

教育研究與 發展期刊

Journal of Educational
Research and Development

第二十一卷 第二期
2025年6月

國家教育研究院

NATIONAL ACADEMY *for* EDUCATIONAL RESEARCH

i 編輯委員

iii 主編的話

研究論文

- 1 國民小學初任教師導入輔導實施之研究：初任教師的觀點
賴怡潔、王為國
- 33 臺灣 STE (A) M 教育期刊論文與國科會計畫之發展回顧與評析
楊淑晴、劉淑君、黃名清
- 77 優質教育對於聯合國 16 項永續發展目標的貢獻與差距之研究
張芳全
- 117 徵稿啟事
- 123 審稿辦法
- 128 《教育研究與發展期刊》投稿者基本資料表
- 129 授權書

Contents Vol.21 No.2

i Journal of Educational Research and Development

iii Words from the Executive Editor in Chief

Research Papers

- 1 A Study on Induction Programs for Beginning Elementary School Teachers:
Perspectives of Novice Teachers
Yi-Chieh Lai / Wei-Kuo Wang
- 33 A Review and Analysis of Journal Articles and NSTC-Funded Projects on
STE(A)M Education in Taiwan
Shu Ching Yang / Shu-Jyun Liou / Ming-Ching Huang
- 77 A Study on the Contributions and Gaps of Quality Education Toward the 16
United Nations Sustainable Development Goals
Fang-Chung Chang
- 119 Journal of Educational Research and Development Call for Papers
- 125 Paper Review Regulations
- 128 Journal of Educational Research and Development Submission Form
- 130 National Academy for Educational Research Authorization Letter
for Use of Articles Published in Journals and Magazines

教育研究與發展期刊 第二十一卷第二期
Journal of Educational Research and Development

2025 年 6 月 30 日出刊
Vol.21, No.2, June 30, 2025

創刊日期：2005 年 6 月 30 日

Date Founded: June 30, 2005

發行人

Publisher

林從一
Chung-I Lin

國家教育研究院院長
President, National Academy for Educational Research

主編

Editor in Chief

楊洲松
Chou-Sung Yang

國立暨南國際大學教育學院學士班教授兼副校長
Professor and Vice President, Interdisciplinary Program of Education, National Chi Nan University

編輯委員

Editorial Board

王如哲
Ru-Jer Wang

國立臺中教育大學教育學系特聘教授
Distinguished Professor, Department of Education, National Taichung University of Education

余民寧
Min-Ning Yu

國立政治大學教育學院特聘教授兼院長
Distinguished Professor and Dean, College of Education, National Chengchi University

侯永琪
Angela Yung-Chi Hou

國立政治大學教育學系教授
Professor, Department of Education, National Chengchi University

張新仁
Shin-Jen Chang

財團法人大學入學考試中心主任
President, College Entrance Examination Center

陳昀萱
Yun-Shiuan Chen

國家教育研究院教育制度及政策研究中心副研究員
Associate Research Fellow, Research Center for Education Systems and Policy, National Academy for Educational Research

甄曉蘭
Hsiao-Lan Chen

國立臺灣師範大學教育學系教授
Professor, Department of Education, National Taiwan Normal University

蔡明學
Ming-Hsueh Tsai

國家教育研究院教育制度及政策研究中心研究員
Research Fellow, Research Center for Education Systems and Policy, National Academy for Educational Research

蔡清田
Ching-Tien Tsai

國立中正大學師資培育中心教授
Professor, Center for Teacher Education, National Chung Cheng University

龔心怡
Hsin-Yi Kung

國立彰化師範大學教育研究所教授
Professor, Graduate Institute of Education, National Changhua University of Education

主編的話

國立暨南國際大學教育學院學士班教授兼副校長 楊洲松

親愛的讀者：

歡迎閱讀《教育研究與發展期刊》第 21 卷第 2 期。本期收錄了三篇精選的學術論文，分別探討了國民小學初任教師的導入輔導、臺灣 STE (A) M 教育的發展，以及優質教育對聯合國永續發展目標的貢獻。這三篇文章從不同面向切入，反映了當前教育領域所面臨的重要議題與研究趨勢。

賴怡潔老師與王為國教授的〈國民小學初任教師導入輔導實施之研究：初任教師的觀點〉深入探討了初任教師導入輔導的重要環節。研究發現，初任教師普遍認為暑假的導入輔導安排恰當，開學後的共學輔導團與回流研習時間也具彈性。然而，研究也指出，校內在薪傳教師的安排與培訓上仍有改進空間，且行政相關的研習主題相對較少。此外，對於初任教師評鑑制度，研究建議應考量時間安排與回饋機制的適切性。這項研究為完善師資培育與輔導制度提供了寶貴建議，例如納入行政職務的導入輔導、加深與加廣回流研習主題，以及建立評鑑回饋機制。

STEAM 已成為教育熱門領域，楊淑晴教授、在劉淑君博士與黃名清碩士合著的〈臺灣 STE (A) M 教育期刊論文與國科會計畫之發展回顧與評析〉中，透過系統性文獻回顧，勾勒出臺灣 STE (A) M 教育的發展脈絡。研究顯示，自 2006 年至 2023 年間，隨著 108 課綱的推動，STEM 與 STEAM 相關研究數量持續增長，並涵蓋了科學、科技、藝術及創造力等跨學科主題。儘管 STEAM 概念日益興起，STEM 研究依然保持較高影響力，且兩者在國科會計畫與大多數期刊中的比例接近 1:1。本研究也發現，SSCI 期刊仍偏重 STEM 研究，顯示學術刊物對兩者的重視程度存在差異。此研究呼籲未來應加強評估工具的標準化與驗證，並考慮更多質性研究方法，以全面理解 STE (A) M 教育的實施效果。

聯合國 SDGs 已逐步融入各級學校的課程，漸成顯學，張芳全教授的〈優質教育對於聯合國 16 項永續發展目標的貢獻與差距之研究〉，探討了優質教育如何在全球永續發展中扮演關鍵角色。本研究分析了 107 個國家的資料，結果顯示優質教育對聯合國「2030 永續發展目標」中的 16 項 SDGs 貢獻顯著。其中，對 SDG 3 健康與福祉的影響力最高，其次依序為 SDG 9 工業化、創新及基礎建設、SDG 7 可負擔的潔淨能源、SDG 11 永續城鄉，以及 SDG 1 終結貧窮。然而，研究也發現優質教育對於保育海洋生態（SDG 14）與保育陸域生態（SDG 15）沒有明顯貢獻。這篇文章不僅量化了優質教育對全球永續發展的重要性，也為各國制定教育政策提供了明確的方向。

本期三篇文章從微觀的教師輔導、中觀的課程發展，到宏觀的全球永續議題，皆展現了教育研究的廣度與深度。我們衷心期盼這些研究成果能為教育實務工作者、政策制定者及學術研究者帶來啟發，共同為臺灣乃至全球的教育發展貢獻心力。

祝各位閱讀愉快。

主編 楊洲松 謹識

2025 年 6 月 27 日

國民小學初任教師導入輔導實施之研究： 初任教師的觀點

賴怡潔 臺中市大甲區文昌國民小學教師

王為國 國立清華大學教育與學習科技學系教授

摘要

初任教師導入輔導是一位教師進入教育現場的重要環節，本研究旨在探討國民小學初任教師導入輔導對於導入輔導的時間、輔導教師安排、研究主題與評鑑的想法。本研究採個案研究，並以立意取樣，選擇2018年考上T市（化名）國民小學的5位初任教師為研究參與者，運用半結構式的深度訪談法、文件分析等質性研究方式進行資料的蒐集。本研究的結果是初任教師認為暑假的導入輔導安排適切，開學後的共學輔導團與初任教師回流研習時間安排具有彈性。初任教師認為校內在薪傳教師之安排方面，要再審慎思考並加以培訓。在研習主題安排方面，在前導時期的研習與培訓主題安排方面，初任教師認為具有多元的課程，但行政相關的主題相對較少。在評鑑安排方面，初任教師認為實施初任教師評鑑制度，宜考量到時間的安排與評鑑的回饋機制是否適切。本研究對初任教師導入輔導的建議是納入行政職務的導入輔導、初任教師回流研習的主題需要加深與加廣、校內薪傳教師的遴選與培訓需要妥善規劃以及初任教師評鑑制度必需有回饋機制。對未來研究之建議是將來可研究不同縣市、不同學校規模的初任教師，以及從多方的觀點，例如薪傳教師或共學輔導團的輔導教師之觀點進行研究。

關鍵詞：國民小學、初任教師、初任教師導入輔導



A Study on Induction Programs for Beginning Elementary School Teachers: Perspectives of Novice Teachers

Yi-Chieh Lai

Teacher, Wenchang Elementary School, Taichung City

Wei-Kuo Wang

Professor, Department of Education and Learning Technology, National Tsing Hua University

Abstract

The induction process for beginning teachers is a critical stage in entering the teaching profession. This study explores novice elementary school teachers' perspectives on the induction program, including its timing, mentoring arrangements, training content, and evaluation mechanisms. Employing a qualitative case study approach and purposive sampling, five novice teachers who began teaching at an elementary school in City T (pseudonym) in 2018 were selected as research participants. Data were collected through semi-structured in-depth interviews and document analysis.

The findings indicate that novice teachers viewed the induction activities arranged during the summer as appropriate, and found the post-semester collaborative mentoring groups and return-to-school training schedules to be flexible. However, they expressed concerns about the selection and preparation of mentor teachers, suggesting that further consideration and training are needed. While the training content in the preliminary phase was diverse, it lacked sufficient focus on administrative responsibilities. Regarding evaluation, the participants emphasized the importance of appropriate timing and effective feedback mechanisms within the induction assessment process.

Based on the findings, this study recommends incorporating administrative duties into the induction program; expanding the scope and depth of return-to-school training content; establishing a well-structured system for the selection and training of mentor teachers; and ensuring that the teacher evaluation system includes constructive feedback. Future research may explore novice teachers in different regions or school sizes, and consider perspectives from other stakeholders, such as mentor teachers or members of collaborative mentoring teams.

Keywords: elementary school, novice teacher, novice teacher induction program



壹、緒論

初任教師完成師資職前教育的培育後，懷抱著滿腔的教育熱情與嚮往進入教育現場，然而，現實的教學情境往往與他們的期待存在落差。張芬芬（2001）的研究指出，教學的活動進行是「複雜」且「多變的」，且經常在同一時間內發生，使教師很難有充裕的時間靜下心來思考，而且需要「立即」且「公開」的處理。在教學現場面對各式各樣的狀況時，要獨當一面立即處理，而這往往造成初任教師的挑戰與壓力（Taylor et al., 2019）。因此，從實習教師轉變到初任教師的過渡期，是教師生涯發展的關鍵時刻，此段歷程會影響往後的教學生涯。

為了幫助初任教師順利適應教學現場，有些國家與教育機構推動初任教師導入輔導制度，以提供必要的專業支持與心理支持（教育部，2024；Commission on Teacher Credentialing, 2017; Geeraerts et al., 2015; Organisation for Economic Co-operation and Development, 2011）。這一制度不僅符合聯合國永續發展目標（Sustainable Development Goals, SDGs）（United Nations, n.d.）中「優質教育」（SDG 4），的核心理念，也對於提升教育品質與教師職業穩定性具有實質意義。初任教師導入輔導制度有助於提高初任教師教學實踐的品質（Stanulis et al., 2012）；可促進初任教師的專業發展並為其提供情感支持（Diab & Green, 2024; Wang & Odell, 2002）；可減少初任教師孤立感、增強自信和自尊、提高自我反思和解決問題的能力、提供情感和 psychological 支持，提高其士氣和工作滿意度（Hobson et al., 2009），以及增進幸福感（Burger et al., 2021; Tynjälä et al., 2021）；此外，藉由輔導教師從旁協助，除了能提升初任教師與校內老師之間的合作發展、培養團隊精神，也使初任教師能勇於行動與實踐，進而增加學生的學習成效（Angelides & Mylordou, 2011; Keese et al., 2023）；更重要的是，這類制度的建立有助於降低教師的心理壓力與離職率，從而確保學校能穩定發展（Smith & Ingersoll, 2004）。研究亦顯示，相較於未參與輔導的初任教師，有接受輔導的教師所指導的學生在學習成效上有更穩定的成長（Ingersoll, 2012; Keese et al., 2023），顯示其不僅有助於教師個人發展，也能促進整體教育環境的正向循環。

然而，現有文獻多集中於探討初任教師導入輔導的教學效能（張德銳、丁一顧，2005）與制度（張德銳，2003；張德銳等人，2003），卻較少關注初任教師本身對於該制度的真實想法與需求。不同教師會面臨不同的教學情境與挑戰，他們對於輔導的時間安排、輔導教師的選擇、研習主題的設計、評鑑機制等方面，可能有

不同的期待與需求，而這些需求若未被充分理解，可能導致輔導制度的實施成效不如預期。

因此，基於上述研究背景與動機，本研究的研究問題為探討國民小學初任教師對於導入輔導制度的想法，聚焦於「輔導時間安排」、「輔導教師安排」、「研習主題安排」及「評鑑安排」等，期望透過研究結果提供實務建議，以優化初任教師導入輔導制度，進一步促進其專業成長與教育品質提升。本研究選擇探討「輔導時間安排」、「輔導教師安排」、「研習主題安排」及「評鑑安排」四個面向，原因是這四個主題和初任教師的導入輔導經驗有密切相關，也和其專業成長有關，探討這些主題的貢獻在於，透過理解初任教師對於導入輔導的真實想法，能夠彌補現有研究的不足，提供政策制定者與學校行政單位更貼近實際需求的建議，進而優化導入輔導制度的設計與實施。同時，透過提升輔導制度的適切性，期盼能提高初任教師的專業與滿意度，進而促進教育品質。

貳、文獻探討

一、初任教師導入輔導之意涵

初任教師是學校的新手，然學校的教學時常處於動態情境，並且有許多學生的突發事件，而初任教師要自身面對如此複雜、多樣且同時發生的教學狀態與問題時，通常都會手足無措（張芬芬，2001）。加州的教師資格認證委員會（Commission on Teacher Credentialing）在2009年公布一項「加州教師職業標準」（*California Standards for the Teaching Profession*），其中提到教學發展特別關注每位教師職業生涯的早期階段（Commission on Teacher Credentialing, 2009）。初任教師的導入輔導是一個重要的引導歷程，有完善的支持系統，才能夠讓初任教師在心理層面獲得慰藉，在教學層面獲得協助，提升教學品質，給予學生適切的學習內容（Angelides & Mylordou, 2011; Keese et al., 2023; Smith & Ingersoll, 2004; Stanulis et al., 2012）。初任教師導入（induction）的對象為剛擔任教職的教師，它是教師終身專業發展計畫的一部分（Wong, 2004）。至於導入的時間需至少給予初任教師一年以上的協助（Huling-Austin, 1990）。而導入輔導實施的原則具有系統性、連續性、支持性等特性（Smith & Ingersoll, 2004）。此外，導入輔導需透過學校的團隊運作以協助初任教師（Webb & Norton, 2003）。綜合上述，本研究將初任教師導入輔導定義為：

在教師初踏入教職的階段，一項提供給初任教師的協助與支持計畫，經由教育單位仔細規劃，形成一個有制度、有系統的支持體系。

二、初任教師導入輔導緣起與發展

（一）我國初任教師導入輔導之緣起與發展

我國初任教師導入輔導從開始至今，可將其分為兩個階段，第一階段為初任教師導入輔導剛開始運行、開辦階段，逐漸普及至全國，而將此時期稱為「初步推展時期」，為 1999 年至 2011 年（張德銳、李俊達，2020）；我國之初任教師導入輔導的初始為設置「教學輔導教師」制度，從臺北市進行小規模的試辦，在試辦時期主要以學校內有經驗的教師擔任此職，引領剛進入學校的初任教師。試辦結束後廣納參與此計畫之教師的回饋後發現，對於初任教師在學校內各個方面能夠提供實質的協助，且對初任教師有正面的影響。在試辦過後針對計畫內容進行修正與調整，逐漸擴大辦理，延伸至其他縣市以支持初任教師之導入輔導。

第二階段則為 2012 年至今，2012 年教育部提出「師資培育白皮書」（教育部，2012），當中提到全國應建立初任教師輔導與評鑑制度，而後教育部從 102 學年度起推動初任教師導入輔導暨知能研習（張德銳、李俊達，2020），近年教育部（2024）提出「中小學初任教師導入輔導暨知能研習實施計畫」，規劃由中央、地方及學校協同合作「初任教師導入輔導暨知能研習」、「薪傳教師培訓機制」及「教師回流對話與回應」等多元作法，提升初任教師教育專業知能，因而本階段可稱為「多元導入時期」。

由上可知，我國的導入輔導方案從初步推展時期至多元輔導時期，初任教師的輔導逐漸受到重視，且輔導面向從原本單一由校內提供「教學輔導教師」引導初任教師熟悉校內運作，到現在則是給予多元的管道、輔導方案，甚至各校也出現學校本位之初任教師導入輔導（張德銳、李俊達，2020；教育部，2024），期望讓初任教師能夠順利融入學校環境與適應教職生活，以提升專業能力，進而給予學生優質的教學品質。

（二）國外初任教師導入輔導之發展

在歐美國家，面對初任教師不斷提高的流失率，各國逐步利用政策或實質的方式在初任教師階段實施支持結構，促進早期職業教師獲得協助，以留住人才。經濟合作暨發展組織（Organisation for Economic Cooperation and Development,

OECD）在 2011 年提出《教師問題：吸引、培養和留住高效教師政策制定要點》（*Teachers Matter: Attracting, Developing and Retaining Effective Teachers Pointers For Policy Development*），針對初任教師的導入重點，在政策中提出：（1）把內容知識與反思實踐和工作研究的技能相結合；（2）視初任教師教育為專業的切入點和教師發展的一環；（3）改善師資培育機構和學校之間的伙伴關係；（4）確保初任教師的實地經驗和學術研究相輔相成；（5）確保輔導教師得到適當的培訓和支持；（6）確保所有初任教師都參與結構化的入職計畫（OECD, 2011）。

美國加州於 1988 年開始關注與建立初任教師的導入輔導，建立的緣由是不管在城市或是偏鄉，教師的流動率均高，且學生的規模、多元性不斷的增加，學科類別日趨複雜而導致教學的困難性也提高。為了留住教師人力，因此在 1988 年立法機關頒布 SB148 法（*Senate Bill 148 法*，或為 *The Bergeson Act*），在此法案當中主要用以支持剛進入職場一至兩年的初任教師，提供專業入職輔導計畫以及評估其課堂能力和表現（*Commission on Teacher Credentialing, 1993*）。美國加州的初任教師導入輔導實施至今已有 30 幾年之歷程，已越臻成熟，初任教師的導入輔導方案，不再只是上對下的規範初任教師必須完成哪些任務，而是從初任教師本身出發，進行客製化的輔導方案，建立個別的學習計畫，強化初任教師的主體性，並透過遴選通過的專業教學輔導教師的引領，彼此激勵，能夠補足初任教師自身缺乏的部分。除了給予初任教師心靈上的支持與陪伴，也能夠提升其專業能力，使得初任教師能夠發揮所長，帶給學生有效的學習成效（*Commission on Teacher Credentialing, 2017*）。在芬蘭，初任教師的導入輔導與支持由當地學校與市政當局（*municipalities*）負責，因此輔導方式與支持的程度存在差異，其企圖建立全國更具系統性的導入模式（*Darling-Hammond, 2017*）。

由上可知，歐美國家的初任教師導入輔導雖然皆以降低教師流失率、提升專業能力為目標，但在政策與實施方式上存在異同。相同點方面，OECD 強調初任教師導入應結合理論與實踐，並確保輔導教師的專業支持，美國與芬蘭皆依此原則發展導入輔導計畫。不同點則是在具體實施方式上。美國加州根據教師需求制定專屬學習計畫，並強調專業輔導教師的角色，以確保初任教師獲得實質支持。而芬蘭則強調，由資深與初任教師共同組成小組，透過對話、戲劇等多元互動進行專業學習。

三、初任教師導入輔導之實施

有關初任教師導入輔導之實施，以下從輔導時間安排、輔導教師安排、研習主題安排、評鑑安排等方面加以論述。

（一）輔導時間安排方面

初任教師導入輔導的種類、內容、持續的時間對於初任教師的影響都是重要關鍵（Ingersoll, 2012）。日本安排有一年的導入時間（National Center on Education and the Economy [NCEE], 2024a）、新加坡則有兩年（Courtney et al., 2023; NCEE, 2024b）。南韓的初任教師歷經三個階段的學校導入輔導：任職前培訓（二周）、任職中培訓（六個月）和追蹤輔導（二周）（NCEE, 2024c）。在加拿大則安排一至二年的導入輔導（NCEE, 2024d）。至於，輔導時間的安排可提前於學年開始之前，輔導教師可以在這段時間指導如何布置教學環境、準備資源及協助安排開學日的活動，以利初任教師更快適應教學環境（Ewing, 2021）。Fletcher 等人（2008）則指出，當輔導教師與初任教師每週定期互動，並且在選拔輔導時具有高標準的選擇機制，這些初任教師所教導的班級，對於學生的成績會有好的效果。初任教師面臨輔導時間不足的問題，例如美國加州有大約 75% 的美國初任教師會獲得導入輔導，但僅 5% 的教師能夠獲得完整的支援（包括：定期導師輔導、共享備課時間，與減少授課負擔）（Darling-Hammond, 2017）。因此，未來宜確保輔導教師有足夠的時間協助初任教師，學校行政部門對時間安排給予支持與彈性，以符合初任教師的需求（Ewing, 2021）。

（二）輔導教師安排方面

選擇合適的輔導教師並提供專業培訓是成功的關鍵，研究顯示經過遴選及專業培訓的輔導教師更能有效支持初任教師，幫助他們改善教學實踐（Evertson & Smithey, 2000; Fletcher et al., 2008），例如美國加州教師入職計畫標準當中，將教學輔導教師的遴選納入其中，在嚴謹與專業的遴選標準下，期望能有專業的輔導教師帶領初任教師在教學上提升質量（Commission on Teacher Credentialing, 2017）。此外，有研究指出非自願參與的輔導教師是導入計畫成功推行的挑戰（Aktaş, 2018），遴選具有專業及意願的輔導教師是必要的。

在初任教師與輔導教師的互動中，Mansfield 與 Gu（2019）建議輔導教師的課堂指導應提供初任教師以個人為中心的學習機會，正式和非正式輔導活動對於初任教師均有幫助，而最有效的輔導為初任教師與同事的非正式對話以及個別化的課堂

輔導的形式。Burger 等人（2021）認為輔導教師以建構主義導向（*constructivist-oriented*）的指導比起傳遞導向（*transmission-oriented*）的指導，能夠讓初任教師與輔導教師有雙向對話之機會，也更能夠讓初任教師保有自主感與幸福感。輔導教師的輔導方式（Oppenheimer & Goldenberg, 2024）包含：（1）一對一輔導方式：此模式強調滿足新手教師的需求，並幫助其建構專業認同（Schatz-Oppenheimer & Goldenberg, 2024）；（2）小組輔導方式：由輔導教師帶領一組初任教師。在此模式中，如同芬蘭的同儕團體師徒制（Pennanen et al., 2016; Pennanen et al., 2020），參與者能夠分享和討論彼此的教學經驗。至於，安排全職或兼職輔導教師對於初任教師的影響為何？有研究指出由全職輔導教師指導的初任教師，在與學生的教學互動表現良好，這可能是因為全職輔導教師能夠專注於指導初任教師，並能持續鼓勵初任教師改進教學實踐（LoCasale-Crouch et al., 2012），也有研究指出初任教師偏好由曾在該校任職的教師擔任全職輔導教師，因其會安排每週兩小時的輔導時間，可在課堂觀察、示範及提供實質性反饋（Ewing, 2021）。但由任教相同年級的兼職輔導教師指導的初任教師，也表達有知覺到獲得輔導教師的支持（LoCasale-Crouch et al., 2012），這有可能是他們可直接提供與該年級學生特性、班級經營策略及課程內容相關的建議。這讓初任教師感到他們的問題被理解，且獲得更實用的幫助。由此可知，具有良好的互動品質、專業協助、社會支持及足夠的輔導時間，不論是全職或兼職輔導教師對於初任教師均有所幫助。至於，未來可制定明確化的實施規範來確保達成輔導目標（LoCasale-Crouch et al., 2012），讓輔導教師能符應輔導目標，以確保所有初任教師獲得相對一致且高品質的支持。

（三）研習主題安排方面

歐盟委員會的《初任教師發展連貫性和全系統的入職計畫手冊》（European Commission, 2010）中所提到，在初任教師的專業成長方面，可以安排初任教師與鄰近學校有經驗的教師進行交流，建立跨校的專業社群，進行定期的增能與專業對話。此外，同儕小組指導模式（Peer-group mentoring, PGM）運作的方式是在組內由一位資深教師擔任召集人，負責進行日程的安排，通常一個月會安排一次小組聚會，在第一次聚會時大家齊聚一堂擬定整個學期或是整學年的行動計畫，在同儕小組指導模式當中採高度的自主學習，學習目標和計畫由成員們共同決定後實施，主題可以是大家在教學現場上會遇到的廣泛性議題，例如：親師溝通、課程設計、創新教學方法等，也可以是個別成員的特殊問題研討，在主題上呈現多元且具客製化的方式，更能夠貼近與滿足學員們的學習需求（Geeraerts et al., 2015）。初任教師

的專業學習要包含針對初任教師的角色與工作的內容 (Woulfin & Jones, 2021)，有文獻指出初任教師的專業成長主題，於任職前培訓的重點放在班級經營，任職中培訓著重在教學、學生輔導，而追蹤輔導著重在向同儕報告和討論所學 (NCEE, 2024a)，也有著重於初任教師在學生行為管理的培訓 (McGuire et al., 2024)、特殊需求學生的教學 (Darling-Hammond, 2017)，同樣的，也有文獻強調為了增進初任教師的班級經營與輔導能力，建議增加有關社會情緒學習 (social and emotional learning) 的專業成長 (Moen et al., 2024)。近年來數位科技與人工智能的發展，也應該提供教師有關人工智能素養的專業成長 (MacDowell et al., 2024)。因此，未來有關初任教師的專業成長內容，宜兼具深度與廣度的需求，並拓展符應社會趨勢的研習主題。

(四) 評鑑安排方面

針對初任教師的評鑑，可運用多元方式，例如，進行課室觀察、檢視學生學習表現、教師提供教學檔案等方式，評鑑其課程規劃、課程教學、班級經營等層面是否達到標準，若未達標準之初任教師將予以輔導 (Commission on Teacher Credentialing, 2017)。而在 PGM 模式中則沒有評鑑機制，不會針對初任教師的分享內容或想法進行評分 (Geeraerts et al., 2015)。Hunter 與 Springer (2022) 探討教師評鑑過程中，課室觀察後的回饋會談中，可提供初任教師的四項關鍵回饋 (Critical Feedback Characteristics, CFCs)，包含：(1) 連結性 (Alignment)：回饋針對明確需要改進的領域提出建議；(2) 證據性 (Evidence)：回饋中引用觀察中具體的證據；(3) 目標設定 (Goal-Setting)：回饋設有明確的改進目標；(4) 可行性 (Actionable)：回饋提供具體、可執行的步驟等，但該研究發現，大部分的回饋會談缺乏多元的關鍵回饋特徵，通常只呈現單一面向，「連結性」是最常被使用的回饋特徵，但「目標設定」才是唯一對教師未來表現具有顯著效果的關鍵回饋特徵，該研究建議教師評鑑系統應該提升回饋多樣性及回饋品質，並避免僅增加觀察數量而忽略品質，同時應加強評鑑程序與專業發展系統間的聯結，以真正促進初任教師的表現提升。此外，也有研究指出建立教學檔案讓教師忙於撰寫報告及反省內容文而非真實投入於學生及與其他教師協作 (Woulfin & Jones, 2021)。因此，未來的評鑑制度宜提供有效的回饋機制與實質性的建議，避免讓初任教師做過多的文書作業。

綜上所述，目前初任教師導入輔導的四大面向的實施具有不同的作法與問題。在輔導時間安排方面，現行作法大多提供至少一年的輔導，但初任教師面臨輔導時間不足的問題。輔導教師安排方面，現行具有多元的輔導方式，但如何提供更好的互動與

支持，則有待探討。研習主題安排方面，現行研習多著重班級經營與親師溝通，未能涵蓋新興議題。評鑑安排方面，現行評鑑方式雖然多元，但仍需落實具體回饋。

參、研究設計與實施

一、研究方法與研究參與者

本研究依據研究目的採用個案研究法，研究參與者為五位於 2018 年考上 T 市之初任教師，透過訪談與蒐集研究參與者的資料，深入瞭解初任教師參與導入輔導時的情境脈絡、導入輔導對於初任教師之影響，以及初任教師對導入輔導之想法。

本研究選擇 T 市進行探究，其原因為本研究第一作者在 T 市任教，另外此縣市與他縣市相異之處在於，考取 T 市之正式教師，除了需參與教育部所提供之初任教師導入輔導之外，也需參與該縣市教育局提供正式教師在任教前的暑假期間，為期五個整天之職前導入輔導課程，因此探討在 T 市任教的初任教師，參與教育部以及該縣市教育局提供之導入輔導之影響。在選取研究參與者部分採立意取樣，選取五位初任教師，如表 1：

表 1
研究參與者背景簡介

教師（化名）	性別	師培背景	學科背景	學校規模	第一至第三年職務
小珊老師	女	教育大學	語文與創作學系	20 班	第一年：三年級導師 第二年：四年級導師 第三年：一年級導師
小屏老師	女	一般大學	國文系與英語教學系雙主修	17 班	第一年：英語科任教師 第二年：教學組長 第三年：訓育兼生教組長、英語科教師
小舞老師	女	一般大學	華語文學系	24 班	第一年：教學組長 第二年：教學組長兼三年級導師 第三年：四年級導師
小主老師	女	教育大學	教育學系	20 班	第一年：三年級導師 第二年：四年級導師 第三年：三年級導師
小米老師	女	教育大學	教育學系	28 班	第一年：五年級導師 第二年：六年級導師 第三年：自然科任教師

資料來源：研究者自行整理。

二、資料蒐集方式

本研究的資料蒐集方式包含半結構訪談法及文件資料蒐集，首先，在半結構訪談方面，研究者會先擬定訪談的內容，而在訪談過程中會再依照受訪者狀態、訪談情境，對於訪談問題的內容、訪談問題的順序做彈性的調整，以期蒐集與研究主題相符應的資料。研究者在訪談前先依據研究目的與問題擬定訪談大綱，並引導參與者深入表達經驗。訪談大綱包含初任教師參與導入輔導的想法，每次訪談約 60 至 90 分鐘，在訪談後有待釐清的問題將以通訊軟體（電話或是視訊）作為媒介，在事後進行問題的確認，遇到資料不足之處或是不清楚的部分會安排第二次的訪談，再次詳細瞭解，直至所蒐集之資料達到飽和狀態。其次，在文件資料蒐集方面，以蒐集研究參與者在擔任初任教師時期的各項相關資料，用以補充與佐證在訪談中所蒐集之內容。文件資料蒐集包含研究參與者於初任教師評鑑時之教案、研究參與者在初任教師時期三年中的公開備課、觀課與議課的記錄、研究參與者於初任教師時期撰寫之班級經營計畫書。蒐集上述研究參與者在初任教師時期之相關資料，用整體的視角去分析個案教師受輔後在各個層面的影響。

三、資料整理與分析

訪談過後，針對所蒐集資料會進行逐字稿的謄寫，以利研究者對蒐集的資料進行組織與分析，而文件資料則會依照所屬類別歸納與統整。研究者將所蒐集的原始資料分別賦予代號。第一碼表示研究參與者，小珊老師、小屏老師、小舞老師、小主老師、小米老師的代號為：S、P、W、G、M；第二碼表示資料取得之日期，以西元年、月、日呈現；透過將資料賦予代號，方便後續的提取與分析。

在資料分析的部分，研究者於訪談結束，當天即會將依據錄音內容進行逐字稿之謄寫，並整理訪談備忘錄的內容，使資料更加完整，資料撰寫完成後將再三確認，將遺漏之處做記錄，以利在下一訪談過程中進行確認與提出。在逐字稿完成後，為確認訪談內容是否與受訪者所表達的想法無異，研究者將會把訪談逐字稿用電子郵件寄送給受訪者進行確認，審核無誤後，研究者再將逐字稿進行資料的分析。研究者撰寫完逐字稿之後，會按照研究問題進行歸類，並詳細與反覆閱讀逐字稿的內容，同時進行關鍵語句的標示，記錄研究參與者訪談的內容之關鍵，避免遺漏重要的訊息。同時輔以研究參與者提供之文件資料，將文件資料與訪談逐字稿進行對照，並針對文件資料進行閱讀與初步理解。而在每一次閱讀逐字稿與文件資料

後，將會撰寫研究者的自我省思，反思研究者的分析、省視研究者的心境、澄清困惑的問題等。另外採用主題式分析，透過系統性的質性分析方法，找出研究中的關鍵議題，並運用三層次編碼，進一步分類與解釋。例如：第一層編碼：導入輔導的想法；第二層編碼：輔導時間安排、輔導教師安排；第三層編碼：具體想法，如表 2。而後將編碼後的資料根據研究目的、研究問題進行歸納，把初任教師參與導入輔導的想法做整體性的解釋，形成研究結果以及提出相關建議。

表 2
三層次編碼

第一層編碼	第二層編碼	第三層編碼
導入輔導的想法	輔導時間安排	1. 前導時期於暑假的教育部及 T 市導入輔導之時間安排妥當
		2. 認同入職後時期於初任教師回流研習以及共學輔導團聚會時間之安排
		3. 與薪傳教師討論的時間不足
	輔導教師安排	1. 校內在薪傳教師之安排方面，要再審慎思考並加以培訓，避免薪傳教師太過忙碌而未與初任教師有所交流的窘境
		2. 對於共學輔導團內的輔導教師之安排給予肯定，認為輔導教師能夠適切的引導，並給予初任教師關懷

資料來源：研究者自行整理。

四、研究信實度

本研究透過參與者檢核，將訪談逐字稿給五位受訪者檢視內容，若有遺漏或誤解可以立即進行補充或是修正，以確保訪談內容能夠保持受訪者原意，不被過度解讀或誤解。而在文件資料部分，則會將其與訪談逐字稿相互對照，用以補充訪談中缺漏之處，或是驗證與訪談逐字稿是否有矛盾之處。另外研究者會在每一次與受訪者訪談完之後即書寫省思日誌，如表 3，透過研究者的省思與自我提問，能夠針對不足處進行修正，並時時刻刻提醒自己要在訪談過程中保持客觀的立場，避免表達研究者之主觀想法而影響受訪者之闡述，才能獲得正確且真實的重要訊息。

表 3
研究者的省思日誌摘錄

研究階段	省思日誌摘錄
研究初期	「在設計訪談問題時，我發現自己對薪傳教師制度的理解仍有不足，受訪者的回答超出預期，提醒我應該更開放地看待此議題。」（T-20220531）
訪談過程	「受訪者有時對薪傳教師的描述較為含蓄，讓我意識到訪談提問方式需更具彈性，以鼓勵受訪者說出真實感受。」（T-20220609）
訪談後期	「訪談資料整理後，我驚訝地發現，薪傳教師是否有效，不僅與專業背景有關，更與主動性息息相關，這是我之前未曾考慮過的面向。」（T-20220719）

資料來源：研究者自行整理。

肆、研究結果與討論

以下針對初任教師對於導入輔導時間安排、輔導老師安排、研習主題安排、評鑑安排等想法進行探討。

一、初任教師對於導入輔導時間安排之想法

導入輔導可分為前導時期與入職後時期，前導時期的導入輔導包含教育部的三天研習與 T 市的五天研習，而入職後時期的導入輔導則涵蓋初任教師回流研習、薪傳教師輔導與共學輔導團。以下將闡述初任教師對於前導時期與入職後時期各個導入輔導研習的時間安排之想法。

（一）初任教師認為前導時期於暑假的教育部及 T 市導入輔導之時間安排妥當

教育部與 T 市各自提供三天與五天在平日的導入輔導研習，由於安排在暑假，距開學還有一段時間，能夠利用這個空檔參與導入輔導，一方面能夠充實自己的知能，另一方面也能當作一個心態準備期，從實習教師的身分，轉換成正式的國小教師。小屏老師提到教育部的三天研習相較於 T 市的研習，有提供住宿需求的老師能夠申請住宿，暫時居住於導入輔導所辦理的學校宿舍內，對於來自各地的初任教師來說是一項較為貼心的服務。

小屏老師：我覺得教育部的那三天，時間蠻 OK 的，因為安排在暑假，大家都剛考上，所以暑假可以好好的研習，然後課程是一整天，就是其實算是蠻扎實。（P-20220623）

小舜老師：在暑假所參加的導入輔導的時間安排，我覺得沒有太大的問題，因為暑假其實對於剛考上的老師來說，有很多閒暇的時間可以安排。
(W-20220719)

初任教師對於前導時期，於暑假所參與之導入輔導的時間安排，整體來說均表示可以接受。

(二) 初任教師認同入職後時期於初任教師回流研習以及共學輔導團聚會時間之安排，但認為與薪傳教師討論的時間不足

初任教師回流研習，研習的時間大部分安排於週三下午，也有少數場次安排於假日，而在週三下午若要參與研習，可以向學校請公假至校外進行初任教師回流研習。由於開設許多不同場次、不同地點，使初任教師能夠依據自己可以配合的時間選擇參與的研習，因此對於初任教師來說時間的安排相對彈性。

小珊老師：我覺得初任教師回流的那個時間啊，安排得還OK，算有人性，考量到不同學校的老師，可能有空的時間不同，因此有許多場研習可以選，就是從裡面挑你可以的時間去參加。(S-20220609)

其次，初任教師於校內與薪傳教師討論的時間安排則非固定，主要視薪傳教師的時間，或是初任教師有問題時主動去詢問。然而，有四位初任教師提到自身所搭配的薪傳教師平時非常忙碌，而學校沒有硬性規定輔導的時間，看似給予雙方彈性，但實際上卻會演變為「沒有」安排時間進行輔導，或到學期末當要繳交薪傳教師輔導的成果時，才安排時間輔導，使得薪傳教師的輔導顯得流於形式化。

小主老師：學校沒有安排薪傳教師與我的輔導時間，所以我剛開始也不知道我要哪時候去找我的薪傳教師討論，後來才發現原來要我主動去找，或是在學校有見到薪傳教師時，才會討論一下我最近的狀況。(G-20220531)

小珊老師：我覺得應該是學校這邊要在初任教師來之前，先要就是有一個完整的會議，先讓薪傳教師知道他們要接初任教師、要花時間去引導初任教師，讓要擔任薪傳教師的人可以了解。甚至學校可以一起討論的是，要跟初任教師交流什麼內容。(S-20220609)

小屏老師：與薪傳教師討論的時間安排，比較可惜的就是因為我們薪傳教師很忙，學校也沒有特別規定要在哪時候和薪傳教師討論，所以我們好像能交流的時間沒有到很多，都以領域內的老師互相交流為主。（P-20220623）

小米老師：薪傳教師方面，我覺得有點流於形式，就是可能也是彼此時間一直配不上，所以剛開始很少有與薪傳教師討論的時間耶。是到後來薪傳教師和我達成共識，如果禮拜三的下午沒有研習或其他學校的事情，我們就約一個時間討論。（M-20220718）

