

運用 TPACK 理論探討新加坡幼兒園教保服務人員華語教學知識與課程成效影響因素之研究

黃煒翔*

陳慧玲**

摘 要

本研究旨在探討新加坡幼兒園教保服務人員的教學知識對課程設計與成效評價的影響。本研究採用橫斷性研究設計，以 44 名新加坡幼兒園教保服務人員為研究對象，採便利抽樣法進行研究對象招募。研究工具為運用 TPACK 理論設計之問卷，經專家效度審查與項目分析進行題目篩選後，最後保留 20 項題項，涵蓋背景變項，以及內容知識（CK）、教學知識（PK）、技術知識（TK）與課程設計與成效評價四個構面。本研究結果顯示，教學知識（PK）對課程設計與成效評價的影響最大（ $\beta=0.50, p<.001$ ），其次為技術知識（TK）（ $\beta=0.25, p<.05$ ），而內容知識（CK）的影響在整合其他構面後相對有限（ $\beta=0.20, p>.05$ ）。三個構面共同解釋了 55% 的變異量，顯示強化教保服務人員的教學知識與技術應用能力，是提升華語教學成效的核心策略。本研究建議教育單位設計更多專業發展課程，重點涵蓋文化融入教學策略與數位教具應用的相關訓練。同時，未來研究應擴大樣本範圍，結合質性與量化方法，深入探討 TPACK 理論在不同文化場域下之適用性，為華語教學理論與實務的全球化發展提供更多實證支持。

關鍵字：TPACK 理論、教學知識、華語教學、課程設計、幼兒教育

*康寧大學 嬰幼兒保育學系 兼任助理教授

**康寧大學 嬰幼兒保育學系 助理教授（通訊作者）

電子郵件：hlchen@ukn.edu.tw

收稿日期：2024.12.10

修改日期：2025.05.02

接受日期：2025.05.26

Mandarin Teaching and Curriculum Effectiveness in Singaporean Preschools: A TPACK-Based Analysis

Wei-Hsiang Huang*

Hui-Ling Chen**

Abstract

This study aims to investigate the impact of pedagogical knowledge on curriculum design and outcome evaluation among early childhood educators in Singapore. A cross-sectional research design was adopted, targeting 44 Chinese language preschool teachers recruited through convenience sampling. The research instrument was a questionnaire developed based on the TPACK framework, which underwent expert validity review and item analysis to ensure quality. The final version retained 20 items, covering background variables and four key dimensions: Content Knowledge (CK), Pedagogical Knowledge (PK), Technological Knowledge (TK), and Curriculum Design and Outcome Evaluation.

The findings revealed that Pedagogical Knowledge (PK) had the strongest influence on curriculum design and outcome evaluation ($\beta = 0.50, p < .001$), followed by Technological Knowledge (TK) ($\beta = 0.25, p < .05$). In contrast, the effect of Content Knowledge (CK) was relatively limited when combined with other dimensions ($\beta = 0.20, p > .05$). Together, these three dimensions explained 55% of the variance in curriculum design and outcome evaluation, highlighting the critical importance of strengthening educators' pedagogical knowledge and technical skills to enhance Chinese language teaching effectiveness.

This study recommends that educational institutions develop more professional development programs focusing on integrating cultural elements into teaching strategies and training on digital teaching tools. Furthermore, future research should expand the sample scope and employ a mixed-methods approach to comprehensively explore the applicability of the TPACK framework across diverse cultural contexts, providing robust empirical support for the global advancement of Chinese language teaching theory and practice.

Keywords: TPACK Framework, Pedagogical knowledge, Chinese language teaching, Curriculum design, Early childhood education.

* Adjunct Assistant Professor, Department of Early Childhood Care and Education, University of Kang Ning

** Assistant Professor, Department of Early Childhood Care and Education, University of Kang Ning
(correspondence author)

壹、前言

隨著聯合國於 2015 年提出的 2030 永續發展目標(Sustainable Development Goals, SDGs)，教育的重要性在全球範疇內受到高度重視。特別是 SDG4（優質教育），強調提升教育公平性與品質，同時呼籲各國加強教師專業發展並改善學生的學習成效。相關研究指出，深入了解 SDG4 目標下各項指標之間的相互關聯，不僅有助於有效實施教育政策，還能夠為全球教育體系的發展提供實證支持 (Saini et al., 2023)。透過資料分析與政策研究，學者們進一步強調跨指標影響的分析是實現 SDG4 目標的關鍵，並突顯制定適切政策與促進落實之重要性。

新加坡自 1959 年起推行雙語教育政策，政府領導人多次強調雙語教育是語言政策的核心，並在歷史發展中由強制性要求逐步轉向差異化策略 (Lee & Phua, 2020)。該政策的演變，有助於學者進一步理解新加坡雙語教育模式與其他國家的比較情境 (Lee & Phua, 2020)。在幼兒教育方面，新加坡的學前教育雖非強制性且以民間機構為主，政府自 2000 年起透過多次政策檢討與品質提升計畫，強化教師專業發展與課程品質，致力於提升幼兒的學習起點與教育公平性 (Tan, 2017)。然而，在快速數位化與多元文化的教育環境中，如何有效應用創新教學策略，仍是當前實務推展的重要挑戰。特別是在多元文化教育實踐中，教師須具備靈活的策略調整與課堂管理能力，以因應學生多樣性與促進教室中的文化融合。研究指出，相較於馬來西亞，新加坡在推動多元文化整合與社會凝聚力方面，採取了更強調「整合與務實」的政策取向，並取得較佳的社會競爭力與族群包容度成效 (Kuah et al., 2021)。

