

臺灣本土語文教師科技教學 內容知識指標之建構研究

李元鴻 Singko Laway 國立交通大學教育研究所博士候選人

陳昭秀 國立交通大學教育研究所副教授

摘 要

臺灣本土語文教育的師資來源多元，如何確保本土語文教師具有適切的資訊科技融入教學知識與技能極具重要性。本研究為解析本土語文教師在科技教學內容知識需呈現的特質與面向，由本土語文、教師專業發展、數位學習等領域共 11 位專家，以德懷術方式共同發展本土語文教師資訊科技應用的教學專業知能 TPACK 測量工具，並歷經三回合發展出七面向共 37 個題項。經分析三回合專家意見的資料後發現，第二回合量表的專家意見一致性優於較第三回合的量表。本研究結果除了可以作為未來本土語文教師使用科技增進個人教學知能之參考，亦有利於相關研究者進一步探討本土語文教師之科技教學內容知識（TPACK）。

關鍵詞：臺灣本土語文、德懷術、科技教學內容知識、教師專業發展



Indicator Development for the Evaluation of Taiwan Native Language Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge

Yuan-Hung Lee

Doctoral Candidate, Institute of Education, National Chiao Tung University

Chao-Hsiu Chen

Associate Professor, Institute of Education, National Chiao Tung University Abstract

Abstract

In Taiwan teachers of native languages are recruited from multiple sources. Therefore, it is crucial to verify the knowledge and the ability of integrating technology into native language instruction. This study employs the Delphi technique to develop an instrument to measure Taiwan native language teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK). After three rounds of review and revisions, the final version of the instrument to measure Taiwan native language teachers' TPACK were developed including 37 questions divided into 7 aspects by 11 experts from domains of native language, teacher professional development, and e-learning. The analysis of the three-round expert questionnaires indicate that the experts agree more on the second-round instrument than on the third-round instrument. This study can be of reference to researchers and practitioners for improving native language teachers' TPACK.

Keywords: Taiwan native language, Delphi technique, technological pedagogical content knowledge, teacher professional development



壹、前言

聯合國教科文組織（UNESCO）早自 2002 年「世界國際母語日」公布「世界瀕臨消失語言分布狀況」調查報告，當中提及在臺灣約二十多種語言正面臨消失滅絕的危機，之後更成立瀕危語言網站（<http://www.unesco.org/languages-atlas/>），呼籲世人正視瀕危語言問題（Moseley, 2010）。臺灣自九零年代以來因教育政策（蔡清田，2014）、族群遷徙（章英華、林季平、劉千嘉，2010）與近年大量外籍新移民之故，也開始注意語言文化的保存與發展。

以發展本土語文課程方面來看，政府在 1993 年便已將「鄉土語言」列為課程內容（教育部，1993），之後實施的「九年一貫課程綱要」規定國小一到六年級學生必須從閩南語、客家語、原住民族語當中擇一修習，國小每週必修一節，而國中則為選修（教育部，2001a）。之後更修訂「提升國民中小學本土語言師資專業素養改進措施」與「國民中小學開設本土語言選修課程應注意事項」（教育部，2006c；教育部，2006b），同年教育部將「鄉土語言」正名為「本土語言」，相關主責單位也積極辦理本土語教學師資人才認證之相關措施（教育部，2006b）。而在十二年國教語文領域中，「本土語言」又更名為「本土語文」，因此以下均以本土語文稱之（教育部，2014）。

臺灣隨著資訊科技的發展，自 1997 年開始推動資訊教育基礎建設計畫，接著 1998 年資訊教育擴大內需方案、2001 年中小學資訊教育總藍圖與中小學資訊教育白皮書等相關計畫，這些計畫之目的除了鼓勵教師將資訊科技融入學科教學，補助各級學校需更新資訊設備軟硬體外，還鼓勵教育工作者參加研習或社團，或是透過各類實體與網路社群，來協助教師發展資訊科技專業知能（教育部，2016）。由此可知，教師融入資訊科技於教學與專業發展的能力，即是科技教學內容知識（Technological Pedagogical Content Knowledge, 以下簡稱 TPACK）已被視為教師應具備的知能。不同於其他常見學科的師資來源通常來自師資培育機構的養成，本土語文教師來源多元，對於學科內容知能、教學專業知能與科技應用知能的涵養不一，因此本土語文教師是否具備適當的 TPACK 將科技融入教學，提升學生本土語文的學習成效，是值得關注的問題。

如同各科目教師應隨時代的演進，而增進及更新其專業知能，過往已有相關研究檢視本土語文教育的教學狀況，發現本土語文教師有教學專業素養不足的問題。

題，不足之處包含如：教材教法（葉嘉楠，2005；陳依伶，2008）、班級經營（葉嘉楠，2005；趙曉美、廖文斌、潘淑芬，2006）、課程設計（葉嘉楠，2005；趙曉美等人，2006）；造成本土語文教師教學專業素養不足問題的原因，則有如：家長支持低落（葉嘉楠，2005；趙曉美等人，2006）與族語教學資源不足（張如慧，2002；趙曉美等人，2006；陳依伶，2008）。

