativity, and higher syntactic complexity than do those in the textbooks. The passages from the English tests also demand a larger vocabulary size than do the textbooks; this gap in vocabulary load between the textbooks texts and CEEC English tests has been widening in recent years.

The findings have several implications. To students, the findings suggest sole reliance on the input provided by textbooks does not prepare them well for reading passages on the CEEC English tests. To comprehend these passages, students must extensively read texts of various genres and difficulty levels, including those with low narrativity and high syntactic complexity. Extensive reading can also increase students' exposure to certain words' usage in different meaningful contexts, thereby facilitating vocabulary acquisition and vocabulary expansion. This can also enhance students' readings skills, which will help them master materials above their competence levels. To English teachers, the findings suggest that they should supplement textbooks with online or offline learning materials and resources to help students bridge the gap between school textbooks and the CEEC English tests in terms of vocabulary demand and readability. For textbook writers, the findings indicate a need to adjust the difficulty level and vocabulary load of textbooks to match those of the CEEC English tests. Alternatively, with the wide disparity in English competence among students

in each class, textbook writers may consider adding difficult passages (e.g., with a higher vocabulary load, lower narrativity, and/or higher syntactic complexity) as supplementary materials for students ready or motivated to read challenging texts. Finally, the Ministry of Education should consider the extent to which authorized textbooks should correspond to the CEEC English tests in terms of text difficulty and vocabulary load and provide publishers and the CEEC with guidelines for developing textbook materials and tests.

Certain limitations of this study should be noted. First, this study analyzed the vocabulary load and readability of school textbooks only. Although textbooks are the main source of input for foreign language learners, they may not be the sole input. In addition, although input is a prerequisite of L2 development, learners do not necessarily internalize input into their language knowledge. Several other factors (e.g., learner factors, contextual factors, and instructional factors) beyond the scope of this study play a role in determining learning outcomes. Hence, caution should be exercised in interpreting the lexical coverage of the textbooks in this study as the vocabulary size students acquire during high school. Second, the learning materials analyzed in this study only comprised textbooks. The results may differ if other learning materials are included in the analysis, such as supplementary reading passages in teachers' manuals and reference books accompanying textbooks; future corpus-based studies can consider including these learning materials. Third, the comparisons made in this study were limited to lexical coverage and text readability. Comparing other linguistic features (e.g., lexical diversity, n-grams/multiword expressions, and high-frequency vocabulary coverage) between school textbooks and CEEC tests would be a compelling direction. Finally, this study compared the textbooks and CEEC English tests written in accordance with the curriculum guidelines implemented prior to 2019, when new curriculum guidelines were implemented and a revised CEEC reference word list was released. The gap between these two sources of texts should not be generalized to the textbooks and CEEC English tests from other periods. Researchers are advised to examine whether the gap is smaller between the textbooks and English tests developed in accordance with the new curriculum guidelines.

References

- Baayen, R. H., Piepenbrock, R., & van Rijn, H. (Eds.). (1993). *The CELEX lexical database* (CD-ROM). Linguistic Data Consortium.
- Biber, D. (2006). *University language: A corpus-based study of spoken and written discourse*. John Benjamin.
- Biber, D. (2010). Corpus-based and corpus-driven analyses of language variation and use. In B. Heine & H. Narrog (Eds.), *The Oxford handbook of linguistic analysis* (pp. 153-191). Oxford University Press.
- Carver, R. P. (1994). Percentage of unknown vocabulary words in text as a function of the relative difficulty of the text: Implications for instruction. *Journal of Literacy Research*, 26(4), 413-437. <https://doi.org/10.1080/10862969409547861>
- Chen, H.-L. S., & Huang, H.-Y. (2017). *Advancing 21st century competencies in Taiwan*. National Taiwan Normal University.
- Chen, X., & Meurers, D. (2019). Linking text readability and learner proficiency using linguistic complexity feature vector distance. *Computer Assisted Language Learning*, 32, 418-447. <https://doi.org/10.1080/09588221.2018.1527358>
- College Entrance Examination Center. (n.d.-a). *GSAT-English*. <https://www.ceec.edu.tw/en/xmdoc/cont?xsmsid=0J180519944235388511>
- College Entrance Examination Center. (n.d.-b). *AST-English*. <https://www.ceec.edu.tw/en/xmdoc/cont?xsmsid=0J180520414679660023>
- College Entrance Examination Center. (2002). *Introduction to reference word list for senior high English education*. <https://www.ceec.edu.tw/SourceUse/ce37/3.pdf>
- Crossley, S. A., Greenfield, J., & McNamara, D. S. (2008). Assessing text readability using psycholinguistic indices. *TESOL Quarterly*, 42(3), 475-493.
- Crossley, S. A., Louwse, M. M., McCarthy, P. M., & McNamara, D. S. (2007). A linguistic analysis of simplified and authentic texts. *The Modern Language Journal*, 91(1), 15-30. <https://doi.org/10.1111/j.1540-4781.2007.00507.x>
- Crossley, S. A., Allen, D. B., & McNamara, D. S. (2011). Text readability and intuitive simplification: A comparison of readability formulas. *Reading in a Foreign Language*, 23(1), 84-101.
- Ellis, R. (2005). Principles of instructed language learning. *System*, 33(2), 209-224. <https://doi.org/10.1016/j.system.2004.12.006>
- Frantzen, D. (2010). Incremental gains in foreign language programs: The role of reading in learning about other cultures. *Reading in a Foreign Language*, 22(suppl. 1), 31-37.
- Graesser, A. C., Greenberg, D., Olney, A., & Lovett, M. W. (2019). Educational technologies that support reading comprehension for adults who have low literacy skills. In D. Perin

- (Ed.), *The Wiley handbook of adult literacy* (pp. 471-493). John Wiley & Sons.
- Graesser, A. C., & McNamara, D. S. (2011). Computational analyses of multilevel discourse comprehension. *Topics in Cognitive Science, 3*(2), 371-398. <https://doi.org/10.1111/j.1756-8765.2010.01081.x>
- Graesser, A. C., McNamara, D. S., & Kulikowich, J. M. (2011). Coh-Metrix: Providing multilevel analyses of text characteristics. *Educational Researcher, 40*(5), 223-234. <https://doi.org/10.3102/0013189X11413260>
- Green, A., Ünalı, A., & Weir, C. (2010). Empiricism versus connoisseurship: Establishing the appropriacy of texts in tests of academic reading. *Language Testing, 27*(2), 191-211. <https://doi.org/10.1177/0265532209349471>
- Hill, P. (2010). *Asia-Pacific secondary education system review series No. 1: Examination systems*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- Howell, D. C. (2009). *Statistical methods for psychology* (7th ed.). Cengage Learning.
- Hsu, W. (2011). The vocabulary thresholds of business textbooks and business research articles for EFL learners. *English for Specific Purposes, 30*(4), 247-257. <https://doi.org/10.1016/j.esp.2011.04.005>
- Klare, G. R. (1974). Assessing readability. *Reading Research Quarterly, 10*(1), 62-102. <https://doi.org/10.2307/747086>
- Koslin, B. I., Zeno, S., & Koslin, S. (1987). *The DRP: An effective measure in reading*. College Entrance Examination Board.
- Laufer, B. (1989). What percentage of text lexis is essential for comprehension? In C. Lauren & M. Nordman (Eds.), *Special language: From human thinking to thinking machines* (pp. 316-323). Multilingual Matters.
- Laufer, B., & Ravenhorst-Kalovski, G. C. (2010). Lexical threshold revisited: Lexical text coverage, learners' vocabulary size and reading comprehension. *Reading in a Foreign Language, 22*(1), 15-30.
- Lexile Framework for Reading. (2016). *Lexile analyzer*. <https://www.lexile.com/tools/lexile-analyzer/step-3-type-or-scan-your-text/>
- Lin, M.-C. (2018). From skill to competence of English language teaching: The contextualized communicative approach. *Journal of Education Research, 294*, 72-90. <https://doi.org/10.3966/168063602018100294005>
- McEnery, T., & Hardie, A. (2011). *Corpus linguistics: Method, theory and practice*. Cambridge University Press.
- McNamara, D. S., Graesser, A. C., & Louwse, M. M. (2012). Sources of text difficulty: Across genres and grades. In J. P. Sabatini, E. Albro, & T. O'Reilly (Eds.), *Measuring up: Advances in how we assess reading ability* (pp. 89-116). Rowman & Littlefield Education.
- McNamara, D. S., Graesser, A. C., McCarthy, P. M., & Cai, Z. (2014). *Automated evaluation*

- of text and discourse with Cob-Matrix*. Cambridge University Press.
- Nation, I. S. P. (2001). *Learning vocabulary in another language*. Cambridge University Press.
- Nation, I. S. P. (2006). How large a vocabulary is needed for reading and listening? *The Canadian Modern Language Review*, 63(1), 59-82. <https://doi.org/10.3138/cmlr.63.1.59>
- Nation, I. S. P. (2012). *The BNC/COCA word family lists*. http://www.victoria.ac.nz/lals/about/staff/publications/BNC_COCA_25000.zip
- Reynolds, B. L., Shih, Y. C., & Wu, W. H. (2018). Modeling Taiwanese adolescent learners' English vocabulary acquisition and retention: The washback effect of the College Entrance Examination Center's reference word list. *English for Specific Purposes*, 52, 47-59. <https://doi.org/10.1016/j.esp.2018.08.001>
- Schmitt, N., Jiang, X., & Grabe, W. (2011). The percentage of words known in a text and reading comprehension. *The Modern Language Journal*, 95(1), 26-43. <https://doi.org/10.1111/j.1540-4781.2011.01146.x>
- Stenner, A. J. (1996). *Measuring reading comprehension with the Lexile framework*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED435977.pdf>
- Sung, Y.-T., Lin, W.-C., Dyson, S. B., Chang, K.-E., & Chen, Y.-C. (2015). Leveling L2 texts through readability: Combining multilevel linguistic features with the CEFR. *The Modern Language Journal*, 99(2), 371-391. <https://doi.org/10.1111/modl.12213>
- Tognini-Bonelli, E. (2001). *Corpus linguistics at work*. John Benjamins.
- Wang, C.-C. (2008). Communicative language teaching in Taiwan: Teacher conceptions and major challenges. *Journal of Applied English*, 1, 31-58. <https://doi.org/10.29691/JAE.200810.0003>
- Webb, S., & Nation, I. S. P. (2008). Evaluating the vocabulary load of written text. *TESOLANZ Journal*, 16, 1-10.
- Zhang, X. (2017). A critical review of literature on English language teaching textbook evaluation: What systemic functional linguistics can offer. *Journal of Language and Cultural Education*, 5(1), 78-102. <https://doi.org/10.1515/jolace-2017-0005>
- Zyzik, E. (2009). The role of input revisited: Nativist versus usage-based models. *L2 Journal*, 1(1), 42-61. <https://doi.org/10.5070/l2.v1i1.9056>

臺灣與美國華語教材之文化內容比較 分析——以《新版實用視聽華語》 與 *Integrated Chinese* 為例

張金蘭

在華語教學中，文化是不可或缺的。為使學習者理解目標語文化的全貌，教學時應提供全面的文化內容。本研究目的有二：一是建構華語教材文化內容核心類目，二是分析二套教材文化內容的分布情形。根據文獻探討與專家意見，本研究將文化內容分為文化產物、文化實踐、文化觀念、文化社群與文化個體等五個主類目與 17 個次類目。透過比較教育研究法與內容分析法來比較分析臺灣《新版實用視聽華語》與美國 *Integrated Chinese* 二套教材。研究結果有二：一是二套教材文化內容分布不均，呈現注重表層文化、忽略深層文化的現象，且文化內容出現的比例有逐冊遞增的趨勢；二是二套教材中出現比例較高的文化次類目大多相同，但美國教材呈現出較多元的內容。建議有三：一是調整華語教材中的文化內容比例，二是參考美國華語教材文化內容的多元性，三是持續探討各國華語教材的文化內容。

關鍵詞：華語教材、文化內容、實用視聽華語、中文聽說讀寫

收件：2021年11月15日；修改：2022年2月8日；接受：2022年3月18日

Comparative Analysis of the Cultural Content of Chinese Textbooks in Taiwan and in the United States Through the Examples of *Practical Audio-Visual Chinese* and *Integrated Chinese*

Ching-Lan Chang

Culture is an indispensable aspect of Chinese teaching. Therefore, this study had a twofold purpose: to identify the core categories of the cultural content of Chinese textbooks and to analyze the distribution of the cultural content of two textbook sets. Cultural content was divided into 5 main categories and 17 subcategories. The two textbook sets, *Practical Audiovisual Chinese* (which is used in Taiwan), and *Integrated Chinese* (which is used in the United States), were compared and analyzed using the comparative education research method and content analysis. The analyses revealed two results. One was the uneven distribution of the cultural content in the two textbook sets, demonstrating a focus on surface culture and neglecting deep culture; the proportion of cultural content generally increased. The second was that the emergence of cultural subcategories in the two textbook sets was mostly the same. However, the American textbooks included more diverse content. Three suggestions were developed from these results: the proportion of cultural content in Chinese textbooks should be adjusted, the diversity of cultural content in American Chinese textbooks should be used as a reference, and the cultural content of Chinese textbooks in various countries should continue to be explored.

Keywords: Chinese teaching materials, cultural content, *Practical Audio-Visual Chinese*, *Integrated Chinese*

Received: November 15, 2021; Revised: February 8, 2022; Accepted: March 18, 2022

壹、前言

在華語教學中，文化是不可或缺的。研究者從事華語教學與研究相關工作長達 20 多年，期間觀察華語教材與華語教學現場後發現，文化內容大多是知識的傳授，以及文化產物的介紹與製作等。雖然華語教學領域發展至今已經有幾十年歷史，但馬燕華（2015）指出前人對於華語教學文化內容的相關研究呈現出「四多兩少」的現象——包括宏觀論述多、理論闡述多、問卷調查多、碎片化研究多等「四多」，以及以教學目的的中華文化系統較少、對為外國人所開設的中華文化課程分析也較少等「兩少」。然而在華語教學中應如何處理語言與文化的問題？如何在華語教學中將語言與文化適切地融合？華語教學包括哪些重要的文化內容？其具體的實施方式為何？諸如此類的問題，都是值得探討的議題，但當前較少見到全面性的研究成果。

在華語教學現場中，教材是課堂教學的重要依據與傳達媒介，對教學者與學習者來說都是不可或缺的。張英（2004）認為華語文化教材有四項問題：一為教材逐年增加，但缺乏經典教材；二為教材使用對象廣泛，但少定位準確的教材；三為教材內容涵蓋面較廣，但缺少系統性；四為教材體例多元，但目標不明確。並認為造成這以上問題的主因在於對文化與文化教學的定義不清楚、對文化教學內容的範圍界定不明確、文化教材的體例不一致等。劉繼紅（2012）提到華語教材文化內容的選取反映出編輯者對文化教學的理解，故研究者認為華語教材中的文化內容有其探討的必要。為了解中文母語地區與非中文母語地區華語教材中的文內容，本研究選擇《新版實用視聽華語》與 *Integrated Chinese* 二套教材作為分析對象。¹

¹ 本教材中文譯名為《中文聽說讀寫》，但因出版社正式書名為 *Integrated Chinese*，故本文均以英文書名呈現。

根據上述研究背景與動機，本研究目的有二：一、建構華語教材文化內容的核心類目，用以分析二套教材。二、分析二套教材文化內容的分布情形，並比較其異同。

貳、文獻探討

以下將分別闡述文化的內容與分類、華語教學中的文化標準、華語教材中的文化內容。

一、文化的內容與分類

學者對於文化的內容與分類提出許多看法，較為著名的如 Oswalt (1970) 將文化分為較正式的大 C 文化，以及日常生活的小 C 文化二種；張占一 (1984) 則將文化分為對溝通不產生影響的、非語言標誌的知識文化，以及在言語行為中會直接影響到溝通的交際文化（溝通文化）；Hammerly (1985) 分為歷史悠久的成就文化，關於社會重要價值、歷史、特色等的知識文化，以及日常生活的行為文化等三種類型，此乃從文化產物的特性著眼的；Walker (2000) 則從母語者的角度來區分為令母語者感到自豪、想要與外人分享的「外顯文化」，母語者認為普通的、具有普遍性的行為與習慣的「受忽略的文化」，以及母語者不願讓外人所知道的、自覺需導正的「受壓抑的文化」。美國外語教師協會 (American Council on the Teaching of Foreign Languages [ACTFL], 1996) 提出文化三角的概念，包括文化產物 (products)、文化實踐 (practices) 與文化觀念 (perspectives) 三者，且強調三者間的交互作用。Moran (2001) 則認為應該在文化三角外，再加入文化社群 (communities) 與文化個體 (persons)，成為文化五維度，亦即強調「人」的重要性，但文化五維度間的關係是密切而彼此互動的。他提到：

文化是一群人不斷發展、進化的生活方式，包括這群人共享的文

化實踐體系，此實踐體系與共享的文化產物有關，以一套共享的世界觀念為基礎，並置入特定的文化社群之中。（Moran, 2001, p. 24）

相較之下，Moran（2001）乃是在 ACTFL 的基礎之上增加文化個體與文化社群，強調人在文化中的重要性。

二、華語教學中的文化教學標準

華語教學中對於文化教學並沒有一致的標準。中國 2008 年公布的《國際漢語教學通用課程大綱》（以下簡稱《大綱》）於 2014 年更新，對中國對外華語教學起了關鍵性的指導作用。《大綱》將文化能力和語言知識、語言技能、策略等並列為語言綜合運用能力之一，而文化能力則包括文化知識、文化理解、跨文化意識、國際視野等四項。顯現出對於文化能力的重視，但祖曉梅（2017）認為此《大綱》缺少了跨文化溝通能力的態度與情感的要素。而且文化能力和語言能力是否能夠成正比，隨著語言能力提升而提升，這也是值得討論的。

美國 ACTFL 在 1996 年針對外語教學出版《外語學習標準——為 21 世紀做準備》（*Standards for Foreign Language Learning: Preparing for 21st Century*，以下簡稱《標準》），並於 2015 年重新修訂。ACTFL 提出 5C 作為外語學習目標，包括溝通（communication）、文化（cultures）、貫連（connections）、比較（comparisons）、社區（communities），其中文化成為五項重要指標之一，也提升了文化教學的重要性，並將文化教學與語言教學平等看待。此處的文化包括文化實踐與文化產物，並使學習者理解這二者與文化觀念的關係，而文化實踐、文化產物與文化觀念便是所謂的文化三角。ACTFL（2015, p. 47）也提出「語言學習者需多以目標語和人互動，主要目標在於使學習者在不同情境中得體地使用中文」（“know how, when, and why, to say what to when”），可見其強調人的重要性。

歐洲文化理事會（Council of Europe, 2001）出版《語言共同參考架構——學習、教學、評估》（*The Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment*，以下簡稱《歐規》），於2018年修訂再版，成為歐洲各國在外語學習、教學與評估三方面的統一綱領，也為歐洲各國的教學大綱制定、課程設置、測驗評量，以及教材編寫等提供了共同依據。其中與文化相關的是，《歐規》提到語言學習者會發展出「多元語言能力」與「跨文化能力」（Council of Europe, 2018, p. 43），且跨文化溝通能力的培養主要表現在了解目標語文化、與母語文化相比較、運用跨文化能力與其他文化者溝通等三方面。並且提出以《歐洲語言檔案手冊》（*European Language Portfolio*）來記錄學習者從小到大的語言學習歷程與經驗，足見其對學習者本身的重視程度。

整體而言，中國的《大綱》、美國的《標準》、歐洲的《歐規》等三個語言能力標準公布後，明確地顯示出文化能力的重要性，以及文化教學的必要性，後二者並強調學習者在文化中的重要性。雖然對於華語教學的文化內容尚未有一致的標準，但相當值得參考。

三、華語教學中的文化內容

在一般外語教材中呈現的文化內容多關注在表層文化（surface culture），因為較易觀察，但也應該注意到深層文化（deep culture），因為若是未能使學習者理解深層文化，則會成為文化教學的最大挑戰（Hinkel, 2001），也就是知其然而不知其所以然。故為使外語學習者理解目標語文化的全貌，教學者應該思考如何在教學時提供較全面的文化內容。

在華語教學中要如何安排文化內容這個問題上，魏春木與卞覺非（1992）認為應將表層的「文化行為」安排在初、中級階段，將深層的「文化心理」安排在高級階段。張英（1994）認為應該要在初、中級階段介紹表層文化，像是街道、建築等物質層面，以及交際方式、風俗習慣、人文景觀等社會文化層面；在高級階段則介紹深層文化，如價值觀、