小舞老師：與薪傳教師討論的時間安排部分，就像前面講過，因為我們在同一個處室，我只要轉頭就可以問他了，所以就是覺得對我來說時間都很彈性。（W-20220719）

最後，對於共學輔導團的輔導時間，研究參與者均表示對於時間的安排適切，由於並無硬性規定參加的時間或日期，因此輔導團內帶領整個團隊的輔導老師，會事先詢問團內初任教師可以參與的時間，統整大家的時間後，相約一個大家能夠接受的時間進行聚會。有的會安排在週三下午，如：小主老師；有的則是安排在晚上，如：小珊老師、小屏老師、小舞老師；有的則安排在假日或寒暑假，如：小米老師。因此時間的安排方面不會只依照輔導老師或少數人的時間為主，而是給予大家彈性的選擇，能夠去符應大部分初任教師的需求。

綜合以上，暑期研習時間安排、共學輔導團時間安排、初任教師回流研習時間安排以及與薪傳教師交流時間安排，適切的規劃能夠讓輔導成效事半功倍，但若沒有縝密的安排，則會使輔導制度的美意受到影響。

二、初任教師對於輔導老師安排之想法

（一）初任教師認為校內在薪傳教師之安排方面，要再審慎思考並加以培訓，才能提升輔導效能

薪傳教師是由學校安排，期望能夠成為初任教師在學校內的一盞指引燈，指引其順利融入學校生活，並排解其在教職現場遇到的困境。然而學校所事先安排的薪傳教師，不一定能夠與初任教師相互匹配，成為初任教師最合適的薪傳教師。因此在安排初任教師的薪傳教師時，宜事先聽取初任教師對於教育現場的疑問，或是

依其需求再安排適切的薪傳教師，例如擔任行政職務的初任教師，則安排一位熟悉行政業務的薪傳教師與之匹配，而擔任某科的科任教師，則可以安排與其同樣教授同科目的薪傳教師，使初任教師一遇到困境，能有適合的人可以詢問。另外，薪傳教師憑藉其豐富的教學經驗與學校資歷，若能主動規劃固定的交流時間，並營造溫暖且安全的對話氛圍，或許能幫助初任教師減少適應上的壓力，更自在地提出疑問，進而與薪傳教師進行深入交流與學習。

小珊老師：我覺得薪傳教師，這個制度是好的，但可能在學校事前的溝通上面沒有跟薪傳教師先交代好，所以就變成說後續他也不知道要來輔導我，我也不知道要怎麼樣去詢問薪傳教師一些面向。（S-20220609）

小屏老師：我覺得將英語科的薪傳教師安排給我，我覺得這點蠻不錯的，因為我也是英語科教師，不過對方他雖然是擔任薪傳教師，可是他跟我同一年調來我的學校，所以他也有很多還需要去認識的地方。（P-20220623）

小米老師：我真的很想要學習就是班級經營跟親師溝通的部分，那我的薪傳教師剛好選了一個行政，然後他真的也是很無能為力吧。他自己平常要忙很多事，所以無法幫我。（M-20220718）

另一角度，學校安排給小舞老師的薪傳教師與她同處一個處室，其薪傳教師以前有擔任過小舞老師現任職位，因此在輔導上則能夠給予適切的協助，也使得小舞老師能快速理解業務的處理。

小舞老師：我的薪傳老師安排得蠻好的，因為他是前任教學組長，而且也不會丟以前沒處理完的事情讓我去做，他也很熱情啊，相處是舒服的，不會覺得是那種倚老賣老的感覺。（W-20220719）

綜合研究參與者的想法，每個學校安排薪傳教師的方式不一，因此針對薪傳教師的安排，首先學校方面要再審慎的進行規劃，事前要將薪傳教師的工作量納入考量，或是減少薪傳教師所要分擔的業務，使其有餘力、有時間能夠與初任教師安排討論及輔導的時間。其次，學校可以於開學前或剛開學，有一個初任教師與薪傳教師的相見歡活動，使雙方了解這項活動各自的權利與義務，才能夠有效、實質發揮薪傳教師輔導初任教師的任務。

(二) 初任教師對於共學輔導團內的輔導教師之安排給予肯定，認為輔導教師能夠適切的引導，並給予初任教師關懷

跨校共學輔導團內的輔導教師是由教育部所安排，由年資五年以上之教師擔任，並需於暑假時間參加相關研習，以瞭解共學輔導團的運作。研究參與者對於共學輔導團之輔導教師安排均給予正向的回饋。共學輔導團之輔導教師雖然在安排聚會的時間、聚會形式、討論主題部分各自有所不同，但能夠於聚會時適時引導初任教師彼此對談、讓初任教師彼此觀摩，或運用其專業及經驗給予初任教師一些教職上的方針。用心的領導使得初任教師有所成長，也是初任教師的楷模。唯小珊老師提到其共學輔導團的輔導教師並非其縣市的老師，因此建議若能安排同一個縣市的老師來擔任，或許較能夠相互討論 T 市的教育議題。

小主老師：我覺得共學輔導團的輔導教師就真的是充滿熱忱，他是由教育部所安排的共學輔導團的輔導老師，那他會在群組關懷我們大家，邀請初任教師到彼此的學校參觀等等，就我覺得蠻用心的，所以我覺得安排得 OK。
(G-20220531)

小屏老師：共學輔導團的部份，我覺得那位輔導老師安排得其實蠻不錯的，他後來還有開書單給我們，他就拍照，他將照片傳到共學輔導團的 Line 群組，我們幾位初任教師，可以選兩本自己想要的書，他就寄給我們當作送給我們的禮物。(P-20220623)

小珊老師：我建議還是以我們自己這個縣市的老師為主來擔任輔導老師，比較能夠貼近我們。(S-20220609)

從研究結果可以發現輔導人員的安排必須經過把關與培訓的過程，如同跨校共學輔導團內的輔導教師經過中央的訓練後，在帶領團內的初任教師時，能夠有效的運用輔導技巧、團體討論的策略，以適切的方式協助初任教師。

三、初任教師對於研習主題安排之想法

(一) 初任教師參與前導時期於暑假所提供的研習主題安排之想法

1. 初任教師認為 T 市的研習主題安排適切，除了講師的分享，也讓初任教師有實際操作的機會，使其未來能將所學實際運用於教學現場

對於 T 市五天研習的主題，研究參與者認為主題貼近教學現場，涵蓋各個層面，而所有的主題當中，有一大部分聚焦在科技資訊融入課程的軟體實務教學，是配合 T 市的教育方針，而研究參與者提到在研習之後，對於科技資訊融入教學的應用知能大幅提升，能夠在往後課程中實際應用，對於自己在教學現場有所幫助，因此認為將縣市所主要推行的教育目標放入研習主題當中，能夠適切的使初任教師獲得相關能力，達到雙贏局面。

小米老師：在 T 市的培訓主題方面，因為它主推智慧教室，因此在研習中除了班級經營、課程設計等等主題之外，還花了很多時間在教我們如何運用科技軟體與課程結合，最後一天還有考核，我是覺得蠻實用的，在我往後的課程中就知道要怎麼去使用。（M-20220718）

2. 初任教師認為教育部的三天研習中，讓初任教師於下午時間能夠自由選擇想精進的課程去上，更能夠符應各個初任教師的需求

在教育部的三天研習當中，研究參與者認為它提供初任教師許多課程的選擇機會，使其能夠依照自身的需求，擁有自主權去選擇自己想上的課程，而非去上只被安排好的課程，能使得初任教師有許多收穫。

小珊老師：不管是國語、數學，或甚至是科任老師，都有到英文或是社會的主題可以自己選擇，其實都收穫蠻多的。（S-20220609）

3. 有擔任行政職務的初任教師認為教育部與 T 市的研習，可以多增加行政業務相關的主題，使得擔任行政職位的初任教師對相關知能有所了解與提升

在初任時期的三年內有擔任行政職務的小屏老師及小舞老師提到在目前的教育環境之下，初任教師被安排擔任行政職務的機會不低，然而於導入輔導過程中，對於行政業務處理的培訓相對較少，一些行政事務會牽涉校內整體老師的教學或學生的學習，或是有關法律等細節，對於初任教師來說較為欠缺，因此若能安排相關的培訓給擔任行政職務的初任教師，能使其在教職現場處理事項時，減少犯錯的次數，也能降低其心理壓力。

小舞老師：像我有接行政職，不管是比如說經費的核銷就有很多小細節要注意。所以我覺得如果可以在初任的導入輔導就可以先放進去培訓的話，我覺得對初任教師都是好的。（W-20220719）

小屏老師：剛進到新的學校，有許多需要適應，也要重新了解行政工作，畢竟就學時期大部分學的內容都是教學，對行政的是像沒什麼接觸，所以如果能夠有多些行政相關的主題研習，對我比較有幫助。（P-20220623）

（二）初任教師認為入職後時期導入輔導及研習的主題安排之想法

1. 初任教師認為初任教師回流研習若能分科別，且每次的主題從上一次的主題加以延伸及深化，更能使初任教師的能力有所提升

在初任教師回流研習主題部分，研究參與者提到在回流研習時，所有的初任教師，不管是普通科還是專長科教師都一起參加，而參與了兩、三次回流研習，主題不外乎是班級經營、親師溝通等重複性高。研究參與者認為若能分科，針對不同類別的教師以工作坊的形式，每次設計的主題能有所連貫或延續，例如：針對普通科教師，進行輔導策略的主題，在第一次回流時以講師分享實務經驗及理論為主，第二次回流時則採實務練習，使得研習能夠有不同的層次，並深化。如此能符應各個類別的教師，也將能讓初任教師的能力再提升。

小米老師：回流研習的主題其實每一次都差不多，跟暑假參加研習時，會講的內容重複率蠻高的，所以我覺得可以再思考一下主題的安排，或是用活動的方式進行，才不會總是我們在臺下一直聽一樣的東西。（M-20220718）

2. 初任教師認為與薪傳教師的討論主題，主要以初任教師提出問題而薪傳教師協助解惑，因此較為彈性，但有時薪傳教師較為繁忙，無法即時給予協助

針對薪傳教師與初任教師討論主題的方面，初任教師提到薪傳教師較不會主動擬定主題去找初任教師做討論，主要是初任教師自己有遇到困難時，才會去找薪傳教師求助，所以每次討論的主題並沒有硬性規定，當遇到班級經營的困境時，則討論其解決的方式，若遇到學校業務處理的問題，則針對此做溝通。

然而，初任教師認為有時薪傳教師有自己的事務需要處理，因此彼此交流的時間不多，有的初任教師則會自己額外想辦法解決。甚至，有薪傳教師至期末要繳交成果時，才找初任教師聊一聊，則使得初任教師無法即時獲得幫助。

小主老師：我會覺得有一點太少交流了。就是我真的遇到大難臨頭的時候才找他。（G-20220531）

3. 初任教師認為共學輔導團的討論主題適切，會依據團內夥伴提出的問題進行討論，或各自分享自己在學校的情況

共學輔導團的討論主題安排部分，研究參與者認為主題安排妥當，主要分享教育現場的所見所聞，或提出自身所遇到的狀況與團內的夥伴進行討論，同時，也能夠了解不同學校的文化、運作方式等，除了能從討論的過程當中尋找問題的解決方式，也能夠增廣見聞。

小珊老師：從共學輔導團裡面，然後知道不同的學校大家就是現在著重的重點是什麼，然後就可以彼此交流一下其他學校的風格。（S-20220609）

4. 初任教師認為導入輔導中若能增加有關特教主題的實例分享，能夠使初任教師在面對班上的特殊生時，較有良好的應對方式

在班級經營方面，有研究參與者提到在現今的班級當中，特殊生的比例有提升的現象，而初任教師面對特殊生的應對進退或與其相處的經驗不多，且特殊生有許多不同的類別，建議若能在導入輔導當中對於特殊生的處理情形、實際案例分享，能使得初任教師第一次面對班上的特殊生時，能用有效的方式去協助他融入，使他能在普通班級當中有效的學習。

小珊老師：在那個初任教師輔導的研習上，只會分享像亞斯、情障的特殊生這樣，那可能對其他的特殊生狀況，初任教師沒有辦法這麼的靈機應變。所以如果在初任教師輔導研習之中，能有多給一些案例的分享，我們就會有比較多的心理準備。（S-20220609）

初任教師時期每半年需要參加的回流研習部分，小屏老師表示回流研習沒有分科別，由於自身是英語專長教師，但在回流研習中的主題時常還是以班級經營、親師溝通為主，因此未能實質的在英語科目上面獲得更深入的精進；小米老師則提到每一次回流研習的主題容易重複，例如跳脫不出班級經營、課程教學等內容，而顯得老生常談，因此參與的意願就相對降低許多。

四、初任教師對於評鑑安排之想法

（一）初任教師認為評鑑的時間可以從任職的第一個學期改為第二個學期進行，給予更充裕的時間準備，能使得初任教師較有餘裕

初任教師需於進入教職的第一個學期利用智慧教室的資源進行一場公開授課，而面對評鑑，研究參與者認為評鑑能夠督促自己將研習過程中的所學轉化成自己的知能，有適當壓力才能促使自己成長。然而，研究參與者認為校內公開課評鑑的時間可以往後調整，若規定初任教師進入學校的第一個學期要進行公開授課，會使得初任教師有較大的壓力。由於初任教師剛進入學校幾個月，還在熟悉環境、摸索班級經營的方式，而像小屏老師是科任教師，教授許多不同的班級，與學生的默契需要再多一些時間去建立，若此時即要求初任教師進行評鑑、繳交成果等等，可能使得初任教師感到分身乏術。

小屏老師：我覺得比較讓我有壓力的應該是校內的評鑑。會讓我覺得因為我是初任教師，所以好像會感覺自己被放大檢視。（P-20220623）

小珊老師：我剛帶班，要熟悉班上跟學校的事務，同時又要兼顧評鑑的這個制度的話，會讓我們覺得備感壓力，可能初任教師他對整個學校的環境、學生更熟悉後，在下一個學期，可能讓初任教師會覺得比較得心應手。（S-20220609）

（二）初任教師認為若有評鑑制度，則同時也要給予初任教師回饋，才能使其有實質的成長

對於評鑑過後，研究參與者認為要有回饋機制，才能使它有頭有尾。由於不同學校之間評鑑制度及評鑑回饋表未有統一格式，因此有的初任教師有獲得較為詳細的文字回饋（如圖 1），但有的初任教師則未收到回饋，未收到回饋的初任教師無法從評鑑過程中了解自己是否有需要改善的部分，或是有哪部分是做得不錯的地方。研究參與者認為，評鑑對於初任教師來說有一個「推進」的效果，能夠使初任教師發揮在導入輔導過程中的所學，也能檢視自己的學習、成長，鞭策自身持續進步，但對於評鑑後的回饋、評鑑的時間點則需要再審慎安排，才能夠體現評鑑最大的意義。

小主老師：如果是沒有回饋的評鑑，我覺得沒意義了。像是開學後在第一學期的公開課，是規定用科技軟體融入教學，然後繳交成果到平臺上，但交完成果也就沒後續，那麼評鑑就只有讓我們知道有沒有通過，但沒什麼實質的協助。（G-20220531）

圖 1
初任教師收到的文字回饋意見

面向	觀察焦點		評量 (請勾選)		
			優 良	滿 意	待 成長
學生參與程度	學生參與程度	學生能依要求準備上課		✓	
		學生能專注於教師教學或發言的同學		✓	
	學生投入程度	學生能以點頭、討論、發言或記筆記等肢體動作回應老師	✓		
		學生能完成教師交派的學習活動，請寫出： 月曆附件卡-搜集生日任務	✓		
學生投入程度	在課程中，學生能認真聽講並參與於學習	✓			
學生投入程度	學生在上課中能投入參與學習，不被外在因素干擾	✓			
觀察記錄	學生能利用附件實際操作學習，師生不管是舉手發言、手勢意義、拍手鼓勵都默契十足。				
課堂學習氛圍	學生個人表現	學生的表情是放鬆愉悅的		✓	
		學生能積極參與學習活動	✓		
		學生對於疑惑的部分，願意主動提問或請求協助		✓	
	學生團體互動	學生願意主動協助同學		✓	
		學生能互相激勵、彼此協助		✓	
		學生在團體中願意聆聽他人表達，並予以正向回應		✓	
學生能參與小組活動，團隊的互動良好		✓			
觀察記錄	課堂學習氛圍十分良好，學生對於老師交待的任務，理解能力新可圖可樂，規定時間都能遵守。				

面向	觀察焦點		評量 (請勾選)		
			優 良	滿 意	待 成長
學生學習成效	學生主動學習	學生能主動記錄上課重點		✓	
		學生能說出或表現出課堂的重要概念		✓	
	學生有效學習	學生能回答問題	✓		
		學生能依提示正確操作		✓	
		學生能在要求的時間內，完成學習活動並達成學習成果	✓		
學生有效學習	學生能對上課內容提出自己的想法與疑惑之處		✓		
學生有效學習	學生能有展現所學的機會	✓			
觀察記錄	老師講解過程有条不紊，循序漸進，讓學生充分理解系、月一日的變化且應用在生日等生活各方面。				
觀察人員回饋	<p>一、教學者優點(值得學習的地方)</p> <p>老師教態非常良好，展現充分備課後的功力，也能照顧四圍注意未能聽上的同學，並適時鼓勵，班級學習氣氛感很強(也理解)</p> <p>二、學生學習狀況說明及待釐清問題(可包含回應教學者課後所欲被觀察之重點)</p> <p>提議重新訂學生生日節的部分，但各組到無法核算齊全，但是有點難度的挑戰也有助於刺激學生知識面可以尋求平衡。</p> <p>三、在觀課過程中的收穫(對未來教學者的啟發、感想或建議)</p> <p>嚴格整頓班班上課秩序，也有助提昇全體同學的學習觀感，明確的規定與指令是必要的，也不致讓學生無所適從。未來會應用在自己班級加以改進。</p> <p>四、針對教學者所遭遇困境之回應</p> <p>無。</p>				

資料來源：S 的文件 -20181101

(三) 初任教師認為若薪傳教師或是共學輔導團內的輔導老師，願意於開學後開放課堂讓初任教師觀摩教學，能夠使初任教師更能習得各式的教學技巧

在課程教學方面，研究參與者提到聆聽到許多有經驗的老師分享自己教學的有效案例之後，會很想再更深入去瞭解其成功教學背後的脈絡和過程，因此建議在整體導入輔導過程中，是否能請有熱忱、經驗的教師開放課室，讓初任教師有機會能夠到其教學現場進行觀摩學習，親臨實際的教學現場，學習課堂教學的要領，提升自己的課程設計及教學技巧。

小舞老師：我想聽聽那些很厲害、有經驗的老師，多進行案例分享，或到他們的班級進行觀課。因為他們通常就是分享他們成功的部分，但我就是很想實際了解教室中的整體脈絡，到底要怎麼操作才可以變成讓自己設計的課程，能真正的實踐在教學現場。(W-20220719)

本研究的參與者認為評鑑制度的時間安排可以往後調整，避免在初任教師剛入職的前幾個月即評鑑，對於初任教師會有較大的壓力。其次，初任教師接受評鑑後，要有回饋的機制，而非初任教師完成公開課後即結束，應要給予其建議，最後，在初任教師接受公開課的評鑑前，可先安排其觀摩校內有經驗教師的課堂教學，或先參與幾次公開課，能使其在沉浸式的楷模學習中，預先做好心理準備。評鑑制度規劃完善，才能發揮此制度的真諦，如同魏韶德與張德銳（2006）的研究結果顯示國民小學宜連結行政與教學單位，建立健全網絡，進行教學觀察與提供回饋，才能讓初任教師有實質的幫助。

五、討論

（一）遴選專業且有意願的輔導教師並予以培訓，安排充足的輔導時間

本研究的初任教師認為「集體性」的研習與輔導時間，能夠自由選擇適合的時間參加。例如：初任教師回流研習、共學輔導團。然而，「個人化」的輔導時間，如與薪傳教師的交流，則被認為不足，難以深入探討個人化的問題。這與 Ingersoll（2012）的研究一致，初任教師導入輔導的種類、內容與持續時間均會影響其專業發展，應根據教師需求調整。Fletcher 等人（2008）認為輔導教師與初任教師應維持定期的互動；學校行政部門則需提供時間上的支持與彈性，使輔導能夠適時進行（Ewing, 2021）。本研究支持這一觀點，顯示時間規劃的適切性會影響輔導的成效。此外，本研究亦呼應 Commission on Teacher Credentialing（2017）以及 Korhonen 等人（2017）所強調的「主體性與彈性」，即教師能自主與彈性選擇輔導的時間。因此，提供充足且具彈性的輔導時間，並允許初任教師選擇適合的輔導時間，可能有助於提升導入輔導的成效。

本研究的初任教師肯定共學輔導團之輔導教師，此種跨校共學輔導團模式與芬蘭的 PGM 模式有異曲同工之妙（Geeraerts et al., 2015）。PGM 模式透過資深召集教師帶領跨校初任教師進行分享，不僅促進專業成長，也建立了一個安全、支持性的學習環境，這與本研究結果相符，顯示共學輔導團的成功在於輔導教師的專業引導與協作精神。此外，美國加州教師入職計畫標準（Commission on Teacher Credentialing, 2017）亦指出，輔導教師的遴選應考量經驗、協作意願與專業能力，並建議在初任教師進入教職前，由其與輔導教師共同擬訂個人學習計畫，本研究支持此一觀點。從另一個角度來看，魏韶勤與張德銳（2006）提到初任教師應主動提

出其需求，並與輔導教師討論。另外輔導教師面對初任教師若能扮演共同思考者與諮詢者，更可發揮輔導的功效（Burger et al., 2021）。由此可知，具有良好的互動品質、社會支持及足夠的輔導時間對於初任教師均有所幫助（Ewing, 2021; LoCasale-Crouch et al., 2012）。因此研究者認為校內的薪傳教師若能建立明確的培訓方式，事前與初任教師安排好學期間共同討論的時間，較能有效發揮輔導教師的功效，如此初任教師若遇到問題，才能向薪傳教師尋求協助，並及時解決困難。

（二）研習主題與實施宜切合初任教師的需求

在回流研習的主題與實施方面，本研究的初任教師認為回流研習的主題重複且需增加行政的主題。初任教師在學校除了教學之外，常有機會接觸行政事務，因此本研究建議可增加行政方面的主題，以提升初任教師的行政專業知能。除此之外，安排新興的教育議題，如社會情緒學習（Moen et al., 2024）及人工智能素養的專業成長（MacDowell et al., 2024），讓初任教師從現有的基礎知能往上奠基，並從廣泛的教育議題進行聚斂，精煉出更深的批判思考與自我反思。至於研習的實施可採用網路的方式進行培訓（McGuire et al., 2024），以節省時間及經費，讓初任教師得以有較具效率的方式進行學習。

在共學輔導團的主題與實施方面，本研究發現共學輔導團主要是集結不同學校的初任教師，在上班時間以外，相約聚會，並於輕鬆的氛圍下，各自分享教學生活。小主老師的共學輔導團討論的主題與內容為各個初任教師在教學現場實際遇到的情況，包含：特殊生、行政職務等疑難雜症，而輔導教師也會帶領初任教師去彼此的學校參訪；小珊老師的共學輔導團會交流各自的問題，並從中獲得建議；小屏老師認為討論的主題、內容都合宜，像是分享教學時的甘苦談。本研究初任教師所參與的共學輔導團，有的與芬蘭的 PGM 模式（Geeraerts et al., 2015）類似，像是：小珊老師、小米老師、小屏老師與小舞老師，他們跳脫學校環境，在餐廳內一邊交流一邊在輕鬆的氛圍下用餐；有的類似歐盟委員會（European Commission, 2010）的建議作法，安排初任教師與鄰近學校有經驗的教師進行交流，建立跨校的專業社群，進行定期的增能與專業對話，例如：小主老師的共學輔導團的輔導教師帶領著初任教師逐一到團內夥伴的學校參觀、交流。本研究的共學輔導團雖有不同的模式及主題，但本研究參與者對於共學輔導團的討論主題與內容都有正向的想法。

（三）評鑑宜安排回饋機制

本研究的初任教師需接受評鑑，和 PGM 模式未安排評鑑機制，並不相同（Geeraerts et al., 2015）。本研究的初任教師認為接受評鑑後，要有回饋的機制，

此種看法和魏韶德與張德銳（2006）、Hunter 與 Springer（2022）的看法相同，皆認為教師評鑑系統應該提供回饋。本研究認為建立系統化的評鑑回饋機制可參考 Hunter 與 Springer（2022）的四項關鍵回饋項目：連結性、證據性、目標設定、可行性等，以提升回饋品質，讓初任教師獲得實質的幫助。

伍、結論與建議

本研究的研究問題旨在探討國民小學初任教師參與導入輔導時，對於輔導時間安排、輔導老師安排、研習主題安排、評鑑安排的想法為何？以下針對研究問題提出本研究的結論與建議。

一、結論

（一）在輔導時間安排方面，初任教師認為暑假的導入輔導安排適切，開學後的共學輔導團與初任教師回流研習時間安排具有彈性。然而，與薪傳教師討論的時間安排不一，導致有初任教師未能獲得與薪傳教師交流的機會。

（二）在輔導教師安排方面，初任教師認為校內在薪傳教師之安排方面，要再審慎選任並提供培訓，避免薪傳教師太過忙碌而未與初任教師有所交流。初任教師對於共學輔導團內的輔導教師之安排給予肯定，認為輔導教師能夠適切的引導，並給予初任教師關懷。

（三）在研習主題安排方面，於前導時期的研習與培訓主題安排方面，初任教師認為有涵蓋教育的各項議題，並納入地方教育發展方針，能實質提升初任教師的能力。然而初任教師指出，行政相關主題的研習安排相對不足，難以滿足擔任行政職的初任教師需求。此外，在入職後時期的共學輔導團之聚會主題能夠針對初任教師的困境，共同尋找解方或相互分享教學歷程；與薪傳教師的輔導著重在討論初任教師個人的問題。

（四）在評鑑安排方面，初任教師認為實施初任教師評鑑制度有助於其專業成長，但亦指出評鑑時間安排與評鑑回饋機制的適切性需進一步優化，以確保評鑑結果能有效促進教學精進。

二、建議

（一）對初任教師導入輔導的啟示

1. 教育部與 T 市提供之初任教師導入輔導宜增加擔任行政職務之初任教師的培訓

本研究當中有兩位初任教師於初任時期擔任行政職務，研究結果顯示初任教師導入輔導較少提供行政職務相關的導入輔導，然而初任教師對行政業務仍有許多是第一次接觸的事項，且有許多辦理業務的細節是要特別注意的部分，倘若能在導入輔導過程中納入行政事務的相關培訓，例如辦理增能培訓，或是請有擔任過行政的老師進行經驗分享，能讓初任教師減低擔任行政的壓力與出錯的比率，並能快速上手，對初任教師及學校會是雙贏的結果。

2. T 市提供之初任教師回流研習，宜考量教師之科別以及主題的安排

T 市於初任教師入職後時期，每半年提供一次回流研習，而每一次回流研習在主題方面較著重於班級經營、親師溝通或課程設計方面，此類主題對於初任教師來說已有聆聽許多次，若能加入教育新興議題：例如：社會情緒學習、人工智能，或將每一次的研習主題進行加深加廣的安排，對於初任教師的能力更能有所增長。另外，初任教師回流研習，若能將教師分科別，例如英語科專長教師一起進行研習、自然科專長教師一起研習等，或許能夠更加聚焦於不同專長教師所需要的增能內容。

3. 學校內薪傳教師的安排，需要建立完善的遴選與培訓機制

本研究發現初任教師所接受到薪傳教師的輔導成效不一，有的初任教師甚至未被輔導，探究其原因為校內在安排薪傳教師時，教師擔任薪傳教師的意願不高，導致有些薪傳教師是由學校任命，而非教師本身有意願去擔任，另外，學校所安排的薪傳教師有的擔任公務較繁忙的職位，導致沒有多餘的時間與初任教師進行對談，從上述所發現的問題，有幾點啟示。首先，需要提供薪傳教師實質上的誘因，像是每個月的輔導津貼、嘉獎，或是導入輔導最後能夠頒獎給認真負責的薪傳教師；其次，薪傳教師的輔導檔案繳交，從期末繳交一次，改為每個月繳交一次，能確保薪傳教師至少每個月與初任教師會談一次，避免流於研究中發現的薪傳教師在期末才找初任教師對談的情形；接著，若學校內初任教師人數眾多，有意願擔任薪傳教師的人數較少，則可以視情況安排一位薪傳教師輔導一至三位初任教師；最後，學校妥善規劃薪傳教師與初任教師進行相見歡的活動，以及讓雙方了解此項輔導的權利與義務，才能夠達到最大化的輔導成效。

4. 初任教師評鑑制度應要以協助初任教師的角度去籌劃，加強回饋意見的給予

從研究結果顯示，初任教師的評鑑為辦理一節科技資訊融入課程的公開授課，但有初任教師在評鑑結束後，未得到課程設計、教學、班級經營上的回饋，顯得評鑑制度對初任教師未有實質的協助。因此，本研究獲得的建議為若要進行評鑑，則要有回饋機制，像是在初任教師的公開授課過程中，觀課表要仔細的設計，除了以勾選的方式呈現初任教師的教學與學生的學習之外，也要有欄位讓觀課者可以具體寫出對於課堂各方面的建議及可以調整的部分。

有一套完善的評鑑，才能夠使接受評鑑的初任教師瞭解自己該修正的方向，使初任教師在評鑑的過程中，獲得支持與修正的機會，並能夠以不同縣市的學校內之初任教師進行研究助於其成長。

（二）對教育行政機關的啟示是建立完整的初任教師輔導支持政策與系統

本研究發現初任教師會因輔導教師的輔導方式與投入程度不同，而使輔導成效不一致。因此建議教育行政機關，應該建立完整的初任教師輔導支持政策與系統，包含規劃系統化導入計畫，確保所有初任教師都能接受具有品質的輔導，而非依賴個別學校或輔導教師的安排；另外，提升輔導教師的專業發展，提供輔導教師足夠的培訓與資源，使其能有效指導初任教師；另外要規範輔導時數，確保每位輔導教師有足夠時間進行有效的指導。

（三）對未來研究的啟示

1. 研究不同縣市的初任教師

本研究之研究對象均為 T 市之初任教師，因此本研究對於未來研究的啟示為：能夠以不同縣市的學校內之初任教師進行研究。由於各個縣市提供給初任教師的導入輔導有所異同，可以從中窺探及比較各個縣市的差異，進而在未來規劃初任教師導入輔導的實施能夠更加完善。

2. 從不同的觀點進行研究

本研究之研究對象為初任教師，因此研究觀點多從初任教師的觀點出發，若在往後的研究，能夠將初任教師導入輔導中，實際與初任教師接觸的薪傳教師、共學輔導團的輔導教師納入研究對象，將研究的視角擴大，容納更多方的觀點，或許能夠展現出不一樣的研究發現，並作為將來制訂初任教師導入輔導之參考。

參考文獻

- 張芬芬（2001）。教學生活：新手教師的成長之路。載於黃政傑、張芬芬（主編），**學為良師——在教育實習中成長**（頁 1-31）。師大書苑。
- 張德銳（2003）。中小學初任教師的教學輔導與考核。**課程與教學**，**6**（3），72-80。https://doi.org/10.6384/CIQ.200307.0067
- 張德銳、丁一顧（2005）。教學導師臨床視導對新進教師教學效能影響之研究。**當代教育研究季刊**，**13**（3），149-180。
- 張德銳、丁一顧、陳育吟（2003）。初任教師導入方案：一個亟待推動與研究的教改方案。**初等教育學刊**，**14**，83-108。
- 張德銳、李俊達（2020）。從國際比較觀點論我國初任教師導入輔導制度的改革。**台灣教育研究期刊**，**1**（4），11-20。
- 教育部（2012）。**中華民國師資培育白皮書**。https://depart.moe.edu.tw/ED2600/cp.aspx?n=37734BA79B67A89A&s=AF04D533FC93AA8D
- 教育部（2024）。**113 年初任教師導入輔導計畫書**。https://depart.moe.edu.tw/ed2600/cp.aspx?n=CC6A27450A7AC358&s=0F732304856390E0
- 魏韶勤、張德銳（2006）。教學觀察與回饋對國小初任教師教學效能影響之研究。**課程與教學**，**9**（2），89-103。https://doi.org/10.6384/CIQ.200604.0089
- Aktaş, B. Ç. (2018). Assessment of induction to teaching program: Opinions of novice teachers, mentors, school administrators. *Universal Journal of Educational Research*, *6*(10), 2101-2114. https://doi.org/10.13189/ujer.2018.061007
- Angelides, P., & Mylordou, A. (2011). The beneficial outcome of a successful mentoring relationship: The development of inclusive education. *Teacher Development*, *15*(4), 533-547. https://doi.org/10.1080/13664530.2011.642650
- Burger, J., Bellhäuser, H., & Imhof, M. (2021). Mentoring styles and novice teachers' well-being: The role of basic need satisfaction. *Teaching and Teacher Education*, *103*, 103345. https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103345
- Commission on Teacher Credentialing. (1993). *Beginning teacher support and assessment program description: Year one*. California Department of Education.

- Commission on Teacher Credentialing. (2009). *California standards for the teaching profession*. Commission on Teacher Credentialing.
- Commission on Teacher Credentialing. (2017). *Teacher induction program preconditions and program standards*. https://www.ctc.ca.gov/docs/default-source/educator-prep/standards/teacher-induction-precon-standards-pdf.pdf?sfvrsn=59e14eb1_2
- Courtney, S. A., Austin, C. K., & Zolfaghari, M. (2023). International perspectives on teacher induction: A systematic review. *Teaching and Teacher Education, 125*, 104047. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tate.2023.104047>
- Darling-Hammond, L. (2017). Teacher education around the world: What can we learn from international practice? *European Journal of Teacher Education, 40*(3), 291-309. <https://doi.org/10.1080/02619768.2017.1315399>
- Diab, A., & Green, E. (2024). Cultivating resilience and success: Support systems for novice teachers in diverse contexts. *Education Sciences, 14*(7), 711. <https://doi.org/10.3390/educsci14070711>
- European Commission. (2010). *Developing coherent and system-wide induction programmes for beginning teachers: A handbook for policymakers*. European Commission.
- Evertson, C. M., & Smithey, M. W. (2000). Mentoring effects on protégés' classroom practice: An experimental field study. *Journal of Educational Research, 93*(5), 294-304. <https://doi.org/10.1080/00220670009598721>
- Ewing, L.-A. (2021). Mentoring novice teachers. *Mentoring and Tutoring: Partnership in Learning, 29*(1), 50-69. <https://doi.org/10.1080/13611267.2021.1899585>
- Fletcher, S., Strong, M., & Villar, A. (2008). An investigation of the effects of variations in mentor-based induction on the performance of students in California. *Teachers College Record, 110*(10), 2271-2289. <https://doi.org/10.1177/016146810811001003>
- Geeraerts, K., Tynjälä, P., Heikkinen, H. L., Markkanen, I., Pennanen, M., & Gijbels, D. (2015). Peer-group mentoring as a tool for teacher development. *European Journal of Teacher Education, 38*(3), 358-377. <https://doi.org/10.1080/02619768.2014.983068>
- Hobson, A. J., Ashby, P., Malderez, A., & Tomilson, P. D. (2009). Mentoring beginning teachers: What we know and what we don't. *Teaching and Teacher Education, 25*(1), 207-216. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2008.09.001>

- Huling-Austin, L. (1990). Teacher induction programs and internships. In W. R. Houston., M. Haberman, & J. Sikula (Eds.), *Handbook of research on teacher education: A project of the Association of Teacher Education* (pp. 535-548). Macmillan.
- Hunter, S. B., & Springer, M. G. (2022). Critical feedback characteristics, teacher human capital, and early-career teacher performance: A mixed-methods analysis. *Educational Evaluation and Policy Analysis, 44*(3), 380-403. <https://doi.org/10.3102/01623737211062913>
- Ingersoll, R. M. (2012). Beginning teacher induction: What the data tell us. *Phi Delta Kappan, 93*(8), 47-51. <https://doi.org/10.1177/003172171209300811>
- Keese, J., Thompson, C. G., Waxman, H. C., McIntush, K., & Svajda-Hardy, M. (2023). A worthwhile endeavor? A meta-analysis of research on formalized novice teacher induction programs. *Educational Research Review, 38*, 100505. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100505>
- Korhonen, H., Heikkinen, H. L., Kiviniemi, U., & Tynjälä, P. (2017). Student teachers' experiences of participating in mixed peer mentoring groups of in-service and pre-service teachers in Finland. *Teaching and Teacher Education, 61*, 153-163. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2016.10.011>
- LoCasale-Crouch, J., Davis, E., Wiens, P., & Pianta, R. (2012). The role of the mentor in supporting new teachers: Associations with self-efficacy, reflection, and quality. *Mentoring and Tutoring: Partnership in Learning, 20*(3), 303-323. <https://doi.org/10.1080/13611267.2012.701959>
- MacDowell, P., Moskalyk, K., Korchinski, K., & Morrison, D. (2024). Preparing educators to teach and create with generative artificial intelligence. *Canadian Journal of Learning and Technology, 50*(4), 1-23. <https://doi.org/10.21432/cjlt28606>
- Mansfield, C., & Gu, Q. (2019). "I'm finally getting that help that I needed": Early career teacher induction and professional learning. *The Australian Educational Researcher, 46*(4), 639-659. <https://doi.org/10.1007/s13384-019-00338-y>
- McGuire, S. N., Xia, Y., Guzy, A., Akoto, T. S., & Meadan, H. (2024). Behavior management training for teachers in the induction phase. *Psychology in the Schools, 61*(6), 2489-2507. <https://doi.org/10.1002/pits.23176>
- Moen, M., Pham, H. T. T., Samsudin, M. A., & Chun, T. C. (2024). Measuring South African

- novice teacher resilience in coping with teaching challenges: A rasch model framework. *Journal of Research in Innovative Teaching and Learning, ahead-of-print* (ahead-of-print). <https://doi.org/10.1108/JRIT-11-2023-0166>
- National Center on Education and the Economy. (2024a). *Top performing countries: Japan*. <https://ncee.org/country/korea/>. <https://ncee.org/country/japan/>
- National Center on Education and the Economy. (2024b). *Top performing countries: Singapore*. <https://ncee.org/country/singapore/>
- National Center on Education and the Economy. (2024c). *Top performing countries: Korea*. <https://ncee.org/country/korea/>
- National Center on Education and the Economy. (2024d). *Top performing countries: Canada*. <https://ncee.org/country/canada/>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2011). *Teachers matter: Attracting, developing and retaining effective teachers*. <https://doi.org/10.1787/9789264018044-en>
- Pennanen, M., Bristol, L., Wilkinson, J., & Heikkinen, H. L. (2016). What is ‘good’ mentoring? Understanding mentoring practices of teacher induction through case studies of Finland and Australia. *Pedagogy, Culture & Society*, 24(1), 27-53. <https://doi.org/10.1080/14681366.2015.1083045>
- Pennanen, M., Heikkinen, H. L. T., & Tynjälä, P. (2020). Virtues of mentors and mentees in the Finnish model of teachers’ peer-group mentoring. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 64(3), 355-371. <https://doi.org/10.1080/00313831.2018.1554601>
- Schatz-Oppenheimer, O., & Goldenberg, J. (2024). The impact of professional mentoring on mentors of novice-teachers. *International Journal of Mentoring and Coaching in Education*, 13(1), 122-141. <https://doi.org/10.1108/IJMCE-08-2022-0070>
- Smith, T., & Ingersoll, R. (2004). What are the effects of induction and mentoring on beginning teacher turnover? *American Educational Research Journal* 41(3), 681-714. <https://doi.org/10.3102/00028312041003681>
- Stanulis, R. N., Little, S., & Wibbens, E. (2012). Intensive mentoring that contributes to change in beginning elementary teachers’ learning to lead classroom discussions. *Teaching and Teacher Education*, 28(1), 32-43. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2011.08.007>
- Taylor, M., McLean, L., Bryce, C. I., Abry, T., & Granger, K. L. (2019). The influence of

- multiple life stressors during teacher training on burnout and career optimism in the first year of teaching. *Teaching and Teacher Education*, 86, 102910. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.102910>
- Tynjälä, P., Pennanen, M., Markkanen, I., & Heikkinen, H. L. (2021). Finnish model of peer-group mentoring: Review of research. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1483(1), 208-223. <https://doi.org/10.1111/nyas.14296>
- United Nations. (n.d.). (2024, April 24). *Sustainable Development Goals*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/>
- Wang, J., & Odell, S. J. (2002). Mentored learning to teach according to standard-based reform: A critical review. *Review of Educational Research*, 72(3), 481-546. <https://doi.org/10.3102/00346543072003481>
- Webb, L. D., & Norton, M. S. (2003). *Human resources administration: Personnel issues and needs in education* (4th ed). Merrill/Prentice Hall.
- Wong, H. K. (2004). Induction programs that keep new teachers teaching and improving. *NASSP Bulletin*, 88(638), 41-58. <https://doi.org/10.1177/019263650408863804>
- Woulfin, S. L., & Jones, B. (2021). Special development: The nature, content, and structure of special education teachers' professional learning opportunities. *Teaching and Teacher Education*, 100, 103277. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103277>

2024 年 7 月 29 日收件

2025 年 3 月 20 日第一次修正回覆

2025 年 3 月 23 日初審通過

2025 年 5 月 15 日複審通過

臺灣 STE (A) M 教育期刊論文與國科會計畫 之發展回顧與評析

楊淑晴 國立中山大學教育研究所教授

劉淑君 國立中山大學教育研究所博士

黃名清 國立中山大學教育研究所碩士

摘 要

本研究透過系統性文獻回顧與比較分析，探討 2006 至 2023 年間臺灣 STE (A) M 教育相關期刊論文及國科會計畫的發展現況與趨勢。結果顯示，隨著 108 課綱推動及美國教育趨勢的影響，STEM 與 STEAM 相關研究數量持續增長，並涵蓋科學、科技、藝術及創造力等跨學科主題。儘管 STEAM 概念逐漸興起，STEM 研究依然保持較高影響力，且兩者在國科會計畫與大多數期刊中的比例接近 1:1。然 SSCI 期刊仍偏重 STEM，顯示不同學術刊物對兩者的重視程度有所差異。不同期刊的研究對象分布亦呈現明顯差異。整體而言，儘管各期刊多以 K-12 學生為主要對象，SSCI 期刊較偏重大學與高中生，而國科會計畫及非 TSSCI 期刊則主要集中於國中小學生。研究主題方面，教師教學與學科認知最為關注，反映學者對教學策略與學習成效的重視；然而，對思考智能與概念的探討較少。各期刊對教育重點的關注也有所不同：TSSCI 與 SSCI 期刊聚焦學生的學科態度，非 TSSCI 期刊側重過程技能，國科會計畫則更強調教師教學。在研究方法上，大多數研究採用實驗研究法，並利用測驗、量表與問卷等量化工具。然而，評估標準多樣化，顯示該領域缺乏統一的評量框架，影響研究結果的可比性。未來研究應加強評估工具的標準化與驗證，並考慮更多質性研究方法，以全面理解 STE (A) M 教育的實施效果，促進理論與實踐的雙向發展。

關鍵詞：STEAM、STEAM 教育、期刊論文、文獻分析、國科會計畫



A Review and Analysis of Journal Articles and NSTC-Funded Projects on STE(A)M Education in Taiwan

Shu Ching Yang

Professor, Institute of Education, National Sun Yat-sen University

Shu-Jyun Liou

PhD, Institute of Education, National Sun Yat-sen University

Ming-Ching Huang

Master's Degree, Institute of Education, National Sun Yat-sen University

Abstract

This study employs a systematic literature review and comparative analysis to examine the development and trends of STE(A)M education in Taiwan from 2006 to 2023, focusing on academic journal publications and research projects funded by the National Science and Technology Council (NSTC). The findings indicate a steady increase in STEM and STEAM-related studies, influenced by the implementation of the Curriculum Guidelines of 12-Year Basic Education and educational trends from the United States. These studies encompass interdisciplinary themes such as science, technology, the arts, and creativity.