以目前瀕危原住民族語來說，大部分在職的原住民教師本身就無法說流利的族語，因此實際的原住民族語教學大多仰賴外部的教學支援人員擔任（趙素貞，2014）。且原住民族語教師研習基本上不具強制性，因此未能落實有計畫的進階教師研習（黃美金，2011a）。雖然原住民族語教學已有正式學科名稱地位、明定的教學目標、學習指標、學習時間階段、師資來源規定與學術機構編訂之族語教材，但仍有教材不足、師資缺乏、教學時數不足、部分家長反對、經費不足、語言生態環境的消失等困境（陳枝烈，2008）。為因應上述問題，政府相關單位除了舉辦語言認證以鼓勵國民學習本土語文外，更設置如客家網路學院（<http://elearning.hakka.gov.tw>）、族語 e 樂園（<http://web.klokah.tw/>）等網路資源，嘗試克服上述相關困境。學者們也指出可善用數位科技來保存與輔助各類本土語文的學習（Moore & Hennessy, 2006; 楊孝濤，1998），亦有研究發展出各類工具來協助本土語文的教學（Hermes & King, 2013；盧姝如、劉英傑、莊英君、彭正平，2012；溫嘉榮與郭勝煌，2007）。

科技用於保存與輔助本土語文教學有所潛力，本土語文教師是否能善用科技、是否具備適切的態度等，都可能影響到科技輔助教學的成效。如同 Christensen 與 Knezek（2018）強調教師面對科技的態度、科技融入教學的熟練度與教學策略，均對於學生的學習成效是有其正向影響。因此，若希望本土語文教師能善用科技的優點，以彌補本土語文教育的困境，有必要探討本土語文教師的 TPACK。雖然近年來有很多針對教師 TPACK 之研究，但較少以臺灣的本土語文教師為研究對象。由於本土語文教師的師資來源多元，通常非學校內編制人員，且教學內容是以閩客原之語文為範疇，故本研究集結多位本土語文、教師專業發展與數位學習等領域之專家，以德懷術方式發展測量本土語文教師專業知能之工具，主要依據 TPACK 理論擬定本土語文教師應具備的重要面向與評估標準，希望此研究工具能有助於評估本土語文教師之 TPACK，依施測結果進行教學輔導規劃，以落實本土語文教師之專業知能提升。

本研究目的如下：

- 一、發展並建構臺灣本土語文教師科技教學內容知識之面向與內涵指標。
- 二、探討不同領域專家對於本土語文教師科技教學內容知識看法為何。

貳、文獻回顧

一、本土語文課程發展

聯合國教科文組織（UNESCO）在 2002 年「世界國際母語日」公布的「世界瀕臨消失語言分布狀況」調查報告中提及許多語言正日漸消失，其中臺灣約有二十多種語言正面臨滅絕危機（Moseley, 2010）。隔年 UNESCO 擬定保護瀕臨滅絕語言計畫（Safeguarding of the endangered languages），明訂瀕臨滅絕語言的定義、語言狀態的評估規則與語言保存的策略（Drude, 2003）。除了 UNESCO 報告指出臺灣語言的危機外，臺灣學者李壬癸（1997）亦指出，臺灣原本有二十幾種不同的語言，但是有一半已經死亡。有語言學家預測臺灣最先消失的語言是原住民族語，再來是客家語，最後則是閩南語（張學謙，2004）。由此可知，臺灣本土語文的保存更是刻不容緩。

本土語文是指個體出生成長或長期生活居住的鄉土所使用的語言（劉美慧，2001），而和「本土語文」相關的名詞很多，包括本土語言（native language）、鄉土語言（homeland language）、在地語言（vernacular languages）、母語（mother tongue）與方言（dialect）等（黃雅榆，2001）。過往研究已指出本土語文教育的重要性，例如李慧娟（2004）指出本土語文教育具有歸屬認同感的溝通、族群思考的文化與知識存續的權利等三面向的意義。周曼華（2012）亦歸納出本土語文教育對臺灣的重要性，包含：文化的傳承與認同、族群的溝通與獨特性、學童的認知發展與人格完整性、語言的銜接與媒介性、語言的權利與尊重性。另外，實施本土語文教學除了可促使學童尋求本身所屬文化的認同，也能加強他們對其他文化的認識與尊重（簡梅瑩，2003），亦有助於減輕族群自我文化消失的危機（洪惟仁，1995）。學生透過本土語文的學習，能肯定或是延續自我的本土文化，也能摒除對不同文化的成見，還可增加一項語言技能，成為生活中的溝通工具。黃宜範（1995）還提出學生早期接觸多種語言，可增進個體的腦神經連結，有助於

語言基模的發展與日後其他語言的學習。

教育部於 1993 年已將鄉土教育列為課程內容，但未明定本土語文的教學（教育部，1993），直至 1998 年的「九年一貫課程綱要」中開始規定國小一到六年級學生必須從閩南語、客家語、原住民族語擇一修習，國小每週必修一節，國中則為選修（教育部，2001a）。之後，教育部（2006a）為促進各族群間的瞭解、尊重、包容及欣賞，推展並營造臺灣母語優質環境，更發布「高級中等以下學校及幼稚園推動臺灣世界母語日活動實施要點」，同年將「鄉土語言」正名為「本土語言」。為因應前述九年一貫本土語文課程的實施，各級學校依學生需求安排本土語文教學，促使相關單位也積極辦理本土語文教學師資人才認證之相關措施。教育部也持續推動本土教育及強調本土語文的重要性，例如在十二年國民基本教育課程綱要的社會參與面向，在多元文化與國際理解項目中特別載明須培養學生「具備敏察和接納多元文化涵養，能關心本土與國際事務，並尊重與欣賞差異」（教育部，2014）。

