

教科書研究

JOURNAL OF TEXTBOOK RESEARCH

第十八卷 第一期
2025年4月

Volume 18 Number 1
April 2025

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	林從一 Chung-I Lin	
總編輯 Editor-in-Chief	甄曉蘭 Hsiao-Lan Chen	
主編 Editors	吳俊憲 Chun-Hsien Wu	陳世文 Shih-Wen Chen
編輯委員 Editorial Board	王立心 國家教育研究院教科書研究中心主任 Li-Hsin Wang, 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 李仰桓 國家教育研究院教科書研究中心助理研究員 Yang-Huan Li, Assistant Research Fellow, Center for Textbook Research, 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教授 Yin-Hsia Lin, 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 許慧玉 國立清華大學數理教育研究所教授 Hui-Yu Hsu, Professor, Graduate Institute of Mathematics and Science Education, National Tsing Hua University 陳世文 國立東華大學教育與潛能開發學系副教授 Shih-Wen Chen, Associate Professor, Department of Education and Human Potentials Development, National Dong Hwa 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 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 賴協志 國家教育研究院教育制度及政策研究中心研究員 Hsieh-Chih Lai, Research Fellow, Research Center for Education Systems and Policy, National Academy for Educational Research 顏慶祥 國家教育研究院學術副院長 Chin-Hsiang Yen, Vice President, Executive Office, National Academy for Educational Research	
執行編輯 Managing Editor	張苑芯 Wan-Shin Chang	
助理編輯 Assistant Editor	郭軒含 Hsuan-Han Kuo	

本刊獲國家科學及技術委員會人文社會科學研究中心補助編輯費用

2008年6月15日創刊

教科書研究

JOURNAL OF TEXTBOOK RESEARCH

第十八卷 第一期
2025年4月

Volume 18 Number 1
April 2025

主編的話

近年來各國教育改革均重視學生探究素養的發展，以探究為取向的教材設計與發展亦備受矚目，已成為《十二年國民基本教育課程綱要》的方向與重要目標，中小學實務現場的教學與學習也正朝向此變革而努力。相信透過學者專家及實務工作者的撰文分析，以及辦理學術論壇交流結果，有助於瞭解探究取向之教材設計與發展的現況、困境及發展趨勢，亦能提出教學革新建議。

本期收錄 4 篇專論文章。第一篇鄭立婷所撰〈師資培育生對國小自然教科書中探究內容之詮釋〉，選擇 6 名師資培育生為研究對象，讓其分析自然教科書的探究內容及進行探究教學演示，結果顯示，從分析教科書到探究教學演示的歷程，能增進對探究教學的理解與省思。建議自然科學師資培育課程應讓師培生有更多分析、轉化與省思自然科學教科書的機會，以促進理論與實務的結合。

第二篇張文馨、吳建源、許瑛珧合著〈探討高中生在探究取向的社會性科學議題學習中之探究表現〉，探討探究取向的社會性科學議題課程對高中生探究能力的影響，以「減碳」議題為例。結果顯示，探究取向的社會性科學議題課程能顯著提升學生的整體探究能力。研究建議未來的課程設計可以進一步優化鷹架系統，以滿足不同學習需求，並探討如何在教學中有效融入新興科技來支持個別化教學。

第三篇李涵鈺、陳麗華合著〈什麼是「探究與實作」教學？國小社會領域大航海時代的教材分析〉，分析社會領域國小五年級三個版本教科書，以及一所國小研發的自編教材，以臺灣史中的大航海時代主題為研究範疇。結果發現，有版本採探究式學習的設計原則，有版本採實作參與式學習的設計原則。雖然各版本採取探究的原則及重點不同，建議可漸進式的設計，讓學生逐步有規劃探究學習的歷程，朝向引導式及開放式探究的設計。

第四篇 İsmail Güven 與 Tolgahan Ayantaş 合著 “Transformations in Social Studies Textbooks: An Analysis of Content on Gender, Religion, and Policy Concerns in Turkey”，探討土耳其社會教科書，揭示教科書內容如何塑造社會互動及影響。結果發現，教科書容易受意識形態影響，內容缺乏多樣性，提供有限的國家認同、性別平等與社會多樣性視角。此外，教科書融入伊斯蘭儀式，呈現宗教作為保守生活方式，難以培養批判性思維與公正性。

本期論壇主題為「探究取向之教材設計與發展」，討論聚焦於探究取向如何融入課程設計、教材編輯、教學實施及學習評量，以及現行各領域版本之教科書或自編教材，如何依據十二年國教課綱及探究取向理念進行編輯，設計或發展出具探究取向的教科書或學習材料。邀請學者專家、教科書出版業者、編寫者及教師等不同背景者參與，激盪出有深度的專業對話、教材發展省思與發展趨勢的建議。

書評專欄邀請林祖強介紹《以實踐探究作為專業發展之研究——來自科學教學現場的聲音》（*Researching Practitioner Inquiry as Professional Development: Voices from the Field of Science Teaching*）。本書作者聚焦在「教師實踐探究」（practitioner inquiry）視角，並透過實證研究與案例剖析，深入淺出地探討教師實踐探究如何促進科學教師之專業發展。作者論述主張，科學教師不僅為課程之執行者，而應進一步成為專業知能的建構者，透過實踐探究之歷程，主動發掘教學問題，設計並驗證創新教學策略，進而提升教學效能。此一論述已成為當前全球教師專業發展領域之理論與實踐提供重要啟發。

本期收錄文章皆從多元視角討論「探究取向教材設計與發展」相關問題或議題進行實徵探析，提出許多精闢見解與研究結果，相信應能引發更多相關研究者和實務者對本期主題的關注。

主編

吳俊憲
陳世文

謹識

教科書研究

第十八卷 第一期

2008年6月15日創刊

2025年4月15日出刊

專論

- 1 師資培育生對國小自然科教科書中探究內容之詮釋
鄭立婷
- 45 探討高中生在探究取向的社會性科學議題學習中之
探究表現
張文馨 吳建源 許瑛珪
- 79 什麼是「探究與實作」教學？國小社會領域大航海
時代的教材分析
李涵鈺 陳麗華
- 119 Transformations in Social Studies Textbooks: An Analysis of
Content on Gender, Religion, and Policy Concerns in Turkey
İsmail Güven Tolgahan Ayantaş

論壇

- 151 探究取向之教材設計與發展
吳俊憲 陳世文 吳錦惠 李美惠
李捷葳 洪逸文 傅麗玉 盧政良

書評

- 177 以實踐探究作為專業發展之研究
——來自科學教學現場的聲音
林祖強

JOURNAL OF TEXTBOOK RESEARCH

Volume 18 Number 1

First Issue: June 15, 2008

Current Issue: April 15, 2025

Articles

- 1 Interpretations of Inquiry-Based Content in Elementary-Level
Natural Science Textbooks Among Preservice Teachers
Li-Ting Cheng
- 45 Inquiry Performance of High School Students in Socioscientific
Inquiry-Based Learning
Wen-Xin Zhang Jian-Yuan Wu Ying-Shao Hsu
- 79 What is Inquiry and Practice Teaching? An Analysis of Social
Studies Teaching Materials on the Age of Exploration in
Taiwanese Elementary Schools
Han-Yu Li Li-Hua Chen
- 119 Transformations in Social Studies Textbooks: An Analysis of
Content on Gender, Religion, and Policy Concerns in Turkey
İsmail Güven Tolgahan Ayantaş

Forum

- 151 Inquiry-Oriented Instructional Material Design and Development
Chun-Hsien Wu Shih-Wen Chen Jin-Hui Wu Mei-Huei Lee
Chieh-Wei Lee Yi-Wen Hung Li-Yu Fu Cheng-Liang Lu

Book Review

- 177 Researching Practitioner Inquiry as Professional Development:
Voices from the Field of Science Teaching
Tzu-Chiang Lin

師資培育生對國小自然科教科書中 探究內容之詮釋

鄭立婷

目前許多國小教師會以教科書作為自然科教學的依據，若要以教育現場之情境達成十二年國民教育課程綱要總綱所強調的探究歷程學習目標，使用教科書進行自然科教學的方式培養職前教師具備探究教學的能力甚為重要。本研究選擇6位師資培育生為研究對象，讓他們分析自然教科書的探究內容及進行探究教學演示，瞭解他們對自然教科書探究內容的詮釋情形，並蒐集相關質性資料，分析在此過程中所面臨的挑戰。研究發現研究對象能根據自然領綱分析自然教科書中探究內容，將教科書中的教案轉化成探究教學時，還需在提問設計、活動連貫性以及探究開放程度上多加磨練；從分析教科書到探究教學演示的歷程，能增進他們對探究教學的理解與省思。研究建議自然科學師資培育課程應讓師資培育生有更多分析、轉化與省思自然科學教科書的機會，協助他們將理論與實務有效結合。

關鍵詞：師資培育生、國小自然科學教科書、探究內容

收件：2024年10月14日；修改：2025年2月24日；接受：2025年3月5日

Interpretations of Inquiry-Based Content in Elementary-Level Natural Science Textbooks Among Preservice Teachers

Li-Ting Cheng

Elementary school teachers commonly use textbooks to teach natural science. For teachers to achieve the inquiry-based learning goals under the Curriculum guidelines of 12-year basic education in Taiwan, preservice teachers must be trained to use inquiry-based textbooks. In this study, six preservice teachers completed a science instructor education curriculum, in which they analyzed inquiry-based content within science textbooks and conducted related teaching demonstrations. Relevant qualitative data were collected on these teachers' interpretations of the inquiry-based textbook content to identify the challenges they faced. The preservice teachers effectively analyzed the inquiry-based textbook content in accordance with science curriculum guidelines. However, they required further practice regarding question design, activity coherence, and openness to inquiry when transforming lesson plans from textbooks into inquiry-based teaching. Additionally, the transition from textbook analysis to inquiry-based teaching demonstrations strengthened teachers' understanding of and reflection on this form of instruction. These findings suggest science instructor education programs should provide preservice teachers with sufficient opportunities to analyze, transform, and reflect on science textbook content, which can facilitate effective integration of theory and practice.

Keywords: preservice teachers, elementary school natural science textbooks, inquiry-based content

Received: October 14, 2024; Revised: February 24, 2025; Accepted: March 5, 2025

壹、研究背景與動機

十二年國民教育課程綱要總綱（以下簡稱十二年國教課綱）自然科學領域中明白揭示各學習階段應重視並貫徹「探究與實作」的精神與方法，提供學生統整的學習經驗（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【自然領綱】，2018）。因此現行各版本教科書在編排時，也都將科學探究方法的說明安排在課本開頭的頁面。以目前出版的3~5年級自然科學課本為例，無論哪一冊，南一版第2~3頁、康軒版第4~5頁、翰林版第1頁，都呈現了從觀察現象、提出問題到設計實驗等一連串的科学探究方法。不同版本的流程細節或有些微不同，但宗旨都闡明對探究學習的重視，這是在九年一貫自然與生活科技教科書中所沒有的改變。進一步地說，十二年國教課綱所強調之「探究與實作」精神，反映在新一代教科書的設計與內容呈現上，不僅是教材本身的編排策略改變，更代表了教育理念的轉變與實踐。

除此之外，吳敏而與黃茂在（2012）指出，自然科教科書應該協助教師和學生發展出探究的相關能力，且必須整合課程的目標中的知識。也就是說自然科教科書除了是科學知識的載體，也是引導學生積極參與、自主探索的工具，強調培養學生分析問題、解決問題的能力。對教師而言，自然科教科書提供結構完整的教學內容基礎框架，有利教師組織課堂內容，確保各學習單元間的連貫性與流暢度。而教師手冊不僅呈現教學內容，還包含了建議的教學策略和方法。當教師還不熟悉自然領綱所強調的探究式學習模式時，這些策略和方法有助於教師選擇最適合的教學方式來達成學習目標。同樣的，對於準備進入科學教育領域的職前教師來說，教科書不僅是認識和理解課程內容的工具，更是引導他們將理論轉化為實際教學的寶貴資源。透過這些教材，職前教師能夠深入

瞭解科學探究的核心價值與方法，啟發他們思考以適切的活動激發學生的興趣和學習動機，有助於他們建立堅實的教學知能，進而探索和創新教學實踐的可能性。

然而從相關研究看到，職前教師會認為如果他們想成為好老師，就應該自行發展課程，避免遵循教科書和依賴教師的指導，但這想法難以在教學現場付諸實踐（Ball & Feiman-Nemser, 1988）。這和研究者過去教學經驗中看到的類似，師資培育生（以下簡稱師培生）在設計教案時，往往不會仔細分析教科書（含教師手冊、習作，下同）內容，而是透過自己對教學內容的想像來設計課程，以至於呈現出來的教學活動很容易背離教學目標。以臺灣現行教科書審定制度來說，教科圖書審定委員會由學科及課程專家、教師及教育行政機關代表等組成（李高英，2020），確保各版本教科書有一定的品質。雖然現行版本都還有改進的空間，但在專家審查的把關下，所編纂發行的科學教科書仍可作為教學的重要指引。因此，研究者認為接受國民小學師資培育的職前教師仍應先以熟悉國小科學教科書的內容架構，透過教師手冊反思教學策略與學習目標的連結度，提升自身的教學能力和專業發展。換句話說，對職前教師而言，科學教科書提供了良好的內容架構與教學策略，具有一定程度的參考價值，因此師培生在師資培育階段，應該學習有意識的遵循教科書的指引進行教學，從中累積教學經驗、檢討、反思後再加以調整及活用，方能更有效率的提升自然科相關的教學知能。

綜合以上所述可知，教育政策的轉變帶動了自然科教科書內容與編排方式的改變，並且能提供教授自然科的教師一個依循的方向，而在自然師資培育的過程，應引導師培生分析教科書，理解其中的探究活動教學策略，並轉化成教學實踐，為將來進入職場打下根基。因此本研究將透過國小自然科師資培育課程，帶領師培生學習分析自然教科書的探究內容，並透過教學演示的呈現，瞭解他們對自然教科書探究內容的詮釋。據此研究目的，本研究之研究問題如下：一、國小師培生對自然教

科書中探究內容與自然領綱對應之分析理解為何？二、國小師培生參考教學指引教案轉化成探究教學行為之表現情形為何？三、國小師培生從分析教科書到探究教學演示的反思為何？

貳、文獻探討

一、科學教科書在教學中扮演重要角色

十二年國教課綱揭櫫核心素養，倡導素養導向教學，期待培養能應用所學、實踐活用，以面對未來挑戰的現代公民（十二年國民基本教育課程綱要總綱，2014）。這一理念強調學生不僅要掌握知識，更要能夠將所學運用於實際生活中，解決真實問題，進而成為能夠適應不斷變化的全球社會的公民。因此，課程設計必須能夠支持此一目標，而教師便是關鍵的角色。教師需要具備足夠的素養與技能，設計能啟發學生思考與應用知識的課程。然而，教師在課程規劃的初期常面臨一些挑戰，尤其是如何將核心素養融入教學的具體操作上。此時，適切的教科書就成為教師不可或缺的工具。教科書能夠提供教師在課堂教學中的參考方向，幫助他們確立教學內容與程序，確保其教學活動符合課程目標與學生需求。一般而言，教科書泛指課本、習作、教學指引及其衍生之附件如資料手冊、媒體、教具等（藍順德，2006）。教科書作為教材的核心組成部分，其內容不僅涵蓋統整的先備知識，還延伸到更多的學習內容，具體呈現課程中的概念和理論。過去研究顯示，在教學過程中，無論是教師還是學生，使用教科書的時間都占據了極大的比例（Armstrong & Bray, 1986）。此外，根據 Wernersbach（1987）的研究，有 98% 的教師教學內容來自於教科書，而在科學教育方面，科學教師教授的教學內容中，也有 75% 或更多來自於教科書（Weiss, 1993）。可見教科書是科學教學不可或缺的一部分（Clément, 2008; Koppal & Caldwell,

2004)。科學教科書不僅僅是教學資源，更是教師在教授科學知識時的重要依據。故本研究希望在以使用學教科書為依據的基礎下，探討職前教師如何進行自然科學教學，因為教科書是科學教學不可或缺的一部分（Clément, 2008; Koppal & Caldwell, 2004）。教師對科學教科書內容的分析與詮釋，也反映出他們對科學本質的信念，Chanetsa 與 Ramnarain（2023）的研究指出，以教材分析作為科學教師專業發展工具，參與的10位教師中有9位對科學本質的理解有所提升，尤其是在創造力、科學知識、科學方法和倫理實踐方面顯著提高。這些多元的研究也提供科學教師在準備課程時的不同考慮面向。這些研究進一步為科學教師在準備課程時提供了不同的考量方向和參考。

臺灣現行的科學教育目標，期望教科書能夠結合探究與實作、核心素養、學習內容與學習表現，並且能夠連結教學目標和學生實際需求。然而，這一目標的實現仍面臨諸多挑戰（劉美慧等人，2024）。過去的九年一貫課程教科書，由於篇幅有限，知識內容被濃縮，導致部分科學教科書的呈現缺乏連貫性，知識多為片段化、無脈絡的資訊（周淑卿等人，2023），這樣的問題使得科學教科書中的知識呈現方式往往是靜態且絕對的，忽視了科學本質的動態性與協商性（Dimopoulos & Karamanidou, 2013），也是在十二年國教課綱中被期待修正之處。儘管現行的科學教科書與十二年國教的核心素養目標之間尚存在一些差距，但隨著審定委員和教科書編輯群的溝通與改進，科學教科書逐漸向著更符合十二年國教課綱理念的方向發展。讓教師在朝向新型態的科學教育時，可以根據教科書中的資源加以運用，同時在教學中融入更多探究式的學習活動，讓學生能夠真正體會科學的多樣性和動態性。而這樣的理想是否能在真實情境中發生還需要更多的探討，因此，瞭解職前教師在教學中如何詮釋和運用教科書的內容，變得尤為重要，也是本研究的目的之一。而由於科學素養涵蓋的面向太廣（Bybee et al., 2014），自然領綱又強調以探究與實作培養學生的科學素養，因此本研究將聚焦在國小自然科學教科書，包含課本中的文字、圖片，教師手冊及學生習作等有關探究之內容，並

探討職前教師如何將教科書內容轉化為探究教學的模式。

二、實施探究教學的重要性

「探究」不僅是科學教育的核心概念之一，還是學生在面對未知問題和挑戰時，能夠自主思考、發現問題並進行解決的一項關鍵技能。自然領綱也提到需要提供學生探究學習、問題解決的機會，並養成相關知能的科學探究能力（自然領綱，2018）。在素養導向的教學中，科學探究過程能夠培養學生學會尊重證據、依據證據做出結論，以及問題解決、批判思考、合作溝通等能力，使他們成為主動探索知識的學習者（洪振方，2024）。然而過去的學校教育常受限於種種原因未能提供學生探究的環境，甚至與之相背，反而耗盡學生對科學探索的動機（邱美虹，2024），這也是十二年國教課綱改革的重要原因。進一步地說，實施科學探究教學旨在讓學生體驗科學家探究自然現象時所經歷的重要部分如：提出問題、設計探究和規劃流程、執行探究蒐集證據、詮釋證據產生結論以及溝通研究結果。自然領綱的學習重點，將探究能力分成思考智能與問題解決兩項（自然領綱，2018），其中問題解決的子項目如觀察與定題、計畫與執行、分析與發現、討論與傳達即是探究會經歷的過程，而創造想像、推理論證、批判思辨、建立模型等思考智能，也會在探究過程的反思中習得，因此讓學生在動手做的過程，需要從實作背後的思考知來曉如何進行探究（洪振方，2024）。至於學生是否能從探究活動中覺察到背後更深層的意義，教師如何設計探究教學活動便是關鍵。

科學教育實施的探究教學有不同型式，Hansen（2002）依「教師介入程度」的多寡，將探究式教學分為：結構式探究（structured inquiry）、引導式探究（guided inquiry）、融合式探究（coupled inquiry）以及開放式探究（open inquiry）等4類。結構式探究中學生依循教師所提供的問題、操作的方法及步驟，來獲得探究的結果，此方式的探究教師介入程度最高，適合一開始接觸探究的學生學習。具備一定探究經驗的學生，可採用引導式探究學習，教師只提供學生任務或問題，讓學生自行選用

實驗器材進行實驗設計與操作，來學得相關的科學知識。融合式探究則是結合引導式探究與開放式探究，在特定議題下由教師引導學生形成各自的研究問題、實驗方法等過程，讓學生在引導下逐漸形成自主的探究。開放式探究是由學生自己完成從形成研究問題到完成研究成果的過程，教師幾乎不介入學生探究的歷程，僅在學生提出困難時給予協助。然而開放式探究教學和結構式探究教學間的鴻溝太大，常使教師無法輕易跨越，影響學生的探究學習成效，因此顧炳宏等人（2011）建議在嘗試探究式教學時，教師可漸進式的增加探究開放程度，使探究式教學更易在教育現場落實。而對於如何幫助學生理解探究的歷程，邱瑞宇與王薪惠（2022）以過程導向引導式探究學習模式（POGIL）介入大學的化學實驗課教學，發現先備知識高、中、低三組學生的化學實驗課成績差距明顯變小，顯示適切的探究教學對不同先備知識的學生學習有正面影響。進一步地說，教師所設計探究教學活動，若符合學生的學習需求，能夠有效地提升學生之學習成效。

而從探究階段劃分，較常見的模式有二：一是由美國生物課程改進計畫（Biological Science Curriculum Study）在 1988 年所發展的「5E 學習環教學模式」，包括從參與（engagement）、探索（exploration）、解釋（explanation）、精緻化（elaboration）到評量（evaluation）的五個階段（Bybee & Landes, 1990）。許多實徵研究採用 5E 學習環策略設計科學探究教學，發現有助提升學生的科學學習動機（楊和學、石豫臺，2013；Akar, 2005）。另一種則是採預測（prediction）、觀察（observation）、解釋（explanation）3 階段的 POE 探究學習模式，學生須對欲探究的科學問題先進行現象或結果的預測，並在接下來的探究歷程仔細觀察各種現象與結果，最後回答問題做出科學解釋，這樣的模式對學生的批判思考能力與學習興趣有利（Hong et al., 2014; Hong et al., 2021; Sarah et al., 2021）。

綜合而言，探究是科學教育的核心技能，能幫助學生自主學習、解決問題並發展批判性思維和合作能力。而傳統的教育方式往往未能提供

充分的探究環境，削弱學生對科學的興趣。探究教學根據教師介入程度有不同的形式，逐步增加探究的開放性有助於實施探究教學，符合不同學生的學習需求。而 5E 學習環和 POE 模式是常用的探究階段框架，有助於提升學生的學習動機和批判思考能力。教師在設計探究活動時，應考慮學生的需求和先備知識，以提高教學成效並促進探究能力的發展。

三、教師使用教科書方式

過去相關研究指出，教師使用教科書的方式大致分成：忠實執行取向、相互調適取向與大幅創生取向等 3 種類型。教師可能會因為態度、主觀規範與知覺行為控制等因素而影響他們使用教科書的方式（林信志等人，2015）。然而儘管教科書是教學的工具，但如果教師完全依賴教科書，而疏於思考如何以適切的教材教法回應學生的需求，反而不利學習；若能參考教科書的知識架構，考量所在情境和學生學習需求以設計課程，則可發揮教科書的效用，展現教師的課程潛力（周淑卿等人，2023）。也就是說以教科書作為輔助能幫助教師引導學生進行學習，然而須視學生實際的學習需求，靈活調整教學方式，才能真正發揮教科書的效用。Schwab（1978）認為，課程有 4 個共同要素——教師、學生、教材與環境，無論何種課程都是這些要素之間交互作用的結果，所以教師在準備課程的時候，應該謹慎處理這四要素之間的關係。亦即教師要能夠在教科書的基礎上進行創新，考慮教學環境、學生背景和個體差異，以設計出更符合學習目標的課程。

為考慮各種課程要素，Remillard（2005）在其數學課程的回顧性研究中強調了教師與課程材料之間的互動，並揭示了課程實施與理論之間的顯著差異。他將教師專業、課程規劃、課程材料、教學情境脈絡、學生參與等概念進行了深入的探討，並提出了一個教師如何與課程材料互動的框架（圖 1）。Remillard 的研究表明，教師並非被動地接受教科書或課程材料，而是要能夠根據自身的專業判斷和學生的實際需求來調整和重構課程材料。

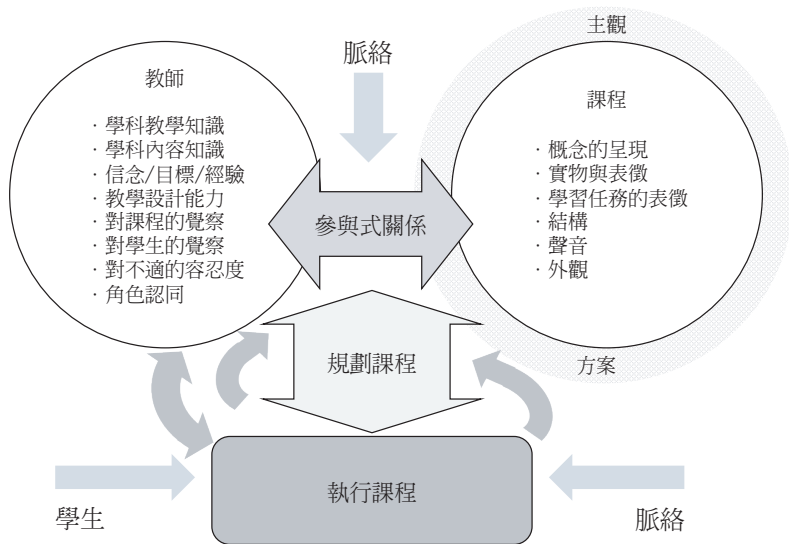


圖 1 教師與課程材料組成之框架

資料來源：Remillard（2005）。

對專業教師而言，問題、材料、生活經驗之間的關係、課堂情境的關聯，都可能產生很好的課程構想（周淑卿等人，2023）。但是對尚在養成教育專業的師培生來說，善用教科書及相關資源的能力還在加強階段，他們需要學習及體認教師在備課時，除了要掌握教科書的知識結構，還必須考慮規劃學習過程、預期學生學習成果、推測可能遭遇問題、選擇合宜的教學策略（張芬芬、曾瑞錦，2018）。透過深入研讀教科書，師培生可以更好地理解每個課題的核心概念和教學目標，從而有效地設計教學活動和評估方法，以促進學生的學習成效。此外，教師手冊的反思工作也是提升教學質量的重要一環，它能幫助教師更清晰地認識教學策略與學習目標之間的連結，進而調整和改進自己的教學實踐。因此，充分利用教科書及其相關資源，是提升師培生教學能力和專業發展的關鍵所在。

綜合以上所述，科學教科書在十二年國教課綱實施初期，對教師改變過去的教學模式，調整以探究模式的素養導向教學有引導的功能。而

若教師過度依賴教科書也可能適得其反，因此教師必須有足夠的知能對教科書、學生與環境進行審視與適當調整，才能有效達到教學目標。科學教師是否具備探究教學的能力便很重要，從探究學習的相關研究中可以知道，探究能力的養成並非一蹴可幾，雖然很多研究都指出實施探究教學對學生的學習有正面影響，但對多數國小學生來說，他們若缺少探究經驗，很難自行提出研究問題並進行探究（Banchi & Bell, 2008）。沒有引導，也不知道要如何進行預測及合理的進行科學解釋（陳俊臣，2017）。因此，在學生學會提出問題與設計探究過程和方法前，教師應提供引導，以利探究活動的實施（Bell et al., 2005）。如此看來，教師在實施探究教學時，除了學科教學知識與學科內容知識外，還需要具備多種能力，例如，教學設計的能力、對課程內涵的覺察以及對學生學習情況的覺察等（Remillard, 2005），才能有效培養學生的科學素養與探究能力，並激發他們的學習興趣。洪振方（2024）指出幫助學生發展科學探究的後設認知知識才能讓他們真正習得如何探究。在此之前，教師必須先具備如後設科學知識（White et al., 2009）、後設策略知識（Ben-David & Zohar, 2009）及後設調節知識（Zimmerman & Schunk, 2001）等探究的後設認知知識。除此之外，教師在設計科學探究課程時少不了對教科書及教師手冊內容的閱讀，教具與實驗材料的選擇，這些反覆思量的過程形成教師與教科書的互動關係，外顯出來的就是教師教學行為表現。探討教師教學行為的表現，可以瞭解他們在轉化課程為教學時有哪些優缺點，以及未來可以關注的重點，也是本研究欲探討之問題。故本研究將聚焦在探討師培生在科學教學培育過程，使用教科書進行探究教學時的情形，做為日後規劃自然師資培育課程時的參考。

參、研究方法

本研究以一門國小自然科專長之師資培育課程作為研究場域，選擇同意參與研究的學生進行觀察與晤談，以多筆個案研究的資料進行

分析與整合，來瞭解師培生使用自然教科書進行探究教學的可能表現與挑戰。

一、課程概述

本課程「國民小學自然科實驗教學」為 3 學分的國小師資培育中之自然科專長課程，旨在培養師培生具備能夠指導國小學生進行科學探究實驗的能力。課程的設計結合圖 1 Remillard（2005）的模式並參考顧炳宏等人（2011）及洪振方（2024）之建議，以漸進的模式讓師培生進行探究，並在師培生接觸探究初期提供鷹架，且以外顯式教學給予師培生充分的經驗探究，促進師培生思考、評估及反思其探究歷程，將本課程分為 4 個階段，逐步強化師培生的科學探究教學能力（圖 2）。

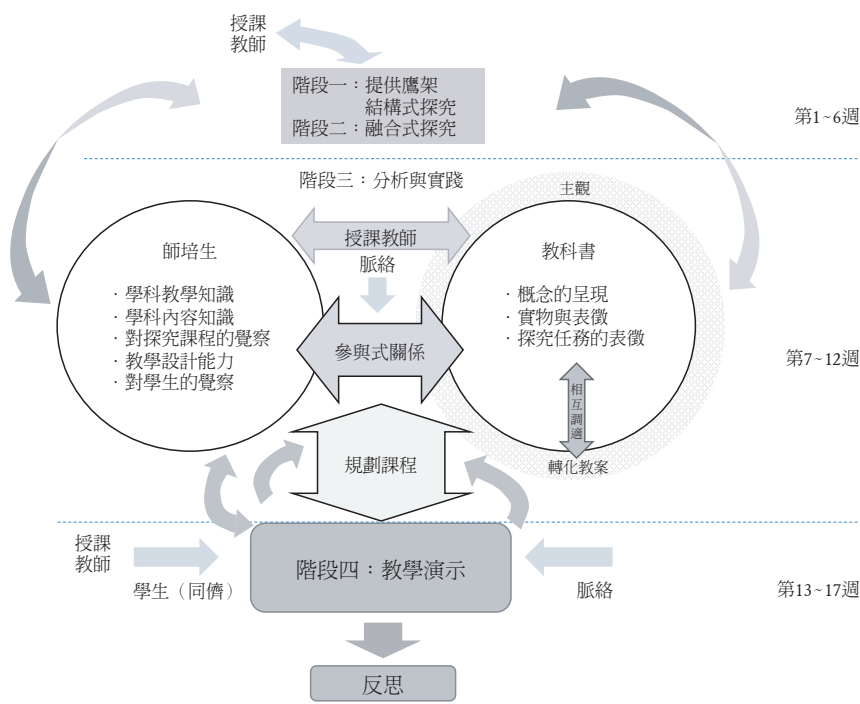


圖 2 本課程設計架構

第一階段為「提供鷹架」，主要介紹科學探究的方法，並選擇教科書中的實驗進行結構化的探究活動，讓師培生能夠親身經驗探究過程，同時透過授課教師與師培生的對話、討論，使他們在過程中掌握科學探究的基本概念，並建立科學探究活動的後設知識，也就是如何去設計和實施探究活動。此一階段意在讓師培生對探究有一個基本的瞭解，並學習如何引導學生完成科學探究。

進入第二階段，師培生將進行低度引導的融合式探究活動，目的在提升師培生的自主設計探究活動的能力。各組師培生將以相同的材料，從頭到尾自行設計一個探究活動，涵蓋從研究問題的提出到結果的分析過程，再藉由分享與同儕交流經驗及意見。讓師培生不僅有機會反思自己在探究過程中的所作所為，還能使他們進一步理解科學探究的本質。師培生在這階段不僅是探究的實踐者，同時也學會從科學的角度對自己的探究活動進行批判性反思，有助於形成他們對科學探究的深層次理解。

第三階段的重點則是分析國小自然科教科書中的探究內容，並嘗試調整教師手冊之教案，以更符合探究的學習目標，為後續教學演示做準備。第三階段與第四階段過程與 Remillard（2005）提出之教師與課程之互動架構相近，因此研究者修改圖 1 之框架內容以符合本研究之課程，由於本研究關注以教科書作為教材的核心組成，因此將原框架中右邊的「課程」調整成「教科書」，並關注本研究欲探討的重要項目，聚焦在概念的呈現、實物與表徵以及將學習任務的表徵規範在探究任務上，專注在這 3 點的教案轉化。考慮師培生一開始無法顧及太多面向，刪除課程的結構、聲音、外觀 3 項，同時對於師培生要能呈現探究教學的知能，也先專注在學科教學知識、學科內容知識、對探究課程的覺察、教學設計能力以及對學生的覺察，以免師培生顧此失彼。師培生兩人一組，選取現行任一版本教科書中的一個單元，根據自然領綱的要求進行探究內容分析。分析任務除要求他們瞭解該學習階段所需的探究能力，還要能從教科書中辨識出對應的探究活動與概念。透過這種分析，師培生可以更好的理解教科書如何展現探究教學的內容，並進一步反思這些內容如

何轉化為具體的教學活動，這樣的參與式過程，可以幫助師培生統整學科教學知識（pedagogical content knowledge, PCK）及學科內容知識（content knowledge, CK），以及他們對探究課程的覺察，同時理解教科書概念呈現的表徵以及探究任務的表徵。由於師培生設計課程與教學的經驗較少，因此本課程建議師培生採用相互調適取向，以教師手冊提供之教案為基礎，根據自身對課程內容及教案的理解，調整成師培生個人教學演示時的教案，授課教師會根據師培生調整後的教案與他們進行討論，包含學習重點、學習目標與學習內容的一致性、教學順序與教學時間調整的考量原因、評量的方式、器材的準備等，並引導他們回顧在階段 1、2 所經驗到的探究歷程，進一步思考能夠如何融入教案中。

第四階段是師培生的教學演示與反思。在這階段，每一組師培生需從他們先前參考教師手冊進行修改的教案作教學演示，演示後會與扮演學生的同儕進行議課。議課過程中，同儕將對師培生的教學過程進行討論與建議，授課教師根據同儕間的互動進一步統整，這一環節旨在透過相互交流促進師培生的教學反思。演示與議課結束後，師培生還需撰寫反思報告，總結整個過程中的收穫與不足，並針對未來的教學提出改進策略。

整體而言，本課程透過這 4 個階段的設計，逐步引導師培生從對教科書的探究內容理解到實際的教學實踐，以「實踐——反思」的模式達成將探究教學落實於國小自然科教學中的目標。期望透過課程增進師培生對科學探究的理論理解，從教學實踐與反思來加強他們的探究教學能力，使他們有信心面對未來在教學中可能遇到的挑戰。

二、研究對象之描述

選修本課程之總人數為 13 人，考慮研究需要的研究對象，應須具備科學教育相關基礎，在轉化教科書內容為教學活動時，不至於偏離主軸過多，因此排除尚未修畢基本教育學分如教育心理學、教學原理，及未修過自然科學概論與國民小學自然科教材教法之學生後，選取 6 位師培

生做為本研究之研究對象。他們在瞭解本研究目的後，同意參與本研究，其中大學 4 年級的 3 位師培生有 2 位高中時為自然組，1 位是社會組，大學均為教育學院；碩士班 1 年級的 3 位師培生則是有 2 位高中是社會組，大學分別為教育學院及社會科學院，另外 1 位則是高中自然組，大學為海洋環境學院，研究所均為教育學院，資料背景如表 1 所示。

三、資料蒐集與分析

為使研究結果公正客觀，本研究蒐集之資料包括研究對象課堂作業（classwork, 代碼 CW）、教科書分析報告（analysis report, 代碼 AR）、教案發展過程批閱與修改紀錄（lesson plan portfolio, 代碼 LPP）、教學演示錄影影片（video, 代碼 V）、省思報告（reflective report, 代碼 ReR）、同儕互評表（peer review form, 代碼 PRF）、訪談逐字稿（verbatim transcript of interview, 代碼 I）等。課堂作業用以檢核學生在結構式探究及融合式探究的學習情況，並用以佐證師培生教案設計的探究元素，教案發展過程批閱與修改紀錄作為省思報告的佐證資料，教學演示錄影影

表 1 參與本研究之師培生背景資料

學生代號	YH1	CH2	JT3	SR4	UL5	YT6
生理性別	男	男	男	女	男	女
高中類組	自然	自然	自然	社會	社會	社會
年級	大 4	大 4	碩 1	碩 1	碩 1	大 4
大學學院	教育	教育	海洋環境	教育	社會科學	教育
研究所學院	—	—	教育	教育	教育	—
修畢基礎教育課程	是	是	是	是	是	是
教學主題	燃燒與空氣	酸鹼指示劑	毛細現象	浮力	月相	電路
代理代課經驗	無	無	1 年自然	1 年導師	1 年導師	無

片則用以佐證省思報告及同儕互評。省思報告、互評表以及訪談大綱根據研究目的，擬定內容方向要求及項目架構。省思報告的內容要求需包含：對所教授內容熟悉度的省思、對學生先備知識掌握的省思以及對採用的教學策略之省思等三個方向，以瞭解師培生對學科教學知識、學科內容知識、探究課程以及對學生能力的覺察。

同儕互評表的檢核項目包含：（一）清楚呈現教材內容、（二）運用有效教學技巧、（三）教學呈現培養探究能力的目標、（四）應用良好溝通技巧、（五）運用學習評量評估學習成效等 5 大項。訪談內容大綱主要有 7 題，並根據受訪者回答進一步追問：（一）你覺得在分析教科書上你的策略是什麼？（二）分析教科書和領綱的對應有沒有困難？（三）你覺得教師手冊、習作或課本的互相對照重要嗎？（四）分析教科書（含手冊、習作）你覺得困難點是什麼？（五）你有辦法想像教師手冊的教案變成教學活動的樣貌嗎？（六）試教的過程，你遇到哪些狀況？（七）試教後，你覺得自己需要在哪些方面獲得協助或精進？

本研究著重在師培生的教案發展文本以及教學演示過程，分析時以教案發展過程批閱與修改紀錄及教學演示錄影影片做為分析主軸，並交叉比對省思報告、互評表以及訪談逐字稿。分析單位乃重視概念而非單一字詞，故以段落編碼分析為主，字詞為輔發展編碼系統。編碼的方式兼採由上而下（top-down）與由下而上（bottom-up）兩種方式進行，由上而下的編碼，是研究者根據研究目的，以自然領綱第二與第三學習階段的探究能力學習表現作為分析之依據。據此將探究能力分成思考智能（T）與問題解決（P）兩類，依此兩類之子項目表現描述，預先建立代碼。初步編碼表完成後，上述所蒐集到的資料，由研究者與 2 位資深、具 10 年以上自然科教學經驗之教師擔任編碼者，編碼之前，由 3 位編碼者先討論編碼規準，再各自分析相同資料 2 份，並從中發展由下而上的代碼，採半開放的方式進行，由 3 位編碼者討論刪除不必要之代碼，例如源分析碼 T2-2 為連結相關證據，但在師培生的教學演示過程都沒有呈現引導學生把不同的經驗或所學連結的指導語，故而刪除，由原本

42 個代碼刪到 36 個，另外形成擴充代碼 11 個。達成共識再分析另外 3 份資料，編碼者信度達 .91，顯示 3 位編碼者之分析一致性良好後，由研究者進行後續全部的資料分析，編碼表範例如表 2。

表 2 編碼表範例摘要

類別	次類別	分析碼	說明	精簡後示例
思考智能 T	T2. 推理論證	T2-1 有根據的說法	引導學生觀察、記錄所得自然現象的結果是有其原因的。	注意看東西丟到水裡會發生什麼事？
		T2-3 預測	引導學生依據已知的知識進行預測。	為什麼你猜他會沉下去？你的理由是什麼？
	T3 批判思辨	T3-1 分辨或分類	引導學生分辨或分類所觀察到的自然科學現象。	你是怎麼分類的？是用葉子的什麼特徵去做分類呢？
	T4 建立模型	T4-1 建立簡單模型	引導學生觀察、操作，進而理解簡單的概念模型。	電池串聯的時候，它的頭和尾怎麼和另一顆電池接起來？
問題解決 P	P1. 觀察與定題	P1-1 觀察	引導學生透過不同感官觀察現象。	味道太刺鼻的水溶液，不可以直接聞，我們可以怎麼做？
		P1-2 提出問題	引導學生辨別適合科學探究的問題。	要用蝶豆花茶測水溶液的酸鹼性，怎麼寫比較像科學家的做法？
	P2. 計畫與執行	P2-1 控制實驗	引導學生瞭解一個因素改變可能造成的影響，進而預測活動的大致結果。	為什麼不能拿同一支吸管攪拌不同的粉末？
		P2-2 記錄實驗	引導學生在表格中正確記錄實驗結果。	大家看到同一種顏色，但說出來的名稱不太一樣（紫、藍紫）我們在記錄顏色的時候，可以怎麼做比較一致？
	P3. 分析與發現	P3-2 形成解釋	引導學生從得到的資訊或數據，形成解釋。	你們剛才說月亮形狀的變化，有一個規律，和農曆的什麼有關係呢？
	P4. 討論與傳達	P4-1 提問	引導學生對探究方法、過程或結果，進行檢討。	你可以先問自己一些問題，看看這個說法合不合理，像是什麼問題呢？
		P4-2 發表	引導學生發表探究過程的發現或成果。	你們把線香放進廣口瓶，看到那些現象？你覺得是為什麼有這些現象？把它用一段話，完整描述出來……

四、研究限制

本研究之目的在藉由修習國小自然科專長的職前教師學習歷程，探討他們從課程準備前分析教科書到教學演示過程所發現的挑戰與困境，期望結果能做為未來國小自然科師資培育課程設計提供參考。研究過程尊重研究對象對教科書版本及教學單元的自主選擇，並未針對不同版本的科學教科書進行系統性的檢驗與評析，也僅聚焦在探究教學的範圍。因此，研究結果主要反映特定背景下的教科書使用經驗，而非全面性的教科書評價或比較。據此，建議未來的相關研究在參考本研究結果時，宜慎重考量版本選擇和使用情境的差異，避免過度延伸或推論本研究的結論至不同的教材或教學情境。

肆、研究發現與討論

一、國小師培生對自然教科書中探究內容與自然領綱對應之分析理解情形

本研究結果發現，沒有分析教科書經驗的師培生，透過分析教科書能對探究活動的規劃有初步瞭解，除了正向的學習，也在過程中產生一些困惑，茲分述如下。

（一）從分析自然教科書的過程理解使用自然教科書的方式

研究對象在分析自然教科書時，通常會採用的策略包括概略瀏覽、在教師手冊中尋找探究能力的代碼、尋找課本的關鍵字以及將教師手冊與課本交互對照等。他們認為這些策略能夠幫助他們對該單元內容呈現的順序有較清楚的概念，並且重新審視自己的自然科學知識：

我是3本（課本、習作、教師手冊）對照看的，然後在分析（自然教科書）的過程，就對怎麼看課本教材、正確的使用教材比較

有概念，沒有這樣對照會覺得連不起來……就找關鍵字吧，雖然有時候還是會覺得好像拼圖少一塊的感覺，但還是有幫我複習我快忘記的自然科學知識。（YT620240615I）

以前（代課時）看教師手冊，都直接跳過學習目標、學習重點那些，只看教學流程，這個作業有讓我知道其實那些指標很重要，（教學）流程是指標的展現，才會比較知道為什麼課本這樣編，現在就知道那個指標代碼要怎麼看，怎麼和教學內容連結。（UL520240615I）

從上述例子可以發現，藉由對照教師手冊和課本，師培生能更清楚地掌握教學內容的呈現順序，也能重新審視自己可能遺忘的自然科學知識。此外，他們意識到教學指標和目標的重要性，並學會如何將教學指標與具體的教學內容相連結，從而更有效地使用教材進行教學設計。

（二）分析自然教科書的過程會思考如何進行探究教學

另一方面，當師培生一面審視課本，一面思考要怎麼進行教學時，有可能對教科書編排的邏輯感到困惑，例如師培生 YH1 本身為自然組背景，他對氣體特性的認識較深，當國小教科書以簡單的敘述帶出他認為複雜的概念時，便讓他對如何進行教學感到困難。他說：

我覺得在初任教師時，選擇課本內容是一件很重要的事，如果課本的編排邏輯和使用這本教科書的老師對這單元的思考邏輯不太一樣時，可能會當機，要花更多時間思考，例如我看到課本第一句話寫：「空氣中有包含氮氣、氧氣……」對我來說這是結論，但我不知道如果是我，要怎麼用實驗去帶出空氣中有氧氣這個氣體。（YH120240611I）

此時授課者的引導便很重要，師培生（YT6）認為可以透過授課教師的帶領，更瞭解探究實驗操作的重點為何：

進行課本分析的時候，如果課本裡有較難讓學生（包括我）理解或是可能未來我們在教學中會遇到困難的地方，老師會帶實驗讓我們操作，實驗中學習到的不只實驗本身和原理，還有從實驗得知我們要讓學生學到什麼、我們要怎麼在學習中成為學生的輔助者等等，會讓我對教學整體更有概念。（YT62024ReR-1）

由此可見，師培生在審視課本並思考教學策略時，可能會因為自身的背景而對教科書的編排邏輯感到困惑。對新手教師來說，如何透過實驗帶出關鍵概念往往會覺得困難。此時，師培課程的授課教師如何引導就顯得相當重要，透過教師的實驗演示與指導，不僅能讓師培生理解實驗原理，更能學會如何輔助學生理解複雜概念，從而增進對教學的整體理解。

（三）分析自然教科書發現教學流程安排和個人想法不一致

有時候師培生會在分析過程中，發現自身對教學理論之理解和教師手冊內容與課本做對照時產生衝突，這會使他們不知道要如何依循教科書的建議進行教學。

CH2：在我的認知裡，5E 教學環基本上是從過往教學的流程實例所歸納出來，能夠促使學習者後設思考的步驟。我覺得不見得能適用於各個單元的教學，再來是不同年齡層要依據他們的認知做適當的篩選。如果只是將流程跑完，卻無法達到有效學習也是徒勞，也必須將課程時間考量進去，像是「解釋」的環節，我覺得很難使每一位學習者都理想地闡述出來他們的認知為何。像我分析的這版本的教師手冊，每一個活動都可以 run 完整一個 5E 循環，讓我很迷惑，時間怎麼可能夠？（CH220240ReR-1）

YH1：一開始我覺得「燃燒需要空氣」這個現象應該在他們日常生活中早已成為一個先備知識了，應該可以將這個現象直接用生活經驗帶過，且 1-1 這個實驗與 2-1 製造二氧化碳有雷同之處，

課本說明：「蠟燭燃燒需要空氣，當空氣不足時，燭火就會熄滅；當有空氣時，能讓蠟燭繼續燃燒。」而這一章節，則直接在開頭點出：「空氣中包含了氮氣、氧氣和二氧化碳等氣體，物質燃燒時，需要空氣中的氧氣。」我們認為它這樣的安排很唐突，也不符合我們心目中「探究」的感覺，因此更加深了我們覺得可以先探究（二氧化碳）：燃燒所產生的空氣是什麼氣體？再帶出（氧氣）：燃燒所需要的是空氣中的什麼氣體？（YH120240616I）

上述內容發現，當師培生對教學理論的理解與教科書或教師手冊內容不一致時，會使他們對如何進行教學感到困惑，可能是認為教學法中的每個環節不一定適用於所有單元，或是不同年齡層的學生應應有不同策略。另一方面，教科書的編排順序未必是師培生所認為恰當的探究邏輯，這會使他們在思考如何使用教科書進行探究教學時產生矛盾。這些衝突反映了師培生在理解和實踐教科書內容時所遇到的挑戰。

（四）討論

Valverde 等人（2002）的研究強調，教科書是教育政策轉化為實踐的關鍵工具，並提供了 TIMSS 在探究活動的設計與實施方面的數據分析結果佐證。而從本研究的上述發現可以看到，師培生透過分析教科書能逐漸理解自然科教材的使用方法，並意識到學習目標和學習重點的重要性。這與 Valverde 等人（2002）的研究結果類似，他們發現職前教師需要不斷反思如何將教科書中的材料有效地轉化為課堂活動，使他們更能將教材中的探究活動與教學目標相連結，增強對探究教學的敏感度。探究教學要求教師在教學設計時，不僅要考慮如何設計探究活動，更重要的是，這些活動必須與課程的學習目標和核心內容相對應。教師在此過程中，應反思教學的每個環節，確保教學重點得以實現。而本研究讓師培生分析教科書的目的，也在讓他們能夠有意識地連結學習目標與探究活動。