新加坡的幼兒教育策略強調將文化教育分為認知、情感與行為三個層面，幫助幼兒從直接的文化經驗中逐步建立深層理解，並最終強化其創造性參與 (Zheng & Guo, 2024)。這種融合式教育框架，不僅有助於幼兒文化認同的形成，還為文化的永續發展提供了實質支持。相較之下，臺灣在幼兒教育中亦積極推動文化與語言教學的結合，但在系統化框架的建立上仍有進步空間。此外，過去研究顯示，臺籍幼兒華語教師在新加坡的教學過程中，面臨教學模式調整、跨文化溝通挑戰及語言教學方法適應等困境 (陳才調、高士傑，2024)。這些挑戰突顯了華語教學中需要平衡多元文化與本地化教學需求的重要性，也為臺灣華語教育工作者提供了寶貴的經驗參考。同時，透過比較新加坡與臺灣在幼兒教育中的數位教具應用與文化融合實踐，為兩地未來的教育合作提供啟發，不僅對亞洲地區的教育發展具有重要參考價值，也為全球華語教學提供了豐富的研究基礎 (Bo, 2024)。

TPACK 理論 (Technological Pedagogical Content Knowledge) 強調技術知識 (Technological Knowledge, TK)、教學知識 (Pedagogical Knowledge, PK) 與內容知識 (Content Knowledge, CK) 三者的整合，提供教師在數位學習與多元教學情境中提升教學效能的理論分析框架 (Luo & Zou, 2024)。近年研究已證實 TPACK 理論在語言教育領域中展現應用潛力，特別是在教師提升教學策略、技術整合能力以及課程與數位平台設計等方面具有實務價值 (Luo & Zou, 2024; Tseng et al., 2022)。然而，相關文獻亦指出，教師在實際教學情境中對 TPACK 各構面的掌握仍存在差異，特別是在數位科技融入教學中的技術知識 (TK) 應用層面，仍面臨技術能力不均與實踐挑戰 (Schmid et al., 2021)。

針對華語文教學，尤其是新加坡幼兒園教保服務人員的華語教學情境，TPACK 理論之實證研究仍屬相對不足，顯示此領域存在研究空缺。本研究因此以 TPACK 理論為研究架構，探討新加坡幼兒園教保服務人員在華語課程設計與教學成效評價上，內容知識 (CK)、教學知

識 (PK) 與技術知識 (TK) 三構面之相對貢獻，期以補充 TPACK 理論於華語幼兒教學應用之研究不足。

綜上所述，本研究旨在分析新加坡幼兒園教保服務人員之教學知識對華語課程設計與教學成效之影響，期望研究結果能提供幼兒教育實務工作者與教育單位在教師專業發展與數位教學策略整合上的具體建議。

貳、材料與方法

一、研究設計與架構

本研究採用問卷調查研究設計 (survey research)，以問卷調查的方式探討影響新加坡幼兒園教保服務人員華語教學成效的因素。本研究的自變項包括參與者的背景變項 (包含學歷、臺灣教保工作經驗、任教新加坡幼兒園類型)、內容知識 (CK)、教學知識 (PK) 與技術知識 (TK)，依變項為課程設計與成效的評價。研究理論為 TPACK 理論 (Technological Pedagogical Content Knowledge)，用以定義自變項與依變項的關係，分析這些構面對於教學成效之影響。

二、研究對象與樣本數估算

(一) 研究對象

本研究的研究對象為新加坡幼兒園教保服務人員，這些參與者目前受雇於不同類型的幼兒園，並參與華語教學相關的課程規劃與實施工作。原設定納入標準為正在教授華語課程，並至少具有1年以上華語教學經驗之教保服務人員；排除標準則為從事非華語教學工作者及缺乏相關教學經驗者。然而，研究期間適逢COVID-19 (Coronavirus Disease 2019) 疫情，導致部分幼兒園運營受限或教保服務人員難以配合調查，研究團隊遂依實際情況在招募過程中適度放寬條件，保留所有實際參與華語教學且願意參與調查者，以確保樣本數達成最基本分析需求。

本研究原預計回收120份有效問卷，最終因疫情影響僅回收有效問卷44份，回收率為36%。COVID-19流行對研究進度造成重大影響，包括幼兒園臨時關閉、教保服務人員工作負擔加重以及調查方式受限等。儘管回收率未達預期，本研究仍以現有樣本進行分析，以探討教保服務人員在華語教學上的相關知識與行為特徵。

(二) 抽樣方法

本研究採用便利抽樣法 (convenience sampling)，選取在新加坡各地幼兒園中工作的教保服務人員作為研究樣本。由於本研究旨在探索教保服務人員的華語教學經驗與知識，因此參與者的招募依據實際便利性原則進行，包括直接聯繫幼兒園以及邀請教保服務人員填寫問卷。

(三) 樣本數估算

本研究使用 G*Power 軟體進行樣本數估算，本研究選擇效應量 $f^2=0.30$ (大效應量) 作為估算依據。假設顯著水準 (α) 為 0.05，檢定力 ($1-\beta$) 為 0.80，且測試的預測變項數為 3 (內容知識、教學知識與技術知識)，結果顯示最低樣本數需求為 41 名參與者 (Chaokromthong & Sintao, 2021)。本研究最終共回收 44 份有效問卷，超過最低樣本數需求，實際檢定力為 0.806，足以分析變項之間的顯著關係。