綜而言之，為維護臺灣語言多樣性及持續復振本土語文，「本土語文」課程之實施的確具有實質意義。由此可知本土語文教師之教學知能的重要性，以下將論述關於臺灣本土語文教師的師資培育發展。

二、本土語文師資培育發展

關於臺灣本土語文教師的培育，過去師資培育課程並未包含本土語文教材教法，造成各學校編制內合格本土語文師資的缺乏（陳美如，1997；詹惠珍，2011）。根據國家教育研究院於 2011 年公布的臺灣地區國民中小學本土語言教學現況調查結果，擔任本土語文合格教師雖自我感知語言能力很好，但僅有約 17.6% 的閩南語教師通過教育部認證，通過客家語認證的教師約 50%，而原住民族語有合格教師身分的不到 1%（詹惠珍，2011；黃美金，2011b；陳秀琪，2012）。

為因應合格的本土語文師資匱乏的情形，教育單位除了加強培訓本土語文種子教師外，還辦理教學支援教師的遴選。當時教育部為因應九年一貫特殊領域的師資缺乏，於九十學年度開始實施《教育部補助各縣市政府增置國小教師員額實施計畫》，又稱為「2688 專案」，將 2688 名教師員額讓各校聘請支援教師，來擔任本土語文或校本課程的特色教學，甚至有些任教本土語文的教師，需在不同學校間巡迴授課（教育部，2008）。針對現職教師方面，教育部要求各縣市於 2000

年開始辦理鄉土語言初階和進階種子教師培訓課程，更於 2001 年 4 月公布「鄉土語言課程時數、師資培訓及認證事宜」，明訂有意願擔任本土語文教學的教師在參加 36 小時初階研習與 72 小時進階研習後，均可擔任本土語文教學（2001b）。之後更為了提升本土語文教師的教學專業，教育部頒布《國民中小學閩南語、客家語教學支援工作人員語言能力檢核要點》，讓年滿 22 歲以上，且具本土語文相關經歷的人員，可經各縣市主管機關遴選或推薦來擔任本土語文教學（教育部，2002）。

然而，本土語文教師教學能力參差不齊的問題仍舊存在，故教育部於 2013 年又修訂《提升國民中小學本土語言師資專業素養改進措施》，規定所有擔任本土語文教學的現職教師均須通過進階培訓。更於 2016 年又再修訂所有閩南語教師須通過教育部中高級認證，客家語教師也必須通過客家委員會中高級認證，原住民族語教師則須通過原住民委員會族語高級認證（教育部，2006c）。

教育部重視本土語文教學並將之納入課綱，本是立意良善之政策，但相關師資的缺乏衍生出開放、來源與品質爭議，且本土語文的教學出現了教學專業不足、課室管理與班級經營不佳、評量缺乏彈性、課程意涵理解不足等問題（高翠鴻，2016）。由此可知，許多本土語文教師縱使對於學科內容知識（content knowledge）如本土語文音標識讀或寫作確有其專業，但可能缺乏相關教學知識，在本土語文的教材教法與教育基礎知能上缺乏涵養。因此如何加強本土語文的師資，並且幫助本土語文教師善用各類資源增進其教學知能，是本土語文教育亟待解決的問題。

三、資訊融入本土語文教學

Galla（2016）特別提出資訊科技是功能強大且無處不在的工具，可用於支持語言復振的工作，因為科技的使用被視為未來必要技能，可讓人們在不同領域接觸多元的語言，能使瀕危語言更具賦權、所有權和參與權，因此科技為語言復振工作中不可或缺的部分。而臺灣本土語文的教材因市場規模、成本考量且資料取得不易等因素影響（趙曉美等人，2006），若能使用科技來保存與分享相關的資源，將有利於本土語文的保存與教學。

隨著各項資訊科技的進展，資訊科技應用於本土語文教學與學習的潛力，也成為研究者與教學者探討的議題。例如楊孝濬（1998）就指出原住民族語言教學

需更多元與彈性，以因應資訊社會的來臨，善用數位科技來保存族語與輔助學習。Moore 與 Hennessy (2006) 則是利用網站，以數位化聲音、照片、視訊和文字方式，來保存加拿大塔吉什 (Tagish) 族的語言。他們強調運用整體語言的概念建置網站，且以傳統的社會互動模式，嘗試用族語討論部落耆老長者的知識，以達成保存文化目的。而我國中央研究院對閩南語、客家語與原住民族語，也進行數位典藏的保存計畫 (<http://languagearchives.sinica.edu.tw/>)。

除了上述以數位典藏與網站建置的方式來保存與傳承語言文化外，亦有一些運用科技來輔助本土語文教學的相關研究。例如 Silva 與 Donaghy (2003) 以網站平台作為語言數位教學工具，提供住在他國的夏威夷人學習族語。徐子涵 (2014) 則發展出連結「臺灣客家語常用詞辭典」與「臺灣客語辭彙資料庫」的題庫與適性化評量系統，提供教師建立客家語題庫、製作教學投影片、編製適性化評量及印製測驗卷等功能。林宜蓁 (2009) 則是探討原住民學生對於數位學習的認知及網路使用行為，研究發現雖使用數位學習網站比例偏低，但表示願意嘗試使用，且認為有聲課本及線上族語教學的功能最為重要。