道德觀、思維方式等。介紹表層文化的目的是使學習者「知其然」，介紹深層文化的目的則是使學習者「知其所以然」，如此才能完整且全面地學習各種文化。邢志群（2013）提到在初級階段著重了解文化知識，可提供具體的文化內容，如文房四寶與飲食等；在中級階段可採取具體或抽象概念的方式介紹中華文化，如華人傳統、華人風俗與習慣等；在高級階段則可經藉由抽象概念使學習者了解中華文化的多元性。張英（1994）則是提出定量、定序的主張，他認為在不同的階段語言與文化的比例不同，應該要有由少到多、逐步增加的規律。

在華語教材文化內容的對比方面，王若江（2006）針對 *Integrated Chinese* 和中國的《漢語》二套教材中的話題與文化、語言知識、內容設計與課堂活動等四個面向進行比較，並提出將文化內容導入教材的三種方法，一是教材氛圍的渲染，二是將多層面的文化內容放入不同的課文中，以顯示不同的交際文化，三是透過多媒體手段實現。但此研究僅有簡略的文字概述，並未有詳盡的量化與質性研究方法與結果。其所分析的 *Integrated Chinese* 為舊的版本。*Integrated Chinese* 在美國是大學一、二年級中文課的教材，也是目前美國使用範圍最廣的華語教材（王若江，2006；葉舒陽，2019），但目前少見針對 *Integrated Chinese* 2017 年之後出的第四版所做的研究。

綜上所述，關於文化的內容與分類、華語教學中的文化教學標準，以及華語教學中的文化內容等相關研究雖不少，但目前尚未有一致且全面的文化教學標準，對於教材中的文化內容沒有一定的原則，也未有全面分析並呈現華語教材文化內容整體面貌的相關研究成果。Moran（2001）文化五維度中的前三項（文化產物、文化實踐、文化觀念）與 ACTFL（1996）所提之文化三角相符，後二項（文化個體、文化社群）則是增加了「人」在文化中的重要性。《歐規》認為學習者本身相當重要，並且提出《歐洲語言檔案手冊》以記錄學習者的學習歷程；再加上 ACTFL（2015）增訂版亦強調與人互動。以上均顯示在語言學習上，除了文化本身之外，人也是相當重要的，而 Moran（2001）所提文化五

維度便是建立在此基礎之上。故本研究嘗試從語言教學標準的走向與趨勢，亦即從文化三角再加上強調學習者——人的重要性切入，來探討新版的教材是否符合此趨勢，並提供相關建議。

參、研究設計

本研究從華語教學的視角出發，首先藉由文獻探討的過程了解並釐清文化的內容與分類、華語教學中的文化標準、華語教學中的文化內容。其次，為了解臺灣與美國華語教材中文化內容的分布情形與呈現方式，透過比較教育研究法與內容分析法來針對《新版實用視聽華語》與 *Integrated Chinese* 二套教材進行量化分析與質性探討來呈現研究結果，而後據此提出結論與建議。以下分別說明研究方法、研究對象、分析類目單位與資料編碼與分析及研究信度。

一、研究架構

本研究採取比較教育研究法與內容分析法來探討臺灣與美國華語教材中的文化內容，研究架構如圖 1 所示。

Bereday (1964) 提出的比較教育研究法，包括區域研究與比較研究二個層面。區域研究主要是針對單一國家或地區進行描述與解釋，本研究在區域研究層面將針對研究對象進行資料蒐集，亦即分別描述、解釋臺灣與美國華語教材中的文化內容，了解文化內容在各類目的分布情形。比較研究層面主要是對多國教育來研究與比較，又分為並排與比較二階段，本研究將根據前一階段的結果並排以相互對照，而後分就文化內容在各類目的分布情形來比較臺灣與美國華語教材中的文化內容之異同。最後再回饋到臺灣的華語教學。

本研究對於華語教材中的文化內容探究兼採內容分析法。內容分析法乃是透過量化技巧與質性分析，針對文件內容進行客觀、系統地分析，用以推論文件之背景和意義的研究方法，近年來常用於教科書的研

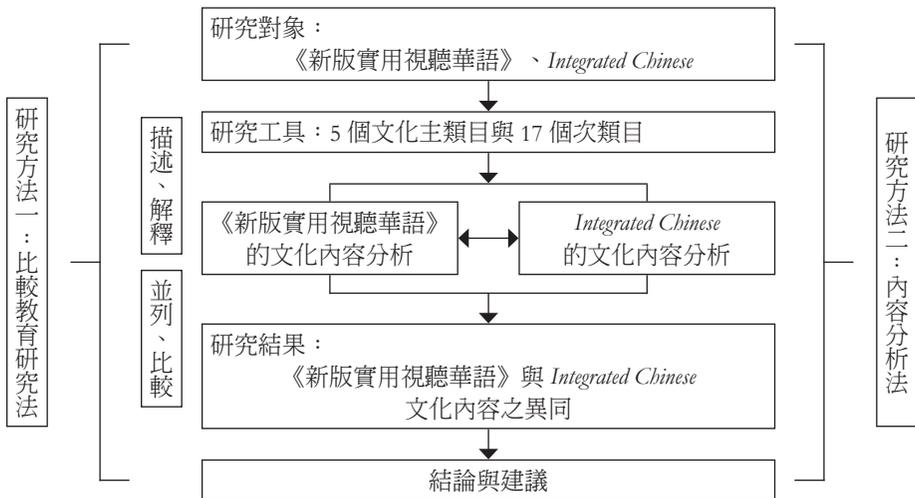


圖 1 研究架構

究上（歐用生，1991）。首先，在量化分析方面，將教材內容依據分析類目歸類，統計其數量與比例；在質性分析方面，針對量化分析結果輔以教材內容的質性資料進行闡述；希望能透過質量並重的方式來全面探討華語教材的文化內容，最後提出臺灣華語教材文化內容編寫的參考建議。此分析根據王石番（1991）所提出的研究步驟來進行，包括形成問題與假設、界定母群體、抽取樣本、建構類目、界定分析單位、建立量化系統、建立信度、內容編碼、分析資料、解釋與推論。

二、研究對象

由於華語教材眾多且不斷推陳出新，經過文獻閱讀與分析後，發現華語教材文化內容有值得深入研討之處，本研究樣本的選用原則包括臺灣與美國近五年發行之全套完整出版的綜合型華語教材、作者與出版社具有代表性、對文化教學有具體規範或要求者，以及具有指標性作用者，最後選擇《新版實用視聽華語》與 *Integrated Chinese*，教材簡介於下文。

(一) 《新版實用視聽華語》

本教材第一版名為《實用視聽華語》，於 1994 年出版，編輯者為國立臺灣師範大學編輯委員會，全套共三冊。後於 2007 年出版第二版，改名為《新版實用視聽華語》，根據美國 ACTFL 提出的 5C 來調整內容，全套共五冊。2017 年邀請臺灣華語教學系所教授參與第三版編修，全套五冊，共計 67 課。第三版與前二版最大的不同是在課前列出課程重點，並增加文化項目，且當前臺灣的華語中心採用的多為第三版，故本研究以第三版《新版實用視聽華語》為研究對象。

本教材為課文、生詞及例句、注釋、語法練習、課室活動、短文閱讀等單元，內容涵蓋語音、詞彙、語法、語用、文化、漢字等知識，各冊課程重點如表 1。

由表 1 可看出，本教材各冊均列出「文化」或「文化要點」，讓使用者能清楚了解各課所要教授的文化內容，如第四冊第一課「新年晚會」的文化要點包括：

1. 在中國新年晚會時，華人長輩要給晚輩紅包。
 2. 新年期間，大家見面互相說恭喜。
 3. 華人各地有民謠，臺灣民謠是用閩南語唱的。
 4. 京劇是一種有代表性的華人表演藝術。
 5. 華人的各式點心。
- (范慧貞等人，2017b，頁 6)

(二) *Integrated Chinese*

本教材第一版於 1997 年出版，作者為劉月華等人，由波士頓劍橋出版社 (Cheng & Tsui) 出版。*Integrated Chinese* 乃是針對北美學習者的文化背景與母語習慣編寫，在課文中採取日常生活的自然對話，場景也設定在美國，較為貼近美國學習者的生活。而後於 2005 年出版第二版、2009 年出版第三版。本文所分析的是第四版，也是目前最新的版本。第四版的第一冊於 2017 年出版，第二冊、第三冊與第四冊皆於 2018 年出版，全套共四冊，每冊 10 課，共計 40 課。第四版與前三版最大的不

表 1 《新版實用視聽華語》課程重點

冊別	課程重點
第一冊	主題、功能、語法、文化、漢字
第二冊	主題、功能、語法、文化、漢字
第三冊	主題、目標、文化要點、功能、語法
第四冊	主題、目標、文化要點、功能、語法
第五冊	主題、目標、語法、功能、文化

資料來源：王淑美等人（2017a，2017b）；范慧貞等人（2017a，2017b）；張仲敏（2017）。

同便是在文化教學方面，在課前暖身提供目標文化語母語文化得比較，在課文二側則增加課文問答，多與文化相關，且：

為了以快速全球化的方式提升學生對多元文化的認識，我們在文化理解（culture highlights）部分用全英文來解釋中華文化，包含了比較和對比活動。這部分以精美的插圖與雜誌般的處理方式來吸引學生。（Liu et al., 2017, p. ix）

各冊並增加「文化理解」項目，包括文化筆記、比較與對比，是獨立的閱讀文章。各冊架構如表 2。

綜上所述，以上二套教材均為最新版，在文化內容方面，第三版《新版實用視聽華語》增加課程重點與文化項目；*Integrated Chinese* 第四版則增加暖身、文化理解與課文問答。

三、分析類目、單位與資料編碼

本研究運用內容分析進行二套教材的文化內容分析，因此須訂定分析類目。首先針對文化內容與分類、華語教學中的文化教學標準，以及華語教學中的文化內容相關研究進行探討，結果發現語言教學的趨勢除了文化三角之外，尚須重視人在文化中的重要性。故據此形成本研究文

表 2 *Integrated Chinese* 教材架構

冊別	教材架構
第一冊	暖身、課文、生詞、語法、語言練習、文化理解、課程總結、補充資料
第二冊	暖身、課文、生詞、語法、語言練習、文化理解、課程總結、補充資料
第三冊	暖身、課文、生詞、語法、短語、語言練習、文化理解、課程總結、補充資料
第四冊	暖身、課文、生詞、語法、短語、語言練習、文化理解、課程總結、補充資料

資料來源：Liu 等人（2017，2018）；Liu 等人（2018a，2018b）。

化類目的重要依據。其次為徵詢專家意見，本研究共徵詢二位專業為華語教學與文化教學之大學教授意見。分析類目依據文獻探討結果與二位專家學者的意見編製而成，包括 5 個文化主類目與 17 個文化次類目，類目表見表 3，以之作爲二套教材分析標準。本研究依據此文化類目在教材中出現的次數，佐以質性分析，用以檢驗華語教材中文化內容的平衡度與呈現比例。分析單位爲分析文件內容的最小單位，爲考量分析單位的完整性，本研究參考教材目錄頁列出的內容項目，主要以二套教材、各冊各課的短文、對話，以及課後的閱讀文章爲分析單位。每一分析單位中出現一次類目則採計一次，歸類至類目表並統計次數與比例。

本研究的資料編碼包括教材、冊別、課別、文化內容四個層次，如編號爲“T01V01L01C01”，第一是教材的編號，T 指的是教材（text book），T01 代表《新版實用視聽華語》，T02 代表 *Integrated Chinese*；第二是教材冊別的編號，V01 代表第一冊（Volume 1）、V02 代表第二冊（Volume 2），依此類推；第三是課別的編號，L01 代表第一課（Lesson 1）、L02 代表第二課（Lesson 2），依此類推；最後是文化內容出現的編號，C 指的是文化（culture）。因此，“T01V04L01C05”指的是《新版實用視聽華語》第四冊第一課第五個出現的文化內容——「華人的各式點心」，在分類中屬於「1 文化產物」此一文化主類目中的「1-1 物質

表 3 文化類目表

主類目	次類目	次類目說明
1 文化產物	1-1 物質產品	由人所製造的文化產物，包括不同社群所共有的物質產品，如貨幣；屬於某一社群獨有的物質產品，如旗袍。
	1-2 場所	包括的範圍小至桌子、房間、花園、房屋，大至公園、機場、城市等。
	1-3 制度	包括政治、法律、經濟、教育、宗教、家庭、親屬、衛生機構、社會福利、大眾媒體等。
	1-4 藝術形式	包括音樂、舞蹈、繪畫、雕塑、戲劇、電影、建築、設計、裝潢、服裝、裝飾等。
2 文化實踐	2-1 運作	是指文化產物的運作，重點在於人與文化產物的互動，如餐具的使用等，這是不需要透過語言的。
	2-2 行爲	是指儀式化的溝通實踐，如打招呼、問候、表達感謝的方式等。
	2-3 場景化活動	是指在特定時空中的溝通實踐，如買火車票、面試、婚禮中的各種儀式與活動等。
	2-4 生平經歷	指文化成員的生命歷程，如真實的人物傳記或虛構的文學作品等。
3 文化觀念	3-1 感知	人們感知或忽略的內容、注意或不注意的內容。
	3-2 信仰	是指人們相信是真實或不真實的內容。
	3-3 價值觀	是指人們堅信是對的或錯的、善的或惡的、滿意或不滿意的、正確或不正確的、正常或不正常的、適當或不適當的內容。
	3-4 態度	是指精神與情感方面的、與情感與情緒有關的觀念。

(續)

表 3 文化類目表（續）

主類目	次類目	次類目說明
4 文化社群	4-1 國家／民族	一般討論的多是宏觀的文化，如日本文化、美國文化、中華文化等，意指國家或民族為一群體範圍。
	4-2 共存	在宏觀文化下的微觀文化，如國家／民族之下的移民文化、各行各業不同的文化、教育體系下各個公共學校等。
	4-3 關係	包括這些文化成員之間的交互關係，一個個體在不同群體裡所扮演不同角色，以符合獲實現某群體理的規範與期望。
5 文化個體	5-1 身分歸屬	指的是根據個人與他人身分上的相似性所做的分類，如教育、性別、宗教、種族等。
	5-2 生命史	指的是個人從出生到死亡等生命經驗，為個人在文化社群中的定位。

產品」此一文化次類目。又以 *Integrated Chinese* 中「1 文化產物」主類目中的「1-2 場所」次類目為例，共計 12 筆資料如表 4。

四、研究信度

為了解參與研究者在分析類目歸類時是否能將內容歸入與研究者相同的類目，使分析結果一致，本研究由二名編碼員進行相互同意度與編碼信度考驗。第一位編碼員為研究者，為華語文教學博士，專業為文化教學，具有 25 年華語教學與師資培育經驗，並曾從事華語教材編輯工作；第二位編碼員為華語文教學博士生，具有 13 年華語教學與師資培育經驗，並有多年華語教材編寫相關經驗。首先向編碼員解釋研究目的、研究工具、類目定義，並說明歸類原則後開始歸類。在編碼過程中編碼員並無討論，第二位編碼員針對第一位編碼員的編碼結果加以檢視，編碼完畢進行相互同意度考驗，公式如下（許禎元，2003）：

表 4 資料編碼與文化類目對應表

編碼	文化類目
T02V02L11C04	中國的網吧
T02V02L17C01	中國的大學宿舍
T02V03L10C01	哈爾濱市
T02V03L10C02	黃河
T02V03L10C03	長江
T02V03L10C04	雲南省
T02V04L12C02	南京市
T02V04L12C03	孔廟
T02V04L13C01	昆明石林
T02V04L13C02	大理景點
T02V04L13C03	麗江古城
T02V04L18C03	絲路

(一) 相互同意度 (P)

$$P = \frac{2M}{N1+N2}$$

M：完全同意之數目 N1：第一位編碼員編碼數目
N2：第二位編碼員編碼數目

(二) 編碼信度 (R)

$$R = \frac{nP}{1+(n-1)P}$$

n：編碼員人數

本研究 M 為 357 次 (《新版實用視聽華語》212 次、*Integrated Chinese* 145 次)，N1、N2 均為 387 次 (包括《新版實用視聽華語》223 次與 *Integrated Chinese* 164 次)，故得出相互同意度為 0.91，編碼信度為 0.95，

均大於 0.9，顯示相互同意度與編碼信度均符合需求。而後針對二位編碼員不同分類者加以討論，確定最後的歸類。

肆、研究結果

本研究分析臺灣與美國的華語教材中的文化內容，分析文化內容的分布情形，亦即主類目與次類目的次數和比例，研究結果如下。

一、二套華語教材中的文化內容整體分析

首先，《新版實用視聽華語》與 *Integrated Chinese* 文化內容整體分布情形與主類目所占比例統計結果如表 5。

根據以上統計結果顯示，《新版實用視聽華語》文化內容共計 223 項，而 *Integrated Chinese* 共計 164 項。二套教材文化內容統計數量差異較大的原因在於《新版實用視聽華語》共計五冊，而 *Integrated Chinese* 共計四冊，二套教材的分布比例均以該教材的 100% 來計算。

在《新版實用視聽華語》整套教材中，各文化主類目出現次數由高到低排列，依序為：「2 文化實踐」、「1 文化產物」、「3 文化觀念」、「4

表 5 二套華語教材中文化主類目之整體分布情形

主類目 \ 教材	新版實用視聽華語	<i>Integrated Chinese</i>
1 文化產物	71 (31.8%)	75 (45.7%)
2 文化實踐	92 (41.3%)	67 (40.8%)
3 文化觀念	45 (20.2%)	8 (4.9%)
4 文化社群	14 (6.3%)	12 (7.3%)
5 文化個體	1 (0.4%)	2 (1.2%)
合計	223 (100%)	164 (100%)

註：0 (0.0%)，前面的 0 為文化內容出現的數目，括號中的 0.0% 為出現的比例。

文化社群」、「5 文化個體」；在 *Integrated Chinese* 整套教材中，各文化主類目出現次數由高到低排列，依序為：「1 文化產物」、「2 文化實踐」、「4 文化社群」、「3 文化觀念」、「5 文化個體」。

整體而言，二套教材中的文化內容分布情形不太平均，主要均集中在顯而易見的「1 文化產物」與「2 文化實踐」二個主類目，而「5 文化個體」的比例最低，在二套教材中分別僅占 0.4% 與 1.2%。這與 Hinkel (2001) 提到的語言教材多關注具體的表層文化而忽略抽象的深層文化這種現象相符合。

其次，進一步分析文化內容在二套教材各冊的分布情形，如表 6、7。

由表 6 可看出在《新版實用視聽華語》各冊中文化主類目出現的比例，「1 文化產物」除了第二冊外，各冊均有，出現比例最高者為第四冊，占 12.6%；「2 文化實踐」各冊均有，出現比例最高者為第三冊，占 11.7%；「3 文化觀念」在各冊均有，尤以第五冊比例最高，占 13.5%，且有逐冊遞增的趨勢；至於「4 文化社群」在第一冊與第二冊均未出現，第三冊比例最高，占 4.9%；「5 文化個體」僅第三冊出現一次，其餘各冊均未出現。

由表 7 可看出在 *Integrated Chinese* 各冊中文化主類目出現的比例，「1 文化產物」、「2 文化實踐」各冊均有，比例較高，分布也平均；「3 文化觀念」除第一冊之外，各冊均有，第四冊比例最高，占 3.7%，且有逐冊遞增的趨勢；「4 文化社群」在各冊中均出現，第四冊比例最高，占 4.9%，也有逐冊遞增的趨勢；「5 文化個體」僅在第四冊中出現 2 次，其餘各冊均未見。

整體而言，文化主類目在《新版實用視聽華語》的第三冊、第四冊出現比例最高，各占 28.7%；*Integrated Chinese* 則是第四冊比例最高，占 29.9%。因此，二套教材文化主類目出現比例有逐冊遞增的趨勢，亦即隨著程度提升，教材中出現的文化內容也越多。這與張英（1994）所指華語教材中的文化內容應該由少到多、逐步增加的觀點相符合。

表 6 《新版實用視聽華語》文化主類目之分布情形

主類目	第一冊	第二冊	第三冊	第四冊	第五冊	小計
1 文化產物	1 (0.4%)	0 (0.0%)	22 (9.9%)	28 (12.6%)	20 (9.0%)	71 (31.8%)
2 文化實踐	13 (5.8%)	21 (9.3%)	26 (11.7%)	24 (10.8%)	8 (3.6%)	92 (41.3%)
3 文化觀念	1 (0.4%)	1 (0.4%)	4 (1.8%)	9 (4.0%)	30 (13.5%)	45 (20.2%)
4 文化社群	0 (0.0%)	0 (0.0%)	11 (4.9%)	3 (1.3%)	1 (0.4%)	14 (6.3%)
5 文化個體	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (0.4%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (0.4%)
合計	15 (6.7%)	22 (9.9%)	64 (28.7%)	64 (28.7%)	58 (26.0%)	223 (100.0%)