Although the STEAM approach is gaining momentum, STEM research continues to exert greater influence, with both STEM and STEAM appearing at a nearly 1:1 ratio in NSTC projects and most academic journals. However, STEM remains more prominently featured in SSCI-indexed journals, reflecting differing levels of emphasis among publication platforms. Variations were also observed in the distribution of research participants across journals. While most journals focus on K–12 students, SSCI journals tend to emphasize research on university and senior high school students, whereas NSTC projects and non-TSSCI journals concentrate more on elementary and junior high school students.

In terms of research topics, instructional strategies and subject-matter cognition are the most frequently explored, reflecting scholars' interest in teaching effectiveness and learning outcomes. However, fewer studies address higher-order thinking and conceptual development. Journal-specific emphases also vary: TSSCI and SSCI journals often highlight students' attitudes toward learning, non-TSSCI journals emphasize process skills, and NSTC-funded projects place greater focus on teacher instruction.

In terms of methodology, most studies adopt experimental designs, utilizing quantitative tools such as tests, scales, and questionnaires. Nevertheless, the diversity of evaluation criteria indicates a lack of standardized assessment frameworks, which may hinder the comparability of findings. Future research should aim to standardize and validate evaluation instruments and incorporate more qualitative methods to provide a more comprehensive understanding of STE(A)M education and to promote the reciprocal development of theory and practice.

Keywords: STEAM, STEAM education, academic journal articles, literature analysis, NSTC-funded projects



壹、緒論

隨著全球各國將 STE (A) M 教育視為提升學生創新能力與競爭力的重要途徑，臺灣近年來亦積極推動相關研究與實踐，並逐漸累積豐富成果。許多學者致力於探討不同的 STE (A) M 教學模式及其應用成效。例如，鄭秉漢等人（2020）將 STE (A) M 與桌遊結合融入水資源議題；盧佩綺（2019）結合 STEM 與美感教育，引導學生認識古蹟文化；Chung 等人（2014）透過機器人競賽，幫助學生理解 STE (A) M 概念在生活中的應用；Lin 等人（2023）則運用 STEM 與 3D 列印技術，提升學生對科技工程的理解。

除了學生學習成效的探討，教師在推動 STE (A) M 教學時面臨的挑戰亦成為研究焦點。黃子榕與林坤誼（2014）分析職前教師在 STEM 課程中的知識整合困難；吳紹群（2020）則以博物館 STEAM 工作坊為例，探討教師在課程設計與實施上的挑戰，並強調博物館在推動 STEAM 教育中的潛力。然而，相較於國際間的長期發展，臺灣在 STE (A) M 教育的系統性研究仍顯不足。儘管已有學者進行綜合分析（Chang et al., 2022; Hsu et al., 2024），如吳聲毅（2019）、賴秋琳（2020）及 Wahono 等人（2020）的回顧，這些研究多集中於特定主題，缺乏針對臺灣現況的整體性探討。此外，Zhan 等人（2022）對全球 STEM 教育文獻的分析指出，東西方國家在研究主題與發展趨勢上存在顯著差異，顯示臺灣有必要進行更完整的系統性研究。

為補足此研究缺口，楊淑晴等人（2024）對 2008 至 2022 年間的 219 篇學位論文進行分析，勾勒出臺灣 STE (A) M 教育的發展現況，提供了初步的研究輪廓。然而，由於資料僅來自學位論文，研究視角受限，未能全面呈現臺灣在不同發表管道（期刊論文與國科會計畫）上的研究成果。基於此，本研究擴大範疇，納入期刊論文與國科會計畫，進行系統性回顧與比較分析，期望填補臺灣在 STE (A) M 教育研究中的系統性不足，並推動該領域的進一步發展。

期刊論文與國科會計畫各具研究特色。期刊論文經過嚴格的同行審查，特別是 TSSCI 與 SSCI 期刊，代表著更高的學術水準與國際能見度；非 (T) SSCI 期刊則更關注教學實踐與創新應用。另一方面，國科會計畫作為政府資源支持的研究項目，反映政策優先順序，並推動國內 STE (A) M 教育的發展。因此，期刊論文強調學術影響，國科會計畫則關注政策落實與教學實驗，兩者相輔相成，構成臺灣 STE (A) M 教育研究的重要基礎。

基於上述背景，本研究旨在通過系統性文獻回顧與比較分析，深入探討臺灣 STE (A) M 教育的發展現況與趨勢。具體而言，研究聚焦於以下兩個方向：（一）綜整期刊論文與國科會計畫，分析出版年份、研究主題、對象及研究方法的變化，以勾勒出臺灣在 STE (A) M 教育領域的發展脈絡；（二）比較不同發表管道的研究特徵，檢視研究策略的差異與趨勢，藉此提供更全面的分析視角，作為未來教學設計與政策制定的參考。

貳、文獻探討

一、STE (A) M 教育的緣起與內涵

STE (A) M 教育的核心概念源自美國國家科學基金會（National Science Foundation, NSF）於 1996 年提出的 STEM 教育，即科學、科技、工程與數學的跨學科教育模式。STEM 旨在打破學科界限，培養 21 世紀所需的綜合性人才，特別強調以學生為中心，鼓勵跨學科學習，並將現實問題引入課程，以幫助學生應用知識解決實際問題（Christenson, 2011）。雖然 STEM 的教學方法和理解多樣，有些學者強調單科教學，而另一些主張跨學科整合，但其核心精神在於透過工程設計過程促進學科間的聯繫與應用（Gül & Taşar, 2020）。例如，Şahin 等人（2014）指出，STEM 教育旨在從跨學科的視角看待問題，強調知識的整合與應用。總的來說，STEM 教育強調跨學科整合，以「解決生活問題、動手實作與創新設計」為核心理念，將科學、科技、工程和數學與現實生活緊密聯繫，促進教育與生活的融合。在 STEM 教育推動十年後，美國學者 Yakman 於 2008 年提出將藝術（Arts）融入 STEM，形成 STEAM 教育（Yakman, 2008）。他認為藝術能夠激發創造性思維，並增強學生解決問題的能力，補足了 STEM 教育中的不足（Paik et al., 2018）。STEAM 進一步強調設計思維與創造力，旨在培養學生以更具創意的方式應對現實挑戰（Kim & Lee, 2018）。

二、STE (A) M 相關文獻與統合分析

在國際上，關於 STE (A) M 教育的整合性分析已產出多篇重要的回顧文獻，從多角度、多方法深入探討其發展脈絡與未來趨勢。這些研究不僅進行了統合分析與主題彙整（Le Thi Thu et al., 2021; Leavy et al., 2023; Li et al., 2020; Mizell &

Brown, 2016; Thomas & Larwin, 2023; Zhan et al., 2022) , 還涵蓋多元面向的探討, 包括教育機器人 (Sapounidis et al., 2024) 、儀器設備與工具的使用 (Juca-Aulestia et al., 2021) 、共詞分析 (Hsu et al., 2024; Marín-Marín et al., 2021) , 以及作者身分與主題趨勢的研究 (Li & Xiao, 2022) 。此外, 研究中還關注到非正式專題導向學習模式 (Santhosh et al., 2023) 、數位素養 (Deák & Kumar, 2024) , 以及學習成效如創造力與科學素養 (Çakici et al., 2021; Chang & Chen, 2022; Kang et al., 2018; Kazu & Kurtoglu Yalcin, 2021) 。

在具體案例中, Pérez Torres 等人 (2024) 從 STEM 實踐的角度評估西班牙的 STEAM 專題學習 (STEAM PBL) 教學設計; Sanz-Camarero 等人 (2023) 則對小學與中學階段的 STEAM 計畫進行系統回顧, 探索其對藝術能力發展的影響。Wu 等人 (2024) 則針對 2010 至 2023 年的 21 項實證研究進行統合分析, 探討 STEM 教育對中小學教師跨學科教學能力的影響。Chang 等人 (2022) 則透過調節效應統合分析, 檢視 STEM 教育對學業成就的影響, 並採用實驗性或準實驗性設計進行學習成果評估。

同時, 先進科技的應用也是近年來的研究重點之一。Lee 與 Kwon (2023) 分析了 2014 至 2021 年間韓國 26 篇有關 3D 列印應用於教育的研究, 揭示了該技術在學習情境中的潛力; Leavy 等人 (2023) 則進行了綜述, 強調新興科技在 STEAM 教育中的普及與應用。

STE (A) M 教育的研究不僅集中於美國, 韓國、土耳其和中國也積極推動相關研究, 顯示全球對該領域的重視。例如, 美國的 Li 等人 (2020) 對 2000 至 2018 年間的 STEM 教育文獻進行系統分析, 揭示該領域的發展趨勢, 顯示研究的擴展性與跨國合作的普遍性。Li 等人 (2022) 、Li 與 Xiao (2022) 更進一步綜述了 Web of Science (WoS) 資料庫中高引用的 STEM 教育實證研究, 勾勒出全球研究的主題焦點與方法創新。

此外, Zhan 等人 (2022) 針對 2004 至 2021 年間 WoS 資料庫中 1,718 篇全球 STEM 教育論文進行全面的計量分析, 系統整理 STEAM 教育的發展方向、學科整合與未來趨勢。這些系統性分析不僅揭示國際研究的演進, 亦提供後續研究策略與跨學科整合的參考。

綜合而言, 國際間對 STE (A) M 教育的統合分析與文獻回顧, 從多角度探討了跨學科整合、創意思維、數位素養等關鍵主題的發展 (Leavy et al., 2023; Li et al., 2020; Zhan et al., 2022) 。其中, 跨學科整合與設計思維的強調, 以及數位工具 (如

教育機器人、虛擬實境、3D 列印等）的應用，正逐步影響臺灣學者的研究聚焦與主題選擇。國際研究中廣泛採用的質量混合方法、實驗設計、共詞分析等研究技術，也對臺灣期刊論文與國科會計畫的研究設計產生深遠影響。受此啟發，臺灣學者逐漸引入更嚴謹的研究設計，以檢驗 STE (A) M 教育的學習成效，並運用社群網絡分析、統合分析與共詞分析來探討研究主題間的關聯性（黃怡真，2024；Hsu et al., 2024）。這不僅反映國際趨勢的影響，也顯示臺灣學者在研究方法上的創新與精進。然而，儘管統合分析能針對單一主題進行量化彙整，卻在全面解釋 STE (A) M 教育的多元樣貌上存在侷限。因此，本研究通過系統性文獻回顧與比較分析，探討臺灣期刊論文與國科會計畫等不同發表管道的現況、主題與差異，並深入分析國際研究對臺灣學術取向與發表策略的影響。透過這樣的分析，本研究將勾勒出臺灣 STE (A) M 教育研究的發展脈絡，並提供未來統合分析的多元視角，促進臺灣學術研究與國際趨勢的接軌，以推動本地研究的創新與發展。

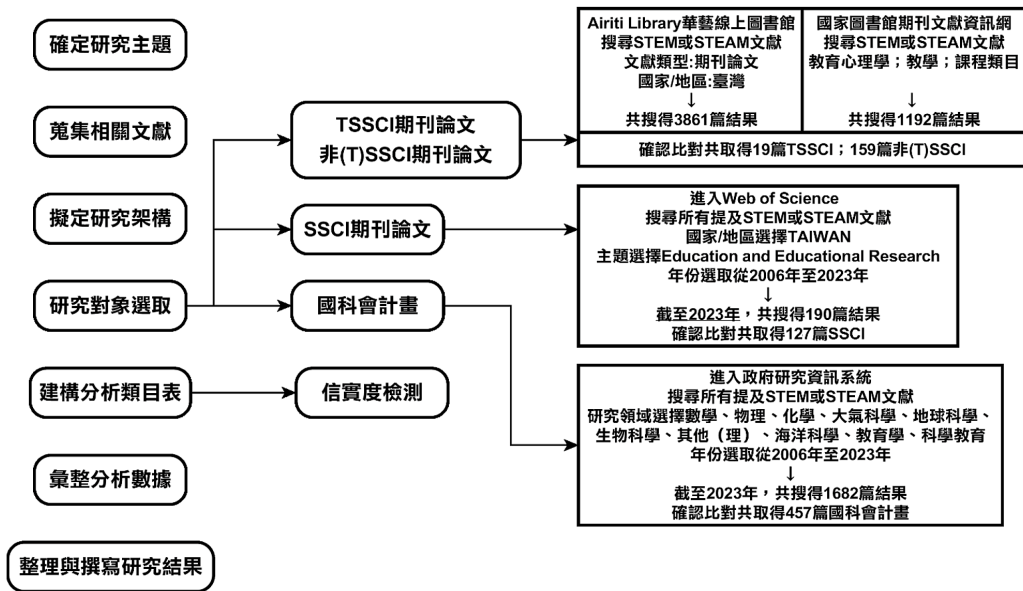
參、研究方法

一、研究對象與取樣

本研究聚焦於臺灣學者在 (T) SSCI 期刊、非 (T) SSCI 期刊及國科會計畫中發表的 STE (A) M 教育相關論文，並透過華藝線上圖書館、國家圖書館期刊文獻資訊網、WoS 及國科會政府研究資訊系統進行檢索（具體步驟詳見圖 1）。本研究選擇 2006 年作為分析起點，係基於李博宏（2006）發表於《生活科技教育》的論文，該研究是國內最早探討 STEM 教育中科技與工程課程發展的文獻。因此，以 2006 年為基準，不僅能反映 STEM 教育在科技與工程領域的早期脈絡，也能確保文獻回顧的完整性。

儘管「STEM 教育」一詞自 2000 年代初期逐漸受到關注，但相關研究可能早已在不同學科或術語下發表。為避免遺漏，本研究在摘要與標題中使用“STEM OR STEAM”作為檢索關鍵詞，並逐一審查文獻，以確保研究範疇的完整性。為提升檢索結果的精確度，本研究設立以下排除標準：（一）排除醫學與生物科學領域，如幹細胞研究、生物技術等；（二）無關 STE (A) M 教育的跨領域研究；（三）僅聚焦單一學科（如數學、物理、化學）的研究；（四）強調永續發展或環境教育，未明確納入 STE (A) M 框架者；（五）僅在背景或內文輕微提及 STE (A) M，未作為核心議題探討者。

圖 1
研究流程與步驟



經篩選與去除重複後，最終獲得 305 篇期刊論文及 457 件國科會計畫，其中包括一年期計畫 179 件、二年期計畫 41 件、三年期計畫 79 件及四年期計畫 1 件。這些篩選後的資料，將作為後續分析的基礎，以深入探討臺灣 STE (A) M 教育研究的發展趨勢。

二、建構分析類目表

確認論文後，建構表 1 內容分析類目表，設定出版年代、STEM 與 STEAM 教育比例變化、來源期刊、關鍵字、研究對象、主題、方法、工具等類目，並根據類目表逐篇檢視、分類與彙整文獻。

三、研究信實度

信度，又稱為可信度，指的是研究中測量方法的穩定性和一致性，即在對同一對象進行多次測量後，是否能夠獲得相同的結果。內容分析法的信度主要透過評分者的一致性來檢驗，這涉及兩位或以上評分者在相同時間內對同一研究對象進行比較，並計算其一致性程度來檢驗信度（王文科，1999）。評分者的一致性越高，

測量方法的信度越高，反之則信度較低。通常，信度值大於 0.8 即被視為具有高信度（楊孝滌，2006）。本研究邀請 STEM 領域專家與研究者本人進行信度檢測。研究者先向專家說明研究方法、研究問題、研究主題及編碼依據，並隨機抽取 10% 的研究樣本，依照表 1 的類目進行分析。雙方獨立進行編碼後，採用王石番（1989）提出的編碼員相互同意度公式計算信度。結果顯示，各項信度介於 0.85 至 1 之間，達到高信度標準，證實本研究方法具穩定性與一致性。

表 1

臺灣學者發表 STE (A) M 教育期刊論文與國科會計畫報告之內容分析類目表

分析類目	說明	次類目
出版年代	論文出版年代	2006-2023
STE (A) M 比例變化	將文獻依 STEM 或是 STEAM 分類	STEM/STEAM
來源期刊	論文所刊載的期刊	如科技與人力教育季刊、臺灣教育評論月刊等
關鍵字詞	論文所包含的關鍵字詞	分為包含 STEM 字詞，如跨領域 STEM，與不包含 STEM 字詞，如機器人
研究對象	研究關注的研究對象	從幼兒至成年人
研究主題	基於國家十二年國教課綱，聚焦於三大領域 學生學習：分為四類 學科認知：記憶、理解、應用等學科學習內容 思考智能：創造、推理、批判思維等能力 過程技能：觀察、問題解決、合作等技能 學科態度：探究興趣、科技態度、藝術價值 教師教學：專注 STE (A) M 教學策略與教師角色分析 概念論述：分析與解釋 STEM 主題	學生學習： 1. 學科認知、2. 思考智能 3. 過程技能、4. 學科態度 教師教學： 1. 發展評鑑工具、2. 設計課程 3. 教學策略等相關主題 概念論述： 1. 主題分析、2. 概念解釋
研究方法	研究中採用的研究方法	如行動研究法、實驗研究法等
研究工具	研究中所採用的工具	測驗、量表、問卷等

肆、結果與討論

一、STE (A) M 教育研究的萌芽與蓬勃發展

為探究臺灣 STE (A) M 教育研究的發展歷程，本研究統計了臺灣期刊論文與

國科會計畫中相關文獻的出版年代，以了解其發展軌跡。圖 2 顯示統計結果如下：

- TSSCI 期刊論文：共 19 篇，範圍涵蓋 2016 至 2023 年。
- SSCI 期刊論文：共 127 篇，時間跨度為 2008 至 2023 年。
- 非 (T) SSCI 期刊論文：共 159 篇，涵蓋 2006 至 2023 年。
- 國科會計畫：共 457 件，時間跨度為 2007 至 2023 年。

進一步觀察臺灣的研究發展歷程，可以看出自 2006 年開始，STE (A) M 教育領域的研究逐漸蓬勃發展。各期刊對於 STE (A) M 教育研究的萌芽與發展分述如下：

(一) TSSCI 期刊

最早在 TSSCI 期刊發表的論文由范斯淳與游光昭 (2016) 撰寫，該研究探討了如何將科技教育融入 STEM 教育之中。從 2018 年 ($n=1$) 到 2019 年，STE (A) M 教育相關論文數量顯著增長，並於 2019 年達到高峰 ($n=6$)。這些論文涵蓋了多個領域，如美國 STE (A) M 教育發展 (湯維玲, 2019)、生物與程式設計的結合 (盧秀琴、馬士茵, 2019)，以及新興科技的應用，如機器人和三維列印 (胡淑華、蔡孟蓉, 2019；游志弘等人, 2019)。

(二) SSCI 期刊

在 SSCI 期刊方面，早期的 STEM 研究中，除了 2008 年由李懿芳研究團隊探討少數族裔學生在 STEM 領域中輟學原因的研究 (White et al., 2008) 之外，其餘三篇相關論文均由羅希哲研究團隊所撰寫，分別探討了以下議題：第一篇探討女高中生在線上學習 STEM 課程的有效性 (Lou, Liu, Shih, Chuang & Tseng, 2011)；第二篇研究了 PBL (專題式學習) 模式下高中生的 STEM 學習情況 (Lou, Liu, Shih & Tseng, 2011)；第三篇則是一項針對臺灣女高中生的探索性研究，探討問題導向學習策略對 STEM 知識整合與態度的影響 (Lou, Shih, et al., 2011)。

STE (A) M 教育相關論文的發表數量可分為兩個主要階段。第一階段 (2008 至 2016 年, $n=18$) 中，論文發表數量相對穩定，但總體數量較少。這一現象可能與當時對 STE (A) M 概念的認識和重視程度仍然有限有關。然而，自 2017 年起，發表數量顯著增加，進入第二階段 (2017 至 2023 年, $n=109$)。2017 年和 2018 年分別發表了 5 篇和 4 篇 STE (A) M 相關論文，2019 年迅速增長至 11 篇，隨後呈現逐年上升趨勢。然而，2022 年的論文數量 ($n=19$) 較 2021 年 ($n=20$) 有所下降，這可能與新冠疫情影響下的審核延遲有關，但在 2023 年，論文數量顯著回升至 36 篇，顯示出學術界對 STE (A) M 教育持續的興趣和關注。

（三）非（T）SSCI 期刊

非（T）SSCI 期刊的首篇論文則由李博宏（2006）撰寫，該文分析了 STEM 教育中科技與工程學科的發展現況。非（T）SSCI 期刊中的 STE（A）M 相關論文發表數量可分為兩個主要階段。第一階段為 2006 至 2016 年（ $n=17$ ），此期間 STE（A）M 相關論文的發表較為零星，每年僅有一至五篇。這可能與 STEM 和 STEAM 概念分別於 1996 年（NSF, 1996）和 Yakman（2008）才逐漸提出和普及有關，當時學界對這些概念尚不熟悉，研究關注度較低。第二階段（2017 至 2023 年， $n=141$ ）中，非（T）SSCI 期刊論文的發表數量顯著增長。特別是自 2018 年起，每年的發表量穩步上升，從 2018 年的 10 篇增加到 2020 至 2022 年間每年穩定在 21 至 28 篇之間。例如，2018 年開始，多篇論文嘗試將 STE（A）M 概念融入教學中，如劉淑雯與魏誠佑（2018）探討桌遊與 STEM 的結合，黃俊夫等人（2018）則研究了博物館與 STEAM 的結合，顯示出對新教學模式的探索和實踐。

（四）國科會計畫

臺灣在 STE（A）M 教育研究的推動始於 2007 年，由曾國鴻、楊宏仁及羅希哲等學者主持的五個整合型三年期計畫，專注於中美跨國情境下，透過知識管理實踐進行 STEM 學習（曾國鴻、于瑞珍等人，2007；曾國鴻、楊宏仁、羅希哲，2007）。自此，國科會計畫的發展可劃分為三個主要階段：

1. 初步發展階段（2007 至 2014 年， $n=33$ ）：此階段為 STE（A）M 教育的初期探索，每年約有 4 件計畫立案，研究多聚焦於基礎課程設計與科技工程應用，為後續擴展奠定基礎。
2. 快速成長階段（2015 至 2017 年， $n=64$ ）：此階段計畫數量顯著增加，2015 年 14 件，2016 年 22 件，2017 年更達到 28 件，顯示該領域在教育政策與學界關注下快速成長，教學模式創新與跨領域實踐成為研究焦點。
3. 穩定發展階段（2018 至 2023 年， $n=364$ ）：此階段研究進入穩定且高產的成熟期，每年平均有 60 件計畫，尤其在 2022 年達到高峰，共 66 件，反映出臺灣對 STE（A）M 教育研究的持續深化與政策支持。

整體而言，自 2006 至 2023 年，臺灣在期刊論文與國科會計畫的數量顯示出穩定成長的趨勢。楊淑晴等人（2024）也指出，臺灣學位論文的出版數量隨著年代增長，顯示出穩定的發展脈絡，這與國際研究的觀察結果一致（Bozkurt et al., 2019; Çavaş et al., 2020; Çevik, 2017; Elmalı & Kızılcı, 2017; Gao et al., 2020; Jayarajah

et al., 2014; Le Thi Thu et al., 2021; Li et al., 2020; Li & Xiao, 2022; Sarica, 2020; Yıldız & Özdemir, 2015)，反映出全球學術界對 STE (A) M 教育的重視。

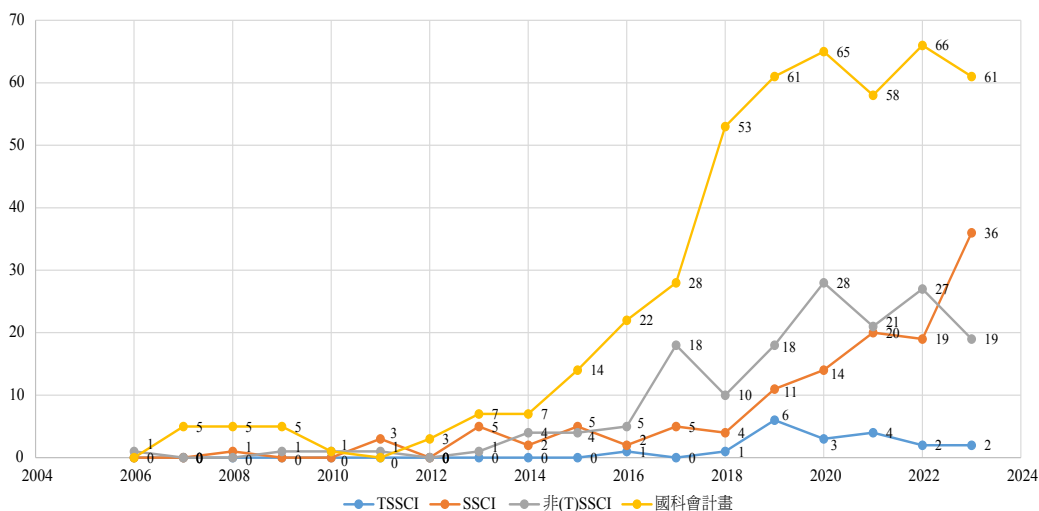
2017 至 2019 年間，臺灣的 STE (A) M 教育研究進一步快速成長，主要受到兩大驅動因素影響：

1. 政策推動：2019 年臺灣實施 108 課綱，強調素養導向與跨領域學習，促使教師積極採用 STE (A) M 教學模式。例如，陳彥綸（2022）將四軸飛行器融入 STEAM 課程，臺南某學校則利用廢棄糖廠設計校本課程，強調社區融合與實務應用（中央社訊息服務，2021）。
2. 國際趨勢：受美國 2016 年“STEM 2026”願景及 2018 年白宮 STEM 教育高峰會的影響，臺灣學者逐漸探索 PBL（王雋杰，2022）、6E（翁子涵，2022）等創新教學法，以及 STEM 與跨領域學習的結合（鄭瑞鴻、劉玄堂，2023；駱奕帆，2023）。這些國際趨勢的影響推動了本土研究的多樣化與國際接軌。

綜合四種發表管道的出版時序分析（圖 2），臺灣的研究發展趨勢與 Marin-Marín 等人（2021）對 WoS 資料庫的分析結果一致：2006 至 2010 年為低產期，2011 至 2015 年呈現穩步增長，2016 至 2019 年則進入穩定上升階段。此發展脈絡亦與 Zhan 等人（2022）對全球 STEM 教育論文出版時間分佈的結果相似，顯示臺灣的 STE (A) M 教育研究逐漸與國際趨勢接軌，反映出全球化成長與學術影響力的提升。

圖 2

三種期刊類型與國科會計畫出版年代分布圖

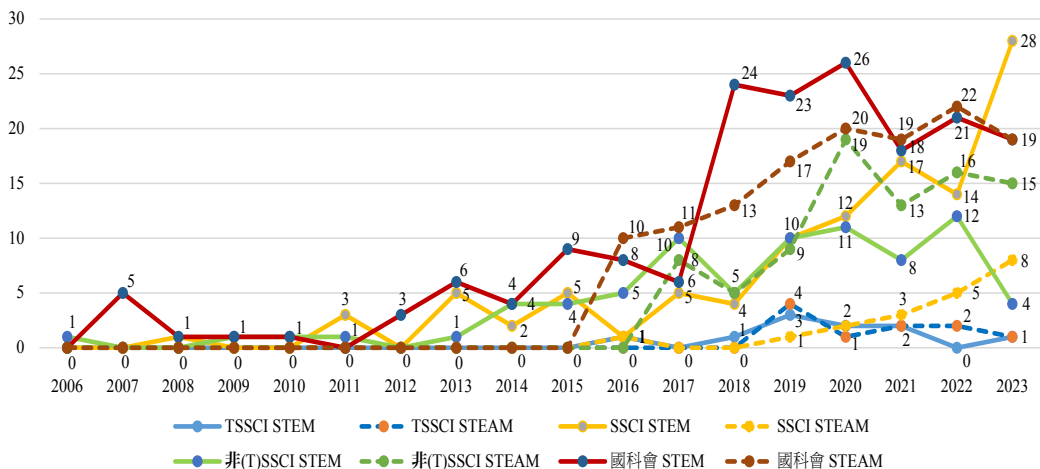


二、STEM 與 STEAM 教育研究比例推移

隨著 STEM 教育理念的推動，十年後部分美國學者開始批評該模式過度強調邏輯與問題解決，卻忽視了人文與藝術元素，進而限制了學生應對快速變遷的能力（Maeda, 2011, 2013; Yakman, 2008）。為回應這一批評，學者們提出將藝術（Arts）融入 STEM，形成 STEAM 概念，並強調跨領域思維與創意思考，這一轉向逐漸受到重視並被廣泛採用。本研究透過分析臺灣期刊論文與國科會計畫中 STEM 與 STEAM 的研究比例變化，以探討兩者在臺灣發展的差異與趨勢。

在 TSSCI 期刊中，共計 19 篇相關論文，其中 10 篇聚焦於 STEM，1 篇同時探討 STEM 與 STEAM，顯示 STEM 仍為主流；而 SSCI 期刊則顯示出更明顯的偏向，127 篇相關研究中有 107 篇聚焦於 STEM，20 篇專注於 STEAM。相較之下，在非（T）SSCI 期刊的 159 篇論文中，78 篇探討 STEM，85 篇關注 STEAM，其中有 4 篇同時探討兩者。這顯示非（T）SSCI 期刊更願意接受跨領域的 STEAM 教育模式，並強調創新應用的多樣性。在國科會計畫的分析中，共有 302 件相關研究計畫，其中 175 件專注於 STEM，131 件探討 STEAM，亦顯示出近年來對藝術與跨學科整合的關注度逐步提升。這些數據變化反映出臺灣在不同發表管道中，STEM 與 STEAM 的發展重心有所差異，且逐漸呈現多元整合的趨勢（詳見圖 3）。

圖 3
近年 STEM 與 STEAM 教育研究的變化與數量



(一) TSSCI 期刊中的 STEM 與 STEAM 研究

在 TSSCI 期刊的早期發展中，研究重點多集中於科技融入 STEM 教育，強調工程實作與技術應用（范斯淳、游光昭，2016；張基成、陳怡靜，2018）。自 2019 年起，湯維玲（2019）首次在期刊中系統性探討 STEAM 的發展，標誌著跨領域教育模式的興起。此後，STEAM 研究數量逐漸增加，並與 STEM 研究比例趨於平衡。部分研究同時涵蓋 STEM 與 STEAM，例如胡淑華與蔡孟蓉（2019）、游志弘等人（2019）探討機器人與 3D 列印技術結合 STEAM 的成效，顯示出跨領域整合的趨勢。2020 年後，STEAM 研究逐漸關注創意設計與藝術素養，陳又菱等人（2020）和吳中勤（2021）分析 STEAM 對學生創意思維與藝術表現的影響，發現跨域學習有助於學生多元智能發展。此外，周坤億等人（2022）提出 STREAM 概念，將閱讀與寫作融入 STEAM 教學，進一步強化學生的跨領域學習能力。儘管 STEAM 在近年興起，STEM 研究仍穩定發展，持續探索創新教學模式與工程設計應用（李隆盛、楊秀全，2019；范靜媛、葉建宏，2020；游師柔等人，2020）。這顯示 STEAM 並非取代 STEM，而是透過人文與藝術的補充，深化跨領域學習，提升學生的創新與綜合能力。

(二) SSCI 期刊中的 STEM 與 STEAM 研究

在 SSCI 期刊中，STEM 長期占據主導地位。自 2016 年起，STEAM 研究開始出現（Lee et al., 2016），顯示學術界對藝術融入 STEM 的興趣。然而，即使 STEAM 漸受關注，STEM 的優勢仍然顯著。2021 至 2023 年，SSCI 期刊共發表 59 篇 STEM 相關論文，而 STEAM 僅有 16 篇，顯示 STEM 研究依舊占據主流。

這一現象主要有兩個原因：首先，政策與市場驅動。STEM 被視為國家經濟與科技發展的核心領域，政府大力支持並透過政策推動，例如美國的“STEM 2026”願景和臺灣的 108 課綱，都強調素養導向與跨領域學習，進一步推動 STEM 教學模式。穩定的市場需求與豐富的就業機會，也吸引研究者投入相關研究。

其次，學術資源與理論基礎。STEM 擁有完善的理論架構和豐富的實證資料，研究模式成熟且數據累積完整，促進更多研究發表與應用發展。相較之下，STEAM 作為新興概念，雖強調跨領域學習與創意設計，但理論基礎仍在發展，實務應用的資源相對不足，跨學科整合亦具挑戰性。

儘管 STEAM 研究尚未達到 STEM 的影響力，但近年來隨著全球教育政策強調創新與多元學習，其成長趨勢逐漸顯現。未來若能加強理論建構、跨學科教學設計，以及政策支持，STEAM 的發展潛力將更為顯著。

（三）非（T）SSCI 期刊中的 STEM 與 STEAM 研究

在非（T）SSCI 期刊中，臺灣早期的研究多集中於 STEM 教育。2006 年，李博宏（2006）率先發表 STEM 相關論文，開啟了科技與工程教育的探討。然而，STEAM 研究直到 2017 年才首次出現，同年共有八篇論文發表，主題聚焦於自造者（Maker）運動及科技實作課程的結合（洪榮昭、游玉英，2017；張玉山，2017a，2017b，2017c；葉栢維，2017a，2017b；賓靜蓀，2017；簡佑宏等人，2017），揭示跨領域學習的潛力。

自 2020 年起，STEAM 研究在非（T）SSCI 期刊中顯著增長，並逐漸與 STEM 的研究比例趨於平衡。研究範疇從科技與工程擴展至工藝教育、博物館課程、永續發展及創新科學活動（孔令文，2020；吳紹群，2020；洪珮瑀、林建毅，2020），並強調與科技教育及多元教學法的結合（吳沛龍，2022；李柏勳、黃士璋，2022；林美雯，2022；胡家紋，2022；翁子涵，2022；許庭嘉、張玉山，2022；湯維玲，2022；鄭瑞鴻、劉玄堂，2023；駱奕帆，2023；薛雅云，2022）。這些研究不僅探討課程設計，亦強調實務應用的多元化，顯示 STEAM 在教育現場的接受度逐步提高。

整體而言，自 2020 年以來，STEAM 研究在非（T）SSCI 期刊中快速成長，並在部分領域逐漸取代 STEM 的主導地位，反映出 STEAM 教育在實務應用上的潛力與價值。這一趨勢顯示臺灣教育界對創新教學模式的重視，並預示未來在多元學習場域中，STEAM 的影響力將持續擴大。

（四）國科會計畫中的 STEM 與 STEAM 研究

國科會計畫的早期研究集中於 STEM 領域。2016 年，STEAM 相關計畫首次出現，共有 10 項，主題涵蓋 3D 列印、生態、機器人等領域，由張基成（2016）、邱美虹（2016）、張玉山（2016）、湯偉君（2016）、劉淑雯（2016）、陳學志與蕭顯勝（2016）等學者主持。自此之後，STEAM 計畫逐漸增加，並在 2016 年首次超越 STEM 計畫的數量，顯示跨領域學習的關注度提升。然而，儘管數量上出現變化，資源分配與學術支持仍明顯偏向 STEM，顯示 STEAM 的發展雖有潛力，但仍需更多政策支持與理論深化。這一趨勢反映出臺灣在國科會資助下，逐步關注 STEAM 教育的創新與跨域應用。然而，現有資源的配置仍顯不平衡，導致 STEAM 的發展受限。未來若能強化政策支持、改善資源分配，STEAM 在學術研究與實務應用上的影響力將更顯著。