選擇大效應量的主要原因在於研究對象與理論基礎的特性。首先，基於 TPACK 理論

(Technological Pedagogical Content Knowledge)，內容知識、教學知識與技術知識對教學成效的影響已在相關文獻中多次被證實 (Lachner et al., 2021; Tseng et al., 2022)，尤其在教保服務人員的教學領域中，這些知識構面被視為影響教學效果的核心因素。其次，針對新加坡教保服務人員的華語教學場域，本研究假設這三大構面對課程設計與成效評價具有較為顯著的直接影響，因此選擇了大效應量作為樣本數估算的基礎 (Funder & Ozer, 2019)。

此外，選擇大效應量也考慮了樣本數的現實限制。由於本研究採用便利抽樣，實際可招募的教保服務人員數量有限，因此研究設計採用大效應量假設，以減少對大樣本的需求，仍能確保足夠的檢定力（實際檢定力 = 0.806）。

三、研究工具

本研究使用自編問卷作為研究工具，旨在探討影響新加坡幼兒園教保服務人員華語教學成效的相關因素。透過檢視國內外現有問卷，發現尚無針對此研究對象設計的適用工具，且國際性問卷可能因文化與語言差異而影響其有效性與適用性。因此，研究團隊經與專家及學者多次討論後，依據 TPACK 理論 (Technological Pedagogical Content Knowledge) 設計了一份適用於研究需求的問卷，涵蓋內容知識 (CK)、教學知識 (PK)、技術知識 (TK) 與課程設計與成效評價四個構面。

問卷初始版本共計25題，包含背景變項 3 題，其餘 22 題針對內容知識 (CK)、教學知識 (PK)、技術知識 (TK)，以及課程設計與成效評價進行測量。透過項目分析 (item analysis) 對問卷進行選題處理，共計刪除5題表現不佳的題項。刪題的標準包括：極端組檢定 (extreme group test) 中 決斷值(critical ratio, CR)未達顯著差異；同質性檢定中相關係數 $R < .30$ ；以及刪除單題項後信度高於原始問卷總信度 (Zheng et al., 2023)，項目分析結果，詳見表1所示。

表 1 問卷項目分析摘要表

新題項 (原題項)	極端組檢定 決斷值(CR)	同質性檢定(總問卷信度分析 α 值為 .814)		備註
		題項與總分之相關(R)	題項刪除時的 Cronbach's α 值	
Q1(A2)	2.16*	.302	.816	
Q2(A4)	2.88**	.423	.808	
Q3(B2)	5.00***	.547	.802	
Q4(B5)	4.74***	.505	.808	
Q5(A1)	2.70*	.428	.811	
Q6(A3)	3.16**	.408	.811	
Q7(D1)	3.92**	.451	.807	
Q8(D3)	2.80*	.548	.806	
Q9(D7)	2.80*	.409	.809	
Q1(C1)	3.58**	.555	.802	
Q11(C2)	6.82***	.742	.788	
Q2(C6)	2.49*	.446	.813	
Q13(D4)	4.69**	.538	.803	

表 1 問卷項目分析摘要表(續)

新題項 (原題項)	極端組檢定 決斷值(CR)	同質性檢定(總問卷信度分析 α 值為 .814)		備註
		題項與總分之相關(R)	題項刪除時的 Cronbach's α 值	
Q14(D5)	3.05**	.526	.803	
Q15(D6)	4.69**	.523	.804	
Q16(B1)	3.02**	.470	.806	
Q17(B3)	7.39***	.675	.796	
(B4)	1.11	.577	.800	刪除
(C3)	0.91	.337	.811	刪除
(C4)	1.10	.278	.816	刪除
(C5)	2.18*	.318	.823	刪除
(D2)	1.35	.524	.807	刪除

註：表中呈現極端組別決斷值 (CR)、題目總分相關 (R) 以及刪除題目後的克隆巴赫係數 (Cronbach's α)。整體問卷的信度為 0.814。已刪除的題目在「備註」欄中註明。* $p < .05$ ；** $p < .01$ ；*** $p < .001$ 。

問卷的內容效度由四位嬰幼兒保育學系的專任教師進行審查，針對問卷的明確性、重要性，以及適切性，採二分法做審查 (Polit et al., 2007)，結果顯示問卷具有良好的內容效度。信度分析結果顯示，四個構面的內部一致性 (Cronbach's α) 分別為：內容知識 (CK) 為 .74，教學知識 (PK) 為 .73，技術知識 (TK) 為 .74，課程設計與成效評價為 .76，皆達學術上普遍接受的標準 (Amirrudin et al., 2021)，表示問卷具有良好的內部一致性。

最後問卷包括背景變項共 3 題，並根據 TPACK 理論 分為 4 個構面，共 17 題：內容知識 (CK) 4 題、教學知識 (PK) 5 題、技術知識 (TK) 3 題、課程設計與成效評價 5 題。問卷背景變項為皆為二分類的類別資料，問卷 4 個構面採用 Likert 4 點量表進行測量，分數範圍從 1 (非常不符合/從未使用) 到 4 (非常符合/經常使用)，分數越高表示參與者對相關知識或行為的評價越高 (問卷內容詳見附錄1)。

四、研究步驟

本研究的執行過程採系統化方式進行，涵蓋研究設計、問卷發放與資料分析等階段，確保研究的科學性與嚴謹性。首先，研究主題的確立與文獻檢索同步進行，研究團隊蒐集並分析國內外相關資料，整理其理論與實證內容，以構建研究的理論基礎。隨後，根據研究目的與問題，選定新加坡幼兒園教保服務人員作為研究對象，設計並開發問卷工具，完成問卷初稿後進行內容效度檢查，確保問卷具備良好的效度與測量適切性。