表 7 *Integrated Chinese* 文化主類目之分布情形

主類目	第一冊	第二冊	第三冊	第四冊	小計
1 文化產物	20 (12.2%)	20 (12.2%)	16 (9.8%)	19 (11.6%)	75 (45.7%)
2 文化實踐	15 (9.1%)	21 (12.8%)	17 (10.4%)	14 (8.5%)	67 (40.8%)
3 文化觀念	0 (0.0%)	1 (0.6%)	1 (0.6%)	6 (3.7%)	8 (4.9%)
4 文化社群	1 (0.6%)	1 (0.6%)	2 (1.2%)	8 (4.9%)	12 (7.3%)
5 文化個體	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	2 (1.2%)	2 (1.2%)
合計	36 (22.0%)	43 (26.2%)	36 (22.0%)	49 (29.9%)	164 (100.0%)

二、二套教材中的文化內容次類目分析

(一) 「1 文化產物」次類目分析

「1 文化產物」主類目是文化中最直接具體的物質形態，包括「1-1 物質產品」、「1-2 場所」、「1-3 制度」、「1-4 藝術形式」四個次類目。由表 8、9 可看出《新版實用視聽華語》、*Integrated Chinese* 中「1 文化產物」次類目分布情形。

表 8 呈現出在《新版實用視聽華語》中「1-3 制度」比例最高，占 13.9%；「1-2 場所」比例最低，僅占 2.7%。「1-1 物質產品」未見於第

一、二冊，比例最高者為第四冊，占 3.1%；「1-2 場所」未見於第一、二、五冊，比例最高者為第三冊，占 2.2%；「1-3 制度」未見於第一、二冊，比例最高者為第四冊，占 5.4%；「1-4 藝術形式」未見於第二冊，比例最高者為第四冊，占 3.6%。

表 9 呈現出在 *Integrated Chinese* 中「1-3 制度」比例最高，占 17.7%；「1-2 場所」與「1-4 藝術形式」二者比例最低，皆僅占 7.3%。「1-1 物質產品」各冊均出現，尤以第一冊最高，占 6.1%；「1-2 場所」未見於第一冊，其餘各冊均出現，且有逐冊遞增的趨勢；「1-3 制度」各冊均出現，比例相差不多；「1-4 藝術形式」各冊均出現，但第四冊最低，僅占 0.6%。

整體來說，「1 文化產物」的四個次類目在二套教材所占比例最高者皆為「1-3 制度」，如《新版實用視聽華語》的升學制度、兵役制度、

表 8 《新版實用視聽華語》「1 文化產物」次類目之分布情形

次類目	第一冊	第二冊	第三冊	第四冊	第五冊	小計
1-1 物質產品	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (0.4%)	7 (3.1%)	4 (1.8%)	12 (5.4%)
1-2 場所	0 (0.0%)	0 (0.0%)	5 (2.2%)	1 (0.4%)	0 (0.0%)	6 (2.7%)
1-3 制度	0 (0.0%)	0 (0.0%)	10 (4.5%)	12 (5.4%)	9 (4.0%)	31 (13.9%)
1-4 藝術形式	1 (0.4%)	0 (0.0%)	6 (2.7%)	8 (3.6%)	7 (3.1%)	22 (9.9%)
1 小計	1 (0.4%)	0 (0.0%)	22 (9.9%)	28 (12.6%)	20 (9.0%)	71 (31.8%)

表 9 *Integrated Chinese* 「1 文化產物」次類目之分布情形

次類目	第一冊	第二冊	第三冊	第四冊	小計
1-1 物質產品	10 (6.1%)	6 (3.7%)	1 (0.6%)	5 (3.0%)	22 (13.4%)
1-2 場所	0 (0.0%)	2 (1.2%)	4 (2.4%)	6 (3.7%)	12 (7.3%)
1-3 制度	4 (4.3%)	8 (4.9%)	7 (4.3%)	7 (4.3%)	29 (17.7%)
1-4 藝術形式	3 (1.8%)	4 (2.4%)	4 (2.4%)	1 (0.6%)	12 (7.3%)
1 小計	20 (12.2%)	20 (12.2%)	16 (9.8%)	19 (11.6%)	75 (45.7%)

選舉制度等，以及 *Integrated Chinese* 的醫療制度、經濟制度、教育制度等；而比例最低者皆為「1-2 場所」。

(二) 「2 文化實踐」次類目分析

「2 文化實踐」是文化教學中關於人的各種活動，包括「2-1 運作」、「2-2 行爲」、「2-3 場景化活動」、「2-4 生平經歷」四個次類目，亦即人與文化產物之間的互動、儀式化的行爲、在特定時空中的溝通實踐，以及文化成員的生命歷程等。由表 10、11 可看出《新版實用視聽華語》、*Integrated Chinese* 「2 文化實踐」次類目分布情形。

表 10 呈現出在《新版實用視聽華語》中「2-2 行爲」比例最高，占 21.1%；「2-4 生平經歷」比例最低，僅占 0.4%。「2-1 運作」未見於第一、二、五冊，比例最高者為第三冊，占 1.8%；「2-2 行爲」各冊均有，比例最高者為第四冊，占 5.8%；「2-3 場景化活動」各冊均有，比例最高者為第二、三冊，各占 4.5%；「2-4 生平經歷」僅出現於第五冊，占 0.4%。

表 11 呈現出在 *Integrated Chinese* 中「2-3 場景化活動」比例最高，占 34.1%；「2-4 生平經歷」比例最低，僅占 0%。「2-1 運作」未見於第二、三冊，比例最高者為第一、四冊，占 0.6%；「2-2 行爲」未見於第三冊，比例最高者為第一冊，占 3.0%；「2-3 場景化活動」各冊均有，比例最高者為第二冊，占 11.6%；「2-4 生平經歷」各冊均未出現。

整體來說，「2 文化實踐」的四個次類目在二套教材所占比例最高者分別為「2-2 行爲」與「2-3 場景化活動」，前者如《新版實用視聽華語》的問候、打招呼、買東西等互動行爲，後者如 *Integrated Chinese* 的生日派對、節慶、面試等特定活動；比例最低者皆為「2-4 生平經歷」。

(三) 「3 文化觀念」次類目分析

「3 文化觀念」包括「3-1 感知」、「3-2 信仰」、「3-3 價值觀」、「3-4 態度」四個次類目，亦即人們感知或忽略的內容、相信是真實或不真實的內容、堅信是對的或錯的內容、精神與情感方面的觀念。

表 10 《新版實用視聽華語》「2 文化實踐」次類目之分布情形

次類目	第一冊	第二冊	第三冊	第四冊	第五冊	小計
2-1 運作	0 (0.0%)	0 (0.0%)	4 (1.8%)	3 (1.3%)	0 (0.0%)	7 (3.1%)
2-2 行爲	9 (4.0%)	11 (4.9%)	12 (5.4%)	13 (5.8%)	2 (0.9%)	47 (21.1%)
2-3 場景化活動	4 (1.8%)	10 (4.5%)	10 (4.5%)	8 (3.6%)	5 (2.2%)	37 (16.6%)
2-4 生平經歷	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (0.4%)	1 (0.4%)
2 小計	13 (5.8%)	21 (9.3%)	26 (11.7%)	24 (10.8%)	8 (3.6%)	92 (41.3%)

表 11 *Integrated Chinese* 「2 文化實踐」次類目之分布情形

次類目	第一冊	第二冊	第三冊	第四冊	小計
2-1 運作	1 (0.6%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (0.6%)	2 (1.2%)
2-2 行爲	5 (3.0%)	2 (1.2%)	0 (0.0%)	2 (1.2%)	9 (5.5%)
2-3 場景化活動	9 (5.5%)	19 (11.6%)	17 (10.4%)	11 (6.7%)	56 (34.1%)
2-4 生平經歷	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
2 小計	15 (9.1%)	21 (12.8%)	17 (10.4%)	14 (8.5%)	67 (40.8%)

表 12 呈現出在《新版實用視聽華語》中「3-3 價值觀」比例最高，占 9.4%；「3-2 信仰」比例最低，僅占 0.4%。「3-1 感知」未見於第一、二冊，比例最高者為第五冊，占 5.4%；「3-2 信仰」僅出現在第五冊，且比例相當低，僅占 0.4%；「3-3 價值觀」各冊均有，比例最高者為第五冊，占 4.9%；「3-4 態度」未見於第一、二、三冊，比例最高者為第五冊，占 2.7%。

表 13 呈現出在 *Integrated Chinese* 中「3-3 價值觀」比例最高，占 3.0%；「3-1 感知」比例最低，完全未出現。「3-1 感知」在各冊中均未出現；「3-2 信仰」僅出現於第三冊，且比例相當低，占 0.6%；「3-3 價值觀」未見於第一、三冊，比例最高者為第四冊，占 2.4%；「3-4 態度」僅出現於第四冊，占 1.2%。

表 12 《新版實用視聽華語》「3 文化觀念」次類目之分布情形

次類目	第一冊	第二冊	第三冊	第四冊	第五冊	小計
3-1 感知	0 (0.0%)	0 (0.0%)	2 (0.9%)	2 (0.9%)	12 (5.4%)	16 (7.2%)
3-2 信仰	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (0.4%)	1 (0.4%)
3-3 價值觀	1 (0.4%)	1 (0.4%)	2 (0.9%)	6 (2.7%)	11 (4.9%)	21 (9.4%)
3-4 態度	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (0.4%)	6 (2.7%)	7 (3.1%)
3 小計	1 (0.4%)	1 (0.4%)	4 (1.8%)	9 (4.0%)	30 (13.5%)	45 (20.2%)

表 13 *Integrated Chinese* 「3 文化觀念」次類目之分布情形

次類目	第一冊	第二冊	第三冊	第四冊	小計
3-1 感知	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
3-2 信仰	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (0.6%)	0 (0.0%)	1 (0.6%)
3-3 價值觀	0 (0.0%)	1 (0.6%)	0 (0.0%)	4 (2.4%)	5 (3.0%)
3-4 態度	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	2 (1.2%)	2 (1.2%)
3 小計	0 (0.0%)	1 (0.6%)	1 (0.6%)	6 (3.7%)	8 (4.9%)

整體來說，「3 文化觀念」的四個次類目在二套教材所占比例最高者皆為「3-3 價值觀」，如《新版實用視聽華語》提到華人的長幼有序、重男輕女、善惡有報等傳統觀念，*Integrated Chinese* 的男女平等、性別差異等現代觀念，雖說比例皆高，但關注點並不相同；比例最低者分別為「3-2 信仰」與「3-1 感知」。

(四) 「4 文化社群」次類目分析

「4 文化社群」：指的是特定的社會群體，包括「4-1 國家／民族」、「4-2 共存」、「4-3 關係」三個次類目，亦即包括宏觀文化、微觀文化，以及這些文化成員之間的交互關係。

表 14 呈現出在《新版實用視聽華語》中「4-1 國家／民族」比例最高，占 6.3%，未見於第一、二冊，比例最高者為第三冊，占 4.9%；「4-2 共存」、「4-3 關係」二個次類目皆未出現於各冊。

表 15 呈現出在 *Integrated Chinese* 中「4-1 國家／民族」比例最高，占 4.3%，但未見於第一冊，比例最高者為第四冊，占 2.4%；「4-2 共存」未見於第二、三冊，比例最高者為第四冊，占 2.4%；「4-3 關係」比例最低，完全未出現。

整體來說，「4 文化社群」的四個次類目在二套教材所占比例最高者皆為「4-1 國家／民族」，如《新版實用視聽華語》的國共內戰、中日戰爭、兩岸關係等，*Integrated Chinese* 的多元民族、國民革命等；皆未出現者為「4-3 關係」。

表 14 《新版實用視聽華語》「4 文化社群」次類目之分布情形

次類目	第一冊	第二冊	第三冊	第四冊	第五冊	小計
4-1 國家／民族	0 (0.0%)	0 (0.0%)	11 (4.9%)	3 (1.3%)	1 (0.4%)	14 (6.3%)
4-2 共存	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
4-3 關係	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
4 小計	0 (0.0%)	0 (0.0%)	11 (4.9%)	3 (1.3%)	1 (0.4%)	14 (6.3%)

表 15 *Integrated Chinese* 「4 文化社群」次類目之分布情形

次類目	第一冊	第二冊	第三冊	第四冊	小計
4-1 國家／民族	0 (0.0%)	1 (0.6%)	2 (1.2%)	4 (2.4%)	7 (4.3%)
4-2 共存	1 (0.6%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	4 (2.4%)	5 (3.0%)
4-3 關係	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
4 小計	1 (0.6%)	1 (0.6%)	2 (1.2%)	8 (4.9%)	12 (7.3%)

(五) 「5 文化個體」次類目分析

「5 文化個體」：指的是生活在特定文化社群中的個體，包括「5-1 身分歸屬」、「5-2 生命史」二個次類目，亦即個人與他人身分的相似性、個人從出生到死亡等生平經歷，指的都是個人在文化社群中的定位。

從表 16、表 17 可看出，在《新版實用視聽華語》與 *Integrated Chinese* 二套教材中，「5 文化個體」出現的比較均低。《新版實用視聽華語》僅有第三冊出現一次，僅占 0.4%，屬於「5-1 身分歸屬」次類目，為「T01V03L07C02 小留學生的問題」。 *Integrated Chinese* 則是在第四冊出現二次，僅占 1.2%，均屬於「5-2 生命史」次類目，為「T02V04L18C01 孔子」及「T02V04L18C02 孫逸仙」。

表 16 《新版實用視聽華語》「5 文化個體」次類目之分布情形

次類目	第一冊	第二冊	第三冊	第四冊	第五冊	小計
5-1 身分歸屬	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (0.4%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (0.4%)
5-2 生命史	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
5 小計	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (0.4%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (0.4%)

表 17 *Integrated Chinese* 「5 文化個體」次類目之分布情形

次類目	第一冊	第二冊	第三冊	第四冊	小計
5-1 身分歸屬	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
5-2 生命史	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	2 (1.2%)	2 (1.2%)
5 小計	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	2 (1.2%)	2 (1.2%)

伍、結論與建議

一、結論

(一) 二套教材中的文化內容整體分布不平均

首先是二套教材文化內容分布不平均，主要集中在「1 文化產物」、「2 文化實踐」二個主類目，其他三個主類目則比例較少，其中「5 文化個體」比例最低，呈現出注重具體的表層文化、忽略抽象的深層文化這種現象。其次，文化內容出現的比例也有逐冊遞增的趨勢，亦即隨著教材的語言程度提升，文化內容的比例也隨之增加。

(二) 二套教材中的文化內容次類目比例高者多相同

二套教材的「1 文化產物」皆以「1-3 制度」比例最高，同時關注到社會各項制度，如教育、政治、經濟等；「2 文化實踐」則分別是「2-2 行為」與「2-3 場景化活動」，前者如打招呼、問候、買東西等人際互動，後者如生日、節慶、面試等特定場景的溝通方式；「3 文化觀念」皆以「3-3 價值觀」最高，但臺灣教材呈現的是長幼有序、重男輕女、善惡有報等華人傳統觀念，美國教材則多呈現男女平等、性別差異等現代觀念；「4 文化社群」皆以「4-1 國家／民族」最高，但臺灣教材多呈現國共內戰、中日戰爭、兩岸關係等政治為主的內容，美國教材則呈現多元民族、國民革命等多元民族觀；「5 文化個體」在二套教材中出現比例均低，僅有臺灣教材的小留學生、美國教材的孔子與孫逸仙。

二、建議

(一) 調整華語教材中的文化內容比例

有鑑於二套教材文化內容分布不平均，皆有偏重具體的表層文化的現象。建議可邀請相關專家學者，以及教學現場的華語教師，在教材中適度增加抽象的深層文化，包括文化觀念、文化社群與文化個體；或可

發展延伸補充教材，使學習者不僅是學習到表層文化，也能夠真正深入理解母語文化與目標語文化，進而達到彼此尊重的目標。

（二）參考美國華語教材文化內容的多元性

根據本研究對於二套教材文化內容次類目的分析結果發現，在「3 文化觀念」與「4 文化社群」二類目中，*Integrated Chinese* 呈現出有別於《新版實用視聽華語》的多元性，除了傳統的華人文化、華人意識外，更增加了現代與多元的觀念，這是臺灣教材可用以借鏡與參考的地方。

（三）持續探討各國華語教材中的文化內容

未來可以持續本研究發展出的文化類目，收集世界各地具有代表性的華語教材，包括中文母語地區與非中文母語地區、不同程度、不同年齡的教材，持續進行華語教材文化內容的分析與比較。藉由跨國華語教材的比較，了解各地區華語教材的全貌與異同，最後回饋到臺灣的華語教材。

在世界各地的華語教學中，由於教學環境、教學對象等不盡相同，因此沒有一套能夠放諸四海皆準的教材。本研究的最終目的並非要找出一套理想的教材，而是要考察其中出現的文化內容，盡可能呈現出華語教材文化內容的面貌；並且希望教學者能夠立基於教材，善用教材，設法達到文化教學的目標，培養學習者的跨文化溝通能力，了解彼此的文化，進而尊重彼此的文化。希望本研究能為華語文化教學提供實證研究的基礎，帶來拋磚引玉之效。

教科書參考書目

- 王淑美、盧翠英、陳夜寧（2017a）。新版實用視聽華語（第三版，第一冊）。正中。
- [Wang, S.-M., Lu, C.-Y., & Chen, Y.-N. (2017a). *Practical audio-visual Chinese* (3rd ed., Vol. 1). Cheng Chung.]
- 王淑美、盧翠英、陳夜寧（2017b）。新版實用視聽華語（第三版，第二冊）。正中。
- [Wang, S.-M., Lu, C.-Y., & Chen, Y.-N. (2017b). *Practical audio-visual Chinese* (3rd ed., Vol. 2). Cheng Chung.]
- 范慧貞、劉秀芝、蕭美美（2017a）。新版實用視聽華語（第三版，第三冊）。正中。
- [Fan, H.-Z., Liu, X.-Z., & Xiao, M.-M. (2017a). *Practical audio-visual Chinese* (3rd ed., Vol. 3). Cheng Chung.]
- 范慧貞、劉秀芝、蕭美美（2017b）。新版實用視聽華語（第三版，第四冊）。正中。
- [Fan, H.-Z., Liu, X.-Z., & Xiao, M.-M. (2017b). *Practical audio-visual Chinese* (3rd ed., Vol. 4). Cheng Chung.]
- 張仲敏、陳瑩漣、韓英華、錢進明（2017）。新版實用視聽華語（第三版，第五冊）。正中。
- [Zhang, Z.-M., Chen, Y.-L., Han, Y.-H., & Qian, J.-M. (2017). *Practical audio-visual Chinese* (3rd ed., Vol. 5). Cheng Chung.]
- Liu, Y. H., Yao, T.-C., Bi, N.-P., Ge, L. Y., & Shi, Y. H. (2017). *Integrated Chinese* (4th ed., Vol. 1). Cheng & Tsui.
- Liu, Y. H., Yao, T.-C., Bi, N.-P., Ge, L. Y., & Shi, Y. H. (2018). *Integrated Chinese* (4th ed., Vol. 2). Cheng & Tsui.
- Liu, Y. H., Yao, T.-C., Bi, N.-P., Shi, Y. H., & Ge, L. Y. (2018a). *Integrated Chinese* (4th ed., Vol. 3). Cheng & Tsui.
- Liu, Y. H., Yao, T.-C., Bi, N.-P., Shi, Y. H., & Ge, L. Y. (2018b). *Integrated Chinese* (4th ed., Vol. 4). Cheng & Tsui.