(五) 小結

綜合上述發現，自 2016 至 2017 年起，TSSCI、非 (T) SSCI 期刊及國科會計畫逐步涵蓋 STEAM 教育，顯示學界對跨學科學習與創意思維的重視。然而，相較於 STEM，SSCI 期刊在 STEAM 研究方面的發展較慢，可能與以下因素相關：

1. 學術評價與學科偏好：SSCI 期刊仍以 STEM 為核心，且科技與工程類期刊影響因子較高，學者更傾向發表 STEM 研究。此外，工程與數理科學等領域對 STEAM 接受度較低，或影響期刊審稿標準與論文定位，使發表難度提升。
2. 國際政策與資源分配：美、英等國家優先推動 STEM 教育，例如美國“STEM for All”政策強調科技與工程人才培育。相較之下，STEAM 尚處於發展階段，影響其學術能見度與成長速度。
3. 研究成熟度與學術累積：雖然臺灣自 2016 年起關注 STEAM 教育，但相關實證研究仍在發展，國際學界對其理論基礎與學習成效仍存討論，導致 SSCI 期刊收錄相對較慢。

近年來，臺灣 STEM 與 STEAM 研究同步成長，但不同學術平臺的研究比例與深度仍存差異。楊淑晴等人 (2024) 指出，自 2018 年起，部分領域的 STEAM 相關學位論文數量已超越 STEM，顯示其影響力逐漸提升。然而，STEAM 直至 2018 年才逐步成為國際主流教育概念 (Li et al., 2020; Martín-Páez et al., 2019; Ormanci, 2020)。本研究發現，STEM 仍主導科技與經濟發展，而 STEAM 則在 TSSCI 期刊與國科會計畫中短暫超越 STEM，自 2018 年起於非 (T) SSCI 期刊中穩定增長，展現跨領域教育模式的影響力。這種差異反映了學科傳統、政策導向與學術評價機制的影響。未來應深入探討 STEAM 教育在不同學術場域中的發展與挑戰，並強調其學術價值與應用潛力。透過跨領域合作、創新課程設計與實證研究，更全面評估其對學生學習成效的影響，提供多元視角與具體參考。

三、來源期刊

STEM 與 STEAM 教育研究來自不同的期刊，是 STEM 與 STEAM 教育在不同領域的發展的體現。STEM 與 STEAM 教育研究在不同類型刊物出現的篇數與比例分析如下：

(一) TSSCI 期刊

TSSCI 期刊共有 19 篇 STE (A) M 相關文獻，其來源期刊主要集中在以下幾個領域：

1. 數位學習科技期刊：7 篇（37%），是最多的來源期刊。這些研究涵蓋了行動學習、合作學習以及資訊融入教學等數位學習相關領域。早期 TSSCI 文獻中，機器人和程式設計等新興科技的研究使得數位學習科技期刊成為主要的收錄來源。
2. 科學教育學刊：4 篇（21%），專注於科學教育領域的 STE（A）M 應用。
3. 教育科學研究期刊：3 篇（16%），涉及教育科學中的 STE（A）M 研究。
4. 課程與教學期刊：2 篇（11%），探索 STE（A）M 教育在課程和教學中的實踐。
5. 其他期刊：包括體育學報、當代教育研究季刊和教育學報，各有 1 篇（5%），這些期刊中的研究涉及 STE（A）M 教育的特殊應用或案例分析。

（二）SSCI 期刊

在 SSCI 期刊中，共有 127 篇相關文獻，分布於 52 種期刊中。雖然這些研究主要集中於科技、設計教育以及科學與科技教育領域，但其涵蓋的範疇相當廣泛，展現了 STE（A）M 教育在不同學科中的應用與發展潛力。文獻分布概況如下：

1. *International Journal of Technology and Design Education* 收錄最多，共 12 篇，反映出設計教育與技術整合的高度關注。
2. *Journal of Baltic Science Education* 和 *International Journal of Science and Mathematics Education* 緊隨其後，各有 11 篇，主要聚焦於科學與科技教育的創新教學法，與數理教育與科技應用的結合趨勢。
3. *International Journal of STEM Education* 有 9 篇，強調 STEM 教育的實踐與研究。
4. *Frontiers in Psychology* 和 *International Journal of Science Education* 各 6 篇，顯示工程教育與跨學科 STEM 教育的持續發展與深化。
5. *Interactive Learning Environments*、*Research in Science & Technological Education*、*The Asia-Pacific Education Researcher* 和 *Sustainability* 各 5 篇，凸顯 STEM 教育與科學、科技的整合與環境上的應用。
6. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*、*International Journal of Engineering Education* 和 *Journal of Science Education and Technology* 各有 3 篇，可見 STEM 教育在工程、科學與科技上的重視與應用。

此外，還有多種期刊各收錄 1 至 2 篇相關研究，包括 *Computers & Education*、*Thinking Skills and Creativity*、*IEEE Transactions on Education*、*Studies in Higher Education* 等，顯示出 STE（A）M 教育研究在不同學科和教育情境中的多樣性與跨領域應用。整體而言，這些文獻充分體現了臺灣 STE（A）M 教育在全球學術界的廣泛影響與研究深度，並揭示了其在不同教育領域中的創新實踐與發展趨勢。

(三) 非 (T) SSCI 期刊

非 (T) SSCI 期刊共計 159 篇相關文獻，集中於幾本核心期刊。其中，《科技與人力教育季刊》收錄最多，達 25 篇 (15.7%)，聚焦於生活科技教育、機器人教育與數位學習等主題。《臺灣教育評論月刊》刊登 15 篇 (9.4%)，《教育研究月刊》則有 9 篇 (5.66%)，而《台灣教育研究期刊》與《中等教育》各有 7 篇 (4.4%)。此外，約 40 種期刊各自收錄 1 至 2 篇相關論文，展現研究議題的多元分布。

四、研究對象

圖 4 顯示不同發表管道中研究對象的分布情況。卡方檢定結果顯示，不同發表來源在八種研究對象的分布上存在顯著差異 ($\chi^2(21) = 108.853, p = .01 < .05$)，反映各發表管道對研究對象的選擇呈現顯著差異。

TSSCI 期刊主要聚焦於國小生 (33.3%)，其次為大學生與高中 (職) 生 (各 20%)，顯示國小階段在 STEM 與 STEAM 教育中的關鍵性，特別是高年級學生具備較高的學科知識與學習能力，適合進行更深入的探索與應用。SSCI 期刊則偏重高等教育與高中階段，大學生 (26.5%) 與高中 (職) 生 (25.0%) 占比較高，而國中生 (14.4%) 與國小生 (8.3%) 則相對較少，顯示其更關注於高認知能力的學習者。這與 SSCI 期刊強調的批判性思考、問題解決與跨學科整合等高階學習活動相符，也反映其對研究方法嚴謹性及長期追蹤的偏好。

非 (T) SSCI 期刊的研究對象則更為多元，國小生 (18.3%) 與國中生 (18.3%) 占比最高，並涵蓋碩博士生、企業公司、親子與家長等，顯示其研究議題的廣泛性與應用導向。國科會計畫則以國小生 (32.2%) 為主要對象，次為高中 (職) 生 (23.0%) 與國中生 (14.8%)，並涵蓋身心障礙學生，顯示政府對多元學習需求的重視。

整體而言，臺灣 STEM 與 STEAM 教育研究聚焦於國小至大學生的學習歷程，特別是國小生、國中生與高中 (職) 生占比最高，這可能與該階段學生的認知發展、學習興趣及課程設計的成熟度有關。這一趨勢與楊淑晴等人 (2024) 的研究結果相符，也反映國際 K-12 教育階段對 STEM / STEAM 的重視 (Bozkurt et al., 2019; Brown, 2012; Kaleci & Korkmaz, 2018; Mizell & Brown, 2016; Wahono et al., 2020)。

在期刊類型的對比下，不同發表管道的研究對象選擇反映了學術社群的需求與研究取向。SSCI 期刊偏重大學生與高中生，這可能源自其對高階認知與長期追

蹤研究的偏好，也更能對應其學術評價標準；非（T）SSCI 期刊則展現多元研究對象，包括企業、家長與幼兒等，顯示其更強調應用實務與本地化情境的探索。同時，國際政策如美國“STEM 2026”計畫強調多元場域的學習，也促使非（T）SSCI 期刊的研究逐漸向社區、企業與非正式學習場域擴展。然而，臺灣在 STEM 教育領域中的性別與族群平等議題相對缺乏，顯示未來應更關注多元族群參與與社會公平議題，對於社區合作、產學連結及非正式學習場域的探索亦有進一步發展的空間。

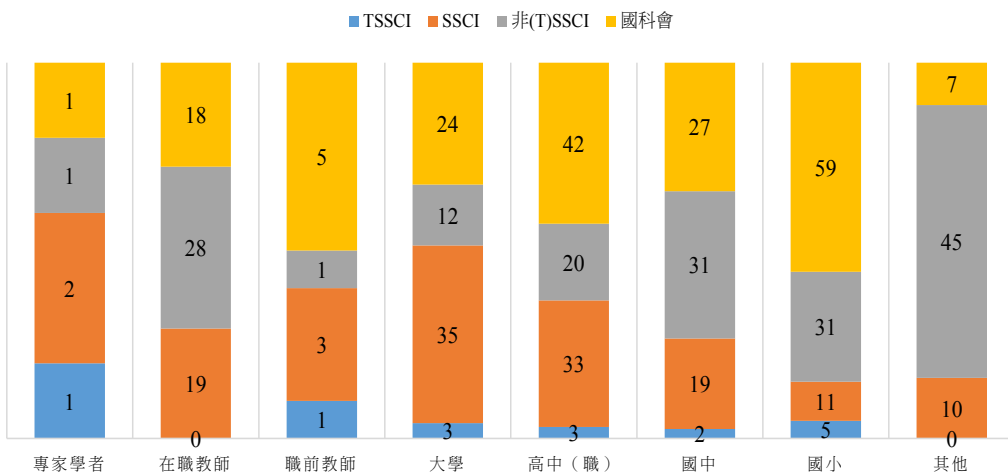
整體來看，各類期刊的研究對象選擇不僅反映其學術定位，也揭示了未來 STEM 與 STEAM 教育研究在跨領域應用、多元場域探索與社會公平議題上的發展潛力。

五、研究主題

本研究透過系統性分析，將臺灣學者在 STE（A）M 教育領域的研究主題歸納為六個面向：學科認知、思考智能、過程技能、學科態度、教師教學與概念論述，並探討其研究趨勢。卡方檢定顯示，這六種主題在四類刊物中的出現次數差異顯著（ $\chi^2(15)=95.924, p < .001$ ），反映各主題的關注程度不同。整體而言，教師教學（23.6%）與學科認知（21.7%）最受重視，顯示臺灣學者關注教學策略與學習成果的有效性；相較之下，思考智能（14.3%）與概念論述（9.3%）的關注度較低，未來有待進一步探索。

圖 4

STE（A）M 教育論文於不同論文發表來源之研究對象長條圖



(一) 各主題於不同發表管道中的分布

1. TSSCI 關注學科態度 (25.0%)、教師教學、學科認知與思考智能 (各 17.9%)，反映本土期刊重視學習動機、興趣與思維培養。
2. SSCI 最重視學科態度 (28.6%) 和學科認知 (24.3%)，聚焦於態度養成 (如學習興趣) 及知識應用，顯示國際期刊重視複雜問題解決能力與創造力的培養。
3. 非 (T) SSCI 偏重過程技能 (23.2%)，重視學生於課堂上的實際操作與技能習得。
4. 國科會側重教師教學 (34.0%) 和學科認知 (21.8%)，顯示政策與學術資助關注教學實踐與學科知識應用，強調教師專業成長與課程設計。

(二) 各主題的詳細分析

1. 學科認知 (21.7%)：在各類期刊中分布較平均，特別是在 SSCI (24.3%) 與國科會 (21.8%) 中占比較高，顯示學科知識建構是本土與國際期刊皆關注的議題。
2. 思考智能 (14.3%)：在國科會 (18.4%) 中占比最高，反映本土研究高度重視高階思維與複雜問題解決能力的培養；在非 (T) SSCI (7.7%) 中占比較低，顯示重視程度較弱。
3. 過程技能 (15.1%)：占比偏低，在各期刊中分布平均，顯示研究關注度低，但其在 STE (A) M 教育中的重要性意味著未來仍具發展潛力。
4. 學科態度 (16.0%)：在 SSCI (28.6%) 中占比最高，顯示國際期刊重視學習態度與動機，反映臺灣教育文化對學習動機與自我效能感的重視。
5. 教師教學 (23.6%)：占比最高，特別是在非 (T) SSCI (17.0%) 與國科會 (34.0%) 中，顯示這二本土研究關注教學策略、課程設計及評鑑工具的應用，重視教學實踐與課堂操作性。
6. 概念論述 (9.3%)：占比最低，尤其在 SSCI (0.7%) 中。雖然數量較少，但此類研究提供 STE (A) M 教育的理論基礎與前瞻視角，未來發展潛力可期。

整體而言，本研究揭示了不同類型期刊在 STE (A) M 教育領域的關注重點各有側重，驗證了 Zhan 等人 (2022) 的觀點：西方國家強調學科整合，而東方國家更關注教學實驗。研究結果顯示，臺灣學者在高階思維、創造力、教學策略與知識應用方面展現高度關注，特別是在 SSCI 期刊中，「思考智能」(16.4%) 與「學科認知」(24.3%) 的比例顯著，反映出臺灣學者積極回應全球教育對高階思維與創造力的需求。

這一趨勢契合 Marín-Marín 等人 (2021) 指出的 STEAM 教育核心在於創造力，尤其是與藝術的跨領域融合更被視為未來發展方向。本研究顯示，臺灣學者對創造

性教學策略的研究比例偏高，呼應 Kaleci 與 Korkmaz（2018）強調創造性學習環境的重要性，展現出透過創新設計來促進學生高階思維與創造力的實踐探索，進一步強化思考智能與學科認知的發展。

此外，本研究不僅驗證既有理論觀點，還填補了統合分析中的研究缺口，提供更高層次的觀察。例如，儘管黃怡真（2024）強調問題解決能力在 STE（A）M 教育中的關鍵性，但本研究發現相關研究比例偏低，顯示此領域有待更深入探討。同樣地，Wu 等人（2024）指出，STEM 教師的跨學科教學能力研究不足，本研究亦印證此現象，顯示未來應強化對跨領域教學的研究，以回應 STE（A）M 教育的實務需求與政策發展。

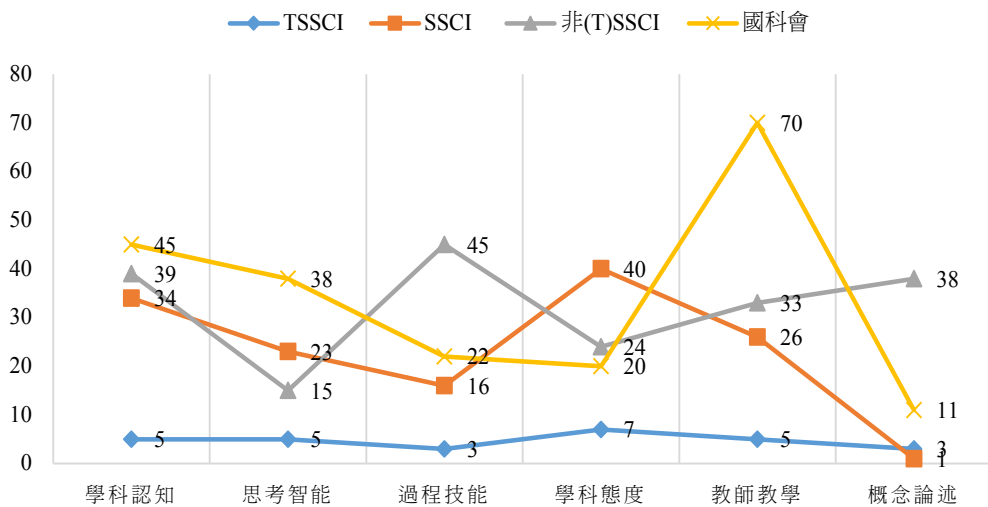
整體來看，本研究透過系統性分析與結構化整理，突顯出臺灣學者在 STE（A）M 教育研究中的核心關注，並提出未來發展方向。不僅深化對全球教育趨勢的理解，也為教育實務創新與政策發展提供重要參考。

六、研究方法

圖6彙整了期刊論文與國科會計畫中使用的主要研究方法。卡方檢定結果顯示，8種研究方法在不同期刊中的出現次數有顯著差異（ $\chi^2(21)=188.851, p < .001$ ）。

圖 5

STE（A）M 教育論文研究主題分佈折線圖

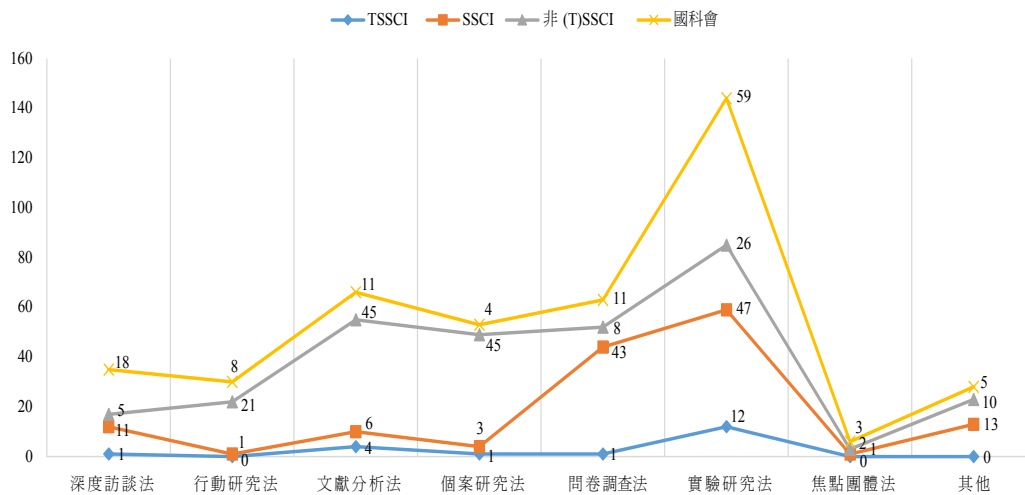


- (一) 實驗研究法：是最常被採用的方法，共 144 篇，占有所有研究方法的最大比例。尤其在 TSSCI (63.2%)、SSCI (37.6%) 和國科會計畫 (49.6%) 中，顯示出研究者對以實驗評估 STE (A) M 教育效果的高度重視。這些研究涉及多樣領域，如機器人、時尚設計和 VR 裝置，並提供了有力的實證依據 (張基成、陳怡靜, 2018; 李隆盛、楊秀全, 2019; 范靜媛、葉建宏, 2020; 游師柔等人, 2020; 邱甯維等人, 2021; 鄭立婷等人, 2021; Chien & Chu, 2018; Lin & Tsai, 2021; Chung, Cheng, Cheng, & Lou, 2022)。
- (二) 問卷調查法：共 63 篇，尤其在 SSCI 期刊中占比 34.4%，顯示出問卷調查法在評估參與者觀點和行為方面的重要性，適合進行大量數據收集和量化分析 (胡淑華、蔡孟蓉, 2019; 牟彩雲, 2021; Lee et al., 2016; Hsu et al., 2023)。
- (三) 文獻分析法：共 66 篇，特別是在 TSSCI (21.1%) 和非 (T) SSCI (27.8%) 中占比較高，顯示出對已有研究的整合和系統化梳理的需求 (李雅婷、林曉雯, 2018; 張宜君, 2020; 周坤億等人, 2022; Chung, Huang, Cheng, & Lou, 2022; Fang et al., 2023; Hsu et al., 2023)。
- (四) 深度訪談法：共 35 篇，在國科會計畫中占比 15.1%，表明研究者通過訪談深入了解參與者經驗和觀點的重要性 (李雅婷、林曉雯, 2018; 段曉林、靳知勤, 2018; Fang & Fan, 2023; Lou, Chou, et al., 2017; Xu et al., 2023)。
- (五) 行動研究法：共 30 篇 (王尊玄、王仁俊, 2020; Hong et al., 2023)，特別在非 (T) SSCI 期刊中占比 13.0%，顯示此類研究注重實際問題解決和教學實踐的反饋。
- (六) 個案研究法：共 53 篇，在非 (T) SSCI 期刊中占比 27.8%，顯示研究者對具體教學情境的深度探索和分析 (盧秀琴、馬士茵, 2019; 劉子彰, 2022; Lou, Liang & Chuang, 2017)。
- (七) 焦點團體法：使用頻率最低，共 6 篇，顯示此方法在 STE (A) M 教育研究中應用較少，可能因其較為專注於小規模群體的討論 (Lou, Shih, et al., 2011; Kuo et al., 2019)。
- (八) 其他方法：共 28 篇，主要集中在 SSCI (10.4%) 和非 (T) SSCI (6.2%)，顯示了一些較為特殊和新穎的研究方法在部分研究中仍具備一定的重要性。例如，模糊德懷術 (Yang et al., 2024)、描述—詮釋研究法 (Hong et al.,

2020)、社群網路分析(Liou & Daly, 2021)和觀察法(Hsiao et al., 2023)等,雖然使用頻率較低,但它們提供了獨特且多元的研究視角。描述—詮釋研究法注重從學理角度描述和理解知識與現實世界的聯繫,並促使研究者反思參與者的行為及其教育背景。觀察法則通過直接觀察教學現場的動態,記錄學生在真實情境中的反應與學習歷程,為教育實踐的改進提供了實際依據。

總結來看,本研究主要採用實驗研究法與問卷調查法,反映出臺灣學術界對量化數據與教學效果評估的偏好。這一趨勢與國際研究結果一致(Çavaş et al., 2020; Khotimah et al., 2021; Li et al., 2020; Mizell & Brown, 2016; Kim et al., 2024)。根據Li等人(2020)對2000至2018年間798篇文獻的分析,量化研究最為普遍,其次為質性研究與混合方法;Li等人(2022)的統合分析亦顯示,約七成的研究屬於量化研究,突顯其在該領域的主導地位。這一結果不僅揭示了臺灣學術界在研究方法上的偏好,也強調量化研究在教學成效評估中的重要性,能有效量化教學成果並提供實證基礎。然而,隨著教育研究的深化,未來應更多引入質性研究與混合方法,以獲得更全面的視角,深入探討教學過程與學習經驗,平衡實證資料與深度理解之間的鴻溝。

圖 6
STE(A) 教育論文研究方法分佈折線圖



七、研究工具

表 2 彙整了不同發表管道所使用的研究工具。由於多數研究採用多種工具，工具總數超過研究數量。卡方檢定結果顯示，各發表管道在工具選擇上存在顯著差異 ($\chi^2(12)=227.872, p < .001$)，反映出其特定偏好與研究取向。

研究結果顯示，測驗、量表和問卷是最常用的量化工具。測驗主要用於評估學生的知識與技能，如 TSSCI 期刊中有 34.3% 使用測驗工具，SSCI 期刊中為 13.2%，非 (T) SSCI 期刊則為 5.3%，國科會計畫中占 19.0%。具體例子包括張基成與陳怡靜 (2018) 使用的帆船機器人 STEM 知識測驗、游志弘等人 (2019) 採用的威廉斯創造力測驗、Shu 與 Huang (2021) 所用的材料知識測驗以及 Lin 等人 (2023) 使用的空間能力測驗。量表則被廣泛用於測量學生的態度、動機及學習成效，例如 TSSCI 期刊中有 51.4% 使用量表，SSCI 期刊中為 34.7%，非 (T) SSCI 期刊和國科會計畫各為 4.7% 與 28.9%。常見的例子包括李隆盛與楊秀全 (2019) 應用的關鍵學習力量表、張基成與陳怡靜 (2018) 設計的課程滿意度量表、Hsu 等人 (2023) 經因素分析驗證的 K-12STEAM 教育產品評估量表，以及胡淑華與蔡孟蓉 (2019) 設計的科學學習動機量表。問卷則主要用於收集學習者的反饋和態度數據，TSSCI 期刊中有 11.4% 使用問卷，SSCI 期刊中則是 18.8%，非 (T) SSCI 期刊和國科會計畫中分別為 12.4% 和 46.3%。具體例子包括國小學童科學學習問卷、實驗課程回饋問卷及學習態度問卷。

表 2

STE (A) M 教育論文評量成效研究工具分佈彙整

	TSSC (n=15)		SSCI (n=127)		非(T)SSCI (n=159)		國科會 (n=71)		總和	
測驗	12	34.3%	19	13.2%	9	5.3%	23	19.0%	63	13.4%
量表	18	51.4%	50	34.7%	8	4.7%	35	28.9%	111	23.6%
問卷	4	11.4%	27	18.8%	21	12.4%	56	46.3%	108	23.0%
學習單	0	0.0%	7	4.9%	49	28.8%	2	1.7%	58	12.3%
其他	1	2.9%	41	28.5%	83	48.8%	5	4.1%	130	27.7%

註：粗體表示該欄位排序最高，陰影表示 25% 以上

這些結果顯示，STEM 與 STEAM 教育研究中普遍偏好使用量化工具，以提供結構化數據，支持統計分析並有效量化學生的知識、技能與態度，進而評估教學干預效果。與此同時，質性工具（如訪談、觀察）較少被採用，顯示出研究者更傾向於進行大規模數據收集及比較。然而，雖然量化工具能提供廣泛且可比較的數據，但各期刊類別對工具的選擇差異顯著，反映評估標準缺乏統一，影響研究結果的一致性與可比性。例如，量表和問卷雖被廣泛使用，但工具設計與應用上缺乏共識，導致結果異質性增加。此外，現有工具多聚焦於單一學科，難以全面評估跨學科學習成效，顯示在跨學科能力評估上仍有進一步發展空間。

為解決上述挑戰，Fang 等人（2023）提出了一個跨學科 STEM 實踐評估框架，強調「需要做什麼」與「需要知道什麼」的設計循環，涵蓋識別問題（Identify the problem）、制定計畫（Develop plans）、實施計畫及模型與原型（Implement plans, models, & prototypes），以及評估與測試（Evaluate and test）等四個設計階段，並強調知識推理作為跨學科 STEM 評估的核心實踐。基於此框架，研究者制定了評估模板與評分標準，並透過學科知識類型與推理水平兩個維度來描述學生的跨學科 STEM 實踐。因此，該框架不僅提供更綜合的評估工具，也有助於深入理解學生在跨學科環境中如何應用學科知識並進行推理。未來應更重視評估工具的標準化與驗證工作，以統一評估標準、降低異質性，提升不同研究結果的可比較性與一致性，進而推動 STEM 教育研究方法的進一步成熟與學術影響力。

綜上所述，量化工具在 STEM 與 STEAM 教育研究中的應用呈增長趨勢，顯示出其在提供可比較數據和提升研究可信度方面的明顯優勢。然而，各類工具的應用差異顯示出該領域在方法論上的挑戰，包括評估標準的不一致性及跨學科能力評估的局限性。因此，未來研究應進一步推動評估工具的標準化與科學驗證，促進不同研究結果的比較，提升結論的一致性與可比性，進而推動 STEM 教育研究方法的進一步成熟與學術影響力。

八、研究發現彙整與分析

表 3 系統性彙整研究主要發現，清楚展示各類型發表管道在期刊來源、研究對象、研究主題、研究方法、研究工具、首篇論文及發展近況上的差異，突顯出不同平臺在學術關注與實務應用上的多元發展脈絡。

表 3
各類型研究資料的代表性來源與發現彙整

	TSSCI	SSCI	非 (T) SSCI	國科會計畫
來源期刊	數位學習科技期刊 (7, 37%)	International Journal of Technology and Design Education (15, 15.2%)	科技與人力教育季刊 (25, 18.9%)	
最多產出年份	2019 (n=6)	2023 (n=36)	2020 (n=24)	2022 (n=66)
研究對象	國小 (5, 33.3%)	高中 (職) (26, 24.3%) 大學生 (24, 22.4%)	國小 (21, 31.8%)	國小 (59, 32.2%)
研究主題	學科態度 (7, 25%)	學科態度 (40, 28.6%)	過程技能 (45, 23.2%)	教師教學 (70, 34%)
研究方法	實驗 (12, 63.2%)	實驗 (47, 37.6%)	文獻分析與個案研究 (皆 45, 27.8%)	實驗 (59, 49.6%)
量化工具	量表 (18, 51.4%)	量表 (50, 34.7%)	其他 (83, 36.2%)	問卷 (56, 46.3%)
STEM 首篇論文	范斯淳與游光昭 (2016) 科技教育 如何融入 STEM	White 等人 (2008) 探討少數族裔學生在 STEM 領域的輟學原因	李博宏 (2006) STEM 教育中科技工程課程發展近況	曾國鴻、于瑞珍等人 (2007) ; 曾國鴻、楊宏仁、羅希哲 (2007) 主持知識管理實踐於 STEM 學習中美跨國研究
STEAM 首篇論文	湯維玲 (2019) 探究美國 STEM 與 STEAM 教育的發展	Lee 等人 (2016) 探討 STEAM 課程對創造力的中介影響	張玉山 (2017c) 探討 STEAM 創客教育對 21 世紀能力的培養	張基成、邱美虹、張玉山、湯偉君、劉淑雯、陳學志與蕭顯勝等人於 2016 年分別主持相關計畫

伍、結論與建議

一、研究結論

本研究透過系統化分析，檢視臺灣學者在 TSSCI、SSCI 期刊及國科會計畫中針對 STE (A) M 教育的研究現況，呈現該領域的發展脈絡、研究主題、教學重點及方法運用的特徵。基於研究結果，本研究歸納出以下三大方向，概述臺灣 STE (A) M 教育研究的現況及未來挑戰：

(一) 政策推動下臺灣 STE (A) M 教育的發展脈絡與學術關注分析

自 2006 年起，在政策推動與國際教育趨勢影響下，臺灣的 STE (A) M 教育

迅速發展，特別是 108 課綱實施後，學術界與政府對該領域的關注顯著提升。2017 至 2019 年間，相關研究數量快速增長，突顯政策推動對 STE (A) M 教育的積極成效。隨著 STEAM 概念的興起，臺灣逐步實現 STEM 與 STEAM 的均衡發展。儘管 STEAM 關注度逐漸攀升，STEM 研究仍具相當影響力，在國科會計畫及多數期刊中，兩者呈現接近 1：1 的比例。然而，SSCI 期刊則顯示出對 STEM 的偏好，反映出國際學術界在跨領域教育實踐上的差異與重點分布。整體而言，政策驅動下的臺灣 STE (A) M 教育展現穩健成長動能，逐步實現學科整合與創新教學的平衡發展，並呼應國際教育趨勢，展現出跨領域教學的探索潛力。

（二）發表管道差異下的研究主題、對象與教學重點分析

本研究顯示，不同期刊在研究對象的選擇上存在顯著差異：SSCI 期刊偏重於大學與高中生的研究，非 (T) SSCI 期刊則集中於國小與國中生，而國科會計畫主要聚焦於國小高年級學生，反映出不同發表管道對教育階段的關注差異。這種分布差異不僅揭示研究重心的不同，也反映出各期刊對特定學習階段的偏好。

在研究主題方面，教師教學與學科認知是主要焦點，顯示學者對教學策略與學習成效的高度重視。然而，對思考智能與過程技能的探討則相對薄弱，突顯該領域仍有發展空間。此外，各類期刊的教育重點亦不盡相同：

- TSSCI 與 SSCI 期刊：更關注學生的學科態度；
- 非 (T) SSCI 期刊：偏向過程技能的培養；
- 國科會計畫：強調教師教學策略，顯示政策支持對教學實務的推動。

在教育實踐層面，STE (A) M 教育已廣泛應用於國小高年級至大學生。SSCI 期刊多集中於高中生與大學生，強調高階學習技能與學科整合；國科會計畫及非 (T) SSCI 期刊則偏向國小高年級，展現政策對基礎教育的支持力度。

整體而言，臺灣的 STE (A) M 教育研究雖聚焦於教師教學與學科認知，但對思考智能與過程技能的探討相對不足，顯示未來研究有待更全面的補強與深化，以回應跨學科教學實踐與創新教育的需求。

（三）實證研究的主流地位、方法多樣性及評估工具的挑戰與標準化需求

本研究顯示，在臺灣的 STE (A) M 教育研究中，實驗研究法與問卷量表是最常使用的研究方法，反映出量化研究的主流趨勢。這一取向不僅有助於量化教學成效和學生學習成果，也為教育理論與實踐提供實證基礎。數據顯示，TSSCI 與 SSCI 期刊中的準實驗研究比例分別達到 63.2% 和 37.6%，主要集中於不同融合模式對教學效果的影響，特別是專題式與探究式學習模式。研究對象多集中於國小高

年級學生，突顯學者對具備基礎知識的學習者與教師角色的重視。

在評估工具方面，問卷與量表被廣泛應用，特別是在 TSSCI 期刊中，量表和測驗的使用率超過一半；而在非 (T) SSCI 期刊和國科會研究中，問卷與量表同樣是主要工具。然而，儘管評估工具多樣化，不同研究者使用的工具缺乏統一標準，導致跨研究結果難以整合，進而影響結果的一致性與可比性。此外，現有評估工具多集中於單一學科，無法充分體現 STE (A) M 教育的跨學科特性，這一點亦為 Herro 與 Quigley (2017) 及 Paik 等人 (2018) 所強調。值得注意的是，Aik 與 Wee (2022) 也指出，如何在不增加學生負擔的情況下準確評估教學成效，是當前的主要議題。這顯出臺灣 STE (A) M 教育研究在實務應用中，仍需找到更有效且低負擔的評量方式，特別是在跨學科整合的學習情境下。未來研究若能透過標準化評估工具的開發與信效度驗證，不僅能改善資料的整合性，也能促進結果的可比性與學術影響力，並提升國際間的實證對話。

二、研究建議與未來方向

根據研究結果與研究限制，本研究提出以下幾點建議，以促進未來 STE (A) M 教育領域的深入探索與發展：

(一) 引入質性研究方法，深化教學歷程分析

目前臺灣的 STE (A) M 教育研究多以教學實驗為主，未來研究應輔以課堂觀察、深度訪談與個案研究，更深入了解教學過程中的動態互動與學生的學習歷程，補足量化數據無法揭示的細節。質性研究能夠展現學生在探究學習中的知識建構、問題解決歷程以及協作互動，特別是在跨學科情境下的實作探究與多元協作學習中，有助於揭示教學設計對學生學習行為的深層影響。

(二) 推動評估工具的標準化，提升資料整合與解釋力

現有的 STE (A) M 教育評估工具雖多樣化，但缺乏統一標準，導致跨研究結果難以比較與整合。未來研究應強調評估工具的標準化與信效度驗證，特別是在跨學科能力、創新思維與問題解決能力的測量上，提升資料的整合性與結果的可比性。標準化的評估工具能更精確地追蹤學生在實作學習與探究過程中的成效，並促進國際間的研究對話與結果比對，拓展全球視野。

(三) 強化教師專業發展，促進課程創新與設計

現有研究對教師在 STE (A) M 教育中的角色探討相對不足，未來應聚焦於不同學科教師的專業成長需求，並分析其對教學設計與課程創新的影響。研究應進一

步探討教師如何掌握 STREAM 核心精神，設計具理論引導的 STEAM 整合課程，並透過鷹架支持促進學生自主探究。特別是，在實作導向教學中，教師應引導學生進行跨域批判性思考與創新應用，強化其在真實情境中的問題解決能力。未來可進一步探索教師如何在多學科情境下設計有意義的學習任務，激發學生的創新與協作能力。

（四）推動跨領域整合與創意課程設計，強調實作探究

STE (A) M 教育強調多學科的深度融合，未來應推動更廣泛的跨域合作，設計創新且具挑戰性的課程，強調知識整合與實踐探究，促進學生靈活運用跨學科知識，並培養創新思維、批判分析與問題解決能力。課程設計應結合人文藝術、工程思維、設計思維與科技素養，透過實作探究與專題設計，引導學生將不同領域的知識轉化為解決真實問題的方案，提升面對未來挑戰的適應力。未來研究可進一步探討如何設計能夠整合永續發展議題的創意課程，讓學生在探究過程中理解科技與社會的互動關係，並培養對全球議題的關懷與實踐力。

（五）強化多元變項整合分析，提升跨領域實作成效

未來的 STE (A) M 教育研究應重視多元變項的整合分析，包括：

- 理論引導的跨學科課程設計：強調實證理論的支持，設計能提升知識遷移與問題解決能力的課程。
- 教師鷹架支持下的學生主導探究：教師透過適時的引導與支持，促進學生自發性學習與探索。
- 不插電活動與科技輔助學習：結合動手做與數位科技，引導學生進行深度學習。
- AI 技術的應用：探索 AI 在課程設計、學習分析與個別化教學中的潛力。
- 認知、技能與情意發展的全面涵蓋：不僅注重知識習得，更重視情意發展與技能實踐。

此外，未來課程設計應更深度結合人文藝術與科技創新，透過視覺藝術、音樂、設計思維等元素，豐富學生的創意思考與文化素養，並透過實作探究與專題設計，引導學生運用跨領域知識解決真實情境問題。這種多元整合的教學模式，不僅培養學生解決複雜問題的創新力與跨域整合能力，更能提升其面對未來挑戰的適應力、永續發展意識及社會責任感。未來研究可進一步探討如何設計有效結合 AI 技術、藝術人文與學生探究過程的課程架構，強化數位素養、文化理解與科技應用的能力，促進學生在全球化社會中的競爭力與創新潛能。

(六) 擴大國際比較與多元資料分析

本研究主要聚焦於 TSSCI、SSCI 期刊及國科會計畫的發表成果，未涵蓋專書章節、非 SSCI 期刊及其他教育計畫，可能低估相關研究的多樣性。此外，篩選標準僅以“STEM”或“STEAM”作為依據，未深入探討國科會報告中的完整文本，未來研究應：

1. 擴大檢索範圍，涵蓋不同的研究發表類型，以反映更全面的研究發展。
2. 關鍵詞共現分析 (Co-word Analysis)：探討研究主題之間的關聯性與演變趨勢。
3. 文獻計量分析 (Bibliometric Analysis)：量化不同時期研究領域的成長態勢與學術影響。
4. 文字探勘技術 (Text Mining Techniques)：挖掘文本中的隱含主題結構，揭示未來潛在研究方向。
5. 國際比較分析：檢視不同國家在 STE (A) M 教育發展上的異同，強化國際對話，提升臺灣在全球教育領域的影響力。

參考文獻

- 中央社訊息服務 (2021)。實踐跨領域學習 興國高中進行「糖文化」實地踏查。
<https://www.cna.com.tw/postwrite/chi/293373>
- 孔令文 (2020)。STEAM 體現於工藝教育。中等教育，71 (1)，74-88。https://doi.org/10.6249/SE.202003_71(1).0005
- 王文科 (1999)。教育研究法。五南。
- 王石番 (1989)。傳播內容分析法：理論與實證。幼獅。
- 王尊玄、王仁俊 (2020)。以 POEC 模式發展 STEM 課程應用於國中能源教育之行動研究——以風力發電為例。工業科技教育學刊，13，89-104。https://doi.org/10.6306/JITE.202011_(13).0007
- 王雋杰 (2022)。6E 教學模式之 STEAM 實作彈力砲科技課程教學活動。科技與人力教育季刊，9 (2)，46-60。https://doi.org/10.6587/JTHRE.202212/SP_9(2).0006
- 牟彩雲 (2021)。以設計思考和探究式學習策略探討設計學習者參與 STEAM 創作之動機與自我效能 (計畫編號：MOST 110-2511-H-153-004)。行政院國家科學委員會。