本研究問卷以Google表單形式製作，並於2021年2月至4月間發送至新加坡華語幼教相關的社群平台，以便利抽樣方式招募參與者進行問卷調查。本研究原預計回收120份有效問卷，但因各種不可抗拒因素之限制，最終回收44份，回收率為36%。問卷回收後，研究團隊立即進行數據清理，確保資料完整性與一致性。

在資料蒐集完成後，本研究根據問卷結果進行描述性統計與項目分析，對於各構面進行

量化評估，歸納出影響教保服務人員華語教學成效的關鍵因素。最後，研究結果經過整合並納入研究結果中，提供華語幼教課程設計與實施的重要參考依據。

五、統計方法

本研究採用 SPSS for Windows (版本 22.0; IBM Corp., Armonk, NY, USA) 進行統計分析。首先，使用描述性統計 (包括次數分配、百分比、平均數、標準差) 對研究對象的背景變項進行統整與描述，並進一步分析背景變項 (學歷、臺灣教保工作經驗、任教幼兒園類型) 對課程設計與成效評價之差異。針對連續變項之間的相關性，採用皮爾森相關係數 (Pearson's correlation coefficient, r) 進行分析；對於類別變項與依變項之間的差異檢定，採用獨立樣本 t 檢定 (independent samples t -test) 進行比較。

為探討內容知識 (CK)、教學知識 (PK) 及技術知識 (TK) 三個構面對課程設計與成效評價的影響力，本研究採用階層迴歸分析 (hierarchical regression analysis)，逐步納入自變項，檢測其對依變項的解釋力與貢獻度。統計顯著性水準設定為 $p < 0.05$ 。

此外，為確保研究工具的信效度，進行項目分析檢驗工具的鑑別力，刪除不具鑑別力的題項，並透過內部一致性信度 (Cronbach's α) 評估問卷各構面的可靠性。本研究亦透過 G*Power 軟體進行檢定力分析，確保樣本量足夠。

參、研究結果

一、參與者概況：新加坡幼兒園教保服務人員特徵

本研究共有 44 位新加坡幼兒園教保服務人員參與，針對背景變項進行分析，結果顯示：學歷方面，有 29 人 (65.9%) 為大專以上，15 人 (34.1%) 為專科以下；工作經驗方面，有 22 人 (50%) 具備相關教學經驗 1 年以上，另有 22 人 (50%) 經驗不足 1 年；任教幼兒園類型以公立或社區幼兒園為主，有 33 人 (75%)，其餘 11 人 (25%) 任教於私立幼兒園。

二、教學知識與課程成效的填答表現

參與者在內容知識 (CK)、教學知識 (PK)、技術知識 (TK) 及課程設計與成效評價四個構面上的填答結果如表 2 所示：

(一) 內容知識 (CK)

內容知識包含 4 題，總平均得分為 13.09 分 (標準差 1.76 分)，反映參與者對華語教學主題與文化特色具備良好理解。其中，「認識傳統文化和習俗」(Q3) 得分最高，平均為 3.50 分 (標準差 0.59 分)，而「以幼兒生活經驗建構課程主題」(Q1) 得分相對較低，平均為 3.09 分 (標準差 0.71 分)，顯示參與者在課程設計中如何結合幼兒日常生活經驗的能力上仍有提升空間，可能需要進一步的專業發展計畫來支持教師在此領域的實踐能力。

(二) 教學知識 (PK)

教學知識包含 5 題，總平均得分為 17.73 分 (標準差 1.62 分)，顯示參與者在教學策略運用上的表現良好。「在課程中進行角色扮演，鼓勵幼兒使用華語」(Q8) 得分最高，平均為 3.89 分 (標準差 0.32 分)，但「教師團隊自行編撰華語課程規劃」(Q5) 得分相對較低，平均為 3.07 分 (標準差 0.82 分)，顯示參與者在協作開發課程內容的能力上存在挑戰，可能需要更多的專業合作與資源支持，幫助教師團隊在課程設計方面進行更深入的創新與發展。

(三) 技術知識 (TK)

技術知識包含 3 題，總平均得分為 9.73 分（標準差 1.81 分），顯示參與者對技術工具的應用仍需改善。「利用圖卡進行教學」(Q10) 得分最高，平均為 3.66 分（標準差 0.53 分），而「使用數位教學媒體」(Q12) 得分較低，平均為 2.66 分（標準差 0.96 分），顯示教師對數位教具的應用需更多支持。

(四) 課程設計與成效評價

課程設計與成效評價包含 5 題，總平均得分為 18.27 分（標準差 1.70 分），顯示參與者對華語教學課程設計與成效持正向評價。「提高華語互動技能與認識本地文化」(Q13) 和「幫助幼兒養成閱讀習慣」(Q15) 得分較高，平均為 3.71 分（標準差分別為 0.46 分和 0.61 分）；而「掌握基礎語言能力（聆聽、口語表達、識字和」(Q17) 得分略低，平均為 3.55 分（標準差 0.55 分）。

表 2 問卷填答分析摘要表 (N=44)

變項	新題項	題目總數	總平均值	總標準差	單題 平均值	單題 標準差
內容知識	Q1	4	13.09	1.76	3.09	0.71
	Q2				3.39	0.58
	Q3				3.50	0.59
	Q4				3.11	0.95
教學知識	Q5	5	17.73	1.62	3.07	0.82
	Q6				3.23	0.77
	Q7				3.73	0.45
	Q8				3.89	0.32
	Q9				3.82	0.39
技術知識	Q10	3	9.73	1.81	3.66	0.53
	Q11				3.41	0.82
	Q12				2.66	0.96
課程設計與成效評價	Q13	5	18.27	1.70	3.71	0.46
	Q14				3.64	0.61
	Q15				3.71	0.61
	Q16				3.68	0.47
	Q17				3.55	0.55