另外，有些研究則是探討科技結合教學或學習策略，對於本土語文學習的影響，例如 Hermes 與 King (2013) 針對北美印地安歐吉布威 (Ojibwe) 族語復振的軟體開發研究，發現運用媒體科技可創造出有利於族語的沈浸式學習經驗。盧姝如、劉英傑、莊英君與彭正平 (2012) 則開發了一套體感的互動數位遊戲，來幫助國小學生學習閩南語的「認字」及「音標識讀」，研究後發現此遊戲式學習，可提升學習樂趣及學習效果。溫嘉榮與郭勝煌 (2007) 則探討利用 Moodle 平台加上適性化的數位學習策略，來教導學生學習阿美族語，此教學方式除了能便利學生透過網路學習，教師更可依據學生的學習紀錄規劃教學。黃淑媚 (2007) 則運用資訊科技於國小五年級閩南語教學實驗，研究發現資訊科技融入閩南語教學能提升學生的學習態度與學習成就。

上述數位科技在本土語文教學應用研究裡，多以數位化的方式來建立保存資料，提供教學的相關資源或是結合學習策略，也有研究探討科技融入本土語文教學對於學習成效或動機的影響，但這些相關研究並未探討教師的 TPACK。Villa (2002) 認為資訊科技的出現與成長，雖有助保存祖先語言與傳承教學，但未必能促進世代間的溝通。故需有效地提升科技應用於本土語文教學，才不會對教學有負面影響 (Murchu, 2003)。因此，本土語文教師是否具備適切的數位科技融入

教學知能，確為本土語文教育的重要議題之一。

四、科技教學內容知識

關於教師應具備的專業知能，過往已有學者提出各種教師知識（teacher knowledge）分類，例如 Shulman（1986）最早將教師知識分為學科內容知識（Subject Matter Knowledge or Content Knowledge, 以下簡稱 CK）、教學知識（Pedagogical Knowledge, 以下簡稱 PK）和學科教學知識（Pedagogical Content Knowledge, 以下簡稱 PCK）。Shulman 之後更將教師的教學知識分為七類：學科知識（CK）、學科教學知識（PCK）、一般教學知識（General Pedagogical Knowledge）、課程知識（Curricular Knowledge）、學習者的知識（Knowledge of Learners）、教育脈絡的知識（Educational Contexts）、教育史哲目標的知識（Knowledge of the Philosophical and Historical Aims of Education）（Shulman, 1987）。Cochran、DeRuiter 與 King（1993）則修改 Shulman 的學科教學知識為學科教學知曉（Pedagogical Content Knowing, 簡稱 PCKg），以知曉（knowing）替代知識（knowledge），特別強調教師對學科知識、教學內容、學生特質及學習情境的整體理解，也就是教師需對上述這些知識內涵，經過反覆循環推演與修正後，發展而成的專門知識。

隨著資訊科技融入教學的盛行，使用資訊科技整合學科內容、教學知識與學科教學知識，稱此整合的知識為「科技教學內容知識—TPACK」（Koehler & Mishra, 2005; Niess, 2008）。再者，Thompson 與 Mishra（2007）強調 TPACK 為無法分割的整合性知識，教師需具有「總體知識」（Total PACKage），利用科技提升教學。此知識並非是分別學習獲得，而是教師依教學經驗與整合能力，來發展資訊科技融入教學的策略（Mishra & Koehler, 2006; Niess, 2008; Angeli & Valanides, 2009）。Archambault 與 Barnett（2010）更分析 TPACK 的各面向，認為 TPACK 不是由學科內容（CK）、教學知識（PK）、資訊科技知識（TK）個別獨立組成，而是彼此關係緊密整合而成。這更說明教師 TPACK 的發展，除了學科知識、教學知識與資訊科技知識三者外，更需熟悉學生先備經驗與教學環境，才得以發展出適切且具有特殊教學情境的策略（Koehler & Mishra, 2005; Koehler, Mishra & Yahya, 2007）。Chai、Koh 與 Tsai（2010）也提出類似的觀點，認為 TPACK 是整合模式（Integrative Model）的知識，教師以教學為基礎，以適當應用科技整合成多面向

的教學專業知識。Koehler 與 Mishra (2005) 則強調 TPACK 的重點，是在於把科技融入教學設計的知識 (knowledge by design)。

目前國內外已有不少關於 TPACK 的研究，主要將科技教學內容知識分為下列面向 (Mishra & Koehler, 2006; Schmidt, Baran, Thompson, Mishra, Koehler & Shin, 2009)：

(一) 學科內容知識 (Content Knowledge, 以下簡稱 CK)：指包括學科知識相關的理論概念、組織架構、案例證明與知識內容發展的脈絡。

(二) 教學知識 (Pedagogical Knowledge, 以下簡稱 PK)：指學科間「共通」的教學原理與原則，如教學目標訂定、教學技巧及評量施測等。

(三) 科技知識 (Technological Knowledge, 以下簡稱 TK)：指對數位資訊科技設備的了解，包括電腦相關軟硬體、網路、週邊設備應用知識等。

(四) 學科教學知識 (Pedagogical Content Knowledge, 以下簡稱 PCK)：因學科屬性與教學情境不同，能重新組織知識內容來設計課程教學，且能針對學習困難進行診斷與分析。

(五) 科技內容知識 (Technological Content Knowledge, 以下簡稱 TCK)：教師蒐集與篩選學習資源，再應用多元的教學科技軟硬體融入教學設計。

(六) 科技教學知識 (Technological Pedagogical Knowledge, 以下簡稱 TPK)：能藉由科技做為媒介，達到最佳呈現 (學習) 效果的知識。