- 吳中勤（2021）。STEAM 教學融入程式設計課程對幼兒職前教師問題解決創造力之影響。**數位學習科技期刊**，**13**（1），49-75。https://doi.org/10.3966/2071260X2021011301003
- 吳沛龍（2022）。透過同儕教導學習策略實行科技 STEAM 教學活動——以機械夾為例。**科技與人力教育季刊**，**9**（2），61-75。https://doi.org/10.6587/JTHRE.202212/SP_9(2).0007
- 吳紹群（2020）。中小學教師參與博物館 STEAM 教育推廣活動之研究——以故宮 STEAM 教師工作坊為例。**博物館學季刊**，**34**（3），83-105。https://doi.org/10.6686/MuseQ.202007_34(3).0005
- 吳聲毅（2019）。STE（A）M 教育中的創客運動：從文獻中學習。**科學教育**，**5**，3-17。
- 李柏勳、黃士瑋（2022）。凱欣斯泰納之教學理念應用於國小科技 STEAM 教學活動設計——以旋轉機構為例。**科技與人力教育季刊**，**9**（2），76-88。https://doi.org/10.6587/JTHRE.202212/SP_9(2).0008
- 李博宏（2006）。STEM 教育中，T&E（科技－工程）課程發展近況。**生活科技教育**，**39**（7），108-109。https://doi.org/10.6232/LTE.2006.39(7).10
- 李隆盛、楊秀全（2019）。範例引導學習與問題導向學習之教學策略對國小學生機器人程式學習的影響。**數位學習科技期刊**，**11**（4），77-104。https://doi.org/10.3966/2071260X2019101104004
- 李雅婷、林曉雯（2020）。藝術融入之後：STEAM 課程發展案例探討。**教育研究月刊**，**316**，73-91。https://doi.org/10.3966/168063602020080316005
- 周坤億、楊淑晴、羅藝方、林佳弘（2022）。永續發展教育架構下 STREAM 跨領域教育之探究。**課程與教學**，**25**（2），87-127。https://doi.org/10.6384/CIQ.202204_25(2).0004
- 林美雯（2022）。STEAM 教育結合跨領域課程於國小科技教育實作——以數理萬花筒為例。**科技與人力教育季刊**，**9**（2），89-101。https://doi.org/10.6587/JTHRE.202212/SP_9(2).0009
- 邱美虹（2016）。天使計畫：高中 STEM 實作與 STEAM 生態探索特色課程的開發與運用（萬芳高中）——子計畫三：新興科技融入 STEM 探究與實作課程發展與運用之評鑑（I）（計畫編號：MOST105-2514-S003-008）。行政院國家科學委員會。

- 邱甯維、魯盈謙、洪瑞兒、許文怡 (2021)。情境式 STEM 探究教學提升國小學童 STEM 參與度、自我效能及探究能力效益。**科學教育學刊**，**29** (4)，325-350。https://doi.org/10.6173/CJSE.202112_29(4).0002
- 段曉林、靳知勤 (2018)。大學生科學、技學、數學與工程 (STEM) 知能與職涯興趣之研究 (計畫編號: MOST107-2511-H018-003)。行政院國家科學委員會。
- 洪珮瑀、林建毅 (2020)。STEAM 教育的永續與創新——以新北三校的科學活動為例。**中等教育**，**71** (1)，114-124。https://doi.org/10.6249/SE.202003_71(1).0008
- 洪榮昭、游玉英 (2017)。STEAM 碰到動手做: 淺談 PowerTech 的好處與推廣經驗。**新北教育季刊**，**23**，16-19。
- 胡家紋 (2022)。學習風格與學習任務適性化探討以 STEAM 教育導入科技大學機器人微電影教學為例。**師資培育與教師專業發展期刊**，**15** (3)，81-117。https://doi.org/10.53106/207136492022121503004
- 胡淑華、蔡孟蓉 (2019)。國中機器人 STEAM 跨領域課程發展研究: 以彰化縣二水國中培龍計畫為例。**數位學習科技期刊**，**11** (4)，51-75。https://doi.org/10.3966/2071260X2019101104003
- 范斯淳、游光昭 (2016)。科技教育融入 STEM 課程的核心價值與實踐。**教育科學研究期刊**，**61** (2)，153-183。https://doi.org/10.6209/JORIES.2016.61(2).06
- 范靜媛、葉建宏 (2020)。設計自我效能、設計興趣和 STEM 學習表現之相關分析: 以時尚設計為例。**教育科學研究期刊**，**65** (1)，221-246。https://doi.org/10.6209/JORIES.202003_65(1).0009
- 翁子涵 (2022)。應用 6E⁺ 教學模式於國小 STEAM 科技教育。**科技與人力教育季刊**，**9** (2)，8-18。https://doi.org/10.6587/JTHRE.202212/SP_9(2).0003
- 張玉山 (2016)。專題式問題導向學習策略在 STEAM 機器人特色之創客教學模式建立及其提升 STEAM 學習成效、學習態度和創造力之研究 (計畫編號: MOST105-2622-S003-001-CC3)。行政院國家科學委員會。
- 張玉山 (2017a)。STEAM Maker——主動探究與創新熱情的激發。**臺中市教育電子報**，**78**。https://epaper.tc.edu.tw/application/show-article?id=2819
- 張玉山 (2017b)。STEAM Maker 創客/自造教育的課程思維。**中等教育**，**68** (2)，8-11。https://doi.org/10.6249/SE.2017.68.2.01

- 張玉山（2017c）。以 STEAM 創客教育培養 21 世紀能力。**新北市教育季刊**，22，13-15。
- 張宜君（2020）。不一樣的人生道路？生命歷程觀點的 STEM 教育之職涯發展軌跡（計畫編號：MOST109-2410-H003-061）。行政院國家科學委員會。
- 張基成（2016）。結合雲端科技與 3D 列印之桁架塔 STEAM 統整課程發展、教學設計與學習成效評估（計畫編號：MOST105-2511-S003-005-MY3）。行政院國家科學委員會。
- 張基成、陳怡靜（2018）。機器人跨領域 STEM 主題式統整課程與任務導向式教學的設計及評鑑。**科學教育學刊**，26（4），305-331。[https://doi.org/10.6173/CJSE.201812_26\(4\).0002](https://doi.org/10.6173/CJSE.201812_26(4).0002)
- 許庭嘉、張玉山（2022）。國中小科技領域 STEAM 教學的實施經驗：序。**科技與人力教育季刊**，9（2），7-7。[https://doi.org/10.6587/JTHRE.202212/SP_9\(2\).0002](https://doi.org/10.6587/JTHRE.202212/SP_9(2).0002)
- 陳又菱、孫之元、陳薇暄（2020）。行動社群應用軟體融入美感教育活動對大學生的美感經驗與情境興趣之影響：以 Instagram 為例。**數位學習科技期刊**，12（2），1-24。<https://doi.org/10.3966/2071260X2020041202001>
- 陳彥綸（2022）。【111-1 學習社群 2】Tello 四軸飛行器運用於科技領域之素養導向模式教學。桃園國教輔導團。https://ceag.tyc.edu.tw/ceag/acts_show.php?id=63fb98e96ba47&subject_id=31&page=1
- 陳學志、蕭顯勝（2016）。跨領域工程教育人才培育與研究——總計畫：應用 STEAM 體驗式學習在跨領域工程教育課程提升想像力及創造力之研究：以未來想像升級高齡健康促進科技為例。暨子計畫一：STEAM 體驗式工程教育課程開發、實施與產品實作——高齡健康促進科技產品為例（計畫編號：MOST105-2511-S003-049-MY3）。行政院國家科學委員會。
- 曾國鴻、于瑞珍、羅希哲、楊宏仁（2007）。學生以知識管理實踐 STEM（Science, Technology, Engineering and Mathematics）學習之中美跨國研究：總計劃 Knowledge manag——技術校院學生以知識管理實踐 STEM（Science, Technology, Engineering and Mathematics）專題導向學習之中美跨國研究：子計劃一（計畫編號：NSC96-2516-S276-002-MY3）。行政院國家科學委員會。
- 曾國鴻、楊宏仁、羅希哲（2007）。學生以知識管理實踐 STEM（Science, Technology, Engineering and Mathematics）學習之中美跨國研究：總計畫——

- 學生以知識管理實踐 STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) 學習之中美跨國研究：總計畫 (計畫編號：NSC96-2516-S276-001-MY3)。行政院國家科學委員會。
- 游志弘、林育慈、陳湘庭、吳正己 (2019)。應用三維列印於 STEAM 課程對創造力的影響。**數位學習科技期刊**，**11** (4)，1-24。https://doi.org/10.3966/2071260X2019101104001
- 游師柔、葉宜靈、孫之元 (2020)。STEM 模式整合穿戴式擴增實境和穿戴式虛擬實境應用於科學教育：探討科學學習自我效能來源對高中生科學學習自我效能和學習成效之影響。**數位學習科技期刊**，**12** (3)，25-57。https://doi.org/10.3966/2071260X2020071203002
- 湯偉君 (2016)。天使計畫：高中 STEM 實作與 STEAM 生態探索特色課程的開發與運用 (萬芳高中) ——子計畫二：生態觀察與人文探索系統 STEAM 特色課程開發計畫 (I) (計畫編號：MOST105-2514-S787-002)。行政院國家科學委員會。
- 湯維玲 (2019)。探究美國 STEM 與 STEAM 教育的發展。**課程與教學**，**22** (2)，49-77。https://doi.org/10.6384/CIQ.201904_22(2).0003
- 湯維玲 (2022)。我國小學跨學科 / 領域 STEAM 課程的「資訊科技」與「藝術」案例分析。**台灣教育研究期刊**，**3** (3)，47-69。
- 黃子榕、林坤誼 (2014)。職前教師於 STEM 實作課程的知識整合行為研究。**科技與人力教育季刊**，**1** (1)，18-39。https://doi.org/10.6587/JTHRE.2014.1(1).2
- 黃怡真 (2024)。STEM 教育中問題解決能力研究之發展與趨勢分析。**人文社會科學研究：教育類**，**18** (3)，59-100。https://doi.org/10.6618/HSSRP.202409_18(3).3
- 黃俊夫、陳淑菁、黃惠婷 (2018)。STEM 理論應用在博物館藏品體驗活動設計——以國立科學工藝博物館「520 世界計量日」活動設計為例。**科技與人力教育季刊**，**5** (2)，16-27。https://doi.org/10.6587/JTHRE.201812_5(2).0002
- 楊孝滌 (2006)。內容分析。載於楊國樞、吳聰賢、文崇一、李亦園 (主編)，**社會及行為科學研究法** (下冊，頁 903-927)。東華。
- 楊淑晴、劉建人、薛昱翔 (2024)。台灣 STEAM 教育學位論文研究：文獻分析、發展趨勢及未來展望。**教育資料與圖書館學**，**61** (2)，161-209。https://doi.org/10.6120/JoEMLS.202407_61(2).0044.RS.CM

- 葉栢維（2017a）。STEAM 理論融入高中科技實作活動設計——以手機號角音箱設計為例。**科技與人力教育季刊**，4（2），1-20。https://doi.org/10.6587/JTHRE.2017.4(2).1
- 葉栢維（2017b）。STEAM 理論融入國小科技實作的活動設計：橡皮筋動力車向前衝。**科技與人力教育季刊**，4（1），63-75。https://doi.org/10.6587/JTHRE.2017.4(1).5
- 賓靜蓀（2017年5月1日）。5大精神，培養STEAM新素養。**親子天下**，89，98-107。https://www.parenting.com.tw/article/5073993
- 劉子彰（2022）。（後）疫情時代回應式評鑑在科技輔助自主學習STEM-PBL影響之個案研究（計畫編號：MOST111-2410-H005-037）。行政院國家科學委員會。
- 劉淑雯（2016）。成為STEAM女孩——火箭女孩的科學夢（計畫編號：MOST105-2630-S845-001）。行政院科技部。
- 劉淑雯、魏誠佑（2018）。「臺灣STEM築夢女傑知多少」桌上遊戲研發與推廣。**臺灣教育評論月刊**，7（10），130-143。
- 鄭立婷、魯盈謙、洪瑞兒、許文怡（2021）。情境式探究論證導向教學提升國中生STEM素養之成效。**科學教育學刊**，29（4）。https://doi.org/10.6173/CJSE.202112_29(4).0001
- 鄭秉漢、蔡仁哲、陳仕燁、張俊彥（2020）。從桌上行為流向生活習慣：水資源議題桌遊之設計與成效。**環境教育研究**，16（1），1-36。https://doi.org/10.6555/JEER.16.1.001
- 鄭瑞鴻、劉玄堂（2023）。整合PBL及STEAM方法進行機器人教具開發及教學實務研究。**大學教學實務與研究學刊**，7（1），1-48。https://doi.org/10.6870/JTPRHE.202306_7(1).0001
- 盧秀琴、馬士茵（2019）。設計STEAM課程培養國小學生的STEAM素養：以「動物模仿獸」為例。**教育科學研究期刊**，64（3），85-118。https://doi.org/10.6209/JORIES.201909_64(3).0004
- 盧佩綺（2019）。STEAM跨領域美感教育專題教學設計之探究。**藝術教育研究**，37，49-82。https://doi.org/10.6622/RAE.201905_37.0002
- 賴秋琳（2020）。STEM/STEAM與跨學科教育的研究趨勢與實踐模式。**教育研究月刊**，320，143-157。https://doi.org/10.3966/168063602020120320008

- 駱奕帆 (2023)。STEAM-6E 教學模式實踐地方本位永續發展教育——以暨大附中數理實驗課程為例。 *台灣教育*, 743, 40-48。
- 薛雅云 (2022)。STEAM 教學融入小學科技教育。 *科技與人力教育季刊*, 9 (2), 19-37。 [https://doi.org/10.6587/JTHRE.202212/SP_9\(2\).0004](https://doi.org/10.6587/JTHRE.202212/SP_9(2).0004)
- 簡佑宏、朱柏穎、簡爾君 (2017)。STEAM 取向之 Maker 教學。 *中等教育*, 68 (2), 12-28。 <https://doi.org/10.6249/SE.2017.68.2.02>
- Aik, L. T., & Wee, T. T. (2022). Status and trends of STEM education in Singapore. In Y. F. Lee & L. S. Lee (Eds.), *Status and trends of STEM education in highly competitive countries: Country reports and international comparison* (pp. 259-304). Technological and Vocational Education Research Center, National Taiwan Normal University and K-12 Education Administration, Ministry of Education.
- Bozkurt, A., Ucar, H., Durak, G., & Idin, S. (2019). The current state of the art in STEM research: A systematic review study. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 14(3), 374-383. <https://doi.org/10.18844/cjes.v14i3.3447>
- Brown, J. (2012). The current status of STEM education research. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 13(5), 7-11.
- Çakıcı, Ş. K., Özge, K. O. L., & Yaman, S. (2021). The effects of STEM education on students' academic achievement in science courses: A meta-analysis. *Journal of Theoretical Educational Science*, 14(2), 264-290. <https://doi.org/10.30831/akukeg.810989>
- Çavaş, P., Ayar, A., Bula Turuplu, S., & Gürcan, G. (2020). A study on the status of STEM education research in Turkey. *YYU Journal of Education Faculty*, 17(1), 823-854. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.751853>
- Çevik, M. (2017). Content analysis of STEM-focused education research in Turkey. *Journal of Turkish Science Education*, 14(2), 12-26. <https://doi.org/10.12973/tused.10195a>
- Chang, C. C., & Chen, Y. (2022). Using mastery learning theory to develop task-centered hands-on STEM learning of Arduino-based educational robotics: Psychomotor performance and perception by a convergent parallel mixed method. *Interactive Learning Environments*, 30(9), 1677-1692. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1741400>

- Chang, S. H., Yang, L. J., Chen, C. H., Shih, C. C., Shu, Y., & Chen, Y. T. (2022). STEM education in academic achievement: A meta-analysis of its moderating effects. *Interactive Learning Environments*, 32(6), 2401-2423. <https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2147956>
- Chien, Y. H., & Chu, P. Y. (2018). The different learning outcomes of high school and college students on a 3D-printing STEAM engineering design curriculum. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16, 1047-1064. <https://doi.org/10.1007/s10763-017-9832-4>
- Christenson, J. (2011). *Ramaley coined STEM term now used nationwide*. Winona Daily News Retrieved on 13 June 2025. http://www.winonadailynews.com/news/local/article_457afe3e-0db3-11e1-abe0-001cc4c03286.
- Chung, C. C., Cartwright, C., & Cole, M. (2014). Assessing the impact of an autonomous robotics competition for STEM education. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 15(2), 24-34.
- Chung, C.-C., Huang, S.-L., Cheng, Y.-M., & Lou, S.-J. (2022). Using an iSTEAM project-based learning model for technology senior high school students: Design, development, and evaluation. *International Journal of Technology and Design Education*, 32(3), 905–941. <https://doi.org/10.1007/s10798-020-09643-5>
- Deák, C., & Kumar, B. (2024). A systematic review of STEAM education's role in nurturing digital competencies for sustainable innovations. *Education Sciences*, 14(3), Article 226. <https://doi.org/10.3390/educsci14030226>
- Elmalı, Ş., & Kızılcı, F. B. (2017). Review of STEM studies published in Turkey. *Sakarya University Journal of Education*, 7(3), 684-696. <https://doi.org/10.19126/suje.322791>
- Fang, S. C., & Fan, S. C. (2023). Exploring teachers' conceptions and implementations of STEM integration at the junior secondary level in Taiwan: An interview study. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 21(7), 2095-2121. <https://doi.org/10.1007/s10763-022-10335-w>
- Fang, S. C., Yang, K. L., & Fan, S. C. (2023). A conceptual framework for assessing transdisciplinary STEM practices. *Research in Science & Technological Education*, 43(1), 272-293. <https://doi.org/10.1080/02635143.2023.2264781>

- Gao, X., Li, P., Shen, J., & Sun, H. (2020). Reviewing assessment of student learning in interdisciplinary STEM education. *International Journal of STEM Education*, 7, Article 24. <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00225-4>
- Gül, K.S., & Taşar, M.F. (2020). A review of researches on STEM in preservice teacher education. *Elementary Education Online*, 19(2), 515-539. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2020.689682>
- Herro, D., & Quigley, C. (2017). Exploring teachers' perceptions of STEAM teaching through professional development: Implications for teacher educators. *Professional Development in Education*, 43(3), 416-438. <https://doi.org/10.1080/19415257.2016.1205507>
- Hong, J. C., Tsai, C. R., & Tai, K. H. (2023). Factors affecting the application of scientific knowledge in a STEAM contest: The correlates between collective efficacy, cohesiveness, and prosociality. *Research in Science & Technological Education*, 41(3), 1176-1196. <https://doi.org/10.1080/02635143.2021.1994383>
- Hong, J. C., Ye, J. H., Ho, Y. J., & Ho, H. Y. (2020). Developing an inquiry and hands-on teaching model to guide STEAM lesson planning for kindergarten children. *Journal of Baltic Science Education*, 19(6), 908-922. <https://doi.org/10.33225/jbse/20.19.908>
- Hsiao, H. S., Chang, Y. C., Lin, K. Y., Chen, J. C., Lin, C. Y., Chung, G. H., & Chen, J. H. (2023). Applying the design thinking model to hands-on mechatronics STEM activities for senior high school students to improve the learning performance and learning behavior. *International Journal of Technology and Design Education*, 33(4), 1389-1408. <https://doi.org/10.1007/s10798-022-09778-7>
- Hsu, T. C., Chang, Y. S., Chen, M. S., Tsai, I. F., & Yu, C. Y. (2023). A validity and reliability study of the formative model for the indicators of STEAM education creations. *Education and Information Technologies*, 28(7), 8855-8878. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11412-x>
- Hsu, Y. S., Tang, K. Y., & Lin, T. C. (2024). Trends and hot topics of STEM and STEM education: A co-word analysis of literature published in 2011–2020. *Science & Education*, 33(4), 1069-1092. <https://doi.org/10.1007/s11191-023-00419-6>
- Jayarajah, K., Saat, R. M., & Rauf, R. A. A. (2014). A review of science, technology, engineering & mathematics (STEM) education research from 1999-2013: A Malaysian

- perspective. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 10(3), 155-163. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2014.1072a>
- Juca-Aulestia, M., Zúñiga-Tinizaray, F., Pozo-Vinueza, M., Malla-Alvarado, F., Cáceres-Mena, M., Almendariz-Pozo, P., Cáceres-Mena, A., & Román-Robalino, D. (2021). Instrumentation, implementation and tools in STEM- STEAM education: A systematic literature review. In Á. Rocha, H. Adeli, G. Dzemyda, F. Moreira, & A. M. Ramalho Correia (Eds.), *Trends and applications in information systems and technologies. World conference on information systems and technologies* (pp. 183-194). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-72660-7_18
- Kaleci, D., & Korkmaz, Ö. (2018). STEM education research: Content analysis. *Universal Journal of Educational Research*, 6(11), 2404-2412. <https://doi.org/10.13189/ujer.2018.061102>
- Kang, N. H., Lee, N. R., Rho, M., & Yoo, J. E. (2018). Meta-analysis of STEAM(science, technology, engineering, arts, mathematics) program effect on student learning. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 38(6), 875-883.
- Kazu, I. Y., & Kurtoglu Yalcin, C. (2021). The effect of stem education on academic performance: A meta-analysis study. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 20(4), 101-116.
- Khotimah, R. P., Adnan, M., Ahmad, C. N. C., & Murtiyasa, B. (2021). Science, mathematics, engineering, and mathematics (STEM) education in Indonesia: A literature review. *Journal of Physics: Conference Series*, 1776(1), 012028. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1776/1/012028>
- Kim, K., Lee, K., Kwon, O.N. (2024). A systematic literature review of the empirical studies on STEAM Education in Korea: 2011–2019. In Y. Li, Z. Zeng, & N. Song (Eds.), *Disciplinary and interdisciplinary education in STEM. Advances in STEM education* (pp. 103-117). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-52924-5_6
- Kim, S., & Lee, Y. (2018). An investigation of teachers' perception on STEAM education teachers' training program according to school level. *Indian Journal of Public Health Research and Development*, 9(9), 664-672. <https://doi.org/10.5958/0976-5506.2018.01076.8>

- Kuo, H. C., Tseng, Y. C., & Yang, Y. T. C. (2019). Promoting college student's learning motivation and creativity through a STEM interdisciplinary PBL human-computer interaction system design and development course. *Thinking Skills and Creativity, 31*, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.09.001>
- Le Thi Thu, H., Tran, T., Trinh Thi Phuong, T., Le Thi Tuyet, T., Le Huy, H., & Vu Thi, T. (2021). Two decades of stem education research in middle school: A bibliometrics analysis in Scopus database (2000–2020). *Education Sciences, 11*(7), Article 353. <https://doi.org/10.3390/educsci11070353>
- Leavy, A., Dick, L., Meletiou-Mavrotheris, M., Paparistodemou, E., & Stylianou, E. (2023). The prevalence and use of emerging technologies in STEAM education: A systematic review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning, 39*(4), 1061-1082. <https://doi.org/10.1111/jcal.12806>
- Lee, D., & Kwon, H. (2023). Meta analysis on effects of using 3D printing in South Korea K-12 classrooms. *Education and Information Technologies, 28*(9), 11733-11758. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11644-5>
- Lee, J. C., Wang, C. L., Yu, L. C., & Chang, S. H. (2016). The effects of perceived support for creativity on individual creativity of design-majored students: A multiple-mediation model of savoring. *Journal of Baltic Science Education, 15*(2), 232-245. <https://doi.org/10.33225/jbse/16.15.232>
- Li, Y., & Xiao, Y. (2022). Authorship and topic trends in STEM education research. *International Journal of STEM Education, 9*, Article 62. <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00378-4>
- Li, Y., Wang, K., Xiao, Y., & Froyd, J. E. (2020). Research and trends in STEM education: A systematic review of journal publications. *International Journal of STEM Education, 7*(1), Article 11. <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00207-6>
- Li, Y., Wang, K., Xiao, Y., & Wilson, S. M. (2022). Trends in highly cited empirical research in STEM education: A literature review. *Journal for STEM Education Research, 5*, 303-321. <https://doi.org/10.1007/s41979-022-00081-7>
- Lin, C. L., & Tsai, C. Y. (2021). The effect of a pedagogical STEAM model on students' project competence and learning motivation. *Journal of Science Education and*

- Technology*, 30(1), 112-124. <https://doi.org/10.5958/0976-5506.2018.01076.8>
- Lin, K. Y., Lu, S. C., Hsiao, H. H., Kao, C. P., & Williams, P. J. (2023). Developing student imagination and career interest through a STEM project using 3D printing with repetitive modeling. *Interactive Learning Environments*, 31(5), 2884-2898. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1913607>
- Liou, Y.-H., & Daly, A. J. (2021). Obstacles and opportunities for networked practice: A social network analysis of an inter-organizational STEM ecosystem. *Journal of Educational Administration*, 59(1), 94-115. <https://doi.org/10.1108/JEA-02-2020-0041>
- Lou, S. J., Chou, Y. C., Shih, R. C., & Chung, C. C. (2017). A study of creativity in CaC2 steamship-derived STEM project-based learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(6), 2387-2404. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.01231a>
- Lou, S. J., Liang, C. P., & Chung, C. C. (2017). Effectiveness of combining STEM activities and PBL: A case study of the design of fuel-efficient vehicles. *The International Journal of Engineering Education*, 33(6), 1763-1775.
- Lou, S. J., Liu, Y. H., Shih, R. C., & Tseng, K. H. (2011). The senior high school students' learning behavioral model of STEM in PBL. *International Journal of Technology and Design Education*, 21, 161-183. <https://doi.org/10.1007/s10798-010-9112-x>
- Lou, S. J., Shih, R. C., Ray Diez, C., & Tseng, K. H. (2011). The impact of problem-based learning strategies on STEM knowledge integration and attitudes: An exploratory study among female Taiwanese senior high school students. *International Journal of Technology and Design Education*, 21, 195-215. <https://doi.org/10.1007/s10798-010-9114-8>
- Lou, S., Liu, Y., Shih, R., Chuang, S.Y., & Tseng, K. (2011). Effectiveness of on-line STEM project-based learning for female senior high school students. *International Journal of Engineering Education*, 27, 399-410.
- Maeda, J. (2011, September 30). *STEM to STEAM*. Core77.com. <http://www.core77.com/posts/20692/getting-steamy-in-rhode-island-20692>
- Maeda, J. (2013). STEM+ Art =STEAM. *The STEAM Journal*, 1(1), Article 34. <https://doi.org/10.5642/steam.201301.34>

- Marín-Marín, J. A., Moreno-Guerrero, A. J., Dúo-Terrón, P., & López-Belmonte, J. (2021). STEAM in education: A bibliometric analysis of performance and co-words in Web of Science. *International Journal of STEM Education*, 8(1), Article 41. <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00296-x>
- Martín-Páez, T., Aguilera, D., Perales-Palacios, F. J., & Vilchez-González, J. M. (2019). What are we talking about when we talk about STEM education? A review of literature. *Science Education*, 103, 799-822. <https://doi.org/10.1002/sc.21522>
- Mizell, S., & Brown, S. (2016). The current status of STEM education research 2013-2015. *Journal of STEM Education: Innovations & Research*, 17(4), 52-56. <https://doi.org/10.15695/jstem>
- National Science Foundation. (1996). *Shaping the future: New expectations for undergraduate education in science, mathematics, engineering and technology*.
- Ormanci, Ü. (2020). Thematic content analysis of doctoral theses in STEM education: Turkey context. *Journal of Turkish Science Education*, 17(1), 126-146. <https://doi.org/10.36681/tused.2020.17>
- Paik, S.-H., Kim, S.-W., & Lee, Y. (2018). A study on teachers practices of STEAM education in Korea. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, 118(19B), 2339-2365.
- Pérez Torres, M., Couso Lagarón, D., & Marquez Bargalló, C. (2024). Evaluation of STEAM project-based learning (STEAM PBL) instructional designs from the STEM practices perspective. *Education Sciences*, 14(1), Article 53. <https://doi.org/10.3390/educsci14010053>
- Sahin, A., Ayar, M. C., & Adiguzel, T. (2014). STEM related after-school program activities and associated outcomes on student learning. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(1), 309-322. <https://doi.org/10.12738/estp.2014.1.1876>
- Santhosh, M., Farooqi, H., Ammar, M., Siby, N., Bhadra, J., Al-Thani, N. J., Sellami, A., Fatima, N., & Ahmad, Z. (2023). A meta-analysis to gauge the effectiveness of STEM informal project-based learning: Investigating the potential moderator variables. *Journal of Science Education and Technology*, 32(5), 671-685. <https://doi.org/10.1007/s10956-023-10063-y>
- Sanz-Camarero, R., Ortiz-Revilla, J., & Greca, I. M. (2023). The impact of integrated

- STEAM education on arts education: A systematic review. *Education Sciences*, 13(11), Article 1139. <https://doi.org/10.3390/educsci13111139>
- Sapounidis, T., Tselegkaridis, S., & Stamovlasis, D. (2024). Educational robotics and STEM in primary education: A review and a meta-analysis. *Journal of Research on Technology in Education*, 56(4), 462-476. <https://doi.org/10.1080/15391523.2022.2160394>
- Sarica, R. (2020). Analysis of postgraduate theses related to STEM education in Turkey: A meta-synthesis study. *Acta Didactica Napocensia*, 13(2), 1-29. <https://doi.org/10.24193/adn.13.2.1>
- Shu, Y., & Huang, T. C. (2021). Identifying the potential roles of virtual reality and STEM in maker education. *The Journal of Educational Research*, 114(2), 108-118. <https://doi.org/10.1080/00220671.2021.1887067>
- Thomas, D. R., & Larwin, K. H. (2023). A meta-analytic investigation of the impact of middle school STEM education: Where are all the students of color? *International Journal of STEM Education*, 10(1), Article 43. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00425-8>
- Wahono, B., Lin, P. L., & Chang, C. Y. (2020). Evidence of STEM enactment effectiveness in Asian students' learning outcomes. *International Journal of STEM Education*, 7, 36. <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00236-1>
- White, J. L., Altschuld, J. W., & Lee, Y. F. (2008). Evaluating minority retention programs: Problems encountered and lessons learned from the Ohio science and engineering alliance. *Evaluation and Program Planning*, 31(3), 277-283. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2008.03.006>
- Wu, X., Yang, Y., Zhou, X., Xia, Y., & Liao, H. (2024). A meta-analysis of interdisciplinary teaching abilities among elementary and secondary school STEM teachers. *International Journal of STEM Education*, 11(1), 38. <https://doi.org/10.1186/s40594-024-00500-8>
- Xu, L., Fang, S. C., & Hobbs, L. (2023). The relevance of STEM: A case study of an Australian secondary school as an arena of STEM curriculum innovation and enactment. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 21(2), 667-689. <https://doi.org/10.1007/s10763-022-10267-5>
- Yakman, G. (2008). STEAM education: An overview of creating a model of integrative education. In M. J. de Vries (Ed.), *Pupils' attitudes towards technology conference*

(PATT-19) proceedings: Research on technology, innovation, design & engineering teaching (pp. 335-358). ITEEA & PATT Foundation.

- Yang, Q., Hong, J. C., & Gu, J. (2024). A delphi consensus checklist for assessing arts design: A case for miniature robots in a STEAM contest. *International Journal of Technology and Design Education*, 34(1), 249-265. <https://doi.org/10.1007/s10798-023-09823-z>
- Yıldız, S. G., & Özdemir, A. Ş. (2015). A content analysis study about STEM education. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2015(S), 14-21.
- Zhan, Z., Shen, W., Xu, Z., Niu, S., & You, G. (2022). A bibliometric analysis of the global landscape on STEM education (2004-2021): Towards global distribution, subject integration, and research trends. *Asia Pacific Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 16(2), 171-203. <https://doi.org/10.1108/APJIE-08-2022-0090>

2024 年 11 月 16 日收件

2025 年 2 月 16 日第一次修正回覆

2025 年 3 月 9 日初審通過

2025 年 5 月 13 日第二次修正回覆

2025 年 5 月 15 日複審通過

優質教育對於聯合國 16 項永續發展目標的 貢獻與差距之研究

張芳全 國立臺北教育大學教育經營與管理學系教授

摘要

本研究目的探討優質教育對聯合國發布「2030 永續發展目標」之 16 項 SDGs 的貢獻，以及各國和世界永續發展水準之差距。本研究蒐集 107 個國家資料經過分析顯示：優質教育對 16 項 SDGs 的貢獻之中，對 SDG 3 健康與福祉影響力最高；其次是對於 SDG 9 工業化、創新及基礎建設、第三是 SDG 7 可負擔的潔淨能源、第四是 SDG 11 永續城鄉、第五是對於 SDG 1 終結貧窮。優質教育對上述永續發展目標解釋變異量各為 71.0%、64.0%、61.0%、59.0% 及 55.0%。然而優質教育對於保育海洋生態（14）與保育陸域生態（15）沒有明顯貢獻。如以優質教育對於上述五個目標，瞭解各國目標與世界永續發展目標平均水準差距發現，SDG 3、9、7、11 及 1 低於世界發展平均水準各有 46、57、56、67、40 個國家。這些落後世界永續發展水準者應依國家發展需求，進行教育投資與發展優質教育，以提升國家永續發展策目標。

關鍵詞：2030 永續發展目標、優質教育、最適迴歸直線



A Study on the Contributions and Gaps of Quality Education Toward the 16 United Nations Sustainable Development Goals

Fang-Chung Chang

Professor, Department of Educational Management, National Taipei University of Education

Abstract

This study aims to explore the contributions of quality education to the 16 Sustainable Development Goals (SDGs) outlined in the United Nations' 2030 Agenda, as well as the disparities between individual countries and global sustainability benchmarks. Using data from 107 countries, the analysis reveals that quality education contributes most significantly to SDG 3 (Good Health and Well-Being), followed by SDG 9 (Industry, Innovation, and Infrastructure), SDG 7 (Affordable and Clean Energy), SDG 11 (Sustainable Cities and Communities), and SDG 1 (No Poverty). The proportion of variance in these SDGs explained by quality education is 71.0%, 64.0%, 61.0%, 59.0%, and 55.0%, respectively. Conversely, the study finds that quality education does not show a significant contribution to SDG 14 (Life Below Water) and SDG 15 (Life on Land). When examining the gap between national performance and global average levels for the five most education-influenced SDGs (3, 9, 7, 11, and 1), the number of countries falling below the global average is 46, 57, 56, 67, and 40, respectively. For these countries, it is recommended that investments in education be aligned with national development needs to enhance progress toward sustainable development goals through the advancement of quality education.