註：變項包括內容知識（Content Knowledge, CK）、教學知識（Pedagogical Knowledge, PK）、技術知識（Technological Knowledge, TK），以及課程設計與成效。數據顯示各變項的題目數、總平均數、總標準差、每題平均數與每題標準差。

三、背景變項與核心構面之差異與相關分析

(一) 背景變項之差異分析

背景變項（學歷、臺灣教保工作經驗、任教幼兒園類型）對課程設計與成效評價構面均未達顯著差異（ $p > .05$ ）。例如，學歷差異（ $t = -0.732, p = .468$ ）、臺灣教保工作經驗的有無（ $t = 0.822, p = .416$ ），以及任教幼兒園類型（ $t = -0.609, p = .546$ ）均無顯著性，顯示背景變項對參與者課程設計與成效評價的影響較為一致。

(二) 核心構面之相關分析

核心構面與課程設計與成效評價呈顯著正相關（ $p < .01$ ）。教學知識（PK）與課程設計與成效評價的相關性最強（ $r = .660, p < .001$ ），其次為內容知識（CK）（ $r = .511, p < .01$ ）及技術知識（TK）（ $r = .470, p < .01$ ）。核心構面間的相關性顯示，內容知識與教學知識（ $r = .424, p < .01$ ）、內容知識與技術知識（ $r = .380, p < .05$ ）呈中等相關，反映各構面對課程設計的貢獻具有一定程度的獨立性。

綜上所述，背景變項對課程設計與成效評價未產生顯著影響，而核心構面與課程設計的正相關顯示其重要性。因此，本研究透過階層迴歸分析，分析核心構面的相對解釋力。

四、核心構面對課程設計與成效評價的階層迴歸分析

在本研究中，我們透過階層迴歸分析探討內容知識（CK）、教學知識（PK）及技術知識（TK）對課程設計與教學成效的影響，並根據理論基礎及實務重要性設置變項順序。首先，CK 被視為模型的基礎層，因為其代表教師對學科核心概念的掌握，是課程設計的起點。其次，PK 作為第二層納入，反映其在轉化內容知識為有效教學策略中的關鍵作用。最後，TK 被納入模型的第三層，用以評估技術整合在課程創新中的附加貢獻，特別是在數位化教育背景下的應用潛力。本分析順序旨在展現三個構面在獨立及協同作用下的影響力，如表 3 所示。

(一) 模型 1：內容知識（CK）

將內容知識納入模型，結果顯示其對課程設計與成效評價有顯著正向影響（ $\beta = 0.51, t = 3.85, p < .001$ ），解釋 26% 的變異量（ $R^2 = 0.26$ ，調整後 $R^2 = 0.24$ ， $F = 14.80, p < .001$ ）。

(二) 模型 2：內容知識（CK）與教學知識（PK）

加入教學知識後，解釋力顯著提升至 50%（ $R^2 = 0.50$ ，調整後 $R^2 = 0.48$ ， $F = 20.54, p < .001$ ），教學知識對課程設計與成效評價的影響為最強（ $\beta = 0.54, t = 4.44, p < .001$ ）。

(三) 模型 3：內容知識（CK）、教學知識（PK）與技術知識（TK）

技術知識的加入使解釋力進一步提高至 55%（ $R^2 = 0.55$ ，調整後 $R^2 = 0.52$ ， $F = 16.37, p < .001$ ），技術知識對課程設計與成效評價具有顯著影響（ $\beta = 0.25, t = 2.12, p < .05$ ）。

(四) 多重共線性檢測

所有模型的共線性檢測（ $VIF < 1.5$ ）顯示，變項之間不存在嚴重多重共線性問題，模型穩定且具有解釋力。

綜上所述，教學知識是對課程設計與成效評價影響最強的構面，其次為技術知識，而內容知識在整合後相對影響較小。這表示，針對教學策略與技術應用的訓練有助於顯著提升教保服務人員的課程設計與教學成效。

表 3 問卷階層迴歸分析摘要表(N=44)

變項	模型 1		模型 2		模型 3		共線性
	內容知識		內容知識、教學知識		內容知識、教學知識、技術知識		
	β	t	β	t	β	t	
內容知識	0.51	3.85***	0.28	2.31*	0.20	1.67	1.22
教學知識			0.54	4.44***	0.50	4.24***	1.17
技術知識					0.25	2.12*	1.20
R ²	.26		.50		.55		
Adj R ²	.24		.48		.52		
F	14.80***		20.54***		16.37***		
ΔR ²	.26		.24		.05		
ΔF	14.80***		19.69***		4.51*		

註：模型 1 包括內容知識；模型 2 加入教學知識；模型 3 綜合內容知識、教學知識與技術知識。報告了標準化係數（ β ）、t 值、R²、調整後 R² 以及變異膨脹因子（Variance Inflation Factors, VIF）。* $p < .05$ ；** $p < .01$ ；*** $p < .001$ 。