(七) 科技教學內容知識 (Technological Pedagogical Content Knowledge, 以下簡稱 TPACK)：能根據具體的教學情境的需要，綜合考慮學科知識、教學方法和資訊科技，設計切合學習者需求的教學。

依上所述得知，臺灣本土語文教師的 TPACK，應能將本土語文的知識內容，結合教學專業知能與應用資訊科技，依特殊不同教學情境來設計發展課程，再以資訊科技對學生進行教學評量，使師生彼此達到預期的教學成效。因此，本研究仍採用上述七面向去探討臺灣本土語文教師 TPACK。

關於如何測量教師的 TPACK，顧艷霞與錢旭鸞 (2016) 回顧 TPACK 的相關研究後，指出量測 TPACK 的方法大致可分為自我量測與績效評估。自我量測是將 TPACK 指標編制成一系列的題項，讓受訪者自評所具備的指標為何，此法大多是以 Mishra 與 Koehler 提出的 TPACK 七面向進行設計與量測；而績效評估是通過教師的產出 (如課程設計、課程材料) 或觀察外在行為 (課堂錄影)，來量測教

師的 TPACK。Willermark (2018) 回顧 2011 年到 2016 年間，被 ERIC、Scopus 與 SSCI 資料庫所收錄相關 TPACK 的實證研究論文，發現屬於自我量測的評估研究佔 71.8%，其面向包括一般的 (general) TPACK、特定的 (specific) TPACK、有經驗的 (experienced) TPACK；屬於績效評估的研究佔 28.2%，其面向包括教學活動規劃 (plan teaching activity)、教學活動實施 (implement teaching activity) 與教學活動評鑑 (evaluate teaching activity)。

回顧臺灣相關 TPACK 的研究，Cheng (2017) 針對 172 位客語薪傳師進行 TPACK 的調查，發現薪傳師對 CK, TK 和 TPK 的信心相對較低，年長男薪傳師對 CK 較有信心，但年長女薪傳師則對自己具備的傳統知識較缺乏信心，且教學經驗與教師的 CK, PK 和 PCK 感知為正相關。Jang 與 Tsai (2012) 發展國小教師使用互動電子白板於教學的 TPACK 量表，發現使用互動電子白板可幫助小學教師開發資訊融入教學的能力，並指出目前的 TPACK 研究多側重於學科內容知識、教學知識和科技知識之間組成的關係，卻易忽略原本在 PCK 中，教師應具有對於學生的先備經驗、學習迷思與評量理解程度的知能，建議以教師的批判性反思知識來彌補不足之處。簡桂彬、梁至中與陳素芬 (2017) 則探討年齡差異對技能類教師在教學信念與 TPACK 的差異，此研究發現教師的 TPACK 與年資、性別、職位與環境因素都有關。語文學科相關的 TPACK 研究方面，陳宜旻 (2012) 以互動電子白板融入國小國語科教學為例，以質性方式探討教師從 PCK 發展至 TPACK 的歷程，發現教師的反思有益於 TPACK 的發展。鄭琇仁 (2015) 在華語師資培訓的研究，發現師傅教師的指導與線上實習經驗對華語職前教師之 PK、CK、TK 影響深遠，職前教師的自我反思有益於 PK、CK、TK、PCK、TPK 提升，而特殊的情境因素加入華語教師學習內容及主題教學設計，更有助於職前教師在特定文化的知識理解。

雖說國內外不少 TPACK 的相關研究，但較少針對本土語文教師進行研究。且國內關於 TPACK 的研究多是針對特定的科技應用，如互動電子白板使用，探討教師不同背景變項對 TPACK 的差異或改變，並未見有針對教育現場本土語文教師的 TPACK 相關研究。再者，考量臺灣本土語文在教育情境上的特殊性，過往研究的 TPACK 量表未必適用，故本研究以德懷術來發展適用於本土語文教師的 TPACK 評估工具。

參、研究方法

本研究目的是發展測量臺灣本土語文教師在科技教學內容知識（TPACK）工具，在回顧相關文獻後，依據 Mishra 與 Koehler（2005）提出的 TPACK 的七個面向定義編製題項，並採用德懷術，邀請專家對此評量工具進行多次的檢視與修正。以下分別說明本研究之研究參與者、實施步驟、調查過程與資料分析。

一、研究參與者

研究參與者為 11 位德懷術專家小組成員，包含本土語文、教師專業發展、數位學習等三個領域的專家。表 1 列出所屬的單位、職稱與專長領域，11 位專家分屬的領域如下，本土語文專家：具備閩南語、客家語、原住民族語等相關領域之教學研究與專業實務背景，共計 8 位，其中閩南語 4 位、客家語 3 位、原住民族語 1 位；教師專業發展專家：具備教師專業發展研究與實務的背景，共計 2 位；數位學習專家：具備資訊教育、數位教材設計與應用研究之背景，共計 1 位。

表 1 德懷術成員背景

編號	專家	服務單位	專長
1	教師	北部某國中 / 中央輔導團	閩南語文
2	教師	北部某國小 / 中央輔導團	客家語文
3	教師	中部某國小 / 中央輔導團	閩南語文
4	教師	北部某國小 / 中央輔導團	客家語文
5	教師	北部某國小 / 中央輔導團	閩南語文
6	教師	中部某國小 / 中央輔導團	原住民族語
7	教授	中部某大學	閩南語文
8	副教授	中部某大學	客家語文
9	副教授	北部某大學	教師專業發展
10	教授	中部某大學	教師專業發展
11	副教授	北部某大學	數位學習