Keywords: 2030 Sustainable Development Goals, regression line, quality education



壹、緒論

一、研究動機

教育具有多面向功能。人力資本理論 (human capital theory) 主張，教育可以促進經濟發展，提升政治民主化；透過接受教育可以改善環境保育觀念，也可以增加優生學觀念；教育也可以改變文化，傳承文化及融入不同文化；透過教育更可以促進國民健康醫療觀念，提高國民衛生，進而讓國民的死亡率下降，預期壽命延長。換言之，教育投資可以發揮多種目的，同時教育投資對於國家發展有明顯的貢獻是無庸置疑。

聯合國 (United Nations, UN) (2015) 大會通過 2030 年議程，其中包括 17 項永續發展目標 (Sustainable Development Goals, SDGs) 和 169 個具體目標，總體目標是「改變我們的世界」(change our world)。各界對 UN 的新方案願景推動全球、國家和地方各級政策，以實現永續發展抱有很高期望，這 17 項 SDGs 作為各國邁向永續發展參考。這些目標包括終結貧窮 (SDG 1，以下以此方式呈現)、SDG 2 消除飢餓、SDG 3 健康與福祉、SDG 4 優質教育、SDG 5 性別平權、SDG 6 淨水及衛生、SDG 7 可負擔的潔淨能源、SDG 8 合適工作及經濟成長、SDG 9 工業化、創新及基礎建設、SDG 10 減少不平等、SDG 11 永續城鄉、SDG 12 責任消費及生產、SDG 13 氣候行動、SDG 14 保育海洋生態、SDG 15 保育陸域生態、SDG 16 和平、正義及健全制度、SDG 17 多元夥伴關係。17 項永續發展目標涵蓋國家發展所有面向，以這些面向來說明國家發展相當合宜。張芳全 (2024) 僅以優質教育對於六項 SDGs 的分析，無法涵蓋 16 項目標。因此本研究以優質教育對 16 項 SDGs 的貢獻程度探討，也就是優質教育對於國家永續發展的貢獻為何？一方面補充現有研究缺口，一方面提供未來研究及政策實務參考。

Raman 等人 (2024) 以文獻計量研究分析 1,433 篇關於 SDGs 和永續性評論文章發現，從 2016 年到 2022 年觀察出版物年增長率高達 74%，總引用量顯著增加 171%，反映出各界對 SDGs 領域日益增長興趣；他們指出 SDGs 和永續性進行量化研究審查的主要國家和機構，其中有關 SDG 12 的研究最廣泛，在《永續》(Sustainability) 和《潔淨生產期刊》(Journal of Cleaner Production) 等有影響力期刊獲得高度發表；如以各目標研究來說，SDG 12 和 SDG 11 也脫穎而出，SDG 4、SDG 5 和 SDG 15 在特定領域表現出重要意義；此外，各研究題目易與環境保護、

循環經濟、生命週期評估等與 SDG 12 密切相關；而再生能源和能源政策以及專注於 SDG 11 有著密切關聯；然而 SDG 8、SDG 16 和 SDG 17 對其他目標也有潛在關聯；有趣的是，許多研究集中在 SDG 3 和 SDG 7，這也顯示出版物數量和複雜性，雖然 SDG 7 在領先期刊已有不少出版，但解決 SDG 3 的複雜性仍是艱鉅任務；儘管如此，未來對於 SDG 3、SDG 7 和 SDG 13 的文獻計量仍是一個重要研究方向。上述看出 17 項 SDGs 獲得研究上的重視。

然而現有研究教育發展對於國家發展的貢獻，有些研究以國家現代化（張芳全，2007a）、科技指標（張芳全，2005）；有些研究以兩性教育機會指標（張芳全，2012）、國民幸福指標（張芳全，2020），上述研究沒有以優質教育對於 SDGs 貢獻的探討。雖然張芳全（2024）探討優質教育對於國家永續發展貢獻，但該研究僅以優質教育對於 SDG 3、SDG 5、SDG 8、SDG 9、SDG 16 分析，並沒有針對 16 項 SDGs 納入研究，無法瞭解優質教育對於國家發展各面向貢獻。本研究在瞭解優質教育對於 16 項 SDGs 貢獻，也就是對於終結貧窮、消除飢餓、淨水及衛生、減少不平等、合適工作及經濟成長、國民健康與福祉、性別平等、氣候變遷、工業化創新及基礎建設、城鄉發展、海洋及保育陸域生態發展等的國家發展貢獻。探索優質教育對於 16 項 SDGs 貢獻，以瞭解優質教育對國家發展的貢獻，同時可以瞭解近年來各國在永續發展之中，各國與 107 個國家之 SDGs 平均水準的差距，它會以優質教育為投入變項對其他 16 項 SDGs 進行評估，計算出各國的理想值，再計算出各國在兩者差距，提供各國實務及未來研究參考。然而臺灣在 17 項 SDGs 各細項指標與 UN 界定不同，無法納入一起分析，見研究設計與實施一節說明，所以沒有納入在本研究之中。

二、研究目的與問題

本研究目的如下：107 個國家的優質教育對於 16 項 SDGs 貢獻，以及優質教育對 SDGs 具貢獻前五項之理想發展和 107 個國家 SDGs 平均水準的差距。以前五項說明主因是 16 項 SDGs 太多，為簡捷說明選取最重要的五項，而有關理想與實際差距值參考研究設計乙節。本研究問題包括：107 個國家的優質教育對於 16 項 SDGs 的貢獻程度為何？107 個國家優質教育對最具貢獻的 SDGs 前五位之發展與世界 SDGs 平均水準差距，有哪些國家高於 107 個國家平均水準？有哪些國家是低於 107 個國家平均水準？也就是本研究先分析 SDG4 對 16 項 SDGs 的重要性與實際發展的差距，接著再找出哪些國家高於 107 個國家平均水準？哪些國家低於 107 個國家發展水準？

貳、文獻探討

一、教育發展與國家永續發展的理論依據

教育具有多種功能，就教育對個人來說，它讓個人潛能開發，獲得更多的知能及技術，甚至態度與行為改變，進而提高他們的經濟和非經濟效益。1960 年之後人力資本受到重視與進行投資，Schultz（1961）認為人力資本包括透過教育、職訓、衛生營養、成人教育與移民等。Schultz（1963）進一步認為人力資本是個人都有某些能力與潛能，透過教育開發出來潛能。Holland 等人（2013）認為衡量人力資本分為以教育年數測量的人力資本存量、個人教育經費支出或政府教育支出占國民生產毛額比率、以評量成績為代表的教育體系和教育質量。也就是從人民接受教育量、教育經費與學生學習表現的質與量等來衡量。個人及國家教育投資有其經濟和非經濟效益，包括教育本身、經濟、社會、文化、教育、科技、環保及生態環境等（Demissie, 2023; Li et al., 2024; Zhu, 2023）。為衡量各國學生學習表現，經濟合作暨發展組織（Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]）對各國 15 歲學生學習水準的國際學生評估計畫（Programme for International Student Assessment）從 2000 年之後每三年進行一次調查瞭解參與國家的學生學習表現顯示，教育發展愈落後，該國學生學習成就愈差；相對的，國家發展程度愈先進，學生學習成就愈好（張芳全，2012）。教育對國家有其經濟和非經濟效益。教育投資可以培養各種國家所需的人才，促進經濟發展；教育可以透過知識的傳承，讓文化可以保存、傳播與分享；教育可以讓國民政治民主的觀念提升，讓國家民主化提高；教育發展更可以讓國民衛生觀念改善，提高國民預期壽命；教育發展更讓科技發展具有競爭力。張芳全（2005）指出，2000 年電腦科技發達，成為國家發展主要動力，也就是除了經濟及國民衛生發展之外，也有科技指標建構作為各國數位能力，進一步分析發現教育發展與各國科技發展高度關聯。2010 年 OECD 轉變以經濟為國家發展衡量方式，提出美好生活指數（your better life index）作為國家發展的衡量內涵，它認為與國民福祉有關的物質生活條件（居住、經濟收入及就業）及生活品質（社群關係、教育、環境、政府治理、健康、生活滿意度、安全、工作與生活平衡）領域，在上述領域中各選取 1 至 3 項指標共 20 個指標衡量國民快樂的幸福感受，經過分析發現教育發展愈現代化，國民美好生活指數愈高（張芳全，2020）。這說明了教育投資與發展與國民的快樂與美好生活也有密切關係。

很重要的是，UN（2023）指出 17 項 SDGs 的核心價值包括：（1）對全球人類方面，決心消除一切形式的貧困和飢餓；（2）對環境方面，決心保護地球免遭退化；（3）追求繁榮方面，決心確保全人類享受繁榮和充實的生活。（4）追求世界和平方面，決心建立沒有恐懼和暴力的和平、公正和包容社會；（6）全球成為夥伴方面，透過重振全球永續發展夥伴關係。如果這 17 項 SDGs 全部實現，人民生活素質將可以改善。這些價值信念反應出 17 項 SDGs 在國家發展的重要。這更值得探討教育發展，也就是優質教育對於這些永續發展目標的貢獻，以及各國在優質教育發展的前提下，有哪些國家在這些永續發展目標不足，或超出世界發展平均水準者，都可以提供各國在未來發展的參考依據。

上述看來，各國的教育發展都與國家發展的不同層面有密切關聯，然而 UN（2015）提出改變世界 2030 年永續發展的 17 項 SDGs，SDG4 為優質教育是各國教育發展，而其他 16 項 SDGs 涵蓋 16 項國家發展面向。若以教育與國家發展關係來看，也就是優質教育對於 16 項 SDGs 的貢獻情形為何呢？以及各國在優質教育前提下，有哪些國家在永續發展目標落後於 107 個國家世界發展水準？哪些國家高於 107 個國家的平均發展水準？是研究探討重點。

二、優質教育與永續發展之相關研究

從人力資本理論來看，優質教育與國家永續發展密切相關。張芳全（2007a）分析發現，教育對國家現代化不同面向都有顯著影響，這些面向包括教育、政治面向、科技面向、社會發展、經濟發展、醫療面向。張芳全（2005）建構科技成就指數，以專利核准數、國外權利金及證照費收入、連網主機數、中高技術產品出口比率、電話用戶數、電力使用量、15 歲以上平均就學年數、高等教育之基礎科學、數學與工程類科的粗在學率等，過去研究與科技綜合發展指數有 .81 以上高度顯著正相關，表示科技指數穩定性高。這說明教育與數位科技的發展有關。

教育發展和國家的公共衛生支出、衛生設施、預期壽命有關。Hassan 等人（2016）以 2006 年 108 個開發中國家的預期壽命（作為健康狀況代表）與衛生支出、國內生產總值、教育發展指數、供水覆蓋率改善和衛生設施改善之關係分析顯示，預期壽命率與所有這些解釋變數之間存在正相關；預期壽命與教育發展指數和國內生產毛額之間為正向顯著關係；預期壽命決定因素之間不存在短期因果關係，也就是醫療支出、教育發展指數、供水和衛生設施改善與預期壽命之間存在正相關，然而從長期來看，預期壽命和經濟收入之間存在互為因果關係；國家的衛生支出、國

內生產總值、教育發展指數、供水覆蓋率改善和衛生設施改善視為健康狀況長期投資重要決定因素。

教育發展與性別平等（SDG 5）有關。張芳全（2012）以 110 個國家兩性教育機會差距的國際觀察，以女性教育在學率等九個變項分析兩性教育在學率差異發現，大部分開發中國家男性教育機會高於女性，已開發國家傾向於兩性教育機會相近或女性教育在學率高於男性；教育層級愈低，女性在學率高於男性愈多；相對地，在較高層級教育，男性在學率高於女性；國家經濟愈好，會縮減兩性教育在學率差距。

教育發展與再生能源有關。Zhu（2023）以 1986 年至 2019 年的世界發展指標數據分析結果表明，人力資本指數、再生能源消費和再生能源生產（環境保護）等所有預測變數都與碳排放呈負相關，與永續發展目標呈正相關；經濟成長和人口成長與碳排放呈正相關。Barua 等人（2022）使用 42 個亞太國家資料分析發現，碳排放加劇死亡率、非再生能源消耗具有降低死亡率特性、不可再生能源減弱碳排放對死亡率的影響。

SDGs 旨在適應和建立某些環境，鼓勵人和繁榮領域發展、有效資源配置、集體繁榮和健康的工作環境。「以人為本是永續發展目標的最終目標，從企業的角度來看，就是創造以人為本的永續發展。能促進就業前景的經濟體，特別是年輕人的就業前景（Ceko, 2021）。教育發展與經濟發展及就業（SDG 8）有關。

經濟發展與再生能源的關係密切。Adeleye 等人（2022）以 2005 年至 2019 年 47 個撒哈拉以南非洲國家分析發現：碳排放和再生能源都與較高死亡率相關；國民所得與降低死亡率有關；人均所得減弱再生能源對死亡率的影響，這項研究還提出，再生能源與人均所得削弱再生能源對死亡率，並支持經濟收入降低死亡率論點。這些結果說明，人均國民所得降低再生能源對嬰兒和 5 歲以下兒童死亡率的影響，從 0.942% 降低到 0.09%，2.42% 降低到 0.55%，1.04% 降低到 0.09%，2.8% 降低至 0.64% 分別針對高收入國家和中等收入國家。簡言之，經濟發展與國民健康及嬰幼兒死亡率有關聯。

優質教育與環境保育也有密切關係。Sadath 與 Acharya（2024）探討能源取得與其他永續發展目標之關係，計算 17 項 SDGs 指數，透過結構方程模型獲得支持，永續發展 SDG 7 與 SDG 4 和 SDG 12 具有顯著正相關，說明了獲得現代能源資源，使婦女和女性能把更多時間花在教育和有薪資的就業，而不是蒐集家用燃料；此外，能源取得促進永續生產和消費模式，也促進糧食安全和永續農業。

可負擔的潔淨能源不會對環境產生負面影響，其優點是許多潔淨能源可再生，此類能源對農業、貿易、通訊、教育、衛生和運輸等多個經濟領域發展作出明顯的貢獻。Megyesiova（2023）分析歐盟國家 SDG7 可負擔潔淨能源變化，比較 2010 年及 2020 年分組變化表明，每人一次能源消費量、家庭人均最終能源消費量、能源生產率、可再生能源在最終能源消費總量占比率以及無法在家庭獲得充分能源能量的人口數量都呈現出明顯趨勢，支持實現 SDG 7；而可負擔潔淨能源變化最大是義大利、愛沙尼亞和盧森堡；結果也支持儘管能源消耗較高，瑞典和芬蘭是領先國家，但它們更大程度應用再生能源，積極向可負擔潔淨能源邁進。

SDG 3 強調「透過確保健康的生活和促進各年齡層所有人的福祉，為人們帶來良好的健康和福祉」。預期壽命是人口健康指標之一，預期壽命提高代表人口健康和人類福祉改善。尤其提高預期壽命是各國最終目標之一。Adegoke 等人（2022）透過評估衛生支出和教育品質對三種健康結果（嬰兒死亡率、孕產婦死亡率和預期壽命）作用，對 25 個撒哈拉以南非洲國家的 2000 年至 2020 年分析發現，衛生支出對健康結果顯著影響；衛生支出和教育品質降低嬰兒和孕產婦死亡率，提高預期壽命；教育品質提高，使得孕婦和兒童死亡率下降，並提高預期壽命。政策制定應確保衛生支出和教育品質。Raghupathi 與 Raghupathi（2020）探索 20 年來各國教育發展與國民健康之關聯，以 1995 年至 2015 年數據發現，與教育程度較低的同齡人相比，教育程度較高成年人健康狀況和預期壽命更長；高等教育影響嬰兒死亡率、預期壽命、兒童疫苗接種和入學率至關重要。各國之間的健康差異，政府採取教育政策，減少不平等和改善健康。Sart 等人（2024）研究 2010 年至 2022 年教育和經濟收入不平等、資訊與通信科技（Information and Communication Technology [ICT]）指標、二氧化碳排放量和人均國民所得對歐盟國家的預期壽命影響分析顯示，教育和收入不平等以及二氧化碳排放對預期壽命產生負面影響，但人均國民所得、ICT 指標對預期壽命產生顯著影響；減少教育和經濟收入不平等的公共政策，有助於提高預期壽命。

經濟自由度和教育程度對預期壽命影響可以透過機構和經濟的替代變項（如金融機構、治理、健全貨幣和財政政策、經濟成長、創新、技術發展、更好生活水平和獲得優質醫療服務）提高預期壽命。預期壽命是公共衛生、生活品質、福利和經濟發展的重要指標。Moga Rogoz 等人（2022）研究 2000 年至 2019 年間歐盟國家的經濟自由度和教育程度對預期壽命影響表明，經濟自由和教育程度是短期和長

期預期壽命的重要因素，教育程度對預期壽命影響比經濟自由更有效。國家的教育和衛生政策有重要影響，政府必須了解教育與健康的關係，以便能制定並執行改善公共衛生的教育政策。

Abdou 等人（2024）研究發現，水和衛生設施改善與一系列經濟發展成果（包括國內生產毛額、就業、外國投資和旅遊業）為正相關，說明了投資衛生基礎設施和可靠衛生系統帶來巨大潛在經濟效益，為落後國家優先考慮水和衛生設施作為永續發展的關鍵驅動力，提供更有力發展理由。Jafrin 等人（2021）分析南亞洲五個國家（孟加拉、印度、巴基斯坦、尼泊爾和斯里蘭卡）的經濟、社會、人口、環境和技術因素對預期壽命的影響，選擇這些國家是因為發展背景相似，以 2000 年至 2016 年從世界銀行（World Bank）和聯合國開發計畫署（United Nations Development Programme）資料分析發現，生育率、城市人口和二氧化碳排放量對預期壽命有負面影響；雖然醫療支出對預期壽命影響顯著，但卻是負面，這與預期相反；而國民所得、資本形成總額、互聯網使用率和行動手機用戶對於預期壽命預測沒有達到顯著水準。

Ciucu-Durnoi 與 Delcea（2024）認為，出現永續發展概念是對提高人類生活品質並保護環境的回應，17 項 SDGs 有兩個專門針對 SDG 14 保育海洋生態和 SDG 15 保育陸域生態，他們研究羅馬尼亞生態系統退化程度與造成這現象關鍵因素，深入 42 個縣森林生態系、草原、湖泊和河流退化程度發現，其中原因之一是某些地區密集工業，加速向綠色經濟轉型以幫助環境再生更重要。這需要環保教育來支持。García 與 Cater（2020）研究指出，SDG 14 常缺乏有效夥伴關係的部門來執行，包括系統性知識轉移有限、工作人員在口譯和溝通技巧訓練不足、產業協作薄弱，目前無法將潛水員與地中海的海洋問題聯繫；然而要發展有效夥伴關係應該有積極工作人員和適當設施、活躍知識生產網絡和一個警覺社會。這都需要透過教育來付諸實踐，以促進提高全球海洋意識願望。

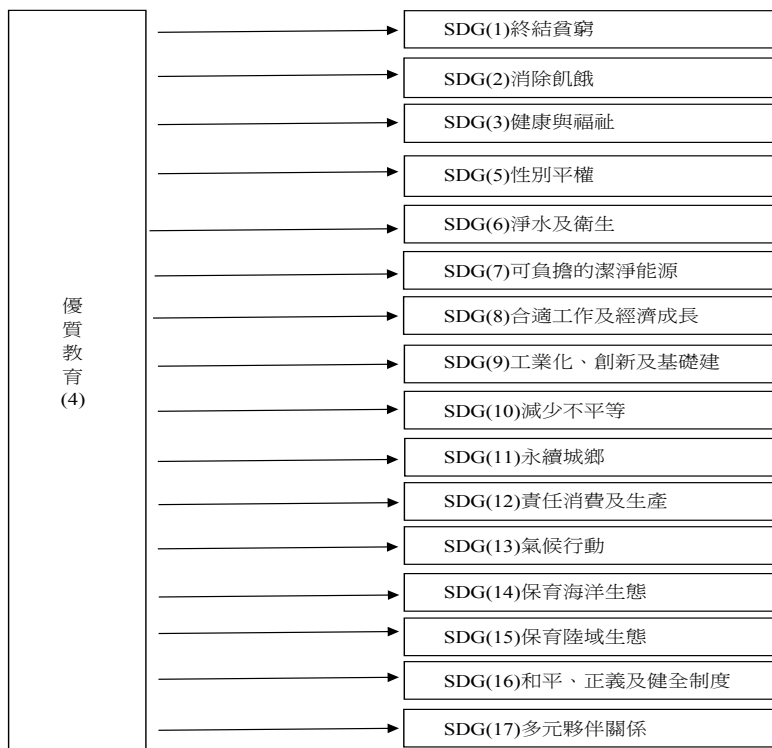
總之，各項 SDGs 都有其重要性，各項 SDGs 之間息息相關。本研究以人力資本為主，也就是優質教育為基礎，來探討優質教育對 16 項 SDGs 的貢獻。因此會以優質教育為投入變項，而 16 項 SDGs 為結果變項，以瞭解優質教育對於國家永續發展貢獻。

參、研究設計與實施

一、研究架構

本研究透過次級資料分析分析 2022 年全球 107 個國家優質教育對於 16 項 SDGs 的貢獻情形，蒐集國際統計資料，接著依據理論及研究，建立分析模式，再透過統計分析 SDG4 對於 16 項 SDGs 的影響，以瞭解優質教育對於 16 項 SDGs 的解釋變異量。此種以官方、民間或國際組織公布資料分析，獲得結論的方法為次級資料分析。研究架構如圖 1 所示。圖左邊為 UN 提出的優質教育目標，右邊為 16 項 SDGs，中間線條在瞭解優質教育對於 16 項 SDGs 的解釋變異量。本研究在瞭解優質教育對 16 項 SDGs 的解釋變異量，也就是優質教育對於國家發展的貢獻，因此以優質教育為投入變項，以 16 項 SDGs 為結果變項進行分析。

圖 1
研究架構



研究假設如下：優質教育目標對於 16 項 SDGs 分別都有顯著的解釋變異量。

二、變項定義

本研究納入 17 項 SDGs 的概念性定義如下 (UN, 2023)：SDG 1 在消除世界各地一切形式的貧困。SDG 2 在消除飢餓、實現糧食安全、改善營養並促進永續農業。SDG 3 在確保健康的生活並促進各年齡層所有人的福祉。SDG 4 在確保包容和公平的優質教育並促進所有人的終身學習機會。SDG 5 在實現性別平等並賦予所有婦女和女孩權力。SDG 6 在確保所有人都能獲得水和衛生設施並進行永續管理。SDG 7 在確保所有人都能獲得負擔得起、可靠、永續的現代能源。SDG 8 在促進持續、包容和永續的經濟成長、充分生產性就業和人人有體面工作。SDG 9 在建立有彈性的基礎設施，促進包容和永續的工業化並促進創新。SDG 10 在減少國家內部和國家之間的不平等。SDG 11 在使城市和人類住區具有包容性、安全性、復原力和永續性。SDG 12 在確保永續的消費和生產模式。SDG 13 在採取緊急行動應對氣候變遷及其影響。SDG 14 在保護和永續利用海洋和海洋資源以實現永續發展。SDG 15 在保護、恢復和促進陸地生態系統的永續利用，永續管理森林，防治沙漠化，制止和扭轉土地退化，並阻止生物多樣性喪失。SDG 16 在促進和平和包容的社會以實現永續發展，為所有人提供訴諸司法的機會，並建立有效、負責和各級包容性機構。SDGs 17 在加強實施手段，重振全球永續發展夥伴關係。需要說明的是 SDG 12 及 SDG 13 的分數愈高，執行成效愈不佳，也就是它們與其他 SDGs 數值呈相反方向。

17 項 SDGs 值之操作型定義據各項 SDGs 納入統計指標，依據公式計算，各項 SDGs 納入指標如附錄 1 所示。UN (2024) 對於各項 SDGs 指數透過以下公式計算，它先找出所計算指標上下限值，即該指標所要納入計算的國家中的最大與最小值；為讓轉換指數在 0 至 100，透過線性關係公式，把各項 SDGs 轉換為 0 至 100。

$$Y = \{ [x - \min(x)] / [\max(x) - \min(x)] \} * 100 \quad (\text{公式})$$

其中 x 是所要計算指標的原始資料值； \max/\min 各代表指標上下限值，即該指標最大與最小值； Y 是重新轉化後的常態化數值。也就是一個 SDGs 有多個變項，此時先針對每一個變項計算出一個數值，再將該 SDGs 的所有變項所計算出的數值，予以平均就可以得到各項 SDGs 數值。經過指標計算，所得到的指標值如果愈高，代表在該 SDGs 愈好，即除了 SDG 12 及 SDG 13 之外，其他目標的分數愈高，永續發展愈好；SDG 12 及 SDG 13 與其他 SDGs 值方向不同，其數值愈高代表成效愈不好。

三、資料來源

本研究資料取自 UN（2024）的《2024 年永續發展報告：永續目標及聯合國的未來》（*Sustainable Development Report 2024: The SDGs and the UN Summit of the Future*）及 Sachs 等人（2023）的《2023 年永續發展報告：實施永續發展目標刺激計畫》（*Sustainable Development Report 2023: Implementing the SDG Stimulus*）。納入分析有 107 個國家參見附錄 3 所示，這些國家包括 OECD 會員國家、先進國家、開發中國家。臺灣永續發展在 17 項 SDGs 與 UN 的指標項目數量及定義都不同，無法把臺灣納入分析。以 SDG1 項目來說，UN 統計指標僅三項如附表 1 所列，貧窮人口比率為 2.15 美元／天（2017 年購買力平價，%）、貧窮人口比率為 3.65 美元／天（2017 年購買力平價，%）、稅後和轉移支付後的貧窮率（%），然而臺灣卻有 30 項指標，且並沒有 UN 的統計項目，例如臺灣在貧窮以低收入戶男性、女性、兒童減少比率；低收入戶、中低收入戶照顧人口占總人口比率；身心障礙者生活補助受益人數占身心障礙人口比率；協助低收入戶或中低收入戶中有工作能力者就業人數等，這可參考行政院國家永續發展委員會（2022）的報告，因 17 項 SDGs 子項指標多，不在此列。臺灣在 17 項 SDGs 界定及測量內容與 UN 不同，所以無法列入分析。

四、資料處理

本研究資料處理以描述統計來計算 17 項 SDGs 的平均數、標準差以及偏態與峰度，瞭解分配情形。在優質教育對於 16 項 SDGs 貢獻分析則是透過迴歸分析檢定。迴歸分析需對資料變項之間的直線性、常態性、誤差獨立性與變異數同質性評估，並對極端值檢測。推論統計犯錯機率以 .05、.01、.001 為標準。標準化迴歸方程式如下：

$$Y = \beta (X)$$

Y 代表 16 項 SDGs 指數；投入變項為 X 為優質教育，也就是 SDG 4。 Y 會扣除 SDG 4，其他以 SDG 1 至 SDG 17 為結果變項。模式中 β 值為標準化迴歸係數愈高，優質教育對於 16 項 SDGs 的貢獻度愈高。

在各國 SDGs 與每一個國家的 SDGs 平均水準差距，係以各國優質教育對於 16 項 SDGs 之解釋變異量最高前五者來說明。從這些目標再以上述的迴歸方程式

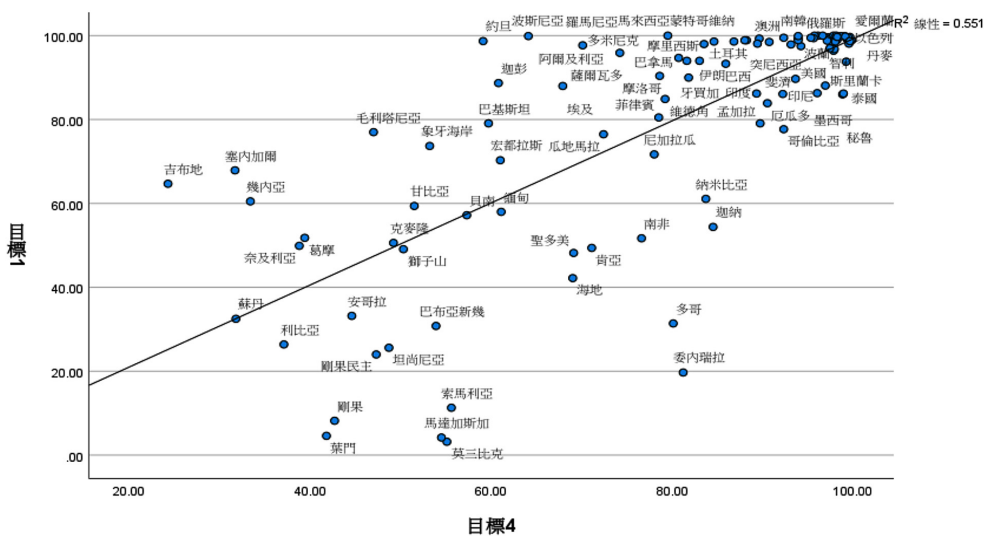
計算出 107 個國家在優質教育下，各國各項 SDGs 的理想值，以此理想值減去實際值就可以獲得兩者的差距。這理想值係以迴歸分析的最適迴歸直線為依據，如果高於此直線，代表該 SDGs 高於世界平均水準；相對的，如果低於此最適迴歸直線代表低於 107 個國家的 SDGs 平均水準；若剛好落在最適迴歸直線代表符合 107 個國家發展平均水準。上述分析可以瞭解國家發展差距，作為改善國家 SDGs 依據。

肆、研究結果與討論

一、資料評估

評估資料方面，在變項之間的直線性方面，17 項目標的相關係數矩陣如附錄 2 看出，SDG 4 與各項目標之相關係數在 -.04 到 .84，除了與 SDG 14 及 15 沒有顯著相關之外，其他目標都有顯著相關，其中與 SDG 的 .84 高度顯著相關最高。以橫座標以 SDG 4（有 16 項 SDGs，以 SDG 4 為例），縱座標為 SDG 1（終結貧窮），兩者在空間散布大致呈直線如圖 2。圖右上方有 R^2 ，代表 SDG 4 對於 SDG 1 的解釋變異量為 55.1%，可以看出 SDG 4 與 SDG 1 之間為線性關係。

圖 2
SDG 4 與 SDG 1 之間的關係



在常態性方面，17 個 SDGs 值之偏態係數的絕對值都小於 3，各變項峰度絕對值都小於 10，符合常態分配條件（Kline, 2011）如表 1 所示，平均數最高前五位是 SDG 13、SDG 12、SDG 4、SDG 1 及 SDG 8。

表 1
17 個 SDGs 值的描述統計

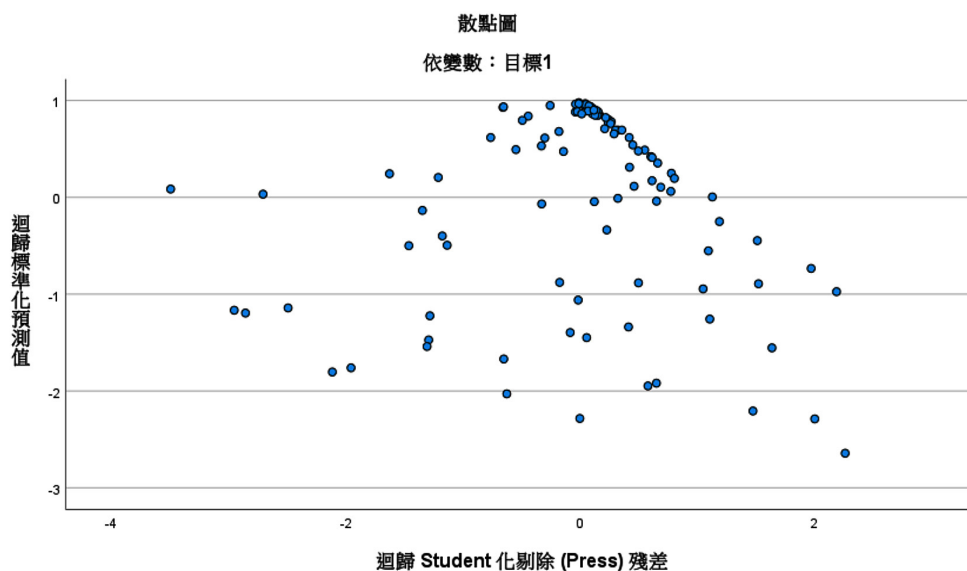
變項／統計量	最大值	最小值	平均數	標準差	偏態	峰度
SDG 1	3.20	100.00	79.13	27.50	-1.34	0.69
SDG 2	21.90	83.40	60.07	10.58	-0.93	1.88
SDG 3	17.90	97.10	71.20	20.18	-0.62	-0.75
SDG 4	24.30	99.80	79.40	20.85	-0.91	-0.40
SDG 5	13.10	94.00	63.03	17.46	-0.31	-0.65
SDG 6	32.60	95.10	68.39	14.26	-0.13	-0.68
SDG 7	11.80	99.60	63.13	20.02	-0.70	-0.07
SDG 8	43.50	88.20	72.76	10.55	-0.65	-0.10
SDG 9	5.60	99.10	55.34	26.83	-0.05	-1.13
SDG 10	0.00	100.00	62.04	26.48	-0.43	-0.93
SDG 11	29.40	94.00	72.73	17.20	-0.85	-0.38
SDG 12	37.70	97.90	79.45	16.21	-0.86	-0.33
SDG 13	9.80	99.90	84.00	18.09	-1.97	4.38
SDG 14	37.50	90.40	66.44	11.08	-0.11	-0.33
SDG 15	27.40	97.80	66.66	14.23	0.07	-0.33
SDG 16	32.50	93.80	62.08	16.24	0.16	-0.95
SDG 17	30.10	94.00	61.05	13.10	0.10	-0.50

資料來源：研究者由 UN（2024）的統計數據所計算。

在獨立性方面，各個分析模式之 Durbin-Watson 係數值在 1.54 至 1.82，小於 2.0，代表變項之間沒有自我相關。在變異數同質性方面，優質教育與 16 項 SDGs 的結果大致相似如圖 3，看出與 SDG1 的淨殘差散布呈現，每個觀察值殘差大致沿著 0 線上下隨機散布，代表了變異數同質性高。基於上述，資料符合假定可進行迴歸分析。

圖 3

SDG1 之淨殘差散布情形



二、優質教育對於 16 項 SDGs 影響的迴歸分析結果

優質教育對於 16 項 SDGs 預測力的迴歸分析結果如表 2 所示，除了 SDG 14 及 SDG 15 之外，其他模式之 F 值都達 $p < .01$ 及 $p < .001$ ，代表優質教育對於 107 個國家的 SDGs 影響的模式適配，也就是優質教育對於這些 SDGs 都有顯著解釋變異量。以第一個模式終結貧窮（SDG1）來說，優質教育對終結貧窮的影響（ $\beta = .74$ ， $p < .001$ ）， R^2 為 .55。也就是 107 個國家的優質教育愈好，終結貧窮愈高。也就是 107 個國家愈有優質教育，貧窮愈少。值得說明的是，優質教育對於 SDG 14 及 SDG 15 影響之 F 值沒有達 $p < .05$ ，也就是 107 個國家的優質教育對保育海洋生態及保育陸域生態發展目標沒有明顯影響。此外，優質教育對於 SDG 12 及 SDG 13 為負向顯著影響（ $p < .001$ ），因這兩個 SDGs 與其他 SDGs 值方向不同，所以仍代表 107 個國家愈有優質教育，責任消費及生產、氣候行動愈能控制。在 16 項模式之中，優質教育的預測力最高為健康與福祉（SDG3）的 .71，最低為 SDG 14 的 .00。也就是 107 個國家優質教育愈好，國民的健康與福祉愈好，而優質教育和保育海洋生態沒有明顯解釋變異量。

表 2

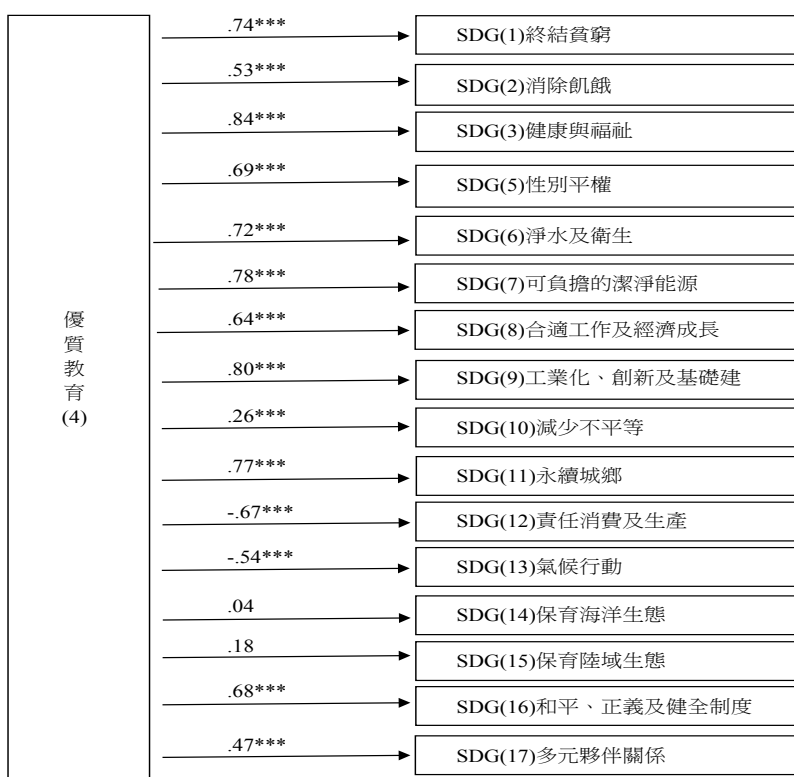
優質教育對對 16 項 SDGs 影響之迴歸分析結果

變項／參數	<i>b</i>	標準誤	β	<i>t</i> 值	<i>p</i> 值	<i>F</i> 值	<i>R</i> ²
SDG 1							
常數	1.41	7.08		0.20	.84	128.80***	.55
優質教育	0.98***	0.09	.74***	11.35	<.001		
SDG 2							
常數	38.54***	3.43		11.22	<.001	41.96***	.29
優質教育	0.27***	0.04	.53***	6.48	<.001		
SDG 3							
常數	6.55	4.19		1.56	.12	254.54***	.71
優質教育	0.81***	0.05	.84***	15.95	<.001		
SDG 5							
常數	16.95***	4.83		3.51	<.001	97.11***	.48
優質教育	0.58***	0.06	.69***	9.85	<.001		
SDG 6							
常數	29.18***	3.79		7.70	<.001	114.48***	.52
優質教育	0.49***	0.05	.72***	10.70	<.001		
SDG 7							
常數	3.36	4.78		0.70	.48	167.62***	.61
優質教育	0.75***	0.06	.78***	12.93	<.001		
SDG 8							
常數	47.11***	3.12		15.11	<.001	72.23***	.41
優質教育	0.32***	0.04	.64***	8.50	<.001		
SDG 9							
常數	-26.48***	6.18		-4.29	<.001	187.56***	.64
優質教育	1.03***	0.08	.80***	13.70	<.001		
SDG 10							
常數	36.16***	9.83		3.68	<.001	7.41**	.06
優質教育	0.33**	0.12	.26**	2.72	<.01		
SDG 11							
常數	22.38***	4.22		5.30	<.001	151.81***	.59
優質教育	0.63***	0.05	.77***	12.32	<.001		
SDG 12							
常數	121.10***	4.60		26.34	<.001	87.64***	.45
優質教育	-0.52***	0.06	-.67***	-9.36	<.001		
SDG 13							
常數	121.41***	5.84		20.80	<.001	43.88***	.30
優質教育	-0.47***	0.07	-.54***	-6.62	<.001		
SDG 14							
常數	68.24***	4.25		16.05	<.001	0.19	.00
優質教育	-0.02	0.05	-.04	-0.44	.66		
SDG 15							
常數	57.05***	5.38		10.60	<.001	3.41	.03
優質教育	0.12	0.07	.18	1.85	.07		
SDG 16							
常數	20.06***	4.58		4.38	<.001	90.07***	.46
優質教育	0.53***	0.06	.68***	9.49	<.001		
SDG 17							
常數	37.37***	4.43		8.43	<.001	30.52***	.22
優質教育	0.30***	0.05	.47***	5.52	<.001		

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

基於上述統計分析，為了讓優質教育對於 16 項 SDGs 的貢獻更明確瞭解，呈現如圖 4 所示。優質教育對於 SDGs 的重要性之前五位是健康與福祉（SDG 3）、工業化、創新及基礎建設（SDG 9）、可負擔的潔淨能源（SDG 7）、永續城鄉（SDG 11）、終結貧窮（SDG 1）。

圖 4
優質教育對 16 項 SDGs 的影響

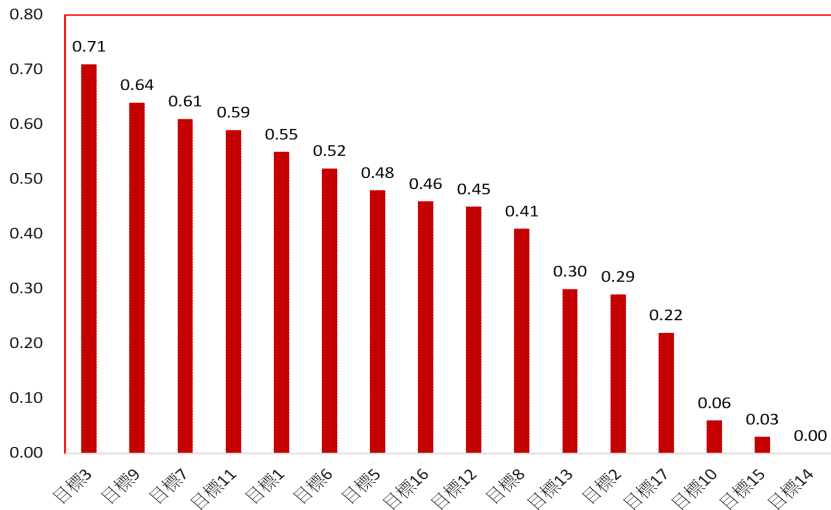


註：*** $p < .001$

從圖 5 看出優質教育對於 16 項 SDGs 的解釋變異量，圖中每個直方條上的數值代表優質教育可以對 SDGs 解釋變異量的程度。看出優質教育解釋變異量最高前五名為 SDG 5 健康與福祉、SDG 9 工業化、創新及基礎建設、SDG 7 可負擔的潔淨能源、SDG 11 永續城鄉、SDG 1 終結貧窮，他們解釋變異量各為 71.0%、64.0%、61.0%、59.0%、55.0%；而優質教育對於 SDG 14 保育海洋生態、SDG 15 保育陸域生態，並沒有明顯的貢獻。

圖 5

優質教育對 16 項 SDGs 的解釋變異量



三、各國 SDGs 與 107 個國家之 SDGs 平均水準的差距

如果以優質教育對於各項 SDGs 的影響，除了可以瞭解 107 個國家的優質教育對於 17 項 SDGs 的影響，除了瞭解各國發展程度之外，還可以從模式找到各項 SDGs 的最佳理想值。也就是在 107 個國家的優質教育數值條件之下，對某一個 SDGs，可以找到是否符合 107 個國家平均發展水準，即可找出各國永續發展與 107 個國家的 SDGs 平均發展差距。以此方式分析會有三種結果：一是符合各國水準、二是高於各國水準、三是低於各國水準。如投入變項與結果變項之迴歸分析獲得最適直線；若國家散布在最適直線以上，代表高於 107 個國家的發展水準；若是低於直線代表低於 107 個國家的發展水準；如剛好落在最適迴歸直線則代表符合 107 個國家的平均發展水準。

優質教育與 16 項 SDGs 可以組合有 16 種情形。本研究以優質教育對於 16 項 SDGs 的解釋變異量之中，以最高前五項目標來說明，這些結果提供各國在發展優質教育的同時，應以 107 個國家 SDGs 平均水準為參照，來瞭解國家發展程度差距作為改善 SDGs 策略。如以 SDG 4 優質教育為投入變項，SDG 3 健康與福祉為結果變項，107 個國家找出 SDGs 的理想值及差距值如附錄 3 及表 3 所示。欄位 A 代表在優質教育前提下，健康與福祉的理想值，也就是各國最適切發展狀況，B 代表為理想值與實際值差距。以塞內加爾來說，健康與福祉理想值為 32.36，而卻高出