另一方面，本研究發現國小師培生在分析自然教科書的過程中也遇到了一些挑戰，包括教科書編排與自身認知的衝突、探究教學的實施困難以及對科學知識建構順序的疑惑。同樣在 Valverde 等人（2002）的研究中也提到，教科書設計上的細微差異（如知識的編排順序、探究活動的安插位置等）會對教學產生深遠影響，而教師在教學中對教科書的使用方式影響了學生的學習成果。師培生會對自然教科書的編排與所學理論間產生困惑，恰恰提供了他們反思和學習的機會，同時亦提醒師資培育課程的設計，應強調如何在實踐中靈活應用理論，並進一步強化教材分析與教學實踐的結合。如同美國國家科學研究委員會（National Research Council (U.S.), 2000）所強調的：教材分析與反思對教師理解探究活動與學習目標之間關聯相當重要，這會讓教師們更清楚探究活動將導向哪一個學習目標。

二、國小師培生參考教師手冊教案轉化成探究教學行為之表現情形

對於教學新手而言，儘管在分析教科書的過程中已經對教學內容和流程有了一定的理解，並且在教學前投入了相當的時間準備，但在實際的教學演示中，仍會發現許多不足與挑戰。以下就幾點與科學教科書探究教學表現的發現進一步說明。

（一）提問與回應的方式

師培生在讓學生進行探究之前，會設計一些問題期望能邀請學生參與探究，但問題與探究活動的連結性往往不足，而降低流暢性與連貫性。例如在「電路」單元，教科書的活動是由常見燈泡會發亮的物品，帶出通路的概念，再進入探討電池或燈泡的串聯及並聯。教科書中的提問是：

拆開燈籠、觀察燈籠提把有哪些東西？除了燈籠，還有哪些物品裡面有燈泡、電線、電池以及開關呢？（王美芬，2023b，頁 98-99）

師培生 YT6 則是在燈籠的問題之後，以自己的方式提出問題：「你們曾經在生活中哪些電器中，看到許多電池連在一起？」（V20240503-03:15）而同學的回應有：「我家的電器是用插插頭，沒有電池」（V20240503-03:22）或沒有燈泡的物品如「遙控車」（V20240503-04:12），上述回答無法讓師培生有效銜接到接下來的活動，較有效的方式應是修正問題讓討論聚焦，然而師培生對於同學回應不在自己預設中的答案，選擇了忽略不處理，在問答結束後，立刻問同學「要怎麼連接電池、電線，才可以讓燈泡發亮呢？」（V20240503-04:43）便進入探究活動。

無獨有偶，在「月相」的單元，師培生在說明月相變化時，有同學提出：「老師，我這樣站跟那樣站（面朝相反的兩邊），月亮的左邊右邊就不一樣了，要怎麼分？」（V20240419-21:44）這問題也讓師培生 UL5 無法反應而草草帶過。這段教學內容，在教師手冊中的描述是：

……。農曆初八，可以看到半圓形的月亮，月亮亮的位置在右（西）邊，又叫上弦月。……農曆二十看到的月亮形狀像一顆檸檬，月亮亮的位置在左（東）邊，又叫虧凸月。（盧秀琴，2023，頁 89）

師培生 UL5 在準備課程時，根據課本提供的圖片，以「左」、「右」說明月亮亮面的位置，忽略需要強調方位的重要性。

上述發現顯示師培生在設計問題引導學生進行探究的能力不足，會導致活動的流暢性和連貫性下降。若對學生回應的處理缺乏靈活性，忽略學生回答可能的多樣性而直接進入探究活動，將錯失進一步引導和聚焦討論的機會。這表示師培生在面對學生提出的非預設問題或回應時，仍缺乏應變和深入解釋的能力，而這些不足之處將影響學生的探究學習成效。

（二）兩個探究活動之間的連貫性

自然科教科書中的同一單元的各個活動通常具有關聯性，前一個活動往往為下一個活動奠定先備經驗，形成一個漸進的學習過程。這樣的

設計不僅有助於學生將先前的知識應用於後續學習，還促進了概念的連續性和深層理解，使得學生能夠逐步發展其科學探究能力。但對師培生來說，若沒有充分理解這一層涵義，可能會讓教學活動變得破碎不連貫。

CH2：剛剛你（SR4）帶完第一個活動，我們知道有些物體會沉，有些會浮。然後你就跳到把膠泥做成不同造型放進水裡，我會很錯愕，好像少了一個步驟，學生會不知道前一個活動跟後一個活動有什麼關係。

SR4：我原本是想說讓學生發現本來沉在水中的物體改變形狀後，會不會有不同結果，但是我在教的時候一直想要讓學生先知道浮力是什麼，就忘記要講，所以直接進入活動二時顯得很突兀。

師：我們看一下課本（王美芬，2023a，頁 62-63），這裡課本怎麼處理的？

SR4：它有先問一個問題，然後有推測的情境，才進入觀察不同形狀膠泥的浮沉。

師：這個問題的意義在哪裡？為什麼是重要的？

SR4：它用這個問題把前一個探究活動和下一個探究活動接起來了……。 （V20240426-1:45:32~1:51:21）

由上可知，若師培生未能充分理解自然科教科書中所設計的活動之間彼此有相關，易造成教學時活動與活動間缺乏過渡，讓學生難以理解前後兩個活動的關聯。這可能是師培生缺乏整合探究活動與學習內容，以致於太過專注在某些概念，忽略了探究活動之間的連接，導致教學活動的轉換顯得突兀。

（三）探究活動開放程度之拿捏

不熟悉探究教學的師培生，較無法拿捏介入學生探究活動的程度，可能造成學生學習效果不如預期，例如在「毛細現象」的探究活動，JT3 設計讓學生探究「哪些物品會吸水？」，提問：「剛剛我們討論出會吸水的

物品有特定的材質，我們要怎麼知道剛剛假設是否正確？」（0426）JT3 接著請各組派員領取實驗材料，要同學利用這些材料進行實驗。在這個階段，學生開始不知道要做什麼，其中 1 位同學的回饋記錄提到：

雖然學長希望學生（我們）自由操弄這些材料完成實驗，但會讓學生不明白的可能是在實驗的過程中，因為步驟比較多，又好像有些指令沒有下達完全，會讓學生不知道現在該做什麼和從何開始？這部分回到老師和學長後面的討論是可以在每個步驟先討論或請學生示範，引導學生知道如何解決問題，並且確認學生瞭解剛才的說明與操作，沒有問題再去進行實驗。（CW0426YH1）

JT3 認為康軒版四下課本第 48 頁的裝置圖不夠清楚，如圖 3，並且這個活動無論是課本、教師手冊的教學篇與資料篇，都沒有相關提示，JT3 因此以自己的想法將活動流程明確化（JT320240616I），他花了些時間去設計類似的裝置如圖 4，而他認為只要擺一個範例在講臺前，學生就會知道如何組裝，但對學生來說仍是複雜的，包括實驗需要考慮各種變因，這個裝置完成後，要如何操作以進行可靠的實驗，是需要教師介入共同討論，而非以開放的形式讓學生自由探究。

2. 選擇有「細縫」的「物品」各一種，並將「物品」的「一端」固定，「另一端」垂直放入「水」中。

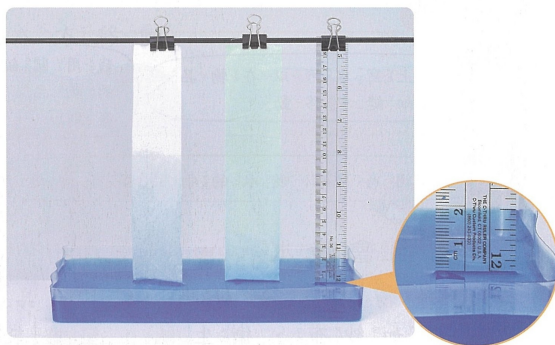


圖 3 課本呈現的毛細現象實驗裝置

資料來源：王美芬（2023c，頁 48）。



圖 4 JT3 設計之毛細現象實驗裝置

（四）討論

本研究發現師培生使用科學教科書採用相互調適取向的方式（林信志等人，2015）時，會以自己的理解，調整教學時提出的問題以及探究活動使用的材料，此外，課本中呈現的某些探究活動，在教師手冊中沒有明確指示探究活動的開放程度，師培生會就自己的理解調整活動。在實施以教科書為依據的自然科探究教學時，他們特別會在提問與回應、探究活動的連貫性、以及對探究活動開放程度的掌握上遇到挑戰。這可能是他們對於如何應對學生的非預設回應經驗不足，而選擇忽略或跳過討論，直接進入教科書的探究活動。有效的提問可以引導學生進行高層次的思考（Carlsen, 1991; Chin, 2007），因此教師是否能設計出啟發學生進行科學推理的問題，是師資培育課程應關注的項目。此外，教科書中的每一個探究活動都有其特定的教育目標，且往往以漸進的方式幫助學生構建知識體系，若教師未能有效地將各活動相連，會讓學生感到教學活動碎片化，難以理解整體概念（Crawford, 2007）。因此，師培生需要意識到活動連貫的重要性，並在教學中適時強調活動與活動之間的連結，以確保學生能夠在既有概念的基礎上進一步探究。有效且連貫的探究活動不僅有助於知識建構，還能增強學生的學習動機和理解力（Valverde et al., 2002）。而對於探究活動開放程度的拿捏，是國小師

培生極大的挑戰，Windschitl（2003）的研究探討了如何在探究教學中掌握學生自主探索與教師介入的平衡。他指出，過於開放的活動會讓學生迷失方向，尤其是新手教師在未熟悉探究教學時，應更加謹慎地設計實驗，並適時提供指導。因此，在培訓過程中師培生應進行更多的實踐反思，以增強其教學靈活性，並逐步掌握探究教學中的核心技巧。

三、國小師培生從分析教科書到探究教學演示的反思

師培生在完成教學演示後，會與同儕一起進行議課，透過討論彼此的教學策略與實施過程，交換建議與回饋。在這些討論後，師培生需撰寫反思報告，從中總結學習經驗與改進方法。透過反思報告可以發現，教科書一方面提供了教學的方向，使師培生能依據教材進行教學設計；另一方面，實際教學演示的經驗使師培生意識到教科書內容的侷限性，需在教學過程中靈活運用教材，根據學生的反應和需求進行調整，才能提升教學成效。與運用教科書相關的發現分述如下。

（一）提問的技巧與方法

師培生通常會視教科書為指引，然而在教學中嘗試將教科書內容轉化為具體的教學活動時往往會遇到挑戰。例如一開始認同教科書所呈現的編排順序、提問邏輯，卻在實際問出來時察覺有瑕疵：

YH1：我備課的時候雖然覺得有些內容直接告訴小朋友很奇怪，但是又覺得課本在編排問題的邏輯是可以的。先從實驗觀察能直接得到的結果進行提問，到最後才進行推論。可是在教的時候，最後推論的問題問出來又讓我覺得很奇怪，可能是同學的回答不如預期，加上我其實也不太知道該如何追問，導致銜接沒有做得很好。而我覺得最主要還是需要有足夠多的練習如何提問及追問，豐富相關經驗才能讓整個探究課程更加完整。

（YH120240616I）

另外，師培生會自行製作教學投影片，而非直接採用電子書，以符合個人的教學設計，然而有時候會忽略課本中的部分問題是需要伴隨圖片說明才能更有效的傳達，造成提問後學生無法回答：

CH2：像是結尾的那個問題，老師的回饋有切中我的要害，我問到一半的時候也覺得怪怪的，自己就開始講的零零落落，同學也不知道我在問什麼，變得很卡，老師你說可以「附圖」，只要把課本的圖片附上去（在投影片中呈現），一切就可以解決了，但那時候我竟然沒有想到，這也許就是當局者迷吧。

（CH220240618I）

可見師培生因缺少實務教學經驗，在以教科書為依據設計提問時，可能會在實際操作時，提問效果不如預期，無法引導學生進行有效的推論。也有可能為了符合個人教學設計，自行製作投影片時忽略教科書圖片的功能，讓學生對問題不明所以。這顯示出提問過程需注重提問技巧與視覺輔助，才能有效提升學生的理解和參與度。

（二）教學對象與學習目標的確認

探究的意義在於從生活中發現問題並尋找答案，教師應該引導學生將日常經驗發現的疑問與科學知識結合，透過觀察和實驗來進行假設的驗證，然而師培生因經驗不足，對學生的發展特徵、知識背景及理解能力掌握不夠充分，低估或高估學生的學習能力，進而影響教學目標的設定和內容的傳達。例如師培生可能認為這是生活常識，因此沒有多做準備，當學生提出疑惑時，只能快速的帶過去。

JT3：因為對於自然實驗較陌生，且課本呈現的毛細現象的實驗有很多種，但要在實驗的進行中呈現不同材質的毛細現象，要想出可以讓學生能理解有縫隙的材料及沒有縫隙的材料，該如何去比較差異及向學生證明差異，讓學生瞭解當物體有縫隙時，水會

流進這些縫隙中，但是在操作的時候，仍有同學表達出疑惑，我覺得那時候我並沒有很好的解釋這個概念，只認為這是生活常識就快速帶過。（JT320240616I）

另一個例子是師培生希望呈現驚奇的效果，忽略器材的限制以及需達到的學習目標，將實驗結果的標準設定過高，導致結果不如預期時，師培生不知道可以如何解釋。

CH2：我們在調配上沒有很精準地去調配各個水溶液的濃度，所以在後面實驗，把不同 ml 的酸性、鹼性水溶液混和後，每一組的實驗結果都與我預想的不同，我本來希望達到的漸層效果都沒有出現，我也不知道可以怎麼解釋。老師後來有說其實直接用極端的例子就好了，使用加飽和的酸／鹼性水溶液，因為學生只需要知道「酸加鹼後會變色」，他們不是高中生，我們也沒有滴定設備，課本也沒有弄那麼細，是我自己想太複雜。（CH220240618I）

由此可以發現，對學生的知識背景和理解能力掌握不充分，出現低估或高估學生學習能力的情況，會影響教學目標的設定和活動的進行。同樣的，過度追求實驗效果，忽略學習目標和器材的限制，也會使結果不如預期。因此，師培生需要更謹慎地確認教學對象的特徵與學習目標，過高或過低的標準都會影響教學的連貫性與學生的學習效果。

（三）教學方法如何融入的考慮

由於本研究的課程設計著重在探究教學，因此希望師培生的教學能以探究之模式進行，然而他們在同時考慮課本內容與實施探究教學法之間面臨了一些挑戰，包括教學時間的配置與管理，教學內容深度與探究活動之間的調和。揭示了新手教師在實施探究教學時需要平衡多重因素，使得探究教學及具挑戰性。

YT6：比較被卡住的地方是 POE 教學的解釋環節，我花了很多時間去理解以及寫這部分的教案，寫到後面就比較知道到底要幹麻了，也很感謝老師前期的修正以及學長的協助，所謂的「讓學生解釋是甚麼意思」，應該是要去進一步的提問讓學生推論出最後實驗／課程的核心概念，只是事實的提取不能算是解釋，但是要怎麼把課本內容進行轉化，我覺得很困難，尤其是要引導他們回憶已經學過的來解釋現在看到的現象，如果他們想不出來我要怎麼辦？（YT620240618I）

CH2：像是 5E 的探索跟解釋，因為實驗的操作有很多不確定性，在講述一個現象或是描述觀察到的事物，每一位學生可能都會有不同的反應，或是理解上的不同，身為教師我覺得很難在他們沒有說出核心時引導他們說出合理的解釋。還有像是變因的部分，老師理當在實驗操作前要說明一下為何我們要利用什麼樣的材質進行實驗，希望能在實驗過程中看到什麼，但課本沒有特別提出要討論，我如果要花時間在上面，會不會造成來不及做實驗？然後我真的沒辦法在這麼短時間關注每一個 E。（CH220240618I）

可見對師培生而言，探究教學的設計相當複雜，他們必須考慮如何將教科書的內容轉化為探究活動，以及探究教學法要如何操弄較為得當，同時兼顧課程時間的限制，加上學生的反應各異，未必如他們的預期，這會使教學的流暢性與學習效果大打折扣。因此，師培生需要學習在探究教學中掌握課程內容、時間與學生反應之間進行調整。

（四）討論

從上述發現可以看到師培生從教科書分析到實施探究教學的過程中，面對的挑戰與反思。首先，雖然以教科書作為教學指引能提供明確的方向，但在實際的教學中，師培生發現提問和追問的技巧是成功引導學生進行探究學習的關鍵。Chin 與 Osborne（2008）也指出教師在設計探究活動時，適當的提問策略能促進學生的批判性思維與探究精神。然

而，師培生往往因為缺乏經驗，難以設計與實施有效的提問策略，特別是當學生的回應超出預期時。對此，Perry 等人（2006）的研究強調，教師對於學生的認知發展瞭解不足，導致影響學生的學習效果。此外，若師培生對教科書內容過度依賴，也可能造成教學的侷限，特別是在探究教學中，教師需要靈活調整教學內容，根據學生的反應進行適當的引導和修正（Minner et al., 2010）。其次，在教學對象與學習目標的設定方面，師培生往往低估或高估學生的學習能力，這直接影響教學設計的有效性。但成功的探究教學必須根據學生的發展階段和知識背景設計適當的學習活動（Furtak et al., 2012）。顯示出教師在進行科學探究教學時，除了設計探究活動外，還需要對學生的認知需求有深入的掌握，並適時調整教學目標。最後，在教學方法的融入上，師培生在探究教學模式中面臨的挑戰反映了教學時間管理與探究深度之間的平衡問題。研究表明，探究教學對於教師的時間管理和活動設計要求較高，教師需要能靈活調整探究活動的深度，確保教學過程中概念的清晰性和連貫性（Luft & Hewson, 2014）。

四、綜合討論

綜觀師培生對自然教科書中，探究內容與自然領綱對應之分析理解情形、轉化教科書之教案成為探究教學的表現以及對教學演示的反思，可以看到師培生可以把對探究意涵的理解，應用在分析國小自然教科書。同時師培生也會因為對探究歷程的理解，而對教科書的編排方式產生疑惑，例如：課本開頭的頁面都表示探究活動從「觀察與定題」開始，但後面的單元活動往往在一開始就揭示答案或結論，令師培生質疑這種編排方式是否恰當，也可能因此不知如何按照教科書進行教學，而在相互調適的過程選擇自製教學簡報。雖然自製教學簡報能更符合師培生個人的教學設計，卻可能因此忽略課本中的重要訊息，例如：前後兩個活動的銜接要點，或是部分問題是需要伴隨圖片說明才能更有效的傳達，造成實際教學時活動不連貫，或是學生聽不懂教師想要表達的意思。

此外，師培生對教學對象所具有的先備概念認識不足，往往造成應該要強調的學習重點被師培生認為是「常識」而簡單帶過，或是希望呈現特殊效果，預設的實驗結果太複雜難以達成。這些發現令研究者感興趣之處在於，儘管對照與分析自然領綱與教科書的過程，師培生對學習內容與學習表現如何呈現在教科書內容中表示理解，然而轉化成教學時，還是會忽略學習者的能力。另一方面，師培生的探究經驗不足以及設計探究教學的經驗不足，都可能讓他們在課程準備與教學演示時遇到困境，例如教科書為提供不同教師使用，採 5E 教學設計時，會完整呈現這 5 個階段，不會特別強調某一個階段，而將取捨的選擇權交給教師，這使得沒有探究教學經驗、僅對 5E 教學有基本認識的師培生產生困惑。同樣的，教師手冊提供給教師的指引若太過開放，對於沒有經驗的師培生而言，少了指引的方向，師培生僅能就自己的理解詮釋，而可能設計出不夠適切的探究活動。

綜合而言，教師、課程材料與教學之間的互動相當複雜，如同 Remillard (2005) 的研究所揭示的課程實施與理論間之顯著差異，師培生需要對教科書內容以及探究學習的精神有更深的認識，才能更有效促進學生學習科學。而在科學探究教學中，利用提問來促進學生主動建構知識相當重要 (Yip, 2004)，然而對於如何透過問題引導學生投入探究活動，師培生會因為知識與經驗的不足，在設計問題與如何追問與回應上遇到挑戰，如何引導學生在現有知識與新概念之間建立聯繫；並幫助學生將新學到的概念應用於不同情境中對師培生來說是困難的，也是本研究之課程在一開始設計時沒有預料到的部分。進一步地說，這些挑戰顯示職前教師的培育課程需要更系統地支援師培生掌握提問的技巧，特別是在科學探究教學的情境下。才能幫助師培生能提升提問的有效性，增強其在實踐中應對教學挑戰的能力，進而促進學生的科學學習與概念理解。

伍、結論與建議

單從教科書分析探究內容的研究或瞭解教師如何進行科學探究教學的文獻雖相當豐富，然將這兩者結合起來共同探討的研究仍屬罕見。鑒於當前教學現場中，多數教師仍依賴自然教科書進行教學，因此從這一角度切入，找出在以自然教科書進行探究教學時所面臨的困難及可調整的策略，將有助於科學教師更有效地利用教科書進行探究教學，並減輕自行設計課程的負擔，這也是本研究結果除了提供設計國小自然科師資培育課程之參考外的另一項貢獻。

本研究提出四個階段，逐步強化師培生科學探究教學能力的課程架構（圖 2），對師培生運用教科書進行探究教學有所助益，可提供相關課程參考之用。儘管本研究仍處於初步探索階段，可能無法普遍適用於所有情境，然仍可根據研究發現提出相關建議，作為國小教師在使用自然教科書進行探究教學及未來研究方向的參考依據。本研究之結論與相關建議分述如下：

一、結論

- （一）國小師培生能從自然領綱中分析出自然教科書中探究內容，然仍需加強理解其中探究的內涵

國小師培生在學習如何設計探究教學時，能夠從自然領域課程綱要中理解教科書所強調的探究元素，並能分析這些內容如何反映課程目標。然而，雖然師培生具備基礎的分析能力，但他們對於探究教學的內涵，尤其是在實施過程中如何促進學生的探究能力，仍然需要更多的指導與訓練。

- （二）國小師培生參考教學指引教案轉化成探究教學時，還需在提問設計、活動連貫性以及探究開放程度上多加磨練

師培生在教學演示中經常面臨如何將教學指引中的內容轉化為具體

的探究教學活動之挑戰。這涉及到提問設計、教學活動的連貫性以及探究活動的開放程度等方面的考量。儘管他們在備課時參考了教學指引或教科書，但在實際教學中，提問設計和活動的銜接往往並不如預期，導致探究教學的流暢度不夠，可見他們需要更多的實踐機會，以提高他們在提問設計、活動連貫性及探究開放程度方面的能力。

（三）國小師培生從分析教科書到探究教學演示，能增進他們對探究教學的理解與省思

從教科書分析到教學演示的過程，使國小師培生對探究教學有了更深刻的理解與反思。這一過程不僅讓他們更深入瞭解教科書中的探究內容，還使他們在實際教學中經歷了從理論到實踐的轉化挑戰，進而增強了對探究教學的省思能力。反思是教師專業成長的重要途徑，能促進教師在教學實踐中不斷改進（Schön, 1983）。因此要求師培生反思的過程有助於師培生他們面對未來的教學挑戰。

整體而言，本研究看見國小師培生初次從自然領綱出發，檢視與分析自然教科書到教學實踐的歷程讓他們獲益良多，能增進對探究教學的理解與反思，並逐步提高他們的教學能力。

二、建議

（一）對自然師資培育課程的建議

1. 自然科學師資培育課程，應讓師培生有更多分析自然科學教科書的機會

考慮到教學負擔，目前教學現場的大多數教師仍以教科書為主要依據進行教學。讓師培生在培育過程中接觸現行的自然科學教科書，不僅可以幫助師培生瞭解教科書的內容和編排邏輯，還使他們能清楚教科書編輯群是如何根據十二年國教課綱，將核心素養轉化為具體的科學課程。尤其目前的自然科學教科書，多以引導學生探究的方式編排內容，但對職前教師來說，可能會因為沒經驗而感到課本的內容不夠連貫。本

研究所規劃之課程，安排師培生分析自然教科書的環節，讓師培生在來回檢視課本、習作、教師手冊等教學資源時，瞭解一個完整的課程其形成的脈絡並有所成效，課程設計架構可供參酌。同時，大學教師應協助師培生運用所學過的探究教學理論，對自然教科書進行分析與批判，透過與大學教師、同儕的互動討論，更有品質的理解自然教科書。透過這樣的學習過程，師培生能夠提早學習如何根據不同的教學情境靈活調整使用教材資源，減少初任教師時期摸索的時間。

2. 自然科學師資培育課程，應協助師培生將理論與實務有效結合

在自然教科書中教學活動往往沒有詳細撰寫每一活動所使用的教學策略或方法。使用者需運用其學過的理論知識來判斷和調整教學流程，然而這對師培生來說相當挑戰。自然科學師資培育課程可以幫助師培生發展圖 2 階段四的「實踐——反思」思維模式，引導他們探討教科書內容與自然科教學理論的關聯，例如探究活動的 POE 教學，在課本中會如何呈現？兩節課的教學活動無法讓學生經驗完整的 5E 探究歷程時，可以從學習目標中如何調整不同歷程的比重？換句話說，課程需要更有意識地將教科書分析融入師培生的學習活動，培養他們在閱讀教科書時辨識潛在教學策略的能力。這可透過案例教學、課程設計模擬與分組討論實現，使師培生從不同的角度思考如何結合教學理論進行改編與實施。更進一步地，課程應著重於讓師培生在實踐中應用並反思，如模擬課堂或真實教學環境中的試教與錄影分析，幫助師培生理解調整教學歷程對學生學習的影響。透過這樣的設計，師培生不僅能有效連結理論與實踐，還能提升在真實教學情境中靈活應用教科書資源的能力，進而培養其作為自然科教師的專業判斷力與創新能力。

3. 自然科學師資培育課程，應增進師培生的提問能力

現行的自然教科書在強調探究的原則下，多以問題的形式呈現引起動機的學習內容，然而提出這些問題背後的脈絡，在教科書中並不會呈

現，師培生也不知道如何判斷這些問題是否相關或者各自獨立？前一個問題與下一個問題是否有層次上的差別？問題期望的答案是培養學生何種思考能力？都是需要透過大學教師的引導，讓師培生理解提問的目的與重要性，同時亦需要引導師培生練習設計問題，例如透過理解學習內容，反思其中不易理解的概念，進一步設計出層層遞進的引導式問題，激發學生高層次的思考。因此建議課程設計時可包含以下要素：一是針對如何設計高層次與概念轉變提問進行專門訓練，二是透過模擬教學活動讓師培生練習使用這些提問引導學生思考，三是提供真實課堂情境的觀察與反思機會，幫助師培生理解提問與學生學習間的連結（Yip, 2004），並在實踐中根據具體情境進行有效的調整，從而培養出更有教學專業能力的自然科教師。

（二）對自然教科書編排的建議

1. 自然教科書編排宜掌握探究意涵，斟酌內容呈現的順序

教科書如何呈現探究內容，對新手教師及職前教師影響很大。本研究發現若課本在單元一開始便揭示探究的結果（答案），會讓師培生對教學流程產生疑惑，不確定探究的目的是在驗證這些結論，或是可以給予學生更大的探究空間。這反映了教科書設計的潛在影響：單元內容的編排不僅影響教學流程，還可能塑造師培生對探究精神的理解。如果教科書傾向於提供直接答案，師培生可能更容易將探究視為一種「驗證活動」，忽略其促進學生主動建構知識的重要功能。

此外，教科書的編排也影響了師培生在實際教學中對探究活動的設計。例如，在使用 POE 教學模式時，若教科書未清楚展示各階段的目標與內容，師培生可能難以連結教學理論與實踐，導致教學活動流於形式，無法有效引導學生進行科學推理與概念的建構。當教科書未能提供足夠的探究空間時，新手教師可能更傾向於採用教師主導的教學方式，而非創造有助於學生深度學習的開放性學習環境。

2. 自然教科書宜提供更明確的參考教案及教學資源

對專家教師而言，教科書的功能較接近參考資料，因為他們更能有效掌握教學目標，靈活運用教學策略。然而對經驗不足的師培生來說，教科書更像是教學的指引與依賴的工具。他們往往需要依靠教科書的結構來安排教學活動，特別是在設計探究學習活動時，會傾向遵循教科書提供的內容與步驟。提供更明確的參考教案及教學資源給新手教師，能減少經驗不足教師在教學準備過程中的困惑與不確定性，參考教案可以幫助新手教師建立完整的教學脈絡，例如如何設定探究問題、設計實驗步驟、引導學生觀察與分析，甚至進行結果的反思與應用。此外，配套的教學資源，如視覺化的教學工具、評量範例及實作手冊，能進一步支援教師在教學過程中的靈活應用，提升教學效能與學生的學習體驗。

（三）對未來研究之建議

1. 未來研究可更全面探討師培生與自然科學教科書之互動關係

本研究僅聚焦於師培生與自然科學教科書中的探究內容之互動，其他如跨領域教學、議題導向教學等面向並未涵蓋。然而自然科學教育並非侷限於探究而已。因此，未來研究可進一步探討師培生在涉及跨領域主題或社會性科學議題等教學時，如何有效運用教科書，並根據教學情境進行調整。例如，在跨領域教學中，師培生可能需要整合自然科學與數學、語文或藝術等跨學科的連結，並明確呈現在教學中應用。此外，對於涉及社會性科學議題的教學，師培生則需要教科書提供關於議題背景的詳實資料、討論指引以及多元觀點的呈現。未來研究可探討師培生如何運用教科書中的資源設計課程，並透過教學實踐培養學生的批判思考與解決問題的能力。

另一方面，探究師培生與教科書的互動時，也需要考量師培生本身的背景知識與教學經驗，這些因素可能影響他們對教科書內容的理解與應用。例如，經驗較少的師培生可能更依賴教科書的指引，而經驗豐富

的師培生則可能進行創意性的教學設計。未來研究可探討不同教學經驗的師培生在使用教科書時的策略差異，以及如何設計適合不同程度教師需求的教科書內容與配套資源。

綜上所述，未來研究應以更廣泛的視角，探討師培生與自然科學教科書的互動，特別是在跨領域教學與議題導向教學情境下的應用，以期為師資培育課程設計與教科書編撰提供更具體的建議。

2. 未來研究可就自然科學師資培育課程的調整進一步探討

因應十二年國教課綱的推行，自然科學師資培育課程必須進行相應調整，以符合十二年國教課綱對教師的專業需求。本研究雖提出了部分建議，但尚未深入探討具體的課程變革及其實施效果。因此，未來的研究可進一步分析十二年國教課綱要求下的師培課程是否能夠有效提升師培生的科學專業能力與教學素養，並能將探究與實作、跨領域學習及問題解決等元素融入課程設計。例如探討如何設計結合理論與實務的課程，幫助師培生深入理解探究式教學法的本質，並能靈活運用於教學現場。此外，也需分析這些課程是否能提升師培生在跨領域課題中的教學能力，如將數學、工程與科技元素融入自然科學教學。

而隨著數位科技的快速發展，數位工具與資源在教育中的應用日益普及。未來研究可進一步探討如何在師資培育課程中整合科技工具，例如利用模擬實驗、數位教科書及教育應用程式，幫助師培生進行科學教學設計與實踐。此外，數位評量工具如何促進師培生對學生學習成效的診斷與回饋，也是未來值得研究的議題。

簡言之，自然科學師資培育課程的調整應全面考量十二年國教課綱的核心理念、數位科技的整合以及教師專業能力的全面提升。未來研究可聚焦於這些變革如何有效促進師培生成長，並進一步分析課程調整對自然科學教育的長期影響。

教科書參考書目

- 王美芬（主編）（2023a）。國民小學自然科學（再版，第一冊，三上）。康軒。
[Wang, M.-F. (Ed.). (2023a). *Elementary school natural sciences* (2nd. ed., Vol. 1, 3rd grade 1st semester). Kang Hsuan.]
- 王美芬（主編）（2023b）。國民小學自然科學（再版，第三冊，四上）。康軒。
[Wang, M.-F. (Ed.). (2023b). *Elementary school natural sciences* (2nd. ed., Vol. 3, 4th grade 1st semester). Kang Hsuan.]
- 王美芬（主編）（2023c）。國民小學自然科學（再版，第四冊，四下）。康軒。
[Wang, M.-F. (Ed.). (2023c). *Elementary school natural sciences* (2nd. ed., Vol. 4, 4th grade 2nd semester). Kang Hsuan.]
- 盧秀琴（主編）（2023）。國民小學自然科學（再版，第三冊，四上）。南一。
[Lu, X.-Q. (Ed.). (2023). *Elementary school natural sciences* (2nd. ed., Vol. 3, 4th grade 1st semester). Nan I.]

參考文獻

- 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).]
- 十二年國民基本教育課程綱要總綱（2014）。
[Curriculum guidelines of 12-year basic education: General guidelines. (2014).]
- 李高英（2020，4月）。國中小教科書編輯及審定問題研析。<https://www.ly.gov.tw/Pages/Detail.aspx?nodeid=6590&pid=193270>
- [Lee, K.-Y. (2020, April). *Analysis of the editing and reviewing problems of elementary and secondary school textbooks*. <https://www.ly.gov.tw/Pages/Detail.aspx?nodeid=6590&pid=193270>]
- 邱美虹（主編）（2024）。科學探究與實作之理念與實踐。國立臺灣師範大學出版中心。
- [Chiu, M.-H. (Ed.). (2024). *The philosophy and practice of scientific inquiry and implementation*. National Taiwan Normal University Press.]
- 邱瑞宇、王薪惠（2022）。探討過程導向引導式探究學習模式對消弭大學生化學學習成效落差之影響。人文社會科學研究：教育類，16（1），53-77。
[https://doi.org/10.6618/HSSRP.202203_16\(1\).3](https://doi.org/10.6618/HSSRP.202203_16(1).3)
- [Chiu, R.-Y., & Wang, H.-H. (2022). Exploring the impact of process-oriented guided

- inquiry learning model on reducing the gap in college students' chemistry learning effectiveness. *Humanities and Social Sciences Research: Education*, 16(1), 53-77. [https://doi.org/10.6618/HSSRP.202203_16\(1\).3](https://doi.org/10.6618/HSSRP.202203_16(1).3)
- 林信志、簡瑋成、楊國揚（2015）。高中教師使用審定本教科書之影響因素研究：計畫行為理論之應用。《教育與心理研究》，38（4），101-129。 <https://doi.org/10.3966/10249885>
- [Lin, S.-C., Chien, W.-C., & Yang, K.-Y. (2015). A study of influencing factors on senior high school teachers' use of approved textbooks: An application of the theory of planned behavior. *Journal of Educational and Psychological Research*, 38(4), 101-129. <https://doi.org/10.3966/10249885>]
- 吳敏而、黃茂在（2012）。自然科學教科書中的「探究」。載於洪若烈（主編），永續教育發展創新與實踐——2010 國際學術研討會課程與教學論文專輯（頁 109-123）。國家教育研究院籌備處。
- [Wu, M.-E., & Huang, M.-T. (2012). "Inquiry" in natural science textbooks. In R.-L. Hung (Ed.), *Proceedings of the 2010 international conference on sustainable education development: Innovation and practice: Curriculum and instruction* (pp. 109-123). Preparatory Office of the National Academy for Educational Research.]
- 周淑卿、王郁雯、陳姿佑（2023）。從教科書開展素養：小學社會領域教師的課程潛力。《課程研究》，18（2），1-29。 <https://doi.org/10.53106/181653382023091802001>
- [Chou, S.-C., Wang, Y.-W., & Chen, Z.-Y. (2023). Developing literacy from textbooks: Elementary social studies teachers' curriculum potential. *Journal of Curriculum Studies*, 18(2), 1-29. <https://doi.org/10.53106/181653382023091802001>]
- 洪振方（2024）。科學本質、科學探究的本質與後設知識之角色和功能。載於邱美虹（主編），科學探究與實作之理念與實踐（頁 21-39）。國立臺灣師範大學出版中心。
- [Hung, C.-F. (2024). The role and function of the nature of science, the nature of scientific inquiry, and metacognition. In M.-H. Chiu (Ed.), *The philosophy and practice of scientific inquiry and implementation* (pp. 21-39). National Taiwan Normal University Press.]
- 張芬芬、曾瑞錦（2018）。邁向備課專業化——國小教師備課現況與建議。《臺灣教育》，711，113-124。
- [Chang, F.-F., & Tseng, R.-J. (2018). Towards professionalization of lesson preparation: Current status and recommendations for elementary school teachers' lesson preparation. *Taiwan Education*, 711, 113-124.]
- 陳俊臣（2017）。提升自然科學思辨能力之雲端學習系統發展研究——以國小4年級自然與生活科技為例（未出版之博士論文）。國立臺灣師範大學。

- [Chen, C.-C. (2017). *Development of a cloud-based learning system for enhancing critical thinking skills in natural science: A case study of fourth-grade natural science and living technology in elementary schools* [Unpublished doctoral dissertation]. National Taiwan Normal University.]
- 楊和學、石豫臺（2013）。融合 5E 探究式教學法的高中職奈米科技專題實驗教材設計——以「奈米二氧化鈦光觸媒」為例。《物理教育學刊》，14（2），113-125。https://doi.org/10.6212/CPE.2013.1402.03
- [Yang, H.-H., & Shih, Y.-T. (2013). The design of nano-science project experimental teaching materials of senior high school and vocational high school integrated with 5E inquiry teaching method: Taking “nano titanium dioxide photocatalyst” as an example. *Chinese Journal of Physics Education*, 14(2), 113-125. https://doi.org/10.6212/CPE.2013.1402.03]
- 劉美慧、陳麗華、林江臺、洪承宇、洪逸文、張茂桂、許民陽、陳育霖、陳學淵、鄭詔月（2024）。論壇：十二年國教課綱自然和社會領域「探究與實作」理念的溝通與實踐。《教科書研究》，17（1），157-184。https://doi.org/10.6481/JTR.202404_17(1).05
- [Liu, M.-H., Chen, L.-H., Lin, C.-T., Hung, C.-Y., Hung, I.-W., Chang, M.-K., Hsu, M.-Y., Chen, Y.-L., Chen, H.-Y., & Cheng, C.-Y. (2024). Forum: Communication and practice of the “inquiry and implementation” concept in the natural and social science domains of the 12-year basic education curriculum guidelines. *Journal of Textbook Research*, 17(1), 157-184. https://doi.org/10.6481/JTR.202404_17(1).05]
- 藍順德（2006）。《教科書政策與制度》。五南。
- [Lan, S.-T. (2006). *Textbook policy and system*. Wu-Nan.]
- 顧炳宏、陳瓊森、溫嫻純（2011）。從學生的表現與觀點探討引導發現式教學作為發展探究教學之折衷方案角色的成效——以密度概念為例。《科學教育學刊》，19（3），257-282。https://doi.org/10.6173/CJSE.2011.1903.04
- [Ku, P.-H., Chen, C.-S., & Wen, M.-C. (2011). Exploring the effectiveness of guided discovery learning as an alternative approach for developing inquiry-based teaching from students' performance and perspectives: A case study of the density concept. *Journal of Science Education*, 19(3), 257-282. https://doi.org/10.6173/CJSE.2011.1903.04]
- Akar, E. (2005). *Effectiveness of 5E learning cycle model on students' understanding of acid-base concepts* [Unpublished master's thesis]. Middle East Technical University.
- Armstrong, J., & Bray, J. (1986, September). *How can we improve textbooks?* https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED292208.pdf
- Ball, D. L., & Feiman-Nemser, S. (1988). Using textbooks and teachers' guides: A dilemma for beginning teachers and teacher educators. *Curriculum Inquiry*, 18(4), 401-423. https://doi.org/10.1080/03626784.1988.11076050

- Banchi, H., & Bell, R. (2008). The many levels of inquiry. *Science and Children*, 46(2), 26-29.
- Bell, R. L., Smetana, L., & Binns, I. (2005). Simplifying inquiry instruction. *The Science Teacher*, 72(7), 30-33.
- Ben-David, A., & Zohar, A. (2009). Contribution of meta-strategic knowledge to scientific inquiry learning. *International Journal of Science Education*, 31(12), 1657-1682. <https://doi.org/10.1080/09500690802162762>
- Bybee, R. W., & Landes, N. M. (1990). Science for life & living: An elementary school science program from biological sciences curriculum study. *The American Biology Teacher*, 52, 92-98. <https://doi.org/10.2307/4449042>
- Bybee, R. W., CarlsonPowell, J., & Trowbridge, L. W. (2014). *Teaching secondary school science: Strategies for developing scientific literacy*. Pearson.
- Carlsen, W. S. (1991). Teacher knowledge and discourse control: Quantitative evidence from novice biology teachers' classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(5), 471-481. <https://doi.org/10.1002/tea.3660300506>
- Chanetsa, T., & Ramnarain, U. (2023). The effect of textbook analysis as a teacher professional development tool on teacher understanding of nature of science. *Science & Education*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s11191-023-00442-7>
- Chin, C. (2007). Teacher questioning in science classrooms: Approaches that stimulate productive thinking. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(6), 815-843. <https://doi.org/10.1002/tea.20171>
- Chin, C., & Osborne, J. (2008). Students' questions: A potential resource for teaching and learning science. *Studies in Science Education*, 44(1), 1-39. <https://doi.org/10.1080/03057260701828101>
- Clément, P. (2008). Introduction to the special issue of SEI relating to critical analysis of School science textbooks. *Science Education International*, 19(2), 93-96.
- Crawford, B. A. (2007). Learning to teach science inquiry in the rough and tumble of practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(4), 613-642. <https://doi.org/10.1002/tea.20157>
- Dimopoulos, K., & Karamanidou, C. (2013). Towards a more epistemologically valid image of school science: Revealing the textuality of school science textbooks. In M. Khine (Ed.), *Critical analysis of science textbooks* (pp. 61-77). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-4168-3_4
- Furtak, E. M., Seidel, T., Iverson, H., & Briggs, D. C. (2012). Experimental and quasi-experimental studies of inquiry-based science teaching: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 82(3), 300-329. <https://doi.org/10.3102/0034654312457206>

- Hansen, J. M. (2002). Defining inquiry. *The Science Teacher*, 69(2), 34-37.
- Hong, J.-C., Hsiao, H.-S., Chen, P.-H., Lu, C.-C., Tai, K.-H., & Tsai, C.-R. (2021). Critical attitude and ability associated with students' self-confidence and attitude toward "predict-observe-explain" online science inquiry learning. *Computers & Education*, 166, Article 104172. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104172>
- Hong, J.-C., Hwang, M.-Y., Liu, M.-C., Ho, H.-Y., & Chen, Y.-L. (2014). Using a "prediction-observation-explanation" inquiry model to enhance student interest and intention to continue science learning predicted by their internet cognitive failure. *Computers & Education*, 72, 110-120. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.10.004>
- Koppal, M., & Caldwell, A. (2004). Meeting the challenge of science literacy: Project 2061 efforts to improve science education. *Cell Biology Education*, 3(1), 28-30. <https://doi.org/10.1187/cbe.03-10-0016>
- Luft, J. A., & Hewson, P. W. (2014). Research on teacher professional development programs in science. In N. G. Lederman & S. K. Abell (Eds.), *The impact of state and national standards on K-12 science teaching* (pp. 285-305). Routledge.
- Minner, D. D., Levy, A. J., & Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction: What is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 474-496. <https://doi.org/10.1002/tea.20347>
- National Research Council (U.S.). (2000). *Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/9596>
- Perry, N. E., Phillips, L., & Hutchinson, L. (2006). Mentoring student teachers to support self-regulated learning. *The Elementary School Journal*, 106(3), 237-254. <https://doi.org/10.1086/501485>
- 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>
- Sarah, S., Khanif, A., & Saputra, A. T. (2021). The effectiveness of POE (predict-observe-explain) learning model for improving student analytical skills. *Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika*, 6(1), 23-29. <https://doi.org/10.26737/jipf.v6i1.1846>
- Schön, J. (1983). *Petrophysik: Physikalische eigenschaften von gesteinen und mineralen* [Petrophysics: Physical properties of rocks and minerals]. De Gruyter.
- Schwab, J. J. (1978). Education and the structure of the disciplines. In I. Westbury & N. Wilkof (Eds.), *Science, curriculum, and liberal education: Selected essays* (pp. 229-272). University of Chicago Press.
- Valverde, G. A., Bianchi, L. J., Wolfe, R. G., Schmidt, W. H., & Houang, R. T. (2002).

According to the book: Using TIMSS to investigate the translation of policy into practice through the world of textbooks. Kluwer Academic.

Weiss, I. R. (1993). Science teachers rely on the textbook. In R. E. Yager (Ed.), *What research says to the science teacher: The science, technology, society movement* (Vol. 7, pp. 68-79).

National Science Teachers Association.

Wernersbach, T. (1987). *Developing scientific literacy in the secondary science classroom.* Educational.

White, B. Y., Frederiksen, J. R., & Collins, A. (2009). Designing learning environments that support inquiry. *International Journal of Learning Sciences*, 3(1), 45-54.

Windschitl, M. (2003). Inquiry projects in science teacher education: What can investigative experiences reveal about teacher thinking and eventual classroom practice? *Science Education*, 87(1), 112-143. <https://doi.org/10.1002/sce.10044>

Yip, D. Y. (2004). Questioning skills for conceptual change in science instruction. *Journal of Biological Education*, 38(2), 76-83. <https://doi.org/10.1080/00219266.2004.9655905>

Zimmerman, B. J., & Schunk, D. H. (Eds.). (2001). *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum.

探討高中生在探究取向的社會性科學議題 學習中之探究表現

張文馨 吳建源 許瑛珩

本研究旨在探討探究取向的社會性科學議題 (socioscientific inquiry-based learning, SSIBL) 課程對高中生探究能力的影響，以「減碳」議題為例。研究採用單組前後測設計，對臺北市某高中2年級的49名學生進行調查，通過前後測與學習單內容分析來評估學生在「發現問題」、「規劃與研究」以及「論證與建模」3個探究子能力上的表現。研究結果顯示，SSIBL課程顯著提升了學生的整體探究能力。而先備探究能力較低的學生在所有探究子能力上的進步幅度均高於先備能力較高的學生，表明SSIBL課程對於不同背景的學生具有普遍適用性。研究建議未來的課程設計可以進一步優化鷹架系統，以滿足不同學習需求，並探討如何在教學中有效融入新興科技來支持個別化教學。

關鍵詞：探究能力、社會性科學議題、探究導向的社會性科學議題學習、
SSI 教材設計

收件：2024年8月30日；修改：2024年11月18日；接受：2025年3月5日

張文馨，國立臺灣師範大學科學教育研究所博士後研究員
吳建源，國立員林高級中學代理教師
許瑛珩，國立臺灣師範大學科學教育研究所教授，E-mail: yshsu@ntnu.edu.tw

Inquiry Performance of High School Students in Socioscientific Inquiry-Based Learning

Wen-Xin Zhang Jian-Yuan Wu Ying-Shao Hsu

This study analyzed the effects of socioscientific inquiry-based learning (SSIBL) on high school students' inquiry abilities, with a focus on the topic of carbon reduction. Under a single-group pretest-posttest design, 49 11th-grade students from a high school in Taipei City, Taiwan, were evaluated. Pretest, posttest, and worksheet results were used to assess student performance across three inquiry subskills: identifying questions, planning and research, and argumentation and modeling. The SSIBL curriculum significantly improved the students' overall inquiry abilities. Additionally, the students with lower pretest inquiry abilities demonstrated greater improvement across all inquiry subskills than did those with higher pretest abilities, underscoring the broad applicability of the SSIBL curriculum. Future curriculum designs can further optimize scaffolding systems to meet diverse learning needs and integrate technological tools to support individualized instruction.

Keywords: inquiry abilities, socioscientific topics, socioscientific inquiry-based learning (SSIBL), SSI-based teaching material design

Received: August 30, 2024; Revised: November 18, 2024; Accepted: March 5, 2025

Wen-Xin Zhang, Postdoctoral Fellow, Graduate Institute of Science Education, National Taiwan Normal University.

Jian-Yuan Wu, Substitute Teacher, National Yuanlin Senior High School.