參考文獻

- 王石番（1991）。傳播內容分析——實證與理論（第二版）。幼獅。
[Wang, S.-F. (1991). *Content analysis of communication: Empirical and theory* (2nd ed.). Youth Cultural.]
- 王若江（2006）。美國與澳大利亞兩部漢語教材的對比與分析——《中文聽說讀寫》和《漢語》的考察報告。《語言文字應用》，1，87-92。
[Wang, R.-J. (2006). A comparison and analysis of two Chinese textbooks in the United States and Australia: An investigation report on Integrated Chinese and Chinese. *Applied Linguistics*, 1, 87-92.]
- 邢志群（2013）。對外漢語教學法。文鶴。
[Xing, Z.-Q. (2013). *Teaching Chinese as a foreign language*. Crane.]
- 祖曉梅（2017）。跨文化交際能力的現狀和未來方向。《國際漢語教育》，2（2），5-8。
[Zu, X.-M. (2017). Current status and future directions of intercultural communicative competence. *International Chinese Language Education*, 2(2), 5-8.]
- 馬燕華（2015）。海外中小學面向漢語教學的中華文化課程分析。《雲南師範大學學報（對外漢語教學與研究版）》，13（6），7-15。
[Ma, Y.-H. (2015). Analysis of Chinese culture curriculum for Chinese language teaching in overseas primary and secondary schools. *Yunnan Normal University Teaching and Research on Chinese as A Foreign Language*, 13(6), 7-15.]
- 張占一（1984）。漢語個別教學及其教材。《語言教學與研究》，3，57-67。
[Zhang, Z.-Y. (1984). Individual Chinese teaching and its textbooks. *Language Teaching and Research*, 3, 57-67.]
- 張英（1994）。論對外漢語文化教學。《漢語學習》，5，46-50。
[Zhang, Y. (1994). On the teaching of Chinese culture as a foreign language. *Chinese Language Learning*, 5, 46-50.]
- 張英（2004）。對外漢語文化教材研究——兼論對外漢語文化教學等級大綱建設。《漢語學習》，1，53-59。
[Zhang, Y. (2004). Research on the teaching materials of Chinese as a foreign language culture: Also on the construction of the syllabus for the teaching of Chinese as a foreign language culture. *Chinese Language Learning*, 1, 53-59.]
- 許禎元（2003）。內容分析法的研究步驟在政治學領域的應用。《師大政治論叢》，創刊號，1-29。
[Xu, Z.-Y. (2003). The research process of content analysis method and its application for political study. *Journal of N.T.N.U. Political Science, First Issue*, 1-29.]
- 葉舒陽（2019）。基於評估和選用原則的《中文聽說讀寫》教材評析——兼論

- 「母語植入」現象。《海外華文教育》，4，46-54。
- [Ye, S.-Y. (2019). Evaluation and analysis of Integrated Chinese textbooks based on the principles of evaluation and selection: And on the phenomenon of mother tongue implantation. *Overseas Chinese Education*, 4, 46-54.]
- 劉繼紅 (2012)。談漢語談第二語言教學中的文化教學。《雲南師範大學學報 (對外漢語教學與研究版)》，4，40-45。
- [Liu, J.-H. (2012). Talk about Chinese culture teaching in second language teaching. *Yunnan Normal University Teaching and Research on Chinese as A Foreign Language*, 4, 40-45.]
- 歐用生 (1991)。質的研究。師大書苑。
- [Ou, Y.-S. (1991). *Qualitative research*. Lucky.]
- 魏春木、卞覺非 (1992)。基礎漢語教學階段文化導入內容初探。《世界漢語教學》，1，55-60。
- [Wei, C.-M., & Bian, J.-F. (1992). A preliminary study on the content of cultural introduction in the stage of basic Chinese teaching. *Chinese Teaching in the World*, 1, 55-60.]
- American Council on the Teaching of Foreign Languages. (1996). *Standards for foreign language learning in the 21st century*. Allen Press.
- American Council on the Teaching of Foreign Languages. (2015). *World-readiness standards for learning language*. Allen Press.
- Bereday, G. Z. F. (1964). Comparative method in education. *Prospects*, 7, 472-487.
- Council of Europe. (2001). *Common European framework of reference for languages: Learning, teaching, assessment*. Cambridge University Press.
- Council of Europe. (2018). *Common European framework of reference for languages: Learning, teaching, assessment*. <https://rm.coe.int/cefr-companion-volume-with-new-descriptors-2018/1680787989>
- Hammerly, H. (1985). *An integrated theory of language teaching and its practical consequences*. Second Language.
- Hinkel, E. (2001). Building awareness and practical skills to facilitate cross-cultural communication. In M. Celce-Murcia (Ed.), *Teaching English as a second or foreign language* (3rd ed, pp. 443-358). Heinle Cengage Learning.
- Moran, P. R. (2001). *Teaching culture: Perspectives in practice*. Heinle ELT.
- Oswalt, W. H. (1970). *Understanding our culture: An anthropological view*. Henry Holt.
- Walker, R. G. (2000). Performed culture: Learning to participate in another culture. In D. L. Richard & S. Elana (Eds.), *Language policy and pedagogy: Essays in honor of A. Ronald Walton* (pp. 221-236). John Benjamins.

論壇

素養導向教科書的實踐與前瞻

時 間	2021 年 7 月 12 日 (星期一) 下午 2 時
地 點	國家教育研究院 (臺北院區) 603 會議室
主持人	游自達 (國立臺中教育大學教育學系副教授) 李文富 (國家教育研究院課程及教學研究中心主任)
與談人	呂秀蓮 (國立清華大學教育與學習科技學系副教授) 陳致澄 (國立臺南大學應用數學系教授) 陳麗華 (淡江大學教育與未來設計學系教授) 楊國揚 (國家教院研究院教科書研究中心退休助理研究員) 鍾昌宏 (臺中市光榮國民中學教師) 藍偉瑩 (社團法人瑩光教育協會理事長)

前言

游自達：《十二年國民基本教育課程綱要總綱》（以下簡稱十二年國教課綱）以核心素養做為課程組織的主軸與架構，從總綱標舉的三面九項核心素養，到各領域／科目核心素養及各領域／科目學習重點，構成素養導向的課程理念、架構與內涵，並以此引導課程、教學及教材的發展與實施。教科書在教師教學及學生學習扮演重要角色。十二年國教課綱實施即將邁入第三個學年，國高中將完成第一輪，國小階段也將有半數的年級實施。在課綱實施的過程，從課綱的理念轉化到教科書的編輯，到推動的整個過程當中，有很多面向值得我們再加檢視。例如：素養導向課綱理念下的教科書是否產生了些什麼變化？呈現出什麼樣的風貌，

從而讓教師教學及學生學習更能落實素養導向的理念，培養學生核心素養？這幾年素養導向教科書的發展與實踐中，有哪些困難、挑戰與實踐？這些議題有必要在階段性實踐後加以探討與整理，做為後續課綱研修、教科書開發、審查及使用的參考。

李文富：本次主題的設定，現場的師長應該可以體會到，不是只有從教科書來談教科書。基本上，我們也關心課綱的發展，引導到整個教科書的編寫與出版，以及影響到整個學校實務端的課程與教學。從學理與實務面切入，讓教科書有好的發展，課綱可能有一些設計與撰寫，需要做一些因應的搭配與調整。

從審查經驗看社會教科書對課綱素養導向理念的實踐

陳麗華：我以審查社會領域教科書及研定課綱的經驗來回應，《十二年國民基本教育課程綱要國民中小學暨普通型高級中等學校——社會領域》（以下簡稱社會領綱）在素養導向教科書方面，確實有蠻大的進步。首先是「跨科整合」方面，社會領綱（2018，頁1）提到「透過不同主題或形式的探究與實作活動，提供本領域中各科目的協同及議題融入空間」。也特別強調每一學期，社會科原本在小學是跨科的，所以這邊本來就沒有什麼問題，根據它的主題軸做跨科的方式。國中方面就比較折衷，因為九年一貫是合科，但是最後也沒有真正合科，所以在這一次的課綱，基本上還是一樣分科合冊的。但是根據社會領綱的規定，每一冊會有統整的跨科活動，有做到這一部分，在社會領綱的學習表現方面，也有21條以「社」字開頭的合科條目，可供跨科整合設計之使用，目前大概是這樣。其次，就「探究與實作」來說，國小規定每一個單元至少一個探究活動，每一個學期要有一個探究單元。剛開始出版業者送出的第一版，他們沒有特別注意到這一規定，或是注意的人不多，有的版本有注意，有的版本根本就忽略，但是經過審查與編輯的協商及溝通會

議，這一部分其實也達標。在國中階段社會領綱（2018，頁17）提到「歷史、地理、公民與社會分別規劃歷史考察、田野實察、延伸探究等多元形式的探究學習，可做為三科目進行領域統整教學之平臺」。國中社會教科書也都有做到，他們會用一些元件來達成。另外，這次還蠻強調探究實作，也很強調核心問題和問題解決；幾乎每個版本的教科書都會用「重理解的課程設計」（Understanding by Design, UbD）模式或是這類課程發展的觀念，確實會呈現一些問題，至於問題的品質是不是達到核心問題，還可以再檢視，但是確實有從問題出發，引導學生思考與探究。

另外一個亮點，是每一個版本的教科書，幾乎都有延伸閱讀的素材，都是一些蠻有趣的歷史、地理或公民的議題，有時候甚至比本文還有趣，本文常常是說明文，反而沒那麼有趣，這部分做得還不錯，佐證的圖表或一些案例，其實也都比以前更豐富多元。如果以素養導向整合性的部分，他們其實是做得還不錯，如表1。國小部分，哪些是探究活動，A版「小小探究家」、B版「放大鏡的符號（問題探究）」、C版「玩探究」問題探究單元，每一冊的最後也都有探究單元，比較特別的是A版，編了六個單元以後，第七個單元是探究實作，B、C版則是第六單元，後來經過很多折衷，社會領綱一定要有一個單元用這樣的形式。國中也是一樣，探究活動放在「歷史探究」或是課後研習、閱讀、議題巧思閱讀，如表2。「田野實察」的部分，基本上是週末或聯合其他科目執行，但是在探究的部分，其實也跟著其他科目。以體例來說，同一個版本的各個科目，都有同樣的體例，所以也都是一些探究活動。「延伸探究」是公民特別用的詞，就有挑戰公民或實作練習、課後閱讀。這次的教科書比以前感覺更活潑有趣，內容也更豐富，確實也注意到素養導向，但是我這邊要特別提出，編排形式真的比較亮眼、多元，內容也更豐富，但是有時候還是要防範流於一些眼花繚亂的形式，卻缺乏多層次、多面向的實質的探究。此外，提問的品質是否達到核心問題，其實還有待觀察。現在國小只看到兩冊，國中其實已經看到第六冊。

出版業者在發展素養導向教科書遇到什麼樣的困難？其實很容易受

表 1 國小社會教科書中探究與實作之設計

社會領綱	說明	探究活動
探究活動	每個單元一個探究活動	A 版：小小探究家 B 版：放大鏡的符號（問題探究） C 版：玩探究
探究與實作單元	每冊一個探究單元	A 版：第七單元主題探究與實作 B 版：第六單元主題探究與實作 C 版：6 探究單元

表 2 國中社會教科書中探究活動之設計

社會領綱	說明	探究活動
歷史考察	必選項，列入學習內容條目	A 版：歷史探究、課後閱讀 B 版：實作與練習、課後閱讀 C 版：巧思辨、看議題、廣閱讀
田野實察	選項，鼓勵教師配合其他科目實施	A 版：問題探究、地理學習活動 B 版：實作與練習、課後閱讀 C 版：地理技能、看議題、廣閱讀
延伸探究	選項，附在學習內容條目中某些位置	A 版：挑戰公民、課後閱讀 B 版：實作與練習、課後閱讀 C 版：看議題、廣閱讀

到升學問題的影響，還有把教師的教學慣性，歸之於市場因素，整體來看展現出來的問題，比較少以學生為主體的思考，雖然是素養導向，但是還是以老師主導的素養導向。當然我也能理解，國小三年級可能老師擔的責任會多一點，學生學習主動性或自主性會少一點，但是也不應該全部都是老師，這是我們還可以琢磨的，以素養導向的幾個面向來觀察，整合性、脈絡性、策略性、活用性或反思創生性的部分。可能有一些有做到，但是還不夠到位，比較傾向於直接給知識、概念，運用表格或工具來整理知識，讓學生好記、好去對考題做反應，在引導探究思辨、同儕合作、溝通表達，仍然有強化的空間。在活用性與創生性方面，把

所學的應用到自身，連結到自身，在概念價值體系的構築方面，仍然遠遠不足；此外，教科書雖有核心問題，但所設定的問題仍然缺乏探究性質，多讓學生根據課文自問自答，或僅讓學生從課文中提取訊息。

實踐素養導向，應重視教科書參與者的協力

楊國揚：從制度面的角度來看，十二年國教課綱未來發展，有沒有可能帶來更大的突破？若依過去課綱的實施經驗，每次課綱的調整必然帶來社會各界的期待，希望課程、教科書都能有不同於過去的樣貌。依個人長期參與教科書發展的經驗，課綱一旦調整，都會帶動教科書的改變，而其內容與品質也會越來越精進，所以課綱引領教科書的改變是必然的。但對於教科書能否落實課綱所揭櫫的理念與目標，我想各界仍有不同的看法，九年一貫課綱的實施經驗就是一個明顯的實證；面對十二年國教課綱，情況是否會有所改變？尤其是大家都仍在摸索的素養導向課程，相信其難度會更高。因此，探究教科書如何落實素養導向，我準備從教科書制度的面向來說明。其實從課綱發展到教科書出版、學校使用，是一個環環相扣的歷程，也就是說，教科書的編寫、審查及選用，最終的目標是要實踐課綱理念與學習目標。所以，教科書制度的歷程中，相關的參與者，不論是出版業者、審查單位，以及選擇與使用教科書的學校教師，當面對課程變革時，是如何看待教科書的，自然會對教科書落實課綱理念與目標產生影響，甚至左右教科書的取向。

以國內現行教科書審定制度的來說，教科書的發展主要牽涉到幾個面向，包括課綱規範、教科書的編寫出版、教科書的審查，以及教科書在學校端教學的實踐，而教科書在這些面向的交互作用下，才能確定其最終的樣貌。

長期以來，社會各界都將教科書能否落實課程綱要、確保品質，寄託在教科書的審查機制上，這是需要重新省思的。教科書之所以要交由國家公權力來審查，固然有落實課程綱要與確保品質的目的，但隨著社

會開放、多元，教科書的多元與品質，審查機制也無法完全掌握；畢竟教科書從課綱、編寫、審查到使用，所有參與教科書過程的人或單位，甚至社會大眾，都會影響教科書的走向。因此，十二年國教課綱訴求的素養導向，教科書能否忠實承載，應該是課綱以及教科書的出版者、審查者、使用者共同協力發展並加以落實的。

如前面提到的，審定制度下國家承擔比較大的責任來確保課綱的落實與教科書品質，這是無庸置疑的；而社會大眾一直以來也習慣於教科書只要有執照，就是品質保證，但也因此，在教科書的編寫、審查、教學使用等面向交互作用下，教科書審查的角色與功能總是被過度凸顯，相較之下，教科書出版者及學校教師的角色與功能就被輕忽了。其實教科書審查制度只是確保教科書品質的手段之一，或者把它當成是控制的機制，而不是對教科書最終呈現出來的內容，負完全的責任。以十二年國教課綱研發、審議的過程，可以發現，教科書的發展先天上已經被時間侷限住了，比如說，十二年國教課綱審議還沒有結束，就明訂於108學年度起逐年實施，這對整個教科書的發展，自然帶來不確定性。以日本教科書發展歷程為例，從課綱公告到教科書編寫、審查、選擇、供應，最終到學生手中，一般都要規劃四年的時間，我認為這是比較理想的時程。可是我們從課綱發布到實施，整體上不到二年，以社會領域來說，2018年10月才審議通過，教科書就要在2019年4月審完，提供學校選用，這對出版業者或教科書的審查者來說，都是非常大的工程，甚至是非常大的挑戰。當初教育部在討論課綱實施的期程時，也知道課綱的審議拉得非常長，對教科書編審機制來說，時間並不充裕；這也迫使出版業者與國教院不得不協力共同面對，雖然對國教院來說，審查機關介入教科書的發展過程，尤其教科書的編寫，是非常不恰當的；可是我們不得不做這樣的調整，無論是編或審，我們都投入非常大的努力。所以，不管是教科書的編寫或審查，其實都在跟時間賽跑，在這種情況下，我們期待教科書能夠很理想地轉化課綱素養導向的理念，其實在主觀與客觀條件上都存在一些落差。過去三年來，國教院常常接到學者專家、審

查委員、學校教師的意見，認為教科書的改變幅度並沒有想像中的大，課綱素養導向的理念好像也沒有掌握很好；現實上，這就是課綱實施過程中，輕忽了教科書發展所需要的時間與配套，故即使教科書出版業者及其編者做了很多努力，仍與課綱訴求的素養導向理念有一些距離。我支持十二年國教課綱教科書素養導向的課程設計，只是在諸多因素下，落實課綱素養導向的教科書，能否一步到位，我持比較保守的看法。

其實影響教科書素養導向的實踐，除時間因素外，另一個重要的因素則是教科書選用與市場機制的問題，某種意義上，教科書是被市場綁架的，更精確地說，是被教師的選擇與偏好所框住了。舉一個教科書審查的例子，某出版業者的教科書，從初審到最後一審，出版業者對於涉及課綱素養的審查意見，始終規避不想修改，最後被審議不通過；究其原因，原來是如果教科書內容改變太多，老師不喜歡、不選用怎麼辦？當然，這個版本最終還是依課綱的規範進行修改後才通過。

這次強調素養導向的課綱，對於教科書的編審確實是一大挑戰，相信對學校端的教學也是如此。從教科書編審角度來看，期待有高品質且能實踐課綱理念的教科書，並非遙不可及，相信教科書出版業者也有能力發展出符應課綱理念的教科書。但教科書能否被接受，並成為學生學習的主要資源，關鍵在教師。我前面提到我對於落實課綱素養導向的教科書能否一步到位，持保守的看法，是期待未來課綱的發展，必須重視教科書發展歷程必要性，這一層意思是表達課綱的發展，雖然是上位的概念，但必須給予教科書發展充裕的時間及準備。教科書是根據課綱編審，課綱的規範自然引領教科書設計的取向。如前面提及的，十二年國教課綱實施期程過於緊湊，編審作業時間是影響教科書能否落實課綱理念的重要因素。如果我們期待落實課綱且有高品質的教科書，未來課程的發展，不應該重蹈舊思維，以為只要課綱發布了，中下游的教科書編審、教師的教學就自然迎刃而解。從這次十二年國教課綱所出現的趕進度狀況，就可以理解落實素養導向的教科書編審與教學，是多麼大的挑

戰。因此，未來課程的發展，我認為要重新省思課綱、教科書與教學各層面的協力與合作，才能創造多贏的局面。

編輯者對於領綱的解讀影響著教科書的內容

藍偉瑩：我想談的與前面兩位先進報告的有部分相似。第一，從課綱、領綱來談，這一次我沒有參與教科書的編輯，常常聽到很多人私下或臉書上的發言，可以感受教科書在編輯的理想與現實之間拉扯。我對於教科書的接觸是陪伴現場教學的老師與自己曾經是老師的經驗，所以從老師端得到的回應與回饋，讓我特別有感。目前教科書的變化，以領綱內容的安排，與過去九年一貫的差異越大，教科書的變化是越有感的。比如說，國中歷史還是以年代來安排，先讓學生初略綜觀的了解，但是高中歷史就進入比較主題式的教學。依照領綱的邏輯來編的話，確實對於很多現場老師來說是比較陌生的方式，所以老師們就花比較多的時間來適應教科書。又比如說，國語文從九年一貫之後，國小到國中的安排比較是主題式，第一單元的四課是親情，所以每一課的文章都是親情。但是這一波課綱有些版本開始做了調整，比較以領綱的某些條目來區別，也許某一單元專門講記敘文，透過四課的累積，反而可以帶著學生學習相關語文，可能分為學習內容、文字篇章、文本表述或文化內涵，針對一個單元某一個文本表述做比較深入的探討。但是不完全所有的課本都會這樣調整，由於高中歷史領綱有大幅度的調整，所以各個版本就不得不跟著調整。到底出版業者邀請的新團隊如何理解領綱，國中國語文也是，並不是所有版本都如此，但是確實有一些版本開始跨出不一樣的角度去思考。如果國語教科書用文體的部分，不是以文本的主題，慢慢就會幫助老師思考學科的本質是什麼，而不是聚焦在討論課文的內容，而忽略國語文本質的存在。自然領域也是，而且非常兩極，國中確實有一些主題與內容調整，可能編寫的方式就不完全一樣，但是高中的必修課程很多，時間很少，確實看到的是比較像重新組合九年一貫，然後拿掉

一點東西，再加上一些新的東西。

當十二年國教課綱上路的第一年，高中化學科每個版本的教科書，我與社群夥伴都認真翻閱過，不少版本都變得非常厚。原來的沒刪掉又加了新東西，所以弄到大家很害怕，又覺得時數不夠，為什麼內容這麼多。第二年做了一些調整，如果以現場觀察，在這一波素養導向課綱的理念下，教科書的變化，最重要的影響因素，還是在於整個課綱、領綱的撰寫邏輯。當整個邏輯改變了，當然教科書就沒有辦法用舊的課本重新包裝，必須用新的邏輯撰寫，如果只是原來的部分做了某些微調，確實蠻容易觀察到課本的變動相對較小，但為何並非所有出版業者都重新編寫教科書呢？過去在學校現場，剛好因為職務的緣故參與了某一科目的全市招標業務，其中有位教科書的經理提到為什麼不能降價的苦處，我是很能夠理解。為何有些出版業者的版本變化比較少，不重新設計與編輯，而是用舊的東西來調整與處理，很大的原因來自於營收的生存壓力。畢竟有市場價格，然後以招標的形式，又要統一價格，確實想要真正創新與經營是非常辛苦。領綱確實會大幅度的影響編輯，當領綱的變化比較小，我覺得教科書爲了要生存，確實有異同的部分。