25.44，也就是塞內加爾在健康與福祉比起 107 個國家健康與福祉平均水準高於 25.44；而索馬利亞的理想值為 51.82，但是它在健康與福祉水準不足 33.92。欄位的 C、E、G、I 各代表 SDG 9 工業化、創新及基礎建設、SDG 7 可負擔的潔淨能源、SDG 11 永續城鄉、SDG 1 終結貧窮的理想值；D、F、H、J 代表 SDG 9、SDG 7、SDG 11、SDG 1，這四個 SDGs 與 107 個國家 SDGs 平均差距。從附表 2 的 SDG 3，各國高於 107 個國家 SDGs 平均水準、符合 107 個國家 SDGs 平均水準及低於 107 個國家 SDGs 平均水準各有 60 個、1 個及 46 個國家；以 SDG9 來說，各為 56 個、0 個及 57 個國家；以 SDG 7 來說，51 個、0 個、56 個國家；以 SDG 11 來說，各有 43 個、0 個、67 個國家；以 SDG 1 來說，各有 67 個、0 個、40 個國家。值得說明的是，附表 3 之 SDG 3、SDG 9、SDG 11、SDG 1 高於 107 個國家 SDGs 平均水準多為先進國家，例如法國、德國、英國、美國、荷蘭、冰島、挪威、日本，低於世界 SDGs 平均水準多為低度或開發中國家。很特別的是，SDG 7 也就是可負擔的潔淨能源，荷蘭、英國、美國、日本等先進國家仍然低於 107 個國家 SDGs 平均水準，代表不管是先進國家或開發中國家在可負擔的潔淨能源發展仍有很大努力空間。

表 3

優質教育對於 SDG 3、SDG 9、SDG 7、SDG 11、SDG 1 的理想值與差距

國家	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
塞內加爾	32.36	25.44	6.18	30.72	27.22	13.88	42.48	21.12	32.44	35.46
吉布地	26.33	24.57	-1.44	37.94	21.65	-4.95	37.79	33.21	25.20	39.50
約旦	54.67	19.73	34.41	26.59	47.85	25.05	59.86	14.44	59.26	39.44
蘇丹	32.44	19.46	6.28	9.12	27.30	27.80	42.55	-7.75	32.54	-0.04
波士尼亞與 赫塞哥維納	58.74	18.16	39.57	7.73	51.61	19.69	63.03	11.57	64.15	35.75
海地	62.73	-22.03	44.62	-21.12	55.30	-32.70	66.13	-26.43	68.95	-26.75
迦納	75.35	-22.55	60.59	-13.79	66.97	-16.07	75.96	-27.06	84.12	-29.72
納米比亞	74.70	-24.80	59.76	-21.36	66.36	-20.16	75.46	-10.26	83.34	-22.24
多哥	71.76	-26.06	56.05	-32.95	63.65	-36.45	73.17	-28.67	79.81	-48.41
索馬利亞	51.82	-33.92	30.81	-25.21	45.21	-1.91	57.64	11.76	55.83	-44.53

為了讓 SDG 4 與 SDG 3 的國家相對位置更明確掌握，以散布情形呈現圖 6、圖 7、圖 8、圖 9 與圖 10 所示。以圖中的直線為最適迴歸直線，在直線上方的國家代表在 107 個國家優質教育前提下，各國 SDGs 發展比 107 個國家 SDGs 平均水準好；低於直線代表比 107 個國家 SDGs 平均水準低、剛好落在直線為符應 107 個國家 SDGs 發展平均水準。以圖 6 的優質教育與健康與福祉為例，高於 107 個國家 SDGs 平均水準，也就是 SDG 4 高於 107 個國家 SDGs 平均水準的國家，例如圖左上方的蘇丹、葛摩、吉布地等；若剛好在直線上的國家，例如左邊的坦尚尼亞，代表該國的優質教育與健康和福祉水準，符合 107 個國家 SDGs 平均水準；在直線以下國家，例如圖右下方的海地、肯亞、多哥、納米比亞、南非等國，在優質教育前提下，健康與福祉低於 107 個國家 SDGs 平均水準。這些低於直線以下的國家應努力於優質教育，以提高健康和福祉符應 107 個國家平均水準。

圖 6
SDG 4 與 SDG 3 的國家散布情形

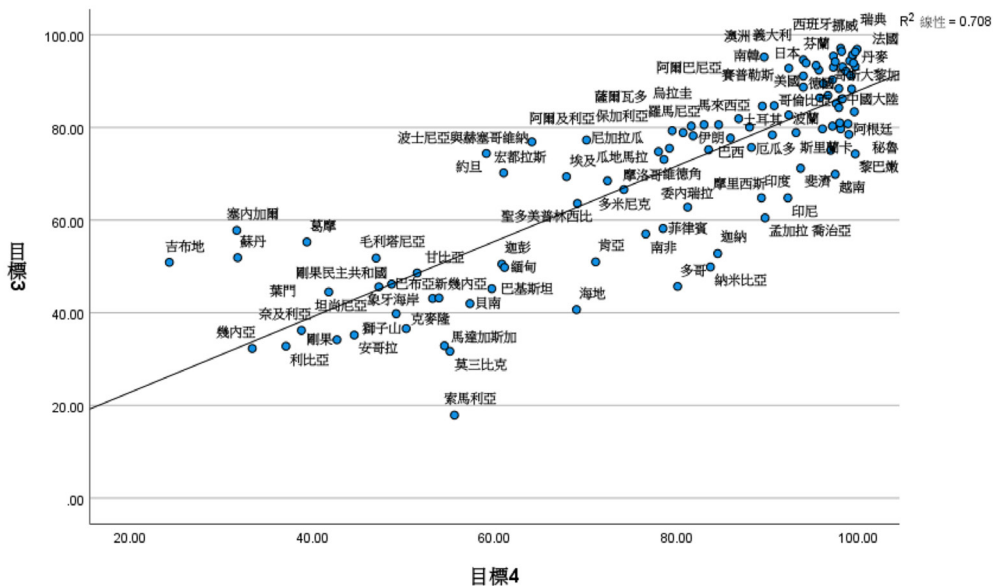


圖 7 中看出，約旦、奈及利亞、埃及與南非等國是在直線之上，而在直線之下的國家如海地、瓜地馬拉、宏都拉斯等國。

圖 9 中看出，波斯尼亞、約旦、法國與丹麥等國在直線之上，而在直線之下的國家如海地、多哥、印度、孟加拉等國。

圖 9
SDG4 與 SDG11 的國家散布情形

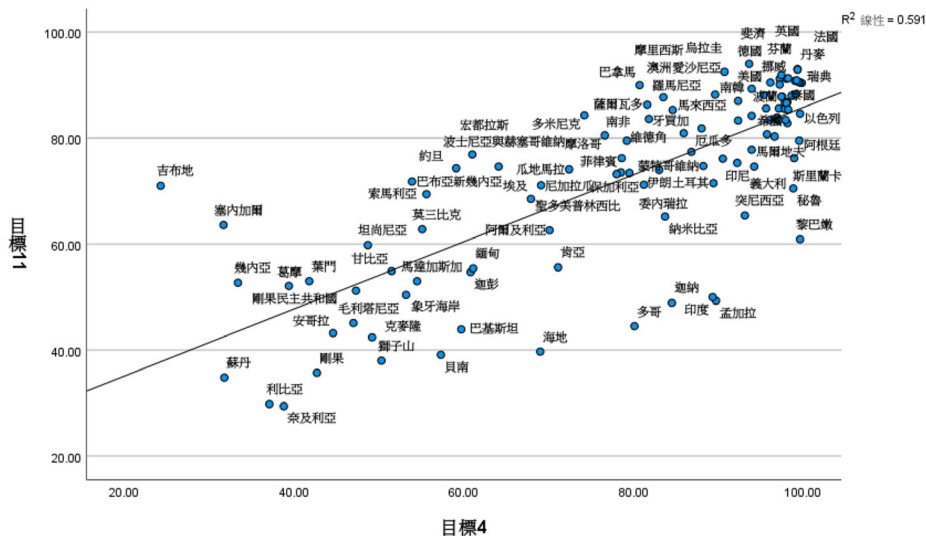
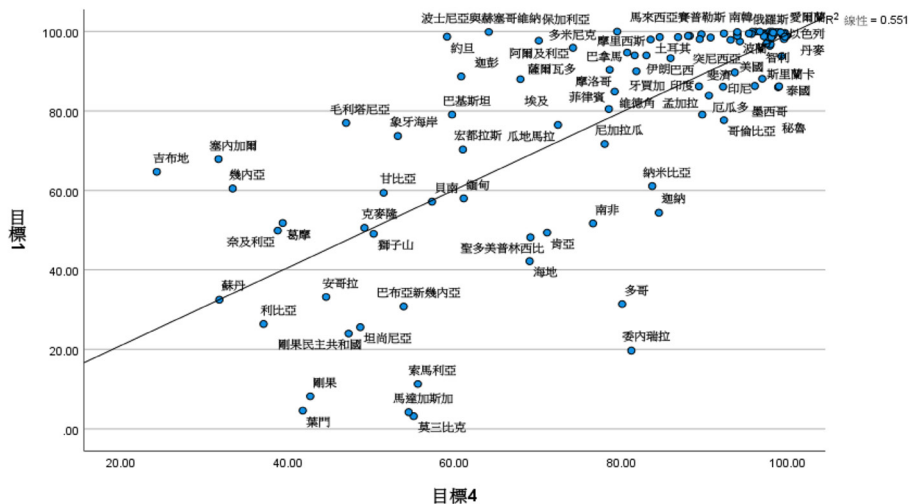


圖 10 中看出，甘比亞、宏都拉斯、南韓與德國等國在直線之上，而在直線之下的國家如海地、肯亞、南非、多哥、莫三比克等國。

圖 10
SDG4 與 SDG1 的國家散布情形



四、綜合討論

自 UN (2015) 提出 17 項 SDGs 之後，對於各項 SDG 之間的關係研究，尤其是優質教育對於 16 項 SDGs 的分析相當的少。雖然現有許多研究探討國家發展研究（張芳全，2005，2007a，2007b，2012，2020，2024），然而沒有以優質教育對於 16 項 SDGs 的貢獻。本研究以 UN (2015) 發布的 17 項 SDGs 為依據，並對於優質教育，也就是 SDG4 對於 16 項 SDGs 的貢獻程度探討，提供各國永續發展參考。本研究特色包括：一是以最新國際資料探討優質教育對於 SDGs 的影響是現有研究缺乏；二是研究結果顯示，優質教育與 SDGs，除了 SDG 14 及 SDG 15 沒有顯著正相關之外，優質教育對其他 SDGs 有顯著的解釋變異量，也就是說各國的教育發展可以實現永續發展目標。優質教育對 16 項 SDGs 的貢獻分析發現，其中優質教育對於 SDG 3 健康與福祉解釋變異量最高；其次是 SDG 9 工業化、創新及基礎建設；第三是 SDG 7 可負擔的潔淨能源；第四是 SDG 11 永續城鄉；第五是 SDG 1 終結貧窮，然而 SDG 14 保育海洋生態、SDG 15 保育陸域生態並沒有明顯貢獻。本研究以國家為單位分析，不是個人，在解釋及推論要以國家為單位，否則會犯生態謬誤（ecological fallacy）。針對結果，綜合討論如下。

本研究結果發現，優質教育對 14 項 SDGs 有顯著的貢獻，而有兩項 SDGs 沒有明顯貢獻。拒絕研究假設。其中優質教育對 SDGs 貢獻前五名是 SDG 3 健康與福祉；SDG 9 工業化、創新及基礎建設；SDG 7 可負擔的潔淨能源；SDG 11 永續城鄉；SDG 1 終結貧窮，然而 SDG 14 保育海洋生態、SDG 15 保育陸域生態沒有明顯貢獻。這看出國家永續發展目標需以國民健康與福祉為首要，而在這發展過程需要有工業化、創新及基礎建設、可負擔的潔淨能源來支持。簡言之，國家需要有優質教育的前提下，才可以讓國民有健康身體及幸福感，這樣才可以在國家永續發展目標推動有所貢獻。當有優質教育發展，在 SDG 1 終結貧窮、SDG 2 消除飢餓、SDG 3 健康與福祉、SDG 5 性別平權、SDG 6 淨水及衛生、SDG 7 可負擔的潔淨能源、SDG 8 合適工作及經濟成長、SDG 9 工業化、創新及基礎建設、SDG 10 減少不平等、SDG 11 永續城鄉、SDG 12 責任消費及生產、SDG 13 氣候行動、SDG 16 和平、正義及健全制度、SDG 17 多元夥伴關係可以提升，可以讓國民更能安居樂業與國家永續發展。這支持人力資本理論論點，代表教育投資之後，人力資本質量改變，進而改善人類生活，讓國家永續發展持續進展，同時也與張芳全（2012，2024）、Adegoke 等人（2022）、Adeleye 等人（2022）、Barua 等人（2022）、Ceko（2021）、Hassan 等人（2016）、Sadath 與 Acharya（2024）、Zhu（2023）

的研究結論接近。Raman 等人（2024）指出，教育機構的永續發展教育可以透過為學生提供知識、技能和價值觀，將永續實踐納入其運作，並進行永續發展研究和創新，在實現 SDGs 發揮至關重要作用；透過提供永續發展教育，教育機構使學生成為負責任的公民和社區變革的積極推動者，進而為 SDG 4、SDG 11 和 SDG 13 作出貢獻；透過結合永續實踐、研究和創新，SDG 4 可以減少對環境影響，解決緊迫的環境和社會挑戰，並改善 SDG 12。

值得說明的是，優質教育與 SDG 12 及 SDG 13 為負向顯著關係。SDG 12 在確保永續的消費和生產模式，從其指標內容來看，例如都市固體廢棄物（公斤／人／天）、生產二氧化硫排放量（公斤／人）等，代表優質教育愈好，愈可能是先進國家，國家愈現代化在這方面的廢棄物及二氧化硫排放量愈低；而 SDG 13 指標內涵是化石燃料燃燒和水泥生產產生的二氧化碳排放量（人均）、二氧化碳排放量（人均）等，愈優質教育的國家，在環境保育愈完備，對於各行業所需的石化燃料可能造成的二氧化碳排放量會愈低，也就是愈先進國家採取緊急行動應對氣候變遷及其影響會愈完善，所以讓這些數值下降，因此 SDG 4 優質教育與 SDG 13 為負向關係。本研究發現，優質教育對於 SDG 14 沒有解釋變異量，這與 García 與 Cater（2020）研究指出，SDG 14 常缺乏有效夥伴關係的部門來執行，但是人員不足、產業協作薄弱，目前無法將潛水員與地中海的海洋問題聯繫起來的研究發現相同。這是優質教育不一定直接與此目標連結，而是需要透過其他中介變因才可以對於 SDG 14 有解釋變異量。在 SDG 15 也有相同的現象，也就是有關於保育陸域生態永續發展，需要其他因素來探討。簡言之，SDG 14 及 SDG 15，可能更需要依賴其他非教育因素，如海洋政策、經濟或科技因素來探討等，這也是未來研究需要進一步可以探討議題。

本研究以優質教育對於 SDG 3、SDG 9、SDG 7、SDG 11、SDG 1 的影響，也就是以優質教育對這五項 SDGs 解釋變異量最高，進一步瞭解各國與 107 個國家 SDGs 平均水準差距看出，在永續發展 SDG 3 方面，各國高於 107 個國家 SDGs 平均水準、符合及低於 107 個國家 SDGs 平均水準各有 60 個、1 個及 46 個國家；在 SDG 9 方面，高於、符合及低於 107 個國家 SDGs 平均各為 56 個、0 個及 57 個國家；在 SDG 7 方面，高於、符合及低於 107 個國家 SDGs 平均水準各為 51 個、0 個、56 個國家；在 SDG 11 方面，高於、符合及低於 107 個國家 SDGs 平均水準各有 43 個、0 個、67 個國家；在 SDG 1 方面，高於、符合及低於 107 個國家 SDGs 平均水準各有 67 個、0 個、40 個國家。上述落後 107 個 SDGs 水準更應依國家發展

需求，努力投資教育與發展，以提高他們在 SDG 3、SDG 9、SDG 7、SDG 11 及 SDG 1 努力。從數據資料來看，先進國家在 SDG 3、SDG 9、SDG 11、SDG 1 高於 107 個國家 SDGs 平均發展水準較多，例如法國、德國、英國、美國、荷蘭、日本，然而這些永續發展目標低於 107 個國家 SDGs 平均水準多為低度或開發中國家。很特別的是，SDG 7 可負擔的潔淨能源，荷蘭、英國、美國、日本等先進國家仍低於 107 個國家平均發展水準，這代表無論先進國家或開發中國家，在可負擔潔淨能源發展有很大努力改善空間。

最後，因為臺灣的資料欠缺沒有納入分析。臺灣在 17 項 SDGs 的統計與 UN 的指標數與定義不同，未來可以改善方式包括：一是行政院國家永續發展委員會依 UN 指標內容長期資料建置，作為臺灣永續發展目標參考，並作為與各國比較分析依據；二是未來研究可以依據附表 1 所列 17 項 SDGs 之各種變項進行比對與建構，然而這極為困難，這很容易是研究者對各指標定義和 UN 之定義有誤解或差異，致使所建構的指數無法分析、比較與應用。三是研究者針對 17 項 SDGs 指標內涵，重新挑選各目標之替代變項分析，然而這需要從每個指標的意義及內涵，重新說明，再挑選適合與國內外有這方面資料者，很可能國內有這方面資料，但國際上卻缺乏；四是行政院主計處仿照 OECD 的美好生活指數（your better life index），這些指數建立我國「國民幸福指數」，包含居住條件、所得與財富、工作與收入、社會聯繫、教育與技能、公民參與及政府治理、健康狀況、主觀幸福感、人身安全等，釋放或提供與 UN 在定義相同資料，給予相關單位或各界使用，也是一種方式。上述四種方式最適宜為第四項，行政機關擁有豐富人力及資源，先依 UN 指標內容蒐集資料與長期建置，將資料釋放給各界作為分析依據。

伍、結論與建議

一、結論

- （一）優質教育對於 14 項 SDGs 有明顯貢獻，尤其對國民健康與福祉貢獻最大，然而有兩個目標沒有明顯貢獻

本研究結果發現，優質教育對 SDG 3 國民健康與福祉貢獻最大，其次是 SDG 9 工業化、創新及基礎建設、第三是 SDG 7 可負擔的潔淨能源、第四是 SDG 11 永續城鄉、第五是 SDG 1 終結貧窮，而 SDG 14 保育海洋生態、SDG 15 保育陸域生

態並沒有明顯貢獻。也就是各國有優質教育發展，進而在 SDG 1 終結貧窮、SDG 2 消除飢餓、SDG 3 健康與福祉、SDG 5 性別平權、SDG 6 淨水及衛生、SDG 7 可負擔的潔淨能源、SDG 8 合適工作及經濟成長、SDG 9 工業化、創新及基礎建設、SDG 10 減少不平等、SDG 11 永續城鄉、SDG 12 責任消費及生產、SDG 13 氣候行動、SDG 16 和平、正義及健全制度、SDG 17 多元夥伴關係提升，可以讓國民更能安居樂業與國家永續發展。

（二）107 個國家之優質教育對於 SDG 3、SDG 9、SDG 7、SDG 11、SDG 1 的影響，這五項目標水準低於 107 個國家平均 SDGs 水準各有 46 個、57 個、56 個、67 個及 40 個國家

本研究結果發現，優質教育對於 SDG 3、SDG 9、SDG 7、SDG 11、SDG 1 的解釋變異量最高，同時這五項目標低於 107 個國家 SDGs 平均水準各有 46、57、56、67 及 40 個國家。可見仍約有半數國家在五項目標無法達到 107 個國家平均水準。此外，先進國家在 SDG 3、SDG 9、SDG 11、SDG 1 高於 107 個國家 SDGs 平均水準較多，低於 107 個國家 SDGs 平均水準多為低度或開發中國家。值得說明的是，SDG 7 可負擔的潔淨能源，荷蘭、英國、美國、日本仍低於 107 個國家平均發展水準，代表無論是先進國家，或是開發中國家在可負擔潔淨能源發展都有很大努力改善空間，也是各國應努力改善的課題。

二、建議

（一）107 個國家應持續維持或提高人力資本質量，以改善提升 14 項 SDGs，讓國家發展更為完善

結論一指出，優質教育對於 14 項 SDGs 有貢獻，尤其 SDG 3 國民健康與福祉，其次是 SDG 9 工業化、創新及基礎建設、第三是 SDG 7 可負擔的潔淨能源、第四是 SDG 11 永續城鄉、第五是 SDG 1 終結貧窮。107 個國應有更多的教育投資與發展，來改善國民健康與福祉；促進工業化、創新及基礎建設、增加可負擔的潔淨能源、促進永續城鄉與終結貧窮。當優質教育目標達成，可以讓國民能安居樂業，進而免於恐懼，有更先進的工業化創新建設。換言之，107 個國家優質教育發展可以對國民健康與福祉貢獻為首要，從目標 3 的內容來看，各國可以依國家發展條件與需求，提出改善降低孕產婦死亡率、新生兒死亡率、5 歲以下死亡率、結核病發生率、30-70 歲成年人因心血管疾病、癌症、糖尿病或慢性呼吸道疾病導致的年齡標準化死亡率、降低交通死亡人數，提高國民預期壽命及主觀幸福感；而在這發展過

程也對於工業化、創新及基礎建設、可負擔的潔淨能源來支持、永續城鄉、終結貧窮改善。尤其終結貧窮方面，低度發展國家應提出經濟改善計畫，逐次改善人力素質與經濟發展，以掃除貧窮。也就是，各國需要優質教育，以讓國民有健康身體及幸福感，如此在國家永續發展目標推動有所貢獻。

(二) SDG 3、SDG 9、SDG 11、SDG 1 低於 107 個國家 SDGs 平均水準應以高度永續發展國家為榜樣，而 SDG 7 低於 107 個國家發展平均水平者，應提出國家永續發展計畫設定目標值，逐步投入資源，改善國家永續發展

結論二指出，SDG 3、SDG 9、SDG 11、SDG 1 低於 107 個國家 SDGs 平均水準者有 40 個國家以上，這些落後 107 個國家 SDGs 平均水準應依國家的發展程度、環境及政策需求，有計畫性努力投資教育與發展，以提高他們在 SDG 3、SDG 9、SDG 7、SDG 11 及 SDG 1 努力。尤其可以依據附表 2 所列的國家，在 SDG 3、SDG 9、SDG 11、SDG 1 低於 107 個國家 SDGs 平均水準者，應以高於 107 個國家 SDGs 平均水準的國家為榜樣，提出國家改善永續發展目標的計畫；而 SDG 7 低於 107 個國家 SDGs 平均水準者，尤其是先進國家應重視及努力改善課題，提出國家永續發展計畫設定目標值，例如荷蘭、英國、美國、日本等先進國家可負擔的潔淨能源仍低於 107 個國家平均水準，應逐步改善以提高國家永續發展。由於優質教育對於上述目標有明顯決定效果，這代表優質教育是各目標很重要發展基礎，因此各國，尤其是開發中及低度永續發展國家，應依國家的發展背景、發展條件與發展需求，先從教育投資著手，改善教育素質，透過教育資源合理分配，讓更多學生獲益；從教育環境改善，加強學生的性別平等觀念，如此促進性別平權；而在各級教育可以教導學生再生能源的優點，透過再生能源教育，提高學生在環境保育的認識。

(三) 未來研究建議

在未來研究建議方面：一是 UN 自 2015 年宣布 17 項 SDGs 之後，陸續有資料的建置，未來可從 2015 年之後每年資料分析，作為先後年度發展比較，瞭解各國前後年度的進步情形，作為改善的參考。二是以時間數列方式探究，以瞭解各國在 17 項 SDGs 成長變化，尤其可以瞭解各項 SDGs 成長軌跡，同時可以探討優質教育成長軌跡對於不同 SDGs 成長的影響；三是臺灣在 17 項 SDGs 的統計指標與 UN 的指標數與定義不同，行政院國家永續發展委員會應依 UN 指標內容長期資料建置，作為臺灣永續發展目標參考，以作為與各國比較分析依據。四是優質教育對於 SDG 13 及 SDG 14 沒有明顯貢獻，可能是優質教育與這兩個目標沒有直接關聯，無法找出兩者之關係，未來研究可以從過去年度資料探索，以瞭解是否優質教育對

於這兩個目標沒有明顯貢獻。四是 UN（2024）設計的公式，在研究設計與實施的變項界定乙節，且資料也是他們所提供，但由於他們沒有提供原始資料，再加上有很多國家資料缺失，無法得知每個變項資料原始描述統計指標，無法自行進行資料標準化 z 分數轉換。本研究僅能以 UN 建構各目標值分析，這些資料不是本研究轉換而來是本研究限制，若 UN 能夠提供更為完整原始數據，則本研究可以據以進行數據的標準化分數轉換，並拿來與 UN 所提供的百分制數據進行分析，再來進行後續比較。

誌謝

感謝審查委員提供寶貴建議，強化本文深度，文中若有任何疏失，實為作者責任。

參考文獻

- 行政院國家永續發展委員會（2022）。**臺灣永續發展指標修正本**。https://ncsd.ndc.gov.tw/_ofu/meet/06aed260-a583-4dd6-92d7-9e6c63349fb0/files/%E8%87%BA%E7%81%A3%E6%B0%B8%E7%BA%8C%E7%99%BC%E5%B1%95%E7%9B%AE%E6%A8%99%E4%BF%AE%E6%AD%A3%E6%9C%AC.pdf?3df0758f-82ea-4b4f-b665-6ede465b4317
- 張芳全（2005）。科技成就指數建構：跨國分析。**教育政策論壇**，8（1），121-157。
- 張芳全（2007a）。國家現代化指標建構：教育對現代化影響。**教育研究與發展**，3（3），127-164。
- 張芳全（2007b）。**教育對國家發展的貢獻**。五南。
- 張芳全（2012）。兩性教育機會差距的國際觀察。**教育政策論壇**，15（1），123-156。https://doi.org/10.3966/156082982012021501005
- 張芳全（2020）。國家的幸福感評比：高等教育在學率、國民所得與幸福感之倒 U 形關係分析。**高等教育期刊**，15（2），1-43。
- 張芳全（2024）。國家發展之研究：以聯合國永續發展的六個目標為主及優質教育的貢獻。**教育政策論壇**，27（3），1-41。https://doi.org/10.53106/15608298202

4082703001

- Abdou, D. S., Moussa, M. N., & Samy, A. S. (2024). A case study of economic development through sanitation interventions in African countries. *World Water Policy*, *10*(3), 597-622. <https://doi.org/10.1002/wwp2.12211>
- Adegoke, Y. O., George, G., & Mbonigaba, J. (2022). Sustainable thresholds, health outcomes, health expenditures and education nexus in selected African countries: quadratic and moderation modelling. *Globalization and Health*, *18*, Article 84. <https://doi.org/10.1186/s12992-022-00876-8>
- Adeleye, B., Olohunlana, A. O., Ibukun, C. O., Soremi, T., & Suleiman, B. M. (2022). Mortality rate, carbon emissions, renewable energy and per capita income nexus in Sub-Saharan Africa. *PLoS ONE*, *17*(9), 1-19. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0274447>
- Barua, S., Adeleye, B., Akam, D. U., Ogunrinola, I., & Shafiq, M. M. (2022). Modeling mortality rates and environmental degradation in Asia and the Pacific: Does income group matter? *Environmental Science and Pollution Research*, *29*, 30548-30567. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-17686-x>
- Ceko, E. (2021). On relations between creativity and quality management culture. *Creativity Studies*, *14*(1), 251-270. <https://doi.org/10.3846/cs.2021.12154>
- Ciucu-Durnoi, A.-N., & Delcea, C. (2024). Ecosystem degradation in Romania: Exploring the core drivers. *Stats*, *7*(1), 79-94. <https://doi.org/10.3390/stats7010006>
- Demissie, M. M. (2023). Economic benefits of higher education in Ethiopia: A benefit cost ratio analysis. *Higher Education Forum*, *20*, 157-177.
- García, O., & Cater, C. I. (2020). Life below water; challenges for tourism partnerships in achieving ocean literacy. *Journal of Sustainable Tourism*, *30*, 2428-2447. <https://doi.org/10.1080/09669582.2020.1850747>
- Hassan, F. A., Minato, N., Ishida, S., & Nor, N. M. (2016). Social environment determinants of life expectancy in developing countries: A panel data analysis. *Global Journal of Health Science*, *9*(5), 105-117. <https://doi.org/10.5539/GJHS.V9N5P105>
- Holland, D., Liadze, I., Rienzo, C., & Wilkinson, D. (2013). *The relationship between graduates and economic growth across countries*. Department for Business Innovation & Skills.

- Jafrin, N., Masud, M. M., Saif, A. N., Mahi, M. A., & Khanam, M. (2021). A panel data estimation of the determinants of life expectancy in selected SAARC countries. *Operations Research and Decision*, 31(4), 69-87. <https://doi.org/10.37190/ord210404>
- Kline, R. B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling* (3rd ed.). Guilford.
- Li, J., Xue, E., Wei, Y., & He, Y. (2024). How popularising higher education affects economic growth and poverty alleviation: Empirical evidence from 38 countries. *Humanities & Social Sciences Communications*, 11(1), Article 520. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-03013-5>
- Megyesiova, S., Dul'ová Spišáková E., & Gontkovičová, B. (2023). European Union and its progress towards affordable and clean energy in context of the Agenda 2030. *PLoS One*, 18(12). e0291933. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0291933>
- Moga Rogoz, A. T., Sart, G., Bayar, Y., & Gavriletea, M. D. (2022). Impact of economic freedom and educational attainment on life expectancy: Evidence from the new EU member states. *Frontiers in Public Health*, 10, 907138. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.907138>
- Popkova, E. G., & Sergi, B. S. (2020). Human capital and AI in industry 4.0. Convergence and divergence in social entrepreneurship in Russia. *Journal of Intellectual Capital*, 21(4), 565-681. <https://doi.org/10.1108/JIC-09-2019-0224>
- Raghupathi, V., & Raghupathi, W. (2020). The influence of education on health: An empirical assessment of OECD countries for the period 1995-2015. *Archives of Public Health*, 78. Article 20. <https://doi.org/10.1186/s13690-020-00402-5>
- Raman, R., Lathabhai, H., Pattnaik, D., Kumar, C., & Nedungadi, P. (2024). Research contribution of bibliometric studies related to sustainable development goals and sustainability. *Discover Sustainability*, 5(1), Article 7. <https://doi.org/10.1007/s43621-024-00182-w>
- Sachs, J. D., Lafortune, G., Fuller, G., Drumm, E. (2023). *Sustainable development report 2023: Implementing the SDG stimulus*. Dublin University Press. <https://doi.org/10.25546/102924>

- Sadath, A. C., & Acharya, R. H. (2024). Exploring the dependency between energy access and other sustainable development goals: Global evidence. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 14(1), 544-551. <https://doi.org/10.32479/ijeep.13670>
- Sart, G., Bayar, Y., & Danilina, M. (2024). Impact of education and income inequalities on life expectancy: Insights from the new EU members. *Frontiers in Public Health*, 12, 1397585. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1397585>
- Schultz, T.W. (1961). Investment in human capital. *American Economic Review*, 51(1), 1-17.
- Schultz, T. W. (1963). *The economic value of education*. Columbia University Press.
- United Nations. (2000, September 8). *United Nations millennium declaration*. <https://www.ohchr.org/en/instruments-mechanisms/instruments/united-nations-millennium-declaration>
- United Nations. (2015, October 21). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development, (A/RES/70/1)*. https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_RES_70_1_E.pdf
- United Nations. (2023). *Sustainable development report 2023*. <https://sdgs.un.org/gsdrgsd2023>
- United Nations. (2024). *Sustainable development report 2024: The SDGs and the UN summit of the future*. <https://dashboards.sdgindex.org>
- Zhu, M. (2023). The role of human capital and environmental protection on the sustainable development goals: New evidences from Chinese economy. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 36(1), 650-667. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2022.2113334>

2024 年 10 月 1 日收件

2025 年 1 月 21 日第一次修正回覆 & 通過初審

2025 年 4 月 14 日第二次修正回覆

2025 年 5 月 15 日複審通過

附錄 1

17 項 SDGs 的代表測量指標

SDG	指標名稱
1	貧窮人口比率為 2.15 美元／天（2017 年購買力平價，%） 貧窮人口比率為 3.65 美元／天（2017 年購買力平價，%） 稅後和轉移支付後的貧窮率（%）
2	營養不良發生率（%） 5 歲以下兒童發育遲緩發生率（%） 5 歲以下兒童體重減輕發生率（%） 肥胖率，BMI \geq 30（占成年人口的 %） 人類營養水平（最好 2-3 最差） 穀物產量（每公頃收穫土地的噸數） 永續氮管理指數（最佳 0-1.41 最差） 穀物產量差距縮小（潛在產量的 %） 危險農藥出口量（噸 / 百萬人口）
3	孕產婦死亡率（每 10 萬活產嬰兒） 新生兒死亡率（每 1,000 名活產嬰兒） 5 歲以下死亡率（每 1,000 名活產嬰兒） 結核病發生率（每 10 萬人） 新發愛滋病毒感染者（每 1,000 名未感染者） 30-70 歲成年人因心血管疾病、癌症、糖尿病或慢性呼吸道疾病導致的年齡標準化死亡率（%） 家庭空氣污染和環境空氣污染造成的年齡目標死亡率（每 10 萬人） 交通死亡人數（每 10 萬人） 預期壽命（歲） 青少年生育率（每 1,000 名 15 至 19 歲女性的生育數） 由熟練保健人員接生的人數（%） 接受 2 種世界衛生組織建議疫苗的存活嬰兒（%） 全民健康覆蓋服務覆蓋指數（最差 0-100 最佳） 主觀幸福感（平均階梯分數，最差 0-10 最好） 地區間的預期壽命差距（歲） 按收入劃分的自我報告健康差距（百分點） 每日吸菸者（占 15 歲及以上人口 %）
4	有組織的學習教育機構之學習參與率（4 至 6 歲兒童的百分比） 小學淨入學率（%）

（續下頁）

附錄 1

17 項 SDGs 的代表測量指標 (續)

SDG	指標名稱
	國中生畢業率 (%) 識字率 (15 至 24 歲人口 %) 高等教育程度 (占 25 至 34 歲人口 %) PISA 分數 (最差 0-600 最佳) 社會經濟地位解釋的科學素養的變化 (%) 科學素養不佳的學生 (占 15 歲學生 %)
5	透過現代方法滿足對計畫生育的需求 (15 至 49 歲女性 %) 模型估計：透過任何現代方法滿足的計畫生育需求 (15 至 49 歲女性 %) 女性與男性平均受教育年數之比 (%) 女性與男性勞動參與率之比 (%) 婦女在國民議會中所占席次 (%) 性別薪資差距 (占男性薪資中位數 %)
6	至少使用基本飲用水服務的人口 (%) 至少使用基本健康服務的人口 (%) 淡水抽取量 (占可用淡水資源百分比) 經處理的人為廢水 (%) 進口稀缺水消耗量 (立方公尺水噐量/人均) 使用安全管理供水服務的人口 (%) 使用安全管理衛生服務的人口 (%)
7	用電人口 (%) 獲得清潔燃料和烹飪技術的人口 (%) 每單位總發電量燃料燃燒所產生的二氧化碳排放量 (MtCO ₂ /TWh) 再生能源占最終能源消耗總量的比重 (%)
8	調整後國內生產毛額成長率 (%) 現代奴役制的受害者 (每 1,000 人) 在銀行、其他金融機構或行動貨幣服務提供者擁有帳戶的成年人 (占 15 歲或以上人口 %) 失業率 (占勞動力總數的 %，15 歲以上) 基本勞動權利有效保障 (最差 0-1 最好) 移入移工致命工傷事故 (每 10 萬人) 移入移工被奴役制的受害者 (每 10 萬人) 就業人口比率 (%) 未就業、未接受教育或未訓練的青少年 (占 15 至 29 歲人口 %)

(續下頁)

附錄 1

17 項 SDGs 的代表測量指標（續）

SDG	指標名稱
9	農村人口四季都有公路使用（%） 使用網路人口（%） 行動寬頻用戶數（每 100 人） 物流績效指數：貿易和運輸相關基礎設施的品質（最差 1-5 最好） 泰晤士高等教育大學排名：前 3 名大學平均分數（最差 0-100 最好） 在學術期刊上發表文章（每 1,000 人） 研究與發展支出（占 GDP%） 研究人員（每 1,000 名就業人口） 申請三元同族專利（每百萬人口）（向三個主要專利局申請的一組專利：歐洲專利局、日本專利局和美國專利商標局） 按收入劃分的網路存取差距（百分點） 高等教育在科學 (science)、科技 (technology)、工程 (engineering) 以及數學 (math)(STEM) 領域畢業生中女性比率（%）
10	基尼係數 帕爾馬比率 (Palmaratio) 老年貧窮率（占 66 歲或以上人口 %）
11	居住在貧民窟的城市人口比率（%） 直徑小於 2.5 微米顆粒物 (PM2.5) 年平均濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 獲得改善的管道水源（占城市人口 %） 對公共交通滿意度（%） 租金負擔過重的人口（%） 步行 15 分鐘內可到達景點的人口比率（%）
12	都市固體廢棄物（公斤／人／天） 電子垃圾（公斤／人） 生產二氧化硫排放量（公斤／人） SO ₂ 排放量體現在進口 生產氮排放量（公斤／人） 進口氮排放量（公斤／人） 塑膠廢棄物出口量（公斤／人） 不可回收都市固體廢棄物（公斤／人／天）
13	化石燃料燃燒和水泥生產產生的二氧化碳排放量 (tCO ₂ ／人均) 進口的二氧化碳排放量（噸二氧化碳／人均） 化石燃料出口的二氧化碳排放量（公斤／人）

（續下頁）

附錄 1

17 項 SDGs 的代表測量指標 (續)

SDG	指標名稱
	碳定價分數為 60 歐元 / 噸二氧化碳 (%)，最差 0-100 最佳)
14	對生物多樣性重要的海洋地點受保護的平均面積 (%) 海洋健康指數：清潔水域分數 (最差 0-100 最佳) 過度捕撈或瀕臨絕種類捕獲的魚類 (占總捕獲量 %) 拖網或疏浚捕獲的魚量 (%) 捕獲後丟棄的魚 (%) 進口所反映的海洋生物多樣性威脅 (每百萬人口)
15	對生物多樣性重要的陸地地點受保護的平均面積 (%) 對生物多樣性重要的淡水地區受保護的平均面積 (%) 物種生存紅色名錄指數 (最差 0-1 最佳) 永久毀林 (占森林面積的百分比，3 年平均值) 進口的陸地和淡水生物多樣性威脅 (每百萬人口)
16	兇殺案 (每 10 萬人) 未判刑的被拘留者 (占監獄人口 %) 所居住的城市或地區感到夜間獨自行走安全的人口 (%) 民政當局的出生登記 (5 歲以下兒童 %) 清廉指數 (最差 0-100 最佳) 參與童工的兒童比率 (占 5 至 14 歲人口 %) 主要常規武器出口 (每 10 萬人百萬美元) 新聞自由指數 (最差 0-100 最佳) 訴諸司法的機會和負擔能力 (最差 0-1 最好) 行政訴訟的及時性 (最差 0-1 最好) 徵用是合法的並且得到充分補償 (最差 0-1 最好) 被監禁者 (每 10 萬人)
17	政府在健康和教育支出 (占 GDP%) 對於高收入國家和所有 OECD 發展援助委員會國家：國際優惠公共財政，包括官方發展援助 (占國民總收入 %) 其他國家：不包括贈款的政府收入 (占 GDP%) 企業避稅天堂分數 (最佳 0-100 最差) 財務保密評分 (最好 0-100 最差) 跨國公司利潤轉移 (十億美元) 統計績效指數 (最差 0-100 最佳)