Ying-Shao Hsu, Professor, Graduate Institute of Science Education, National Taiwan Normal University, E-mail: yshsu@ntnu.edu.tw

壹、緒論

探究取向的教材設計愈來愈受到教育研究者與教師的關注，尤其在各國教育改革強調培養學生具備批判性思維和解決問題能力的背景下，這種教材設計的意義顯得尤為重要。在當今科技飛速發展的社會中，隨著科技與環境等複雜議題的日益凸顯，學生不僅需要掌握學科知識，更需具備運用探究能力來解決實際問題的能力。因此，本研究的動機在於探索如何設計以培養學生探究能力為核心的教材，幫助學生有效應對現代社會中出現的各類社會性科學議題（socioscientific issue, SSI）（Sadler, 2004），如氣候變遷調適（Zhang & Hsu, 2021）、能源（Nida et al., 2021）、環境永續（Cha et al., 2021）、基因工程（Archila et al., 2022）、傳染病傳播（Puig et al., 2021）等問題，上述這些議題更強調社會、倫理與科學的交織性。本研究發展的課程即聚焦於當代的「減碳」議題，以回應全球對於環境保護和永續發展的需求。

在全球教育改革的推動下，許多國家已將探究能力作為核心教育目標之一。探究能力不僅是提升學生科學素養的重要途徑，更是幫助他們理解科學本質和社會中複雜議題的關鍵工具。芬蘭自 2016 年實施的課綱中強調探究學習，認為這是提高學生問題解決能力的有效途徑（洪詠善，2016）；美國科學促進學會（American Association for the Advancement of Science, 1990）也指出，探究學習能夠使學生更深入地理解科學知識與科學過程。我國的《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）同樣強調學生應具備發現問題、分析問題及解決問題的探究能力，並提出學生應在實際情境中運用這些能力來應對各類科學議題。

本研究的核心在於設計一套探究取向的教材，以有效培養高中生的探究能力。研究者在教育現場的觀察發現，傳統以「食譜式」實驗為主

的教學方式，往往無法充分培養學生的自主探究能力與批判性思維。學生在面對社會性科學議題時，由於缺乏進行自主探究的經驗，難以在解決問題的過程中發揮其探究潛力。因此，本研究旨在發展一套以探究取向為核心的社會性科學議題課程（課程名稱：減碳產電小大師），透過探究取向的社會性科學議題教學（socioscientific inquiry-based learning, SSIBL），幫助學生提升其探究能力，特別是在問題發現、解決方案規劃及結果論證等方面（Zeidler, 2014; Zeidler & Nichols, 2009）。研究將探討此課程對於高中生探究能力的影響，特別是學生在課程前後的探究能力進步情形。具體而言，本研究將評估不同探究能力起點的學生在 SSIBL 課程中的表現情況，以及探討不同背景與能力的學生在接受 SSIBL 課程後，其探究能力提升的差異。進一步瞭解 SSIBL 課程是否能有效提升學生的探究能力，為後續的教學設計與課程開發提供依據。

本研究的重要性在於填補國內探究取向教材設計研究的空白，特別是針對跨學科學習情境中的探究能力發展。國內過往的相關研究大多集中於單一學科的探究能力或教師專業發展，而較少直接探討如何透過教材設計提升學生跨科情境中的探究能力。因此，本研究所發展的 SSIBL 課程不僅符合國內教育政策的需求，還能提供未來探究取向課程設計的實證依據。此外，本研究也將以數位化平臺 CWISE 進行課程展示，增強教學靈活性與可操作性，適用於實體與遠距教學模式，有助於推動未來的探究取向教學實務。這項研究的結果將對未來課程設計與教學實務提供寶貴參考，促進探究取向教材在教育現場的廣泛應用，進一步提升學生面對現實問題的能力與科學素養。

基此，本研究提出兩個研究問題，分述如下：一、SSIBL 課程對學生學習探究能力的影響為何？二、SSIBL 課程對不同先備探究能力學生在學習探究能力的影響為何？

貳、文獻探討

一、科學探究能力

科學探究能力是現代科學教育中不可或缺的核心能力之一，它反映了學生在科學學習過程中，如何發現並解決問題。根據美國國家研究委員會（National Research Council (U.S.), NRC）於 2000 年出版《探究與國家科學教育標準》（NRC, 2000）一書中對於科學探究的定義，科學探究包括多個階段的實務活動，從觀察現象、提出研究問題與假設，到規劃實驗、分析數據、詮釋結果等。由此可知，科學探究涉及複雜且多元的實務活動，在這些實務活動中，學生需要結合知識概念與技能展現多樣化的認知能力，才能有效解決問題並建構對真實世界的理解（Kuo et al., 2015）。許多政策文件（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；NRC, 2000）、相關研究（Krajcik et al., 1998; Krajcik et al., 2007; Vo & Simmie, 2024; Wu et al., 2015）已指出學生需具備一些基礎認知能力，才能進行有意義的探究實務活動並建構科學知識，包括提問、產生假說、設計研究流程、分析與詮釋資料等。這些能力是學生進行科學探究的基石，不僅能幫助學生更好地理解科學概念，還能協助他們在真實情境中解決問題（Abd-El-Khalick et al., 2004; Alcaraz-Dominguez et al., 2024），提升學生的科學素養使其成為可獨立解決問題的決策者。在臺灣 2018 年頒布的《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）中，科學探究能力被正式納入高中階段的核心學習目標之一，並提出具體定義，例如「規劃與研究」中，學生須具備根據探究問題，擬定完整計畫的能力，包含變因的設計、整合適當研究器材、提出詳細的步驟與產出有效的數據等。Vo 與 Simmie（2024）回顧在科技導入的學習環境中，學生的科學探究能力如何被評量。他們彙整過去相關研究的探究框架來分析學生的科學探究能

力組成，包含了提出問題或假設、設計實驗、分析資料、產生研究結論與解釋。他們發現隨著科技的進步，能夠評量學生更複雜且全面的探究能力，也更加強調要在真實情境中評量學生的科學探究，這與強調培養解決學生解決真實問題的訴求不謀而合。

科學探究能力的培養不僅限於科學教育本身，還有助於學生在未來面對複雜社會問題時具備批判性思維與解決問題的能力。實證研究表明，具備良好探究能力的學生往往在高等教育階段表現出更高的創造力與自主學習能力，並且能更好地應對跨學科挑戰（Furtak et al., 2012）。因此，通過持續的科學探究培養，學生可以發展出面對不確定性和挑戰的韌性，這對他們的職業生涯和社會責任感的形成具有深遠意義。

二、探究取向的教學模式與教材設計

為培養科學探究能力，探究取向的教學被提出。探究取向的教學並非一種特定的教學技術或策略（Grangeat, 2016），其訴求是讓學生投入一系列的探究實務活動，讓他們除了習得知識，也瞭解知識建構的過程與方法（陳素秋，2024）。因此，探討探究取向的教學將學生置於學習的中心，強調學生在解決問題過程中的積極參與，而非單純接受知識，最終目的是協助學生應對未來挑戰。基於這個理念，眾多學者提出探究取向的學習或教學模式。例如，美國生物科學課程研究會（Biological Sciences Curriculum Study, BSCS）於 20 世紀 80 年代提出的 5E 模型，旨在促進學生對科學概念的深刻理解和探究能力的培養。5E 模型所型塑的探究學習歷程包括參與、探索、解釋、延伸與評估 5 個階段，提供了一個結構化的框架，能夠幫助教師有效地設計探究式教學活動（Bybee et al., 2006）。

眾多研究結果顯示，當學生參與探究導向的學習過程時，不僅有助於提升他們的科學素養，還能更好地應對現實中的複雜問題（Lazonder & Harmsen, 2016），例如處理社會性科學議題（Sadler, 2004; Zeidler & Nichols, 2009）。Antonio 與 Prudente（2023）利用後設分析方法探討 20

篇實徵研究中的探究式教學成效，其結果發現探究式教學能有效提升學生的高層次思考技能（higher-order thinking skill），例如論證（effect size = 1.98）、創造思考（effect size = 1.87）、批判性思考（effect size = 1.47）、探究技能（effect size = 1.01）、後設認知（effect size = 0.32）等。這些能力與 21 世紀關鍵能力相對應，能協助學生應對全球化及技術快速變遷的挑戰（Binkley et al., 2012; DiBenedetto, 2019）。

探究取向教材設計的核心在於創造一個能激發學生積極思考與自主探索的學習環境。實務上，這類教材的設計著重於通過提出開放性問題、提供多樣化的實務機會，以及營造協作學習的氛圍，以促進學生的深度學習（Mang et al., 2021）。因此，探究取向的教材設計原則通常涵蓋以下幾個方面：設計具挑戰性的開放式問題（Krajcik & Delen, 2017），提供鷹架支持（Reiser & Tabak, 2014; Tabak & Kyza, 2018; van de Pol et al., 2010），以及創造鼓勵學生討論與協作的學習環境（Gillies, 2016; Johnson & Johnson, 2002）。然而，儘管探究取向教學理論和教材設計已廣泛應用，實際操作中仍存在挑戰。例如，學生若缺乏足夠的背景知識，可能會在探究過程中感到困惑，而教師也可能因為時間與資源的限制而難以有效地引導。

為了應對這些挑戰，教材中的鷹架設計可以採用分層策略（Santangelo & Tomlinson, 2012; Tomlinson, 2012），根據學生的先備知識與認知發展階段，提供不同難度和形式的學習支持。研究者曾經基於分散認知觀點、Kim 等人（2018）觀點綜整出以學習者為中心的鷹架學習系統（learner-centered scaffolding system, LSS）形貌，用來協助學生進行科學探究數位學習。在 LSS 中，鷹架可由教師、同儕、電腦／數位工具提供。提供的鷹架按照目的可區分成概念型（conceptual）、策略型（strategic）、動機型（motivational）、後設認知型鷹架（metacognitive）。概念型鷹架主要協助學生建構基礎知識概念；策略型幫助學生對學習任務流程、步驟等程序性知識的理解；動機型鷹架旨在提升學生的學習興趣與投入等情意面向的學習支持；後設認知型鷹架

則著重於引導學生反思並綜觀自己的學習歷程，對於學習過程中的困難與缺失進行檢討、評估與調整。LSS 中的多層次鷹架類似 Tabak (2004) 提出的混成鷹架 (synergistic scaffolds) 概念，期望透過多元鷹架間的互補關係，由教師、同儕與電腦／數位工具相互分擔教學責任，達到提升學生學習的目標。

三、社會性科學議題與探究學習

SSI 是涉及科學、社會、倫理及環境等多個層面的綜合問題，這些議題通常涉及高度不確定性的問題，例如基因工程 (Archila et al., 2022)、氣候變遷調適 (Zhang & Hsu, 2021) 等。SSI 的複雜性和跨學科性質使其成為現代教育中一個重要的教學內容，因為它不僅挑戰了學生的科學知識，也挑戰了他們的道德判斷與批判性思維 (Sadler, 2004)。由此可知，解決 SSI 這類爭議問題，不僅要求學生具備科學知識，還需要他們整合其他學科知識並基於不同社會文化做出證據導向的推理、道德判斷和決策。

SSI 的開放性與複雜性使探究取向的學習成為有效的教學模式之一，因為探究式學習可以幫助學生在面對這些複雜問題時，透過科學探究來發展批判性思維與論證能力 (Zeidler & Nichols, 2009)。當 SSI 與探究學習結合，學生被鼓勵通過觀察、實驗和推理等實務活動來探索 SSI 問題，從而提升他們的科學素養與社會責任感。這種結合不僅能讓學生在面對複雜社會問題時具備更全面的視角，也能幫助他們發展出批判性分析和決策能力。例如，通過探討全球變暖等議題，學生不僅學習到科學數據的蒐集與分析，還學會如何將這些知識應用於現實生活中的決策過程 (Tomas & Ritchie, 2011)。

然而 SSI 教學雖然具有促進學生高階思考能力的巨大潛力，但也面臨一些挑戰。研究顯示，學生在 SSI 教學中可能會因缺乏相關的背景知識而無法充分參與討論，或者在面對高度複雜的問題時感到不知所措 (Zeidler, 2014)。這些挑戰都需仰賴教師提供適當的學習支持，幫助

學生在面對 SSI 問題時逐步提升其批判性思維與問題解決能力（Pratiwi et al., 2016）。

四、探究取向的社會性科學議題教學

探究取向的社會性科學議題教學是歐洲教育領域中一種新興的教學模式，結合了科學探究、社會性科學議題和公民行動，旨在培養學生面對現實問題的批判性思維與行動力。SSIBL 的理論基礎源自於負責任的研究與創新（responsible research and innovation, RRI）理念，這一理念強調學生不僅應具備解決科學問題的能力，還應該在社會中履行他們的公民責任，積極參與社會相關的科學議題討論（Amos & Levinson, 2019）。SSIBL 的教學框架包括 3 個核心部分：社會性科學議題、基於探究的科學教育（IBSE）和行動（action），這 3 個部分互為支持，形成一個循環的教學過程（Levinson, 2017）。

考量 SSIBL 教學框架的複雜性，Amos 與 Levinson（2019）提出一個精簡的模式，包含 3 階段：提問（ask）、執行（enact）、行動（action）。在這個精簡模式中，學生首先接觸到一個具爭議性和開放性的 SSI 問題，教師可以透過各種鷹架協助學生釐清 SSI 情境與爭議，並由學生親自提出一個可研究且與情境相關的問題（ask），這個問題也可由教師引導或指定，視學生的認知能力發展而定。接著，學生規劃並投入探究實務活動，蒐集並分析數據（enact），最終透過與他人溝通互動，考量倫理道德、永續等社會期待，制定出具體且可行的行動方案來解決問題（action）。可知，SSIBL 不僅強調學生對科學知識的理解，還強調科學探究實務需與社會、經濟、環境等連結，強調學生在投入科學實務時，也須履行公民責任。這種教學方式能夠有效促進學生的探究能力、社會責任感和科學素養，並且讓他們能夠積極參與當代社會的各類重大議題（Levinson, 2018）。

事實上過去有眾多學者提出許多探究教學模式，嘗試培養學生的科學素養。除了前文所提到的 5E 探究學習，還有問題本位（problem-

based）、專題本位（project-based）兩種教學模式與 SSIBL 類似。與 SSIBL 類似，此兩種教學模式同樣起始於一個真實問題，學生透過一系列的探究活動（提出問題、規劃調查或實驗、分析與解釋調查結果等）來回應這個真實問題。不過，兩者在教學結構、學習目標等方面有些許差異（陳毓凱、洪振方，2007；Saputra et al., 2024）。在教學目標上，問題本位著重學生能從問題解決過程中培養批判性思維、問題解決能力等，強調理解和探索問題的根源；專題本位更側重最終能創造出一個具體的產品（專案、作品、方案等），注重學生如何將學習成果體現在具體的專案中。在教學結構上，問題本位重視問題的解構進而提出解決方法，因此學習過程較彈性，學生可能因為選擇問題的差異產生不同的學習成果；專題本位則利用驅動問題（driven questions），讓探究活動聚焦在一個特定問題或議題上。

研究者認為 SSIBL 更像是問題本位與專題本位的結合。SSIBL 以一個真實問題（SSI）作為學習情境，要求學生解構釐清 SSI 並訂定一個與 SSI 相關、可被探究的、契合自身興趣的研究問題（Levinson, 2018），透過探究實務蒐集相關資料與數據，基於數據進行證據導向的推理，最終產生一個具體的行動方案。這個方案可以是規劃倡議活動、製作宣傳海報、行動小手冊等，主要目的是能促進社會改革。然而，相較問題本位或專題本位的內涵在提升問題解決或科學探究，SSIBL 的內涵是有責任的研究與創新，強調科學研究與創新的成果或產品必須與人合作、服務於人（working with and for people），因此更強調學生在整個學習過程中必須察覺並理解任何科學活動與成果終將對社會與環境造成影響，也就是需要評估跟衡量整個探究活動中的任何決策在個人、社會甚至全球層級是否符合道德倫理、永續、社會期待等（Amos & Levinson, 2019; Levinson, 2018）。

根據 Högström 等人（2024）的回顧性文章指出，過去不乏許多結合 SSI 與探究式教學的實徵研究，例如 Kusumawati 等人（2022）的研究將 SSI 作為情境（水污染與空氣污染議題），檢視 32 位國中生接受

網路探究學習 (web-based inquiry) 課程後, SSI 相關知識與技能 (評估訊息、做決策等能力) 的進展, 結果顯示學生在這兩面向均有顯著提升。但這些結合 SSI 與探究式教學的相關研究並沒有跳脫傳統探究教學的框架, 主要目的還是透過讓學生投入探究實務活動, 使學生能夠批判性地分析訊息, 促進更深入的理解和學習參與, 鮮少關注 SSI 教學更核心的理念, 如社會倫理、道德推理、永續等面向。

SSIBL 的興起與科學教育領域對於科學素養 (scientific literacy) 的定義轉變有關 (Viehmann et al., 2024)。Roberts 與 Bybee (2014) 將科學素養分成兩類: 願景一著重科學知識的建構, 強調理解科學事實、原理、理論和過程, 經常與傳統科學教育聯繫在一起。願景二強調應用知識到真實生活中能力。這個願景在願景一的基礎上進行了擴展, 強調了理解科學如何與個人和社會問題連結的重要性。它提倡面對社會科學困境時的批判性思維、知情決策和負責任的公民意識。一些學者認為應該重視科學素養中的社會政治參與 (socio-political action), 透過參與公眾討論與採取行動來解決影響全球福祉的問題 (Bencze et al., 2012; Mang et al., 2021)。SSIBL 的內涵呼應這種科學素養願景二的訴求, 相較過去僅將 SSI 作為教學情境的探究式教學、傳統式教學更符合近期科學教育的趨勢, 這也是本研究之所以選擇 SSIBL 模式發展探究取向課程的理由。

由於 SSIBL 是個新興的教學模式, 且歐盟提出 SSIBL 的本意是提升教師 SSI 教學的專業知能, 雖然在歐盟計畫中的教師已經基於 SSIBL 發展許多課程, 但鮮少有實徵研究檢視 SSIBL 對學生探究能力的影響 (Baek et al., 2022; Christodoulou & Grace, 2024; Georgiou & Kyza, 2023; Maryam & Suwono, 2023)。例如 Maryam 與 Suwono (2023) 的準實驗研究比較 SSIBL 課程與引導式探究課程對高中學生的社會性科學議題決策能力的影響, 結果顯示接受 SSIBL 課程的學生, 其決策能力顯著優於對照組, 不過 Maryam 與 Suwono 的研究並沒有列出具體的 SSIBL 課程規劃與教材設計。研究者認為既然 SSIB 更符應新的科學素養願景, 應該增加更多實徵研究檢視 SSIBL 教學模式對培養學生科學素養、高階思考技能或

公民素養，甚至應該檢視課程 SSIBL 教學模式在課程發展與教材設計上的應用與原則，才能提供未來研究者與教學實務工作者參考。

綜合上述文獻探討，探究取向的教材設計在培養學生探究能力和應對社會性科學議題方面應該具有成效。SSIBL 作為一種結合探究學習與 SSI 教學的模式，為學生提供了多元化的學習途徑，除了提升他們的科學探究能力，亦能幫助他們發展批判性思維、公民責任感和問題解決能力。基於這些理論基礎，本研究將發展一套具體的探究取向教材：SSIBL 課程，並檢視其對高中生探究能力的影響，為未來的教育實踐提供新的啟示與支持。如圖 1 所示，課程架構主要按照 SSIBL 精簡模式發展，教材設計則按照探究取向的教材設計原則且結合研究者綜整出的 LSS 學習觀點，課程中的鷹架分成固定性（不變動）、彈性鷹架（隨學習者需求調整），各別由教材／電腦、或教師／同儕提供。研究者考量到學習過程中的鷹架類型的設計（概念型、策略型、動機型、後設認知型）與任務情境、教學目標、學生先備能力等因素有關，因此圖中未標示鷹架類型。圖 1 中的藍色字呈現 3 個探究取向的設計原則：（一）提供開放性問題、（二）提供多層次、以學習者為中心的鷹架學習系統、（三）建構多元協作學習的環境。

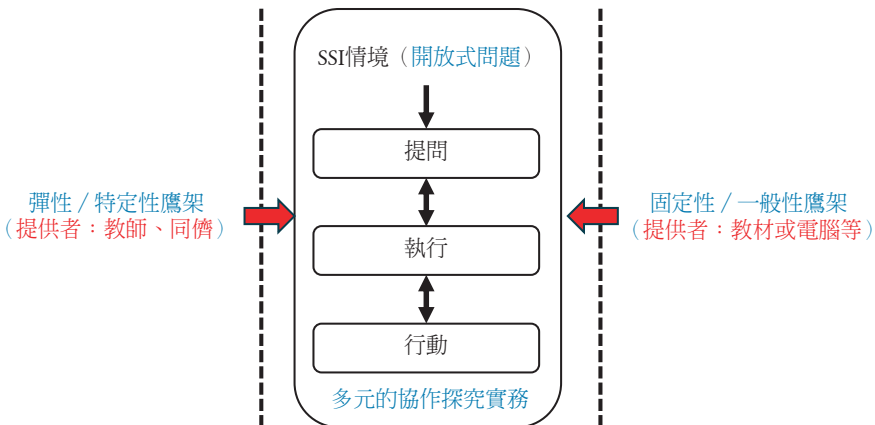


圖 1 結合 SSIBL 模式與 LSS 觀點的探究取向課程設計

註：藍色字標示探究取向教材的設計原則；紅色字體標示鷹架提供者。

參、研究方法

欲探討 SSIBL 課程對學生探究能力的影響，本研究採用準實驗研究法（quasi-experimental research）之單組前、後測的研究設計（the one-group pretest and posttest design）。透過深入分析學生在前後測、課程學習單之表現情形，探討 SSIBL 課程如何影響學生探究能力的學習。以下詳述本研究的研究方法。

一、研究參與者

本研究以便利取樣（convenience sampling）的方式，在授課教師的學校班級實施 SSIBL 課程，學生來自臺北市某高中女校 2 年級，共 3 個班，105 人。本研究發展的 SSIBL 課程涉及氣候變遷議題，這些學生雖具備與議題相關的基本概念，如溫室氣體、全球暖化的原因、再生能源相關發電原理等，但所有學生均無參與 SSI 相關課程或探究導向課程的經驗。由於研究實施時遇 COVID-19 疫情大爆發，實際全程參與研究的學生人數為 49 人，本研究之資料分析僅以 49 位學生的學習單、前後測資料進行分析。

授課教師為本文作者之一，於該校擔任地球科學兼任教師，有 1 年探究能力課程的相關授課經驗（自然科學探究與實作課程）。其授課方式多以學生為中心的教學方式。授課教師亦參與本研究的 SSIBL 課程研發，對於課程內容與教學方式具備相當程度的理解。

二、研究情境

本研究於臺北市某高中女校實施，該校會考入學各科成績落點約為「基礎」等級，為升學導向的學校，採常態性分班，同班級的學生學習落差小。

SSIBL 課程在該校的一般教室實施，學生使用平版，登入數位學習平臺 CWISE 完成學習任務。教學採異質分組，每組 5~6 人，根據學生

的地球科學的成績分爲高、中、低三組，並將低分組學生平均分配到各組。課堂中進行小組討論，但學生可以使用個人平版撰寫想法和答案，以確保資料蒐集的全面性。

三、研究工具

本研究使用的研究工具有兩種：教學工具與評量工具。「教學工具」是一套與一位地球科學教師共同設計的 SSIBL 課程（減碳產電小大師），旨在解決減碳與電量供需平衡的 SSI 問題，並培養學生的探究能力。課程提供閱讀文本、圖表、影片、模擬軟體等多元的教材，幫助學生投入探究實務活動，規劃解決 SSI 議題的方案。SSIBL 課程經過兩位科學教育專家和兩位高中地球科學教師的審查與修訂。詳細內容如下：

（一）教學工具：SSIBL 課程（減碳產電小大師）

本研究發展的 SSIBL 課程聚焦在「碳排」議題。「碳排」所造成的環境議題已存在多年，也造成地球上許多生態系統、生命財產受到威脅，多國簽訂許多協議都爲「減碳」訂定目標，但最終離達成目標都具相當程度的困難，造成其結果之因素不只因當代科學、科技的問題，更多存在著社會性的原因，如影響經濟發展的因素或個人、社會間存在不同的價值觀等。基此，碳排議題屬於 SSI，且議題涉及的多元面向之問題，仰賴學生透過探究實務活動進行釐清。

本研究發展一個虛擬情境「艾藍國」，學生在這個虛擬情境的主要目標是爲艾藍國制訂一個適當的減碳策略。課程利用文本、圖表、影片等素材設計閱讀資料與模擬動畫，供學生探索情境資訊，規劃並測試各種減碳策略、分析減碳策略成效，最終制訂出適合艾藍國的減碳策略。整個課程爲時 270 分鐘，學生透過異質分組全程進行協作學習，與組員討論任務，但是學習單必須個人單獨完成。

課程架構參考 SSIBL 的精簡模式，涵蓋三階段：建構 SSI 問題、探究實務活動、產生行動方案（見表 1）。考量個別學生對於碳排議題的

知識概念差異，在課程之初先建構學生情境相關的基礎概念，利用文本與影片等素材設計閱讀資料，並使用開放性問題引導學生建構基礎知識，以利後續探究實務活動的進行。進入建構 SSI 問題階段，這個階段主要培養學生發現問題的能力。課程透過開放性的引導問題，協助學生釐清並思考「艾藍國」在不同情境條件下會遭遇的問題，引導問題如圖 2 所示。

表 1 減碳 SSIBL 課程架構

階段	課程單元	學習目標	教材設計與教學策略
	建構基礎知識概念（90 分鐘）	認識溫室氣體、碳循環、再生能源、減碳政策等基礎知識	O、C、S-C
建構 SSI 問題（ask）	島國 CO ₂ 減排大作戰（90 分鐘）	探究虛擬情境「艾藍國」，釐清當前環境資訊、國家目標、用電與碳排情形。	O、C、S-C、S-P
探究實務活動（enact）		操作模擬軟體，訂定適合艾藍國的減碳策略。	O、C、S-P
		檢視並提出證據說明減碳策略成效。	O、C、S-P
產生行動方案（action）	別再紙上談兵（90 分鐘）	分析真實個案，提出符合「2050 淨零碳排」願景的減碳策略並進行組間分享與互評。	C、S-P

註：教材設計 O 代表提供開放性問題；C 代表協作學習；S-C 代表提供概念型鷹架、S-P 代表提供策略型鷹架。

假如艾藍國只透過減少「火力發電廠」的方式達到「目標碳排量」，如下表。試問，艾藍國會遇到什麼問題呢？				
火力發電廠數目（座）	碳排量（萬公噸二氧化碳當量）	目標碳排量（萬公噸二氧化碳當量）	發電量（度/年）	用電量需求（度/年）
6	190	108	15.6億	15.5億
3	95		7.8億	

圖 2 建構 SSI 問題階段的引導問題示例

探究實務活動階段涉及兩個任務。首先，學生需規劃並操作模擬軟體，檢視各種再生能源場（太陽能、風力、地熱）的興建廠址。模擬軟體會根據學生選擇的廠址，提供各項數據（月均溫、雲量、風速、發電廠年發電量、逐年用電量、總發電量等，見圖3）給學生進行分析。課程則提供開放性引導問題，協助學生深入思考選址過程及影響選址的各項因素。接著，課程提供5種減碳策略供學生選取。模擬軟體會提供5種減碳策略的模擬結果。學生需根據模擬結果，分析並詮釋其原因，整合科學、社會、經濟、環境等多層面知識闡述5種減碳策略的成效。

最後，課程讓學生回到真實世界中，提供一影片（<https://www.youtube.com/watch?v=aM31RyxSSCw>）自主學習，先瞭解目前全球對於減碳的願景與目標後，再透過組內討論一減碳的政策並繪製成海報，其內容須包含「減碳政策」、「政策內容」、「兩項實施的困難處」，以及針對困難處分別提出「可能的解決方法」，進行組內的分享與回饋。除了學習如何針對問題提出解決方案外，並能透過組內與組間的方式，練習表達己見、說服他人與接納他人的建議。

（二）評量工具：探究能力測驗

本研究使用的「探究能力測驗」試題挑選自吳心楷、許瑛珧、黃福

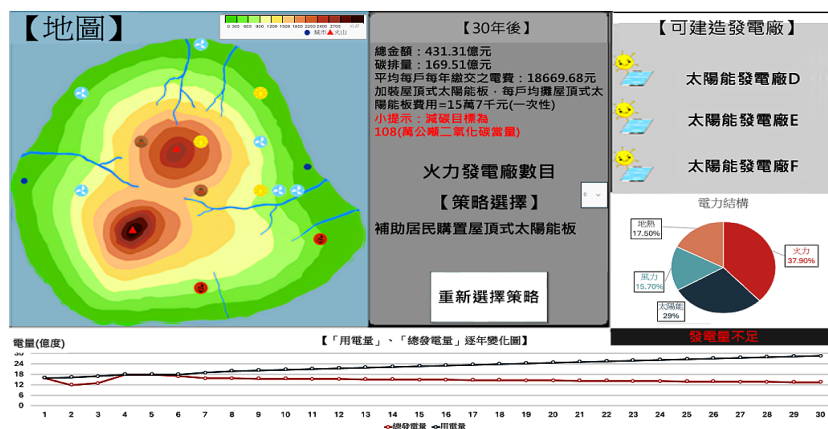
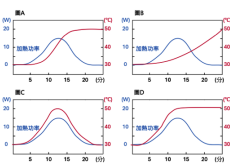


圖3 減碳策略的模擬結果示例

坤與任宗浩於 2014 年的「總計畫：科學探究能力的數位評量——以模擬為導向的線上系統之研發」所發展的探究能力測驗題庫（吳心楷等人，2014）。本研究挑選的試題經由 1 位科學教育專家學者與 1 位高中地球科學教師共同審查與修訂，完成內容效度，並進行前導測試。如表 2 所示，本研究發展的「探究能力測驗」涵蓋 3 個探究子能力：發現問題、規劃與研究、論證與建模，各 5 題，每題包含 1 題選擇題與 1 題論述題，學生於選擇題挑選選項，需於論述題說明挑選該選項的理由。本研究的前後測使用同 1 份「探究能力測驗」。學生需於 70 分鐘內完成測驗。前導測試經試題分析後顯示，本研究使用的「探究能力測驗」試題難度平均 .58，平均鑑別度 .28。

表 2 探究能力測驗試題

探究子能力	定義	題數	試題範例																																				
發現問題	能正確蒐集資訊或察覺與情境最相關的待解決問題。	5	※主題二 金屬加熱【試回答第2題】 利用加熱器加熱一塊金屬，觀察加熱功率、金屬散熱功率（單位時間金屬散失的熱量）與金屬溫度隨時間的變化關係。 2. 使用加熱器對金屬加熱一段時間，根據下列假設，下列哪張圖最可能是加熱功率與金屬溫度隨時間的變化趨勢圖？（單選） 以下有三個假設： 假設一：加熱器提供的熱量，有一定比率被金屬吸收； 假設二：金屬所吸收的熱量愈多，溫度愈高； 假設三：金屬完全不會散熱。 (2A) 圖A。 (2B) 圖B。 (2C) 圖C。 (2D) 圖D。 																																				
規劃與研究	能判斷與研究問題相關的變因，或計畫適當次數的測試或提出最佳實驗規劃的方案。	5	※主題一 下沉快慢【試回答第1題】 1. 小意認為：「物體下沉速度應該與液體黏稠的程度有關」。因此，她應該要選擇哪些液體進行實驗補做，來驗證自己的看法？（複選，如有2種或以上答案，擇1種即可） <table border="1"><thead><tr><th>編號</th><th>(1A)</th><th>(1B)</th><th>(1C)</th><th>(1D)</th><th>(1E)</th><th>(1F)</th><th>(1G)</th><th>(1H)</th></tr></thead><tbody><tr><td>液體種類</td><td>海水</td><td>純醋酸</td><td>植物油</td><td>牛奶</td><td>酒精</td><td>水(4℃)</td><td>氨水</td><td>蓖麻油</td></tr><tr><td>密度(公克/立方公分)</td><td>1.030</td><td>1.049</td><td>0.930</td><td>1.049</td><td>0.790</td><td>1.000</td><td>0.930</td><td>0.980</td></tr><tr><td>黏稠程度</td><td>小</td><td>大</td><td>大</td><td>小</td><td>小</td><td>小</td><td>小</td><td>大</td></tr></tbody></table> 1.1 承第1題，請說明理由。（說明時，盡量描述清楚）	編號	(1A)	(1B)	(1C)	(1D)	(1E)	(1F)	(1G)	(1H)	液體種類	海水	純醋酸	植物油	牛奶	酒精	水(4℃)	氨水	蓖麻油	密度(公克/立方公分)	1.030	1.049	0.930	1.049	0.790	1.000	0.930	0.980	黏稠程度	小	大	大	小	小	小	小	大
編號	(1A)	(1B)	(1C)	(1D)	(1E)	(1F)	(1G)	(1H)																															
液體種類	海水	純醋酸	植物油	牛奶	酒精	水(4℃)	氨水	蓖麻油																															
密度(公克/立方公分)	1.030	1.049	0.930	1.049	0.790	1.000	0.930	0.980																															
黏稠程度	小	大	大	小	小	小	小	大																															
論證與建模	能提出適當數據或科學證據詮釋探究結果，建立適當的模型或進一步運用科學原理、概念、數據等進行推理提出結論。	5	※主題十 蔬果579【試回答11~12題】 為了探討「不同酸鹼度的水對植物的生長情形為何？」，以pH5（酸性）、pH7（中性）、pH9（鹼性）及水溶液A四種水溶液，分別對綠豆、萵苣澆5毫升的水，總共澆水6次，並記錄綠豆與萵苣的生長高度。 11. 下表是綠豆的生長高度記錄表，根據下表，水溶液A的pH值可能落在下列哪個範圍內？（單選） <table border="1"><thead><tr><th>綠豆</th><th>3月2日</th><th>3月4日</th><th>3月6日</th><th>3月8日</th><th>3月10日</th><th>3月12日</th></tr></thead><tbody><tr><td>pH5</td><td>0.0</td><td>3.2</td><td>5.0</td><td>9.9</td><td>8.5</td><td>12.2</td></tr><tr><td>pH7</td><td>0.0</td><td>2.5</td><td>3.8</td><td>2.7</td><td>6.2</td><td>7.2</td></tr><tr><td>pH9</td><td>0.0</td><td>1.0</td><td>1.5</td><td>9.4</td><td>5.4</td><td>6.1</td></tr><tr><td>水溶液A</td><td>0.0</td><td>3.1</td><td>4.3</td><td>2.7</td><td>8.0</td><td>11.0</td></tr></tbody></table> (X)：表示植物枯死 (11A) pH5.0~pH6.5。 (11B) pH6.5~pH7.5。 (11C) pH7.5~pH9.5。 11.1 承第11題，請說明理由。（說明時，盡量描述清楚）	綠豆	3月2日	3月4日	3月6日	3月8日	3月10日	3月12日	pH5	0.0	3.2	5.0	9.9	8.5	12.2	pH7	0.0	2.5	3.8	2.7	6.2	7.2	pH9	0.0	1.0	1.5	9.4	5.4	6.1	水溶液A	0.0	3.1	4.3	2.7	8.0	11.0	
綠豆	3月2日	3月4日	3月6日	3月8日	3月10日	3月12日																																	
pH5	0.0	3.2	5.0	9.9	8.5	12.2																																	
pH7	0.0	2.5	3.8	2.7	6.2	7.2																																	
pH9	0.0	1.0	1.5	9.4	5.4	6.1																																	
水溶液A	0.0	3.1	4.3	2.7	8.0	11.0																																	

四、資料蒐集與分析

爲檢視 SSIBL 課程對學生探究能力的影響，本研究蒐集學生在前、後測、學習單的填答內容進行內容分析、描述性統計、推論性統計（包括：魏氏考驗、U 考驗）等以回答兩個研究問題。

學生在前後測、學習單的填答內容先以同一份探究能力評分規準進行探究能力表現的等級評定。表 3 是本研究使用的評分規準。此份評分規準彙整自過去文獻，由於時間因素，研究難以在短時間內評量所有的探究能力表現。基此，本研究聚焦探討學生的發現問題、規劃與研究、論證與建模 3 個探究子能力。所有子能力涵蓋 3 個等級：精熟、基礎、待加強。爲進行描述性統計與推論性統計，學生在每題獲得的等第會被轉爲對應的分數（見表 3）。

爲建立此份評分規準的穩定度，本研究邀請一位高中地球科學教師協助檢視互評者一致性。經研究者向該位教師說明並解釋評分規準後，隨機挑選 30 位有效樣本的學習單、探究能力測驗填答，由研究者與該位教師獨各自評分。結果顯示，無論是學習單或探究能力測驗，兩位評分者在各題的 Kappa 值皆大於 .80，表示兩位評分者具有高度的評分一致性。

肆、研究結果

本研究欲探討經 SSIBL 課程後，高中生的探究能力改變情形及其於課程期間的探究能力表現。本段將兩個研究問題呈現研究發現。

一、SSIBL 課程對學生學習探究能力的影響為何？

經過魏氏考驗，學生課程前後的探究能力差異彙整如表 4。結果顯示，學生在「探究能力測驗」的前、後測中的分數有顯著差異。由此可知，「減碳產電小大師」SSIBL 課程對於提升學生的整體探究能力的顯著幫助，包含「發現問題」、「規劃與研究」以及「論證與建模」等探究子能力。

表 3 探究能力評分規準

探究子能力	表現等級	分數	表現等級描述	填答範例
發現問題	精熟	2	能「正確」蒐集資訊或提出與情境最相關的待解決問題。	【N21】利用減少火力發電廠數量來達到目標碳排放，人民所需的用電量會不足。
	基礎	1	「無法完整」正確蒐集資訊或「無法」察覺與情境最相關的待解決問題。	【N2】艾藍國是主要以火力發電為主，如果減少火力發電廠發電量也會隨之減少。
	待加強	0	蒐集「錯誤」資訊或提出與情境「無關」之待解決問題。	【N1】煤礦產能減少。
規劃與研究	精熟	2	能「正確」提出與研究問題相關的變因，或「能」計畫適當次數的測試或提出最佳實驗規劃的方案。	【N9】 1. 過程敘述：在過程中一直的拖移尋找雲量比例最少的地區。 2. 影響廠址的變因有：雲量。
	基礎	1	「無法完整」正確提出與研究問題相關的變因，或「無法完整提出」最佳實驗規劃的方案。	【N24】 1. 過程敘述：因為移到兩火山之間時太陽能發電量最多。 2. 影響廠址的變因有：地勢高峻，鄰近火山，所以地熱處於背風側，因此溫度高。
	待加強	0	「無法辨認與提出」與研究問題相關的任一變因，或「無法提出」實驗規劃的方案。	【N1】 1. 過程敘述：選擇變因，去放置地點。 2. 影響廠址的變因有：風力、地形、地熱。
論證與建模	精熟	2	能提出「正確」的數據作為證據支持主張，或「能明確」說明主張與證據之間的關係。	【N23】導致發電量不足可能是因為政策的關係，透過居民購買太陽能版，政府以此來購買和補助，但得到的電量少之又少，也不一定每個居民都願意，所以看來此政策是不會成功的。
	基礎	1	提出數據作為證據支持主張時，或說明主張與證據之間關係時有「部份錯誤」。	【N3】用電量大於總發電量，策略忽略的細節太多，導致最後成果不佳。
	待加強	0	提出「不適當」的數據作為證據，或說明主張與證據之間關係時「完全錯誤」。	【N2】無法先預知突發的天然災害。

註：填答範例欄，括號內代碼為學生編號，例如【N21】代表編號 21 學生。

表 5 呈現各探究子能力前測與後測的表現之人數比例變化。由表 5 可知，有 75.1%（原 52.3%）的學生已能根據探究情境蒐集資訊或察覺與情境最相關的待解決問題；進一步有 73.8%（原 56.3%）的學生能辨識與探究問題相關的變因，或能針對探究問題規劃最佳的解決方案；最後有 64.5%（原 47.4%）的學生能針對探究問題提出正確數據作為證據支持主張，或明確說明主張與證據之間的關係。

另外，本研究分析「減碳產電小大師」SSIBL 課程每個步驟中試題的得分情況（分數以權重方式呈現）。如表 6 所示，整體表現平均得分最高的是「發現問題」（1.52 分），其次為「規劃與研究」（1.02 分），最低分為「論證與建模」（.86 分）。

表 4 學生探究能力的前、後測之魏氏考驗摘要表

<i>n</i> = 49	前測		後測		<i>Z</i>
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	
發現問題	.61	.38	1.02	.41	-5.00***
規劃與研究	.80	.47	1.11	.46	-3.95***
論證與建模	.66	.44	.91	.45	-4.18***
探究能力總分	2.07	1.04	3.03	1.07	-5.56***

*** *p* <.001.

表 5 各探究子能力前測與後測的等級表現之人數比例變化對照表

<i>n</i> = 49 比例		精熟比例	基礎比例	待加強比例
發現問題	前測	8.6%	43.7%	47.8%
	後測	26.5%	48.6%	24.9%
規劃與研究	前測	24.1%	32.2%	43.7%
	後測	36.7%	37.1%	26.1%
論證與建模	前測	19.2%	28.2%	52.7%
	後測	26.5%	38.0%	35.5%

表 6 學生在 SSIBL 課程中各探究子能力表現統計

<i>n</i> = 49	最低分	最高分	<i>M</i>	<i>SD</i>
發現問題	.3	2.0	1.52	.46
規劃與研究	.0	2.0	1.02	.55
論證與建模	.0	2.0	.86	.65
整體探究能力表現	1.0	5.7	3.40	1.15

二、SSIBL 課程對不同先備探究能力學生在學習探究能力的影響為何？

爲了探討不同先備探究能力的學生在課程中的學習表現，以及課程後探究能力的改變情形。首先，以前測分數作爲依據並進行分組，高分組即前測分數前 27% 的學生，樣本數 13 人，下限爲 10 分；低分組爲後 27% 的學生，樣本數 15 人，上限 4 分。高、低分組的各探究子能力之統計與分數請參閱表 7。由表 7 可知，高低先備探究能力的學生在 SSIBL 課程後的探究能力的進步情形有差異。雖然高、低分組學生經課程後，在探究能力總分皆有顯著進步（高分組： $Z = -2.49, p < .05$ ；低分組： $Z = -2.94, p < .01$ ）。但進一步比較兩組學生在探究子能力的分數則發現高分組學生僅在發現問題這個能力有顯著進步（ $Z = -2.22, p < .05$ ）。低分組學生則在發現問題（ $Z = -2.59, p < .05$ ）、規劃與研究（ $Z = -2.51, p < .05$ ）、論證與建模（ $Z = -2.41, p < .05$ ）3 個子能力均顯著提升。此結果顯示，本研究發展的 SSIBL 課程對於不同先備探究能力學生在探究能力的提升上有所差異。

爲瞭解課程之後，探究能力的進步程度是否受到先備探究能力的影響，研究者對高、低分組學生的「探究能力前、後測的進步分數（前後測差值）」進行考驗，結果呈現於表 8。結果顯示，高分組 13 位學生在課程後平均進步 0.54 分，低分組的 15 位學生在課程後平均進步 1.08 分，兩組學生的前、後測進步分數達顯著差異（ $U = 7.5, Z = -4.16, p < .001$ ）。

整體而言，先備探究能力會影響課程後探究能力的進步程度，而先備探究能力較低的學生，其探究能力進步程度明顯優於較高的學生。

為瞭解不同的先備探究能力是否影響課程中的探究能力表現，本研究對高、低分組學生的「學習單分數」進行考驗。表9為先備探究能力高、低分組的學生在課程學習單中各項探究子能力與總分的表現情形。結果顯示，高分組學生在整體表現上顯著優於低分組（ $U = 34.5$ ， $Z = -2.93$ ， $p < .001$ ）。進一步比較兩組學生在探究子能力的表現差異指出，兩組學生於「論證與建模」達到顯著差異（ $U = 39$ ， $Z = -2.97$ ， $p < .01$ ）。而「發現問題」與「規劃與研究」兩項探究子能力未達顯著差異（發現問題 $U = 69$ ， $Z = -1.37$ ， $p = .17$ ；規劃與研究 $U = 64$ ， $Z = -1.57$ ， $p = .12$ ）。

表 7 先備探究能力高、低分組在前後測表現的敘述統計量表

探究子能力		發現問題		規劃與研究		論證與建模		探究能力總分	
		前測	後測	前測	後測	前測	後測	前測	後測
高分組 ($n = 13$)	M	.94	1.29	1.34	1.35	1.11	1.28	3.38	3.92
	SD	.30	.39	.37	.40	.28	.33	.48	.77
	Z	-2.22*		-.21		-1.56		-2.49*	
	進步分數	.35		.01		.17		.54	
低分組 ($n = 15$)	M	.27	.68	.37	.76	.24	.52	.88	1.96
	SD	.25	.34	.31	.44	.20	.37	.45	.97
	Z	-2.59*		-2.51*		-2.41*		-2.94**	
	進步分數	.41		.39		.28		1.08	

* $p < .05$. ** $p < .01$.

表 8 先備探究能力高、低分組在探究能力前、後測的進步分數 U 考驗摘要表

先備探究能力	人數	滿分	前測	後測	進步分數	SD	U 值	Z
高分組	13	6	3.38	3.92	.54	.60	7.5	-4.16***
低分組	15	6	0.88	1.96	1.08	.97		

*** $p < .001$.

表 9 先備探究能力高、低分組在課程學習單 U 考驗摘要表

探究子能力	先備探究能力	人數	滿分	M	U 值	Z
發現問題	低分組	15	2	1.42	69	-1.37
	高分組	13	2	1.69		
規劃與研究	低分組	15	2	.91	64	-1.57
	高分組	13	2	1.21		
論證與建模	低分組	15	2	.60	39	-2.97**
	高分組	13	2	1.38		
整體探究能力表現	低分組	15	6	2.93	34.5	-2.93***
	高分組	13	6	4.28		

** $p < .01$. *** $p < .001$.

伍、討論與結論

本研究的結果指出，學生經 SSIBL 課程後，其探究能力有顯著進步。進一步檢視 SSIBL 課程對不同先備探究能力學生之影響發現，高先備探究能力的學生經課程後，「發現問題」子能力上表現出顯著差異；低先備探究能力學生則在所有子能力均有顯著進步。不過，不同先備探究能力的學生在課程中的探究能力表現也有差異，高先備探究能力的學生在「論證與建模」的表現顯著優於低先備探究能力的學生。本研究根據上述主要研究發現進行深入討論。

一、SSIBL 課程顯著提升學生的探究能力

本研究結果顯示，經過 SSIBL 課程後，學生的探究能力，包括「發現問題」、「規劃與研究」及「論證與建模」等各子能力均有顯著提升。這表明 SSIBL 課程的設計在提升學生探究能力方面具有明顯的成效。檢視本研究的課程設計，研究者認為有 3 點可能是有效提升學生探究能力的關鍵：融入開放性問題、多層次的鷹架設計、協作的學習環境。

本研究發展的 SSIBL 課程中融入了開放式問題，引導學生深入探索如「減碳」這類複雜的社會科學議題，並要求學生制定出切實可行的解決方案。這些問題的設計主要協助學生深入思考如議題涉及的因素、這些因素與碳排的關係、減碳策略對社會大眾的影響等問題，進而提高其探究能力。正如 Lazonder 與 Harmsen（2016）的研究顯示，這類開放式問題設計不僅有助於學生自主探索，還能促進其批判性思維和問題解決能力的發展。

本研究提供多層次鷹架在支持學生建構知識、理解探究過程等方面均發揮了關鍵作用。許瑛珪與張文馨（2024）指出，鷹架式教學有助於在學生解決複雜問題的過程中提供必要的支持，並逐步培養他們的自主學習能力。Osborne 等人（2003）也強調，多層次的鷹架支持不僅能激發學生的學習興趣，還能引導他們進行更深入的思考和分析。特別是對於那些學習基礎較弱的學生，多層次的鷹架設計能夠提供他們在學習過程中所需的支援，從而有效提升其探究能力。因為完全開放的探究學習任務對不熟悉探究學習模式的學生而言是一大挑戰，放任生手學生獨自摸索完全開放的探究學習，不僅達不到預期成效，更可能降低這些學生的自信心與學習興趣。本研究提供知識性與過程性鷹架，透過知識性鷹架，協助那些缺乏背景知識學生建構與 SSI 議題相關的基礎概念。而過程性鷹架透過拆解 SSIBL 的關鍵步驟，協助生手學生投入探究實務，最終制訂符合需求的減碳行動方案。透過這種多層次的鷹架引導，讓學生投入自主學習，瞭解並發展其探究能力。

此外，本研究採用異質分組的方式，讓不同能力的學生能夠在 SSIBL 課程中互動交流以提升彼此的能力。Bell 等人（2010）的研究強調，協作學習環境能夠促進學生之間的知識分享和能力互補，有助於整體學習成效的提升。根據過去研究，不同觀點間的有效交流是影響 SSI 教學成效的因素之一（Lee & Grace, 2012; Newton & Zeidler, 2020），然而過去研究者的經驗顯示觀點相同或能力相仿的學生，在意見交流的活動參與度不高。相關研究亦指出異質分組在協作學習上，對低先備能

力學生的參與度與學習成效（Gillies, 2016）。這與本研究的結果類似，亦即本研究所發展的 SSIBL 課程對「低分組」學生的進步幅度較大，這可能與他們在小組中進行的知識交流和互助有關。透過與高分組學生協作學習，低分組學生不僅能從課程設計中獲得教學引導，針對一些特殊的及個別性的學習需求，亦可能透過高分組學生的引導，使其探究能力獲得進度。

二、不同先備探究能力學生的學習差異

研究結果進一步顯示，先備探究能力較低的學生在課程後的進步幅度顯著高於先備探究能力較高的學生，尤其在「規劃與研究」及「論證與建模」2 個方面的提升更為明顯。這一發現與 Furtak 等人（2012）的研究一致，他們指出探究取向教材對於基礎較弱的學生能夠提供更大的學習支持，使這些學生在科學探究能力上獲得顯著進展。

研究者認為對於低先備能力的學生，多層次的鷹架設計能有效支援其學習進程。Tabak 與 Kyza（2018）指出，動態且靈活的鷹架設計能夠根據學生的學習需求進行即時調整，這對於促進學生的持續學習和能力提升至關重要。在 SSIBL 課程中，多層次鷹架有助於確保每位學生都能在適當的支持下取得進步，尤其是在複雜的探究任務中。不過，由於 SSIBL 課程提供的鷹架屬於固定鷹架，無法在學生的學習過程中動態調整以符合學生的認知能力發展。本研究猜測，低先備探究能力的學生受固定鷹架的影響有限，原因在於本研究使用的異質性分組進行協作教學。即便 SSIBL 提供的固定鷹架不完全吻合學生當下的認知能力程度，低先備探究能力的學生透過與高先備探究能力學生協作學習，在高先備能力學生提供適性的引導下，低先備探究能力的學生就能獲得更多協助，進而提升其探究能力。課程對於高先備能力的學生探究能力的提升有限原因可能來自天花板效應影響，因為參與本研究的高先備能力學生在前測的各項分數已趨近滿分，顯示本研究發展的探究能力測驗未能有效診斷這些學生的探究能力進展。從鷹架理論的觀點看，也可能是因為

本研究設計的課程任務過於簡單，如何設計更具挑戰性的問題和任務以促進他們的進一步發展也是一個重要議題（Kim et al., 2018）。

Kirschner 等人（2006）指出，缺乏挑戰的任務可能會導致這些學生在學習過程中遭遇瓶頸，無法進一步提升其探究能力。鷹架教學的核心是可以根據學生的學習進度進行調整，從而確保每個學生都能在適當的挑戰下取得進步（許瑛珩、張文馨，2024；Kim et al., 2018）。對於高先備能力的學生，本研究提供的引導可能不足，建議未來需要設計更具挑戰性的問題和任務，來進一步促進他們的學習和發展（Sotiriou et al., 2020）。

結合科技技術提供個別化教學可能是未來研究能夠著墨之處。因為學生的學習需求和能力程度各不相同（Sotiriou et al., 2020），若教材結合新興科技技術（如人工智能），教學就能夠根據學生的需求和能力進行即時診斷並提供動態和靈活的鷹架，這對於促進學生的自主學習非常重要（van de Pol et al., 2010）。例如有研究者結合人工智慧（artificial intelligence, AI）、自然語言處理（natural language processing, NLP）等技術發展自動評分與回饋系統（Dilkli, 2006）。Käser 與 Schwartz（2020）則應用 AI，自動偵測學生的探究策略與表現，並用來預測學生的學習成就。在這些新興科技的協助下，教師就可以根據每個學生的學習進度和能力來調整教材的難度和內容，以確保每個學生都能夠獲得最大程度的學習成效（van de Pol et al., 2010）。

三、探究取向教材設計的挑戰與後續研究建議

儘管探究取向教材設計在提升學生探究能力方面顯示出顯著效果，但在實施過程中仍面臨諸多挑戰。例如前文所述，為了提供個別化教學，未來研究應繼續探索如何結合新興科技，在探究取向教材中有效應用動態鷹架設計，以適應不同能力學生的需求。正如 Kim 等人（2018）的研究指出，動態調整鷹架能夠在學生的學習過程中提供即時且適當的

支持，這對於提升學生的自主學習能力尤為重要。過去礙於科技限制，提供動態鷹架有難度。但近年來新興科技的突破，如生成式人工智能，讓即時診斷學生的認知能力成為可能。建議未來研究可以著重在如何結合新興科技協助教師診斷整班學生的認知程度並提供適當的教學鷹架。

此外，協作學習在異質分組情境下對於學生探究能力的提升有著積極的作用。van Uum 等人（2016）的研究表明，異質分組能夠促進學生之間的知識交流，並幫助不同能力的學生相互學習、共同進步。儘管本研究的研究發現確實展現異質分組的協作學習有助於提升低先備能力學生的探究技能，對於如何激發高先備能力學生的潛能還是有所限制。建議未來研究可以針對異質分組學生在協作學習中的互動交流進行探討，藉此釐清高先備能力學生的探究能力發展受限的因素，以便進一步提供適當的學習支持。

最後，考量學生的受教權、教師授課時間與意願，本研究採單組前後測的設計存在內部效度的挑戰，因為研究結果可能受到非研究操弄因素的影響（如成熟效應）。加上 COVID-19 影響，有效樣本僅有 49 人，且為女性，因此受限於樣本數不大、受試者性別單一等因素影響，導致本研究的研究結果在推論上有其限制。雖然未有研究表明 SSIBL 課程的學習成效受性別影響，但研究者猜測男女在這類極度需要同儕合作的學習活動中，可能有不同的教學需求（張文馨等人，2023），這個推論需要透過實徵研究，來釐清不同性別在 SSIBL 的需求，以進一步提升並精緻化課程的設計。在單組前後測的研究設計與樣本數過少的影響上，建議未來研究能從多元的研究資料來進行三角校正，這有助於排除各種非研究操弄因素干擾的可能性。透過訪談有經驗的專家教師來瞭解學生的認知發展變化、記錄課程實施過程中可能影響結果的重大事件亦能在資料分析中進行校正。

參考文獻

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).]