此外，編輯團隊對於領綱的理解程度也影響著教科書的內容。雖然大部分的審查或各出版業者的編輯都不少，有一些協助撰寫或參與領綱研修的老師在其中，但因為領綱在研修時，其實每一個人可能只負責其中的一部分，不見得能夠理解完整領綱前後的邏輯。確實有些人反應只負責寫某一塊，並不知道最後整本領綱的樣子，或是可能也不知道整個背後的邏輯，應該不只1~2位是這樣。這些協助參與教科書編輯，如何解讀領綱就因人而異了，有些老師可能長期不一定在現場教書，可能是在協助其他老師或是做研究與研發，不見得還持續在現場。有的老師比較多教學經驗，也比較少實務經驗，在編輯時確實比較難跳脫，可能還是會用舊的方法，把新的內容重新做排列，如果持續在現場耕耘與嘗試教學改變的老師，真的會試圖放進比較理想性的內容。

讓教科書成爲減少課程轉化落差之推手 ——以自然科學爲例

鍾昌宏：從理想課程、正式課程、知覺課程、運作課程到經驗課程是大家熟知的課程轉化過程，而教科書在其中扮演相當重要的角色。接下來，分別就教科書受市場限制、教科書編輯時的縱向連貫與橫向統整、教科書的編寫應符合課綱規範，以及教科書編寫可聚焦學習重點等四點依序說明。

首先，如同剛剛國揚老師提到，教科書出版業者會被市場所限制，甚至是綁架，現行教科書似乎確實有這樣的狀況。以國中自然科學領域的教科書爲例，即使第一年各個版本的發行時間相對匆忙，不同出版業者的內容仍各有特色。其中某版本教科書在內容的選擇與編排上與課綱的相似度比較高，也比較接近課綱的精神，然未能受到大多數教學現場教師的青睞，市占率不如預期。爲配合市場需求，這個版本教科書在內容上有許多調整，各家出版業者的教科書愈來愈趨同，也愈來愈類似先前九年一貫教科書。這讓我回想起剛九年一貫課程綱要推行之初，教科書也有很大的分歧，最後也慢慢的趨同，顯示市場確實對於教科書具有很大的影響力。

在探究與實作的內容亦有類似的現象，可能是受到市場選擇的壓力，即使舉例有比較生活化與情境化，一開始比較探究取向的實驗逐漸減少，慢慢又回到比較食譜式或結構式的實驗內容，顯示教科書的內容若過於偏向市場機制，則容易趨同化，不利於適性多元具彈性的教材呈現。

其次，課程的縱向連貫與橫向統整也是教科書在編輯時特別需要特重視與留意之處。在十二年國教課綱中，各領域領綱的核心素養爲總綱核心素養之延伸，而學習重點（包含學習內容及學習表現）則各具領域學科之特色及內涵。考量到學生統整學習的需求，教科書在編輯時應考量相關知識或技能的橫向統整，透過有系統的盤點與對話，檢核並安排

相關知識或技能在不同領域學科的學習時間與順序，讓不同學科的學習能成為彼此的鷹架，或在不同學習情境間學習遷移。

在縱向連貫部分，教科書扮演不同學習階段間穿針引線的重要角色。根據先前盤點並整理《十二年國民基本教育課程綱要國民中小學暨普通型高級中等學校——自然科學領域》（以下簡稱自然科學領綱）所有學習內容的結果，發現相似的學習內容，竟然在不同學習階段被分配至不一樣的主題或次主題。由課程手冊亦可發現，新舊課綱的學習內容有多處皆調整至不同的學習階段，可能是國小與國中間的調整，亦有國中與高中間的調整。若教學現場教師未留意到這些改變，將造成疊床架屋的教學，或應學內容的缺漏，因此，若教科書編寫時能將這些特定的知識概念標註或說明，將有利於新舊課綱間的內容銜接。

接下來，如何讓教科書的編寫符合課綱的規範亦相當值得重視，我以自然科學領域的跨科單元為例說明。自然科學領綱清楚載明教科用書編撰及教學節數分配原則：「每學期至少包含一個跨科單元，實施跨科主題整合的探究與實作學習」（自然科學領綱，2018，頁3）。以及「跨科內容約佔該科教學總時數六分之一，並宜以實驗、實作或探究方式進行跨科主題之教學」（自然科學領綱，2018，頁54），然而，現行的教科書在跨科單元的編輯與課綱的規範並未相符。

以我手邊的生物科教科書為例，每學期有七個單元，其中包含六個單元的生物科內容，以及一個跨科單元。若細看教科書內容安排，每個生物科單元平均約有30頁內容，六單元共占整本教科書的93.75%，而同學期跨科單元有12頁內容，僅占整本教科書的6.25%，遠不及課綱所示的六分之一教學時間（16.67%）。相同的狀況在理化科教科書亦有出現，且跨科單元的比例更低，甚至只有個位數的頁數與內容，很明顯與課綱的理念及規範不一致。

除此之外，我認為教科書編寫可聚焦於學習重點，而非僅列出相關的學習內容。教科書在課程轉化中扮演重要角色，被編寫於教科書上的內容，通常很容易直接被教師轉化為運作課程讓學生學習。因此，教科

書學習內容的新增或刪減，都深受大家重視，也成為教科書審查時的重點。然而，若檢示教學現場使用的現行各版本教科書，可發現不論是課本或教師手冊都僅列入課程綱要中的「學習內容」，而忽略了「學習表現」及「核心素養」。若檢視課綱裡對學習重點的說明，可得知「學習內容」為認識當前人類對自然界探索所累積的系統性科學知識，也是作為探究解決問題過程中必要的起點基礎，而「學習表現」則為預期為各學習階段學生面對科學相關問題時，展現的科學探究能力與科學態度之學習表現。自然科學課程應引導學生經由探究、閱讀及實作等多元方式，習得科學探究能力、養成科學態度，以獲得對科學知識內容的理解與应用能力，因此，「學習內容」及「學習表現」缺一不可，甚至，若能呈現課程與「核心素養」之關聯，更可讓教學者與學習者有更完整更全面的視野。

為了嘗試解決教科書編輯與選用所面臨的挑戰，我們或許不僅將教科書視為輔助的學習媒材，而應更正視其在現行教學現場與評量的重要性，並訂定符合課程綱要理念的教科書審查基準。期待透過更嚴謹、規範化、法制化的審定過程，來確保教科書的品質。在穩定、有系統的審定制度下，可降低教科書出版業者的市場壓力，讓教科書編輯者得以放心編寫符合課綱理念的優質教科書，教學者亦得以減少從理想課程、正式課程、知覺課程、運作課程到經驗課程的落差，讓學生的學習能不僅聚焦於學習內容，而能讓素養導向的課程教學與學習落實於臺灣各地的每一個課室中。

以素養教育和定義釐清教科書的內涵與功能

呂秀蓮：以課綱為本素養課程設計的觀點來說，課程設計須從大架構談起，先談素養教育、素養課程、課綱如何使用，再來才能談教科書的內涵與功能。所以，首先我要談在素養教育的前提下，教科書可能有的變化，最後再談教科書面臨的問題與建議其解決之道。

當今國內外都在進行素養課程改革，希望幫助學生順利面對未來學習和生活的挑戰。二十一世紀的世界人類生活起了很大的改變，特別是從最近的 COVID-19 可以看得出來，以前想像不到的事情都可能發生了。因此，就學生來說，以前的「講光抄」與「背多分」所養成的能力，已經沒有辦法適應現在的生活。面對這種生活挑戰，我國的素養教育提出四項原則，就是整合知識、能力與態度，透過在情境中操作知識的方式來學習，以及養成終身學習的習慣。國際上，經濟合作暨發展組織（Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD）對於素養的界定在 2018 年前提出三股要素，就是知識、技能及態度價值觀；對於知識技能的定義，極為清晰，也提供我們在設計課程時的一個方向。OECD 認為唯有老師把這三個要素架構在課程設計與教學的過程中，學生產出來的素養能力，才能夠執行解決問題或是改變現狀的行動。OECD 在 2019 年提出的學習羅盤，把這素養三股要素變成四股，成為羅盤核心的知識、技能、態度與價值觀。當教師把課綱中隱晦與顯現的知識整理出來，成為教學運作的核心，用各類技能操作，並能反思和修正，學生才能具備基礎能力。唯有基礎能力建構起來，學習羅盤才具有核心基礎，隨後素養的轉化才變為可能。學習過程中，透過教師提供的任務型活動，學生發現原來知識跟一些情境脈絡中的問題解決有關，隨著心裡上產生的連結和變化，才能夠主動規劃並負起責任來解決問題，並在所學的東西之上，增加新價值、新看見。OECD 的學習羅盤是素養教育發展中一個很重要的課程與教學架構。

我們可以歸結說，素養教育的目的是幫助學生在鷹架學習中建構基礎能力，而在任務型活動中，培養創意解決問題的能力，以及在反思修正中，建構態度與價值觀。這些能力與態度的建構，教科書是沒有辦法一肩擔起的，反而是要回到老師的身上來完成。如果老師是根據課綱設計的素養單元課程並進行教學，學生也會有素養的學習和能力。

素養的課程，是老師、學校或團體，根據學生的學習需求，依據課綱規劃學習目標、設計學習評量、規劃學習活動及確認學習材料設計而

成；其中，學習材料是設計過程和元素中的一環，並不是課程的全部。十二年國教領域課程目標，就是每階段的學生能夠知道和做什麼的學習目標，所以領域課綱定義了學習的目標，課綱的學習重點是學習內容與學習表現。在這種架構下，我想透過文獻發現來釐清教科書到底有什麼目的、功能與內涵。

透過查驗教科書的內涵，同時搭配素養的內涵時，我發現教科書有正面的生產性和負面的再製功能。在正面生產性功能方面，教科書有許多個定義，例如教科書呈現實證研究結果與普世標準的陳述，屬於描述性知識和程序性知識；教科書是從文化遺產中為學習者所精挑細選的知識，也就是事實性知識；教科書是根據學習等級加以順序編排的知識；教科書是用於教室中精選的知識；教科書是印成、有結構的知識，是在後續，用以結合教與學的活動；教科書是教育的媒介物，是學校教育中對話的一部分等。綜整教科書正面生產性功能的定義可以歸納出，教科書的內涵須包含文化遺產中實證研究結果，普世標準的陳述，以及文化遺產中所精選知識；其功能是根據學習階段加以順序編排，提供教與學活動中對話的教育媒介物，以上這些定義正好符合素養教育中對知識作為建構基礎能力的功能要求。

另一方面，在負面再製功能方面，教科書被定義為是社會的穩定元素；教科書是一種社會控制的主要工具，傳遞訊息，用以規範或禁止下一代的行為；教科書是政治社會化下一代的利器；教科書是塑造人，賦予認同體的知識；教科書是文化與意識型態的濃縮體。這些定義對教科書來說，在素養教育課綱理念下，未能提供建構學生基礎能力的功能，因此是比較不適當的功能，應該盡量避免予以採用。

我們從正向的生產性與負向的再製功能來釐清教科書在十二年國教課綱實施的意義與功能。可見，教科書存在的意義主要是處理知識的部分，也就是領綱中學習內容的部分。理論上，教科書是學習材料媒介物的一種選擇，是由出版業者的教科書團隊根據課綱開發。所以總結來說，教科書的內涵應該朝正面生產性功能的方向發展，是收納根據學習

等級加以順序編排的知識，同時是實證研究結果與普世標準等少數的精要知識，包括定義、原理通則、公式、類別、元素、法規、操作步驟、關係及注意事項等，並且是為學習者所精挑細選的文化遺產實例，可作為教學活動中使用的教育媒介物。

素養導向課綱理念下教科書編選用的轉變

陳致澄：配合十二年國教課綱實施，素養導向課綱理念下的教科書產了一些什麼變化。以下依循「教科書編製」、「教科書銷售」、「教科書選用」等面向，針對自身所見、所聞等經驗以及所思之內容進行闡釋與說明。

一、教科書編製的轉變

十二年國教課綱已於 2019 年同步於國小、國中與高中等教育階段之學校實施。為了落實本次課程改革的理念與目標，各教育階段間的連貫以及各學習領域／科目間的統整，都是以「核心素養」作為課程發展主軸（十二年國教課綱，2021）。而「核心素養」即意指一個人為了適應現代生活以及面對未來生活的挑戰，而應具備的知識、能力與態度；應關注學習與生活的結合，透過實踐、力行而達成全人發展。

然而，為了落實本次十二年國教課綱「素養」導向的理念，首當其衝的，即為教科書的「設計」：以數學領域為例，檢視、比較 2008 年課綱與十二年國教課綱的教科書內容，即發現「單元扉頁的編寫」為其中一項差異。過去，2008 年課綱下教科書的扉頁設計，大多和「生活情境」連結，讓學生體會「數學與日常生活息息相關」；十二年國教課綱下教科書的扉頁設計，則符合十二年國教課綱中的理念，讓學生透過扉頁中任務的安排，將情境轉化為數學問題，應用數學概念、事實、程序與推理進行解題，也能解讀、應用、評估數學結果。

其次，十二年國教課綱下教科書「啓蒙例的安排」也是 2008 年課

綱和十二年國教課綱下教科書內容的第二項差異。過去，2008年課綱下數學領域教科書「啓蒙例的安排」，雖是透過操作的方式引入概念，然而是由教師直接引入（例如：教科書在介紹三角形的相關概念時，其安排是讓學生「操作三角形圖卡」，教師直接引入三角形「直線的」地方叫作「邊」；「兩條直線所夾」的地方是「角」，「尖尖」的地方叫作「頂點」。這屬於「宣告式」的介紹概念）。而十二年國教課綱下教科書「啓蒙例的安排」，雖然也是讓學生進行操作，卻讓學生從生活經驗中的「自然語言」出發，先使用生活中常見的用語，再連結至「數學語言」如圖1。

再者，鑑於課程綱要將「核心素養」定義為「一個人為了適應現代生活以及面對未來生活的挑戰，所應具備的知識、能力與態度」，De Lange (1996) 也指出，將真實數學教育 (Realistic Mathematics Education, RME) 的脈絡問題或真實世界的問題融入數學教學活動中，能讓學生理



圖1 十二年國教課綱數學教科書啓蒙例的安排
——從自然語言至數學語言

資料來源：某版（2020，頁108）。

解數學的實用價值，也能增進其問題解決的能力與態度，培養其成為具有競爭力的公民。Brown 等人（1989）也指出，「知識」是學習者在真實活動中，透過主動探究與摸索的過程，與情境互動的產物。因此，從「日常生活」情境尋找提供學生進行問題解決的素材，便有其必要性。然而，Gravemeijer（1994）針對「數學問題」的「情境真實程度」，將「數學問題」的「情境」分為三類：第一類為「裸題」（bare problem）——「數學問題」沒有文字描述，只有算式；第二類為「虛擬情境的問題」——這類「數學問題」僅是將要教授的數學概念，以「表面的情境」進行包裝，此「情境」並無助於概念的思考。林碧珍（2003）指出，這種沒有實際需求、脫離真實生活而屬於人為包裝的情境，是教科書中最常出現的類型。第三類為「有利於數學化思考的問題」——意指「情境」中蘊含與數學概念相關的重要訊息，學習者透過「情境」的探索與操弄中，可藉此歷程獲得新的數學概念，如圖 2。

4 怎麼判斷 141 是不是 3 的倍數？

我把 141 除以 3，如果整除，就是 3 的倍數。

想想看，還有沒有其他方法呢？

我們想像把 141 個東西，每 3 個一堆，如果沒有剩下，就是 3 的倍數。
用積木來表示 141 是 1 個百、4 個十和 1 個一。

每 3 個一堆

3 個口一堆時，
一換百剩下
1 個口。

3 個口一堆時，
4 個十剩下
4 個口。

共剩下 1 + 4 + 1 = 6(個)，再 3 個一堆，剛好沒有剩下。
所以 141 是 3 的倍數。

個位數先不分堆

原有 1 個口

觀察上面的做法，說說看，你發現了什麼？

要判斷 141 是不是 3 的倍數，只要把 141 的每一位數字加起來 $(1 + 4 + 1 = 6)$ ，再看它是不是 3 的倍數。

做做看

632、918、2083、7428 這四個數中，哪些是 3 的倍數？

$632: 6 + 3 + 2 = 11, 11 \div 3 = 3 \dots 2$
 $918: 9 + 1 + 8 = 18, 18 \div 3 = 6$
 $2083: 2 + 0 + 8 + 3 = 13, 13 \div 3 = 4 \dots 1$
 $7428: 7 + 4 + 2 + 8 = 21, 21 \div 3 = 7$

答：918、7428

圖 2 有利數學化思考形式的問題

資料來源：某版（2019，頁 30）。

林碧珍（2003）更指出，2008年課綱實踐後，強調教科書中的「數學問題」需從生活情境出發，不僅強調數學內部的連結，也重視數學外部的連結，希望學生能夠透過數學學習，達到「生活數學化、數學生活化」的境界。十二年國教課綱實踐後的教科書「真實生活情境」的設計，更顯著地考量「貼近學生的真實生活」，此為第三項差異，期能提供每位學生有感的學習機會。

最後，十二年國教課綱的基本理念又強調，數學能成爲一種與自然界對話的語言，是經過人類數千年來一連串探究、歸納、臆測與論證的成果。因此，十二年國教課綱實踐後的數學教科書，結合古代東方的具象特性的歸納、推理以及西方具抽象特性方式的演繹、思考，期望逐步建構學生「有憑有據」的論證與推理能力，如圖3。

以圖3爲例，學生必須從「數學問題」中提供的「訊息1.我家門牌號碼在330~380之間」刪除選項1的可能；從「訊息2.門牌號碼的十位和個位數字相同」刪除選項4的可能；再從「訊息3.5個一數會數到



圖3 十二年國教課綱教科書中提供學生建構「有憑有據」的論證與推理能力之「數學問題」

資料來源：某版（2021，頁9）。

這個號碼」而推理得知，「該門牌號碼的個位數為 0 或 5」而刪除選項 3 的可能；最後提出選項 2「門牌號碼為 355」是本題正解的論證觀點。

綜觀，比較 2008 年課綱與十二年國教課綱的低年級數學教科書，其內容的編輯改變不大之原因，乃在於學生所擁有的數學概念、技能太少，因此，沒辦法設計非常多的真實生活情境作為「數學問題」的脈絡，讓學生進行「非結構式」的思考，以符應素養導向的精神。因應之道，或許可以在各單元末設計「非結構式」的「數學問題」作為結尾，協助學生能綜合、彙整本單元所學內容，思考如何運用在此道「數學問題」的解題過程。

二、教科書銷售的困難與挑戰

回顧過去參與十二年國教課綱數學教科書編輯過程的經驗，也聽聞教學現場中第一線教師課堂需求的聲音：「教科書的變化越大，反倒是他們越害怕的地方」。因此，教科書在編輯的過程中，也會將教師可接受的「內容變化幅度」作為一個權衡的向度，期能讓多數第一線教師接受並選用。然而，教學現場中，第一線教師選擇教科書的現象中，還有一個讓編輯者感到沮喪的現象，是多數教師以「版本均衡」的思維考量教科書的選擇。如果某校某一年級的「國語科」是選擇某一個 A 版本，那麼，「數學科」通常就會選擇另一個 B 版本。因此，就無法藉由「教科書的市占率」來檢視坊間哪一個版本的教科書更符應素養導向精神的訴求。

三、教科書選擇與使用的挑戰與實踐

當第一線教師選擇完教科書版本後，接下來，教學現場開始要面對的問題，即包括「教科書內容理解」、「素養導向教學活動安排」與「素養導向評量試題設計」等挑戰。

首先，在「教科書內容理解」的面向上，由於數學領域十二年國教課綱中的內容，已將強調「帶得走的能力」導向之 2008 年課綱「能力

指標」與「分年細目」轉化成為重視「素養實踐」導向的「學習表現」與「學習內容」。但是，第一線教師仍處於「懵懂未知」的階段與「不熟悉」的狀態。過去幾年，許多縣市的「各學習領域輔導團」利用寒、暑假以及學期中「週三教師進修」時段，帶領轄區內的第一線教師進行「課綱學習內容與學習表現解析」、「新舊課綱差異比較」的宣講，也陸續針對各冊教科書內容進行「課程共備」，引導第一線教師掌握「十二年國教課綱的精神與內涵」，理解「十二年國教課綱下教科書的內容」。