附錄 2

十七項 SDGs 數值之相關係數矩陣

變項	4	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
4	--																
1	.74**	--															
2	.53**	.54**	--														
3	.84**	.86**	.50**	--													
5	.69**	.48**	.47**	.68**	--												
6	.72**	.71**	.55**	.78**	.69**	--											
7	.78**	.77**	.39**	.85**	.66**	.74**	--										
8	.64**	.55**	.63**	.64**	.65**	.69**	.57**	--									
9	.80**	.80**	.59**	.89**	.67**	.77**	.76**	.70**	--								
10	.26**	.43**	.17	.37**	.06	.28**	.27**	.29**	.47**	--							
11	.77**	.72**	.42**	.85**	.70**	.76**	.80**	.61**	.76**	.23*	--						
12	-.67**	-.64**	-.34**	-.80**	-.68**	-.67**	-.70**	-.63**	-.84**	-.52**	-.72**	--					
13	-.54**	-.51**	-.29**	-.66**	-.58**	-.54**	-.52**	-.53**	-.76**	-.45**	-.58**	.86**	--				
14	-.04	-.08	.07	-.05	.05	.05	.00	.10	.00	-.01	-.03	-.06	-.07	--			
15	.18	.16	.21*	.23*	.28**	.30**	.24*	.31**	.24*	.21	.16	-.37**	-.23*	.35**	--		
16	.68**	.70**	.43**	.81**	.65**	.68**	.69**	.58**	.82**	.49**	.75**	-.84**	-.68**	.07	.37**	--	
17	.47**	.53**	.28**	.61**	.51**	.60**	.60**	.45**	.54**	.14	.60**	-.51**	-.37**	.00	.22*	.63**	--

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

附錄 3

107 個國家優質教育對 5 項 SDGs 影響所估計的理想值與差距

國家	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
塞內加爾	32.36	25.44	6.18	30.72	27.22	13.88	42.48	21.12	32.44	35.46
吉布地	26.33	24.57	-1.44	37.94	21.65	-4.95	37.79	33.21	25.20	39.50
約旦	54.67	19.73	34.41	26.59	47.85	25.05	59.86	14.44	59.26	39.44
蘇丹	32.44	19.46	6.28	9.12	27.30	27.80	42.55	-7.75	32.54	-0.04
波土尼亞與赫塞哥維納	58.74	18.16	39.57	7.73	51.61	19.69	63.03	11.57	64.15	35.75
葛摩	38.63	16.67	14.11	7.59	33.02	6.18	47.37	4.73	39.98	11.82

(續下頁)

附錄 3

107 個國家優質教育對 5 項 SDGs 影響所估計的理想值與差距 (續)

國家	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
澳洲	79.50	15.70	65.84	26.36	70.80	1.40	79.20	9.00	89.11	10.19
宏都拉斯	56.21	13.99	36.37	-7.97	49.28	11.42	61.06	15.84	61.12	9.18
阿爾及利亞	63.62	13.68	45.75	8.15	56.13	9.37	66.83	-4.23	70.03	27.67
日本	83.00	11.60	70.27	24.13	74.04	-1.44	81.92	2.28	93.32	5.98
南韓	81.70	11.10	68.63	30.47	72.84	-2.24	80.91	6.09	91.75	7.75
挪威	86.34	10.76	74.50	17.90	77.13	21.37	84.52	6.68	97.33	1.87
義大利	83.24	10.66	70.58	16.92	74.27	2.63	82.11	-7.51	93.61	3.89
冰島	86.42	9.98	74.60	12.80	77.20	22.40	84.59	2.21	97.43	2.47
芬蘭	85.69	9.71	73.67	22.33	76.52	16.48	84.02	7.18	96.55	3.05
比利時	84.14	9.26	71.72	25.38	75.09	-1.09	82.81	5.29	94.69	4.81
瑞典	87.80	9.10	76.35	21.25	78.48	19.52	85.66	4.74	99.10	-0.20
以色列	87.64	8.66	76.15	18.55	78.33	-6.63	85.54	-0.94	98.90	-0.30
西班牙	85.85	8.35	73.88	16.32	76.68	1.42	84.14	7.76	96.75	1.95
荷蘭	87.40	8.30	75.84	17.56	78.11	-6.11	85.35	7.55	98.61	0.69
賽普勒斯	83.00	8.10	70.27	5.53	74.04	0.06	81.92	-4.12	93.32	6.58
保加利亞	71.28	8.02	55.44	10.76	63.20	8.10	72.79	0.61	79.23	20.77
斯洛維尼亞	84.38	8.02	72.03	8.77	75.32	4.88	83.00	2.60	94.98	4.42
丹麥	87.40	8.00	75.84	21.16	78.11	9.59	85.35	7.65	98.61	0.59
埃及	61.83	7.57	43.48	14.42	54.47	15.43	65.44	3.06	67.87	20.13
薩爾瓦多	72.99	7.31	57.60	-20.00	64.78	7.92	74.12	12.18	81.28	12.72
德國	85.69	7.31	73.67	22.13	76.52	0.68	84.02	6.08	96.55	2.95
愛爾蘭	87.15	7.25	75.53	10.97	77.88	-3.08	85.16	5.64	98.31	1.59
毛利塔尼亞	44.82	6.98	21.95	3.65	38.74	-1.14	52.19	-7.09	47.41	29.59
巴拿馬	72.25	6.65	56.67	-10.07	64.10	7.40	73.55	16.45	80.40	14.30
英國	86.50	6.60	74.70	17.10	77.28	-2.48	84.65	6.65	97.53	1.47
伊朗	74.13	6.47	59.04	8.16	65.84	-1.54	75.01	-1.01	82.65	11.35
加拿大	87.48	6.42	75.94	11.36	78.18	2.12	85.41	5.19	98.70	0.90

(續下頁)

附錄 3

107 個國家優質教育對 5 項 SDGs 影響所估計的理想值與差距（續）

國家	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
美國	83.00	5.70	70.27	27.53	74.04	-0.54	81.92	7.38	93.32	5.58
法國	87.64	5.56	76.15	16.65	78.33	0.27	85.54	4.96	98.90	0.80
葡萄牙	86.83	5.27	75.12	7.08	77.58	5.92	84.90	3.10	97.92	1.98
土耳其	79.34	5.26	65.64	6.26	70.65	1.45	79.07	-7.57	88.92	9.18
羅馬尼亞	75.43	5.17	60.69	8.71	67.04	9.36	76.03	9.27	84.22	14.38
牙買加	73.15	5.05	57.81	-5.11	64.93	-0.73	74.25	9.35	81.48	8.52
尼加拉瓜	70.05	4.75	53.89	-23.89	62.07	-2.37	71.84	1.36	77.76	-6.06
愛沙尼亞	84.79	4.71	72.54	10.76	75.70	2.30	83.32	7.18	95.47	4.53
希臘	85.61	4.69	73.57	8.03	76.45	-0.05	83.95	1.65	96.45	2.75
阿爾巴尼亞	77.22	4.68	62.96	-19.36	68.70	15.60	77.42	-0.02	86.37	12.23
維德角	71.03	4.47	55.13	-14.13	62.98	-1.08	72.60	6.90	78.93	5.97
烏拉圭	80.39	4.31	66.98	-7.08	71.63	25.87	79.89	12.61	90.19	8.31
馬爾他	87.23	3.97	75.63	-3.93	77.95	-5.85	85.22	3.08	98.41	1.39
葉門	40.58	3.92	16.59	-2.39	34.82	2.08	48.89	4.11	42.32	-37.72
瓜地馬拉	65.50	3.00	48.12	-25.02	57.86	0.24	68.29	5.81	72.28	4.22
摩洛哥	70.54	2.56	54.51	0.59	62.52	7.48	72.22	3.98	78.35	12.05
智利	86.18	2.22	74.29	1.01	76.98	4.32	84.40	1.10	97.14	-0.74
克羅埃西亞	84.47	1.93	72.13	2.57	75.40	7.80	83.06	-2.36	95.08	4.92
馬來西亞	78.20	1.90	64.19	16.81	69.60	-1.30	78.18	3.62	87.55	11.35
馬爾地夫	85.20	1.70	73.06	-25.26	76.07	-11.87	83.63	-3.33	95.96	4.04
巴西	76.49	1.21	62.03	6.97	68.02	22.58	76.85	4.05	85.49	7.81
哥倫比亞	81.70	1.00	68.63	-19.63	72.84	4.76	80.91	2.39	91.75	-14.05
哥斯大黎加	87.31	0.99	75.74	-16.14	78.03	7.47	85.28	5.62	98.51	-4.71
聖多美普林西比	62.81	0.79	44.72	-14.82	55.37	-16.57	66.20	4.90	69.05	-20.85
摩里西斯	74.53	0.67	59.56	-7.76	66.21	4.09	75.33	12.37	83.14	14.86
剛果民主共和國	45.06	0.54	22.26	-14.16	38.96	5.14	52.38	-1.18	47.71	-23.71
甘比亞	48.48	0.12	26.58	-1.98	42.13	-11.73	55.04	-0.14	51.82	7.58

（續下頁）

附錄 3

107 個國家優質教育對 5 項 SDGs 影響所估計的理想值與差距 (續)

國家	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
坦尚尼亞	46.20	0.00	23.70	3.50	40.02	-5.72	53.26	6.54	49.08	-23.48
阿拉伯聯合 大公國	86.50	-0.30	74.70	13.60	77.28	-8.08	84.65	0.75	97.53	2.17
立陶宛	86.42	-0.32	74.60	0.90	77.20	-7.30	84.59	-1.79	97.43	2.57
多米尼克	66.96	-0.36	49.97	-3.17	59.21	9.89	69.43	14.87	74.04	21.86
波蘭	85.93	-0.73	73.98	6.32	76.75	-5.55	84.21	3.59	96.84	2.16
幾內亞	33.74	-1.44	7.93	5.37	28.50	-0.80	43.56	9.14	34.10	26.40
厄瓜多	80.23	-1.83	66.77	-17.87	71.48	2.92	79.77	-3.67	89.99	-6.09
拉脫維亞	86.18	-1.88	74.29	2.71	76.98	11.92	84.40	2.30	97.14	2.86
奈及利亞	38.14	-1.94	13.50	27.10	32.57	-7.57	46.99	-17.59	39.39	10.51
蒙特哥維納	78.36	-2.66	64.40	-2.80	69.75	9.35	78.31	-3.61	87.74	11.16
突尼西亞	82.35	-3.45	69.45	-13.55	73.44	-3.24	81.42	-16.02	92.54	5.36
利比亞	36.75	-3.95	11.74	-0.14	31.29	-17.99	45.91	-16.11	37.72	-11.32
中國大陸	87.56	-4.16	76.04	4.26	78.26	-10.56	85.47	-5.97	98.80	-0.70
墨西哥	84.71	-5.01	72.44	-14.54	75.62	-7.02	83.25	0.15	95.38	-9.08
阿根廷	86.26	-5.26	74.40	-19.80	77.05	-4.05	84.46	-1.06	97.24	-0.44
俄羅斯	85.61	-5.31	73.57	2.33	76.45	-12.05	83.95	-0.55	96.45	2.35
迦彭	56.05	-5.55	36.17	0.03	49.13	35.97	60.94	-6.24	60.92	27.78
秘魯	86.99	-6.19	75.32	-30.52	77.73	-3.33	85.03	-14.53	98.12	-12.12
緬甸	56.29	-6.49	36.48	-6.28	49.35	-4.75	61.13	-5.73	61.22	-3.22
泰國	86.34	-6.64	74.50	-7.10	77.13	-4.43	84.52	2.08	97.33	1.27
象牙海岸	49.86	-6.76	28.33	4.87	43.41	3.79	56.12	-5.72	53.48	20.22
克麥隆	46.61	-6.81	24.21	5.19	40.39	8.71	53.58	-11.18	49.57	1.03
剛果	41.31	-7.11	17.52	-3.12	35.50	-6.60	49.46	-13.76	43.21	-35.01
巴布亞 新幾內亞	50.43	-7.23	29.06	-19.36	43.93	-6.93	56.56	15.24	54.17	-23.37
安哥拉	42.86	-7.66	19.47	-5.77	36.93	6.67	50.66	-7.46	45.07	-11.87
斯里蘭卡	87.07	-8.57	75.43	-21.53	77.80	-16.00	85.09	-8.89	98.22	-12.02

(續下頁)

附錄 3

107 個國家優質教育對 5 項 SDGs 影響所估計的理想值與差距（續）

國家	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
委內瑞拉	72.66	-9.86	57.19	-22.39	64.48	10.82	73.87	-2.67	80.89	-61.19
巴基斯坦	55.16	-9.96	35.03	-1.53	48.30	1.90	60.24	-16.34	59.85	19.25
喬治亞	85.44	-10.34	73.37	-20.27	76.30	3.50	83.82	0.08	96.26	-8.16
獅子山	47.50	-10.90	25.35	-11.15	41.22	-24.72	54.28	-16.28	50.64	-1.54
貝南	53.20	-11.20	32.56	-6.66	46.49	-34.69	58.72	-19.62	57.50	-0.30
斐濟	82.76	-11.56	69.96	-9.56	73.81	-10.41	81.73	12.27	93.03	-3.33
南非	68.91	-11.91	52.45	18.35	61.02	-1.32	70.95	9.55	76.39	-24.69
菲律賓	70.46	-12.26	54.41	-10.01	62.45	-3.45	72.16	1.34	78.25	2.25
黎巴嫩	87.64	-13.34	76.15	-2.85	78.33	-16.43	85.54	-24.64	98.90	-0.20
肯亞	64.44	-13.44	46.78	-7.58	56.88	-15.38	67.47	-11.87	71.00	-21.60
印度	79.25	-14.45	65.53	-14.53	70.58	-4.38	79.01	-29.01	88.82	-2.62
越南	85.85	-15.95	73.88	-15.78	76.68	-7.68	84.14	3.66	96.75	0.25
印尼	81.62	-16.82	68.52	-17.82	72.76	-8.26	80.84	-5.54	91.66	-5.56
馬達加斯加	50.92	-18.02	29.67	-19.37	44.38	-7.78	56.94	-3.94	54.76	-50.56
孟加拉	79.58	-19.08	65.95	-24.95	70.88	-21.18	79.26	-29.96	89.21	-10.11
莫三比克	51.41	-19.71	30.29	-16.19	44.84	-9.24	57.32	5.48	55.34	-52.14
海地	62.73	-22.03	44.62	-21.12	55.30	-32.70	66.13	-26.43	68.95	-26.75
迦納	75.35	-22.55	60.59	-13.79	66.97	-16.07	75.96	-27.06	84.12	-29.72
納米比亞	74.70	-24.80	59.76	-21.36	66.36	-20.16	75.46	-10.26	83.34	-22.24
多哥	71.76	-26.06	56.05	-32.95	63.65	-36.45	73.17	-28.67	79.81	-48.41
索馬利亞	51.82	-33.92	30.81	-25.21	45.21	-1.91	57.64	11.76	55.83	-44.53

徵稿啟事

2005.1.18 編輯委員會會議通過
2006.2.13 編輯委員會會議通過
2006.5.15 編輯委員會會議通過
2006.8.11 編輯委員會會議通過
2007.7.13 編輯委員會會議通過
2009.8.10 編輯委員會會議通過
2011.2.10 編輯委員會會議通過
2012.8.16 編輯委員會會議通過
2016.3.21 編輯會會議通過
2019.12.9 編輯會會議通過
2021.3.25 編輯會會議通過
2022.6.8 編輯會會議通過
2023.03.31 編輯會會議通過
2023.10.13 編輯會會議通過

《教育研究與發展期刊》（Journal of Educational Research and Development）為國家教育研究院發行之教育學術刊物，著重在教育領域內之研究與發展（R&D）方面相關議題，並推廣國內外教育學術研究與交流。所有稿件之徵、審稿辦法比照國家科學及技術委員會人文社會科學研究中心 TSSCI 期刊評比收錄標準之相關規定辦理，歡迎踴躍賜稿。

|| 一、徵稿事項

- （一）本刊為季刊，全年徵稿，每年3月、6月、9月、12月出版，徵稿範圍包含「師資培育與教師專業發展」、「課程與教學」、「教育政策與制度」（含教育行政、學校行政等）、「教育心理、輔導與測評」（含：教育統計）等領域之原創性論文；自112年1月1日起，改僅以收錄上述四大領域在教育理論、政策與實務興革之研究，期透過各界對教育議題之探究與分析，蒐集並作為國家教育研究院進行教育理論與實務研究之重要參考。
- （二）本刊自109年16卷1期開始，新增「研究趨勢評論」專欄。本刊編輯會亦得邀請各領域學者專家針對本刊四大領域的重要議題，以文獻探討或以科學方法，綜合評述該議題研究趨勢，引領各界進一步探究取徑。
- （三）所有稿件皆隨到隨審，原則上，編輯部於收稿後五個月內處理完成並告知作者「刊登與否」。

|| 二、投稿原則

- (一) 請以電腦打字，中英文不拘，中文撰稿文長以 15,000 字為原則，至多為 20,000 字（含中英文摘要、註釋、參考書目、附錄、圖表等），經審查通過之修正文稿字數不得超過 22,000 字。中文摘要請勿超過 500 字，英文摘要不超過 300 字，並列出中英文關鍵字至少各 3~5 個。如以英文撰稿，請勿超過 12,000 字。
- (二) 來稿請使用線上投稿系統，請有意投稿者至網址（<http://140.122.97.163/index.php/JERD/login>）註冊並上傳中英文摘要及全文電子檔（Word 或 PDF 格式），需詳細填列共同作者、服務機關、最高學歷、專長領域、聯絡電話、電子郵件等資訊，俾利編輯部確認身份。
- (三) 投稿正文及中英文摘要中，請勿出現任何個人資料。
- (四) 來稿文件之註釋（採當頁註方式）及參考書目，請用 APA 格式最新版。詳細規範可至本期刊網站下載說明文件，或來函（請附回郵信封）至編輯部索取。
- (五) 未依本刊所要求之格式來稿，本刊將逕予退稿。
- (六) 來稿如未獲採用，本刊將致函作者審查結果，但不寄還稿件，請投稿者自留原稿。
- (七) 本刊因編輯需要，保有必要之文字刪修權。
- (八) 兩名作者以上之稿件，應分別列明各人之貢獻。
- (九) 單一作者單期投稿並不限制 1 篇，但如當期該作者已通過審查之作品 2 篇以上，由本刊編輯會決定擇優刊登、刊登篇數及錄用期數；除當期選錄刊登作品外，告知作者通過作品預定刊登之期數並徵得其同意，刊登原則為一年之內。

|| 三、著作財產權事宜

- (一) 為維學術倫理，請勿一稿多投，如有抄襲，改寫等侵犯他人著作權之情況者，由作者自負相關法律責任。
- (二) 本刊授權方式為非專屬授權（Non-exclusive License）予出版單位，來稿一經刊登，需於期限內簽署著作授權利用書掛號回寄編輯部。

|| 四、稿件審查

- (一) 本刊所有稿件採雙向匿名內外審查制度，由本刊編輯委員聘請相關領域學者專家二人審查之。經審查委員審查結果屬修正後通過之文章，於作者修改之後再由編輯會決定是否刊登。
- (二) 凡本刊接受刊登之稿件，得視編輯需要，經編輯會同意後，擇期刊登。

Journal of Educational Research and Development

Call for Papers

Jan. 18, 2005 Passed by the Editorial Board Meeting
Feb. 13, 2006 Passed by the Editorial Board Meeting
May 15, 2006 Passed by the Editorial Board Meeting
Aug. 11, 2006 Passed by the Editorial Board Meeting
Jul. 13, 2007 Passed by the Editorial Board Meeting
Aug. 10, 2009 Passed by the Editorial Board Meeting
Feb. 10, 2011 Passed by the Editorial Board Meeting
Aug. 16, 2012 Passed by the Editorial Board Meeting
Mar. 21, 2016 Passed by the Editorial Meeting
Dec. 09, 2019 Passed by the Editorial Meeting
Mar. 25, 2021 Passed by the Editorial Meeting
Jun. 08, 2022 Passed by the Editorial Meeting
Mar. 31, 2023 Passed by the Editorial Meeting
Oct. 13, 2023 Passed by the Editorial Meeting

The Journal of Educational Research and Development is an academic journal about education issued by the National Academy for Educational Research. It focuses on research and development (R&D) related issues in the field of education. It also promotes domestic and foreign educational academic research and exchanges. The methods for calls for papers and reviews shall be handled in accordance with the relevant regulations of the Taiwan Social Sciences Citation Index (TSSCI) of the Research Institute for Humanities and Social Sciences from National Science and Technology Council. The Journal welcomes paper submission.

|| 1. Call for papers:

- (1) This journal is a quarterly journal. Paper submissions are welcome throughout the year. It is published in March, June, September, and December of each year. The scope of focus in the original papers includes “Teacher Training and Teacher Professional Development,” “Curriculum and Teaching,” “Educational Policy and System” (including educational administration, school administration, and others.), “educational psychology, counseling and

evaluation” (including educational statistics). From January 1, 2023 onward, the Journal will only publish papers with topics in the above four educational areas related to theoretical innovation, innovative policy, and creative practices. Through a collection of research on educational theories and practices and analysis on educational issues, the Journal is expected to serve as an important reference for the National Academy for Educational Research.

- (2) Starting from Volume 16, Issue 1, 2020, a new “Research Trends Review” column has been added. The editorial board of this journal can invite scholars and experts from various fields to discuss important issues in the four major fields of this journal and conclude the research trends of these issues through literature review or scientific methods. The goal is to lead different sectors of society in further exploring ways of doing things.
- (3) All manuscripts are reviewed upon arrival. In principle, the editorial department will complete the review procedure within five months after receiving the manuscript and inform the author of whether the article will be published.

|| 2. Notes for Submission

- (1) Please type your paper on a computer. Both Chinese and English texts are welcome. The length of the manuscript written in Chinese should be within 15,000 words in principle, with a maximum of 20,000 words (including Chinese and English abstracts, footnotes, bibliography, appendices, charts, etc.) A paper that passes review and is revised should not exceed 22,000 words. The Chinese abstract should not exceed 500 words and the English abstract should not exceed 300 words. Please list at least 3 to 5 keywords in both Chinese and English. If written in English, please do not exceed 12,000 words.
- (2) Please use the online submission system to submit manuscripts. Interested contributors are requested to register at the website: (<http://140.122.97.163/index.php/JERD/login>) and upload Chinese and English abstracts and full-text electronic files (Word or PDF format). Please list co-authors, affiliated institutions, highest degree received, areas of expertise, contact phone number, email and other information for verification of authors’ identity by the editorial department.
- (3) Please do not include any personal information in the body of the manuscript, Chinese abstract, and English abstract.
- (4) Please use the latest version of APA formatting for the notes (in the form of footnotes) and bibliography in the submitted manuscript. Detailed specifications

can be downloaded from the journal's website, or obtained by a letter through mail (please attach a return envelope) to the editorial department.

- (5) Manuscripts not submitted in the format required by this journal will be rejected.
- (6) If the manuscript is not accepted, the journal will send a letter of review results to the author. The manuscript however will not be returned. It is the author's responsibility to keep the original manuscript.
- (7) Due to editorial needs, this journal reserves the right to delete and modify the text when necessary.
- (8) For manuscripts with more than two authors, the contributions of each author should be listed separately.
- (9) There is no limit to the number of articles submitted by a single author in a single issue, but if the author has passed the review of more than 2 works in the current issue, the editorial committee of the journal will decide which article to be published, the number of articles to be published, and issues where articles will be published. In addition to articles that will be published in the current issues, the Editorial Department will inform the authors of the issues in which authors' paper(s) are scheduled to be published and obtain their consent. In principle, the paper will be published within one year.

|| 3. Copyright Matters

- (1) In order to maintain academic ethics, please do not submit manuscripts to other journals while they are under review by the editors. In case of plagiarism, adapting from pre-existing work, and other copyright infringement, the author shall bear the relevant legal responsibilities.
- (2) The authorization method of this journal is a Non-exclusive License to the publishing unit. Once it is decided that the manuscript will be published, it is necessary to sign the authorization of the right to publish articles within the time limit and return the authorization to the editorial department by registered mail.

|| 4. Review of Manuscripts

- (1) All manuscripts in this journal are subject to a two-way anonymous internal and external review processes. The editorial board of the journal invites two scholars and experts in related fields to review manuscripts. The article, after being reviewed by the review committee, is a revised article, and the editorial

board will decide whether to publish it after revisions have been completed by the author.

- (2) All manuscripts accepted for publication in this journal may be selected for publication upon the approval of the editorial board and depending on the needs of the editors.

審稿辦法

2005.1.18 編輯委員會會議通過
2006.4.17 編輯委員會會議通過
2010.2.8 編輯委員會會議修正通過
2011.2.10 編輯委員會會議修正通過
2012.8.16 編輯委員會會議修正通過
2014.8.25 編輯會議修正通過
2018.9.28 編輯會議修正通過
2019.12.9 編輯會議修正通過
2024.3.13 編輯會議修正通過

|| 壹、審稿流程

本刊之審查包括預審、初審、複審。

一、預審

主編就來稿之性質、格式、體例及嚴謹程度進行審查。

二、初審

(一) 通過預審之文章由編輯會聘請兩位審查人進行匿名審查。

(二) 初審意見分為四類：

1. 通過、2. 修正後通過、3. 修正後需經審稿者複審、4. 不通過。審查結果為「通過」或「建議修正後通過」者列為候選刊登名單，並提經編輯會議決刊登。

(三) 若兩位審查人意見相差過大時，且其中一位意見為「通過」或「建議修正後通過」意見者，應送第三位審查人審查，本刊將依據第三位審查人之意見決定是否刊登。

(四) 兩位審查人意見為「修正後需經審稿者複審」及「不通過」者，予以退稿。

三、複審

(一) 若審查人建議為「修正後通過」及「修正後需經審稿者複審」之文章，本刊將請作者修改，作者須於二周內寄回，並隨文附上「修改、答辯相關說明」，本刊將把修改之稿件及此說明文件交由主編或原審查人進行複審；本刊將根據複審意見提經編輯會議決刊登。

(二) 所有通過複審之論文列為候選名單，並交由編輯會討論收錄之期數。

四、審查迴避

(一) 本刊之編輯會成員及國家教育研究院現職人員以作者身分投稿，不得參與審稿流程（預審、初審及複審）。

- (二) 本刊當期主編以作者身分投稿，由發行人指定代理人進行預審。
- (三) 投稿作者未經編輯會主席同意，不得參與擬收錄文稿之討論事項。
- (四) 編輯會聘請審查人時，應考量專長之符合性及研究表現優良者，宜避免審查人與作者有下列關係：
 - 1. 近三年曾任職同一系、所、科或單位。
 - 2. 近三年曾有指導博士、碩士論文之師生關係。
- (五) 已獲聘請之審查人，如自行發現與該文作者有以下利害關係、宜予迴避，請速與本刊編輯人員聯絡：
 - 1. 近二年發表論文或研究成果之共同作者。
 - 2. 審查論文時有共同執行研究計畫。
 - 3. 配偶或三親等以內之血親或姻親。
 - 4. 與該文有利益衝突之可能。
- (六) 審查迴避事項如有疑義，由編輯會議決。

五、其他事項

- (一) 「審查迴避名單」可由作者提出 2 ~ 3 名作為主編預審推薦參考。
- (二) 同一作者（包含共同作者），其作品以一年刊登一次為原則；特殊情況則於編輯會上提案討論。
- (三) 於正式出版前：
 - 1. 如發現違反學術倫理情況，由編輯會召開會議共同商議處理方式。
 - 2. 如論文存有限期內無法改善之問題，授權由該期主編決定處理方式。
- (四) 為確保作者權益，編輯部聯絡審查人時明確告知：審查回件期限以一個月回函為原則；若回件時間逾一周以上，即報告主編並另行推薦審查人。
- (五) 同一文稿，退稿後半年內不宜連續投稿。

|| 貳、稿件刊登

經審查為「通過」、「修正後通過」及經評審為「修正後需經審查者複審」後經原審查人複審通過之稿件，將提請編輯會進行刊登確認，通過後本刊將寄發「接受刊登證明」及「出版同意授權書」，以利文章刊登出版。

|| 參、撤稿作業原則

- 一、作者應以書面掛號方式，提出撤稿申請。
- 二、對凡已進入初審階段之稿件，若作者提出撤稿申請，本刊一年內不接受投稿。

Paper Review Regulations

Approved on January 18, 2005 by the Editorial Committee Meeting.

Approved on April 17, 2006 by the Editorial Committee Meeting.

Revised and approved on February 8, 2010 by the Editorial Committee Meeting.

Revised and approved on February 10, 2011 by the Editorial Committee Meeting.

Revised and approved on August 16, 2012 by the Editorial Committee Meeting.

Revised and approved on August 25, 2014 by the Editorial Committee Meeting.

Revised and approved on September 28, 2018 by the Editorial Committee Meeting.

Revised and approved on December 9, 2019 by the Editorial Committee Meeting.

Revised and approved on March 13, 2024 by the Editorial Committee Meeting.

|| 1. Review process

The review process of this publication includes pre-review, preliminary review, and secondary review.

1. Pre-review

The editor-in-chief shall review the nature, format, style, and rigor of the manuscript.

2. Preliminary review

(1) Articles that have passed the pre-review shall be anonymously reviewed by two reviewers appointed by the editorial board.

(2) The preliminary review opinions are divided into four categories:

(1) Pass; (2) Pass after the recommended revision; (3) Secondary review by the reviewers after revision; and (4) Fail. Those who receive a “Pass” or “Pass after the recommended revision” shall be listed as candidates for publication, and their articles shall be submitted to the Editorial Committee Meeting for resolution on publication.

(3) If the opinions of the two reviewers differ too greatly, and one of the opinions is a “Pass” or “Pass after the recommended revision”, the article shall be submitted to a third reviewer for review. The journal shall rely on the opinion of the third reviewer on whether the article should be published.

(4) If the opinions of the two reviewers are “Secondary review by the reviewers after revision” and “Fail”, the manuscript shall be rejected.

3. Secondary review.

(1) If reviewers recommend that an article be “Passed after revision” or undergo a “Secondary review by the reviewers after revision”, the journal shall request

the author to revise the article. The author shall respond within two weeks with a “revision and relevant explanations” of the manuscript. The journal shall submit the revised manuscript and explanation to the editor-in-chief or the original reviewers for a secondary review. The journal shall submit the secondary review opinions to the Editorial Committee Meeting for resolution on publication.

- (2) All papers that have passed the review shall be shortlisted and submitted to the Editorial Committee Meeting for discussion on the issue number to be accepted into. All papers that have passed the review shall be shortlisted and submitted to the Editorial Committee Meeting for acceptance discussion.

4. Recusal from review

- (1) Members of the Editorial Committee of this journal and the current staff of the National Academy for Educational Research who submit a manuscript as an author shall not participate in its review process (pre-review, preliminary review, and secondary review).
- (2) If the current editor-in-chief of the journal submits a manuscript as an author, the publisher shall designate an agent to conduct the pre-review.
- (3) Unless otherwise approved by the chair of the Editorial Committee, contributing authors shall not participate in the discussion of the submitted manuscripts.
- (4) When appointing reviewers, the Editorial Committee shall take into consideration the expertise and research performance of the reviewers. Reviewers with the following relationship with the author shall be avoided:
 1. Worked in the same department, institute, division, or unit in the past three years.
 2. Had a teacher-student relationship in the capacity of a doctoral or master’s thesis advisor in the past three years.
- (5) If an appointed reviewer finds that he or she has the following stakeholder relationship with the author of the article, he or she shall withdraw from the review and contact the editor of this journal as soon as possible:
 1. Co-authored papers or research results published in the past two years.
 2. Co-implementers of a research project during the review.
 3. Spouse or relative by blood or marriage within the third degree of kinship.
 4. A potential conflict of interest with the article being reviewed.
- (6) In case of any doubt about recusal from the review, the determination shall be made by the Editorial Committee.

5. Other matters

- (1) Authors may submit 2 to 3 names for the “Review Recusal List” to the editor-in-chief as reference for the pre-review.
- (2) Works by the same author (including co-authors) shall generally be works that are published once a year; special cases shall be referred to the Editorial Committee for discussion.
- (3) Before official publication:
 1. If a violation of academic ethics is found, the Editorial Committee shall convene a meeting to discuss the method of handling.
 2. If a paper cannot be improved within the deadline, the editor-in-chief for the issue of the journal shall have the authority to determine the method of handling.
- (4) To ensure the rights and interests of the authors, the Editorial Department shall clearly inform the reviewers of the following upon contacting them: Review of papers shall generally be completed within one month. If the response is overdue by more than one week, the reviewer shall notify the editor-in-chief and recommend another reviewer.
- (5) After being rejected, the same manuscript shall not be re-submitted within half a year.

|| II. Manuscript publication

Manuscripts that have received a “Pass” or “Pass after revision”, or manuscripts that have received a “Secondary review by the reviewers after revision” and subsequently passed by the original reviewers shall be submitted to the Editorial Committee to confirm publication. Manuscripts confirmed for publication shall be issued a “Certificate of Acceptance for Publication” and “ Authorization and Consent to Publication” to facilitate the publication of the articles.

|| III. Principles for withdrawing manuscript

1. To withdraw his or her manuscript, author shall submit a written application for withdrawal.
2. If an author applies to withdraw his or her manuscript that has entered the preliminary review stage, the journal shall not accept his or her subsequent manuscript submission within one year.

《教育研究與發展期刊》 投稿者基本資料表

Journal of Educational Research and Development Submission Form

姓名 Author (s)	中文： 英文：	投稿日期 Submission date	
投稿篇名 Title	中文： 英文：		
擬投稿之領域 Category of submission	<input type="checkbox"/> 師資培育與教師專業發展 (Teacher Education and Empowerment) <input type="checkbox"/> 課程與教學 (Curriculum and Instruction) <input type="checkbox"/> 教育政策與制度 (Educational Policy and Administration) <input type="checkbox"/> 教育心理、輔導與測評 (Testing and Assessment)		
稿件字數 Word count	全文共 _____ 字 (含中英文摘要、正文、參考書目、附錄、圖表等) (Abstract, text, references, appendixes, tables are included)		
服務單位 及職稱 Affiliation & Position			
最高學歷 Highest Degree			
專長領域 Specialization			
通訊地址 Address			
聯絡電話 Telephone	(O) (H) (M)		
電子郵件 E-Mail			
其他說明事項：			

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《教育研究與發展期刊》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（作者）：

身分證字號：

戶籍地址：

聯絡電話：

E-mail：

中 華 民 國 年 月 日

National Academy for Educational Research Authorization Letter for Use of Articles Published in Journals and Magazines

Revised and approved on August 13, 2013 by the 58th Institutional Affairs Meeting of the Academy.
Revised and approved on November 30, 2021 by the 158th Institutional Affairs Meeting of the Academy.

The author (that is, the contributor) of the thesis

_____ published in the 《 _____ 》

hereby consent to the following:

- I. The author guarantees that he or she has the right to authorize the use of this work and that this work is not in violation of the copyright or other rights of others. If this work involves the rewriting of the results of a research project, the right to publish has been obtained in accordance with the regulations of its institution or school.
- II. The author gives consent to the National Academy for Educational Research to use the entire content without compensation and consent that the use of this work shall not be subject to the restriction of expiration date, region, method, nature, and number of times; and that a third party may be authorized by the National Academy for Educational Research to perform the abovementioned acts. This authorization is a non-exclusive authorization.
- III. The National Academy for Educational Research may independently revise the manuscript within the scope of the author's original intention or re-authorize another party to do so.
- IV. The author agrees to not exercise his or her moral rights against the National Academy of Educational Research and the third party authorized by the National Academy of Educational Research.
- V. The author consents to the collection of his or her personal information by the National Academy of Educational Research as they pertain to specific administrative purposes relevant to the use and distribution of this thesis published in a journal or magazine. The personal information shall be provided to the National Academy of Educational Research and its authorized third party and may be used within the country for an indefinite period. The National Academy of Educational Research shall process and use the information in accordance with the stipulations of the Personal Data Protection

Act, relevant laws and regulations, and the relevant provisions of the National Academy of Educational Research, and shall limit the use to the scope of this business. At the same time, the National Academy of Educational Research shall fulfill the responsibility to protect the security of the personal information in accordance with the Personal Data Protection Act. Except for the scope of use prescribed by the terms of this authorization or regulatory requirements, any other use shall be personally approved in advance by the signatory. In accordance with the Personal Data Protection Act, the signatory shall have the right to inquire; request to read; request copies; request to provide additional or revised information; request suspension of information collection, processing or use; and request deletion of the information that has been provided.

Signatory (author):

Personal Identity Card number:

Permanent Address:

Telephone:

Email:

Date: _____ (Month) _____ (Day) _____ (Year)

教育研究與發展期刊

第二十一卷・第二期 2025 年 6 月 30 日出刊
創刊日期：2005 年 6 月 30 日

出版者：國家教育研究院

發行人：林從一

主編：楊洲松

執行編輯：蔡明學、陳昀萱、林子郁

助理編輯：徐玉芳

地址：23703 新北市三峽區三樹路 2 號

電話：(02)7740-7857；傳真：(02)7740-7870

網址：<https://www.naer.edu.tw/>；<https://journal.naer.edu.tw/>

編排：沈氏藝術印刷股份有限公司；電話：(02)2270-8198

定價：每期新臺幣 250 元

季刊：每年 3 月、6 月、9 月、12 月出版

GPN：4811400009

ISSN：1816-6504

版權所有・翻印必究

Journal of Educational Research and Development

Vol.21, No.2, June 30, 2025

Date Founded: June 30, 2005

Published by: National Academy for Educational Research

Publisher: Chung-I Lin

Editor in Chief: Chou-Sung Yang

Executive Editor: Ming-Hsueh Tsai、Yun-Shiuan Chen、Yu-Yu Lin

Assistant Editor: Yu-Fang Hsu

Address: No.2, Sanshu Rd., Sanxia Dist., New Taipei City 23703, Taiwan (R.O.C)

Price: NT\$250 (for each copy)

Copyright©2025 National Academy for Educational Research



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



臺灣人文及社會科學
引文索引資料庫



臺灣人社百刊



月旦知識庫



EBSCO



ProQuest



ERIC
www.ericdata.com

高等教育知識庫



airiti Library

華藝線上圖書館



HYRead
Journal

台灣全文資料庫



JW

台灣引文資料庫

研究論文 Research Papers

國民小學初任教師導入輔導實施之研究：初任教師的觀點

賴怡潔、王為國

A Study on Induction Programs for Beginning Elementary School Teachers:
Perspectives of Novice Teachers

Yi-Chieh Lai / Wei-Kuo Wang

臺灣 STE (A) M 教育期刊論文與國科會計畫之發展回顧與評析

楊淑晴、劉淑君、黃名清

A Review and Analysis of Journal Articles and NSTC-Funded Projects on STE(A)M
Education in Taiwan

Shu Ching Yang / Shu-Jyun Liou / Ming-Ching Huang

優質教育對於聯合國 16 項永續發展目標的貢獻與差距之研究

張芳全

A Study on the Contributions and Gaps of Quality Education Toward the 16 United
Nations Sustainable Development Goals

Fang-Chung Chang

2022 年臺灣社會科學核心期刊 TSSCI 第一級
本刊 2025 年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



GPN 4811400009
定價 250 元