吳心楷、許瑛珪、黃福坤、任宗浩（2014）。總計畫：科學探究能力的數位評量——以模擬為導向的線上系統之研發。行政院國家科學委員會專題研究報告（NSC 100-2511-S003-041-MY）。國立臺灣師範大學科學教育研究所。

[Wu, H.-K., Hsu, Y.-S., Hung, F.-K., & Jen, T.-H. (2014). *The development of a system of simulation-based assessments to evaluate students' inquiry abilities*. The research project report of National Science and Technology Council, Executive Yuan (NSC 100-2511-S003-041-MY). Graduate Institute of Science Education, National Taiwan Normal University.

洪詠善（2016，4月15日）。學習趨勢：跨領域、現象為本的統整學習。國家教育研究院電子報，134。https://epaper.naer.edu.tw/edm.php?grp_no=2&edm_no=134&content_no=2671

[Hung, Y.-S. (2016, April 15). Learning trends: Interdisciplinary, phenomenon-based integrated learning. *National Academy for Educational Research Newsletter*, 134. https://epaper.naer.edu.tw/edm.php?grp_no=2&edm_no=134&content_no=2671]

張文馨、許瑛珪、何玉婷、劉承珏（2023）。社會性科學議題決策教學模組的成效。教育科學研究期刊，68（1），167-198。https://doi.org/10.6209/JORIES.202301_68(1).0006

[Zhang, W.-X., Hsu, Y.-S., Ho, Y.-T., & Liu, C.-C. (2023). Effects of a SSI-based learning module on students' decision-making abilities. *Journal of Research in Education Science*, 68(1), 167-198. https://doi.org/10.6209/JORIES.202301_68(1).0006]

許瑛珪、張文馨（2024）。支持科學探究數位學習的鷹架系統設計。載於邱美虹（主編），科學探究與實作之理念與實踐（頁125-148）。國立臺灣師範大學。

[Hsu, Y.-S., & Zhang, W.-X. (2024). The design of scaffolding system for scientific inquiry digital learning. In M.-H. Chiu (Ed.), *Rationale and implementation of scientific inquiry and practice* (pp. 125-148). National Taiwan Normal University Press.]

陳素秋（2024）。提問？還是探究？檢視問句式課綱下的公民與社會教科書。教科書研究，17（1），1-34。https://doi.org/10.6481/JTR.202404_17(1).01

[Chen, S.-C. (2024). Questions or inquiries? A review on civics and society textbooks developed on the basis of question-based course guidelines. *Journal of Textbook Research*, 17(1), 1-34. https://doi.org/10.6481/JTR.202404_17(1).01]

- 陳毓凱、洪振方（2007）。兩種探究取向教學模式之分析與比較。科學教育月刊，305，4-19。https://doi.org/https://doi.org/10.6216/SEM.200712_(305).0003
- [Chen, Y.-K., & Hung, J.-F. (2007). The comparison and analysis of two inquiry-oriented teaching models. *Science Education Monthly*, 305, 4-19. https://doi.org/10.6216/SEM.200712_(305).0003]
- Abd-El-Khalick, F., BouJaoude, S., Duschl, R., Lederman, N. G., Mamlok-Naaman, R., Hofstein, A., Niaz, M., Treagust, D., & Tuan, H.-L. (2004). Inquiry in science education: International perspectives. *Science Education*, 88(3), 397-419. https://doi.org/10.1002/sce.10118
- Alcaraz-Dominguez, S., Shwartz, Y., & Barajas, M. (2024). SSI-based instruction by secondary school teachers: What really happens in class? *International Journal of Science Education*, 46(18), 1944-1962. https://doi.org/10.1080/09500693.2024.2303779
- American Association for the Advancement of Science. (1990). Science for all americans: A project 2061 report on literacy goals in science, mathematics, and technology american association for the advancement of science 1989. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 10(2), 93-101. https://doi.org/10.1177/027046769001000206
- Amos, R. I. J., & Levinson, R. (2019). Socio-scientific inquiry-based learning: An approach for engaging with the 2030 sustainable development goals through school science. *International Journal of Development Education and Global Learning*, 11(1), 29-49. https://doi.org/10.18546/ijdegl.11.1.03
- Antonio, R. P., & Prudente, M. S. (2023). Effects of inquiry-based approaches on students' higher-order thinking skills in science: A meta-analysis. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 12(1), 251-281. https://doi.org/10.46328/ijemst.3216
- Archila, P. A., Truscott de Mejía, A. M., & Restrepo, S. (2022). Using drama to enrich students' argumentation about genetically modified foods. *Science and Education*, 32, 635-668. https://doi.org/10.1007/s11191-022-00346-y
- Baek, S., Shin, H., & Kim, C. J. (2022). Development of a climate change SSIBL-STEAM program aligned to the national curriculum for SSI elementary school in Korea. *Asia-Pacific Science Education*, 8(1), 109-148. https://doi.org/10.1163/23641177-bja10047
- Bell, T., Urhahne, D., Schanze, S., & Ploetzner, R. (2010). Collaborative inquiry learning: Models, tools, and challenges. *International Journal of Science Education*, 32(3), 349-377. https://doi.org/10.1080/09500690802582241
- Bencze, L., Sperling, E., & Carter, L. (2012). Students' research-informed socio-scientific activism: Re/Visions for a sustainable future. *Research in Science Education*, 42(1), 129-148. https://doi.org/10.1007/s11165-011-9260-3
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble,

- M. (2012). Defining twenty-first century skills. In P. Griffin, B. McGaw, & E. Care (Eds.), *Assessment and teaching of 21st century skills* (pp. 17-66). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5_2
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Scotter, P. V., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006, June). *The BSCS se instructional model: Origins and effectiveness*. BSCS. https://bscs.org/wp-content/uploads/2022/01/bscs_5e_full_report-1.pdf
- Cha, J., Kim, H. B., Kan, S.-Y., Foo, W. Y., Low, X. Y., Ow, J. Y., Bala Chandran, P. D., Lee, G. E., Yong, J. W. H., & Chia, P. W. (2021). Integrating organic chemical-based socio-scientific issues comics into chemistry classroom: Expanding chemists' toolbox. *Green Chemistry Letters and Reviews*, 14(4), 689-699. <https://doi.org/10.1080/17518253.2021.2005153>
- Christodoulou, A., & Grace, M. (2024). Becoming 'wild citizens': Children's articulation of environmental citizenship in the context of biodiversity loss. *Science & Education*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s11191-024-00558-4>
- DiBenedetto, C. A. (2019). Twenty-first century skills. In S. McGrath, M. Mulder, J. Papier, & R. Stuart (Eds.), *Handbook of vocational education and training: Developments in the changing world of work* (pp. 1267-1281). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-94532-3_72
- Dilkli, S. (2006). An overview of automated scoring of essays. *The Journal of Technology, Learning and Assessment*, 5(1), 5-35.
- Furtak, E. M., Seidel, T., Iverson, H., & Briggs, D. C. (2012). Experimental and quasi-experimental studies of inquiry-based science teaching: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 82(3), 300-329. <https://doi.org/10.3102/0034654312457206>
- Georgiou, Y., & Kyza, E. A. (2023). Fostering chemistry students' scientific literacy for responsible citizenship through socio-scientific inquiry-based learning (SSIBL). *Sustainability*, 15(8), 6442. <https://doi.org/10.3390/su15086442>
- Gillies, R. (2016). Cooperative learning: Review of research and practice. *Australian Journal of Teacher Education*, 41(3), 39-54. <https://doi.org/10.14221/ajte.2016v41n3.3>
- Grangeat, M. (2016). Dimensions and modalities of inquiry-based teaching: Understanding the variety of practices. *Education Inquiry*, 7(4), 421-442. <https://doi.org/10.3402/edui.v7.29863>
- Högström, P., Gericke, N., Wallin, J., & Bergman, E. (2024). Teaching socioscientific issues: A systematic review. *Science & Education*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s11191-024-00542-y>
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2002). Learning together and alone: Overview and meta-analysis. *Asia Pacific Journal of Education*, 22(1), 95-105. https://doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5_2

org/10.1080/0218879020220110

- Käser, T., & Schwartz, D. L. (2020). Modeling and analyzing inquiry strategies in open-ended learning environments. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 30(3), 504-535. <https://doi.org/10.1007/s40593-020-00199-y>
- Kim, N. J., Belland, B. R., & Axelrod, D. (2018). Scaffolding for optimal challenge in K-12 problem-based learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 13(1). <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1712>
- Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist*, 41(2), 75-86. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_1
- Krajcik, J., Blumenfeld, P. C., Marx, R. W., Bass, K. M., Fredricks, J., & Soloway, E. (1998). Inquiry in project-based science classrooms: Initial attempts by middle school students. *Journal of the Learning Sciences*, 7(3-4), 313-350. <https://doi.org/10.1080/10508406.1998.9672057>
- Krajcik, J., Czerniak, C. M., & Czerniak, C. L. (2007). *Teaching science in elementary and middle school: A project-based approach*. Routledge.
- Krajcik, J., & Delen, İ. (2017). Engaging learners in STEM education. *Estonian Journal of Education*, 5(1), 35-58. <https://doi.org/10.12697/eha.2017.5.1.02b>
- Kuo, C.-Y., Wu, H.-K., Jen, T.-H., & Hsu, Y.-S. (2015). Development and validation of a multimedia-based assessment of scientific inquiry abilities. *International Journal of Science Education*, 37(14), 2326-2357. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1078521>
- Kusumawati, L., Rochintaniawati, D., & Riandi, R. (2022). Effectiveness of learning using web-based inquiry based on socioscientific issues to improve students' understanding of socioscientific issues. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(3), 1569-1574. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i3.1734>
- Lazonder, A. W., & Harmsen, R. (2016). Meta-analysis of inquiry-based learning. *Review of Educational Research*, 86(3), 681-718. <https://doi.org/10.3102/0034654315627366>
- Lee, Y. C., & Grace, M. (2012). Students' reasoning and decision making about a socioscientific issue: A cross-context comparison. *Science Education*, 96(5), 787-807. <https://doi.org/10.1002/sce.21021>
- Levinson, R. (2017). Socio-scientific inquiry-based learning: Taking off from STEPWISE. In L. Bencze (Ed.), *Science and technology education promoting wellbeing for individuals, societies and environments* (pp. 477-502). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-55505-8_22
- Levinson, R. (2018). Introducing socio-scientific inquiry-based learning (SSIBL). *School Science Review*, 100(371), 31-35.
- Mang, H. M. A., Chu, H.-E., Martin, S. N., & Kim, C.-J. (2021). An SSI-based STEAM

- approach to developing science programs. *Asia-Pacific Science Education*, 7(2), 549-585. <https://doi.org/10.1163/23641177-bja10036>
- Maryam, & Suwono, H. (2023). Assessing the effect of socio-scientific inquiry-based learning on socio-scientific decision-making skill among senior high school students. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(11), 10083-10090. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i11.5067>
- National Research Council (U.S.). (2000). *Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/9596>
- Newton, M. H., & Zeidler, D. L. (2020). Developing socioscientific perspective taking. *International Journal of Science Education*, 42(8), 1302-1319. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1756515>
- Nida, S., Pratiwi, N., & Eilks, I. (2021). A case study on the use of contexts and socio-scientific issues-based science education by pre-service junior high school science teachers in Indonesia during their final year teaching internship. *Frontiers in Education*, 5, Article 592870. <https://doi.org/10.3389/educ.2020.592870>
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079. <https://doi.org/10.1080/0950069032000032199>
- Pratiwi, Y. N., Rahayu, S., & Fajaroh, F. (2016). Socioscientific issues (SSI) in reaction rates topic and its effect on the critical thinking skills of high school students. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2), 164-170. <https://doi.org/10.15294/jpii.v5i2.7676>
- Puig, B., Blanco-Anaya, P., & Pérez-Maceira, J. J. (2021). “Fake news” or real science? Critical thinking to assess information on COVID-19. *Frontiers in Education*, 6, Article 646909. <https://doi.org/10.3389/educ.2021.646909>
- Reiser, B. J., & Tabak, I. (2014). Scaffolding. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (2nd ed., pp. 44-62). Cambridge University. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139519526.005>
- Roberts, D. A., & Bybee, R. W. (2014). Scientific literacy, science literacy, and science education. In N. G. Lederman & S. K. Abell (Eds.), *Handbook of research on science education* (Vol. 2, pp. 545-558). Routledge.
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513-536. <https://doi.org/10.1002/tea.20009>
- Santangelo, T., & Tomlinson, C. A. (2012). Teacher educators’ perceptions and use of differentiated instruction practices: An exploratory investigation. *Action in Teacher Education*, 34(4), 309-327. <https://doi.org/10.1080/01626620.2012.717032>

- Saputra, J., Rusman, T., Suroto, S., & Rahmawati, F. (2024). Comparative study of economic learning outcomes using problem based learning and project based learning models by considering student learning activities. *Economic Education and Entrepreneurship Journal*, 7(1), 63-71. <https://doi.org/10.23960/E3J/v7i1.63-71>
- Sotiriou, S. A., Lazoudis, A., & Bogner, F. X. (2020). Inquiry-based learning and e-learning: How to serve high and low achievers. *Smart Learning Environments*, 7(1), Article 29. <https://doi.org/10.1186/s40561-020-00130-x>
- Tabak, I. (2004). Synergy: A complement to emerging patterns of distributed scaffolding. *The Journal of the Learning Sciences*, 13(3), 305-335. https://doi.org/10.1207/s15327809jls1303_3
- Tabak, I., & Kyza, E. A. (2018). Research on scaffolding in the learning sciences: A methodology perspective. In F. Fischer, C. E. Hmelo-Silver, S. R. Goldman, & P. Reimann (Eds.), *International handbook of the learning sciences* (pp. 191-200). Routledge.
- Tomas, L., & Ritchie, S. M. (2011). Positive emotional responses to hybridised writing about a socio-scientific issue. *Research in Science Education*, 42(1), 25-49. <https://doi.org/10.1007/s11165-011-9255-0>
- Tomlinson, C. A. (2012). *How to differentiate instruction in mixed ability classrooms* (2nd ed.). Association for Supervision and Curriculum Development.
- van de Pol, J., Volman, M., & Beishuizen, J. (2010). Scaffolding in teacher-student interaction: A decade of research. *Educational Psychology Review*, 22(3), 271-296. <https://doi.org/10.1007/s10648-010-9127-6>
- van Uum, M. S. J., Verhoeff, R. P., & Peeters, M. (2016). Inquiry-based science education: Towards a pedagogical framework for primary school teachers. *International Journal of Science Education*, 38(3), 450-469. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1147660>
- Viehmann, C., Fernández Cárdenas, J. M., & Reynaga Peña, C. G. (2024). The use of socioscientific issues in science lessons: A scoping review. *Sustainability*, 16(14), 5827. <https://doi.org/10.3390/su16145827>
- Vo, D. V., & Simmie, G. M. (2024). Assessing scientific inquiry: A systematic literature review of tasks, tools and techniques. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 23(4), 871-906. <https://doi.org/10.1007/s10763-024-10498-8>
- Wu, H.-K., Kuo, C.-Y., Jen, T.-H., & Hsu, Y.-S. (2015). What makes an item more difficult? Effects of modality and type of visual information in a computer-based assessment of scientific inquiry abilities. *Computers & Education*, 85, 35-48. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.01.007>
- Zeidler, D. L. (2014). Socioscientific issues as a curriculum emphasis: Theory, research, and practice. In N. G. Lederman & S. K. Abell (Eds.), *Handbook of research on science education* (Vol. 12, pp. 697-726). Routledge.

- Zeidler, D. L., & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49-58. <https://doi.org/10.1007/BF03173684>
- Zhang, W.-X., & Hsu, Y.-S. (2021). The interplay of students' regulation learning and their collective decision-making performance in a SSI context. *International Journal of Science Education*, 43(11), 1746-1778. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1933250>

什麼是「探究與實作」教學？ 國小社會領域大航海時代的教材分析

李涵鈺 陳麗華

2018 年公布《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》的重要變革之一，即是增加「探究與實作」的課程元素，藉此落實總綱培養學生核心能力的理想。本研究分析社會領域國小5年級3個版本教科書，以及新北市新興國小團隊所研發的自編教材，以臺灣史中的大航海時代主題為研究範疇，分析4份教材「探究與實作」的設計方式。研究結果發現，A、B、C版為驗證式探究，D版屬結構式探究，同時提出探究與實作的設計要點：

（一）探究式學習的設計原則：強化問題引導並與學習資源搭配、增設形成性任務以磨練探究技能、搭建使用學習資源的鷹架；（二）實作參與式學習的設計原則：提供置身體驗的學習機會、賦予學生自主選擇與建構知識的權利、強化領域統整以掌握知識脈絡、活化與外部社會資源及專家同儕的互動學習、深化連結在地脈絡的歷史思維。

關鍵詞：社會領域、內容分析、探究與實作、大航海時代、教材設計

收件：2024年8月26日；修改：2024年10月22日；接受：2024年11月5日

What is Inquiry and Practice Teaching? An Analysis of Social Studies Teaching Materials on the Age of Exploration in Taiwanese Elementary Schools

Han-Yu Li Li-Hua Chen

The 2018 Curriculum Guidelines of 12-Year Basic Education: Social Studies introduced major reform to Taiwan's educational landscape by incorporating inquiry and practice elements into school curriculum to cultivate core competencies. This study examined three publishers' versions of fifth-grade social studies textbooks (materials A, B, and C) and one instructional unit developed by the Xinxing Elementary School instructional team in New Taipei City (material D); all materials focused on the Age of Exploration in Taiwanese History. The designs approaches in these four material sets for inquiry and practice learning were analyzed. The study findings are as follows. First, materials A, B, and C incorporated confirmation inquiry, whereas material D incorporated structured inquiry. Second, inquiry design strategies should include problem-guided learning reinforced with integrated resources, formative tasks that hone inquiry skills, and appropriately scaffolded learning resources. Third, embodied learning design principles should provide embodied learning experiences, empower students to make decisions and develop knowledge, strengthen cross-disciplinary integration of knowledge frameworks, promote active interaction with external social resources and experts/peers, and deepen connections to local contexts through historical thinking.

Keywords: Keywords: social studies, content analysis, inquiry and practice, the Age of Exploration, instructional design

Received: August 26, 2024; Revised: October 22, 2024; Accepted: November 5, 2024

Han-Yu Li, Associate Research Fellow, Center for Textbooks Research, National Academy for Educational Research.

Li-Hua Chen, Professor, Department of Education and Futures Design, Tamkang University, E-mail: newcivichope@gmail.com

壹、問題意識

2014 年公布的《十二年國民基本教育課程綱要總綱》啟動了素養導向學習的改革趨勢，體現在 2018 年公布《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》（以下簡稱社會綱領）（2018），即是增加「探究與實作」課程元素，藉此落實總綱培養學生核心能力的理想。在社會領綱（2018，頁 1）的基本理念開宗明義提到「社會領域的主要教育功能為傳遞文化與制度，培養探究、參與、實踐、反思及創新的態度與能力」。其中規定：

教材編選或教科用書編寫……，每一個單元至少設計一項探究活動，每學期另需統整該學期所學內容，至少規劃一個主題探究與實作單元。（社會領綱，2018，頁 48）

為此次重要課程變革之一。

社會領綱藉由「學習內容」與「學習表現」來架構課程、教材與評量，透過教學來加以實踐。在學習表現部分，包含認知歷程、情意態度與技能行動，以「理解及思辨」、「態度及價值」和「實作及參與」做為領域的共同架構（社會領綱，2018，頁 6），除了知識性的學習內容外，也重視歷程性的思辨與探究、情感表達，以及參與實作，扭轉以往對社會科偏重事實背誦的誤解。

社會領綱中首次增加「探究與實作」一詞。然而，臺灣社會領域導入探究式教學亦非完全空白，有一些研究生受自然科學探究式教學的啟發，發展教學方案進行碩士論文研究（如洪晨瑜，2019；高美玉，2020），檢視其研究主題和方法，大體上採取附加課程模式，額外設計方案，較少以領域正式課程——教科書為本，轉化設計為探究式教案並加以實踐，這應與九年一貫領綱與教科書，尚未嵌入探究為本的課程理念息息相關。

此次課程改革希望引導改變「巨觀式」與「結論式」的教材內容、「講解式」與「畫重點式」的教學型態，以及偏重「事實記憶」的評量與學習型態（國家教育研究院，2019），然而在社會領域指導學生進行探究與實作，有別於傳統的教學方式與習慣，再加上社會領域教師除了少數為社會專任教師外，多為行政配課或為班級導師任教，也有不少代理代課或鐘點教師，如何協助教師掌握及落實領綱理念是重要關鍵。

為此，教育部委辦臺北市立大學教育學系規劃相關研習課程，以提升專業知能及產出相關教學示例。除了教師專業增能培訓外，教科書是課綱理念轉化實踐的正式課程，據以引導教師教學。根據洪麗卿等人（2021）的分析，現有國小3年級社會領域教科書的探究任務，雖以問題導入，但探究路徑以教師導向居多，且多為結構式探究與個人探究，較少引導學生參與規劃。

在實作參與方面，常有批評指出當前教育系統執著於現代性，讓客觀認識和主觀經驗、心靈和身體、理性和情感之間處於二元對立的隔絕狀態，緣此，在學習活動中，學生雖出席現身（be present），但未必存活於當下（being），也缺少參與其中（陳麗華，2020），依第二代認知科學觀點，學生在實作中並非被動接受知識，而是身體的各種感官來認知及參與，藉以深度投入自身的學習。

綜上可知，「探究與實作」正式納入社會領綱，期以帶動臺灣社會領域課程與教學的轉向，對習於教師主導教學的師生而言，確實是一項全新的挑戰。究其課綱的理想，探究與實作的理念應融貫在整本教科書中，而非點狀式地出現在特定單元，且若要改變直接傳遞的教學方式，在教學設計上勢必應有引導學生投入探究歷程的規劃，以及引導學生進行實作參與或體驗的學習。而教科書是國小教師教學及學生學習的重要工具，教學設計若能反映探究與實作的理念，將是落實改革的助力與推力。

為此，本研究以國小社會領域「大航海時代」進行探討，該主題從臺灣登上世界舞臺的嶄新視角，理解臺灣在17世紀大探索時代下的獨特位置、重要事件及因由，以及所彰顯的意義。再者，學生在社會課中首度接

觸臺灣史範疇，這個主題距今四百年前，與當今高年級學生的日常生活有段距離，教材如何設計以落實探究與實作的課綱理念，頗具挑戰性。

本研究從 112 學年度臺北市立大學舉辦「社會領域統整與探究實作」工作坊的優良教材案例中挑選相似主題，選擇新北市新興國小團隊為主所研發的「臺灣登上國際舞臺」自編教材（鄭詔月等人，2023），加上康軒（吳明勇等人，2023）、翰林（林江臺等人，2023）與南一（曹曦等人，2023）版本作為分析對象，藉以激盪設計潛能，並提出設計原則，供教科書後續修訂及教師教學參考。具體而言，本研究目的為：一、4 份「大航海時代」主題教材的設計，其探究式學習的關鍵要素涵蓋的情形為何？探究取向為何？二、4 份「大航海時代」主題教材的設計，其在實作參與式學習的涵蓋情形為何？三、根據上述分析，提出探究與實作的設計原則為何？

貳、文獻探討

一、國小社會領域探究與實作的發展脈絡

社會領域教學中使用探究一詞已有超過一個世紀的歷史，20 世紀初杜威（John Dewey）就將探究的概念導入教育場域，學習探究知識的過程與方法，培養學生成為主動學習者與問題解決者（Dewey, 1969），但出於各種原因，典型的社會領域課堂仍以教師為中心、以事實傳授為基礎（Goodlad, 1984; Saye et al., 2009）。檢視美國社會課程標準的演進，1994 年出版的《美國社會領域課程標準》聚焦主題軸和學生預期表現指標等教材內容的規範，並未明顯標舉探究教學。而 2010 年出版《美國社會領域課程標準：教學、學習與評量的架構》，除了教材內容規範之外，進一步建置探究式教學的問題、知識、歷程與結果等教學的引導，但尚無具體明確的規劃。直到 2013 年公布《C3 美國社會領域州課程標準架構》（簡稱「C3 社會課程架構」），以探究弧（inquiry arc）組織

教材內容，試圖帶動教學轉向（陳麗華，2019；Herczog, 2013; Swan & Griffin, 2013），所謂探究為本的教學才正式進入社會課程標準，並引發關注和投入耕耘。

臺灣社會領域課程與教學向來與美國的步調一致，《國民中小學九年一貫課程綱要社會學習領域》以 1994 年《美國社會領域課程標準》為重要參考摹本，也未提及「探究與實作」一詞。而《國民中小學九年一貫課程綱要自然與生活科技學習領域》「基本理念」首次敘明探究教學的概念：

學習科學，讓我們學會如何去進行探究活動：學會觀察、詢問、規劃、實驗、歸納、研判，也培養出批判、創造等各種能力。（國民中小學九年一貫課程綱要自然與生活科技學習領域，2003，頁1）

但論者批評：中小學自然領域的實驗教學，往往流於食譜式實驗，學生遵照 SOP 步驟「驗證」結果，欠缺思考（洪振方，2003；陳竹亭，2021b），所以十二年國教自然科學領綱效法美國科學教育標準在探究之後加上「實作」一詞，定調為“inquiry and practice”，提醒在操作實驗時應仿效科學家做研究的整個思考、態度的過程，而過程中要有實際操作和經驗、體驗的操作（陳竹亭，2021a）。

社會領綱中首次增加「探究與實作」一詞，根據陳竹亭（2021a）描述在自然科學領域研議多時、交互激盪後，社會領域課綱也加入一起進行「探究與實作」課程。然而社會領域缺少自然領域在九年一貫課程經歷過探究教學的歷程，在社會領綱直接進展至「探究與實作」，實是一大挑戰，因此社會領綱的「教材編選」特別標舉出每個單元至少一項探究活動，每冊至少一個探究與實作單元以具體引導教科書的設計必備探究與實作的元素，這種作法用心良苦、立意良善，但也讓教科書業者有以低標、附加方式來設計探究與實作教材的空間。

那麼何謂「探究與實作」？本研究所指的並非課本最末的探究與實作單元，而是融貫在整個社會領域學習歷程中應有探究與實作的思維與

做法。筆者認為在探究為本的教學中，有做中學的歷程，讓探究的教學設計藉由操作與體驗有著力點；而在實作的教學中，身體也一起投入在探究知識生產的思考歷程與行為模式中。探究與實作是一體兩面，互為表裡，是整合認知理解、情意態度與技能行動的歷程。為細究個別要素，以下將探究與實作分別進行探討。

二、探究式學習的設計模式及取向

檢視美國《C3 社會課程架構》探究弧模式，可見濃厚的社會領域探究色彩，由 4 個相互關聯的維度組成：（一）發展問題及規劃探究；（二）運用學科概念與工具；（三）評判及使用證據；（四）溝通結論及採取具知識基礎的行動（informed action）（National Council for the Social Studies [NCSS], 2013）。為協助在教材設計上落實探究精神，Grant 等人（2023）於《C3 社會課程架構》基礎上提出探究設計模式（The Inquiry Design Model, IDM），包含三項關鍵要素：問題（question）、任務（task）及學習材料／資源（sources），提供了教材設計的結構，透過問題設置、資源運用及任務表現，滿足學生的好奇，擴展知識基礎並發展技能和思維。

（一）問題

探討社會領域的議題，以問題作為基礎，進行內容、教學、資源和評量的構建與制定。許多學者使用不同的名稱，凸顯由問題出發的重要性，如核心問題、關鍵問題、大思想、引領性問題（compelling questions）。Grant 等人（2023）認為引領性問題應具備學科嚴謹性與學生關聯性，並透過數個支持性問題（supporting questions），來輔助引領性問題的探討。

（二）任務

探究歷程中，透過任務引導學生積極參與及應用學科知識與技能，可分為形成性任務及總結性任務。形成性任務作為一系列學習經驗，使

學生能夠展示所習得的內容、概念和技能，產生清晰、連貫且基於證據的論點（Swan et al., 2018）。總結性任務包含建立論據、擴展活動、採取知情行動等 3 種類型，在形成性任務的鷹架支持下，能在總結性任務中展現有根據的論述來回答引領性問題，鼓勵以各種媒介在校內外展現成果，磨練公民經驗。

（三）學習材料／資源

學習材料／資源具有 3 個重要功能，包括啟動和激發探究、提供探究所需的背景知識、作為支持論點所需的證據。形成性任務和總結性任務植基於學習材料，亦即學生需要使用各種學科資源，如地圖、文檔、日記、報紙、記錄片等，來回答引領性問題及支持性問題。

除了上述探究設計模式的關鍵要素外，探究式學習常見 4 種取向——驗證式、結構式、引導式和開放式，此漸進發展的探究層次，著重於提供給學生訊息（如問題、程序和預期結果），以及鷹架指導（Banchi & Bell, 2008; Pappas, 2014）：

1. 驗證性探究：提供學習者問題及方法，探究已知的結果。目標是讓學習者加強已建立的概念、體驗探究的歷程或練習探究技能。
2. 結構式探究：提供學習者問題和方法，探究未知的結果。目標是在探究過程中蒐集支持的證據來發展詮釋，練習如何解釋結果的論證能力。
3. 引導式探究：提供學習者問題，方法及結果是開放的。目標是測試問題的探究方法和相應的詮釋，學習不同的探究設計與方法的適切性與可行性。
4. 開放式探究：學習者自己提出問題、設計方法，執行探究並交流展示結果。

Grant 等人（2023）的 IDM 模式和 Banchi 與 Bell（2008）探究式學習取向，二者有互補與加乘的效果，IDM 重視教材設計應有問題、表現任務及學習材料／資源等關鍵要素，探究式學習取向則從探究問題、方法程序、問題答案的鋪陳來引導探究層次。在教學環境中，探究式學習

讓學生充分探索問題和情境，鼓勵提出問題，探索所處環境，就主張和結果尋找支持證據，並提出具說服力的論點（Banchi & Bell, 2008; Pappas, 2014），隨著有系統的教材設計且漸進引導探究深度，有助於發展出社會科探究的能力與心智習性，深化理解並採取知情基礎的行動。

三、實作參與式學習的理念內涵

在探究學習的歷程中，學生不是知識學習的客體，而是主動學習的主體，在探究歷程中藉由實作體驗的機會，透過身體投入來參與學習，探究與實作實為一體兩面。

著重親身體驗來進行學習的理念，可追溯於法國現象學哲學家莫里斯·梅洛-龐蒂（Maurice Merleau-Ponty）的身體現象學。莫里斯·梅洛-龐蒂（1962／2007）指出，人是基於肉體的意識而存在，並且人的身體並不像事物是獨自客觀地處在世界中，而是「寓居」在世界中（being in the world），用自己的身體感知世界（引自陳麗華等人，2021），Johnson（2007）也有類似看法，提出「置身的認知」（embodied cognition），認為人體是具有感覺運動能力的有機體，意義體現於「身體」與「物」不斷相互作用的認知過程。就此，人類理解這個世界，不是從概念及命題性的知識，而是從更基本的感覺及身體與環境互動形成的意涵（余舜德，2011）。

因此，實作學習與置身學習（embodied learning）的理念契合，強調學生應有體驗及參與的機會。學習不僅是大腦內的認知運作，還需要透過大腦外的身體、各種感官，與環境互動和人際社交來實作。而我們一般課堂通常只著重透過大腦來認知學習，缺少用整個身體來知覺。運用身體投入、身體與人際、身體與環境互動所產生的學習，也呼應2002年聯合國教科文組織推廣「社會情緒學習」（social and emotional learning, SEL），實體操作體驗與社會互動深刻塑造了腦神經，影響了認知、社會和情感的發展與學習（Borst & Srivivasan, 2020）。

陳麗華（2020）綜合分析“Bowen”、“The Glossary Education Reform”

及“Muir”等3個架構，提出參與式學習（engaged learning）分析模式，大抵呼應了置身學習、身體與環境互動、人際社交連結等實作參與的理念：

（一）學習事物——體驗學習：重視以身體來體驗新事物，以刺激學習。如動手操作、親身體驗等真實體驗活動，以及設計符合學生優勢能力與學習風格的差異化學習活動。

（二）學習歷程——主動學習：營造學生主動投入學習的機會與情境。如1.學習動機：激發學生對學習主題的興趣、自主的內在學習動機，如設計挑戰性課題、解謎遊戲等。2.學生主體性：提供學生參與學習規劃及決定，如讓學生參與設計學習主題、同儕互學機制及轉化學生的疑問為學習活動等。

（三）題材脈絡——跨科／領域學習：學習不只限於學科題材本身，還要進入學科題材的相關脈絡，進行跨科／領域統整的學習，包括學科間的橫向聯繫、科際整合的學習，進而引導學生形構自己的心智架構。

（四）人脈關係——互動學習：透過互動與對話，學習者真實地參與在學習課題中，包括1.與外在社會資源互動：向社區資源、社區達人學習。2.與他人及與自己互動：學習者與教師、同儕或更有知識的他者進行觀點的交流，並與自我對話的「內化」過程，形成自己的知識架構或體系。

（五）人類環境——服務學習：服務學習本質是一種社會實踐，包括：1.連結生活：將所學知識概念、原則與理論，連結至社會生活，據以探討文化現象與社會議題。2.轉化應用：將所學知識概念轉化與應用，形成可供選擇的解決方案，據以採取適切的公民行動或服務學習計畫，來改善或解決此社會問題。3.反思回饋：透過反思、後設監控及回饋，形成對知識或對個人的調整或修正，甚至創生出新的理解或知識。

四、從九年一貫課綱到十二年國教社會領綱大航海時代的教材內容

我們對於臺灣歷史的論述，涉及荷蘭、西班牙、日本時代時，一般

多從外來政權的施政作為描述當時的政治、經濟與社會概況與變遷（康培德，2016），且通常從中國政權或朝代更迭的架構來描述早期臺灣的發展。從九年一貫社會領域課綱規定，國小第三階段「人與時間」的主題軸「2-3-1 認識今昔臺灣的重要人物與事件」，也是將荷西與鄭氏視為不同的歷史分期來認識：

每個歷史分期（荷西、鄭氏、清朝、日本、戰後）各舉一個具有重大而久遠影響的事件，並各舉一或二名與該事件有密切關係的人物做較深入的介紹。（國民中小學九年一貫課程綱要社會學習領域，2008，頁4）

將荷西與鄭氏時期視為前後接續的歷史時期，意味著海外力量的競逐與鄭氏時期為不同階段，較易忽略了荷蘭東印度公司、西班牙王國、鄭氏政權等均為大航海時代歷史脈絡下，在臺灣及周遭海域各種政經勢力的彼此相互競合。

從九年一貫社會領域各版本的單元結構來看（表1），除了將荷西來臺與鄭氏時代／王朝是分開主題敘寫外，3個版本均述及荷蘭人統治臺灣或福爾摩沙，但是荷蘭的統治範圍其實只有局部區域，此種敘述易誤解統治範疇涵蓋整個臺灣。其次，如何指稱鄭成功在臺灣，有版本指稱鄭氏王朝（游鴻池等人，2021）、鄭氏時代（施添福等人，2021），也有明鄭時期（張益仁等人，2021），以王朝或時代來泛稱，忽略大航海時代下世界史的背景脈絡。此外，有關此時期與原住民族的互動，張益仁等人（2021）提到「由於與中國距離很近，許多漢人早就在臺灣定居或與原住民族交易」（頁50）、游鴻池等人（2021）提到「原住民以捕獵為生，過著簡單的農耕生活，偶爾和來自中國大陸的漁民進行以物易物的交易活動」（頁77），雖然原住民族只簡短出現，但已有原住民族在當地活動的意識。

表 1 九年一貫課程綱要下的各版本單元結構安排

單元／課別	南一	康軒	翰林
單元名稱	看見福爾摩沙	世界發現臺灣	大航海時代的臺灣
課別	1. 「大航海時代」的臺灣 2. 鄭氏王朝的統治	1. 海上來的紅毛人 2. 鄭氏時代的經營	1. 來到福爾摩沙的紅毛人 2. 臺灣的明鄭時期

資料來源：施添福等人（2021）；張益仁等人（2021）；游鴻池等人（2021）。

從九年一貫課綱下教科書最後一版的大航海時代相關課文，3 個版本敘述差異不大，多為歐洲發現了臺灣，與臺灣有了接觸，再者則是荷蘭人統治下的臺灣，有漢人的反抗，以及西班牙人在北部的統治與遺跡。而鄭氏王朝則另起一主題來談鄭成功驅逐荷蘭人，鄭氏王朝的經營、土地屯墾、文教與社會發展、降清亡國。

而在十二年國教社會領綱下，大航海時代的主題通常扣合「變遷與因果」主題軸，相關的學習內容為「Cb-III-1 不同時期臺灣、世界的重要事件與人物，影響臺灣的歷史變遷」與「Cb-III-2 臺灣史前文化、原住民族文化、中華文化及世界其他文化隨著時代變遷，都在臺灣留下有形與無形的文化資產，並於生活中展現特色」（社會領綱，2018，頁 16），其說明欄提到：

歷史分期是史家進行探究所設定的架構。在國小教育階段可以擇定幾個時期中的重要人物或事件，透過歷史故事、傳記、日記、照片、圖畫等素材，引導學生認識其時代特色與重要變遷，並將人事放在其所處時空背景中做思考、討論。不宜採取廣泛、簡略的長時段通史概述。（社會領綱，2018，頁 16）

因此學習內容著重從臺灣的角度去認識世界，探討不同文化對臺灣的影響。16、17 世紀臺灣史的特色，是異文化的相遇、往來、紛爭，甚至兵戎相見，客死他鄉，臺灣周遭的國家，如中國、日本、菲律賓，甚而遠至泰國、印尼，更遠至歐洲的葡萄牙、西班牙、荷蘭、英國等國家，均與此段歷史有關（陳宗仁，2009），臺灣歷史的本質有其交融性與混雜性，這段時期多元族群、多種文化在臺灣匯聚，原住民族、漢人、荷蘭人、西班牙人等不同群體間的互動，存在著極複雜的關係，且都在臺灣展現有形與無形的文化資產。

臺灣海洋史課程已逐漸擺脫早先中國陸地思維的變革，而從原住民的越洋活動、臺灣與東亞水域的關係、航海活動造成的物質交流與日常生活等（林志龍，2010）來探討理解。臺灣發展的軌跡惟有跳脫中原王朝觀點，回到當時的複雜性與互動性來看，較能貼近當時社會的面貌。而 108 課綱與教材的觀點，如何導引我們對臺灣史的開端有新的圖像與想像？

參、研究設計與方法

本研究採內容分析法，包含質性與量化探討。透過量化分析對教材內容的探究及實作提供概覽輪廓，而質性論述則對研究數據作出具脈絡性的解釋，掌握大航海主題下的探究與實作所呈現的設計意義。

研究對象選擇以社會領綱（2018）編輯並通過審定的國小 5 年級上學期社會領域教科書，分別為南一版（曹曦等人，2023）、翰林版（林江臺等人，2023）、康軒版（吳明勇等人，2023），以及新興國小為主的團隊所研發的自編教材（鄭詔月等人，2023），以大航海時代的相關課別為探討範疇，意在探討各教材的設計取向與特性，不在優劣比較，各版本分別以 A、B、C、D 匿名代號指稱。各版本的單元名稱及課名，如表 2 所示。

表 2 分析單元與課別一覽表

版本 課別	A 版	B 版	C 版	D 版
單元名稱	看見福爾摩沙 ¹	臺灣登上國際舞臺	世界發現臺灣 ²	臺灣登上國際舞臺
課別	第二課 大航海時期來臺的人們 第三課 大航海時期對臺的影響	第一課 臺灣為什麼在大航海時代崛起？ 第二課 大航海時代的臺灣留下哪些影響？	第二課 臺灣的位置與大航海時代 第三課 大航海時代對臺灣的改變	第一課 從西方到東方的貿易旅程 第二課 發現美麗的豐饒之島 第三課 探究活動：讓淡水再次崛起

資料來源：整理自吳明勇等人（2023）；林江臺等人（2023）；曹曦等人（2023）；鄭詔月等人（2023）。

在分析架構與類目方面，為瞭解各版本探究設計情形，本文根據 Grant 等人（2023）社會領域探究設計模式，以問題、任務、學習資源等關鍵要素，做為探究學習的分析架構，如表 3 所示。接著，分析教材中的探究式學習取向，從每個單元所設計的探究活動，依是否有提供探究問題、方法程序、問題答案，來判斷探究式學習取向的類別，例如，單元中提供了問題、方法、探究已知的答案，則為驗證式探究，如表 4。此外，為瞭解教材實作設計情形，本文以陳麗華（2020）參與式學習 5 個面向為基礎，進一步抽繹出各面向具體的實作理念作為分析類目，如表 5 所示。

¹ 第一課「沙洲遍佈的西部海岸」提到早期臺灣在沿岸的交易活動，與大航海主題有些許關聯，然而細究內容後，整課主軸偏向西部地理環境的變化，因此不納入分析。

² 第一課「臺灣與世界的連結」，偏向當代臺灣的位置，與大航海主題的直接關聯度不高，因此不納入分析。

表 3 探究式學習設計之分析架構

	關鍵要素	分析類目	定義
1	問題	引領性問題	啓動探究，探討社會領域的問題，能反映長久問題、關注、論辯或大概念，以及與學生關聯。
		支持性問題	由若干支持性問題支撐引領性問題，聚焦於社會科學中普遍認可的描述、定義和過程，協助學生建構解釋。
2	任務	形成性任務	旨在協助學生練習技能，圍繞支持性問題展開，並在任務之間增加複雜度。
		總結性任務	將探究整合起來，包含建立論據、擴展活動、採取知情行動等 3 種類型。
3	學習資源	每個形成性任務可有 1~3 個學習資源，幫助學生建立對問題的理解，以練習歷史學家及社會科學家的工作。	

資料來源：整理自 Grant 等人（2023, p. 26）。

表 4 探究式學習取向

	探究層次	探究問題	方法程序	問題答案
1	驗證式探究	V	V	V
2	結構式探究	V	V	
3	引導式探究	V		
4	開放式探究			

資料來源：Banchi 與 Bell（2008, p. 27）。

表 5 實作參與式學習設計之分析架構

	實作參與面向	定義	分析類目
1	學習事物—— 體驗學習	直接以身體來體驗新事物，以刺激學習。	1. 動手操作 2. 身心靈投入參與
2	學習歷程—— 主動學習	激發學生對學習主題的興趣、自主的內在學習激勵。提供學生參與學習規劃及決定、主動承擔學習責任。	1. 生活關聯的提問 2. 自主決定權
3	題材脈絡—— 跨科／領域學習	進入學科題材的相關脈絡，進行跨科／跨領域統整的學習。	1. 跨社會科目 2. 跨領域
4	人脈關係—— 互動學習	透過與外在社會資源互動，與他人及與自己互動，學習者真實地參與在學習課題中。	1. 與外部資源互動 2. 與同儕或專家互動
5	人類環境—— 服務學習	服務學習本質上是一種社會實踐，將所學連結生活，轉化應用及反思回饋。	1. 知識宣導 2. 行動實踐

資料來源：整理並修改自陳麗華（2020，頁 102-105）。

在量化的劃記分析標準，就探究式學習設計方面，以單元來計次，問題類型中引領性與支持性問題之區隔，以引導整課大方向的學習意識，視為引領性問題，而各標題下的提問則為支持性問題。任務的類型中，形成性任務為各課中穿插在單元學習內的任務活動，協助學生練習技能；總結性任務為單元學習末所安排的探究活動或任務，有完整的探究歷程。學習資源則包含課文中所提供的各式圖表、照片、地圖、文本等有助於學生探討、思考問題的學習資源。

而實作參與式學習設計的判斷標準方面，難以採量化計次去計算，則從課次及各欄目內容來整體審視各類目的達成程度，以達成程度來顯示，較能細緻瞭解各部分在實作學習的設計狀況。

研究信實度方面，質的研究強調研究者在研究歷程中不斷的批判性自我審視，除了研究者相互討論外，另邀請一位國小社會科專任教師³共同檢視，逐項就探究與實作進行歸類與劃記，進行評分者信度考驗，以 Cohen Kappa 係數計算評分者一致性，第一次信度為 .82，並就分歧處相互討論、釐清和確認，再重新歸類劃記，第二次信度為 .92。依內容分析信度數值大於 .80 為優良（王文科、王智弘，2020），顯示研究者在資料判讀與分析上具信實度。

肆、研究結果與討論

以下分別從教材的探究式學習設計及實作學習設計進行探討。

一、探究式學習的教材設計

探究設計模型的關鍵要素為問題、任務及學習資源，這三者係相互關聯而非孤立存在。為能細緻瞭解各要素的設計情形，以下逐項進行探討，各版本探究式學習的教材設計情形，請見附錄 1。

³ 國小社會領域專任教師，課程與教學所碩士畢，過去曾擔任民間版教科書研發，多次獲得全國性社會領域教案設計獎項，教學年資 17 年。

（一）問題層面

從各版本來看問題設定，可發現均由問題來進行引導學習，在提問數量方面，由圖 1 可知，引領性及支持性問題相加，A 版計有 12 個，B 版 9 個，C 版 15 個，D 版 15 個，均有不少提問數，可見，這次領綱下設置提問受到重視與關注，每個版本都有不少問題供學生思考。

其中「引領性問題」在不同版本教材中的比例有所不同，從數量而言，引領性問題從 0 到 5，最高的 D 版本達到了 33.3%。數量多寡雖不是重點，惟若有設定引領性問題則學生對該課的學習意識會更為凸顯，探究軸線也會較為清晰，相較而言，A 版缺少引導學習該課次的關鍵提問，採取設定許多任務解鎖的問題，零散置於各課的標題旁，缺少整課的問題意識，去引領探究該課的大概念或好奇問題。