德懷術是以團體溝通方式，專家小組成員以多回合的方式交換意見，以避免開會權威或團體氛圍的壓力影響。通常專家小組若為異質性小組，則以 5 至 10 位即可，成員需至少在 10 人以上時，則群體誤差最低，且可信度最高（Murry & Hammons, 1995；游家政，1996；劉協成，2006）。本研究的成員來自三個領域類別，且本土語文專家分別為閩南語、客家語與原住民族語，應屬異質性小組，且成員共 11 人，應可達到適切的可信度。

二、德懷術的實施步驟

（一）確定問題、設計問卷

在分析有關 TPACK 的文獻後，初步歸納與設計臺灣本土語文教師 TPACK 測量工具所涵蓋的面向、各面向定義與對應題項，發展出第一回合的德懷術問卷，以此進行專家審題。

（二）問卷內容

本問卷是以 Google 表單的形式發放，內容包括研究說明函、問卷填答說明與問卷項目內容三部分，分別說明如下：

1. 研究說明函

研究說明函主要是向專家說明本研究之研究目的、德懷術實施方式、相關名詞解釋及協助事項，確保專家小組了解本研究的整體架構，以利於問卷的填答。

2. 問卷填答說明

填答說明陳述 TPACK 的各面向定義、問卷題項的填答方式，請專家仔細閱讀後，以「適切程度」來評定每個題項敘述作為測量本土語文教師 TPACK 指標的適切程度，評定方式採 1 至 6 的等級評分，分別代表「非常不適切」到「非常適切」。

3. 問卷項目內容

問卷項目分為：學科內容知識（Content Knowledge, CK）、教學知識（Pedagogical Knowledge, PK）、科技知識（Technological Knowledge, TK）、學科教學知識（Pedagogical Content Knowledge, PCK）、科技內容知識（Technological Content Knowledge, TCK）、科技教學知識（Technological Pedagogical Knowledge, TPK）與科技教學內容知識（Technological Pedagogical Content Knowledge, TPACK）共七個面向。在重要性勾選前，會有說明讓專家理解各面向的定義，再判斷各面向內題項的適切性，從 1 到 6 給予評分。

（三）專家意見調查過程

本研究共進行三回合的專家填答問卷，在收到每一回合專家填答的問卷後，研究者會依專家小組成員建議內容，進行新增、刪除或合併相關的題項，以及修正題項的遣詞用字，再請專家進行下一回合的問卷填答。在填答問卷時，專家會針對問卷的各題項，評估並勾選其「重要性程度」，且專家可修正或補充現有題項的文字，亦可在 TPACK 的七個面向裡加入新的題項。在歷經三回合的問卷修改後，完成「臺灣本土語文教師科技教學內容知識之測量工具」。

（四）資料分析

每一回合的德懷術問卷回收後，對於收到的問卷採取下列兩者方式進行題項的分析，首先是以眾數作為最後結論的代表，以多數決的方式評估決定。Holden 與 Wedman（1993）指出德懷術是求參與成員的意見一致性，故使用統計中的中位數（Medium）了解是否已達收斂，並以四分位差（Quartile Deviation）了解各題項的同異質性為何。若題項若有 $\leq .60$ 之四分位差，就視為達到高度一致性；若四分位差介於 $.60$ 與 1.00 之間，表示達中等一致性，若低於中等就依專家建議刪除或修改（Faherty, 1979）。

肆、結果與討論

一、本土語文教師 TPACK 問卷量化結果

本研究由 11 位專家填寫三回合之問卷，在每一回合收集完問卷後，研究者便進行資料整理，以 Excel 與 SPSS14.0 對每個 TPACK 能力指標進行統計，並與專家回饋的文字資料比對，進行指標題項的增添、刪除或修改。對於問卷資料的分析，主要採用中位數（Medium）、眾數（Mode）與四分位差（Quartile Deviation, 以下簡稱 Q-Dev）。以下表 2 呈現量化結果。

表 2 本研究各題項中位數、眾數與四分位差結果

題項	中位數			眾數			四分位差			備註
	第 1 回	第 2 回	第 3 回	第 1 回	第 2 回	第 3 回	第 1 回	第 2 回	第 3 回	
CK-1	4.5	4.5	5	5	5	6	0.5**	0.5**	1*	