肆、討論

一、內容知識：學科基礎與多元文化教育的局限性

內容知識（CK）是 TPACK 理論的核心構面之一，在支持高品質教學中具有不可替代的作用。本研究結果顯示，CK 對課程設計與成效有顯著影響，這與過去研究一致，證實了學科知識對有效教學設計的重要性（Santos & Castro, 2021）。然而，當教學知識（PK）與技術知識（TK）納入模型後，CK 的相對影響力減弱，突顯其需與其他構面整合才能充分發揮作用。有研究指出，TPACK 理論的價值在於構面之間的相互作用，僅依賴 CK 難以應對複雜教學情境（Schmid et al., 2021）。例如，在本研究結果中，「認識傳統文化和習俗」得分較高，「以幼兒生活經驗建構課程主題」得分較低，此現象可結合新加坡幼兒園多元文化背景解釋。新加坡幼兒園學生來自多族群文化，教師若缺乏文化敏感度與多元課程設計經驗，可能偏向選擇傳統文化主題，較少融入當地幼兒生活經驗設計課程（Tan, 2017）。特別是部分來自臺灣之教師，其原有教學經驗可能影響其對新加坡在地文化脈絡的理解與融入，進而影響課程設計的多樣性與適切性。

因此，未來的教師專業發展計畫應強調 CK 與文化適配的整合，通過具體策略幫助教師將學科知識與本地文化相結合。例如，開發融合文化背景的課程資源，以及通過跨文化交流增強教師的文化適應能力。這將有助於教師在多元文化環境中更有效地設計課程，提升教學的適切性與包容性。

二、教學知識：策略應用的核心地位與多樣性挑戰

教學知識（PK）在本研究中對課程設計與成效的影響最為顯著，這顯示出適切的教學策略在幼兒教育中的核心地位。相關文獻亦證實，靈活應用教學能有效提升學生的學習參與度

與成果 (Santos & Castro, 2021; Zheng & Guo, 2024)。然而，部分教保服務人員在應用 PK 時，仍面臨課堂管理、學生多樣性需求及資源限制的挑戰 (Wolff et al., 2021)。這些挑戰在新加坡的多元文化環境中最為突出，要求教師能靈活調整教學策略以滿足學生需求 (Kuah et al., 2021)。

此外，新加坡的「整合與務實」政策路徑強調文化融合與社會和諧，為多元文化教育提供了良好的支持。研究顯示，這些政策在提升國家競爭力與族群包容度方面表現出色，為多元文化教育實踐提供了實證支持 (Kuah et al., 2021)。未來師資培育應納入多元文化融合、個性化教學設計以及創新教學的實務應用，幫助教保服務人員應對多樣化教學需求。同時，應強化教師的批判性反思能力，確保其教學策略能真正滿足學生的文化與學習需求。

三、技術知識：教學工具的應用潛力與整合方向

技術知識 (TK) 在促進課程創新與多樣性方面的潛力不容忽視。本研究結果顯示，相較於 CK 和 PK，TK 的影響力相對較弱，這可能反映了教保服務人員在技術應用熟練度上的不足 (Luo et al., 2021; Schmid et al., 2021)。文獻指出，技術的有效整合需要教師深度掌握技術工具並理解其教學應用的能力 (Luo & Zou, 2024)。特別是在 STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics, STEM) 領域，教師對技術應用的熟練度較高，而其他學科的教師則相對薄弱，顯示出不同學科背景在 TK 掌握上的差異 (Schmid et al., 2021)。

此外，技術與教學法的協同作用對於教學效果最為關鍵。然而，研究也顯示，教師在整合技術與教學法時，可能面臨工具選擇與應用的困難，例如在華語教學中，如何有效利用數位工具來支持學生語言發展仍需更多實踐探討 (Tseng et al., 2022)。本研究結果亦顯示，在 TK 構面中「使用數位教學媒體」項目得分最低，與 TPACK 理論中 TK 預期的重要性不符。此現象可能與疫情期間新加坡幼兒園政策對數位設備使用的限制有關，加上部分教師對數位教具的整合與應用感到不熟悉或缺乏培訓，導致實際應用頻率降低。此發現突顯未來幼兒華語教學中應加強教師數位教學能力之培訓，以提升其 TK 應用成效。

因此，未來應通過定制化的技術應用訓練，幫助教師提升其技術與教學法的整合能力，同時針對不同學科需求設計專屬的技術應用模式。

四、知識構面協同效應：理論實踐與政策導向的綜合探討

本研究結果為 TPACK 理論在多元文化與數位化教育背景中的應用提供了實證支持，並突顯了 CK、PK 與 TK 之間的協同效應 (Luo et al., 2021; Schmid et al., 2021)。研究顯示，當教師能有效整合這三個構面時，課程設計與成效達到了最佳效果。這一發現支持了 TPACK 理論的核心假設，即三個構面需協同作用以應對現代教育的複雜需求。

在實務層面，新加坡的幼兒教育政策可進一步強化對 PK 與 TK 的專業發展，通過資源投入與定期培訓，幫助教師更高效地整合三大構面。同時，亞洲其他國家亦可參考這些策略，發展更具適應性的教育政策。未來研究應深化 TPACK 理論在不同文化與教育背景中的實踐探討，並推動更多國際合作，以提升全球幼兒教育的競爭力與影響力。

伍、結論與建議

一、研究結論

本研究顯示，內容知識 (CK)、教學知識 (PK) 及技術知識 (TK) 對課程設計與成效評

價的重要性，並發現教學知識在這三個構面中對課程成效的影響最為顯著（ $\beta = 0.50$ ）。技術知識則對整體解釋力的提升具有補充作用（ $\Delta R^2 = 0.05$ ）。TPACK 理論在本研究中的應用得到了支持，為新加坡華語教學提供了實證基礎。

研究結果顯示，針對教保服務人員的專業發展應重點關注教學知識與數位教具的應用，以提升教師的課程設計能力與教學成效。

二、研究建議

(一) 實務建議

根據研究結果，新加坡教保服務人員可透過參與專業發展課程與培訓，提升教學策略運用及數位教具整合能力，以強化華語教學品質。

(二) 研究建議

未來研究可擴大樣本數，涵蓋更多區域與文化背景，以提高研究結果之外部效度。亦可結合質性與量化研究方法，深入探討 TPACK 三構面之交互影響，特別是技術與教學知識之整合。