在「支持性問題」方面，各版本均設計了不少支持性問題，用來支持在學習過程中的思考，如在課文或教學設計中穿插「想一想」、「任務解鎖」、「小方塊提問」、「逐步引導問題」，幫助學生逐步理解課程內容，支持性問題的比例在各版本都很高。

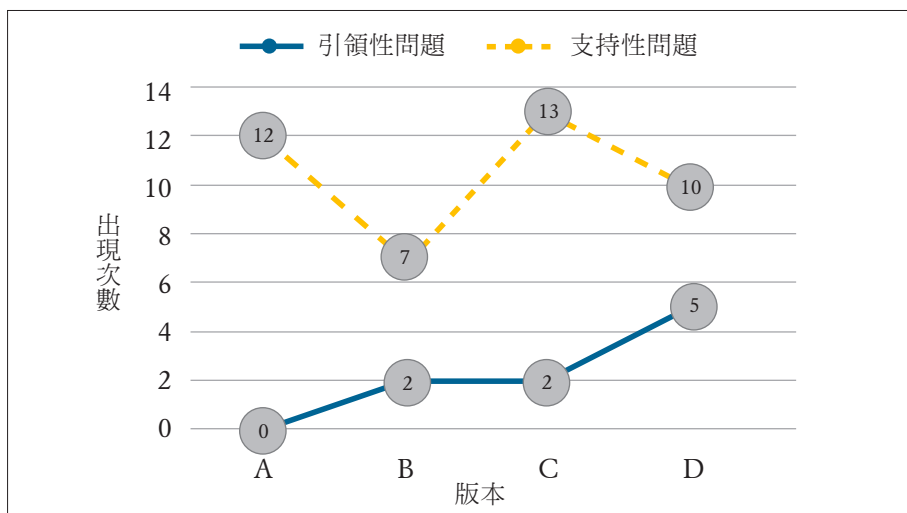


圖 1 各版本問題類型出現次數折線圖

在設計提問的重點為，引領性問題與支持性問題間能否緊密環扣？若能從引領性問題出發去設計支持性問題，則該課的學習結構會更紮實，連貫性會更緊密。如 B 版將引領性問題直接呈現在課名，「臺灣為什麼在大航海時代崛起？」、「大航海時代在臺灣留下哪些影響？」，社會課本首次在課名上以提問方式呈現，具有啟動探討課文意識的功能，而課文旁規劃「想一想」欄目，例如，「大航海時代荷蘭人到海外探險，在東亞海域選擇以臺灣作為據點，是因為當時臺灣有哪些特色？」（B 版，頁 17）、「為什麼鄭成功會選擇臺灣當作新的根據地？」（B 版，頁 21），這些子問題多能回扣到該課的引領性問題，支持核心問題的探討。

（二）任務層面

各版本的任務設計，「形成性任務」主要使學生能展示對所需內容和技能之知識與能力，以產生清晰連貫且基於證據的論據（Grant et al., 2023），主要用來裝備與建立學生的能力，並鞏固所學。從圖 2 可知，形成性任務在 D 版本中占比最高，達到 81.8%，A、B、C 版均缺少設計形成性任務，A 版甚至無提供形成性任務。

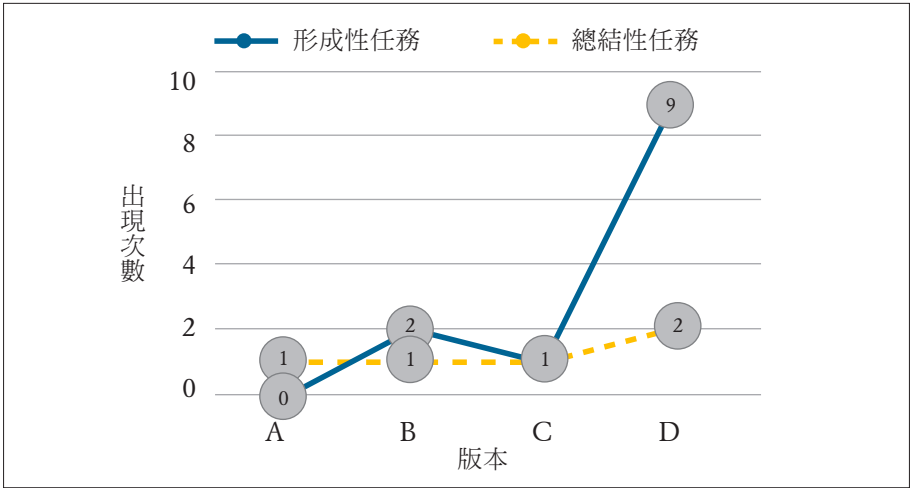


圖 2 各版本任務類型出現次數折線圖

B版的形成性任務透過課文中「讀圖 123」專欄，提供練習技能的機會，如觀察熱蘭遮城建造的位置，接著請學生說說看「為什麼荷蘭人後來又在赤崁地區興建另一座堡壘」（B版，頁 17），透過讀圖，可觀察到興建的堡壘的地理位置，靠近新港社及麻豆社，學生可推測與管理原住民族有關。C版「社會充電站——紅毛的故事」專欄，提供練習技能的機會，查詢還有哪些「紅毛」有關的地名及語言，另外也澄清了「紅毛」不一定與荷蘭人有關，而是當時人將來自歐洲的外國人通稱為「紅毛番」，將他們所製造生產的水泥稱作「紅毛塗」或「紅毛泥」（C版，頁 111），進行概念釐清。

D版有不少形成性任務，如第二課「發現美麗的豐饒之島」，支持性問題「1-1 如果你是一個剛來到亞洲的歐洲商人，想到中國或日本做貿易，需要一個良好的中繼點，會選擇占領哪個地方？1-2 請說明選擇占領這個地方的理由？」形成性任務為「進行據點攻占遊戲」，選擇攻占目標的地點及原因（附圖，從澳門、澎湖、臺灣中擇一），並提供 2 份文本（文本 1：沈有容諭退韋麻郎等人、文本 2：1622 年荷葡澳門戰役），讓學生搭配參考資源，作為地點選擇的論據。

在「總結性任務」方面，各版本在單元結束後都至少有一個探究活動，作為該單元之總結，此係參照社會領綱教材編選之規範：

國小之教材編選或教科用書編寫採領域統整課程設計，除應選擇合適之主題以發展統整性教材外，每一個單元至少設計一項探究活動。（社會領綱，2018，頁 48）

「總結性任務」均置於該單元末，為領綱規定的至少一個「探究活動」，因此各版本至少都有總結性任務，其設計方式都設定固定流程來引導學生探究，架構具有結構性，⁴ 惟在操作實施上具主導性，已提供步驟作

⁴ A版的「探究實作」，採取「觀察提問」、「蒐集摘要」、「分析歸納」、「行動省思」步驟（頁 87）；B版的「探究社會有絕招」，採取「發現問題」、「蒐集資料」、「提出做法」、「行動省思」步驟（頁 27）；C版「小小探究家——荷、西城堡的秘密？」採取「發現問題」、「蒐集資料」、「整理分析」、「行動省思」步驟（頁 112-127）。

法及結果，且「行動省思」通常預設好答案，或不同學生的可能想法。若能增加留白空間，讓學生有書寫或表達的機會，將更有學習參與感。

從上述任務的設計，各版本形成性任務的設置，有置於課文中，也有另立專欄，無論設置形式為何，形成性任務旨在磨練技能，學習社會科的探究能力，目前 3 個教科書版本的形成性任務均較少，甚至未提供形成性任務。再者，形成性任務所學習到的技能，如讀圖、文本閱讀、繪製時間軸、資訊查找、分析歸納等，應在總結性任務中有展現的機會，如 B 版的讀圖技能若能在總結性任務也發揮作用，將更能產生學習應用與遷移的效果，充分反映學科知識與探究技能的互動關係。D 版透過每個形成性任務的逐步累積，在學習歷程中培養及應用相關知識與能力，大體上支持總結性任務「荷蘭經營臺灣報告書」的完成。

（三）學習資源

學習資源的角色有助於啟動和激發探究，為學生提供持續探究所需的背景知識，及探究時所需的證據（Grant et al., 2023），幫助學生建立對問題的理解，並作為證據以建構論點。從圖 3 可知，各版本均提供不少學習資源，所有學習資源加總，最多是 C 版有 20 個，B 版最少，也有 12 個。

學習資源有許多形式，例如，圖表、地圖、照片、歷史文件等，又可再細分是否有鷹架支持。在所有版本中，D 版本的學習資源均有鷹架搭建，達到 100%。而 A、B、C 版少數無支持鷹架，未提供額外的說明或指引，學生可能需依靠自己的理解和能力，或透過教師的講解來進行學習。

進一步看各版的情形，A 版部分問題，如「為什麼臺灣突然成為各方勢力競爭的焦點呢？」缺少了學習資源的輔助，學生將難以探究原因，只能從課文找答案。另外，少數提問有提供學習資源，但缺少形成性任務來導引從學習資源中蒐集與分析訊息，如「貿易往來這麼頻繁，對原本就生活在臺灣的人民有什麼影響？」（A 版，頁 82），缺少任務去引導，如進行歷史文件判讀或日記研讀，來建構當時臺灣人民究竟因為貿易而帶來什麼影響的理解與認識。

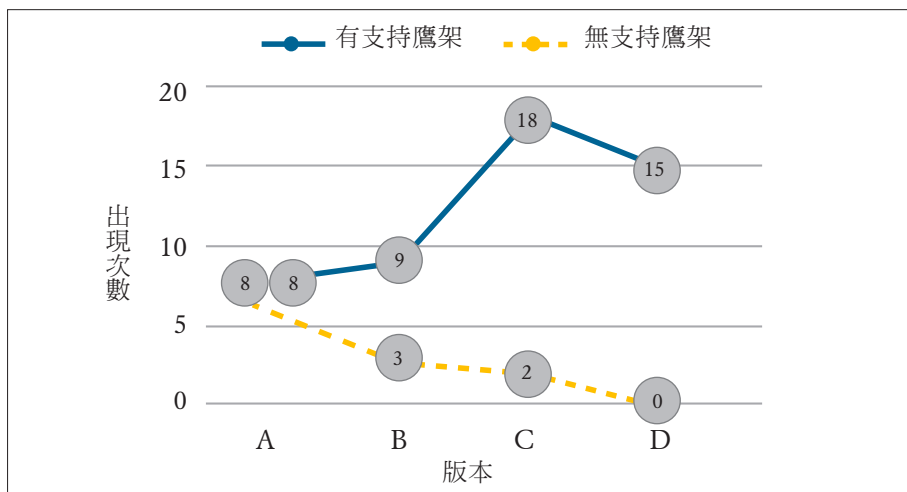


圖 3 各版本學習資源類型出現次數折線圖

B 版「想一想」任務，多數提問均可在課文敘述中找到答案，可再提供學習資源，以讓學生進一步探究思考。C 版從各支持性問題，可看出提供學習資源引發學生探究，然而隨後基本上都提供了事實性的資料作為佐證，可在課文中找到答案，若有任務引導，將更能從「佐證」轉為「論證」，讓學生以學習資源來構建描述、解釋和論證。

D 版第 3 個核心問題「從古至今，歐洲與亞洲之間的貿易路線有什麼演變？」其學習資源，包含西元前二世紀的張騫通西域路線圖、西元 13、14 世紀的十字軍東征路線圖、及西元 15、16 世紀的大航海時代，學生可據此觀察貿易路線的演變。透過問題引導與學習材料的提供，學生可去探究各時期貿易路線重點，並理解在大航海時代，歐洲商隊透過航海可能到達臺灣。

就上述學習資源探討，4 份教材均有支持性的學習資源，亦即各教材的作者已意識到課本的設計不是只有內容知識的編寫，還應提供學習資源，以引導深入探究。D 版有不少學習資源，並且多有支持鷹架引領學習資源的使用，而 A、B、C 版部分學習資源缺少提問或任務導入，使得該學習資源只是符應課文敘述。

（四）探究式學習取向

就探究式學習取向，A、B、C版的「探究實作」、「探究社會有絕招」、「小小探究家」，均預設探究問題、方法程序及行動省思。各版本功能特色，或透過時間軸，整理資訊並歸納重點（A版）；或透過T表整理資料（B版）；或透過畫時序圖瞭解城堡名稱改變的原因及時間（C版），大體上均是問題結果已知的情形下，讓學生練習探究的方法技巧，為驗證式探究，如表6。D版「聽見不一樣的聲音——淡江大橋興建爭議」，探討贊成與反對興建淡江大橋的意見，將贊成和反對的理由整理在T表，提問引導不同立場的意見與觀點、考量理由，試圖讓學生練習運用資料證據的技巧，綜合評估後並發展自己的解釋，較為結構式探究。

二、實作參與式學習的教材設計分析

以下分別就實作參與式學習的5個面向探討教材設計情形。

（一）學習事物——體驗學習

體驗學習是透過直接以身體來體驗新事物，各版本在這個面向還有可強化之處，附錄二顯示，多數版本均著重在動手操作來進行學習，如A版讓學生利用時間軸整理出荷蘭人在臺灣的經歷，B版讓學生利用T表整理與大航海時期有關的地名資料，C版引導學生查詢臺灣還有哪些地名與「紅毛」有關，透過查找瞭解各個地名的意義和演變。D版讓學

表6 各版本探究式學習取向

版本 要素	A	B	C	D
探究問題	V	V	V	V
方法程序	V	V	V	V
問題答案	V	V	V	X
探究取向	驗證式探究	驗證式探究	驗證式探究	結構式探究

生兩人一組查找實景旅遊網，找出荷蘭人和西班牙人在臺灣建造四座城堡中地理位置。均以查找、整理、繪製資料等來進行學習。

在身心靈投入參與方面，D 版在「前往遙遠的東方」，讓學生進行路線的規劃並在地圖上畫出路線，情境布題具故事性與歷史想像，學生彷彿就化身為古老的歐洲商隊，沉浸在前往遙遠又充滿商機的地方做生意，較有身體與感覺一起投入學習的歷程。

（二）學習歷程——主動學習

在學習歷程中透過生活關聯的提問及賦予學生自主決定權，激發學生對主題的興趣及內在動機。在與生活關聯的提問方面，各版本都透過提問，回扣學生的生活經驗，引起共鳴，也啟發對生活意義的反思或思辨，如 A 版「想想這些歷程，對我們現在而言有什麼樣的意義？」，B 版的「大航海時代的外來勢力，對臺灣原住民族帶來哪些影響？」，C 版「你認為以『紅毛』命名的事物，一定與荷蘭人有關嗎？為什麼？」，D 版「荷蘭人以羅馬拼音把原住民語寫成文字，是爲了方便宣傳政令與傳教，請問你贊成這種作法嗎？為什麼？」，均嘗試連結當代生活，並回到當時處境去省思。

在提供學生參與規劃及決定方面，不論 A 版「探究實作」、B 版的「探究社會有絕招」、C 版「小小探究家」或 D 版貿易路線、中繼站的選擇，在探究活動中均留有探究空間，讓學生自行發想主題或決定蒐集資料方式，惟大多還是在結構性的框架下做有限度的選擇。而 D 版在鷹架框架下，有較多學生可以展現自主建構知識的機會，承擔學習責任，展現主體意識的設計。

（三）題材脈絡——跨科／領域學習

社會領綱（2018）的課程目標之一為「發展跨學科的分析、思辨、統整、評估與批判的能力」（頁 1），國小社會係以主題軸來統整架構課程，重視領域內各科目間互補合作。各版本都有跨學科的統整設計，

如 A、B、C、D 版從地理空間切入來瞭解大航海時期臺灣位置的重要性，進入學科相關題材的脈絡來統整學習。

在與其他科目的連結方面，C 與 D 版稍有涉及跨領域。C 版在「社會報報」專欄，介紹臺灣梅花鹿與原住民族生活之間的平衡關係，梅花鹿如何隨著荷蘭人的商業利益及漢人開墾而逐漸減少，以及近年在墾丁國家公園的復育，嘗試連結至今日對於梅花鹿保育動物生態的重視。D 版則連結語文閱讀，探討大航海時代荷蘭人和西班牙人為什麼選擇臺灣作為貿易據點，透過親炙 2 份歷史文件「文本 1：沈有容諭退韋麻郎等人」、「文本 2：1622 年荷葡澳門戰役」，從文本閱讀與歷史理解，進行攻占地點的判斷，學生將對西方商人為什麼選擇臺灣作為貿易地點更印象深刻。整體而言，各版本都有進行跨科統整，而 C、D 版有連結不同學習領域的嘗試。

（四）人脈關係——互動學習

互動學習的對象可分為外部社會資源以及專家同儕。與外在資源互動，又可分為實體資源或線上資源，多數版本通常是「提供」資源的角色，如提供改寫的荷蘭小故事、古地圖、航海路線圖、巴達維亞城日誌、繪本等，作為輔助說明之用，學生其實缺少與這些資源有互動學習的機會。相較而言，C 版及 D 版運用外部資源，讓學生就旅遊網、地名資源網等，進一步查找指認或釐清，擴展學習範疇。在實體資源方面，各版本還可強化地理實查、古蹟考察、景點踏查等與實際物的接觸互動機會。

在與專家或同儕互動方面，課文中通常透過人物對話來增加互動性，而與專家或同儕的互動上，C、D 版稍有涉及。C 版「小小探究家——荷、西城堡的秘密？」，提到以小組分工方式來蒐集資料、同學分享彼此探究城堡興建的發展歷程（C 版，頁 115，117），雖然只是活動中的一個提醒，已有營造同儕互動學習的意味。D 版學習活動則多為小組協作，並由小組發表與互評。

（五）人類環境——服務學習

服務學習係為一種社會實踐，將所學連結生活，轉化應用及反思。社會實踐可區分為知識宣導與行動實踐等不同層次。從附錄 2 可發現，多數版本集中在知識宣導層次，以認識與覺察社會議題居多，如 B 版「臺灣記得你」，以大航海時代荷蘭人的記載，連結中部地區的平埔族群「大肚王國」，讓學生瞭解近年各縣市政府重新調查與研究，使得大肚王國得以被認識。C 版「社會報報」，宣導近年對梅花鹿生態復育的重視。D 版第三課「讓淡水再次崛起」，讓學生比較與省思興建淡江大橋利弊，置於自身所處位置去思考淡水的交通建設與地區發展。B、C、D 版教材均嘗試將所學內容與生活環境或社會議題進行連結，然而在應用與行動層次，還有加強的空間。

從圖 4，可看到 D 版在實作參與式學習有較好的設計，再者是 C 版。就各面向而言，「體驗學習」，各版本在實境探訪、實物探索等利用身體來體驗學習還可以加強。「主動學習」，多為結構性的框架下做有限度的選擇，可漸進讓學生有自主建構知識與歷程的設計。「跨科跨領域」，可嘗試跨科統整，惟須以社會科的學習本質來進行跨科設計與連結。「人際互動」，教材設計還可加強設計與外部資源以及同儕或專家互動的機會，有助擴展學生的學習範疇及群際關係。「服務學習」，則多為知識宣導式，可嘗試連結應用或行動層次的設計。

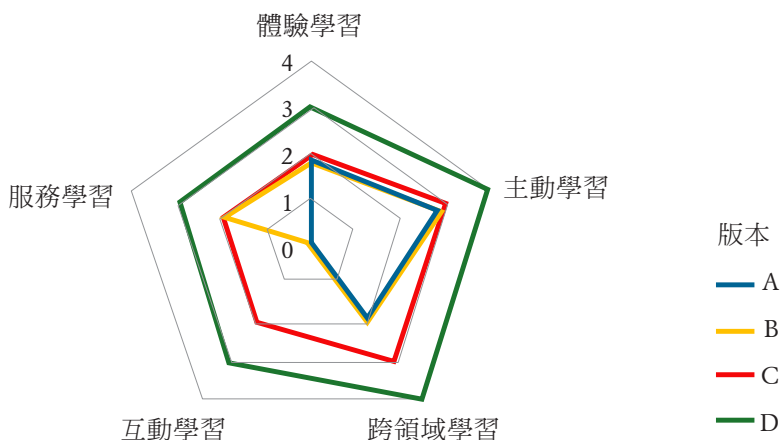


圖 4 各版本實作參與式學習教材設計分布雷達圖

伍、綜合討論

根據上述量化與質性教材示例分析結果，本文歸結出探究式學習及實作參與式學習的設計原則，進行綜合討論。

一、探究式學習的設計原則

（一）強化問題引導並與學習資源搭配

在構思教材的探究設計，提問是關鍵要素，問題的設置有助於引領教材內容的選擇及組織，以及任務、資源的規劃。有關引領性問題的設定，如 Pellegrino 與 Kilday（2013）所言「透過提問引導探究學習，能提高學生的興趣，並進行創意性的探查和深入分析」（頁 3）。有關提問的設置，每課應至少設置一個引領性問題／核心問題，作為該課整體的探究關懷與核心意識，而此引領性問題由多個支持性問題，來逐步引導與支撐，因此引領性與支持性問題之間應具緊密連結關係，後續教材編修可留意支持性問題是否能支撐引領性問題的探討。

問題的設計要能讓學生以證據為基礎來進行探討，不然學生只能臆測或憑經驗作答，因此問題的制定，問題與論點之間應是可回答的及可辯護的。目前常見的是教材提出了很好的問題，但缺乏導入相關資源，因此學生只能吸收課文內容的知識，除了 D 版外，其他版本採取的作法是提問後，在課文內容提供事實性的圖片或解說，亦即所提出的問題通常在課文中可找到答案，雖有探究式的提問，但實質上仍是知識內容的直接傳遞。再者，「大航海時代還有哪個政權因為位置的關係選擇到臺灣？」提問為封閉性，難以進行探討，且通常直接附上鄭成功來臺路線圖，降低了探究學習的可能。在學生的知識基礎之上，可以思考有哪些問題可讓學生透過學習材料去探索或建構的，例如，改為「為什麼鄭成功會選擇以臺灣作為根據地？」學生可從東亞地圖去判斷推理，地理

位置可能是因素之一。再者，課本不全然要完整建構好所有的知識內容，可讓學生透過任務與資源有自行建構的空間。

綜此，提問可搭配相關的學習材料，以構成完整且可探討的學習歷程。如「荷蘭人引進物種、賣出大量鹿皮，對臺灣有什麼影響？」（C版，頁100），若缺少相關資源的提供，學生的回答只能憑空想像、天馬行空，若能提供鹿皮的數據統計圖或荷蘭人引進那些物種，學生能從資料中論述產生了什麼影響，在形成論述時也能有所依據，練習以學習資源作為論點的證據。

（二）增設形成性任務以磨練探究技能

「形成性任務」是4份教材探究設計最為缺乏的元素，以B版「大航海時代在臺灣留下哪些影響？」為例，教材內容可提供相關資料，透過學習任務的安排可讓學生歸納有形或無形的影響，練習分類資料的能力。

Swan 等人（2018）提到形成性表現任務的類型，可以是列出／排列問題、原因、製作時間軸、創建一個圖表、提出一個具證據支持的主張或撰寫一個段落等，其目的是在任務過程中建立內容知識和練習越來越高階的技能，以成功應對總結性任務。可見形成性任務的設置邏輯為培養系列基於技能的學習經驗，以達到總結性任務的目標。

再者，形成性任務可透過支持性問題和學習資源，幫助學生培養基於證據的論據能力，並提升高層次表現任務所需的知識與技能的熟練度（Grant et al., 2023）。就4份教材而言，形成性任務多可以在課文中即可找到答案，且探究技能的磨練較為缺乏，例如檢索資訊的能力、讀圖表的能力、數據分析、歸納分類及命名等。洪麗卿等人（2021）也認為探究學習應是讓學生以觀察、提出問題、形成假設，在試驗過程蒐集資料，形成結論等科學方法來發現知識的課程與教學模式。藉由任務的提供，學生能展現對學科知識的理解及其運用社會科學技能的能力。

（三）搭建使用學習資源的鷹架

課文多是作者已經整理好的知識，學習資源通常只是作為呼應課文，證實或加強文中所提及的知識，因此部分圖照片缺少任何的提問或引導。

學習資源的提供需有鷹架的搭建，以發揮其學習效用，部分版本都有孤立的圖片，缺少相應的提問或任務作為支持鷹架。例如 A、B、C 版「鄭氏政權在臺灣的對外貿易圖」，說明鄭氏政權在臺灣期間，輸入或輸出的商品有那些，此圖或作為課文內容的輔助解說圖，或搭配圖文解說，作為單一學習物件。建議可嘗試有相應的引導鷹架，例如透過提問或任務讓學生歸納輸入或輸出的商品通常為哪些類別？為什麼是這些類別？思考為什麼經貿活動可為經營者賺取可觀的利潤？進行觀察、解釋、知識建構的嘗試。Kali（2021）提到使用資料或資源是建設性的用來支持和改進想法，而不僅僅是用來尋找「答案」。學生運用資源，也要有批判性的評估資源的初步能力。

此外，4 份教材都有提供 17 世紀荷蘭人統治時期，位於臺江內海的熱蘭遮城與普羅民遮城（今赤崁樓）相關位置圖，然而此圖的提供多為呼應課文提到荷蘭人來到臺灣，如 A 版與 C 版提到為了確保安全、從事貿易活動，首先建立熱蘭遮城，這也是第一座在臺灣建立的堡壘（A 版，94 頁；C 版，76 頁），缺少了提問引導或形成性的任務，使得該位置圖變得孤立，無法發揮功效，十分可惜。這張位置圖或可搭配提問引導，如圖 5 所示，B 版「請學生觀察熱蘭遮城後，說說看為什麼荷蘭人又在赤崁地區興建另一座堡壘？」（頁 17），也可以如 D 版請學生說明其他圖例，如獵場在獵捕什麼動物？或是思考哪些是原住民部落、日本人區域？城堡與這些部落建造位置的關係，或是設計探究任務，探討該位置圖與現在安平古堡區域的演變。若能適當設計提問或轉化為任務，會讓學習資源的使用更具學習意義與價值。



圖 5 熱蘭遮城位置圖及其提問設計

資料來源：B 版（2024，頁 17）。

二、實作參與式學習的設計原則

參與式學習主要參考面向為學習事物、學習歷程、題材脈絡、人脈關係、人類環境，以下分別探討教材的設計情形。

（一）提供置身體驗的學習機會

體驗學習其重點是直接以身體來體驗新事物，以刺激學習。各版本都透過動手查詢網站資源（C 版、A 版）進一步延伸學習，透過動手繪製時間軸（C 版、A 版）、T 表（B 版）或報告書（D 版），來進行延伸學習或整理分析所學，以及讓學生透過各種方式蒐集資料（A 版、B 版、C 版、D 版），以進行探究活動。而 D 版還有讓學生投入模擬情境中，有路線操作、據點攻占等體驗活動，不僅動手操作，更有身體置

身情境的設計。透過操作與體驗，身體與環境互動的過程中認知與學習（余舜德，2011），身體與心智的相互作用，有益學習力的鞏固與發展，教材設計宜尋求將實際模擬或實境操作納入學生學習體驗中。

（二）賦予學生自主選擇與建構知識的權利

營造學生主動投入學習的機會與情境，讓學生集體建構他們的知識，賦予學生發言權和共享權威，分散專業知識，並鼓勵認知責任（Kali, 2021）。各版本均有營造讓學生投入學習的情境，例如，C 版以航海圖的對話、B 版和 A 版以漫畫從現存的遺跡，引發學習動機；也有規劃探究活動，讓學生有決定探究主題（C 版）或思考大航海時期對臺灣的影響（A 版、B 版）等設計。而 D 版更為著墨學習動機與參與程度，設計挑戰性的課題，讓學生規劃路線、選擇中繼站，彰顯學習的主體性。而 C 版及 D 版有同儕分享互學機制，引發學習投入度。

從學習歷程來看，各版本均有注意到主動學習的元素，從好奇心與有趣切入探討，最後的探究活動也有學生自己決定探討主題的機會，相較以往有更重視學習主體，惟仍較屬於點狀式的設計。D 版在規劃上則是整個學習歷程都以學習者為中心來設計，將學習主體的主動參與鑲嵌在學習活動與任務之中。

（三）強化領域統整以掌握知識脈絡

學習不只限於學科題材本身，還要進入學科題材的相關脈絡，進行跨科／跨領域統整的學習。各版本從臺灣的地理位置，位處東亞貿易航線切入來談 16、17 世紀大航海時代成為各方爭奪的據點，不同的勢力聚集到這塊土地上進行政治、經濟、文化等活動，這樣的脈絡安排具有空間和時間的維度，在時空軸線中再拉出這段時期的人事物的各方互動關聯，呈現大航海時期的立體感，這樣的統整設計是這次各版本的重要特色。

從生活中發掘的主題教材通常有跨領域的特性，就能培育跨域整合的能力（陳竹亭，2021a），在跨域連結方面，還可思考如何強化及交

織有關自我、他人、環境之間相互產生關聯的知識。高層次的實作學習是學習者能在統整學習中，形構自己的心智架構，包括學科題材的知識網絡及意義連結（陳麗華，2020）。

（四）活化與外部社會資源及專家同儕的互動學習

學習者透過互動與對話，真實地參與在學習課題中，這些互動方式包括與外在社會資源以及專家同儕的互動。與外在社會資源互動，包括導入網站資源，如孔廟官網、地名資訊服務網、實景旅遊網等，提供延伸學習（A版、C版、D版），又如引介或改寫書籍軼事，如荷蘭小故事、孔廟大小事（A版）、龜山島由來的傳說、臺灣梅花鹿、「紅毛」的故事（C版）、平埔族傳奇——大肚王國（B版）、歷史文本資源（D版）。而在實境體驗、實地考察方面可再活用，以豐富及擴展學習的廣度與深度。

從社會文化觀點，個體思考與集體智性活動之間存在相互關係，這對論證尤其重要（Mercer, 2009），與專家或同儕互動方面，各版本多透過人物的提問框，穿插在課文或圖文旁，引發思考或對話。而意義生成涉及了學生在知識建構過程中的社交互動，包括討論分享、相互協商、整合多個觀點等（Saleh et al., 2021），因此讓學習者交流對話，從彼此意見與觀點中架構所學，並自我對話而內化，有助於形成自己的知識體系。

（五）深化連結在地脈絡的歷史思維

服務學習是一種社會實踐，包括連結生活、轉化應用、反思回饋。多數版本有嘗試將大航海時代連結至臺灣當前的自然生態、族群文化，如大肚王國（B版）、梅花鹿的復育等（C版），有助於瞭解社會生活議題。D版更從歷史脈絡中，思考淡水的今昔角色，啟發學生結合所學，應用至日常生活問題。未來教材設計可進一步結合在地脈絡，回到所處區域，進行相關課題的社會服務實踐。

陸、結論與建議

國小社會領域教材在探究與實作的轉化及設計，大致依據領綱的教材選編原則，每個單元至少設計一項探究活動，每學期至少規劃一個主題探究與實作單元。因此，多數人想到「探究與實作」，多視其為一門課程或是一個單元。本研究秉持的理念是課文中即應融入探究與實作的理念，將探究式設計與實作設計的精神鑲嵌至教學設計的各個環節。雖然探究與實作各有著重特點，本文認為探究與實作是一體兩面，互為表裡，在探究學習中需要實作體驗的歷程，而實作參與也需要有探究活動來引導，探究與實作是整合認知理解、情意態度與技能行動的歷程。

在探究式學習設計，問題、任務及學習資源三要素，各自獨立又相互依存，共同促成社會科課堂中探究的實施。目前多數版本設有該課的核心問題或引領性問題，引導該課或該節內容的學習主軸，使學習更有問題意識。再者，雖有問題意識啟發，目前的教材設計多為「問題——課文內容——學習資源」的資訊傳遞模式，學習資源用以符應課文內容，因此仍偏向傳輸式的學習。建議各版本問題提出後，可設計學習任務，讓學生進行教材資源的探索，進一步的分析歸納，培養與應用社會科技能的機會。

本研究認為透過「問題——學習資源——任務」搭配運用，較能轉變為探究式學習。在問題引導下，以學習資源作為論點及證據依據，並透過形成性任務及總結性任務，讓學生有展示知識形成歷程與成果的機會。因此，各版本問題、學習資源、任務的呼應與串接的緊密度可再加強，以引導社會學科本質的學習。

在探究式學習取向，A、B、C版均預設提問、方法程序及行動省思，旨在練習探究的方法，確認一個已知的學習內容，均為驗證式的探究。D版有試圖讓學生練習運用資料證據的技巧，並發展自己的解釋，屬結構式的探究。雖然各版本探究的重點不同，建議可漸進式的設計，讓學生逐步有規劃探究學習的歷程，朝向引導式及開放式探究的設計。

在實作設計方面，參與式學習的核心理念是引導學生能透過身體的感官參與來進行學習，這種體感學習強調要讓學生有身體、情感上的參與連結，可透過案例、議題等不同學習資源，提供學生進行探索、觀察、角色扮演、同理、推論、問題解決等探究活動，引導學生連結自身生活經驗，做學習成果應用與遷移。4 份教材都有掌握到這次領綱的特色，包括透過提問引起學生主動學習、連結學生生活經驗、跨科統整等，都有關照與重視，是這次課綱下教材的特色。後續還可精進充實的面向，包括體驗學習：提供身體與環境互動的操作或體驗機會，及主動學習：提供學生參與學習規劃，主動承擔學習責任，以及服務學習：提高服務學習的層次，在認識與學習外，也有轉化應用或解決改善問題等實踐層次。

國小社會領域教師可根據上述探究與實作的理念原則，調整教材及教學設計，試著引導學生提出疑問或好奇，讓學生經歷資料的探索、分析、評估、解釋、體驗、模擬、推論等歷程，透過認知性的探究、身心靈的投入參與、互動分享的交流對話，對問題及現象產生深刻的理解與反思，進而活化解決問題與行動實踐的態度與能力。

致謝

本文為行政院國家科學及技術委員會補助專題研究計畫「促進課堂中協同探究之教師置位探討：聚焦於國小社會領域『探究任務』教學」（NSTC 111-2410-H-032-036-MY2）之部分研究成果，謹致謝忱。

教科書參考書目

- 吳明勇、高光義、郭大玄、吳瑋倫、周佩縈、林展寬、陳彥如、陳錦堂、黃美月、曾慧芬、曾立維、蔡佩真（主編）（2023）。國民小學社會（初版，第五冊，五上）。康軒。
- [Wu, M.-Y., Kao, K.-Y., Guo, T.-H., Wu, W.-L., Chou, P.-Y., Lin, C.-K., Chen, Y.-J., Chen, J.-T., Huang, M.-Y., Tseng, H.-F., Tseng, L.-W., & Tsai, P.-J. (Eds.). (2023). *Elementary school social studies* (1st ed., Vol. 5, 5th grade 1st semester). Kang Hsuan.]
- 林江臺、丁儷蓉、李章瑋、殷必蕙、徐秋婷、陳又慈、張威崙、黃靜琚、蔡坤良、劉怡秀、劉靜蘭、蘇鈺婷（主編）（2023）。國民小學社會（初版，第五冊，五上）。翰林。
- [Lin, C.-T., Ding, L.-R., Lee, C.-W., Yin, B.-H., Hsu, C.-T., Chen, Y.-T., Chang, W.-C., Huang, J.-J., Tsai, K.-L., Liu, Y.-H., Liu, C.-L., & Su, Y.-T. (Eds.). (2023). *Elementary school social studies* (1st ed., Vol. 5, 5th grade 1st semester). Hanlin.]
- 施添福、陳錦堂、曾慧芬、游皓麟、劉坤昌、蔡真宜（主編）（2021）。國民小學社會（四版，第五冊，五上）。康軒。
- [Shih, T.-F., Chen, J.-T., Tseng, H.-F., Yu, H.-L., Liu, K.-C. & Tsai, J.-Y. (Eds.). (2021). *Elementary school social studies* (4th ed., Vol. 5, 5th grade 1st semester). Kang Hsuan.]
- 張益仁、丁儷蓉、王齡瑤、李章瑋、邱惠伶、張素芝、劉紹廷、劉怡秀、蔡秀娟（主編）（2021）。國民小學社會（四版，第五冊，五上）。翰林。
- [Chang, Y.-J., Ding, L.-R., Wang, L.-Y., Li, Z.-W., Chiu, H.-L., Chang, S.-Z., Liu, S.-T., Liu, Y.-H., & Tsai, S.-C. (Eds.). (2021). *Elementary school social studies* (4th ed., Vol. 5, 5th grade 1st semester). Hanlin.]
- 曹曦、陳盈秀、林依儒、劉大暉、吳怡倩、金紹敏、楊政彥、簡煒儒、黃怡嘉、管潔明（主編）（2023）。國民小學社會（初版，第五冊，五上）。南一。
- [Tsao, H., Chen, Y.-H., Lin, Y.-J., Liu, T.-W., Wu, Y.-C., Jin, S.-M., Yang, C.-Y., Jian, W.-R., Huang, Y.-H., & Guan, J.-M. (Eds.). (2023). *Elementary school social studies* (1st ed., Vol. 5, 5th grade 1st semester). Nan I.]
- 游鴻池、李明霞、劉瑞文（主編）（2021）。國民小學社會（三版，第五冊，五上）。南一。
- [Yu, H.-C., Li, M.-H., & Liu, R.-W. (Eds.). (2021). *Elementary school social studies* (3rd ed., Vol. 5, 5th grade 1st semester). Nan I.]
- 鄭詔月、黃怡甄、李詩蘋、陳玉修、江厚生（2023）。臺灣登上國際舞臺（自編教材）。「教育部提升國小教師社會領域統整與探究實作專業知能計畫」國小教師社會領域教師工作坊。
- [Cheng, C.-Y., Huang, Y.-C., Li, S.-P., Chen, Y.-S., & Chiang, H.-S. (2023). *Taiwan entered into the international world* [Self-compiled materials]. Elementary school social studies teachers' workshop, ministry of education's program to enhance elementary school teachers' professional knowledge in integrative and inquiry-based practices in social studies.]

參考文獻

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).]

王文科、王智弘（2020）。教育研究法（第十九版）。五南。

Wang, W.-K., & Wang, C.-H. (2020). *Educational research method* (19th ed.). Wu-Nan.

余舜德（2011）。Embodied cognition 的觀點對認知人類學的啟發。臺灣人類學刊，9（1），205-208。

[Yu, S.-D. (2011). The inspirations for cognitive anthropology from the perspective of Embodied cognition. *Taiwan Journal of Anthropology*, 9(1), 205-208.]

林志龍（2010）。世界海洋史教學芻議。歷史教育，17，85-100。https://doi.org/10.6608/THE.2010.017.085

[Lin, C.-L. (2010). A preliminary discussion on teaching world maritime history. *History Education*, 17, 85-100. https://doi.org/10.6608/THE.2010.017.085]

洪振方（2003）。探究式教學的歷史回顧與創造性探究模式之初探。高雄師大學報，15，641-662。

[Hung, J.-F. (2023). The historical review of inquiry teaching and preliminary exploration of creative inquiry model. *Kaohsiung Normal University Journal*, 15, 641-662.]

洪晨瑜（2019）。國小高年級社會領域素養導向之行動研究——探究與實作的教學模組（未出版之碩士論文）。國立臺北教育大學。

[Hong, C.-Y. (2019). *An action research on competence-based social studies curriculum for elementary school senior grades: Teaching module for inquiry and practice* [Unpublished master's thesis]. National Taipei University of Education.]

洪麗卿、劉美慧、陳麗華（2021）。國小三年級社會領域教科書「探究任務」內涵之分析——以探究為本的觀點。教科書研究，14（3），43-77。https://doi.org/10.6481/JTR.202112-14(3).02

[Hung, L.-Q., Liu, M.-H., & Chen, L.-H. (2021). Content analysis on inquiry tasks in Taiwan's elementary social studies textbooks from the perspective of inquiry-based design. *Journal of Textbook Research*, 14(3), 43-77. https://doi.org/10.6481/JTR.202112-14(3).02]

高美玉（2020）。國小社會領域素養教學的探究與實作——新北市永和區樂華夜市面面觀（未出版之碩士論文）。國立臺北教育大學。

[Gau, M.-Y. (2020). *Exploring teaching practice of social studying in elementary schools: A case study of lebua night market in Yonghe district, New Taipei City* [Unpublished master's thesis]. National Taipei University of Education.]

國民中小學九年一貫課程綱要自然與生活科技學習領域（2003）。

[*Curriculum guidelines of grade 1-9: Science and technology domain for elementary and junior high school education.* (2003).]

國民中小學九年一貫課程綱要社會學習領域（2008）。

[*Curriculum guidelines of grade 1-9: Social studies domain for elementary and junior high school education.* (2008).]

國家教育研究院（2019，9月）。十二年國民基本教育課程綱要——社會領域課程手冊。https://www.naer.edu.tw/upload/1/16/doc/2063/社會領域課程手冊定稿(國教院).pdf

[National Academy for Educational Research. (2019, September). *Curriculum guidelines of 12-year basic education: Social studies domain curriculum manual.* https://www.naer.edu.tw/upload/1/16/doc/2063/社會領域課程手冊定稿(國教院).pdf]

康培德（2016）。殖民想像與地方流變。聯經。

[Kang, P.-T. (2016). *Colonial imagination and local transformation.* Linking.]

莫里斯·梅洛-龐蒂（2007）。身體現象學大師梅洛龐蒂的最後書寫——眼與心（龔卓軍譯）。典藏。（原著出版於1962年）

[Merleau-Ponty, M. (2007). *L'oeil et l'esprit* (Z.-J. Gong, Trans.). Artco. (Original work published 1962)]

陳竹亭（2021a）。《第三屆探究與實作年會》大會講演內容紀實——探究與實作的 Why, What & How。師友雙月刊，627，7-18。

[Chen, J.-T. (2021a). The why, what, and how of inquiry and practice. In proceedings of the 3rd annual conference on inquiry and practice. *The Educator Bimonthly*, 627, 7-18.]

陳竹亭（2021b）。探究與實作的陳竹亭教授專訪報導。師友雙月刊，627，19-28。

[Chen, J.-T. (2021b). The exclusive interview with Dr. Jwu-Ting Chen regarding the issue of inquiry and practice. *The Educator Bimonthly*, 627, 19-28.]

陳宗仁（2009）。福爾摩沙的憧憬及其夢碎——讀《西班牙人的臺灣體驗》。全國新書資訊月刊，126，28-30。

[Chen, Z.-R. (2009). Book review: The Spanish experience in Taiwan, 1626-1642: The baroque ending of a renaissance endeavour: A longing for Formosa and its broken dreams. *New Books: Recent Publications in Taiwan*, 126, 28-30.]

陳麗華（2019）。書評：社會學習領域課程標準的想像及啓示——評介《美國社會領域課程標準》及《C3 美國社會領域州課程標準架構》。教育研究集刊，65（2），117-135。https://doi.org/10.3966/102887082019066502004

[Chen, L.-H. (2019). Book review: National curriculum standards for social studies: A framework for teaching, learning, and assessment & college, career, and civic life

- (C3) framework for social studies state standards. *Bulletin of Educational Research*, 65(2), 117-135. <https://doi.org/10.3966/102887082019066502004>
- 陳麗華（2020）。社會領域參與式學習策略。載於陳麗華、詹寶菁（主編），*國小社會教材教法*（頁 97-110）。教育部。
- [Chen, L.-H. (2020). Embodied learning strategies in social studies learning areas. In L.-H. Chen & P.-C. Zhan (Eds.), *Elementary school teaching methods and material in social studies* (pp. 97-110). Ministry of Education.]
- 陳麗華、葉韋伶、林月梅、鄭詔月、范惠美（2021）。以實境體驗遊戲融入校外教學深化學生多面向的參與式學習與理解：以〈尋訪馬偕足跡〉為例。*教育研究集刊*，67（1），65-106。 <https://doi.org/10.3966/102887082021036701003>
- [Chen, L-H., Yeh., W.-L., Lin Y.-M, Cheng, C.-Y. & Fan H.-M. (2021). Using reality games in off-campus teaching to deepen students' engaged learning and understanding: The case of "inquiring after Mackay's footprints". *Bulletin of Educational Research*, 67(1). 65-106. <https://doi.org/10.3966/102887082021036701003>]
- Banchi, H., & Bell, R. (2008). The many levels of inquiry. *Science and Children*, 46(2), 26-29.
- Borst, G., & Srivivasan, N. (2020). Understanding the social and emotional brain: Key finding from the brain science. In N. C. Singh & A. Duraipappah (Eds.), *Rethinking learning: A review of social and emotional learning frameworks for education systems* (pp. 29-52). UNESCO MGIEP.
- Dewey, J. (1969). *The child and the curriculum*. University of Chicago Press. (Original work published 1902)
- Goodlad, J. I. (1984). *A place called school: Prospects for the future*. McGraw Hill.
- Grant, S. G., Swan, K., & Lee J. (2023). *Inquiry-based practice in social studies education*. Routledge.
- Herczog, M. M. (2013). The links between the C3 framework and the NCSS national curriculum standards for social studies. *Social Education*, 77(6), 331-333.
- Johnson, M. (2007). *The meaning of the body: Aesthetics of human understanding*. The University of Chicago.
- Kali, Y. (2021). Guiding frameworks for the design of inquiry learning environments. In R. G. Duncan & C. A. Chinn (Eds.), *International handbook of inquiry and learning* (pp. 39-59). Routledge.
- Mercer, N. (2009). Developing argumentation: Lessons learned in the primary school. In N. M. Mirza & A.-N. Perret-Clermont (Eds.), *Argumentation and education: Theoretical foundations and practices* (pp. 177-194). Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-387-98125-3_7

- National Council for the Social Studies. (2013, August). *The college, career, and civic life (C3 framework) for social studies state standards: Guidance for enhancing the rigor of K-12 civics, economics, geography, and history*. <https://www.socialstudies.org/sites/default/files/2017/Jun/c3-framework-for-social-studies-rev0617.pdf>
- Pappas, C. (2014, June 18). *Instructional design models and theories: Inquiry-based learning model*. <https://elearningindustry.com/inquiry-based-learning-model>
- Pellegrino, A., & Kilday, J. (2013). Hidden in plain sight: Preservice teachers' orientations toward inquiry-based learning in history. *Journal of Social Studies Research*, 4(2), 1-26.
- Saleh, A., Hmelo-Silver, E., & Glazewski, K. D. (2021). Collaborative interactions in inquiry learning. In R. G. Duncan & C. A. Chinn (Eds.), *International handbook of inquiry and learning* (pp. 239-255). Routledge.
- Saye, J. W., Kohlmeier, J., Brush, T., Mitchell, L., & Farmer, C. (2009). Using mentoring to develop professional teaching knowledge for problem-based historical inquiry. *Theory and Research in Social Education*, 37(1), 6-41. <https://doi.org/10.1080/00933104.2009.10473386>
- Swan, K., Lee, J., & Grant, S. G. (2018). *Inquiry design model: Building inquiries in social studies*. National Council for the Social Studies.
- Swan, R., & Griffin, S. (2013). Beating the odds: The college, career, and civic life (C3) framework for social studies state standards. *Social Education*, 77(6), 317-321.

附錄 1 各版本探究式學習的教材設計分析

版本 類型		A		B		C		D		合計 (%)
		1~2 課	百分比	1~2 課	百分比	2~3 課	百分比	1~2 課	百分比	
問題 類型	引領性 問題	0	0	2	22.2	2	13.3	5	33.3	17.6
	支持性 問題	12	100	7	77.8	13	86.7	10	66.7	82.4
任務 類型	形成性 任務	0	0	2	66.7	1	50	9	81.8	70.6
	總結性 任務	1	100	1	33.3	1	50	2	18.2	29.4
學習 資源	有支持 鷹架	8	50	9	75	18	90	15	100	79.4
	無支持 鷹架	8	50	3	25	2	10	0	0	20.6

附錄 2 各版本實作參與式學習的教材設計分析

版本 實作參與式學習類型		A	B	C	D
體驗學習	動手操作	■	■	■	■
	身心靈投入參與	□	□	□	▲
主動學習	與生活連結	■	■	■	■
	自主決定權	▲	▲	▲	■
跨領域學習	跨科	■	■	■	■
	跨領域	□	□	▲	■
互動學習	外部學習資源	□	□	▲	▲
	專家或同僚	□	□	▲	■
服務學習	知識宣導	□	■	■	■
	行動實踐	□	□	□	▲

註：■代表涉及；▲代表有涉及，但強度較弱（或部分涉及）；□代表未涉及。

Transformations in Social Studies Textbooks: An Analysis of Content on Gender, Religion, and Policy Concerns in Turkey

İsmail Güven Tolgahan Ayantaş

In this study, content on gender, religion, and policy concerns was examined in Turkish social studies textbooks. Content and discourse analyses were conducted to clarify the text and narrative of these textbooks. This comprehensive approach enabled researchers to gain a comprehensive understanding of the textbooks, their key messages, and the broader social implications of the content. This multidimensional analysis can deepen understanding of the social, cultural, and educational contexts in which these textbooks are produced. Factors influencing the evolving content of social studies textbooks beyond the prescribed curriculum were explored. Design of contemporary textbooks is driven by ideological rather than academic motives, and these textbooks often lack comprehensive sources and evidence. These materials provide limited narratives on Turkish national identity, gender equality, and societal diversity. Additionally, these textbooks incorporate Islamic customs with conservative religious framing, which aligns with the Turkish Ministry of National Educations 2018 reforms. The promotion of new-Ottomanism and Islamic ideals aligns with the ruling partys discourses and the Republics Presidency. Ottoman history, unity around the Turkish-Islamic outlook, and pride in national traditions are emphasized, whereas the contributions of modern Turkish societys founders are neglected. Consequently, these textbooks reflect dominant rather than unbiased viewpoints, failing to foster critical thinking and impartiality.