其次，教學現場中第一線教師對於「素養的精神與內涵為何？」亦感到茫然。Oyao 等人（2015）指出，「素養」是知識、技能與態度的統整能力，是學習者在特定情境下，能有效率行動的能力。國際學生能力評量計畫（Programme for International Student Assessment, PISA）將「數學素養」定位成「有能力辨識、理解、探索數學在這世界上的意義，解決個人、學校、工作與休閒、社區與社會中各種不同生活情境的問題，也能解釋自己所做的數學判斷，並能進行邏輯思考、探索數學」（OECD, 2002）。因此，依據國立臺灣師範大學心理與教育測驗研究發展中心公告的《2022年國中教育會考數學科參考試題本》，將「數學素養」的問題類型分為「整合運用數學知識的學科基本素養」問題、「連結日常生活情境或學術探究情境的生活實踐」問題以及教育部高中數學學科中心所提的「跨領域／科目的核心素養」問題，彙整「數學素養」的問題形成「學科內的整合」、「連結日常生活／學術探究情境」與「跨領域／科目」等三大類。藉此引導縣市輔導團教師認識、理解「素養導向」的精神與內涵，也提供作為後續相關研習介紹之依據。

第一線教師對於「如何設計素養導向教學活動」也感到困惑。我近年來輔導一些縣市個案學校的經驗，大多從一個小型的「教學活動設計」出發：首先，從「仿作」一些已公開發表的「素養導向教學活動」著手；然後，慢慢累積設計的經驗，再型塑成規劃「素養導向教學活動」的較大視野。此外，會再介紹PISA公布的《PISA 2022 數學評量架構》，

將「情境脈絡」分為個人的：和個體以及家庭日常生活有關的問題情境；職業相關的：和工作場合有關；社會的：和個體生活的社群有關聯，包括區域、國家與全球性議題；科學的：在科學或者科技情境中運用數學等四種類型。教師在未來進行「素養導向教學活動」設計時，便可以此作為設計的參考準則，檢視其設計、規劃的「素養導向」課程。

目前第一線教學現場正如火如荼展開研習或辦理工作坊的議題是「素養導向評量試題的編製」。國家教育研究院也投入許多人力與經費引導各縣市輔導團教師進行此類型評量試題之編擬，期能藉由各縣市輔導團教師經驗分享的開枝散葉，充實教學現場教師普遍缺乏的「素養導向評量試題編製」經驗。此外，檢視芬蘭、美國、日本等國的數學教科書內容，再比較臺灣坊間三個版本的數學教科書，甚至其他版本的數學教材（如數學想想、永齡玩魔數等教材）發現：有些數學問題，學生透過紙筆書寫的方式即能作答的，這類似乎較適合作為「素養導向評量試題」；可是，有些「數學問題」似乎較適合在教室裡，讓學生透過說理的方式，表達其思維與推理方式，這類似乎較適合作為「素養導向教學活動」。進而讓教師經驗、感受到「素養導向教學活動」和「素養導向評量試題」間的差異性。

總的來說，Goodlad（1979）依據課程「運作的順序」，將之分為理念、正式、知覺、運作與經驗等五個層次的課程。面對當前《十二年國民基本教育》課程改革正式上路的當下，教科書編製者、教學現場教師等涉及教學相關的人員，都各自面臨其遇到的挑戰與困境。我深信各類參與的專業人員，應各自提供其寶貴的經驗，共同為理念課程的理解、正式課程的設計、知覺課程的轉化、運作課程的實踐與經驗課程的學習而努力，才能讓「素養導向」精神的《十二年國民基本教育》課程改革真正落實於教學現場。

素養導向教科書的發展與實踐中，面臨的困難和挑戰

呂秀蓮：教科書的發展與實踐，就素養教育的眼光來看，應該要跟以往有所不同。素養教育的達成有些部分屬於教師專業能力需要面對的，應避免對教科書有過度的要求。如果將素養教育的達成全部寄望在教科書身上，對教科書而言是難以負荷的任務。

目前，就我的觀察，素養導向教科書的發展與實踐所面臨的困難和挑戰，主要發生在認知、政策、實踐和專業能力四方面。在認知方面，學校、教師、家長、學生和社會對教科書有傳統上的習慣性期待。從國民教育以來，教科書就是課程的教育實踐模式，已經導致不管學校老師、家長、學校及社會大眾，普遍上對教科書都有錯誤的期待，認為教科書就是課程。教科書的國民教育模式把教師原本應該做的事情擔過去了，相對也弱化對老師課程能力的期望與培養。另一方面，這現象也導致大家未能釐清教科書的目的、功能與內涵。

在政策方面，教科書受到國家在議價上的限制，書商難以突破和解決教科書內容淺、薄、扁、平等問題。九年一貫為了普及識字率，當時經濟上比較困難，所以對教科書有議價的要求。這要求在當時的實踐具有意義，可是就現在的經濟情況而言就不具有意義，因為大眾普遍有能力購買，同時政府也有能力承擔。然而議價的政策卻讓出版業者難以突破教科書頁數的限制，所以必須大量的壓縮知識，導致相關的知識內涵與情境脈絡消失、零碎化。

在實踐上，這種教科書知識呈現的方式，對成年人來說，有時候還要思考半天，何況學生是第一次接觸學習，更是非常困難。還有，教科書和相關配套的售價難以回應研發和營銷成本，讓書商生存困難，導致書商必須往有利潤的商品配套發展，例如參考書、測驗卷等。更嚴重的就是教科書內容的問題。在人文社會領域方面，教科書內容普遍缺少實證研究的結果或者是普世標準的原理通則等程序與描述性知識；在數學

理工方面，則缺少文化資產中為學習者精挑細選的事實性知識。由於教科書在人文社會領域和數學理工領域不同面向知識的缺乏，導致教師在根據課綱發展課程設計時遇到極大的困難。

最後是教師普遍缺少課程設計的能力。我國教師很少有以課綱進行課程設計的能力培養，最常聽到老師問的是「素養教育是什麼？」「什麼是素養？」「素養怎麼教？」所以教師難以理解素養教育為何的現象變成教師專業的常態，也造成教師期望教科書能解決素養課程目標。十二年國教課綱啓動之後，絕大部分老師還是認為教科書就是課程，素養教育和以前會有什麼不一樣？只要教科書怎麼編，我就怎麼教。如果這樣的國民教育現場氛圍持續成為常態，老師很容易回到傳統的教學思維，素養教育也可能回到只在形式上做出改變的一貫操作模式。

游自達：如果沒有老師專業知能的搭配，課程實施會產生很大的問題。教師如何使用教科書便是需要關注的議題。長久以來，不管是國內外，教師教學上依賴教科書的程度都相當高。教師不應該過度依賴教科書，而是需要理解課綱的核心精神，並具備課程轉化的能力，進而改變教學、活化教學。否則，即使教科書改變，教師教學方式卻未調整，課綱的理念也將落空。

談編審雙方的協作、磨合與省思

陳麗華：以我自己的經驗，編審的協作與磨合的部分，對課綱堅守的程度是有落差的，因為編的人還要考慮現場老師的接受度。出版業者非常關注這一塊，就會有一點相互試探底限，編者與審者對課綱的詮釋，以及相互溝通的磨合達成共識，讓素養導向教科書有一個機會、契機，例如國中的跨科活動、國小的探究活動與探究實作單元，就是在編審雙方來回反覆溝通、詮釋與協作中逐步落實成型。另外，我覺得市場銷售因素，很容易讓出版業者和編者反射成對審查委員會的怨懟，比較不能就事論事，常常看到哪一個版本賣得好，另一個版本就覺得是審查不公

平，讓競爭的版本的某項設計通過、造成對方在市場取勝了，然後在修訂本時就要求回復傳統保守、非素養導向的設計。這種並無確據地質疑審查的公平性，變成編審雙方很大的關注、壓力。審查委員會也會很緊張，所以常常在溝通會議時，編審雙方都很在意課綱遵守的程度是不是有一致性的標準，這也是教科書越來越像的因素之一。對於構築十二年國教課綱所帶出的教科書創新特性，卻不能成為雙方協調溝通的焦點，這是很可惜的。

在編審雙方協作中有一些反思：例如，我覺得素養導向教科書最大的難題是課綱份量實在太多了，但是教學時數沒有變多，偏偏又宣導素養導向，到底教科書占多少篇幅做探究與實作，教學又有多少素養導向，這是我們要關切的問題。對於縮減領綱學習內容的呼籲，真的是一個大哉問，因為課程就是政治考量角逐的地方，是各方勢力角逐的地方。

其次，以業者來說，市場決定一切，到底市場指的是什麼？你問現場老師他們會說那是少數人的意見，他們比較會嚷嚷大聲，我們並不是這樣想的，我也不覺得課綱沒有不好，課綱其實蠻能帶出新氣象的。出版業者和現場老師會說，這是家長反應與期待，他們希望升學的考試還是安穩、保守比較好，跟過去一樣比較好。但是專家會問現在高中學測及國中會考，已經這麼大的調整，為什麼教科書及備課用書還是參考書化，可見會考與學測改變還不足以推動落實課綱的精神。再來，我想反思一件事：出版業者和老師面對十二年國教課綱的策略，到底是什麼？以出版業者來說，在商言商一直執著在行銷的策略，選這版的國語，就要選另一版的數學，才能互相平衡，不然出版業者如何進出學校服務老師。至於老師對於十二年國教課綱的策略是什麼，不管是在職、職前都很重要。實踐的知識到底是什麼？以我的角度來看，打破市場的迷思是很重要的，所謂「市場因素」是一種扭曲的、局部的現狀及恐懼走出舒適圈的想像；就是把局部的課改現象及少數人恐懼走出舒適圈的想法，把它擴大到極大，尤其是對於升學考試很大的恐懼或很大的扭曲。

游自達：讓我聯想到幾個值得思考的問題。其一是教科書編輯理念與教育現場接受度的落差。多年前我個人曾和國揚老師一起參加另一場論壇，與會人員討論指出，有些教科書的編輯理念與內容頗獲肯定，但是現場的接受度卻不高，形成「叫好不叫座」的現象。出版業者曾指出：接受某些專業的建議，改變教科書編輯的內容與形式，學理上認為那樣做會比較好，結果現場接受度卻不如預期，市占率很低。出版業者對此頗有怨言。其二是教科書的定位與分量問題。教科書到底要涵蓋多少內容、呈現多細微的活動才足夠？麗華老師所指出教科書參考書化的現象亟待思考，多比較好的迷思也有待突破。新加坡“teach less, learn more”的政策已實施多年，要求老師少教一點，以鼓勵學生獨立思考、自主學習。這個概念也為其他國家所採納。國內的家長和老師也需要重新思考，不要一味的追求多教、多考，而是讓學生在學習的過程中主動參與、多思考。

教師才是實踐素養教學的關鍵

藍偉瑩：我因為參與課綱審查，也頻繁地陪伴現場老師進行素養課程設計，確實相對於教師更清楚課綱內涵。如果真的要呈現素養動態的發展歷程，教科書必然會變得很厚，很像課程設計的教案，或是一個教案教材的真實實踐。以目前臺灣的教科書，比較不是這樣的編輯模式，當然會放比較多學習內容。多數現場老師從過去到現在，習慣於將教科書等同於教書，所以省略了真正的課程設計，所以便期待教科書的編輯理想可以朝向素養，因為這樣就能夠跟過去一樣，課本照著教就是素養，但這樣要能夠教素養是不太容易的。素養的內涵如果透過教科書去體現，就會有困難，學習內容編入教科書，本來就相對容易的。如果把學習內容的次序搭配真實的情境，在真實的情境中，讓學習的內容從事實發展出來的話，當然可能做到的，但是能做這件事的人，表示本身是非常知道素養導向課程如何設計。事實上，我們都知道現場能清楚掌握這件事

的人，其實是相對有限的。目前教科書大部分還是把學習內容做一些安排，教科書要能夠直接呈現，或是安排素養發展歷程是不容易的。

此外，領綱的學習表現透過教科書安排，可能會變得很像課程設計，要有很清楚的脈絡，等於是出版業者還要幫老師完成課程設計。要做到這件事是不太容易的，因為這樣教科書不只會變非常厚，更可能讓老師覺得不易使用。在編輯方面，理想上要朝向素養，但實際上的困難是：一、能夠做出素養課程的人，就是教科書如果要依照素養編，很可能變成教學的材料；二、真的能夠做出這樣的課程內容的人，到底有多少？三、教科書的厚度與內容，也許是不完全相同的。我認為老師如果要落實素養導向，其實老師的課程設計才是最重要的，應當運用教科書成為課程設計的一部分，而不是用教科書取代該做的課程設計。

回到教學實務現場，老師很習慣教教材，而不是透過課程設計或教學的過程運用教材，這樣變成兩條線要走，一是從師培的部分，二是從在職培訓的部分，讓老師知道他的課程如何結合教科書。比如說，我之前辦過工作坊，讓老師把課本帶來，還是做你的課程設計，但是如何運用教科書，成為教學設計的一部分，我覺得這是下一波應該努力的。我們不應把過多的責任放在教科書上，如果教科書成為課程或學習的材料，目前不少教科書是缺乏整個事情背景與脈絡的描述，甚至有一些教科書比較像結果的收集與呈現，這對於學生自學或閱讀理解都是不利的，更難以探究前因後果。國外有一些教科書的寫法，以科學來說，就會把整個科學被發現的過程寫出來，學生可以從文字的歷程推敲這件事是如何發生的。如果教科書只是結果的收集，那便不符合我們想要幫助學生培養素養或建構概念該有的內容。我認為教科書應該回到能做的事，不是賦予教科書過大的責任，而是把課綱編輯、素養導向教學及教科書分開。事實上，在現場落實素養教學時，這三項是綁在一起的，過去在制定十二年國教課綱的過程中，也是相對沒有經驗，所以未能發現，當各自發展最後會出現什麼狀況，作為下一波課綱執行時，可以提早思考與因應。

教科書政策與配套，是課綱實踐的重要推手

楊國揚：其實我蠻認同教科書的正面功能，基本上，我也期待學校教師有這樣的思維，不過從九年一貫課綱到十二年國教課綱，我個人認為整體的課程、教科書政策是有一些問題，這也是未來課綱發展應該再進一步思考的地方。首先我認為第一個問題是時程的規劃。我剛剛一直強調時間的問題，尤其素養課程設計的一些問題，我們給出版業者多少時間，確實是值得探究，九年一貫課綱給的時間，遠比十二年國教課綱給的時間充裕；九年一貫課綱，對於教科書的發展其實也帶來非常大的衝擊；而這樣的情況，在十二年國教課綱也出現類似的問題，我覺得未來思考課綱、教科書發展時，對於時程的規劃，應該要有明確的規範。其次，在教科書的審查過程中，最常碰到的問題，就是教科書編審之間對於課綱文本解讀的歧異而衍生的衝突，過去九年一貫課綱如此，十二年國教課綱也是出現同樣的問題。例如國教院不久前才處理一件教科書不通過而出版業者提出的申訴案，其中針對課綱文本的理解，編者的申辯是認為課綱文本是教科書編寫的依據，編者編寫教科書時，當然對於課綱文本有自己的詮釋權，為什麼一定要聽審查委員的，審查委員對於課綱文本的詮釋，也不一定是精準的。針對這一爭議，實務上應該交由課綱研修單位來解釋比較妥適，但教科書編者還是不認同，認為為什麼一定要聽課綱委員的。這雖然是比較極端的案例，但課綱文本的爭議，在教科書編審之間是稀鬆平常的。

針對十二年國教課綱，國教院相應的發展出課程手冊，這是一個有前瞻性的做法；但坦白說，課程手冊的進度有點慢，各出版業者在課程手冊完成前，多已依據課綱編寫教科書了。相較於鄰近日本的作法，他們的課綱（學習指導要領）的解讀版，通常會在課綱發布後半年內就已經公告給出版業者作為教科書編寫的參考；國教院課程手冊對於出版業者來說，並不是及時雨，當然，接下來教科書進入三年修訂期，課程手冊應該可以發揮一些功效。

落實教科書素養導向，不應該期待一步到位，而是要以後經驗財的思維來看待教科書，所以，教科書進入修訂期後，是向素養導向靠攏，還是越來越偏離，觀察修訂版教科書是一個非常關鍵的指標。過去教科書被批評趨同化，這在高度競爭的教科書市場，似乎被認為是理所當然的，出版業者以市場賣得最好的版本當作標竿，每次教科書修訂時就加以仿效，藉此希望能提高市占，結果各版本自然就越來越像了；但如果被仿效的版本是能真正落實素養導向的教科書，則教科書趨同化未嘗不是一件好事。

未來的課程、教科書政策，如前面提到的，應該重視課綱、教科書與教學各層面的協力與合作。對於課綱的實施，應該明確賦予教科書編審充裕的時間，例如日本教科書編審選用就明訂四年為一個週期，這是值得參考的。其次，為解決教科書編審對於課綱的爭議，以及提供教師教學時參考的指引，課綱發展時，應該同步對課綱文本進行解讀與說明，讓教科書的參與者，不論是編審者、教師，都能對課綱有完整而且一致的詮釋與解讀。再者，在教科書審定制度下，期待教科書版本多元，難度是非常高的，因此，教科書的角色與定位，應該重新思考，當教科書權威性角色開始弱化，定位在教師的教學資源而非唯一資源時，教科書的發展將會有更大的彈性與自主性。

素養導向教科書實踐的精進方向與建議

游自達：展望未來，還有哪些可再繼續努力深化之處？請各位專家繼續提供高見。

呂秀蓮：針對素養導向教科書實踐的精進方向，我要提出兩個前瞻性的建議，第一是政策方面，第二是專業方面。一切的變革要能成功，政策通常需要先行，政策沒有做，後面就做不來，所以，在政策方面，首先建議解除教科書議價的規定。這個做法可以讓教科書的編撰回歸專業，讓他們得以提供足夠的實證研究結果及普世標準相關的定義、原理、原

則，以及在文化遺產中為學習者精挑細選的事實性知識。一直以來，大家都在談教科書受到議價的限制，所以沒有辦法收錄很多資料。既然議價是個問題，政策上只要將議價的機制解除，教科書的定價就能回歸到商業經營的正常模式，而不再受限於某種價格中。這種情況下，教科書業者可以根據專業的能力，編纂出承載國民教育所需的關鍵知識的教科書，並根據商業考量訂出合理的價格，讓事業體得以永續經營。這樣，在教師設計素養課程和教學時，教科書就可以成爲一種不可或缺的教育媒介。另外，政府應該幫忙解開教科書爲課程的既有傳統思想，在媒體上廣爲宣傳素養教育的意義和功能，以及素養教育和教科書之間的關聯。由於現今將教科書視爲課程已經是一種反射性習慣，如何促進這種反射性習慣的改變，還是需要公私領域共同處理，讓家長及社會大眾理解素養教育和教科書使用之間是有差異的，它們的關係是什麼，讓大家知道教少學多，教得深用得廣是素養教育的基本概念，才能逐漸幫助家長解開長期以來養成的教科書就是課程的認知和網綁。

在專業方面，一是教科書業者須具備知識研究與管理的能力，並專注在國民教育知識相關內涵的提供。如何提供知識的相關內涵，須要回歸到專業操作，也就是出版業者與撰寫者需要接受知識管理的專業培訓。如何透過課綱解構整理和管理知識，如何提取關鍵詞，如何探究，如何建構系統性知識的核心內涵，這些都是需要專業培訓的。如果教科書業者接受這類培訓，就可以幫助教科書在素養教育中，回歸到應該扮演核心知識、事實性知識提供者的角色。二是教師須具備課程設計的專業能力，有效使用教科書。最近幾年教育界已經逐漸形成一種教師應設計課程的共識，教師需要接受課程設計的培訓，不管在職或職前，具備選取課綱來規劃課程的能力。教師須根據課綱進行課程設計，了解知識如何系統化的管理，如何縱向銜接領綱中的知識，以及橫向連結領綱中的概念，如何切割知識，進而有效的選取與使用學習材料，包括選用教科書。所以，把教科書當成學習材料的一種選項，是老師必須具備的基礎專業能力。三是學校和教育當局須理解、支持、鼓勵和提供機會讓教

師具備使用課綱設計素養單元課程的能力，有效地使用教科書。如果在學校實務的操作中，教科書能成爲一種好用的教育媒介和選用資源，將能幫助教師更有效能地落實以課綱爲本設計單元課程的專業操作，進而透過多元學習評量與活動，培養學生基礎能力與正向態度的價值觀，以及創意解決問題的素養能力。唯有提供有意義的知識內容，教科書在十二年國教素養導向課程目標的達成上，才能具有重要的促進功能。