三、研究限制

(一) 內部效度

1. 問卷缺少建構效度

本研究問卷雖經專家進行內容效度檢驗，但由於樣本數量不足，未能執行因素分析以驗證建構效度，可能影響量表之測量精準性與一致性。

2. 自陳式資料的限制

採用問卷調查方式，填答內容可能受到社會期望偏誤影響（Vesely & Klöckner, 2020），不完全反映受試者真實教學行為。

3. TPACK理論適用性的限制

TPACK強調教學知識整合，惟未涵蓋教師個性、文化差異與制度等其他影響教學成效之因素，影響其應用全面性。

(二) 外部效度

1. 樣本代表性的限制

本研究便利抽樣樣本僅涵蓋新加坡部分幼兒園教保服務人員，結果不具全面代表性。

2. 疫情影響下的樣本收集

COVID-19疫情影響收案進度，最終僅回收44份有效問卷（回收率36%）。此外，因疫情期間新加坡幼兒園人力流動率增加，研究團隊於實際執行時適度放寬原訂至少一年教學經驗之納入標準，納入實際參與華語教學之教保服務人員，造成有22位（50%）受試者年資不足1年之情形。樣本數偏少且教學經驗不足，必然影響研究結果之推廣性。未來研究建議於疫情穩定後重新檢驗樣本納入標準及TK構面應用成效。

致謝

特別感謝 109 學年度康寧大學嬰幼兒保育學科學生廖珮汝、高詩涵、蔡雅婷、鍾欣潔、張小月協助本研究進行收案，以及所有願意參與本研究之新加坡幼兒園教保服務人員，謹此致謝。

參考文獻

中文部分

- 陳才調、高士傑(2024)。臺籍幼兒華語教師於新加坡學前教育機構教學經驗與困境之敘說。
台灣教育研究期刊, 5 (4), 171-190。 取自
<https://www.airitilibrary.com/Article/Detail/P20220316001-N202406270007-00007>

英文部分

- Amirrudin, M., Nasution, K., & Supahar, S. (2021). Effect of variability on Cronbach alpha reliability in research practice. *Jurnal Matematika, Statistika dan Komputasi*, 17(2), 223-230.
<https://doi.org/10.20956/jmsk.v17i2.11655>
- Bo, N. S. W. (2024). OECD digital education outlook 2023: Towards an effective education ecosystem. *Hungarian Educational Research Journal*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1556/063.2024.00340>
- Chaokromthong, K., & Sintao, N. (2021). Sample size estimation using Yamane and Cochran and Krejcie and Morgan and green formulas and Cohen statistical power analysis by G* Power and comparisons. *Apheit international journal*, 10(2), 76-86.
<https://so04.tci-thaijo.org/index.php/ATI/article/view/254253>
- Funder, D. C., & Ozer, D. J. (2019). Evaluating Effect Size in Psychological Research: Sense and Nonsense. *Advances in Methods and Practices in Psychological Science*, 2(2), 156-168.
<https://doi.org/10.1177/2515245919847202>
- Kuah, A. T. H., Kim, C. H., & Le Queux, S. (2021). Multiculturalism in Singapore and Malaysia: approaches and outcomes. *Equality, Diversity and Inclusion: An International Journal*, 40(3), 290-308.
<https://doi.org/10.1108/EDI-05-2019-0148>
- Lachner, A., Fabian, A., Franke, U., Preiß, J., Jacob, L., Führer, C., Küchler, U., Paravicini, W., Randler, C., & Thomas, P. (2021). Fostering pre-service teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK): A quasi-experimental field study. *Computers & Education*, 174, 104304.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104304>
- Lee, C. L., & Phua, C. P. (2020). Singapore bilingual education. *Journal of Asian Pacific Communication*, 30(1-2), 90-114.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1075/japc.00046.lee>
- Luo, S., & Zou, D. (2024). A systematic review of research on technological, pedagogical, and content knowledge (TPACK) for online teaching in the humanities. *Journal of Research on Technology in Education*, 56(3), 332-346.
<https://doi.org/10.1080/15391523.2022.2139026>