Keywords: gender, policy, religion, social studies textbooks

Received: March 31, 2023; Revised: April 19, 2024; Accepted: June 28, 2024

土耳其社會教科書的轉變—— 從性別、宗教與政策問題的角度分析

伊斯梅爾·古文 托爾加罕·阿揚塔什

本研究探討土耳其社會教科書中關於性別、宗教和政策議題的內容。以文本與話語分析釐清教科書中的文本與敘事架構，以探討教科書本身、主要訊息，以及其社會意涵，並加深對教科書所處的社會、文化和教育脈絡的理解。研究探討了影響教科書變化的因素。現代教科書的設計受意識形態影響，而非單純的學術動機，常缺乏完整的資料與證據。對土耳其的國家認同、性別平等與社會多樣性觀的呈現相當有限。此外，教科書納入伊斯蘭習俗，以保守的宗教框架進行詮釋，與2018年的課程改革相符。「新奧斯曼主義」與伊斯蘭理想的推崇，也與執政黨及共和國總統府的立場一致。教科書強調新奧斯曼歷史、土耳其—伊斯蘭觀點的團結及民族自豪感，卻忽略現代土耳其社會奠基者的貢獻。因此，這些教科書反映的是主導意識形態的觀點，難以培養批判性思維與公正性。

關鍵詞：性別、政策、宗教、社會教科書

收件：2023年3月31日；修改：2024年4月19日；接受：2024年6月28日

1. Introduction

Textbooks are used as a curriculum guide for teachers; containing the material necessary for them to organize what their pupils will be learning during the relevant school year (Herlinda, 2014). Textbooks are therefore seen as a primary teaching resource and a vital support aid to delivering the current curriculum (Murphy, 2017), and remain an important resource used by teachers in today's classrooms. Textbooks also contain elements of political and ideological ideas inherent within the dominant culture and society where they are situated. However, the dominant political trends and outlooks differ according to the country/region, which also shapes the national curricula and with it its components such as textbooks and other materials that are used in schools (Apple, 2004). Therefore, some are likely to include highly controversial and biased statements and depictions in terms of political ideologies of governments.

The social studies curriculum and textbooks encompass a myriad of examples of politically oriented instructional materials. Social studies textbooks serve to different aims of governments as the social studies area has different pillars such as history, geography, and civics. The dominant political power determines what is represented in the text of the resources and how various topics are placed within the curriculum; hence, textbooks are organized according to the expectations of those in power. The dominant political elite in various countries use textbooks to inculcate citizens to embrace their expectations, economic inclinations, and ideologies, and their cultural point of view (Giroux, 1997; Herman & Chomsky, 1988; Kellner & Share, 2007; McLaren, 1995). Textbooks play a vital role in perpetuating the dominant narrative, and thereby impose supremacy, jingoism, privilege, patriotism, individualism, conservatism, and religious values (Kornfeld & Goodman, 1998; Lugg, 2003; Meyer, 2008; Wong, 1991). Textbooks in Texas, for instance, attract criticism for the views put forward of conservative activists that shape the history from which all American children learn. These activists have attempted to reshape the content of history textbooks by praising a heroic, skewed narrative (Savage et al., 2021).

Social studies, as one of the core traditional subjects, can transmit both political and civic, as well as other social values. As such, social studies are a highly politicized field that delivers upon three different pillars, as “civics,” “history,” and “geography.” Social studies curricula and textbooks are regarded as the most suitable forms of educational material to transfer different value codes such that may be classed as nationalistic, democratic, or religious. Textbooks not only support teaching but also serve to shape pupils’ ideas and behaviors, and to help create their identity in both educational and political terms (Berkeley et al., 2016; Rottensteiner, 2010). Many scholars have analyzed social studies textbooks, and primarily with a focus on history, such as *Lies my Teacher Told Me* by Fitzgerald (Loewen, 1995). These studies examined K-12 social studies textbooks only lightly and did not offer any significant level of detail. One of the most detailed analyses conducted to date was performed by Wade who highlighted their limitations by implying the use of weak frameworks and the personal perceptions of authors, as well as inadequate forms of analysis (Wade, 1993). Wade also paid special attention to understanding the function of social studies textbooks in creating a “common culture,” the ideological basis behind the use of social studies textbooks in society.

Textbooks are generally being criticized for being explicit and implicit messages about gender, religion, and politics (Carlson & Kancı, 2017; Kancı & Altınay, 2007; İnal et al., 2014). Wangdu (2020) reported that social studies textbooks in Tibet extensively emphasized the political and cultural elements that are dominant in Buddhist culture. Eriksen (2018) pointed out that the Sami people are systematically presented as “the other” in social studies textbooks in Norway. De Kort (2017) stated that a popular social studies textbook in the Netherlands provided inadequate or distorted information about human rights. One of other research a study examining fourth- and fifth-year social studies textbooks in Iran over the past 30 years, revealed that the textbooks were very weak in terms of developing critical thinking skills in pupils (Aghababaeian et al., 2017). Whilst in the United States, gender disparity and gender-based stereotypes can be found in some social studies textbooks (Brugar et al., 2014), as well as in Ethiopia (Dejene, 2017) and also Turkey (Karaboğa, 2020). Government interventions in textbooks on political, religious and gender issues can be known by

examining the implicit and explicit messages in textbooks (O’Keeffe, 2013).

Kırıkçı et al. (2017) revealed that Turkish social studies textbooks included biased ideas regarding minorities, whilst paying special attention to the Muslim identity, and that there were more religious facts contained in sixth-year social studies textbooks (Bastık & Parlak, 2018). Karacan (2018) stated that national values were included in almost every chapter in fifth-year social studies textbooks. Avaroğulları and Avaroğulları (2018) pointed out that some social studies textbooks reflected the Turkish-Islamic components more frequently than others did. Although the studies on textbooks, it is emphasized that textbooks are generally inadequate as a teaching tool in Turkey, implicit messages and visual-text relationships in textbooks are considered important (Açıkalın & Kılıç, 2017; Kepenekçi, 2010; Taşkın & Açıkalın, 2019). Akay Şahin and Açıkalın (2021) founded that there is a bias and gender inequalities in the actual elementary and middle school social studies textbooks in Turkey.

As seen in the findings of the exemplified studies, there have been changes in the appearance of social studies textbooks in Türkiye compared to previous periods. It can be noticed that these changes stem from the influence of the neo-Ottomanism movement, authoritarianism, and party-state approach. There is evidence suggesting that this movement has gained significant strength in Turkey in recent years. Neo-Ottomanism refers to a political ideology that emerged in Turkey, drawing inspiration from the historical Ottoman Empire. This ideology gained prominence particularly during the early 21st century, under the leadership of the Justice and Development Party (Turkish: Adalet ve Kalkınma Partisi-AKP). The AKP marked a departure from the traditional secularist political landscape in Turkey. It represented a more conservative and Islamist-leaning political ideology, challenging the influence of the military and Kemalist establishment. The AKP government pursued an active and assertive foreign policy, seeking to enhance Turkey’s influence in the Middle East and beyond. However, this approach has also led to increased regional tensions and geopolitical challenges. The AKP is often associated with a form of political Islam that seeks to blend conservative values with democratic governance. Its approach to issues such as secularism, women’s rights, and religious freedoms has been a subject of debate and contention. While the

AKP initially pursued democratization, there have been growing concerns about a shift toward authoritarianism (Larrabee, 2010; Sayarı, 2013).

Neo-Ottomanism advocates for a renewed Turkish influence in the Middle East, Balkans, and other regions that were once part of the Ottoman Empire. It encompasses a combination of political, economic, and cultural dimensions, with an emphasis on Turkey's historical and cultural ties to its imperial past (Keyman & İçduygu, 2010; Kirişci, 2011; Öniş, 2012; Öniş & Yılmaz, 2009). Authoritarianism is a political system characterized by strong central power and limited political freedoms. The party-state approach typically refers to a situation where the political party in power plays a dominant role in the state apparatus. In such cases, the ruling party effectively controls the government institutions, making it challenging to separate the party from the state. This approach is often associated with single-party systems or dominant-party systems where one political party maintains a strong influence over the government (Rose, 1999; Stenner, 2005).

In the early 2000s, Turkey had a predominantly centralized political system, with power concentrated in the hands of a few political parties. There were regular military interventions in politics, with the military playing a significant role in shaping the political landscape. Turkish society was undergoing a period of transformation, influenced by globalization, and increasing urbanization. Traditional values coexisted with the influences of Western culture, particularly in metropolitan areas. Turkey has undergone significant political shifts in the past two decades. The ruling AKP has been in power since 2002, initially introducing a liberal democratic agenda. However, over time, there have been concerns about the erosion of democratic institutions, increased concentration of power, and the state of freedom of expression and press in the country. Turkey's cultural landscape has continued to evolve, reflecting societal changes and global trends. There has been a revival of interest in Turkish arts and culture, and the country has gained prominence in the international film industry. However, there have also been debates and tensions surrounding issues related to social values, religious conservatism, and secularism (Bechev, 2022; Durmaz, 2016; Oğuz, 2023; White & Herzog, 2018; Yılmaz et al., 2020).

The transformation of Turkey's social studies curriculum textbooks portrays several significant shifts over time as depicted in the literature. Initially, the transition from a content-heavy approach to activity-based teaching in 2005 led to a fundamental change in history instruction by prioritizing essential skills and considering factors like children's interests and community background (Şimşek, 2020). Furthermore, the handling of migration and immigrant issues in Turkish textbooks has evolved to incorporate cultural competency and integration, contrary to the U.S. emphasis on the challenges and potential success of immigrants while maintaining their culture (Dündar & Kenyon, 2020). Additionally, a comparison of Turkish and Iranian seventh-grade social studies textbooks ascertains that while both underscore values such as scientificity, the Iranian textbooks emphasize religious aspects 30% more than the Turkish ones (Kaya, 2019). Moreover, recent social studies textbooks in Turkey exhibit a noteworthy expansion in the portrayal of family types, including extended family structures, and an evolution in the coverage of family-related themes (Osmanoğlu et al., 2022). Finally, the analysis of seventh-grade social studies textbooks according to different curriculum programs has revealed an increased focus on democracy, human rights, and family dynamics in more recent editions (Aydınlı-Aras & Hayır Kanat, 2020).

The current textbooks may exhibit an expansion in the portrayal of family types, including extended family structures, and may have an evolution in the coverage of family-related themes. Alongside these changes, a synchronic examination of social studies textbooks in Turkey may reveal the ideological influences shaping contemporary textbooks. These textbooks may lack comprehensive sources, offering limited narratives on Turkish national identity, gender equality, and societal diversity. Additionally, they may align with the Ministry of National Education's 2018 curricular reforms, emphasizing conservative religious practices and the promotion of new-Ottomanism. Consequently, these textbooks may reflect prevailing political influences and may fail to encourage critical thinking and impartiality. Therefore, the current textbooks may be differed from the previous ones in these respects.

A complex relationship exists between mandated curricula and textbook production and the educational aims or attainment targeted, and

as such, it is important to explore the role and potential impact of textbooks on pupil learning. It is clear that Turkey has undergone a great political, economic, social and cultural change in the last two decades. It is important to evaluate how all this is reflected in social studies textbooks. Therefore, the current study aims to examine the topic of political, religious, and gender disparity in Turkish social studies textbooks, and to interpret the hidden and open messages and components that they contain. By doing this, the current look of the social studies textbooks is released, and the findings are provided for future research.

2. Method

Textbook, content, and discourse analysis was performed to reveal certain components of the qualitative data in the current study, i.e., text and narrative of social studies textbooks in Turkey synchronically. The initial step in this research involved conducting a comprehensive examination of the social studies textbooks. The overall structure, content organization, visuals (including images, charts, and graphs), and text layout were meticulously analyzed. Specifically, scrutinized the selection of topics, language choices, and visual representations, aiming to identify both explicit and implicit political, gender, or religious messages conveyed within the textbooks.

The researchers examined the textbooks in terms of direct or indirect messages related to gender, religion, and political issues, and applied criteria such as the formation, originality, and reliability of the sources (Patton, 2004; Seggie & Bayyurt, 2015). First, the researchers checked the originality/authenticity of the social studies textbooks, after which the topics and sub-topics were classified. The authenticity of the documents has been verified through the webpage of the Turkish Ministry of National Education, confirming that the mentioned books are social studies textbooks taught at the fifth, sixth, and seventh grade levels. The preliminary examination reveals that while two types of textbooks are used in the seventh grade, only one type is used in the fifth and sixth grades. This indicates that these are the textbooks approved by the Turkish Ministry of National Education

for use in the relevant academic year.¹ Consequently, this study examines all the textbooks used in middle schools during the specified academic year. To categorize the data into sub-topics, content analysis was performed. Revealing patterns of meaning and quotations that represent meanings are significant in content analysis (Silverman, 2018). In content analysis, researchers focus on analytical techniques to search for themes and patterns in the data, with codes grouped according to categories and themes (Glesne, 2016). Coding or breaking down text into manageable categories is the root element of content analysis (Ezzy, 2002).

In this research, it was initially considered to conduct coding as done in general content analysis method. However, since it was known that the textbooks were prepared entirely based on the expressions in the curriculum, the decision was made to forego coding and instead focus on the semantic content of the texts. Coding is not performed and added to this study as textbooks are cohesive to curriculum and coding may lead to misunderstanding. The attainments in curriculum are based for creating textbooks thus sometimes it is inescapable to decline some words such as war, religion, man, and women in the narrative. Therefore, content analysis was applied for distinguishing the meanings in the text instead of coding. At this point, the flexibility and uniqueness of the qualitative research approach have been utilized.

Discourse analysis is a research approach that focuses on the study of language in use, particularly within social contexts. It examines how communication shapes and reflects societal practices, power dynamics, and social interactions. Scholars analyze spoken or written texts to uncover underlying meanings, ideologies, and structures. The field of discourse analysis centers around the examination of language in practical contexts, with a particular focus on how language is employed to achieve social objectives and how it both influences and is influenced by social identities, relationships, and structures. Critical discourse analysis investigates the

¹ In Türkiye, textbooks used in public schools are either written and published directly by the Ministry of National Education (MoNE) or produced by private authors/publishers and later approved by MoNE. For instance, although Şahin (2018) was published by a private publishing house, it received official approval and has been distributed for use in state middle schools. Thus, citing such a source as part of the national curriculum aligns with the official textbook provision process in Türkiye.

perpetuation of power dynamics, dominance, and inequalities as they are manifested and communicated through written and spoken language (Fairclough, 2013; Gee, 2014). Discourse analysis provides an opportunity to go beyond the sentence level and give a framework explaining dominant ideology or politics reflected on textbooks as well. Critical Discourse Analysis (CDA) is an interdisciplinary approach that examines the relationship between language, power, and social inequality. It aims to uncover hidden ideologies, power structures, and inequalities embedded within discourses, such as political speeches, media texts, and everyday conversations. CDA explores how language is used to construct and reinforce social norms, identities, and hierarchies, while also providing a framework for critical social analysis (Fairclough, 1989; Rogers, 2011; Van Dijk, 1998; Wodak & Meyer, 2009).

Gender elements in a text refer to the representation, portrayal, and discussion of gender roles, identities, and stereotypes. They can be determined by examining various linguistic and contextual cues. Some ways to determine gender elements include analyzing the use of gendered pronouns (e.g., he/she), gendered language (e.g., words associated with femininity/masculinity), representations of gender roles and expectations, and the presence of gendered stereotypes or biases. Religious elements in a text pertain to themes, references, symbols, or discussions related to religious beliefs, practices, or institutions. They can be determined by identifying explicit mentions of religious figures, texts, rituals, or by analyzing religious metaphors, allusions, or ideological perspectives. Contextual cues such as religious vocabulary, quotes from religious scriptures, or interactions related to religious customs and traditions can also help determine the presence of religious elements in a text. Political elements in a text encompass references, discussions, or representations of political ideologies, systems, actors, or events. They can be determined by identifying explicit mentions of political organizations, leaders, or ideologies, as well as analyzing political discourse, propaganda, or persuasive techniques used in the text. Analyzing power dynamics, conflicts, advocacy for certain policies or governance systems, and engagement with political issues or debates can help in identifying political elements. To understand these elements, it is crucial to engage in critical analysis

and textual interpretation. Analyzing the language, themes, context, and underlying ideologies within a text can help identify and interpret gender, religious, and political elements. These elements often manifest themselves in different categories such as:

- Language Use: Examining the use of certain words, pronouns, or expressions associated with gender, religion, or politics.
- Representation: Analyzing how gender, religious, or political identities, roles, or ideologies are portrayed, reinforced, or challenged within a text.
- Symbols and Imagery: Identifying symbols, metaphors, or visual elements that represent gender, religious, or political concepts.
- Ideological Perspective: Analyzing the underlying beliefs, values, or biases related to gender, religion, or politics that are reflected in the text.
- Social Context: Considering the socio-cultural, historical, or political context within which the text was produced and how it intersects with gender, religion, or politics.

Textbook analysis has been utilized to examine the structure, content, and visual elements of educational materials for specific purposes or biases. Content analysis has been employed to quantify and categorize the presence or frequency of certain themes, concepts, or images within the texts. Discourse analysis has further delved into the linguistic features, rhetoric, and discursive strategies employed in the texts to identify underlying ideologies or power dynamics. By combining these approaches, researchers have gained a comprehensive understanding of the texts, their intended messages, the ways they shape social interactions, and the broader social implications they carry. This multidimensional analysis has allowed for a more nuanced and holistic examination of the texts and has contributed to a deeper understanding of the social, cultural, or educational contexts in which they operated.

Some studies demonstrated how discourse analysis and content analysis complement each other, with content analysis providing a quantitative understanding of the texts (e.g., themes, frequency), while discourse analysis offers a qualitative analysis of the linguistic, discursive, and ideological aspects of the texts (Baxter, 2019; Chernyavskaya, 2018; Komninos,

2023). In this study, four social studies textbooks of years five, six, and seven published in 2018 were selected that (i.e., after the 2018 curriculum update) for content and discourse analysis. The reason for selecting these textbooks is that they are currently used in social studies lessons in Turkey and are widely read by millions of students, thus having a broad impact. Additionally, social studies textbooks are inherently more susceptible to encompassing political, gender, and religious phenomena.

The guiding research questions used in the current study to determine the textbook discourse and content analysis are as follows. Answers to the following research questions were sought in the study:

1. How are gender elements portrayed in social studies textbooks in Turkey?
2. How are religious elements reflected in social studies textbooks in Turkey?
3. How are political elements included in social studies textbooks in Turkey?
4. What are the central messages that social studies textbooks convey in Turkey?
5. What are the reasons and possible consequences of the inclusion of religious, political, and gender elements in social studies textbooks in Turkey?

2.1 The Adopted Method of Discussion and Analysis in the Research

This study engages in an analysis that delves into the intricate relationship between mandated curricula, textbook production, and their impact on educational objectives and student learning. The research recognizes the extensive political, economic, social, and cultural transformations that Turkey has undergone over the past two decades and seeks to assess how these changes are represented in social studies textbooks. The study thus endeavors to scrutinize the portrayal of political, religious, and gender disparities within Turkish social studies textbooks, aiming to uncover both overt and covert messages and elements within them. Through this exploration, the study not only sheds light on the current state of social studies textbooks but also furnishes valuable insights to guide future research in this area. Drawing on educational discourse, sociopolitical analysis, and gender studies, the research illuminates the role of textbooks in shaping students' perceptions and understandings of complex social and

political issues, contributing to a nuanced understanding of the broader educational landscape.

The critical education paradigm is a framework within the field of education that focuses on challenging and questioning existing power structures and social inequalities. It emphasizes the importance of critical thinking, reflection, and action in education to address and dismantle societal injustices. This paradigm seeks to empower individuals and promote social transformation by encouraging a deep understanding of complex social and political issues. It aligns with the goal of fostering a more equitable and just society through education and places a strong emphasis on advocating for social justice and liberation. In this research, the researchers have adopted the critical education paradigm's stance on discussion and analysis.

The critical education paradigm is a multifaceted and dynamic field that aims to empower individuals and bring about societal transformation through educational means. It places significant emphasis on fostering critical thinking, reflection, and action across diverse educational domains, ranging from sociology to Islamic education, as well as higher education and health professions education. This paradigm is defined by its critique of established power dynamics and its dedication to advocating for social justice and liberation. It recognizes the intricate relationship between mandated curricula, textbook production, and their influence on educational objectives and student learning within the context of extensive political, economic, social, and cultural changes in Turkey. This critical examination seeks to scrutinize the portrayal of political, religious, and gender disparities within Turkish social studies textbooks. This study shares a common focus on the impact of educational materials and practices in shaping individuals' perceptions, understandings, and societal contributions, reflecting a commitment to critically examine and improve educational processes for the betterment of society.

3. Findings

According to the research findings, the general characteristics of the examined social studies textbooks are as follows:

1. Cover a range of disciplines, incorporating elements of history, geography, political science, sociology, economics, and anthropology.
2. Present information in a chronological order, outlining historical events and developments in a sequential manner.
3. Consist of interpretations from secondary sources (historical analyses, scholarly articles) rather than primary sources.
4. Aligned with national educational standards to ensure that the content meets specific learning objectives and curriculum requirements.

3.1 Gender Elements and Messages in Social Studies Textbooks

There are expressions and images in which gender elements are repeated and traditional gender roles are normalized in these textbooks. For instance, in the social studies textbooks, gender issues manifest themselves at the fifth-year level in terms of the institution of marriage. The motherhood and privacy sphere are frequently mentioned in the Turkish social studies textbooks, with women displayed chiefly as being responsible for housework and the daily running of the home. It is also noteworthy that the traditional understanding of female characters is exemplified in professions traditionally associated with women (e.g., sewing, hairdressing, teaching, etc.), whilst men take part in higher-level positions such as school managers and therefore seen as representatives of authority. However, this portrayal of the ideal family (reflecting the conservative family structure) in the textbooks does not reflect today's society, such as the dress style of women, their role in society, and so on.

For instance, in the Social Studies fifth-year textbook, father is displayed to take the children to school and after school they go to the store to shop for school. "Child and father go home then pick up mother. Mother is depicted as in the role of housekeeper in private sphere" (Şahin, 2018, pp. 14-15). "Mother makes the shopping list and shopping" (Şahin, 2018, p. 144). "In the Social Studies sixth-year textbook, it is the mother who asks the child to carry out some errands at home" (Yıldırım et al., 2019, p. 16). "It is the mother who needs help and care and is supported by her son" (Yıldırım et al., 2019, p. 19). "In the Social Studies seventh-year textbook, the person who hears the voices of two siblings arguing at home and comes to talk to them is the mother" (Gültekin et al., 2019, p. 15). "Mother also

takes care of the housekeeping and reminds her child to take out the trash” (Gültekin et al., 2019, p. 211). “In the Social Studies seventh-year textbook, the person who prepares breakfast is the mother” (Açıl et al., 2019, p. 23). “Mother is depicted at home and meet female neighbors over for coffee” (Açıl et al., 2019, p. 30). “While discussing the impressions of a foreign traveler about the Ottoman Empire, it is noteworthy that it was emphasized that the bride had to meet with her mother-in-law before the wedding day” (Açıl et al., 2019, p. 81).

These findings are consistent with other studies in this area. It may therefore be inferred those social studies textbooks with texts, images, or examples that foster stereotyped roles impose male children as being mischievous, whilst female children are modest. For instance, in the social studies seventh-year textbook, the student who states that he does not harm the furniture in the school and keeps the environment clean is a female student and is reflected in an orderly and modest manner. “This example shows that the students who follow the rules in schools are mostly girls” (Açıl et al., 2019, p. 197). “There is similar depictions in the fifth-year social studies textbook” (Şahin, 2018, p. 23). In this example, the female student also emphasizes that she is courteous when talking to different people. This reinforces the message that girls are gentle and fragile. For instance, in the social studies fifth-year textbook,

the mother is the hairdresser and the father is the bus driver. It is clear that women’s hairdressers are much quieter places than the roads of big cities. Therefore, the boy’s mischief can also be considered as a preliminary preparation for the conflicted environment that awaits him in the future. Daughters, on the other hand, mean that a passive future awaits, not such a future. (Şahin, 2018, p. 18)

In the Social Studies fifth-year textbook, Newton’s life is discussed as follows: Newton’s father died. Upon this incident, his mother asked Newton to manage the farm. This reinforces the traditional importance given to the boy child. It is certainly important to provide accurate and factual information about Newton’s life in the textbook. However, the manner of expression is of vital importance. It is not a problem for Newton to manage the farm after his father’s death. The crucial aspect is how

this traditional role is exemplified and reinforced, whether willingly or unwillingly. It is evident that the textbook author should focus more on Newton's contributions to science rather than these types of details when discussing his life.

Gender bias is seen as very common in sixth-year social studies textbooks in terms of the professions and the division of labor. Female characters are depicted as teachers, which is considered as one of their traditional professions. Besides, women were otherwise depicted as given secondary or auxiliary roles such as a male doctor accompanied by a female nurse, a male engineer with a female assistant, so it is the male characters that are predominantly highlighted. Elsewhere, cooking and childcare were also seen to be emphasized among the traditional roles of women. At this point, the findings reflect that gender bias is directed by the systematic perception management of children (misdirection of children's thoughts) from an early age. For instance, on consumer rights, which normally specifies either gender or name, it showed a product bought by a female pupil as being defective. The perception management was that the woman was unable to make the correct choice of product, and are therefore open to manipulation and deceit, hence they are generally portrayed as the victims. "The person whose personal information was stolen on social media is the mother" (Gültekin et al., 2019, p. 30). As a result, it is reflected by children that their equality does not exist between the sexes, that the duties and fields of women and men do not intermix, that men are always strong and intelligent, and that women are always emotional and needy.

In the seventh-year social studies textbooks, gender elements were seen to be constructed around the message that men are superior in discourse. In addition to women being portrayed within largely traditional professions and social roles, a family was seen to move to a different city due to the father's job change, and even that the father had the say on what was watched on television through his use of the remote control. "The person who had to migrate to another city because of marriage" (Açıl et al., 2019, p. 108). The texts and depictions provide more superior male figures than female.

3.2 Religious Elements and Messages in Turkish Social Studies Textbooks

The examined social studies textbooks incline to form a distinct new Turkish-Islamic identity and culture that heavily identifies with Islam by following the attainments set out in the current curriculum (Ministry of National Education, 2018). For instance, in narratives about religious holidays, emphasizing the enthusiasm of the old times, glorifying the lifestyle and culture that predominated in the pre-republican period, advocating an old but calmer, calm, and religious life can be given as examples. It is clear that textbook authors would not include such explanations if there was no such context in the curriculum. Recently, Turkish-Islamic outlook principles have become central to the social studies textbooks used in Turkey. The Turkish-Islamic outlook, consisting of a mix of conservatism, nationalism, and gender segregation, dominates the textbooks and has therefore has been shaping the minds of Turkey's youth over the past two decades.

Social studies textbooks pay special attention to elements such as the notions of “unity and solidarity of the Islamic world” as well as “national, moral, and universal religious brotherhood.” Textbooks embrace controversial issues such as deism, agnosticism, atheism, nihilism, Satanism, reincarnation, and false prophets, according to the Islamic outlook. Here are some quotations: “... the religious holidays that we started to celebrate with Islam have led to the enrichment of Turkish culture, the strengthening of the social structure, and the strengthening of unity and solidarity...” (Yıldırım et al., 2019, p. 18).

Another quotation:

We also see the influence of Islam in our social activities. Wedding, circumcision etc. our joyful days or sickness, death etc. Our sad days are full of traditions bearing religious motifs. Helping and supporting the needy people around us is a duty imposed on us by our religion. As an example, zakat is a good example of social assistance and solidarity in society. (Yıldırım et al., 2019, p. 19)

Our religion has an important place in our gaining values such as love, respect, honesty, compassion, courage, benevolence, responsibility, being just, and love of country and nation. With the advent of Islam, our sense of

cooperation and solidarity has been strengthened. “He is not one of us who sleeps when his neighbor is hungry” (Yıldırım et al., 2019, p. 19).

The faded principles of Islam that considered valid centuries ago but now incompatible with modern life such as jihad, the era of bliss, stability, and national will also are paid special attention within the reviewed textbooks. Islamic tendency has come to increasingly dominate many topics, with social studies textbooks impeding the teaching of general social lessons by conveying only the perspective of progress according to national culture and Turkey’s Ottoman heritage; hence, it may be said that Neo-Ottomanism has emerged in recent school textbooks (see Social Studies textbooks for years five to seven, Milli Eğitim Bakanlığı [Turkish Ministry of National Education]). All these recently introduced changes have aimed to construct a new national identity according to the conservative view of the 19th National Education Convention that was held in 2014, which offered an even deeper view of the current tendency towards conservatism in education.

The most prominent characters and inspiring figures of Islamic tradition such as the prophet Muhammed, Sufi leaders Mevlana Jalāl ad-Dīn Mohammad Rūmī, Yunus Emre, Nasreddin Hodja, and Sheikh Edebali, an early spiritual figure of the Ottoman Empire, and their respective sagas are included within most Turkish social studies textbooks. The Conquest of Istanbul in 1453 and the attempted coup of July 15, 2016, are reflected as acts within a religious war or Islamic holy war (Jihad). A nationalist and Islamic outlook referred to as “Turkish-Islamic synthesis” is emphasized intensively and routinely in the reviewed textbooks. The textbooks widely emphasize nationalism and aim for pupils to gain deep nationalistic feelings and devotion to the state (Republic of Turkey). Therefore, it may be said that state, nation, and society have priority over the individual.

Religious festivals are used as an amalgam to create common feelings and thoughts among Turkish society. Here is a quotation from textbook: “Our religious holidays are examples of cultural habits that contribute to our living together.... religious holidays enable individuals to act with common feelings and thoughts. Our unity and solidarity, feelings of love and respect are strengthened this holiday” (Şahin, 2018, p. 45).

The effort to present the “Mesir Paste Festival,”² which is considered “one of the oldest activities” and which has continued for centuries and is normally regarded as a cultural element, together with religious rituals, phenomena, or events has also been elicited by religious-based tendency. This tendency also is renowned for portraying the stereotypical ideal family at this year level in a form that reflects the whole society (reflecting the conservative family structure). This type of family structure can also be found directly or indirectly on pages 19 and 52 of the Social Studies fifth-year textbook (Şahin, 2018), on the 23 and 208 pages of the sixth-year Social Studies textbook (Yıldırım et al., 2019), and on the 28, 82, 107 and 110 pages of the seventh-year Social Studies textbook (Gültekin et al., 2019). Even at the sixth-year, religious issues in Turkish social studies textbooks display the Islamic way of life as being ideal for the Turkish culture, and often provide some fancy wording so as to render Islamic life more appealing by including certain passages, proverbs, or behaviors of the Prophet Muhammad.³ For instance, it is emphasized that settlements are styled in line with Islam, that is, the placement of a mosque in the city center as being the “most ideal form of settlement.”

It was stressed at the seventh-year level that customary laws and rules are subject to Sharia law, rather than being against them. There were concealed messages that implied that Sharia law was superior to customary law. The direct use of the phrase *Service to the public is a service to God* (a slogan used by Turkey’s current ruling party leader and President of the Republic for many years) evokes both religious and political connotations. Efforts to highlight religious proverbs and idioms, which would otherwise normally be regarded as cultural elements, has also drawn attention. Examples of this may include not presenting the ideal family type in a form that reflects

² Mesir Macunu (Turkish pronunciation: [mesir madʒunʊ]) is a type of traditional Turkish sweet. Mesir paste is spicier rather than sweet, and reportedly has certain therapeutic effects. Mesir paste was first produced as a medicine during the Ottoman period, but later became an important part of local festivities in the city of Manisa (Isin, 2013).

³ For more detailed information, one can refer to the general characteristics of Turkish Divan Literature. After the Turkic people embraced Islam, this situation turned against the Turkish language. Arabic words invaded state correspondences, literary understandings of the upper class, especially in the palaces of Turkish rulers and their surroundings. The prevalence of Arabic words in the speech of individuals with a Neo-Ottomanist perspective today is significant evidence of this phenomenon.

the whole society (i.e., only reflecting the conservative family structure) in seventh-year textbooks, emphasizing the sacredness of being a martyr to religion, presenting certain historical victories as religious victories, and placing emphasis on heads carved female characters and female pupils. Emphasis on religious rituals in textbook narratives regarding marriage and weddings also counts as among these other religious elements.

A unit of the sixth-year social studies textbook contain almost completely the “Birth of Islam” and “the life of Prophet Mohammed.” This section, which should be related to religion lessons, is a very important example of the being religionized of “social studies.” At the seventh-year level, the importance of religion and prominent religious persons in history is often stressed by the current government. For instance, Sheikh Edebali (1206-1326), who was a highly influential Ottoman Sunni Sheikh of the Ahi brotherhood, has been elicited in the textbooks as the sole Ottoman statesmen who shaped and developed the policies of the then rising Ottoman State. He was the first Qadi of the Ottoman Empire and is widely portrayed as such in the current social studies textbooks. This tendency, especially in the political sense, can also portray many religious meanings. At this year level, religious holidays are often described and visualized as they were celebrated in history, even though such content does not meet the conditions experienced by the children of modern-day Turkey. It was noted that the quantity and quality of the religious elements included in the textbooks generally increased in line with the year level targeted by the resource.

3.3 Political Elements and Messages in Social Studies Textbooks

The general discourse of today’s social studies textbooks in Turkey regarding culture focuses on obedience to the ruling power. For instance, the concept of the citizen’s “responsibility” is used rather than their “rights.” Visuals and narratives used throughout the textbooks also foster these views and perspectives. Current social studies textbooks only place slight emphasis on some of the more important citizenship concepts such as the culture of democracy, human rights, and freedom (See Table 1).

In the textbooks, the state’s rule-maker and punisher of those who choose not to obey the rules is often emphasized. The concepts of state,

Table 1. The Comparative of Citizenship Concepts

Current concepts	The concepts that should/ought to be/ideal
responsibility, duty to the nation, debt to the state, adherence to laws, respect for state institutions, oversight of citizens by the state, subjection to the state, instances where rights and freedoms can be limited	rights, responsibilities of the state towards citizens, laws being regulated according to the desires of citizens, culture of democracy, modern citizenship, activism, civil rights, citizens' right to scrutinize the state, freedom to seek justice, importance of rights and freedoms

government, and (political) party are presented as synonyms for each other in the textbooks, and in some parts of the textbooks, efforts are even made to prove that the government's actions are truthful and correct. The treatment of state traditions in Turkish society was also analyzed in the textbooks, with the Turkish Republic period and the Ottoman period often compared. With these comparisons, it is remarkable that the Ottoman period is generally shown as the more ideal, and in a more positive light than the Republic period within the discourse of the textbooks.

At the fifth-year level, citizens are depicted as subordinates to the state; thus, good citizens are expected to obey the orders of the state, to know their responsibilities as citizens, and to regard them as sacred. Contrary to the textbooks alleged sensitivity to human rights, many responsibilities and duties are emphasized as being against the state rather than the rights of the citizen, which is especially exemplified in how Turkish military service is offered in the militarist paradigm, and qualified as being some sacred act, and the issue of tax is presented as a state order rather than based on economic necessity. It is also emphasized that some social services that the state should provide free to their citizens, e.g., education and health, are already being offered free of charge.

The emphasis on family and kinship relations comes to the fore as the basis of Turkish society. Here, children have bestowed with the message that individuals gain meaning when defined in terms of their affiliation in society (family, kinship, etc.), rather than as sole entities. In this case, the administrative structure of Turkey's expanding authoritarian tendencies reflects the strengthening of the party-state approach. For example, a secondary school building was demonstrated according to the Turkish-

Islamic architectural style. There is a myriad of examples that can be said to subliminally render Islamic-based messages in Turkish social studies textbooks.

Whilst certain services and types of support are exemplified to embody the state, which would be considered an abstract concept for pupils at the fifth-year level, the investments made and the steps taken related to the economy in Turkey during the latter half of the 2000s are often overestimated in favor of the ruling party. The textbooks have repeatedly emphasized that during those years, the collective housing administration met the housing needs of the country's citizens that bridges were built, huge "City Hospitals" were established, and various complex structures such as the "Kulliye" (presidential palace) were created in order to meet the country's cultural, administrative, and religious needs. In addition, the textbooks explain by way of various examples that the health services system has been switched to an appointment-based system and that various complaint hotlines and application centers have been created. For instance, in a section, the textbooks are also highlighted to students free of charge. Highlighting those that have a political meaning or can be associated with some political phenomena, event, or people in the exemplified historical structures and objects mean that children are being exposed to numerous implicit and explicit political messages through the textbooks they use at school.

The density and quality of the political elements revealed in the sixth-year social studies textbooks imply the inclusion of more biased viewpoints. Although there may be many different reasons behind this finding, as the developmental characteristics and readiness levels of children increase, the aim may be to make political elements more tangible, accessible, and visible. These elements manifest themselves as highlighting activities carried out under the auspices of the Presidency, praising the power of the state and that of the President according to historical evidence (with the nationalist adaptation of militarism), and advertising the activities of certain ministries with an emphasis on increases in investment and support in recent years. The "Vision 2023 program" which is a propagation maxim of the ruling party in government was seen to be highlighted, the domestic automobile project and its partners were introduced, and information regarding

the TURKSAT satellite were mentioned to bolster Turkey's power of achievement.

In a section on space studies, a satellite worked on by Turkish scientists, but as yet not even prototyped, was shown along with a strong nationalist message about its build process. Interestingly, the image was of another country's satellite.

At the sixth-year level, political elements are consciously concreted, whilst popular projects and activities receive greater emphasis. It is notable that the examples most used for broadening the perspective on a subject include projects presented as showcase items by the ruling party. The emphasis on the projects in question are carried out with national means is another element that stands out. The same can be said for developments in the defense industry, which are presented in a militaristic atmosphere. It is claimed that the creation of new jobs and increased investments in recent years have helped reduce unemployment in Turkey. At this textbook, it is also notable that the attempted coup of July 15, 2016, has a special place, with presentation of the event in question as a religious war with both political and religious connotations. Because it is especially emphasized that people were invited to the streets with the Islamic call of "selah (similar to azan)" on the night of the coup. Therefore, the struggle against the coup is portrayed as a religious war. Numerous mentions were noted regarding the activities of the Presidency, for instance, press statements of the Presidency were included, the "July 15 Democracy watch," and statements highlighting the role of the President in this incident and praising his efforts.

In particular, the President's statements regarding support provided to asylum seekers in Turkey can be found in social studies textbooks. In addition, it was seen to have been emphasized that planned settlement in Turkey took place during the period of the current government. From here, it can be understood that the activities of the currently ruling party and the acts of the Turkish president have attempted to be embedded into social studies textbooks, and therefore to be legitimized by the pupils. The social studies textbooks play an important agent in legitimizing the Turkey's recent change to an executive presidential system, and in paying special attention to the "Turkish type of presidential system" in state administration. Many passages transmit messages about legitimizing the acts of ruling

governments as real democracy, and that these bring about an intervened democracy instead of universal or ideal democracy. The texts about democracy and civic values impose a Middle Eastern style of democracy based on “bossism.” The reckoning regarding the founding period of the Republic is also noteworthy. One of them was the Sheikh Said rebellion that occurred in 1925, which was presented as “an uprising in the east of Turkey” to introduce Sheikh Said and İskilipli Atıf without bringing their names to the fore, even though such characters are normally considered as traitors of the Turkish Republic.

Social studies textbooks in Turkey appear to stress conservative values on every occasion and attempt to disseminate conservative discourse even with regards to technology usage. Careful analysis of the text revealed an aim to warn pupils about the misuse of technology and its known harmful effects; however, the discourse bases that technology misuse in fact harms the unity and solidarity of society. There is a prejudice against technological developments and television, which places excessive emphasis on religious social life. For instance, some texts emphasized the need for a more religious style of social life, one which is relatively quiet, less reliant upon technology, and more akin to that of the Ottoman period. This way of life was found to be emphasized many times as being the ideal lifestyle,⁴ and in diverse areas of the social studies textbooks reviewed in the current study.

The narratives are supported within the framework of the identity of “being a Turk and a Muslim” and with various examples. A contradiction in the context of nationalism was also encountered in expressions supported by certain nationalistic elements, characters, and concepts (combatants, hero saints, etc.). There are superstitions as well as supernatural and surrealistic components used to explain certain important events in Turkish history. There was also a notable tendency to ignore the Turkish liberation war and Gallipoli battles that Mustafa Kemal Atatürk won, and instead to overemphasize simpler battles fought during the Ottoman period. This is also an example of the incorporation of neo-Ottomanism into current school textbooks against the cadres of those who founded the Turkish

⁴ In historical terms, life during the Ottoman period was considerably quieter compared to the present day. Social life, social classes, and speech and behavioral patterns were shaped by religious rules. This lifestyle is now highlighted as a calm and peaceful alternative to the chaos and problems encountered in major cities.

Republic. For instance, the comparison of Seyit Corporal, the great hero of the Gallipoli Victory, with the mythical creature of a dragon implicitly includes insults to national heroes.⁵ Because imaginary heroes produced by computer technology cannot be compared with national heroes who save the country by putting their lives on the line. This is perhaps the first method that should not be preferred in order to convey the message that national heroes should be valued in the textbook.

4. Discussion and Conclusions

The current study provides analysis of social studies textbooks in Turkey, and how they reflect the changing landscape in terms of gender, religion, and nationalism. Such analysis is significantly complex as it involves an intervention in their preparation. Not only do authors and/or textbook publishing companies determine the component elements of the books and their organization and presentation, but the dominant culture and ruling governments also significantly contribute to them, both overtly and covertly. Thus, the current study aimed to recognize and explain the reasons that lay behind the changing landscape of social studies textbooks in Turkey, beyond the scope of attainments in the curriculum.

Before the 2000s, social studies textbooks in Turkey reinforced Kemalist ideology at every opportunity, influenced by the prevailing emphasis on “secularism” in the curriculum of that period and the general political climate. Social studies textbooks produced today serve dominant sociopolitical agendas and are published almost exclusively based on ideological instead of academic motives. Social studies textbooks today seem less source-based and evidence-based, and in fact sometimes contain only very limited guiding narratives regarding Turkish national identity,

⁵ Although dragons are considered sacred in many cultures, in Turkish culture, they are regarded as mythical creatures. Comparing a war hero to an imaginary being created through computer technology indirectly implies a derogatory tone not from the perspective of societies that hold dragons sacred, but from the perspective of Turkish culture. In other words, it is the textbook author who compares a dragon with a war hero. While imaginary beings may take prominence in other cultures, in our society, real war heroes are highlighted to convey the message.

gender equality, and the diversity of Turkish society. In addition, gender and civic issues presented in textbooks place certain rituals consistent with Islamic customs and habits. Textbooks aim for pupils to learn religion or faith as a conservative way of life. This tendency became more visible in Turkey following the Ministry of National Education's announcement of new education curricula for secondary and high schools in 2018.

Social studies textbooks now appear more sympathetic to gender segregation, conservative Islamic values, and jingoism, and center on a more singular narrative of events. Social studies have changed into a subject in which information is delivered to pupils in order to enhance and serve a collective gender roles perception which is conservative, with a national identity referred to as "new Ottomanism," and with civic ideals based on the discourse of the ruling party of the Turkish government and the Republic's Presidency. Social studies textbooks in Turkey, therefore, emphasize the Ottoman past, the unity of Turkish society around the Turkish-Islamic outlook, and pride in the nation's traditions and heritage.

The Justice and Development Party (AKP) has significantly influenced Turkish society through its religious policies, particularly in terms of promoting Islam and emphasizing family, faith-based organizations, charities, and education. These efforts have led to societal divisions and a reconfiguration of the relationship between religion and the state, with Sunni Islam becoming a central focus of the regime. While the AKP has positioned itself as a "conservative democratic" party and sought to lift political restrictions, it has also introduced religious issues into the political arena, using religious discourse to reshape Turkey's national identity. It is thought that the AKP's policies have not led to a neutral secularism but rather to increased state control over religious matters. Additionally, the AKP's activities in the Balkans reflect a shift towards a Sunni Islamic orientation with ethno-nationalist policies, influencing the region's perception of Turkey.

The reasons that underlie the changing landscape of social studies textbooks in Turkey are both highly complex and multifaceted. Nevertheless, cultural, ideological, political, and economic factors that exist in Turkey today have influenced upon the interpretation of the country's past and in its relationship with other units. Furthermore, the current study

has demonstrated that social studies textbooks in Turkey are influenced as reflective of the dominant forces that shape their creation, rather than offering impartial, fixed, and unbiased views of Turkey. Overall, they are far from being judicious, critical, or truly informative.

These findings regarding social studies textbooks clearly show that textbooks with political, religious and sexist elements make it difficult to develop certain gains, values and skills in teaching processes. The implicit messages presented to the students contradict the scientific approach in social sciences on which the social studies course is based. Intense exposure of students to such content may cause them to develop subjective comments. The existing structure in the textbooks may cause students to break away from the main context of the lesson. The fact that students accept the information in the textbooks as indisputable correct information may cause them to develop wrong thoughts, attitudes and behaviors. Textbooks with strong sexist, religious and political elements harm the natural structure of the social studies field the most and may harm students' positive views about the course. These textbooks offer pupils a one-sided perspective on social and cultural phenomena, which does not enable them to think either critically or creatively for themselves, and often even attempts to manipulate them.

Textbook Bibliography

- Açıl, Ö., Güneç, H., Hayta, A., & Kılıç, S. (2019). *Ortaokul ve İmamhatip ortaokul sosyal bilgiler 7 ders kitabı* [Social studies textbook for secondary school and Imam Hatip (religious education-based) secondary school-7th year]. Milli Eğitim Bakanlığı.
- Gültekin, G., Akpınar, M., Nohutcu, M., Özerdoğan, P., & Aygün, S. (2019). *Ortaokul ve İmamhatip ortaokul sosyal bilgiler 7 ders kitabı* [Social studies textbook for secondary school and Imam Hatip (religious education-based) secondary school-7th year]. Milli Eğitim Bakanlığı.
- Şahin, E. (2018). *Ortaokul ve İmamhatip ortaokul sosyal bilgiler 5 ders kitabı* [Social studies textbook for secondary school and Imam Hatip (religious education-based) secondary school-5th year]. Anadol.
- Yıldırım, C., Kaplan, F., Kuru, H., & Yılmaz, M. (2019). *Ortaokul ve İmamhatip ortaokul sosyal bilgiler 6 ders kitabı* [Social studies textbook for secondary school and Imam Hatip (religious education-based) secondary school-6th year]. Milli Eğitim Bakanlığı.

References

- Açıkalın, M., & Kılıç, H. (2017). The role of Turkish national holidays in promoting character and citizenship education. *Journal of Social Science Education*, 16(3), 74-83. <https://doi.org/10.4119/jsse-844>
- Aghababaeian, P., Moghaddam, S. A. H., Nateghi, F., & Faghihi, A. (2017). Investigating changing in social studies textbooks of public review (basic fourth and fifth) based on the emphasis on critical thinking skills Facione in the last three decades. *International Education Studies*, 10(3), 108-115. <https://doi.org/10.5539/ies.v10n3p108>
- Akay Şahin, M., & Açıkalın, M. (2021). Gender representation in elementary and middle school social studies textbooks in Turkey. *Journal of International Women's Studies*, 22(1), 417-445.
- Apple, M. W. (2004). *Ideology and the curriculum* (3rd ed.). Routledge.
- Avaroğulları, A. K., & Avaroğulları, M. (2018). An example of distortion in Turkish social studies and history textbooks: Slavery. *World Journal of Education*, 8(6), 82-95. <https://doi.org/10.5430/wje.v8n6p82>
- Aydınlı-Aras, S., & Hayır Kanat, M. (2020). Sosyal bilgiler müfredat programı değişimlerinin ders kitaplarında aile konusunun işlenişine etkisi [The effect of social studies curriculum changes on the processing of family topic in textbooks]. *Ulakbilge*, 8(50), 791-805. <https://doi.org/10.7816/ulakbilge-08-50-05>
- Bastık, U., & Parlak, F. (2018). Tartışmalı konular arasında yer alan “din” konusunun 4, 5, 6 ve 7. Sınıf sosyal bilgiler ders kitaplarında incelenmesi [Analysis of “religion” in controversial subjects in 4th, 5th, 6th and 7th grade social studies course books]. *International Journal of Eurasian Education and Culture*, 3(5), 172-191.
- Baxter, J. (2019). Content analysis. In A. Kobayashi (Ed.), *International encyclopedia of human geography* (2nd ed., pp. 391-396). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102295-5.10805-4>
- Bechev, D. (2022). *Turkey under Erdoğan: How a country turned from democracy and the west*. Yale University.
- Berkeley, S., King-Sears, M. E., Vilbas, J., & Conklin, S. (2016). Textbook characteristics that support or thwart comprehension: The current state of social studies texts. *Reading & Writing Quarterly*, 32(3), 247-272. <https://doi.org/10.1080/10573569.2014.970721>
- Brugar, K., Halvorsen, A. L., & Hernandez, S. (2014). Where are the women? A classroom inquiry into social studies textbooks. *Social Studies and the Young Learner*, 26(3), 28-31.