出版業者應著力於教科書的運用

藍偉瑩：其實在課綱審議過程中，常常發現各門學科領域的差異，有些課綱審到後來變規範的標準，而非給予方向的綱要。我將領域課程分爲兩大類來探討這樣的差異對於教科書編撰的影響，一是以能力爲主的課程，大家不會對文字這麼斟酌；二是知識與能力並行的課程，大家就會對文字很要求，可不可以寫清楚要教多少。領綱的文字是否夠清楚，包含以能力爲主的課程，如果有些描述還是會相對不清楚，便會出現各自解讀的狀況，導致審查時編的人會說我的解讀是這樣，爲什麼要按照你的。據此，領綱文字上的再斟酌，是非常有必要積極處理的。這幾年的升學考試，現場老師還是處於一種焦慮，當領綱的內容與文字無法掌握時，發現即便是我們讀來覺得簡單明瞭的內容，但對於有些人就是無法理解，這樣的人便更相信與依賴教科書。他們認爲教科書是審定過的，所以領綱的內涵與精神都會編進去教科書內，只要認真把教科書教完，應該不會漏掉任何事，但這其實是有危險的想法，誠如前面所討論過的，僅依靠教科書是無法真正落實素養課程與教學。

在升學方面，不管升高中或大學，考題早就不受限知識內容，甚至有許多是有高比例的能力取向。即便連升學都做了調整，還是很難動搖老師現場的教學，應該回到老師的專業能力。不少老師因爲長期依賴教科書及相關配套，致使課程設計與教學引導的能力已經慢慢喪失了，這是不爭的事實。短期內有沒有什麼方式可以協助與改變這樣的情形呢？

我所了解的是教科書出版業者最常向老師們說明的是教科書排版的特色、各種配套，強調服務有多周到，但是似乎好像很少辦理研習來示範如何使用教科書，如何運用教科書進行素養課程的設計，讓老師們理解原來教科書是這樣被用的。換言之，不管是編輯或使用，如何站在老師的角度設想，是重要的。由於教科書出版業者與老師的互動比較傾向商業模式，相對較少的專業互動的模式，如果能讓老師們知道教科書原來是要被用且好用的，讓老師了解原來不可以直接用教科書，效果會打折。雖然同步提升老師的能力需要的時間很長，但這是教科書出版業者可以且需要努力的地方。

此外，從國小一年級到高中三年級，十二門領域課程都在帶老師設計，每個領域寫出來的東西差非常多，即便連不同領綱撰寫使用的語言及描述的形式，都有非常大的差異。有些科目真的像課綱，但是文字又過於模糊，就會綁手綁腳。我認為教科書改革不是單方面要處理的，還要思考如何從上游領綱的呈現，如何結合下游使用端。當然過去領綱宣導的方式，能夠產生的效益是有限的，未來在幫助老師理解領綱、課綱，建議換另一種模式，讓三者之間的關係達到平衡。

對下一波課綱研修的一些想法

陳麗華：我覺得下一輪課綱，不是打掉重練。每一次課綱修改，好像都覺得上一次很爛，其實應該是把這一次實踐的經驗當作下次調整的依據，採用比較課程審議的想法做調整。我覺得素養導向的方向，應該是整個學習的趨勢。檢視這一次的實踐，老師們沒辦法接受或需要什麼協助的地方，領綱應如何修改形成對策。其次，內容減量是一定要做的。再來，我覺得學習領域如果有探究實作，領綱的學習表現與學習內容應該整合，不是分立成兩個軸線，去進行很難對應（有時也不合理）的雙向細目表與設計。應該依照該領域的探究邏輯，鋪排學習內容。換句話說，教科書應該是回到學科本質，以該學科獨特的探究邏輯，引導學生

以學科概念和工具，進行課題／主題／議題的探究和實作。另外，對於下一輪的課綱委員，我也有一些期許，應該先參加共識工作坊再開始做，因為每個人參加課綱的研修都很開心，把自己當成領域的守門人來捍衛，時數和內容都不能放。然而站在學生學習的角度，尤其是新世代的學生，跟我們真的不一樣，探討這個學習與科目，本身的探究邏輯，還有在中小學的實踐，才是重點。不是執著內容如何增加與減少，而是以目前的教學時數，研議符合這個學科邏輯的探究，找出最關鍵的內容，不是多就好，如同自達老師說的“teach more, learn less”。但是這不容易改變，不只要求現場老師改變，我覺得課綱委員也要想一想。

結語

李文富：今天的收穫很多，當時發起這個議題，剛好是十二年國教課綱實施滿三年，看待教科書的問題，不能只有從教科書來看教科書，應該要整體來看，從課程設計讓老師如何使用教科書，以及很多政策面，這之間應該做一些檢視，其實對於後續課綱的安排，會有很大的幫助。我認同麗華老師說的，不能讓每一次課綱都標榜和之前的課綱完全不一樣，課程發展就是一棒接一棒，應該把教科書視為課程發展、課程設計的一環。總之各位提出很多重要的意見與想法，讓後續課綱發展更有方向與指引。

參考文獻

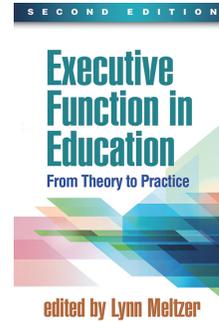
- 十二年國民基本教育課程綱要總綱（2021）。
- [*Curriculum guidelines of 12-year basic education: General guidelines.* (2021).]
- 十二年國民基本教育課程綱要國民中小學暨普通型高級中等學校——社會領域（2018）。
- [*Curriculum guidelines of 12-year basic education: Social studies domain for elementary, junior high school and upper secondary school education.* (2018).]
- 十二年國民基本教育課程綱要國民中小學暨普通型高級中等學校——自然科學領域（2018）。
- [*Curriculum guidelines of 12-year basic education: Natural science domain for elementary, junior high school and upper secondary school education.* (2018).]
- 林碧珍（2003）。生活情境中的數學。新竹縣教育研究集刊，3，1-19。
- [Lin, P. J. (2003). Shenghuo qingjingzhong di shuxue. *Journal of Educational Research Hsinchu County*, 3, 1-19.]
- Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18, 32-41. <https://doi.org/10.3102/0013189X018001032>
- De Lange, J. (1996). Using and applying mathematics in education. In A. J. Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick, & C. Laborde (Eds.), *International handbook of mathematics education* (pp. 49-97). Kluwer.
- Goodlad, J. I. (1979). *Curriculum inquiry: The study of curriculum practice*. McGraw Hill.
- Gravemeijer, K. (1994). *Developing realistic mathematics education*. Freudenthal Institute.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2002). *The programme for international student assessment: An overview*. <https://doi.org/10.1787/9789264010543-2-en>
- Oyao, S. G., Holbrook, J., Rannikmäe, M., & Pagunsan, M. M. (2015). A competence-based science learning framework illustrated through the study of natural hazards and disaster risk reduction. *International Journal of Science Education*, 37(14), 2237-2263. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1075076>

書評

教育中的執行功能 從理論到實務（第二版）

Executive Function in Education
From Theory to Practice (2nd ed.)

by Lynn Meltzer (Ed.)
The Guilford Press, 2018, 396 pp.
ISBN 978-1-462-53453-1



簡馨瑩

壹、前言

1990年代開始，隨著認知神經科學的興起與實證研究的資料，執行功能（executive function）的研究在不同的領域蓬勃發展。執行功能是一項使我們能夠集中注意力、記住指令、處理多項任務及進行計畫的認知處理能力。我們的大腦需要這組技能來過濾外來的干擾、確認任務的優先順序、訂立計畫，並能控制衝動和實現目標。這一系列的心智運作能力與人類的皮層活動和大腦前額葉區域的發育有關（Moriguchi & Hiraki, 2009），長期以來一直被認為是高層次思考能力的基礎。研究資料更進一步指出，執行功能能力急劇增長的階段是在3~5歲幼兒（Center on the Developing Child at Harvard University, 2011）。觀察此階段幼兒的執行功能表現可以預測其未來入學的準備度（Blair & Razza, 2007）與後續生涯學習成

就的表現 (Raver et al., 2011)。執行功能的運作也與閱讀、詞彙習得及推理能力有正向的關係 (Chien, 2020; Moriguchi et al., 2008)，且執行功能的表現能預測成年後的健康、財富和參與犯罪活動的情形 (Moffitt et al., 2011)。

有關執行功能的運作，科學家指出人類在處理資訊過程中，會將意圖或目標轉換成行動，接著發展出序列式的計畫，此時人類會分配注意力，與各種記憶產生目標資訊的處理，同時抑制與目標無關的訊息，靈活地判斷與彈性地回應外在的需求等一系列資訊處理的歷程。前述資訊處理的能力被視為是執行功能的能力，因此有學者將此能力視為是一種後設認知的能力，與自我控制及自我調節能力有密切的關係，也影響學習成就及生涯發展的正向發展，對人類學習表現具有強大的影響力 (Diamond, 2013)。

對於執行功能的定義與成分，根據目前研究內涵的趨勢大致可分為二大類別：一為核心執行功能 (core of executive function)，與訊息處理能力有關，包括資訊更新的工作記憶 (working memory for updating)、衝動控制的抑制控制 (inhibitory control for control) 及轉移的認知靈活性 (cognitive flexibility for shifting) 三項核心成分 (Miyake et al., 2000)；另一為高階執行功能能力，包括意志 (volition)、計畫 (planning)、目的性行動 (purposeful action) 和有效的表現 (effective performance)。執行功能是個神經心理學 (neuropsychology) 學科的概念，將前額葉的發展與高階智力活動的連結起來，是一組神經認知的技能。執行功能的運作與抑制、調節和／或計畫行為、情緒行為和社會互動功能有關。良好的執行功能運作將有助於我們對環境的適應性和設定目標導向的行為。

目前普遍的共識是將執行功能歸類為共通領域的綜合能力，其面向分別有認知的冷執行功能，與非認知的熱執行功能。這些執行功能的成分分別有適應性的，是以目標為導向的控制歷程，以及抑制，靈活轉移和更新訊息的工作記憶 (Miyake et al., 2000)。

在本書的第二版也增修了第四章的「冷熱執行功能的發展：學齡前學習的基礎」，係 Semenov 與 Zelazo 二人所合著。內文將執行功能分為冷（僅認知成分）和熱（具有社會情感成分）二種類型。冷執行功能屬於邏輯和批判性分析，涉及有意識控制對思想和行動，例如計畫和認知靈活性；熱執行功能則包含社會情感領域，在有意義的脈絡下，喚起動機和情感上的驅動。這些社會情感領域包括情緒調節、同理心、自我意識和空間適應，以及延宕滿足、情緒管理和情感決策的能力。

不過，理論終究是需要現場實務中實踐，二者間需要不斷地輪迴調整，使之更具實證性與可行性。美國著名的學習輔導專家 Lynn Meltzer 彙集重要理論與實踐成果，主編《教育中的執行功能——從理論到實踐》（*Executive Function in Education: From Theory to Practice*）一書，2008 年第一版出版，於 2018 年發行第二版，全面更新相隔 10 年在執行功能方面研究、理論和教育實踐上的進展與發現，除了新資料納入於各篇章，也新增了腦神經功能的研究結果與冷熱執行功能的介紹，以及幼兒階段的介入，Meltzer 亦不忘強調執行功能策略融入於課程的作法。

貳、作者介紹與章節內容的摘要

本書由 Meltzer 彙集與執行功能有關的重要理論和最新研究，邀集了在認知神經科學、行為科學、閱讀理解、智力等各領域的佼佼者合著編輯而成。主要以教學介入為重點，內容包括執行功能的知識如何融入閱讀、寫作和數學等專業領域，提供有效的教學策略。Meltzer 目前是美國麻薩諸塞州學習與發展研究所的總裁兼主任。長期專注於兒童、青少年和成人的認知神經心理學評估和臨床諮詢的研究。Meltzer 於 1984 年在哈佛教育學院，創立了國際學習障礙與差異會議，並擔任主席，同時也是位整合理論知識和現場實務上的專家，經常呼籲知識的理論到實踐要相呼應的循環。她從事學習障礙的研究與臨床諮詢工作，40 年來獲獎無數。近年來她所出版書籍和演講，均與促進課堂裡的執行功能課程有關。

本書共分為三大部分，合計 14 章，第一部分屬於理論的說明（四章），分別從多元智能、發展、認知神經科學與注意力缺陷等學習困難的觀點，來說明執行功能的理論與概念的架構。第二部分（三章），探討執行功能困難與學習障礙的理解與迷失，以及評估方法的挑戰。第三部分屬於課室裡教學的應用（七章），分別有教室裡的執行功能教學活動、工作記憶與閱讀困難、閱讀理解與自我調節、寫作、數學、後設認知策略的教學，以課程為本位進行執行功能的介入活動。也就是從課程與教學的實務面向，說明教學介入與執行功能的處理。

就目前資料顯示，執行功能的發展會受到遺傳和環境壓力等因素的影響，執行功能上的缺陷與注意力缺陷多動障礙（Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder, ADHD）、自閉症譜系障礙、行為障礙或強迫症有關。雖然這些障礙症狀彼此之間大不相同，但研究結果都顯示它們均與執行功能技能的缺陷有關，例如，控制衝動，集中注意力和預測後果（Zelazo & Müller, 2002）。也有發現有些學生智商水準很高，但仍有可能發生執行功能缺陷的問題。許多兒童的疾病不是單純的一種，有時症狀是重疊的存在。在臨床上，ADHD 與冷執行功能的大腦區域的異常有密切的關係，行為失調或品行障礙則與涉及熱執行功能的腦皮質區域的異常有關（Rubia, 2011）。教師認識不同類型的執行功能，可以幫助了解學生學習上的徵兆與問題。本書珍貴的地方在於將執行功能成分融入於課程設計，並實踐於課室裡，我們稱之為「執行功能課程」。具有執行功能成分的課程同時成為教師在閱讀、寫作和數學領域的教學策略，培養學生具備現代公民的素養。

本書相當適合推薦給學校輔導人員和教育工作者，可綜合本書與相關資料，以夾敘夾論的方式，強調理論與實務相互結合的——在課室裡的執行功能策略教學。

參、課室裡的執行功能教學

目前有關執行功能課程取向大致有三種模式：一、採取統整課程模式，強調互動或對話式的學習活動；二、認知訓練的實驗課程模式，多在實驗室裡，針對執行功能的成分進行訓練；三、將執行功能成分融入領域課程模式，或針對執行功能的某成分，融入特定領域的教學（簡馨瑩，2020）。執行功能課程的目標大致可分為四項：一、與生活適應、情緒調節有關的知識與策略；二、社會互動及衝動抑制的學習目標，包括先了解狀況與後果後再行動的抑制控制等（Raver, 2002; Trentacosta & Izard, 2007）；三、幼兒能夠持續的、專注的記憶並處理訊息，不受無謂的事物干擾；四、基於語言是所有學習與生活的基礎能力，連動地影響社會情緒的發展，因此，聲韻覺識、詞彙、語法等語言的基本能力，也是執行功能融入語言課程的重要目標（Dawson & Guare, 2012）。

一、有效策略教學的原則

Meltzer 在本書中指出有效策略教學的原則，第一，建議教師採用融入式教學模式；第二，教師要明示後設認知策略的歷程；第三，以結構、系統性教材，應用學習責任逐步移轉的教學模式，逐步指導學生學會策略；第四，同時要注意學生的動機與自我理解，才有利於策略的綜合應用。

教師首先要思考的是將執行功能策略與課程有所連結。這種連結是指將執行功能處理歷程融入式課程與教學模式。作者以 Hattie 等人（1996）所蒐集 51 篇與教學介入有關的研究報告，進行後設分析，作為論理依據。其研究結果指出，最有效的後設認知策略的介入課程，是直接融入於課程和作業裡。融入式的課程會使得學生覺得這樣的策略學習與教室裡正式課程和功課作業有關，而不是額外的功課，同時有助於學生在學習內容的記憶、理解與應用的生活能力。至於以外加課程指導策略的學習，反而是較沒有效果的介入方式（Hattie et al., 1996）。隨著

執行功能教學介入的興起，Takacs 與 Kassai (2019) 回顧 90 篇執行功能的教學介入研究報告，該報告總計有 8,925 名年齡 12 歲以下的學童樣本，後設分析所有介入教學研究的效果後，也歸結出以非直接式、融入式的執行功能課程效果為佳。以上的回顧分析結果，均呼應到 Meltzer 將執行功能成分融入課程的一貫主張。

過去執行功能介入教學的方式多為電腦化訓練，或實體的有氧舞蹈或運動等。許多將執行功能的成分融入運動體能或音樂舞蹈，來訓練其專注與記憶力的表現，或以肢體遊戲來增強執行功能的處理歷程等。但 Diamond (2013) 指出，如果前述的活動內涵沒有執行功能能力的成分，無益於大腦前額葉的發展，也無法稱之為執行功能課程。

什麼是具有執行功能成分的課程呢？必須回到前述執行功能的定義與成分。而綜觀本書所謂的執行功能策略的介入，多為後設認知覺察、組織、解決問題、靈活彈性應變力以及自我調節；強調培養學生為了適應而自己產生計畫和應變調節的行為能力。因此，本書所指的執行功能處理，多屬於高層次的執行功能成分，並未將執行功能的基礎核心成分（如自我控制能力）融入課程裡。也許會造成讀者會認為此處的執行功能策略類似一般學習策略。較值得一提的是熱與冷執行功能，其均與生活適應能力有密切的關係，但是本書較著重冷執行功能的應用，少有社會情緒，非認知成分的熱執行功能課程或策略的介紹。

二、創建素養教學的教室

每到一個新的年級都有一些預兆告訴我們，學生不是靜止不變的，教師需要重新檢視教學的課程、環境、期待，與學生內在的認知與社會的發展，彼此相符或不相符的部分。一般學習生涯有幾個關鍵年級特別需要注意：一年級的幼小銜接，四年級的具體轉換到抽象思考，接著是國中、高中，甚至到大學等，需要學習去克服一些特定的學習議題。這些轉換銜接的階段，都將面對越來越複雜的認知要求。例如：又複雜又有難度的寫作功課、讀書心得報告、複選題等，這些學習任務的完成，

都需要整合與連結不同的能力與策略的使用，才能得心應手地呈現出學習的成果。也因此，在課室學習的脈絡裡，尤其是對前述的關鍵階段，與執行功能有關的後設認知策略能力的培養，相對地顯得其重要性與價值性。

舉例而言，指導五年級的學生使用理解策略閱讀小說的能力，可以應用到大學時的書籍閱讀與研究報告；也就是儘管階段有所不同，但是學會其能力，即可以連貫地應用到不同課程與任務的需求。重要的是，在課室應用這些策略去學習不同領域的內容。Meltzer 認為有系統、連貫性的指導學生學習策略，即是將很多重要的執行功能成分，依序地實踐在日常的學習活動裡，譬如計畫、組織、順序連結、有效的工作記憶，轉折並檢核等。因此建議將以下策略融入於教學活動裡，在日常的領域學習中，逐步的活化學生執行功能能力：（一）如何計畫與組織新的概念與材料。（二）如何記憶（詞彙、科學專有名詞、歷史的事實）。（三）如何靈活地有效的處理與學習新的訊息（例如：活用閱讀策略）。（四）如何檢核編輯寫作上的錯別字，或者計算的錯誤。

作者對計畫的意義，是指時間的管理，目標的設定。組織，是指一種有系統地將訊息分類。在國高中階段的課程裡，學生將面臨大量又有很多細節的閱讀資料，課程結束後又有回家作業的要求。往往這些作業的難度是相當高的，要自己獨立閱讀，要嘗試自己解決問題，或一邊閱讀一邊做筆記，最後要完成一份報告。因此，老師會發現作業若是屬於「寫作報告」，學生舉白旗，交白卷或完成一半作業的比例是越來越高的。學生需要鷹架過渡到獨立解決問題，從中獲得成就感。學生的困難在於如何將所讀的資訊轉換到自己原有的知識結構上，經過組織、統整後表達出來。這些學習的任務需要老師將任務拆解成課程目標的任務，由易到難，逐一地進行工作分析。簡單的任務在於鼓勵學生使用策略解決問題，獲得成就感後，再次挑戰有些難度的問題，並使用策略解決問題，此學習的過程逐漸成為學生思考運作的模式，於生活中、學習上表現出來，綜合成一種素養。

近年來，各項國際評比項目裡，逐漸以寫作表達應試者的想法。筆者也發現臺灣學生填答空白比例不少。因此，對於本書以一個專題的寫作為例，具體說明如何將執行功能的處理程序，設計到寫作的學習目標，發展出檢核項目如表 1。教師可以從最高分的典範內容對應自己的教學目標，這些檢核項目也可以轉換到編輯教科書時的參考。