- Luo, W., Berson, I. R., Berson, M. J., & Li, H. (2021). Are early childhood teachers ready for digital transformation of instruction in Mainland China? A systematic literature review. *Children and Youth Services Review*, 120, 105718.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chilyouth.2020.105718>
- Polit, D. F., Beck, C. T., & Owen, S. V. (2007). Is the CVI an acceptable indicator of content validity? Appraisal and recommendations. *Research in nursing & health*, 30(4), 459-467.
- Saini, M., Sengupta, E., Singh, M., Singh, H., & Singh, J. (2023). Sustainable Development Goal for Quality Education (SDG 4): A study on SDG 4 to extract the pattern of association among the indicators of SDG 4 employing a genetic algorithm. *Education and Information Technologies*, 28(2), 2031-2069.
<https://doi.org/10.1007/s10639-022-11265-4>
- Santos, J. M., & Castro, R. D. R. (2021). Technological Pedagogical content knowledge (TPACK) in action: Application of learning in the classroom by pre-service teachers (PST). *Social Sciences & Humanities Open*, 3(1), 100110.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2021.100110>
- Schmid, M., Brianza, E., & Petko, D. (2021). Self-reported technological pedagogical content knowledge (TPACK) of pre-service teachers in relation to digital technology use in lesson plans. *Computers in Human Behavior*, 115, 106586.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106586>
- Tan, C. T. (2017). Enhancing the quality of kindergarten education in Singapore: policies and strategies in the 21st century. *International Journal of Child Care and Education Policy*, 11(1), 7.
<https://doi.org/10.1186/s40723-017-0033-y>
- Tseng, J.-J., Chai, C. S., Tan, L., & Park, M. (2022). A critical review of research on technological pedagogical and content knowledge (TPACK) in language teaching. *Computer Assisted Language Learning*, 35(4), 948-971.
<https://doi.org/10.1080/09588221.2020.1868531>
- Vesely, S., & Klöckner, C. A. (2020). Social Desirability in Environmental Psychology Research: Three Meta-Analyses [Systematic Review]. *Frontiers in Psychology*, 11.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01395>
- Wolff, C. E., Jarodzka, H., & Boshuizen, H. P. A. (2021). Classroom Management Scripts: a Theoretical Model Contrasting Expert and Novice Teachers' Knowledge and Awareness of Classroom Events. *Educational Psychology Review*, 33(1), 131-148.
<https://doi.org/10.1007/s10648-020-09542-0>
- Zheng, C., Liu, F., Zheng, Y., Chen, P., Zhou, M., & Zhang, H. (2023). Psychometric properties of the Chinese version of the self-care scale for older adults undergoing hip fracture surgery: A translation and validation study [Original Research].

Frontiers in Public Health, 11.

<https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1119630>

Zheng, R., & Guo, L. (2024). Constructing the Early-Stage Framework of Cultural Identity Enlightenment in Kindergarten Heritage Education. *Sustainability*, 16(21), 9402.

<https://www.mdpi.com/2071-1050/16/21/9402>

附錄 1

各位研究參與者您好：

感謝您撥冗參與本次調查研究！本研究以「運用 TPACK 理論探討新加坡幼兒園教保服務人員華語教學知識與課程成效影響因素」為主題，旨在深入了解新加坡幼兒園華語教師在內容知識（Content Knowledge, CK）、教學知識（Pedagogical Knowledge, PK）及技術知識（Technological Knowledge, TK）上的應用情況，並進一步探討這些知識對課程設計與教學成效的影響。

本問卷設計涵蓋多個面向，首先將蒐集您在教師背景資訊及教學經歷上的基本資料。接著，問卷將聚焦於三大教學知識構面，包括內容知識（CK），以分析您在華語教學學科基礎上的專業；教學知識（PK），探討您採用的教學策略與方法；以及技術知識（TK），了解您對數位工具及技術應用的熟悉程度。此外，問卷也將深入探討這些知識構面如何影響課程設計、執行及成效評價，從而分析華語教學的全面性與多樣性。

為了確保資料的完整性與準確性，本問卷採匿名方式，所有填答內容僅供本研究使用，並將嚴格保密。整份問卷的填答時間約為 10 至 15 分鐘，我們希望能藉由您的寶貴經驗與回饋，豐富研究內容，並為未來幼兒華語教學的專業發展與政策改進提供實質的參考依據。

再次感謝您的參與與支持！若您對本研究有任何建議或疑問，歡迎隨時與我們聯繫，我們非常期待您的寶貴意見。

研究者 敬上

一、新加坡幼兒園華語教師基本資料之調查

1. 請問您的學歷？

☐ 專科以下。 ☐ 學士／大學以上。

2. 請問您是否在台灣的任教年資？

☐ 無。 ☐ 有。

3. 請問您在新加坡何種類型的幼兒園任教？

☐ 新加坡政府幼兒園。 ☐ 新加坡私立幼兒園。

二、內容知識（CK）、教學知識（PK）以及技術知識（TK）之調查。

內容知識 (CK)： 探討教師對華語教學相關主題與文化特色的理解與掌握程度。	符合程度			
	非常符合	符合	不符合	非常不符合
Q1. 以幼兒生活經驗建構課程主題。				
Q2. 將在地特色文化融入華語課程。				
Q3. 認識傳統文化和習俗。				
Q4. 了解華語文字的特點（如：漢字的偏旁部首）。				
教學知識 (PK)： 評估教師在課堂教學策略與方法上的運用能力，特別是在多元文化與幼兒學習需求中的應用。	使用程度			
	經常使用	偶爾使用	不常使用	從未使用
Q5. 教師團隊自行編撰華語課程規劃。				
Q6. 以主題課程進行華語課程規劃。				
Q7. 提供多樣化的口語表達機會。				
Q8. 在課程中進行角色扮演，鼓勵幼兒使用華語。				
Q9. 掌握幼兒的興趣、需要、能力、發展及特點。				
技術知識 (TK)： 了解教師對數位工具與技術在華語教學中應用的熟練度與創新能力。	使用程度			
	經常使用	偶爾使用	不常使用	從未使用
Q10. 利用圖卡進行教學。				
Q11. 利用字卡進行教學。				
Q12. 利用教學媒體進行教學（電子書、點讀筆）。				
三、課程設計與教學成效之調查。				
聚焦教師在課程規劃與實施中的專業表現，以及教學設計對幼兒學習成果的支持程度。	符合程度			
	非常符合	符合	不符合	非常不符合
Q13. 提高華語互動技能與認識本地文化。				
Q14. 發展初步的閱讀理解能力圖書、文字。				
Q15. 幫助幼兒養成閱讀習慣。				
Q16. 融入日常生活（禮貌的稱呼和問候他人）。				
Q17. 掌握基礎語言能力（聆聽、口語表達、識字和輔助性閱讀、用記號符號或文字表達想法）。				