- Carlson, M., & Kancı, T. (2017). The nationalised and gendered citizen in a global world: Examples from textbooks, policy and steering documents in Turkey and Sweden. *Gender and Education*, 29(3), 313-331. <https://doi.org/10.1080/09540253.2016.1143917>
- Chernyavskaya, V. E. (2018). Discourse analysis and corpus approaches: A missing evidence-based link? Towards qualitative and quantitative approaches in language studies. *Voprosy Kognitivnoy Lingvistiki*, 2018(2), 31-37. <https://doi.org/10.20916/1812-3228-2018-2-31-37>
- De Kort, D. (2017). Human rights education in social studies in the Netherlands: A case study textbook analysis. *Prospects*, 47(1), 55-71. <https://doi.org/10.1007/s11125-018-9431-3>
- Dejene, W. (2017). Assessing Ethiopian primary school second cycle social studies textbooks for adequate reflections of multiculturalism. *Journal of Education and Practice*, 8(10), 117-126.
- Dündar, H., & Kenyon, E. (2020). Migration and immigrants in social studies textbooks (Turkey and US sample). *International Electronic Journal of Elementary Education*, 12(4), 359-370.
- Durmaz, O. S. (2016). Neo-Liberal sosyal politika rejiminin tesisi ve AKP [The establishment of neo-liberal social policy regime and AKP]. *Çalışma ve Toplum*, 1(48), 143-168.
- Eriksen, K. G. (2018). Teaching about the other in primary level social studies: The Sami in Norwegian textbooks. *Journal of Social Science Education*, 17(2), 57-67. <https://doi.org/10.4119/UNIBI/jsse-v17-i2-1697>
- Ezzy, D. (2002). Coding data and interpreting text: Methods of analysis. In D. Ezzy (Ed.), *Qualitative analysis: Practice and innovation* (pp. 80-112). Routledge.
- Fairclough, N. (1989). *Language and power*. Longman.
- Fairclough, N. (2013). *Critical discourse analysis: The critical study of language* (Vol. 2). Routledge.
- Gee, J. P. (2014). *An introduction to discourse analysis: Theory and method*. Routledge.
- Giroux, H. (1997). Rewriting the discourse of racial identity: Towards a pedagogy and politics of whiteness. *Harvard Educational Review*, 67(2), 285-321. <https://doi.org/10.17763/haer.67.2.r4523gh4176677u8>
- Glesne, C. (2016). *Becoming qualitative researchers: An introduction*. Pearson.
- Herlinda, R. (2014). The use of textbook in teaching and learning process (A case study of two Eyl teachers). In H. Widodo (Ed.), *The 61st TEFLIN international conference proceedings 2014* (pp. 359-362). Sebelas Maret University.
- Herman, E. S., & Chomsky, N. (1988). *The political economy of the mass media*. Pantheon.
- İnal, K., Akkaymak, G., & Yıldırım, D. (2014). The constructivist curriculum reform in Turkey in 2004: In fact what is constructed? *Journal for Critical Education Policy Studies*, 12(2), 350-373.

- Isin, M. (2013). *Sherbet and spice: The complete story of Turkish sweets and desserts*. I.B.Tauris.
- Kancı, T., & Altınay, A. G. (2007). Educating little soldiers and little Ayşes: Militarised and gendered citizenship in Turkish textbooks. In M. Carlson, A. Rabo, F. Gök (Eds.), *Education in multicultural societies Turkish and Swedish perspectives* (pp. 51-70). Swedish Research Institute in İstanbul.
- Karaboğa, M. T. (2020). Sosyal bilgiler ders kitaplarında cinsiyet rolleri [Gender roles in social studies textbooks]. *OPUS International Journal of Society Researches*, 15(1), 4847-4881. <https://doi.org/10.26466/opus.686709>
- Karacan, H. (2018). Beşinci sınıf sosyal bilgiler dersi öğretim programı ve ders kitaplarında yer alan milli ve evrensel değerlerin analizi [Analysis of national and universal values in the fifth class social studies curricula and course books]. *Journal of Innovative Research in Social Studies*, 1(1), 1-10.
- Kaya, K. (2019). Comparison of seventh-grade turkish and iranian social studies textbooks in terms of value education. *Educational Research and Reviews*, 14(17), 595-607.
- Kellner, D., & Share, J. (2007). Critical media literacy, democracy, and the reconstruction of education. In D. Macedo & S. Steinberg (Eds.), *Media literacy: A reader* (pp. 3-23). Peter Lang.
- Kepenekçi, Y. K. (2010). Children's social rights in social studies textbooks in Turkish elementary education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 576-581. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.066>
- Keyman, E. F., & İçduygu, A. (2010). Globalization, civil society, and citizenship in Turkey: Actors, boundaries, and discourses. *Citizenship Studies*, 7(2), 219-234. <https://doi.org/10.1080/1362102032000065982>
- Kırıkçı, A. C., Öztürk, C., & Tuncel, G. (2017). Sosyal bilgiler ve kapsamındaki ders kitaplarında Yahudi/Musevi imgesi (1928-2017) [Social Studies and Textbooks covering Jewish/Jewish imagery (1928-2017)]. *International Journal of Field Education*, 3(2), 72-91. <https://doi.org/10.32570/ijofe.340040>
- Kirişçi, K. (2011). The transformation of Turkish foreign policy: The rise of the trading state. *New Perspectives on Turkey*, 40, 29-57. <https://doi.org/10.1017/S0896634600005203>
- Komninos, N. (2023). Discourse analysis of the 2022 Australian tennis open: A multimodal appraisal perspective. *HERMES: Journal of Language and Communication in Business*, 2023(63), 83-98. <https://doi.org/10.7146/hjlc.vi63.140134>
- Kornfeld, J., & Goodman, J. (1998). Melting the glaze: Exploring student responses to liberatory social studies. *Theory Into Practice*, 37(4), 306-313. <https://doi.org/10.1080/00405849809543820>

- Larrabee, S. F. (2010). Turkey's new geopolitics. *Survival*, 52(2), 157-180. <https://doi.org/10.1080/00396331003764686>
- Loewen, J. W. (1995). *Lies my teacher told me: Everything your American history textbook got wrong*. The New.
- Lugg, C. A. (2003). Sissies, faggots, lezzies, and dykes: Gender, sexual orientation, and a new politics of education? *Educational Administration Quarterly*, 39(1), 95-134. <https://doi.org/10.1177/0013161X02239762>
- McLaren, P. (1995). *Critical pedagogy and predatory culture: Oppositional politics in a postmodern era*. Routledge.
- Meyer, E. J. (2008). Gendered harassment in secondary schools: Understanding teachers' (non) interventions. *Gender and Education*, 20(6), 555-570. <https://doi.org/10.1080/09540250802213115>
- Ministry of National Education. (2018). *Social studies curriculum* (grades 5-8). Board of Education and Discipline.
- Murphy, D. D. (2017, May). *Mantle: An investigation of the non-text elements included in social studies textbooks*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED574269.pdf>
- O'Keeffe, L. (2013). A framework for textbook analysis. *International Review of Contemporary Learning Research*, 2(1), 1-13.
- Oğuz, Ş. (2023). Akp'li yıllarda siyasal rejimin dönüşümü: Çelişkili bir süreç olarak yeni faşizm [Transformation of the political regime during the AKP years: New facism as a contradictory process]. *Toplum ve Hekim*, 38(2), 106-125.
- Öniş, Z. (2012). Turkey and the Arab spring: Between ethics and self-interest. *Insight Turkey*, 14(3), 45-63. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2017639>
- Öniş, Z., & Yılmaz, Ş. (2009). Between Europeanization and Euro-Asianism: Foreign policy activism in Turkey during the AKP era. *Turkish Studies*, 10(1), 7-24. <https://doi.org/10.1080/14683840802648562>
- Osmanoğlu, A. E., Şeker, M., & Şen, G. (2022). Idealized family types: Turkey 5th grade social studies textbooks from 1978 to 2018. *OPUS Journal of Society Research*, 19(45), 50-68. <https://doi.org/10.26466/opusjsr.1063230>
- Patton, M. (2004). The roots of utilization-focused evaluation. In M. C. Alkin (Ed.), *The roots of utilization-focused evaluation* (pp. 277-292). Sage. <https://doi.org/10.4135/9781412984157.n18>
- Rogers, R. (2011). *Discourse and politics: New approaches to analysis*. John Wiley & Sons.
- Rose, N. (1999). *Powers of freedom: Reframing political thought*. Cambridge University.
- Rottensteiner, S. (2010). Structure, function and readability of new textbooks in relation to comprehension. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 3892-3898. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.611>

- Savage, C., Hübner, N., Biewen, M., Nagengast, B., & Polikoff, M. S. (2021). Social studies textbook effects: Evidence from Texas. *AERA Open*, 7. <https://doi.org/10.1177/2332858421992345>
- Sayarı, S. (2013). New directions in Turkey-USA relations. *Journal of Balkan and Near Eastern Studies*, 15(2), 129-142. <https://doi.org/10.1080/19448953.2013.775022>
- Seggie, F. N., & Bayyurt, Y. (Eds.). (2015). *Nitel araştırma: Yöntem, teknik, analiz ve yaklaşımlar* [Qualitative research: Methods, techniques, analysis and approaches]. Anı.
- Silverman, D. (2018). *Doing qualitative research* (5th ed.). Sage.
- Şimşek, S. (Ed.). (2020). *Sosyal bilgiler öğretimi* [Teaching social studies]. Anı.
- Stenner, K. (2005). *The authoritarian dynamic* (Vol. 10). Cambridge University Press.
- Taşkın, M., & Açıkalin, M. (2019). Ortaokul sosyal bilgiler ders kitaplarında kullanılan görsellerin öğretmen tercihlerine göre incelenmesi (İstanbul ili örneği) [Examination of visuals used in secondary school social studies textbooks according to teacher preferences]. *Uluslararası Karamanoğlu Mehmetbey Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 133-146. <https://doi.org/10.47770/ukmead.738747>
- Van Dijk, T. A. (1998). *Ideology: A multidisciplinary approach*. Sage.
- Wade, R. C. (1993). Content analysis of social studies textbooks: A review of ten years of research. *Theory & Research in Social Education*, 21(3), 232-256. <https://doi.org/10.1080/00933104.1993.10505703>
- Wangdu, K. (2020). Decoloniality, power and ideology in the social studies textbooks of Tibetan exile schools. *Journal of Curriculum Studies*, 52(2), 230-246. <https://doi.org/10.1080/00220272.2019.1657958>
- White, D., & Herzog, M. (2018). Examining state capacity in the context of electoral authoritarianism, regime formation and consolidation in Russia and Turkey. In K. Öktem & K. Akkoyunlu (Eds.), *Exit from democracy: Illiberal governance in Turkey and beyond* (pp. 83-102). Routledge.
- Wodak, R., & Meyer, M. (Eds.). (2009). *Methods of critical discourse analysis*. Sage.
- Wong, S. L. (1991). Evaluating the content of textbooks: Public interests and professional authority. *Sociology of Education*, 64(1), 11-18. <https://doi.org/10.2307/2112888>
- Yılmaz, I., Caman, M. E., & Bashirov, G. (2020). How an Islamist party managed to legitimate its authoritarianization in the eyes of the secularist opposition: The case of Turkey. *Democratization*, 27(2), 265-282. <https://doi.org/10.1080/13510347.2019.1679772>

論壇

探究取向之教材設計與發展

時 間 2024 年 10 月 28 日（星期一）上午 10 時

地 點 視訊會議／Google Meet

主持人 吳俊憲 國立高雄科技大學師資培育中心教授

陳世文 國立東華大學教育與潛能開發學系副教授

與談人 吳錦惠 台南應用科技大學幼兒保育系助理教授

李美惠 教育部國民教育中央輔導團自然科學領域分團

副召集人

李捷葳 龍騰文化事業股份有限公司企研處協理

洪逸文 國立臺灣師範大學附屬高級中學教師

傅麗玉 國立清華大學學習科學與科技研究所教授

盧政良 高雄市立高雄高級中學教師（依姓氏筆劃）

前言

吳俊憲：近年來各國教育改革均重視學生探究素養的發展，以探究為取向的教材設計與發展亦備受矚目，已成為《十二年國民基本教育課程綱要》（以下簡稱十二年國教課綱）的方向與重要目標，中小學實務現場的教學與學習也正朝向此變革而努力。期許各位教育先進對於不同教育階段（如中學教育、小學教育等）、不同學習領域（如科學領域、社會領域等）教材如何強化探究取向的設計與發展，提出多元之分析視角與革新建議，以符應當前強調學生主動探究的教育思潮。

探究取向課程設計的困境與回應

盧政良：首先是探究取向融入課程設計的部分，我查了相關的文獻，是因為目前在教學現場確實存在普遍的一些困境，大家會質疑為什麼做探究取向的教學設計？教學現場是不是有這樣的需求？會不會教？甚至應該說教師認為值不值得教？這都是我們經常遇到的問題，此外，學生與家長的認知也是相當重要的因素。

我常常舉個例子，大概在十二年國教課綱的前兩年，我習慣帶著學生逐步檢視學習表現與學習內容，並向他們說明課堂的活動與安排。有時候，即使經過好幾個禮拜，還是會有比較認真的學生忍不住問我：「我們什麼時候開始要上課？」、「什麼時候要發課本？」這反映了在教育現場普遍存在的觀念，認為教師在黑板前面講解題目，學生在座位上抄寫，才是真正的上課模式。不過經過這幾年的努力，學生們逐漸體會到學習的樣態轉變，包括大考的趨勢，也逐漸增加探究取向的素養試題，逐步受到更多人的接受。此外，許多教師透過參與探究實作年會或自主學習發表會等相關活動與研習，逐漸體認到以往學科教學中探究能力的培養是不足的，而在十二年國教課綱的學習表現中探究能力占了非常大的篇幅，因此大家逐漸建立了這樣的認知。然而，不可否認的是，還是有些教師習慣以比較傳統的方式教授學科知識，甚至在大考之後，一些補習班會激烈批評素養導向的試題，質疑其合理性。相反地，很多教學現場的教師反而認為，這些批評者沒有真正用心理解課綱所希望培養學生的能力。整體而言，我覺得這方面的狀況其實正在逐漸進步中。

資訊與通訊技術工具融入課程設計

接下來我們要如何融入課程設計呢？實際上，我們教學時數非常有限，尤其以物理科而言，十二年國教課綱常受到討論，因為課程內容並未減少，但授課時數卻變少了，這使得教學面臨很大的進度壓力。

近幾年來，我也觀察到許多夥伴的經驗分享，他們運用 ICT (information and communications technology) 工具設計探究取向的課程，能在較短的時間內，讓學生充分經歷探究的歷程，取得不錯的成效。此外，我也注意到大考試題的趨勢，目前有愈來愈多探究類型的題目。我常用這類型試題作為範例融入課程中，讓學生透過手機或平板進行實際演練，親自觀察與體驗，進一步加深對現象的理解與感受。

從理論到實作：運動學教學實例

舉例來說，107 學年度學測自然科第 55~56 題，就是評量學生如何利用智慧手機量測加速度的試題。學生平時透過課本和習題，計算過無數次的加速度，但如何實際進行量測，卻很少有機會操作。當年這兩題的鑑別度是負值，引起了不少熱烈的討論。有些老師因此質疑試題品質，但我們徵詢過測評專家的意見，他們認為鑑別度呈現負值並不一定表示題目設計有問題，也有可能反映出教學現場的教學方式值得檢討與改進。

因此，我們持續在課程中進行相關努力，透過 ICT 工具讓學生能以手機或平板等數位載具，在課堂上快速進行這類簡短的探究體驗，甚至鼓勵他們在課後自行發展更深入的探究主題，形成完整的學習歷程記錄。

目前國際間廣受重視的 IBDP (International Baccalaureate Diploma Programme) 課程，便明確要求學生在掌握學科知識的同時，能完成小型的探究專題。這樣的教學理念，正與我們現今推動的「探究取向」或「探究與實作」課程精神高度契合。

以運動現象的探究為例，過去我們在教授運動學時，教師大多只能透過靜態的黑板解說與計算，頂多輔以肢體語言比劃來協助學生理解。但現代科技進步之下，我們可以讓學生使用智慧型手機拍攝運動影片，再透過影片分析，精確擷取物體每個位置的點位，轉化成具體且動態的資料圖形，讓學生更加直觀地理解運動學概念。舉一個具體的例子，學

生從國中開始學習位置—時間圖（ $x-t$ 圖）、速度—時間圖（ $v-t$ 圖）以及加速度—時間圖（ $a-t$ 圖），當我們要求學生或老師從已知的 $x-t$ 圖繪製出 $v-t$ 圖時，經常出現許多錯誤。我們在課堂上鼓勵學生主動嘗試繪製，不強調立即的正確與否，而更重視過程中的觀察與思考，讓學生從錯誤中快速修正、調整原有的概念，甚至進一步自行繪製 $a-t$ 圖。透過這樣的方式，學生不僅能在短暫的課堂活動中快速體驗到探究過程，更能建立起真正的理解。

此外，我們也將這類主題發展成素養導向評量試題，乃至教育部的「因材網」（<https://adl.edu.tw/HomePage/home/>）上也提供了許多互動式試題，讓學生透過 ICT 工具培養探究的能力。探究能力還包含理論建模與數值計算，現今的數位科技提供了相當大的便利性。例如過去在教學斜拋運動或阻尼振盪這些抽象概念時，教師往往只能停留在理想狀態的簡諧振盪。但現在透過數位工具的融入，我們能快速地將真實世界中存在阻力的阻尼振盪現象呈現給學生，並強調程序性知識與認識論知識，提醒學生真實情況與理想理論之間的差距，進一步學習如何透過修正理論模型，為未來的大學學習奠定更扎實的基礎。

理論模擬與數據擬合

數據擬合與理論模擬同樣也是深受學生歡迎的課程活動。例如，我們只需要利用半節課的短暫時間，就能讓全班同學分別取得不同長度的單擺，進行週期測量，並將測量結果即時上傳到雲端，讓學生立即練習數據擬合與分析如圖 1。許多科學理論與概念的發展並不僅限於理論推導，我們也經常透過「數據驅動」（data-driven）的方式，直接透過數據進行理論建模與數據擬合，進而獲得真實的科學知識。

以 ICT 工具融入的月相探究課程為例，就是一個典型的探究與實作課程設計。這個課程原先是由臺師大任宗浩教授與建中林炯伊老師所發展的數學素養導向課程，後來我們將其轉化為探究與實作的課程形式。

學生透過掃描 QR Code (<https://reurl.cc/zARpb7>)，獲取大約 50 張不同日期的月相照片，接著探討如何精確量測月球發光的面積，並將所得數據整理分析（詳網址：<https://reurl.cc/NqdbZm>）。最後呈現出的數據圖形竟然是一條相當精美的正弦函數（sin 函數）如圖 2。這樣的課程經驗讓學生了解到，生活中隨處可見的自然現象其實都可以透過科學的方式進行量化分析與理解，達到真正的素養導向學習。

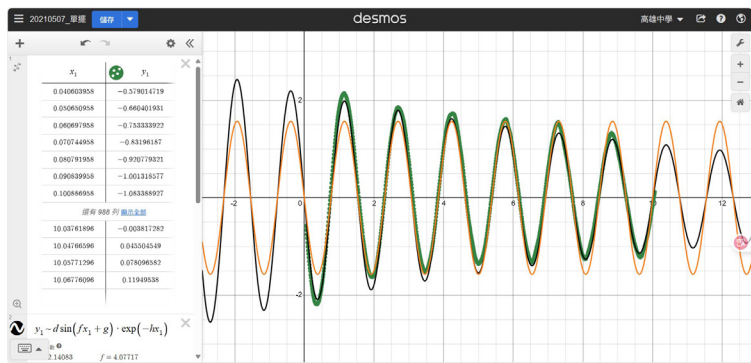


圖 1 單擺振盪數據擬合

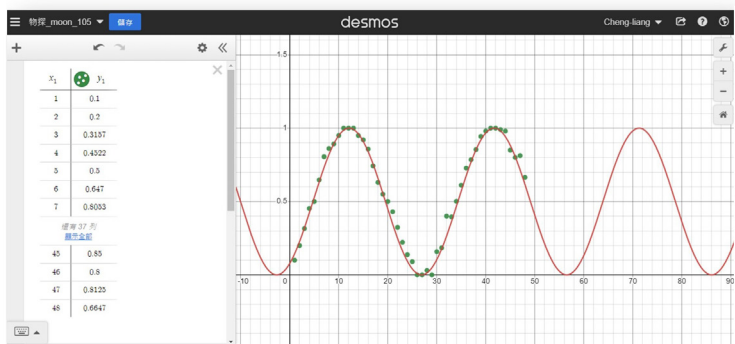


圖 2 實作活動月相的探究——Desmos 數據擬合與建模

ICT 與 AI 在教學中的應用

最近我們也逐漸將 AI 技術引入課程，讓學生能進行更深入的探究與討論。目前 AI 工具的進步已經相當驚人，學生甚至只需要口語下指令，就能透過 AI 計算出熱傳導過程中的熱量損耗比例，並準確估算出損耗占全部熱量的百分之幾，詳網址：<https://chatgpt.com/share/6d2f9499-36c4-43d1-9dd9-8b00af6da63d>。這種能夠有效使用 AI 工具輔助探究的能力，已經成為學生非常重要的學習素養之一。

在教材編輯方面，現在除了傳統的教科書之外，我們更積極善用社群力量，透過雲端共編的方式，集思廣益，共同設計並發展新的探究主題。透過這種方式，我們的課程能更貼合課綱所期望培養的學生核心能力。此外，我們也使用如 Eduaide、Gamma 等 AI 工具，快速產出電子化的教學媒材，甚至可以靈活地將最新的時事議題融入明天即將授課的內容，這是非常具有價值與創新意義的教學策略。

至於實施層面，我們會善用各種線上平臺，搭配雲端共編與小組討論方式，促進學生更多元、更深入的互動。儘管學生在討論過程中難免會產生爭執、意見不合，甚至與隊友有合作問題，這種團隊協作中的摩擦，正是學習團隊合作的重要歷程。雖然教師偶爾會覺得處理這些紛爭有些繁瑣，但我們也深刻理解，這是學生學習團隊合作與人際溝通能力中不可或缺的一環。

評量方面，我們則採用更多元、更全面的評量方式，從不同面向評估學生的學習成效與素養能力。

課綱帶動的教學轉型

我覺得這波課綱的推動非常成功之處在於，許多教師愈來愈習慣主動查閱領綱中的「學習表現」與「學習內容」來掌握教學重點。尤其十二年國教課綱特別強調探究能力，這也讓教師重新反思以往的教學方法，是否

真的能培養出這些素養與能力？多數教師已經意識到過去的教學模式並不足以達成這個目標，因此更迫切地需要發展更多素養取向的課程設計。

透過 ICT 工具的融入，我們現在的學習成果呈現方式不再只是紙本報告，而是可以發展成多模態（multimodality）的作品，利用多媒體應用製作，並透過不斷的滾動式修正來持續精進課程內容。如何將這些元素有效串聯呢？這也正好與 OECD 2030 計畫（OECD Future of Education and Skills 2030 Project）所強調的「內容知識」、「程序性知識」與「認識論知識」相呼應。以往教學中，我們往往只將知識視為單純分類的內容，但透過最近與許多教師、學者交流，以及運用 AI 輔助文獻理解，我們開始嘗試將課程內容拆解成上述三種知識類型，並透過教師設計的真實情境，讓學生更深入地體驗並學習這些不同層面的知識。

最後，我想做一個簡單的總結與建議：以教科書出版端來說，可以更積極地發想或蒐集更多探究取向的課程範例。我相信這些出版業者有能力與資源去推動這些改變，甚至可以進一步將科學史上的經典案例融入教材中。之前我們與國立高雄師範大學周建和教授合作過一些課程，發現歷史上的科學發展其實就是絕佳的探究示例。但出版業者在規劃更完整的配套方案或相關資源時，我們也會擔心最終成本會轉嫁到使用者身上。因此我們特別強調實作的重要性，鼓勵使用較容易取得且成本較低的 ICT 工具與資源。

如同先前提到的 IB 課程裡的內部評量（internal assessments），就非常重視以探究為核心的能力評量。此外，面對 AI 技術的爆發式成長，我們也必須重新思考教科書未來存在的價值與形式究竟該是什麼樣貌，這將是未來課程發展中值得深入探討的重要課題。

未來教科書的角色與發展建議

前陣子，曾經一起寫書的國立屏東大學施副校長，分享近期他在撰寫一本有關 AI 的書籍。提到自己努力撰寫了兩個月後，卻發現先前寫

好的內容幾乎已經失去價值，因為 AI 技術的發展實在太快，每兩個月就有巨大的進步，書中的內容根本無法跟上 AI 的成長速度。

未來，我認為教科書依然具有其存在的必要性和價值，因為其中包含許多經典且具備重要性的內容，同時教科書也象徵著權威性與公信力，甚至是提供試題標準答案的依據。不過，在 AI 快速發展的衝擊之下，未來教科書可能需要重新思考形式上的轉型與定位，以更靈活的方式因應快速變動的科技發展與教育需求。

課綱與探究取向教學的關係

洪逸文：什麼是探究取向？對我而言，我非常的困惑，所以我很感謝有這個機會讓我釐清，雖然我講探究式教學很久了，但是我沒有做過系統性的分析，究竟大家講的探究是什麼？究竟我們在講探究的時候，是在講探究與實作，也就是偏向實作性的；或者是有人引用很多國外學者的探究活動，就是 5E 循環或 POE 這類的東西。但是我覺得臺灣有自己獨特的教育環境，對我而言，很重要的一件事就是從頭開始思考這個問題，如果把我的思考流程呈現出來的話，我們看到圖 3 的這 4 個圖形。

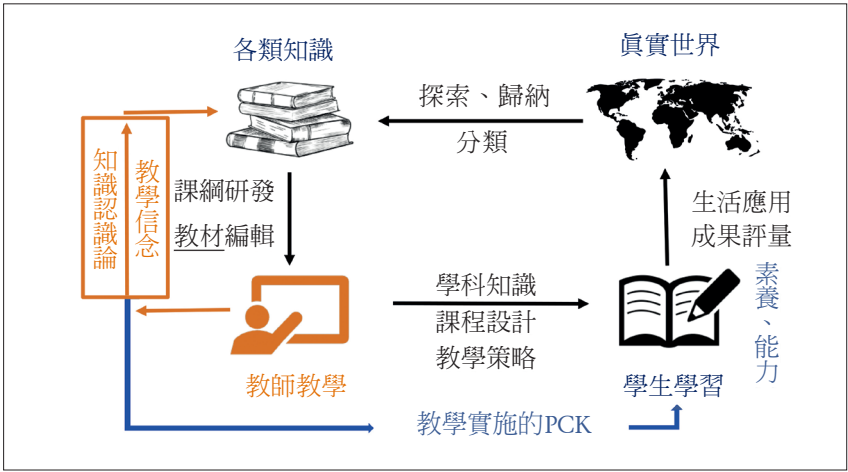


圖 3 如何從探索萬物到學校教育

實際上它代表的是，我們對真實世界有一些探索之後，得到各類的知識，然後教育系統裡面，再透過課綱的研發、教材的編輯，到教師的教學。這邊的教材編輯我特別指的是課本。在教師教學的部分，教師應用學科知識、課程設計、教學策略，到學生學習這塊。可是我在現場看到很多教師在教學的時候，因為受到自己的知識認識論，還有教學信念的影響，教師對知識的看法，大部分會停留在比較偏向學科知識，也就是傳統的知識範疇。換言之，教師實施教學的 PCK（pedagogical content knowledge，學科教學知識），會影響到怎麼帶領學生進行學習。

所以我們要談的探究取向，究竟存在哪些項目呢？現在看到的探究取向應該存在於課綱的研發。這次課綱展現學習內容與學習表現，突破了過去的傳統，不再是以知識學習為主。在教師教學方面，課程設計與教學策略也有探究的取向，學生的成果評量也有探究的取向，然而，教材編輯了學科知識，但課本本身如果只傳遞學科知識，甚至那些參考書把這些知識分門別類摘要變成重點整理，是完全沒有探究的概念在裡面。如果這次我們要探討探究取向存在哪些項目，實際上就是在討論這件事情的差異，從課程的研發課綱－教材－課本－教學之間的差異。

如果把課本看成知識內容的靜態展現，而教學是課本裡靜態知識的詮釋，那在學校裡的課程實踐，實際上是要結合這兩者。所以這問題就可拆解成兩件事：如何將探究融入靜態的教學的知識陳述？或者如何在動態的知識教學中實踐探究？

我除了教學之外，也擔任很多年教科書的作者。以地球科學中的大氣分層作為例子，過去我們在教大氣垂直分層的時候，最常見的是，從對流層、平流層、中氣層到增溫層。學生從國小一路學到高中，他們重複的學習這些東西，只是要記憶的東西愈來愈多，他們記了很多的名詞，在教科書編輯中有沒有辦法改變這件事情？也就是我剛剛前面講的，如何在靜態的知識陳述裡面把探究融進去，所以這次在十二年國教課綱的課本，我跟出版業者說希望在每個章節一開始的地方引入探究的概念，就是有討論的活動。我們把討論的活動放在最前面，我希望把探

究活動的版式編排變得更大，排在正文的前面。爲了協助教師教學順利的進行，我們會建議教師教學可以怎麼做，當這個人從 39 公里的高空跳下來的時候，他會經歷什麼樣的溫度、壓力的變化？甚至這件衣服該具備什麼功能才能保護他？我之所以在編輯課本中引入這樣的探究活動，因爲很久以前我的課堂教學就已經實際這樣執行了。

當學生能夠自行閱讀課本，瞭解課本在講什麼的時候，他們甚至可以用 AI 查詢很多東西。那課堂教學如何讓他們覺得，不是只有聽講，而有更進一步的挑戰。但探究取向教學對教師來說常常會有一些疑問，或者是挑戰，比如說教師們常常會說，採用這樣子的教學方式，是不是能完整的學完所有的知識，我想在前面的例子，實際上還是可以兼顧知識學習的完整性，但是如果我們再深入看這個問題，教師的提問能力與採用探究取向的教學會有什麼關係。

最後也是最重要的，也就是臺灣有自己的國情，臺灣有自己的教育環境，我們講的「探究」究竟是什麼？究竟是一種課堂教學應用策略，還是長期完整的學生實作活動？現在看到很多在講探究，實際上是現在課程實施的探究與實作活動，不管是問題導向學習，或者是專題導向的學習，基本上來說，都是比較長期而完整的實作活動，如果我們要做課堂的探究取向教學，我也在大學教科用書，提出這個概念。在課堂如果我們要採用探究取向教學，教師大概要經歷這樣的備課歷程，從覺察到解構，到最後重構，教師不只要熟悉學科知識，還要融入以 PCK 爲主軸的教學設計。

以地科課本而言，高一一定會提到周日運動，指的是日月星辰會由東方升起西方落下，因爲地球自轉而不是天體繞著地球轉，自轉軸對準北極星每天自轉 1 圈，所以星星 1 小時運行 15 度。但是學生在學的時候，重點往往只有「星星 1 小時運行 15 度」，因爲考試會考，所以當我察覺到學生的問題，我如何重構這件事情，因爲我知道學生誤認爲閱讀文本的敘述就是理解，如果我能跟實際的情境結合，設計出關鍵的問題，這個知識的形成是古人不斷的觀察記錄的結果，所以我在上課的時候完

全不講文本，我直接用圖 4 來問學生，請問這是順時鐘旋轉？還是逆時鐘旋轉？學生可以提問這個地點在哪裡？我會告訴他們就是阿里山的夫妻樹。

解答關鍵在學生能不能看出這是北極星，因為北極星在天空中幾乎不動，學生從小學習這件事情，也知道當自己迷路的時候，要找北極星，可是從來沒有真正的理解這句話的意義。對學生而言，這句話只是課本知識的陳述。甚至在某次分享，也有地科教師這樣問我，我怎麼知道它是北極星，這樣的教學模式重現他們發現的歷程，如果我在談探究是課堂教學的特徵，他應該不再只是敘述之事，而是重現某一些發現的情境，而且用問題來引導我們的教學與學習，所以真正的問題探究就是課堂教學，也就是探究取向的課堂教學，真正的關鍵在於怎麼設計提問？

所以在這個過程中，我運用剛剛的教學結構，在覺察、解構到重構的過程中，我覺察到學生的問題，他們通常只是記憶名詞，對這件事情只是字面上的理解，但是他們沒有辦法建立這個關係，所以我解構的部分重新連結這兩件事情，我運用簡報的動畫設計來幫助學生，重新理解這件事，而且我還設計對應的學習活動，在課堂上讓學生分兩邊討論這



圖 4 星軌圖

資料來源：吳昌任、林詩怡提供。

件事情，這是論證的過程。

所以前面的敘述都是在討論探究，特別是課堂上的探究，探究與實作及探究之間有什麼樣的差異，如果探究是指比較長期完整的學生探究活動，教學活動應該怎麼進行，這也是我過去辦工作坊，最常被問到的問題，所以我會告訴教師，過去我們都覺得探究就是從疑問、從現象觀察找到問題，使用某一些概念與相關的知識來解決問題，因為我們習慣把這些東西當作重點，一旦重點放在動詞，所有的重點要引導學生進行探究，是如何引導，當教學的重點從名詞變成動詞的時候，探究取向的教學活動，甚至靜態的知識陳述，我們都有辦法將它轉變成探究取向。

探究課堂讓學生在參與中學習科學

李美惠：我一直思考，科學教育究竟是單純地教導學生科學知識，還是更應該讓學生透過親身參與的過程來獲得科學學習的經驗。這或許是我們社群中幾位教師的想法，不一定代表所有國中教師的看法，也是我目前在推動上遇到的一點遺憾。但我相信，透過適當的社群經營與帶領，將會有愈來愈多的自然科學教師夥伴們認同：應該讓學生在參與中學習科學！

在探究取向融入課程設計、教材編輯、教學實施及學習評量方面，個人課堂經驗分享如下：以「多變的聲音」單元為例，我會示範摩擦高腳杯後發出聲音的高低差異、引發學生探究問題或建立假設，例如，「杯中水量少的聲音會比較高音？」等，引導學生基於小學經驗，整理他們對於聲音三要素的認識。透過其他可能影響聲音高低的探究，像是彈撥橡皮筋或迷你吉他弦線、敲擊物品的聲音，並讓他們與 AI 共創共學，整理所學，回應自己所提的問題或假設論述，探究實作後並進行口頭報告。至於學習評量部分，除了選擇、填充、學習單等傳統方式，學生能否清楚說明他們學到的科學原理，也會納入評量項目。

基於輔導員身分帶領素養導向的課程，以探究實作為基礎。曾經在臺北市某國中辦理的教師研習方式，是由我來為他們的學生上課，而

其他教師則在旁觀課的公開課形式，彼此精進探究課堂。在「水的加熱曲線與上升溫度成正比嗎？」課題，我們將 IBSE (inquiry-based science education，基於探究的科學教育) 教育的流程直接融入到認識比熱、溫度與熱、熱的傳播等國中的熱學單元中，帶領學生進入探究的情境，並引導他們思考回答這個問題需要哪些裝置以及如何進行實驗。學生會在方格筆記本上記錄實驗流程，例如，一開始裝 20ml 的水發現溫度計會撞到杯子，後來改為 60ml 的水，並記錄從 0 到 22 分鐘的溫度變化，繪製成圖表。透過這些記錄，學生可以推論不同時間水的溫度上升多少，並最終思考酒精燈的火力與供熱速率。由於不同組別的實驗設計不同，例如水的量、燒杯的大小、是否加擋板等，實驗數據往往不太相同，這也引導他們進行習慣性的爭論，思考在數據不同的情況下，誰的說法更合理。我希望他們理解，過程和結果是相互關聯的，只要過程與結果能夠相符，就有機會是合理的。相較於結果是不是與教科書相符，我們更重視這樣的推理過程。因此，學生需要統整全班不同組別的實驗結論，例如發現有擋板的酒精燈火力似乎比較大，但實際上是因為有擋板能減少熱散失。這些都是他們模仿科學家探究歷程所得到的結論與摘要。

與生活連結的探究課堂示例

探究課程的實施對象不僅限於教師，更包括學生本身。例如，在教授水溶液時，我會拿出透明塑膠杯盛裝的無色透明水溶液，問學生：「這水能喝嗎？」引導學生探究水溶液的性質，例如，認識電解質與非電解質的差異，以及酸、鹼、鹽、有機化合物的特性等內容。學生可以查閱資料，瞭解這些物質在與其他物質反應時可能產生的現象，如顏色變化、氣泡產生或沉澱物的形成。此外，學生也能自主提出問題，例如想知道幾杯溶液的成分，並思考如何運用實驗室的工具與方法來進行檢測。透過這樣的探索過程，學生能將國中階段學習到的化學分析知識直接應用於實際的探索活動中。

膳魔師相關課題乃衍伸自法國動手做基金會（Fondation La main à la pâte, LAMAP）的師訓研習活動。我首先提供學生一個鋁罐和一個保溫杯，讓他們比較兩者的差異，並思考如何將鋁罐改造為保溫杯。我將法國動手做基金會的簡報與數據資料轉化為適合本地學生的課程，讓他們能夠更容易理解。學生會分享自己設計的保溫杯名稱、初始溫度以及經過一段時間後的溫度變化，如圖 5。這項課程已經實施了 4 屆，主要目的是讓學生學習熱的傳播機制，並對應課綱中的學習重點，例如，「Bb-IV-1：熱具有從高溫處傳到低溫處的趨勢」、「Bb-IV-4：熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射」。

課程的重點不僅在於讓學生理解這些概念，更重要的是如何將其融入探索活動，並評估學生在溝通與表達時是否流暢，以及其他同學能否給予適切的回應。我們希望確認學生是否真正掌握課本內容，而不僅僅依賴考試、填充題或選擇題來驗證。膳魔師的課程已經模組化，目前已有數位教師採行此探究方式教授這個單元課程。

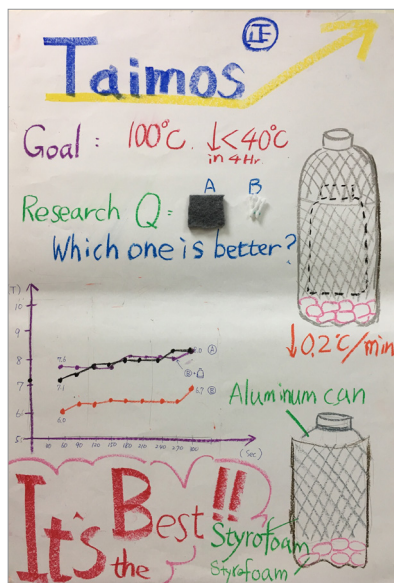


圖 5 從膳魔師到鋁罐保溫

教科書的編寫與教師的需求

目前各領域的版本教科書等教材編寫者，都在思考如何符合十二年國教課綱的探究理念。我目前的做法是引導學生根據實驗結果進行探究，透過實驗，讓學生根據實驗結果得到的關係進行推論，建構概念。教科書的內容提供了一個基礎，但實際上教師在授課時可以針對實驗器材或步驟在安全的考量下進行調整。

現下的教科書編輯也持續在審查者和使用者需求之間調適，審查委員會建議不要有太過死板的提問，但一般教師又希望課程不要太開放，以便給予學生較明確的批改回應。因此，在編寫教科書的過程中，我常感受到這兩者之間的拉鋸。我個人比較喜歡像「鐵釘，一定是鐵做的嗎？」這樣的提問開始課堂教學。在八上理化第一單元，我會提供學生三種不同的鐵釘，引導他們從簡單的描述性標記（大、中、小）轉向更科學化的量化或編號方式，例如測量長度、質量和體積，並記錄與分類。學生需要思考如何蒐集資訊以回答「這個鐵釘到底是不是都是由鐵製成的？」並提出判斷的證據，這可能涉及密度概念，而這個概念其實在小學階段就已學習過，學生對阿基米德的故事也不陌生。

此外，關於數據整理之圖表編製訓練，我會先引導學生釐清表格中的應記載的項目有哪些，再從中提取依變項和自變項的數據發展成關係圖，思考為什麼要連接某些點，為什麼不連接？相比於高中教師，國中理化更偏向實作與理論建構之啟蒙。在編寫教科書時，我們一直在評估課堂時間、內容多寡以及學習成效之間的平衡。

許多教師將研習視為一種負擔。原本「活化教學」每學期安排 8 次研習，但教師們通常會自行調整為 4 次增能研習與 4 次工作分配會議，例如段考後的學習成效檢核與試題分析討論，這些是他們較能接受的形式。然而，若安排融入工具應用的研習，並非所有教師都樂於參加，甚至有些教師認為不需要增能研習便選擇不出席。對於在職教師而言，教材與相關學習單等配套資源的支持相當重要，必須提供可直接操作的工

具與清晰的指引，才能有效促進教學改變。在辦理探究課堂師資增能研習時，參與研習的教師們常會關心課程是否能在 45 分鐘內完成。若要真正落實探究取向，我設計的探究實作時間盡量控制在 20~25 分鐘內，以確保教師能在課程開始與結束時進行適當的引導，避免學生實驗後隨意離開，導致家長誤解教師的教學方式。此外，家長的支持亦十分關鍵，若缺乏家長的理解與認同，教師們可能會更加保守，減少採用此類教學方式的意願。

探究的開放程度需考量教師的經驗

我曾與其他教授討論探究式的開放程度，像剛才提到的「鐵釘」、「膳魔師」、「水溶液」等課程，幾乎是全開放式的，讓學生自己設定問題、尋找資源、進行實驗甚至做出結論，並論證自己的主張是否成立。但很多教師因為探究經驗不足，可能無法有效掌控實驗器材、課堂秩序與活動流程，因而感到退縮。

早期驗證式的探究教師比較有把握，因為他們在師資培育階段即接受相關訓練課程。因此，驗證式的探究應該先落實，再逐步引導教師具備引導式探究的能力。最終，如果能讓學生以自己的問題自己解決的方式進行開放式探究，一個學期進行 1~2 次，這樣探究取向的課程設計與教材才有機會真正實踐。

教科書的審選與實際教學的落差

教科書的選用並非由編寫者單方面決定，在我任職的學校，編寫教科書的人不能參與投票，必須尊重其他教師的選擇。審查教科書的教授總是希望教科書能有更多探究取向、開放式的問題，但這些教科書送到教師手中後，業務人員又會反映這些內容太開放，教師不知道該如何教學，學生也可能在探究活動本上的回答寫得雜亂無章，導致學習成效差異過大。我建議可以有第二個版本的設計，在開放式問題中加入鷹架，

例如，定型文寫法、提供部分的變化動詞或可觀察的現象讓學生填寫，再引導他們進行推論。雖然我個人希望學生的實驗記錄本只需要方格頁面，讓他們記錄主題、實驗內容、日期和學習心得即可，但我認為教科書要做到這樣可能需要很長時間，所以我目前先從自己編寫的教材開始。

國中自然科學教育的挑戰與展望

關於國中自然科學教育目前面臨哪些挑戰，又有哪些值得期待的發展等問題，我的回答是：自然科學需要培養學生的思考智能、問題解決能力，並將其統整在探究能力之中。過去我們比較重視科學認知，國立臺灣師範大學心理與教育測驗研究發展中心辦理的國中教育會考命題的依據也多是基於科學認知而進行學力檢測。坦白說，課綱中學生學習表現的「科學態度與本質」真的很難以選擇題式的命題進行評量。雖然十二年國教課綱強調素養導向，連結日常生活情境，但對應十二年國教課綱的會考試題題型仍然皆是單一選擇題。只不過，現在的試題題幹設計更加開放，需要多一些文字來描述問題的情境，除了生活情境，近3年來，學術情境類探究能力的評量題增加不少。分析自2019年以來的會考自然科題本，其字數約為8,800字上下，學生需要在70分鐘內完成，這對他們的閱讀能力是一大挑戰，況且許多解題資訊隱藏在實驗示意圖、表格或關係圖中。在乎成績的學生可能會需要閱讀兩遍甚至更多次。我一直在思考，教科書是否可以透過情境的導入，讓學習與生活產生連結，協助教師們在進行探究教學的同時，也能應對會考的題型，避免家長和同仁質疑探究教學的成效。我們一直希望願意進行探究教學的教師能夠得到全面的支持。

分析會考試題，可發現評量探究能力類的試題會額外提供很多資訊。例如，2024年考題中關於加拿大游泳池尿液含量的推算，由於題目提供的濃度表示採行g/L，與學生習慣的密度單位相同，而非所學得重量百分濃度的表示法，因而另行提供濃度說明。但是學生選擇密度類

選項的比例仍高，以致本試題通過率不如預期。基於此，基礎知識雖然非常重要，但不能因為過多的試題練習訓練僵化學生的思考。我希望這類會透過摘要敘述，引導學生理解如何將探究過程回扣到基本概念的題目，能讓教師願意將探究融入課程中，並在選擇教材時傾向於預留較大探究空間的教科書。

國家教育研究院曾經發展素養試題，並辦理師資訓練。雖然已經運作了幾年，但我認為普及率還不夠，期待能持續舉辦相關研習。例如，臺北市某學校的月考題，一份 100 分的試題，其中有 9 分可能因為試題論述不夠明確而需要送分，這也顯示這位教師想要嘗試新的素養導向題目，但可能因為沒有參加相關研習，導致試題設計不夠完善。

未來希望探究取向能在科學教育領域持續發展，從教學與評量兩向度提供第一線教師實質的支持，讓學生真正從參與中獲得科學學習的樂趣與成長。

十二年國教課綱下的挑戰與教材設計起點

李捷葳：我針對教材編寫設計方面來分享。從龍騰的實務經驗來看，我們大概在 2017 年拿到課綱草案，其實我們蠻認同十二年國教課綱「素養導向」的理念，這確實是個有意義的方向。我們也同步研究了各個國家的教材發展，思考如何將這樣的理念落實到教材中。

與前面幾位老師的分享很接近，尤其是李副召集人的分享，讓我聽了心有戚戚焉。我們對於現場老師的教學情境也非常了解，因此一直在思考，到底如何把素養導向或探究學習表現等理想，真正落實到教材之中。我們花了很多時間投入討論，光是針對課綱中的「3 面 9 項」，企劃團隊就做了大量的討論。

最後，我們先為自己設定一個比較明確的目標：希望在各科目中建立一套完整的生態圈，教材設計聚焦於 PBL（problem-based learning，問題導向學習）的概念，各科再依科目屬性調整呈現。如同剛剛老師們

所提，教科書終究是一本書，但它必須能夠對應不同學校教師的需求與不同學生的程度，這就需要更全面的整體考量。

當時教學現場的老師們一聽到十二年國教課綱內容，其實感到非常惶恐與焦慮，反應非常激烈。因此我們站在教科書編製的立場，究竟可以扮演什麼樣的角色？於是，我們讓各科目的企劃與作者進一步深入探討，期待發展出具有素養導向與探究導向精神的教材，並進一步思考是否需要以「整體生態圈」的方式來輔助教師教學。

整合教材生態圈，回應教學現場需求

以英文科所建構的教材生態圈為例，其實我們每科都建構出這樣的生態圈，從教科書到所有的素養導向教學或是探究活動的設計，我們以此開始往下發展。從必修到選修，從教學內容到命題設計等，我們如何幫學生或教師先提供鷹架？過程中我們一邊編輯、一邊研究、一邊與教師們共同學習。思考我們現在提供這樣結構性的內容，但教師們現場怎麼教學？這個才是最關鍵的，所以我們期待在教材上先提供比較有結構性的呈現，讓教師容易依循。

以地理科來說，我們每單元前會有「結構不完整」的核心提問，讓他們沒辦法直接回答，但又不會難到無法想像這個問題是什麼，光是這樣的問題設計就耗費作者、企劃及編輯的腦力。

除了問題設計以外，在核心提問之後，我們提供像是迷你講課的引言，以及其他單元內容，幫助學生建立對本章節可能發展方向的理解，並對應這個單元我們希望達成的學習目標。除了紙本教科書之外，我們也另外提供輔助這樣教學方法的資源，像是 PBL 的 PPT 教案給老師參考，因為課本上的篇幅非常有限。

教師們若是希望用問題探究式教學的話，我們提供問題結構鷹架與素材鋪排。例如地理的氣候單元中，問題結合非常多的素材，像是不同區域建築的樣貌。看了這麼多生活案例之後，或許學生有初步的想像，

氣候對人居住上的影響是什麼，中間有很多知識架構的學習過程，課程最後收在該單元的探究活動，探討氣候帶給人的影響。

強化探究實作與跨領域應用的可行性

十二年國教課綱有全新的探究與實作課程。以自然科、社會科來說，當時我們在編寫教材時就知道，每個學校或教師想要操作的主題、周邊取材的素材絕對都是不一樣的。

所以我們思考如何編出「一套」教材？最後選擇往「探究方法學」的建立發展，再搭配案例主題的操作，可能是小論文練習、可能是實察的工作，也可當成模板，讓教師們自行換成在地的素材或其他題目操作。

以歷史科來說，作者黃春木教師的概念非常精彩，從歷史思考、學習表現，結合生活經驗與成果產出，這樣的思維也同樣體現在自然科等領域。自然科把探究與實作設計放入必修課程，設計跨科的探究與實作教材。

除了教材，命題或是測驗方向也同步轉變。以社會科來說，從生活技能與情境出發，強調理解取代背誦；也有愈來愈多跨領域命題，不論社會或自然科皆是如此。以素養命題來說，例如地理科空間理解與應用題，不再是傳統地圖判讀，像是這題板橋捷運站地圖這類的生活應用；公民科則納入時事與文化議題，例如以《俗女養成記》的角色、議題切入。

這樣的命題轉變無法靠單兵作戰，需要組成跨領域命題小組共同協力。我們也鼓勵作者參與大考中心與素養命題工作坊，並在內部組成命題工作坊小組，讓這些理念持續擴散深化。

再以生物科為例，從單元核心問題開始，提供活動框架與鷹架，延伸至學生的產品如講義、習作。題目設計也轉向實驗性、學術情境與科學閱讀能力，這些轉變都是從十二年國教課綱草案開始，我們與作者團隊一起努力完成的。