表 1 執行功能與寫作的檢核表

學習目標	低於平均	需要改進	熟練	典範	得分
計畫	沒有呈現計畫的內容	有計畫的雛型但是不完整	有綱要或組織圖，與完稿有部分相關的內容	有完整的綱要與組織圖，與完稿相互呼應	
組織	尚未呈現草稿	有草稿，尚未有組織計畫	有草稿，包含綱要或組織圖	呈現組織性的草稿，也有計畫的工具	
轉折	從初稿到完稿都沒有改變	從初稿到完稿間有一些進度	在完稿上，學生改進拼寫與標點符號	在最後完稿上，學生提出不同的觀點，或者從初稿到完稿至少改進了三個地方	
連結	沒有連接詞來顯示其順序、因果關係或相關的重要想法	文章裡使用「和」、「也」、「但是」等連接詞	文章裡使用較複雜的「順序」、「重要的」或「相反的」等連接詞，例如：然而、另一方面、其他的例子等	文章裡使用兩個以上的轉折詞來連結不同的想法或段落	
自我檢核	沒有附帶檢核表	只做少部分的自我檢核	完成了大部分的檢核，也依照檢核項目逐一地修改	學生另外附帶檢核表，指出自我檢核事項文章沒有錯別字，或其他嚴重錯誤	

2007年執行功能萌發之際，Meltzer編輯本書最重要的貢獻在於將摸不著、看不到的神經認知科學概念——執行功能給予具像化，且轉化應用到課室裡的教學。Meltzer綜合了相關實證研究結果，開發了SMARTS線上執行功能課程（www.smarts-ef.org），深獲學生與家長的佳評。該課程的特色是策略性的（strategies）、激勵的（motivation）、覺察的（awareness）、復原靈活的（resilience）、有才能的（talents）、成功的（success），促進學生的後設認知覺察力，在面對挑戰或任務時，清楚地了解自己的優缺點，建立可以達到的目標。學習的過程中，靈活地應用策略解決問題，包括組織訊息、區辨輕重緩急，作筆記等。學生從過程中體認到自己堅毅不拔的努力是成功的關鍵。這樣的成功經驗成為學生繼續挑戰的動機。編輯教科書時，可將前述的執行功能策略融入於教學策略或學習活動中，有系統地將執行功能策略，清楚明白地融入於每天例行的課程，培養學生後設認知的覺察能力，成為一位終身學習者。

執行功能的運作除了學習認知面向，尚有社會情緒，屬於非認知能力的面向。但在本書裡並未有章節加以引介非認知能力的重要性，誠如諾貝爾經濟學獎得主 Heckman 等人（2006）提及非認知能力對生涯發展的影響，諸如恆毅力、自信心、自制力、主動學習的內在動機。這些不在大考成績單上出現的「非認知能力」，才是幫助孩子自我實現、衝出逆境，奠基未來成功的關鍵能力。本書較少著墨如何將非認知的執行功能成分融入課程，亦期待 Meltzer 在未來的第三版《教育中的執行功能——從理論到實務》中增加較多篇幅，進一步介紹與社會情緒有關的執行功能課程案例，作為課程規劃與教科書編輯參考。

參考文獻

- 簡馨瑩 (2020)。「記憶—抑制控制」活動融入語文教學對幼兒在執行功能與口語理解表現的效果研究。《教育科學研究期刊》，65 (4)，275-304。https://doi.org/10.6209/JORIES.202012_65(4).0009
- [Chien, H.-Y. (2020). Effects of memory-inhibitory control activity with embedded repeated read-aloud programs on executive function and oral comprehension ability of preschoolers. *Journal of Research in Education Sciences*, 65(4), 275-304. https://doi.org/10.6209/JORIES.202012_65(4).0009]
- Blair, C., & Razza, R. P. (2007). Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child Development*, 78(2), 647-663. https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.01019.x
- Center on the Developing Child at Harvard University. (2011). *Building the brain's "air traffic control" system: How early experiences shape the development of executive function: Working paper No. 11*. https://46y5eh11fhgw3ve3ytpwxt9r-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2011/05/How-Early-Experiences-Shape-the-Development-of-Executive-Function.pdf
- Chien, H.-Y. (2020). Effects of two teaching strategies on preschoolers' oral language skills: Repeated read-aloud with question and answer teaching embedded and repeated read-aloud with executive function activities embedded. *Frontiers in Psychology*, 10(2932), 1-11. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02932
- Dawson, P., & Guare, R. (2012). *Coaching students with executive skills deficits*. Guilford Press.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135-168. https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750
- 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. https://doi.org/10.2307/1170605
- Heckman, J. J., Stixrud, J., & Urzua, S. (2006). The effects of cognitive and noncognitive abilities on labor market outcomes and social behavior. *Journal of Labor Economics*, 24(3), 411-482. https://doi.org/10.3386/w12006
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., & Howerter, A. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variables analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49-100. https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734
- Moffitt, T. E., Arseneault, L., Belsky, D., Dickson, N., Hancox, R. J., Harrington, H., Houts, R., Poulton, R., Roberts, B. W., Ross, S., Sears, M. R., Thomson, W. M., & Caspi, A. (2011). A gradient of childhood self-control predicts health, wealth, and public

- safety. *Proceeding of the National Academy of Sciences*, 108(7), 2693-2698. <https://doi.org/10.1073/pnas.1010076108>
- Moriguchi, Y., & Hiraki, K. (2009). Neural origin of cognitive shifting in young children. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106(14), 6017-6021. <https://doi.org/10.1073/pnas.0809747106>
- Moriguchi, Y., Okanda, M., & Itakura, S. (2008). Young children's yes bias: How does it relate to verbal ability, inhibitory control, and theory of mind? *First Language*, 28(4), 431-442. <https://doi.org/10.1177/0142723708092413>
- Raver, C. C. (2002). Emotions matter: Making the case for the role of young children's emotional development for early school readiness. *Social Policy Report*, 16(3), 1-20. <https://doi.org/10.1002/j.2379-3988.2002.tb00041.x>
- Raver, C. C., Jones, S. M., Li-Grining, C., Zhai, F., Bub, K., & Pressler, E. (2011). CSRP's impact on low-income preschoolers' preacademic skills: Self-regulation as a mediating mechanism. *Child Development*, 82(1), 362-378.
- Rubia, K. (2011). "Cool" inferior frontostriatal dysfunction in attention deficit/hyperactivity disorder versus "hot" ventromedial orbitofrontal-limbic dysfunction in conduct disorder: A review. *Biological Psychiatry*, 69, 69-87. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2010.09.023>
- Takacs, Z. K., & Kassai, R. (2019). The efficacy of different interventions to foster children's executive function skills: A series of meta-analyses. *Psychological Bulletin*, 145(7), 653-697. <https://doi.org/10.1037/bul0000195>
- Trentacosta, C. J., & Izard, C. E. (2007). Kindergarten children's emotion competence as a predictor of their academic competence in first grade. *Emotion*, 7(1), 77-88. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.7.1.77>
- Zelazo, P. D., & Müller, U. (2002). Executive function in typical and atypical development. In U. Goswami (Ed.), *Blackwell handbook of childhood cognitive development* (pp. 445-469). Blackwell.

誌謝

本刊 2021 年承蒙各領域學者專家審查文稿及指導編務，回饋具體意見及相關建議，提升本刊各專欄內容品質，特申謝忱。

- 方金雅 國立高雄師範大學師資培育與就業輔導處教授
王前龍 國立臺東大學教育學系教授
王雅玄 國立中正大學教育學研究所教授
白亦方 國立東華大學教育與潛能開發學系教授
江俊龍 國立中央大學客家學院客家語文暨社會科學學系副教授
江惜美 銘傳大學華語文教學學系教授
吳俊憲 國立高雄科技大學師資培育中心教授
李仁森 國立中正大學法律學系教授
李心儀 臺北市立大學教育學系教授
李雅婷 國立屏東大學教育學系教授
李源順 臺北市立大學數學系教授
杜昭玫 國立臺灣師範大學華語文教學系教授
周珮儀 國立中山大學教育研究所教授
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
林于弘 國立臺北教育大學語文創作學系教授
林君憶 國立臺灣師範大學教育學系助理教授
林佳慧 國立臺中教育大學幼兒教育學系副教授
林淑楞 國立彰化師範大學科學教育研究所教授
林聖欽 國立臺灣師範大學地理學系教授
林碧珍 國立清華大學數理教育研究所教授
林樹聲 國立嘉義大學數理教育研究所教授
孫劍秋 國立臺北教育大學語文與創作學系教授
徐偉民 國立屏東大學教育學系教授
郝永崑 國立臺灣師範大學教育學系教授

張如慧 國立臺東大學教育學系教授
張芬芬 臺北市立大學學習與媒材設計學系教授
張淑怡 國立臺北教育大學數學暨資訊教育學系教授
梁福鎮 國立中興大學教師專業發展研究所終身特聘教授
許宏儒 國立中央大學學習與教學研究所副教授
陳明蕾 國立清華大學臺灣語言研究與教學研究所副教授
陳玟樺 國立臺北教育大學數學暨資訊教育學系助理教授
陳致澄 國立臺南大學應用數學系教授
陳榮政 國立政治大學教育學系教授
傅麗玉 國立清華大學學習科學與科技研究所教授
黃大夫 南臺科技大學人文社會學院教授
黃琇屏 國立臺東大學教育學系教授
黃儒傑 淡江大學教育與未來設計學系教授
黃繼仁 國立嘉義大學教育學系教授
楊文金 國立臺灣師範大學科學教育研究所教授
楊國揚 國家教育研究院教科書研究中心退休助理研究員
楊裕賢 國立臺中教育大學語文教育學系副教授
葉郁菁 國立嘉義大學幼兒教育學系教授
葉瑞娟 國立清華大學臺灣語言研究與教學研究所教授
靳知勤 國立臺中教育大學科學教育與應用學系特聘教授
劉宇挺 國立臺灣師範大學英語學系特聘教授
劉秀娟 國立臺北教育大學幼兒與家庭教育學系副教授
劉美慧 國立臺灣師範大學教育學系特聘教授
劉蔚之 國立臺灣師範大學教育學系教授
蔣佳玲 國立東華大學教育與潛能開發學系教授
鄭英豪 臺北市立大學數學系教授
賴文鳳 國立臺灣師範大學人類發展與家庭學系副教授
簡良平 臺北市立大學教育學系教授
蘇意雯 臺北市立大學數學系教授

徵稿簡則

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相關之議題、政策及實務興革等研究成果。希冀透過本刊之發行,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,發展教科書制度與實務研究,作為本院推動教科書相關政策之學術研究基礎,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

教科書及教材發展之政策、制度、內容分析、使用、評鑑、比較研究、歷史分析、研究方法論等,包含國中小、高中、技職及大學等教育階段,旨在促進教科書政策與實務興革之發展。

四、徵稿簡則

1. 稿件類型及字數:

- (1) 專論:未經發表過且具原創性之學術論文。接受中、英文稿件,中文稿件以15,000字為原則,至多不超過20,000字;英文稿件以8,000字為原則,至多不超過10,000字;另應提供中文摘要(350字內)、英文摘要(200字內)及中英文關鍵詞(各3至5個)。
- (2) 研究紀要:即時重要的實徵研究結果,以及創新的理論、概念、研究方法或工具之論文。接受中、英文稿件,中文稿件以10,000字為原則;英文稿件以5,000字為原則;另應提供中文摘要(350字內)、英文摘要(200字內)及中英文關鍵詞(各3至5個)。
- (3) 論壇、書評、教科書評論、報導:接受中文稿件,以5,000字為原則。

2. 引註及書目格式:

- (1) American Psychological Association. (2020). *Publication manual of the American Psychological Association* (7th ed.).

- (2) 教科書及課程標準(綱要)引用格式請參據本刊「撰稿格式」。

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。聯經。

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

4. 文件格式：

- （1）內文：電子檔案格式須為 MS Word（.doc .docx）或開放文件格式（.odt），並請同時提供稿件 PDF 檔作為比對之用。
- （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」及「稿件基本資料表」上傳至「線上投稿系統」，網址：<https://ojs.lib.ntnu.edu.tw/index.php/JTR>
- （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、修改及刊登

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 E-mail 通知投稿者，投稿者應於本刊通知日起 1 個月內 E-mail 回覆修改、答辯或說明，並於稿件標示修正處；除特殊情況事前經本刊同意展期者外，逾期回覆修改、答辯或說明者，概以退稿處理。
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。
5. 本刊不接受退稿者以同一文稿再次投稿。

六、著作權規範、個人資料蒐集使用及相關權益

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。完整授權條款請參考本刊最新版「著作利用授權書」。

2. 作者（著作人）同意國家教育研究院基於著作利用與期刊發行及行政業務目的，蒐集使用個人相關資料。完整個人資料蒐集使用規範請參考本刊最新版「稿件基本資料表」。
3. 不同意或不符合本刊著作利用授權與個人資料蒐集使用規範者，請勿投稿，違者本刊 2 年內不受理其稿件。
4. 獲採用刊登者，本刊將致贈作者當期期刊 2 冊。

七、編務聯絡

1. 電話：(02) 7740-7787
2. 信箱：ej@mail.naer.edu.tw
3. 官網：ej.naer.edu.tw/JTR
4. 地址：106011 臺北市大安區和平東路 1 段 179 號 4 樓
《教科書研究》編輯會

教科書研究

徵稿

16 卷 1 期 主題：數位教科書

(2023.04 出刊，截稿日 2022.08.31)

近來全球爆發 COVID-19 疫情，為使學生學習不受影響，各國紛紛採取「停課不停學」措施，進行遠距學習或數位平臺在家自主學習，促使數位教科書發展議題備受關注。然而，如何建置完善數位教科書學習平臺？提供完整數位學習資源？改善數位學習設備和環境？制定數位教科書發展法規？評估教學效果與學習品質？期許各方先進針對數位教科書的現況、困境及發展趨勢，進行分析檢討並提出革新建議。

16 卷 2 期 主題：實驗教育教材發展

(2023.08 出刊，截稿日 2022.10.31)

實驗教育三法於 2014 年制定公布後，國內掀起一股新興教育浪潮，基於特定教育理念的各類型實驗教育計畫如雨後春筍般湧現。無論哪一種型態（學校、個人、團體或機構），由於實驗教育課程與教材教法不受課綱限制，顯然為各計畫重點工作。隨著經驗累積，各類型實驗教育教材之規劃與發展，已有若干成果可供檢視。主題包括實驗教育理念與教材研發策略、自編教材實務、教材研發資源、教材融入核心素養分析、教材融入 19 項教育議題分析、原住民族實驗教育教材發展等。

16 卷 3 期 主題：STEM 教材研發與評量

(2023.12 出刊，截稿日 2023.01.31)

科學、科技、工程與數學（STEM）科際整合教育被推崇為培育 21 世紀人力資源的重要教育改革方向。然而，由於 STEM 教育為國際新興趨勢，實徵研究相當有限，其有效性仍屬爭議。徵稿範圍涵蓋 STEM 教材、教學、學習與評量、師資培育等，冀能為國內 STEM 教育的未來進展拋磚引玉。

《教科書研究》稿件基本資料表

篇 名	(中文)			
	(英文)			
字 數	稿件全文(含中英文摘要、正文、參考書目、附錄等) 共_____字			
姓 名	(中文)	最高 學歷	(畢業學校)	
	(英文)		(學位)	
任職機構 (就讀校系)	(中文)	職稱	(中文)	
	(英文)		(英文)	
E-mail				
通訊地址				
電 話	聯絡電話：()		分機	
	行動電話：			
屬 性	是否為學位論文或研究計畫所改寫？ <input type="checkbox"/> 否。 <input type="checkbox"/> 是，指導教授(或計畫主持人)姓名：_____			
如為共同著作，請詳填以下共同著作人欄位，非共同著作則免填。(以下欄位不敷填寫時請自行增加)				
共同著作人	姓名	任職機構(就讀校系)	職稱	貢獻度(%)
第一作者 (<input type="checkbox"/> 通訊作者)	(中文)	(中文)	(中文)	
	(英文)	(英文)	(英文)	
第二作者 (<input type="checkbox"/> 通訊作者)	(中文)	(中文)	(中文)	
	(英文)	(英文)	(英文)	
第三作者 (<input type="checkbox"/> 通訊作者)	(中文)	(中文)	(中文)	
	(英文)	(英文)	(英文)	
1. 著作人保證所填基本資料正確，投稿稿件未曾以任何方式出版或發行，且無一稿多投、違反學術倫理，或違反著作權相關法令等情事。 2. 著作人了解並同意《教科書研究》著作權授權規範，並保證有權依此規範進行相關授權。 3. 著作人因投稿《教科書研究》而提供中英文姓名、最高學歷、任職機構(就讀校系)、職稱及聯絡方式等個人資料；著作人同意國家教育研究院或國家教育研究院委託之第三人，基於行政業務或本著作出版發行目的而為蒐集、處理、揭露、國際傳輸及利用前開個人資料。著作人就所提供之個人資料，得依法行使請求補充或更正，請求停止蒐集、處理或利用，以及請求刪除等權利。				
填表人：_____ 日期：_____年____月____日				

註：

1. 投稿時請檢附「稿件基本資料表」電子檔，不需郵寄紙本。
2. 若稿件通過審查確定刊登，著作人應提供「稿件基本資料表」及「著作利用授權書」簽名正本(紙本)。

教科書研究

JOURNAL OF TEXTBOOK RESEARCH

2008年 6月15日創刊

First Issue: June 15 2008

2022年 4月15日出刊

Current Issue: April 15 2022

第十五卷 第一期

Volume 15 Number 1

出版者 國家教育研究院
地址 237201新北市三峽區三樹路2號
電話 (02)77407890
網址 www.naer.edu.tw
E-mail ej@mail.naer.edu.tw
刊期 一年三期，於四月、八月及十二月出刊
定價 新臺幣150元
GPN 2009704417
ISSN 1999-8856 (print) 1999-8864 (online)
展售處 國家書店
104472臺北市中山區松江路209號1樓
(02)25180207 www.govbooks.com.tw
五南文化廣場
400002臺中市區中山路6號
(04)22260330 www.wunanbooks.com.tw

Publisher National Academy for Educational Research
Address No. 2, Sanshu Rd., Sanxia Dist., New Taipei City 237201, Taiwan (R.O.C.)
Tel 886 2 77407890
Website www.naer.edu.tw
E-mail ej@mail.naer.edu.tw
Frequency Triannually in April, August and December
Price NTD.150
GPN 2009704417
ISSN 1999-8856 (print) 1999-8864 (online)
Retailers Government Publications Bookstore
1F, No. 209, Songjiang Rd., Zhongshan Dist., Taipei City 104472
886 2 25180207 www.govbooks.com.tw
Wunanbooks
No. 6, Zhongshan Rd., Central Dist., Taichung City 400002
886 4 22260330 www.wunanbooks.com.tw

TSSCI
臺灣社會科學核心期刊
第二級



除另有註明，本刊內容均依據創用授權「姓名標示—非商業性—禁止改作」條款釋出。
Unless otherwise noted, all of the articles published in this journal are licensed
under the Creative Commons "Attribution-Noncommercial-No Derivatives" license.



專論 Articles

芬蘭小學數學教科書國際教育之內容分析——以五年級「選修題材」單元為例
陳玫樺

Content Analysis of International Education in Finnish Elementary School Mathematics Textbooks: The Example of an "Optional Themes" Fifth-Grade Unit
Wen-Hua Chen

Do Senior High School English Textbooks Sufficiently Prepare Students for the High-Stakes College Entrance Examinations? A Corpus-Based Analysis of Text Difficulty
Yuh-Show Cheng Sheng-Chieh Chang

高中英文教科書是否準備好學生面對高風險的大學入學考試？一個語料庫為本的文本困難度分析研究
程玉秀 張盛傑

臺灣與美國華語教材之文化內容比較分析——以《新版實用視聽華語》與 *Integrated Chinese* 為例
張金蘭

Comparative Analysis of the Cultural Content of Chinese Textbooks in Taiwan and in the United States Through the Examples of *Practical Audio-Visual Chinese* and *Integrated Chinese*
Ching-Lan Chang

論壇 Forum

素養導向教科書的實踐與前瞻

游自達 李文富 呂秀蓮 陳致澄 陳麗華 楊國揚 鍾昌宏 藍偉瑩

Competence-Based Textbooks' Practice and Prospects
Tzu-Ta Yiu Wen-Fu Lee Hsiu-Lien Lu Jih-Cheng Chen Li-Hua Chen Kuo-Yang Yang Chang-Hung Chung Wei-Ying Lan

書評 Book Review

教育中的執行功能——從理論到實務（第二版）
簡馨瑩

Executive Function in Education: From Theory to Practice (2nd ed.)
Hsin-Ying Chien



GPN 2009704417
定價 150元

ej.naer.edu.tw/JTR