（續下頁）

表 2 本研究各題項中位數、眾數與四分位差結果（續）

題項	中位數			眾數			四分位差			備註
	第 1 回	第 2 回	第 3 回	第 1 回	第 2 回	第 3 回	第 1 回	第 2 回	第 3 回	
CK-2	4.5	4.5	4.5	5	5	6	0.75*	0.75*	1*	
CK-3	5	5	4.5	5	5	6	0.5**	0.5**	1*	
CK-4	5	5	5	5	6	5	0.25**	0.5**	0.75*	
PK-1	4.5	4.5	5	5	5	5	0.5**	0.5**	0.5**	
PK-2	5	5	5	6	5	5	0.5**	0.5**	0.5**	
PK-3	4.5	4.5	5	6	5	6	1.25	0.5**	0.75*	
PK-4	5	5	5	6	6	5	0.75*	0.75*	0.75*	
PK-5	--	4	5	--	4	5	--	0.75*	0.5**	新增
PK-6	--	5	5	--	4	5	--	0.75*	0.5**	新增
TK-1	5	5	5	6	6	5	1*	0.75*	0**	
TK-2	4.5	5	5	5	6	5	1*	1*	0.25**	
TK-3	5	5	5	5	5	5	0.25**	0.25**	0.5**	
TK-4	5	5	5	5	6	5	0.75*	1*	0.5**	
TK-5	5	5	5	5	6	5	0.5**	0.5**	0*	
TK-6	5	5	5	5	6	5	0.25**	0.5**	0.5**	
TK-7	5	4	5	6	5	5	0.75*	0.5**	0.5**	
PCK-1	5	5	5	6	6	5	1*	1*	0.5**	
PCK-2	4	5	5	6	5	6	1.25	0.5**	0.75*	
PCK-3	5	5	5	6	6	5	0.75*	0.75*	0.5**	
PCK-4	5	5	5	6	5	5	0.5**	0.5**	0.5**	
PCK-5	--	5	5	--	5	6	--	0.25**	0.75*	新增
PCK-6	--	3	5	--	6	5	--	0.75*	0.5**	新增
TPK-1	5	5	5	5	5	5	0.5**	0.75*	0.5**	
TPK-2	5	5	5	5	5	6	0.5**	0.75*	1*	
TPK-3	5	5	5	6	5	5	1*	0.5**	0.5**	
TPK-4	3	5	5	1	4	6	1.5	0.5**	0.75*	
TPK-5	5	5	4.5	6	5	5	0.75*	0.25**	0.5**	
CK-1	5	5	5	5	4	5	0.5**	0.75*	0.5**	

（續下頁）

表 2 本研究各題項中位數、眾數與四分位差結果（續）

題項	中位數			眾數			四分位差			備註
	第 1 回	第 2 回	第 3 回	第 1 回	第 2 回	第 3 回	第 1 回	第 2 回	第 3 回	
TCK-2	5	5	5	5	4	5	0**	0.5**	0.5**	
TCK-3	5	5	4.5	6	5	5	0.5**	0.75*	0.5**	
TCK-4	--	5	4.5	--	6	6	--	1*	1*	新增
TPACK-1	5	4.5	5	6	5	5	1*	0.25**	0.5**	
TPACK-2	5	4.5	5	6	5	6	1*	0.25**	0.75*	
TPACK-3	5	5	5	5	5	6	0.75*	0.25**	0.75*	
TPACK-4	5	5	5	6	6	5	1*	0.75*	0.75*	
TPACK-5	5	6	5	6	5	5	1*	0.75*	0.75*	

註：1 非常不適切、2 不適切、3 稍微不適切、4 稍微適切、5 適切、6 非常適切

** 表示高度一致性；* 表示中等一致性

分析第一回問卷的資料後，發現多數題項的重要性 Q-Dev 等於 1，而且在眾數百分比低於 50% 時，故認定專家們對此量表的重要性反應意見未達到一致性（Doyle, 1992）。根據專家們的意見修改後，在第二回合問卷的結果發現多數題項的重要性 Q-Dev 小於 1，在眾數百分比高於 50% 時，認定參與本研究專家們的反應意見已達一致性。研究者仍依據第二回合的專家意見修改量表，並進行第三回合的問卷填答。而第三回合的分析結果卻顯示題項的重要性 Q-Dev 等於 1，眾數百分比高於 50% 時，認定第三回合的一致性並不如前一回合。

再進一步檢視各面向與題項的統計結果，發現在學科領域知識（Content Knowledge, CK）面向，4 題已於第 2 回合達到一致性；在教學法知識（Pedagogical Knowledge, PK）面向，題項皆以第 2 回合之版本較具一致性。在科技知識（Technology Knowledge, TK）面向，第 2 回合之 TK-3「當使用科技時，我能發現使用上的問題並尋找解決辦法」，其敘述內容第 3 回合較一致，其餘題項皆在第 2 回合較有一致性。

在教學知識（Pedagogical Knowledge, PK）、學科教學知識（Pedagogical Content Knowledge, PCK）與科技內容知識（Technological Content Knowledge, TCK）等面向，均依專家建議增列題項。而在科技教學內容知識（Technological Pedagogical Content Knowledge, TPACK）中，則以第 2 回合較具高度一致性，經專

家指正並修正題項說明後，卻因過多的說明釋例，造成第3回合部分題項的一致性不如第2回合，歸納後發現專家回饋建議的題目敘述，較適合學術傾向高的人員填答，例如「TCK-3 我能評論不同科技（例如多媒體或硬體）對展現或捕捉本土語文的文化或歌謠時的優劣限制。」；「TPACK-2 我能夠選用適當的科技或軟體（如：簡報工具、心智圖工具或維基百科），幫助學生解決迷思問題，展現他們對本土語文內容知識的觀點、理解和概念連結的方式。」普遍來說，這類題項雖能衡量填答者在該面向的知識程度，但對於一般本土語文教師可能較難以理解題意。

綜合上述，本研究依據專家們的建議去檢視題項語意並修改敘述，經過第一回合專家們的審查並提供修正建議後，各面向的說明與用字遣詞已相當清楚明確。考量到目前教育現場多為教學支援人員來教授本土語文，對學科領域知識的題項敘述仍需以教育現場的教師觀點為主，才能了解教師應用科技於真實情境的教學現況，其中有專家指出：「建議第二版即可，第三版的用字太過詳細，反而不具概括性。」因此，本研究認為第二回合的量表較為適合。