連結國際趨勢與未來素養的課程創新

面對世界不斷變化，我們一開始就以 PBL 為方向，各個科目持續摸索與試行中持續探討教材的可能性。龍騰內部設有教育研發中心，持續做教育趨勢的觀察，像是以 OECD 2030 學習框架為參考對象，這與我國 3 面 9 項的素養方向非常相符，讓我們有信心繼續深化。

2022~2023 年，我們也進一步將 SDGs（聯合國永續發展目標）納入教材設計，結合真實世界議題與跨領域思考，希望能與知識教學融合，並讓教師務實操作。

以《永續行動派：SDGs × 社會科》（黃春木等人，2024）為例，我們設計了可操作的小主題，單元約 15~20 分鐘，活動形式多元，可能是資料查找、數位應用或戶外調查，其實希望用這樣的產品研發，讓我們的教材在素養導向及探究與實作的面向上可以更加完善。

以學生生活文化為脈絡的探究取向教材教法

傅麗玉：當代教科書的發展趨勢已不僅限於教材內容或是課本的呈現，許多教科書出版業者更進一步提供完整的教學設計與教案範本，以利教師教學應用。然而，若教學過度依賴制式教材與現成教案資源，可能弱化教師在教學現場的教材教法設計能力，甚至可能影響其對教材內容與教學方法之專業判斷與調整能力。尤其在強調以學生為核心的探究取向教學情境中，此問題更是值得注意。探究取向的核心在於以學生為中心，強調學生主動探索、發現與解決問題。教學設計必須在學生的學習需求與生活文化脈絡下，橫跨課程設計、教材撰寫、教學實施以及學習評量，缺一不可。

真正有效的探究取向教材，應該讓學生感受到所探討的議題與自身生活、文化經驗息息相關。探究取向教學強調學生的主體，激發學習者主動探索、建構知識與解決問題的能力。有效的探究取向教材設計，必

須建立於學生生活經驗與文化脈絡之上，並涵蓋課程設計、教材編撰、教學實施與學習評量等不同面向，形成一個整合的教學架構。當學生無法與教學內容產生連結，即便教師反覆不斷提問，如「你認為這個溫度會比較低嗎？」或「為什麼這個溫度比較高？」也可能又成爲一種灌輸的型態，無法引起學生的探究思考與參與。

因此，探究取向教材設計的首要原則，是以學生爲核心，以學生關心、熟悉且具意義的議題展開教學設計。這些議題往往來自學生的日常經驗與生活文化，例如臺灣民衆熟悉的地震現象，若作爲地球科學或物理課程的探究主題，就容易引發學生的探究興趣與動機。

此外，在多元文化的臺灣社會中，教材與教學活動更應納入多元文化視角。知識並非單一文化建構的產物，而是來自多元文化脈絡的建構。教材設計應從不同族群文化的觀點出發，透過開放性的問題、真實生活的案例、實驗設計與資料分析，引導學生親身參與知識的建構歷程，促使學生能在真實問題情境中共同建構知識。

在此教學理念下，教師不再是單純的知識灌輸者，而是學習歷程的引導者、陪伴者與對話的鼓勵者。教師需要具備多元文化敏感度與多元觀點的素養，才能設計產出與學生生活文化息息相關的課程。教學方法可融合問題導向學習、合作學習及實驗探究等策略，幫助學生主動提出問題並嘗試解決。教學設計需明確設定學習目標與學習重點概念，並配合多樣化的教學策略，如 PBL、合作學習與跨領域專題探究等，以促進學生主動學習與合作解決問題的能力。

評量方式也必須與探究取向的教學理念配套。評量不僅是學習成果的檢核工具，更是瞭解學生學習過程的重要途徑，幫助教師調整教學與也引導學生調整學習策略。因此，要突破傳統紙筆測驗的形式，以多元評量與形成性評量的方式，例如歷程檔案、實作評量、學生反思日誌、同儕互評等。以利教師全方位觀察學生的學習成果，包括其探究過程、資料分析能力、問題解決策略、表達能力與團隊合作表現等。在臺灣多元文化社會中，學生的知識背景與學習風格各有不同，形成性評量能提供具包容性的學習支援與回饋機制。

從教育的起點，種下探究思考能力的種子

吳錦惠：幼教課程是有一點不一樣的，其實大部分都在探究，因為小朋友沒有辦法固定坐在位子上，原則上教師都是用主題或方案教學，以小朋友的興趣為出發點去設計一些課程，讓小朋友沉浸在他們想要學習的材料裡面。幼教課程比較有差異的部分，理論基礎其實跟其他教育階段是差不多的，主要差別是杜威實作的部分，原則上都是讓小朋友做體驗與實作。

課綱部分幼教是 2017 年《幼兒園教保活動課程大綱》，2011 年托兒所與幼稚園整合之後，新名稱是幼兒園，之後才產生 2017 年的《幼兒園教保活動課程大綱》，也是六大領域，其實所有的課程設計都不是單一科目，全部都是跨領域設計比較多，可能身體動作與健康會跨到認知領域、跨到美感領域、跨到語文領域，課程設計原則上都是用統整課程在上課，不是用單一課程在上課。課程實踐的精神就是與小朋友的生活經驗做連結，因為小朋友的天性就是喜歡遊戲，所以幼幼班和小班，讓小朋友從玩索開始，探索這項玩具怎麼玩，他們探索完之後，才會進入到中班和大班的探究階段。幼教課程實施與中小學教師有點不一樣，最大的差別是不用考試，所以我們比較沒有教學進度的壓力。但是公幼教師課程進度壓力比較大，一般私幼的教師就是把課程慢慢的教好，因為小朋友學習力沒有那麼快的理解，沒辦法那麼快的表達。回應到 2017 教保課綱九大總目標，和之前的課綱比較不一樣，幼教探究課程聚焦在 4 個焦點：（一）讓小朋友有美感經驗的體驗，探究線條、顏色、粗細與形狀，讓小朋友感受與體驗；（二）小朋友的創意思考，會做手工實作，讓小朋友自行研究怎麼做這些東西；（三）文化認同的部分，讓小朋友對於在地的社區有文化的認同，（四）甚至之後關懷整個社區環境，課程也會結合 SDGs 海洋議題的部分，讓小朋友去探究，透過大家所說的回收材料，但是在幼教稱為「鬆散材料」，是沒有結構性或是低結構性的東西，讓小朋友透過這些鬆散材料的蒐集，去創作他們自己認為有

創意的作品，關懷整個海洋生態，然後，也會關心食農教育、貧窮的議題，甚至關懷性別平等的議題，融入到整個課程的設計。

課綱的要求基本上也是要做到素養導向，六大核心素養的養成，並不是在幼兒園教小朋友知識的建立，我們在培養覺知辨識的能力，如何進行表達溝通，如何推理，如何想像與創造，這是幼教課程主要發展的精神。基本上，幼教課程的發展與中小學的課綱，其實是銜接在一起的，甚至於後面的課程發展，也有講到科技素養融入的部分，就是 STEAM 課程的部分。

幼兒園比較常用與探究有關係的教學方式，第一，學習區（角落）的教學，我們會用十字定位法劃分教室，看適合什麼樣學習區，配合這學期進行的主題課程，把探究式的工作盤放到各個學習區，讓小朋友進行學習區操作的時間，教師的工作是進到各個學習區看小朋友怎麼操作所有的玩教具，他們在操作的過程有沒有發現什麼問題，教師很重大的責任就是在觀察與記錄，所以如果你到幼兒園就會發現幼兒園教師會時常在拍照，因為他們在做幼兒觀察，準備撰寫教師日誌。把小朋友的學習情況，利用幼兒午睡時，將資料直接上傳到幼兒園指定的教學日誌區，所以幼教是有要求要做幼兒學習觀察記錄。教師也要輔導特殊幼兒的學習需求，常見有 20 個學習區。

教育部製作的幼教平臺「統整性主題課程」（<https://cf.ece.moe.edu.tw/>），類似心智圖的概念，讓我們設計一套課程，掛上學習指標，裡面有概念網，以學生的興趣與能力作為核心，教師引導小朋友去探索，在過程中小朋友要討論、蒐集、計畫、操作、執行與記錄，所以課程都是統整跨領域的，不是單一領域的教學。另外，方案教學與主題比較不一樣，主題是教師的課程，教師覺得幼兒需要，所以設計這個課程，但方案教學是教師針對幼兒的興趣，設計一套幼兒有興趣的課程，讓幼兒做研究，之後教師可以邀請幼兒做發表，所以教學方式有個別小組與團體討論的方式。另一種教學方式是蒙特梭利，有五大學習區：日常生活區，感官區、數學區、語文區和文化區，全部讓小朋友自行操作。華

德福學校有自己一套身心靈的課程，主打自然與適性，讓小朋友探究學習大自然應該有的運作與適應的能力。最近幾年是科技素養，中小學十二年國教課綱一直談到科技素養，幼教也將 STEAM 科技素養融入，回應到教保課綱主要理念——小朋友天生喜歡遊戲、探索、操作與發現。比如說積木區，小朋友會探索如何蓋大樓、蓋斜坡，用 KAPLA 積木是木片積木，也有用單位積木，讓小朋友做大肢體動作的操作，也有益智區與組合建構區，小朋友可以做齒輪組，自己會走路的玩具，或者是軌道組，這是在幼兒園常見的。

回應到 STEAM 的教育，我們有利用齒輪、磁力、電路組做玩具，比如說「小壁虎會跳踢踏舞」，底下是軟性磁鐵片，再剪 4 塊軟性磁鐵片，黏在小壁虎的 4 隻腳，放在軟性磁鐵片上走路，小壁虎的 4 隻腳都會動，所以幼教教師的手作能力很強。再來，我們利用摩擦力製造會爬樹的猴子，讓小朋友透過美感自己著色繪畫。我們帶小朋友玩空氣，就是吸管紙飛機，圓圈圈要黏在哪裡會飛的比較遠，然後在空中停留比較久。有組裝電路板，以及用橡皮筋的彈力、反作用力等。我們也有帶小朋友做感官盆，有些教師會用乾淨尿布加水之後拆開來，讓小朋友在搓尿布中的材質，摸起來會像雪感，讓幼兒感官體驗探究學習。或者讓小朋友透過顏色配對探究顏色，用食用色素加醋定色玩彩色米。利用基本的科學實驗，用醋加小蘇打，火山就會爆發出來，小朋友會覺得很驚訝，怎麼會這樣呢？也配合民俗節慶的主題。前面提到把尿布泡濕拆開來當成雪，同樣可以用鹽巴當成雪。現在在推 AI，幼教也不例外，我們透過 Adobe 製圖，用口述幼教情境做好圖之後剪成拼圖，讓小朋友玩拼圖的遊戲。2019 年在新竹公托引進 AI 陪伴計畫，比如「凱比機器人」。我們系上有買機器人，也有買腦波儀的儀器，可以來觀察小朋友的專注能力。目前幼教的課程，SDGs 融入幼兒教育，比如說讓小朋友玩開心農場食農教育，開始探究觀察這個種子怎麼長大的，討論如何去除蟲。另外，海洋與性別平等議題，這個工作誰來做？我們會融入到學習區，比如說扮演區，男生扮成護士，女生扮成醫生，讓他們瞭解職業是平等

的，每個人可以從事自己有興趣的職業。海洋課程透過美感教育，讓小朋友做創意自主化，可能用不同的素材，比如說用衛生紙摺一摺變成海浪，或黏土黏成貝殼，以上都是幼教課程探究與實作課程的實踐案例。相信這是教育的起點，教師們種下探究思考的種子，也更能讓幼兒對學習朝向更正向的發展。

結語

陳世文：非常感謝各位師長的寶貴經驗與卓見分享，相信大家獲益良多。從幼兒教育到高等教育各個階段，我們都可感受到教育現場正逐步落實「探究導向」的精神與理念。探究本身具有多元的意涵，它不僅是課堂中的教學策略，也是學生在學習歷程中逐步培養的態度，甚至可說是每位學習者理解知識本質的重要方式。今天與會的師長夥伴們，從不同面向分享探究的實踐方式，有些是透過動態活動進行教學，有些則配合現場實際情況，採用較為穩定的教學資源，如教科書。在目前課綱推動下，雖然教科書對於探究的引導逐步增加，但整體設計仍應持續進展，包含相關法規、教學環境等因素的配合，確實存在一定的挑戰。教科書出版社也積極從教材設計端著手，期盼能為現場教師提供更多支持，逐步促進探究導向教學的普及。正如傅老師所強調「以學生為中心」的理念，除了一般學生之外，也應關注不同族群與文化背景學生的多元需求，這也意指未來在教材與教學活動設計上，可納入更多具有文化多樣性的探究例子，將有助於展現探究學習的多元觀點，並促進教育的公平性與包容性，最後再次感謝大家的參與。

參考文獻

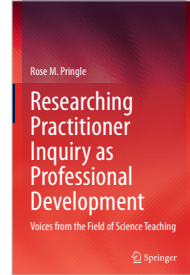
- 黃春木、張淑瑜、周維毅（2024）。永續行動派：SDGs × 社會科。龍騰。
[Huang, C.-M., Zhang, S.-Y., & Zhou, W.-Y. (2024). *Sustainability activists: SDGs & social studies*. Lungteng.]

書評

以實踐探究作為專業發展之研究 來自科學教學現場的聲音

**Researching Practitioner Inquiry as Professional
Development Voices from the Field of Science Teaching**

by Rose M. Pringle
Springer, 2018, 165pp.
ISBN 978-3-030-59549-4



林祖強

壹、前言

教師專業發展（professional development）素來為全球教育改革的關鍵議題，於科學教育領域亦然（Darling-Hammond et al., 2017; Luft & Hewson, 2014）。《以實踐探究作為專業發展之研究——來自科學教學現場的聲音》（*Researching Practitioner Inquiry as Professional Development: Voices from the Field of Science Teaching*）一書由 Rose M. Pringle 教授主筆，植基於美國國家科學基金會（National Science Foundation）資助的 5 年期研究「佛羅里達大學教師共創科學教育改革計畫」（*University of Florida Unites Teachers to Reform Education in Science, U-FUTuRES*），聚焦「教師實踐探究」（practitioner inquiry）視角，並透過實證研究與案例剖析，深入淺出地探討此模式如何促進科學教師之專業發展。此書核心論述在於，科學教師不僅為課程之執行者，而應進一步成為專業知能的建

構者，透過實踐探究之歷程，主動發掘教學問題，設計並驗證創新教學策略，進而提升教學效能。此一論述強調教師之主體性與能動性，為當前全球教師專業發展領域之理論與實踐提供重要啟發。

作者 Pringle 教授任職於佛羅里達大學教育學院，長期致力於科學教育研究，其研究興趣包括職前教師培育、在職教師專業發展，以及弱勢族群的科學學習等議題。該書薈萃作者多年研究所得，不僅立論基礎深厚，論述亦兼及教師實務之指引，透過教師第一手實踐經驗之鋪陳，細究教師如何在教學現場反思與琢磨其專業知識建構。全書旨在省思傳統由上而下的教師專業發展範式，進而倡議以教師為本位的自主專業精進徑路，以期深化教師專業發展之內涵。

貳、教師實踐探究的理論脈絡與發展基礎

教師實踐探究之理念奠基於建構主義（constructivism）的知識論（Richardson, 1997），其核心假設為知識並非靜態之存在，乃是藉由個體之經驗與反思主動建構而來。此一觀點與 Schön（1983）所提出之反思實踐（reflection-in-action）理論遙相呼應，強調專業工作者應在行動中透過不斷的實踐與反思來建構專業知識。Cochran-Smith 與 Lytle（2009）則進一步強調，教師應透過系統性探究，檢視並改善其教學實務，而非單純被動地接受教育改革政策之規範。此模式與傳統的教育研究最大的差異在於，教師不再只是研究的對象，而是研究的主體。

書中細緻梳理美國科學教育改革脈絡，從 1950 年代太空競賽時期、1983 年《國家在危機中》（*A Nation at Risk*）報告，到後續的《次世代科學標準》（*Next Generation Science Standards*）。這些改革雖各有其核心理念與重要價值，但皆面臨不同時空背景下教師專業發展的挑戰（Anderson & Helms, 2001; DeBoer, 2014）。作者指出，改革失敗的主因之一，往往在於忽視教師的主體性與能動性。因此，教師實踐探究不僅是一種專業發展工具，更是實現教育改革的關鍵策略。

作者據理歸結並描繪教師實踐探究的 5 大核心要素，包括：問題意識的形成、探究設計的規劃、系統性的觀察與記錄、反思性實踐的歷程，以及專業對話的建構。然而，這些要素並非線性發展，而是在教育場域中形成動態循環的一種探究歷程。因此，作者也特別強調，教師實踐探究應以真實的教學情境為本，尤以關注學生的實際學習需求為重。

此書承襲上述理論脈絡，主張教師應以自身教學現場為研究場域，運用實徵數據，探究教學成效與學習歷程，並據以調整教學策略。相較於傳統教育研究多由學者主導，教師實踐探究賦權於教師，使其成為研究規劃與執行者，不僅增強專業自主權，亦提升其學術貢獻，使教育研究更貼合實際課堂情境，促進理論與實務之緊密結合。

參、教師實踐探究的研究架構與方法論

書中以 U-FUTuRES 計畫為研究場域，採質性研究取徑，並透過多重個案研究進行縱貫性追蹤，試圖深入剖析教師專業成長的歷程與內在機制。研究團隊選取 9 位中學科學教師，涵蓋多元教學年資、學科專長與文化背景，以確保研究樣本的代表性與異質性。並在為期 2 年的密集專業培訓與追蹤觀察下，記錄教師在教學實踐、反思與轉化過程中的細緻變化。

該書所呈現的實徵研究在研究方法的選擇與設計上，展現了諸多值得探討之處。首先，質性研究與多重個案研究的運用，無疑與其研究旨趣相契。教師實踐探究本質上是一個動態、情境化且持續演變的專業發展過程，質性研究的深描特性（Geertz, 1973），使研究者得以細膩刻劃教師專業成長的脈絡，並挖掘其中影響變遷的關鍵因素。然而，研究場域與參與者的選取，或許過於依賴便利取樣，研究中 9 位受試者皆來自同一專業發展計畫，作者雖已盡可能納入不同背景的教師以增加樣本的異質性，但研究結果的可推論性仍可能受到限制，難以直接轉化至更廣泛的教育脈絡。

作者主要採取建構主義與反思實踐的研究視角，在理論取向與分析架構上相當嚴謹、細緻，能有效詮釋教師在個人層次上的學習歷程與專業轉化，卻相對忽略了更為宏觀的制度性與社會結構之影響因素。例如，Fendler（2003）曾指出，過度強調反思實踐可能導致教師陷於自我審視與反省，而忽視社會結構性的限制；而 Zeichner（2011）則批評個體取向的教師專業發展模式，往往未能充分考量社會正義及權力關係等重要面向。因此，若能進一步融入批判理論或社會文化導向的觀點，並深入探討教師的實踐探究與整體教育體系變革之間的關係，或可使該研究的研究架構更為周延而多元。

作者所提的研究設計則頗具企圖，建構了涵蓋個人、教室與制度 3 個層次的分析框架，使讀者得以從多重視角理解教師專業發展的複雜樣態。特別是在制度層面的探討，研究揭示了學校文化與行政支持對教師專業成長的深遠影響，展現宏觀視角下教師研究的價值。較為可惜的是，作者建構的分析框架雖能拓展研究視野，但對 3 個層次間的相互影響並未充分闡述，因而未能引領讀者盡窺研究參與教師專業發展內在運行機制的全貌。

此外，作者的研究團隊在研究資料的取得途徑相當多元，諸如課堂觀察、深度訪談與教師反思日誌，展現出高度的細緻度與田野敏感性。這種多重視角的資料蒐集策略，使研究能夠更全面地描繪教師專業成長歷程，減少單一敘述可能帶來的偏倚（Maxwell, 2013; Yin, 2018）。然而，研究或有過於仰賴教師的自我陳述而缺乏客觀性指標輔助之嫌，也可能因此影響研究發現在其他教育場域的實務推廣。

此處所稱之「客觀性指標」，係指以下 3 類指標：（一）標準化的學生學習成就評量，例如，採前後測設計之概念理解測驗，或標準化的科學能力測驗（Liu et al., 2010; Treagust, 1988）；（二）結構化的教學觀察工具，例如，改革式教學觀察指引（reformed teaching observation protocol）（Sawada et al., 2002）或探究式教學評量指引（electronic quality of inquiry protocol）（Marshall et al., 2010）等，由外部觀察

者系統性地記錄教師教學行為之轉變；（三）學生作品之系統性分析，透過具有效度之評分規準（rubrics）評估學生科學探究能力的發展（Sampson et al., 2013）。此類指標通常能作為教師自我陳述資料的客觀佐證，有助於降低研究者可能產生之主觀偏誤，進而提升研究結果的可信性（credibility）。

在該書中，學生學習成效的評估主要依據教師的觀察與作業分析，而未輔以標準化測驗或其他更具客觀性的評量工具，使得教師實踐探究對學生學習影響的論述略顯薄弱。對於吾輩從事教育質性研究的學者或進行行動研究的教師而言，此類問題尤需謹慎應對。在研究設計時，應考量如何在自我陳述與客觀數據間取得平衡，適時引入量化分析或外部評量機制，以提升研究結果的信效度與可解釋性。唯有兼顧多元證據來源，方能確保研究結果更具廣泛適用性，並對教育實務提供更具參考價值的見解。

整體而言，此書在研究方法的運用上，充分展現了質性研究應有的細膩度與學術嚴謹性，然仍存若干值得強化之處。研究對象的選取，若能涵蓋更多元的場域與背景，將有助於提升研究結果的可轉移性（transferability）與情境適用性（contextual applicability）；資料蒐集上，若能輔以更具客觀性的指標，亦能增強研究發現的信效度；資料分析的呈現，若能進一步詳述研究過程，則可提升研究成果的透明度與可信度。這些方法論層面的限制，使得書中研究對教師專業發展理論的貢獻程度仍有深化空間。儘管如此，在研究倫理的實踐上，作者仍展現了值得讚許的審慎態度。作者在其研究過程中，尊重參與者的專業主體性，並在資料呈現時謹慎處理敏感議題，以避免對研究對象造成潛在影響。這種兼顧學術嚴謹與倫理關懷的研究態度，使該書在教育研究領域中不僅具備實證價值，更提供了研究倫理層面值得借鑑的範例，為後續相關研究指引可能的發展方向。

肆、教師實踐探究的研究發現

此書透過 9 位科學教師的實踐探究經驗，歸納出 3 大核心發現，分別為科學識讀素養（literacy skills in science learning）的培養、文化關聯教學（pedagogy of cultural relevance）的實踐，以及後設認知能力（metacognitive skills）的發展。這些發現不僅深化了對科學教學實務的理解，也為教師專業發展提供了明確的實踐路徑。

關於科學識讀素養的培養方面，作者在書中第五章的研究揭示，傳統科學教學往往將此素養視為理所當然，未充分意識到許多學生在閱讀理解與書面表達上的困難。教師 Kim 的案例尤為值得關注，她透過「文本標記」（text marking）與「克漏字閱讀」（cloze reading）等策略，幫助學生克服科學文本的閱讀障礙。這些策略不僅提升了學生的理解能力，更培養了其與文本主動對話的習慣。相較之下，教師 Ruth 則專注於科學寫作能力的發展，她發現透過漸進式的寫作鷹架，可以有效引導學生建立科學論證的能力。這些發現挑戰了科學教學中常見的迷思，即識讀能力的培養應僅由語文教師負責，進一步突顯了科學教師在學科識讀發展中的關鍵角色（Fang, 2006; Pearson et al., 2010; Wellington & Osborne, 2001）。

在文化關聯教學的實踐方面，該書第六章主要藉由實徵研究反映出科學教育中潛藏的文化偏見問題。教師 Mayra 的探究聚焦於非裔美國女學生的學習經驗，她發現，這些學生的學業表現並非受限於能力，而是由於教學方式與其文化背景的脫節。透過建立文化連結、強化師生關係，以及設計具文化脈絡的教學活動，則可有效地提升學生的學習參與度，使她們能夠在科學課堂中獲得更多的歸屬感與學習動力。同樣的，教師 Jennifer 透過系統性的自我觀察，發現自身教學中潛在的文化偏見，並透過省思而發展出更具包容性的教學策略。從作者所展現的這些研究結果可以得知，書中所論及的文化回應教學（culturally responsive teaching）不僅是一種教學技術，更是一種專業意識的深化（Gay, 2018;

Ladson-Billings, 2014），科學教師對自身教學行為與學生文化脈絡亦須時時保持高度的覺察與反思（Brown & Crippen, 2016）。

第七章則著眼於後設認知能力的培養，作者在此章直言，許多科學教師過於關注知識的傳授，而忽略了學生自主學習能力的培養。有鑑於此，教師 Allison 的探究展現了如何將後設認知策略融入探究式教學之中，她設計了層次分明的提問策略，引導學生反思自己的學習歷程，進而強化對知識的內化與運用能力。而教師 Anthony 則認為，後設認知能力的發展必須從教師自身開始，唯有教師本身具備後設的反思意識，才能有效引導學生建立科學思考與自主學習的能力。這些發現能夠幫助讀者深化在實務上進行探究式科學教學的理解，也能凸顯後設認知在科學學習中的關鍵貢獻（Thomas, 2012; White & Frederiksen, 1998; Zohar & Barzilai, 2013）。

值得注意的是，這 3 個面向之間並非彼此獨立，而是相互交織、彼此影響。例如，文化關聯教學的實踐往往依賴有效的識讀策略來幫助學生理解科學文本，而後設認知能力的培養則有助於學生發展更高層次的文化覺察，使其能夠在多元文化的背景下靈活運用科學知識。這種多面向整合的觀點，為科學教育的革新提供了更為全面的理論框架。然而，該書亦指出，在教學實務中的此類轉變並非一蹴可幾，而是需要教師經年累月的持續實踐與各類支持，亦揭橥在推動教育系統革新時，務須秉持耐心與長期規劃，確保教師能夠穩步推動教學創新。

再者，由書中展現的教師實踐探究經驗顯示，真正有效的專業成長並非來自外部專家的指導，而是源於教師對自身教學實踐的系統性探究與持續反思。這種「由下而上」的專業發展模式，使教師能夠在具體脈絡中發展出富有實踐價值的教學知識，並進一步促進專業自主性與創新動能，與傳統自上而下的教師培訓模式形成鮮明對比。然而，該書的研究發現仍存在一定的侷限。首先，研究對象主要來自中學科學教師，這些發現是否適用於其他學科領域，仍有待進一步驗證。其次，研究較少探討學校組織文化對教師實踐探究的影響，未能充分探討學校管理層面

如何支持或限制教師的專業發展。最後，對於如何將個別教師的探究成果轉化為更具普遍性的專業知識，以供其他在職甚而職前教師參考與應用，在書中的討論略嫌不足。這些限制亦為未來研究提供了進一步深化的方向，值得後續學者與教育工作者持續深入探究。

伍、教師實踐探究的影響與挑戰

作者透過豐富的實徵資料，展現教師實踐探究對專業發展的諸多影響。在教學知能方面，教師透過系統性的探究與反思，更深入地理解學生的學習困難，並發展出適切的教學策略。在專業認同方面，教師從被動的課程執行者轉變為主動的教學研究者，展現更高的專業自主性與創新意願。在同儕互動方面，教師透過分享探究成果，形成支持性的專業學習社群。作者特別指出，這種轉變不僅影響個別教師，更可能帶動整個學校文化的改變。

當教師投入實踐探究時，學生的學習態度與成就均呈現正向發展。這種改變可從3個面向理解：首先，教師更能掌握學生的學習需求，提供更有針對性的教學支持；其次，教師的探究態度往往能激發學生的學習興趣，形成良性的互動循環；第三，教師的實踐探究常能發展出創新的教學策略，提升學習效能。然而，作者也提醒，教師本身發生的轉化仍待時間醞釀，不應期待立即的效果。

儘管教師實踐探究展現諸多優點，其推動仍面臨若干挑戰：

一、時間資源限制：在繁重的教學與行政工作下，教師往往難以投入足夠時間進行系統性的探究（Kennedy, 2016）。作者建議可透過調整教師工作負荷，或將探究活動融入日常教學工作中。同時，學校行政單位應提供必要的時間支援，例如，安排共同備課時間或減少行政工作。

二、研究知能培養：許多教師缺乏進行教育研究的專業訓練，對資料蒐集與分析感到困難。該書建議可透過大學端的協助，提供教師必要

的研究方法訓練。此外，也可建立教師學習社群，透過同儕支持來強化研究能力。

三、行政支持不足：學校行政體系未必理解或支持教師進行實踐探究的價值（Little, 2012）。作者強調需要建立支持性的校園文化，並將教師探究納入專業發展制度中，包括提供必要的資源、建立獎勵機制，以及創造分享平臺。

值得深入探討的是，作者雖然意識到行政支持對教師實踐探究的重要性，但對於教育體制之結構性限制的分析仍顯不足。事實上，教師實踐探究作為一種改革取向的專業發展模式，其有效性與永續性仍深受既有教育體制與權力結構之限制。例如，Achinstein（2002）及 Little（2003）的研究指出，當教師透過探究所得的結論與學校既有政策或主流教育論述發生衝突時，教師往往處於相對弱勢的位置，難以促成實質的變革。該書雖詳實記錄了教師在個人專業成長上的轉變歷程，但未能充分分析這些轉變如何在更宏觀的制度脈絡中獲得系統性支持與延續機制，以及當教師面臨體制性阻力時，可如何透過集體行動或策略性協商來擴大實踐探究的影響力。由於缺乏此一制度性分析，使得該書對教師實踐探究效益的論述可能趨於理想化，未能完整呈現其在真實教育環境中的複雜運作機制。

陸、對我國教育情境的啟示

在臺灣的教育環境中，教師實踐探究雖已獲得一定程度的關注，然其推廣與執行仍面臨諸多挑戰。首先，現行教育評鑑機制對於教師研究能力之重視程度有限，導致教師投入實踐探究的動機不足。此外，學校組織文化亦影響探究模式之推動，若無適當的行政支持與協作機制，教師往往難以長期維持研究動能。因此，未來應進一步探索如何在臺灣學校體系中建構更完善的教師探究支持環境，並透過政策引導鼓勵教師將探究結果轉化為具體的課程改進。

臺灣目前已有不少學校符應各類教育政策與教學計畫建立教師專業學習社群（professional learning communities），以鼓勵教師分享教學經驗（DuFour & DuFour, 2013），然而，此類社群的運作模式多數仍欠缺長期研究導向的機制與動能。書中所強調的實踐探究模式，提供了臺灣教師學習社群深化發展的可能方向，透過系統化的研究與反思，使教師不僅止於經驗交流，更能透過數據與理論支持的方式，提升教學實踐的科學性與成效。

此外，臺灣近年推行的素養導向課程改革（competency-based curriculum reform），旨在促進學生的整體性與多元發展，這項改革涉及課程目標、教學方法與評量方式的全面轉型。然而，教師在轉化課程設計與評量方式時，往往面臨實施上的困難（洪詠善、范信賢，2015）。張新仁（2016）則指出，課程改革的成功與否，關鍵在於教師是否具備相應的專業知能與實踐能力。教師實踐探究可作為解決此問題的一種有效取徑，使教師能夠透過科學化的方法評估教學改變的影響，進而不斷最佳化課程設計，確保改革能真正落實於學生學習之中。

柒、結論與展望

教師實踐探究之未來發展，應進一步關注教師與政策環境之互動，探討如何建立更完善的教師研究支持機制。此外，在教育數據愈發普及的背景下，教師應學習如何運用數據驅動決策（data driven decision making），以提升探究之效能與可行性。同時，未來研究亦可考慮長期追蹤教師實踐探究的影響，以檢視教師專業發展是否能持續深化並促進整體教育品質之提升。

值得關注的是，學校行政文化與教育政策將直接影響教師實踐探究的推動與成效。在一個支持教師自主研究的環境中，教師更容易發展出系統性的教學改進策略，並將研究成果內化為自身的專業素養。因此，我國未來或可考量如何在學校層級建立更完善的支持機制，例如，提供

教師實踐探究專業發展獎勵、設立校內研究諮詢機構，或促進大學與中小學之間的研究合作，以確保實踐探究模式能夠長期且穩定地發展。

此書透過教師參與其中的實徵研究，論證教師實踐探究對教師專業發展之深遠影響，並提供教師自主成長之有效模式。然隨教育環境之變遷，未來科學教師實踐探究應納入 STEM 教育、AI 技術與數據驅動決策等當前重要教育革新議題，以提升其教師實踐探究的適用性與效能。從全球趨勢來看，教師專業發展模式正朝向更加自主化、科技化與數據化的方向發展。教師不再僅是知識的傳遞者，而是教育研究的參與者與推動者。作者所強調的實踐探究模式，為這一轉變提供了堅實的理論基礎與實踐策略，若能進一步結合新興教育技術與全球教育改革的脈動，當能為未來教師專業發展帶來更深遠的影響。

整體而言，該書不僅為教師提供有效之專業發展策略，亦為教育研究領域提供值得參考之學術貢獻，誠為值得深入研讀之佳作。教師作為教育現場的主體，若能透過實踐探究不斷反思與改進教學，將能促使教育改革由下而上推動，使學生真正受惠於更具科學性與適切性的教學模式。未來，期待能有更多相關研究進一步深化相關之理論框架，並探討不同教育環境下教師實踐探究的適應與發展模式，使其在全球教育體系中發揮更大的影響力。

參考文獻

- 洪詠善、范信賢（主編）（2015）。同行——走進十二年國民基本教育課程綱要總綱。國家教育研究院。
- [Hung, Y.-S., & Fan, H.-H. (Eds.). (2015). *Walking together: Going into the general guidelines of curriculum guidelines of 12-year basic education*. National Academy for Educational Research.]
- 張新仁（2016）。臺灣教師專業標準的全方位運用、省思與展望。載於吳清基、黃嘉莉（主編），*教師專業標準、發展與實踐*（頁 23-66）。中華民國師範教育學會。

- [Chang, S.-J. (2016). The all-round application, reflection and prospect of teachers' professional standards in my country. In C.-J. Wu & C.-L. Huang (Eds.), *Teacher professional standards, development and practice* (pp. 23-66). Republic of China Normal Education Society.]
- Achinstein, B. (2002). Conflict amid community: The micropolitics of teacher collaboration. *Teachers College Record*, 104(3), 421-455. <https://doi.org/10.1111/1467-9620.00168>
- Anderson, R. D., & Helms, J. V. (2001). The ideal of standards and the reality of schools: Needed research. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(1), 3-16. [https://doi.org/10.1002/1098-2736\(200101\)38:1<3::AID-TEA2>3.0.CO;2-V](https://doi.org/10.1002/1098-2736(200101)38:1<3::AID-TEA2>3.0.CO;2-V)
- Brown, J. C., & Crippen, K. J. (2016). Designing for culturally responsive science education through professional development. *International Journal of Science Education*, 38(3), 470-492. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1136756>
- Cochran-Smith, M., & Lytle, S. L. (2009). *Inquiry as stance: Practitioner research for the next generation*. Teachers College.
- Darling-Hammond, L., Hyler, M. E., & Gardner, M. (2017, June). *Effective teacher professional development*. Learning Policy Institute. https://learningpolicyinstitute.org/sites/default/files/product-files/Effective_Teacher_Professional_Development_REPORT.pdf
- DeBoer, G. E. (2014). The history of science curriculum reform in the United States. In N. G. Lederman & S. K. Abell (Eds.), *Handbook of research on science education* (Vol. 2, pp. 559-578). Routledge.
- DuFour, R., & DuFour, R. (2013). *Learning by doing: A handbook for professional learning communities at work* (3rd ed.). Solution Tree.
- Fang, Z. (2006). The language demands of science reading in middle school. *International Journal of Science Education*, 28(5), 491-520. <https://doi.org/10.1080/09500690500339092>
- Fendler, L. (2003). Teacher reflection in a hall of mirrors: Historical influences and political reverberations. *Educational Researcher*, 32(3), 16-25. <https://doi.org/10.3102/0013189X032003016>
- Gay, G. (2018). *Culturally responsive teaching: Theory, research, and practice* (3rd ed.). Teachers College.
- Geertz, C. (1973). *The interpretation of cultures: Selected essays*. Basic.
- Kennedy, M. M. (2016). How does professional development improve teaching? *Review of Educational Research*, 86(4), 945-980. <https://doi.org/10.3102/0034654315626800>
- Ladson-Billings, G. (2014). Culturally relevant pedagogy 2.0: A. K. A. the remix. *Harvard Educational Review*, 84(1), 74-84. <https://doi.org/10.17763/haer.84.1.p2rj131485484751>

- Little, J. W. (2003). Inside teacher community: Representations of classroom practice. *Teachers College Record*, 105(6), 913-945. <https://doi.org/10.1111/1467-9620.00273>
- Little, J. W. (2012). Professional community and professional development in the learning-centered school. In M. Kooy & K. van Veen (Eds.), *Teacher learning that matters: International perspectives* (pp. 22-46). Routledge.
- Liu, O.-L., Lee, H.-S., & Linn, M.-C. (2010). Multifaceted assessment of inquiry-based science learning. *Educational Assessment*, 15(2), 69-86. <https://doi.org/10.1080/10627197.2010.491067>
- Luft, J. A., & Hewson, P. W. (2014). Research on teacher professional development programs in science. In N. G. Lederman & S. K. Abell (Eds.), *Handbook of research on science education* (Vol. 2, pp. 889-909). Routledge.
- Marshall, J. C., Smart, J., & Horton, R. M. (2010). The design and validation of EQUIP: An instrument to assess inquiry-based instruction. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(2), 299-321. <https://doi.org/10.1007/s10763-009-9174-y>
- Maxwell, J. A. (2013). *Qualitative research design: An interactive approach* (3rd ed.). Sage.
- Pearson, P. D., Moje, E., & Greenleaf, C. (2010). Literacy and science: Each in the service of the other. *Science*, 328(5977), 459-463. <https://doi.org/10.1126/science.1182595>
- Richardson, V. (1997). *Constructivist teacher education: Building new understandings*. Routledge.
- Sampson, V., Enderle, P., Grooms, J., & Witte, S. (2013). Writing to learn by learning to write during the school science laboratory: Helping middle and high school students develop argumentative writing skills as they learn core ideas. *Science Education*, 97(5), 643-670. <https://doi.org/10.1002/sce.21069>
- Sawada, D., Piburn, M. D., Judson, E., Turley, J., Falconer, K., Benford, R., & Bloom, I. (2002). Measuring reform practices in science and mathematics classrooms: The reformed teaching observation protocol. *School Science and Mathematics*, 102(6), 245-253. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2002.tb17883.x>
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Basic. <https://doi.org/10.4324/9781315237473>
- Thomas, G. P. (2012). Metacognition in science education: Past, present and future considerations. In B. J. Fraser, K. Tobin, & C. J. McRobbie (Eds.), *Second international handbook of science education* (pp. 131-144). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9041-7_11
- Treagust, D. F. (1988). Development and use of diagnostic tests to evaluate students' misconceptions in science. *International Journal of Science Education*, 10(2), 159-169. <https://doi.org/10.1080/0950069880100204>

- Wellington, J., & Osborne, J. (2001). *Language and literacy in science education*. Open University.
- White, B. Y., & Frederiksen, J. R. (1998). Inquiry, modeling, and metacognition: Making science accessible to all students. *Cognition and Instruction*, 16(1), 3-118. https://doi.org/10.1207/s1532690xci1601_2
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6th ed.). Sage.
- Zeichner, K. (2011). Teacher education for social justice in times of accountability, uncertainty, and growing inequalities. In M. Hawkins (Ed.), *Social justice language teacher education* (pp. 7-22). Multilingual Matters.
- Zohar, A., & Barzilai, S. (2013). A review of research on metacognition in science education: Current and future directions. *Studies in Science Education*, 49(2), 121-169. <https://doi.org/10.1080/03057267.2013.847261>

誌謝

本刊 2024 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
方 瑾	國立政治大學華語文教學碩士學位學程助理教授
王宏均	國立臺灣師範大學英語學系教授
王脩斐	國立臺中教育大學教育資訊與測驗統計研究所助理教授
伍柏翰	國立臺南大學數位學習科技學系副教授
吳育臻	國立高雄師範大學地理學系教授
宋佩芬	國立臺北大學師資培育中心教授
李家豪	文藻外語大學應用華語文系助理教授
李源順	臺北市立大學數學系名譽教授
汪履維	臺東縣均一國際教育實驗高級中等學校總校長
林吟霞	臺北市立大學學習與媒材設計學系教授
林宜陵	東吳大學中國文學系教授
林松柏	國立暨南國際大學教育政策與行政學系教授
林祖強	國立高雄科技大學師資培育中心助理教授
林郡雯	國立嘉義大學師資培育中心副教授
林曉雯	國立屏東大學科學傳播學系教授
洪嘉馥	國立臺灣師範大學華語文教學系教授
范熾文	國立東華大學教育行政與管理學系教授
常紹如	國立臺灣師範大學英語學系教授
張秀穗	國立臺北教育大學兒童英語教育學系教授
張奕華	國立政治大學教育學系教授
許育健	國立臺北教育大學語文與創作學系教授
許淑娟	國立高雄師範大學地理學系教授
連倖誼	銘傳大學教育研究所副教授

陳志洪	國立臺灣師範大學資訊教育研究所教授
陳建志	國立臺北教育大學教育經營與管理學系副教授
陳建誠	國立臺北教育大學數學暨資訊教育學系助理教授
陳素燕	國立清華大學學習科學與科技研究所教授
陳嘉皇	國立臺中教育大學數學教育學系特聘教授
陳嘉凌	國立臺灣師範大學華語文教學系副教授
陳榮政	國立政治大學教育學系教授
陳劍涵	國立臺北教育大學師資培育處副教授
單維彰	國立中央大學數學系教授
溫明麗	國立臺灣師範大學教育學系退休教授
湯梅英	臺北市立大學教育學系教授
黃秋華	國立屏東大學幼兒教育學系副教授
黃淑苓	國立中興大學師資培育中心教授
詹寶菁	臺北市立大學教育學系教授
廖宜瑤	中原大學應用華語文學系助理教授
蓋傑富	國立彰化師範大學科技與兒少英語研究所助理教授
劉柏宏	國立勤益科技大學基礎通識教育中心終身特聘教授
蔡金田	國立暨南國際大學教育政策與行政學系教授
鄭英豪	臺北市立大學數學系副教授
賴以威	國立臺灣師範大學電機工程學系副教授
賴志峰	國立臺中教育大學教育學系教授
薛化元	國立政治大學台灣史研究所教授
譚克平	國立臺灣師範大學科學教育研究所退休教授

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、出刊方式及頻率

本刊自第 16 卷起採數位出版品形式發行，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，本刊提供該論文 PDF 電子檔。

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》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：			
主題徵稿	是否為主題徵稿？ ☐ 否。 ☐ 是，主題：_____			
屬 性	是否為學位論文或研究計畫所改寫？ ☐ 否。 ☐ 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 (☐ 通訊作者)	(中文)	(中文)	(中文)	
	(英文)	(英文)	(英文)	
第二作者 (☐ 通訊作者)	(中文)	(中文)	(中文)	
	(英文)	(英文)	(英文)	
第三作者 (☐ 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)。

國家教育研究院期刊雜誌著作利用授權書

本院 102 年 8 月 13 日第 58 次院務會報修正通過
本院 110 年 11 月 30 日第 158 次院務會報修正通過

作者（即撰稿人）於《教科書研究》所發表之

論 文：_____

，同意下列所載事項：

- 一、 作者擔保對本著作有授權利用之權利，並擔保本著作並無不法侵害他人著作權或其他權利之情事；本著作如屬研究計畫成果加以改寫者，也已依所屬機關學校規範取得發表權利。
- 二、 作者同意全部內容無償授權國家教育研究院作無期限、地域、方式、性質、次數等限制之利用，國家教育研究院並得再授權第三人利用，本授權非專屬授權。
- 三、 國家教育研究院得於不破壞著作原意之範圍內自行修改或同意再授權之被授權人修改稿件。
- 四、 作者同意對國家教育研究院及其所再授權之人不行使著作人格權。
- 五、 作者同意國家教育研究院基於本論文刊載之期刊雜誌著作利用與發行等行政業務之特定目的蒐集下列之本人之個人資料，供國家教育研究院與再授權第三人，不限期在我國境內使用。國家教育研究院應依個人資料保護法、相關法令及國家教育研究院相關法規於此業務範圍內進行處理及利用。同時應盡個人資料保護法保障個人資料安全之責任，非屬本授權書個人資料利用情形或法律規定外，應先徵得作者本人同意方得為之。本人就所提供之個人資料，依個人資料保護法，得行使查詢或請求閱覽、請求製給複製本、請求補充或更正、請求停止蒐集、處理或利用及請求刪除等權利。

立書人

第一作者 _____（請親筆簽名）

身分證字號 _____

戶籍地址 _____

聯絡電話 _____

E-mail _____

第二作者 _____（請親筆簽名）

身分證字號 _____

戶籍地址 _____

聯絡電話 _____

E-mail _____

中 華 民 國 _____ 年 _____ 月 _____ 日

教科書研究

徵稿

19 卷 1 期 主題：人文素養教育

(2026.04 出刊，截稿日 2025.05.31)

邁近人工智慧發展日新月異，AI 應用產品的迅速發展，教育現場正面對急遽的資訊科技帶來的衝擊和挑戰。本期聚焦語言、文學、歷史、文化、社會、哲學等人文學科議題，歡迎各界先進針對中小學、大專技職院校等不同教育階段、各類學校體制，進行研究、批判和論述，究竟人文素養教育所面臨的挑戰，是危機，抑或是良機？以下相關主題歡迎投稿：(1) 人文素養教育之教材教法；(2) 人文素養教育之數位教材教法；(3) AI 時代下人文素養教育之教材教法。

19 卷 2 期 主題：十二年國教中因材施教的理念於實踐

(2026.08 出刊，截稿日 2025.10.31)

「因材施教」是一個歷久彌新的教育理念，十二年國教課綱將「適性揚才」明定為課程基本理念與教育發展願景，可見研討「因材施教」的理念與實踐是千年難解、與時俱進的課題。期盼在當今全球化、多元化與差異化社會，以及區塊鏈結、數位落差與 AI 新視界等 21 世紀嶄新脈絡下，探討十二年國教「適性揚才」的理念實踐、課程模組、教學模式、實踐案例、成效評估、困境轉機、問題解決、前瞻策略、跨界協力等各種創新可能性，如何做成「因材施教」並達成「成就每一個孩子」。

19 卷 3 期 主題：AI 驅動的數位學習與 STEM 教育創新

(2026.12 出刊，截稿日 2026.01.31)

隨著人工智慧 (artificial intelligence, AI) 技術的發展，數位學習與 STEM (科學、技術、工程、數學) 教育正迎來前所未有的變革。本期主題旨在探討 AI 如何賦能數位學習與 STEM 教育，提升教學成效與學習體驗。歡迎理論研究、實證研究、系統開發與應用案例等相關論文，探討 AI 在數位學習與 STEM 教育中的關鍵技術與影響，包括：AI 時代的教育治理、數位學習領導與創新教學成效；AI 輔助的個別化學習與自動評分系統；AI 支持的教師輔助系統與自動化教材／測驗題生成等。

教科書研究

JOURNAL OF TEXTBOOK RESEARCH

2008年 6月 15日創刊

2025年 4月 15日出刊

第十八卷 第一期

First Issue: June 15 2008

Current Issue: April 15 2025

Volume 18 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 4811400008
ISSN 1999-8864 (online)

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 4811400008
ISSN 1999-8864 (online)

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

師資培育生對國小自然科教科書中探究內容之詮釋

鄭立婷

Interpretations of Inquiry-Based Content in Elementary-Level Natural Science Textbooks Among Preservice Teachers
Li-Ting Cheng

探討高中生在探究取向的社會性科學議題學習中之探究表現

張文馨 吳建源 許瑛珪

Inquiry Performance of High School Students in Socioscientific Inquiry-Based Learning
Wen-Xin Zhang Jian-Yuan Wu Ying-Shao Hsu

什麼是「探究與實作」教學？國小社會領域大航海時代的教材分析

李涵鈺 陳麗華

What is Inquiry and Practice Teaching? An Analysis of Social Studies Teaching Materials on the Age of Exploration in Taiwanese Elementary Schools
Han-Yu Li Li-Hua Chen

Transformations in Social Studies Textbooks: An Analysis of Content on Gender, Religion, and Policy Concerns in Turkey
İsmail Güven Tolgahan Ayantaş

土耳其社會教科書的轉變——從性別、宗教與政策問題的角度分析

伊斯梅爾·古文 托爾加罕·阿揚塔什

論壇 Forum

探究取向之教材設計與發展

吳俊憲 陳世文 吳錦惠 李美惠 李捷葳 洪逸文 傅麗玉 盧政良

Inquiry-Oriented Instructional Material Design and Development
Chun-Hsien Wu Shih-Wen Chen Jin-Hui Wu Mei-Huei Lee Chieh-Wei Lee Yi-Wen Hung Li-Yu Fu Cheng-Liang Lu

書評 Book Review

以實踐探究作為專業發展之研究——來自科學教學現場的聲音

林祖強

Researching Practitioner Inquiry as Professional Development: Voices from the Field of Science Teaching
Tzu-Chiang Lin



GPN 4811400008

定價 150元



ej.naer.edu.tw/JTR