二、本土語文教師 TPACK 德懷術問卷內容修改歷程

在第一回合裡，專家們建議在 PK、PCK、TCK 分別加上以下題目：PK-5「我能為我的學生規劃的小組活動」；PK6「我能夠引導我的學生在小組活動時有效地討論」；PCK-5「我能應用 12 年國教核心素養在本土語文教學設計中」；PCK-6「我知道在本土語文的教學中，需使用哪些適當的評量策略」；TCK-4「我能使用適合的科技（例如錄音或錄影）來進行本土語文的紀錄、調查或研究」，之後兩回合均維持同樣的題項數目。

在學科內容知識（Content Knowledge, CK）面向，專家們均表示不宜採取各學科通用的描述，應將本土語文的 CK 細項，以本土語文的情境舉出相關實例，並放在問卷的定義描述中。本土語文教師的學科領域知識包含對該任教語言的聽說讀寫能力，而教師專業發展專家則認為學科知識包含的不只是事實和概念，還有具有能合併事實與概念的操作，以及瞭解在教學的規範應用。數位學習專家建議定義此類知識為「用來衡量教師學科專業度的知識」。值得注意的是，除了上段提及本土語文專家建議加入音韻或語法等概念性名詞，而腔調、文白音等專有名詞卻僅適用於閩南語和客家語，卻不適用於南島語系的原住民族語。另外專家

也建議在題項前應載明此處，定義需具有「了解語言在風俗習慣上的運用（節慶用語的指涉意涵）」的題項敘述，例如「教師能將年節習俗，如天穿日或豐年祭等活動的用語融入教學，使學生能應用所習得的語言在實際的文化參與」，致使填答者更能理解意涵。

在教學知識（Pedagogical Knowledge, PK）面向，教師專業發展專家特別建議在本土語文中，需強調教學表徵（如類比、圖示、舉例、解釋、呈現和隱喻）的使用知能，以及應用教學策略在課程與教學活動設計的能力。數位學習專家則建議要將本土二字去除，其因僅針對教學知識，並無學科概念，但可用本土語文的學習情境來舉例，以利填答者能更好理解題項。本土語文專家對於「設計有挑戰性的任務，來激發學習動機或提升本土語文的高層次能力（如文章創作、劇本編寫或演講）」這個題項的敘述持不一致的態度，因在第三回合建議「挑戰性的任務」未必能加強語文的高層次思維能力，希望題項能加註培養學生反思與自我理解，強調教師應引導學生反思學習本土語文的過程，具備從中修正的學習策略。

在科技知識（Technological Knowledge, TK）面向，包含對數位資訊科技設備的了解與使用，例如：運用數位教材、簡報製作、網路資源檢索等能力。部分本土語文專家認為題項中關於科技媒體的詞語容易令人混淆，例如「重要的新科技」、「科技應用」或「科技使用上的問題」等說法不夠明確。數位學習專家則強調此面向是科技知識，不需特別與教學相關，不建議針對文書或教案等概念來問，應修改教師是否能有效地使用電腦為範疇，但本土語文專家與數位學習專家均認為限定具有較高程度的科技工具應用能力過於狹隘（如：架設平台），應改為使用相關的軟體工具來呈現要表達的內容。教師專業發展專家表示，TK 是應界定清楚教師「學習科技的應用」與「學習電腦相關的知識技能」何者為優先，並在填答說明上特別說明，使教師理解此面向是著重於自身對資訊科技設備的應用能力。

在學科教學知識（Pedagogical Content Knowledge, PCK）面向，本土語文專家對於面向定義說明上，建議文字須避免過度冗長或艱澀不易理解的字詞。教師專業發展專家則建議 PCK 應著重教師是否了解該學科各階段的學習目標、是否具備評量策略、是否了解學生的學習困難和迷思概念、理論的表徵或呈現方式等。因此建議題項加入包含如：對學生學習的困難與錯誤進行診斷分析與補救教學，以及對教與學歷程進行評鑑的題項。數位學習專家認為此面向的定義說明並無彰顯

「學科」的概念，建議以「善用比喻、實例來教導學科內容」的方式修改題項，例如「以適當的文化舉例與生活應用來教導本土語文內容」。

在科技內容知識（Technological Content Knowledge, TCK）面向，教師專業專家強調 CK 是學科內容，所以 TCK 是指教師能利用科技增進自我的學科知識，而非用來改進教學或促進學習。建議在填答前的說明敘述需清楚界定此面向的定義，並修改題項文句，如「知道需要應用哪些科技來研究我任教本土語文科目的內容」；「熟悉本土語文的線上與實體學習資源」等。數位學習專家則建議加入「能使用適合的科技（例如錄音或錄影）來進行本土語文的紀錄、調查或研究」等題項。

在科技教學知識（Technological Pedagogical Knowledge, TPK）面向，意指能將原本單一的教學內容，以多元、豐富或創新的方式呈現。本土語文專家表示在填答說明上，應加強教師具有如何應用科技提升教學成效相關的敘述。教師專業發展專家表示需將讓填答者理解此面向，意指教師能利用科技工具的特性發展教學，並強調此處所指的教學，是學科「共通」的教學原理，而非「特定」學科領域的教學法。數位學習專家則表示 TPK 是科技來支援教師應用教學策略與教學方法的綜合知識，要更清楚區隔 TPK 和 TPACK 的異同。雖然三個領域的專家對於 TPK 的意見有不同的側重點，但一致強調教師採用科技提升教學，均符合過往文獻對於 TPK 的定義。

在科技教學內容知識（Technological Pedagogical Content Knowledge, TPACK）面向，教師專業發展專家建議面向上應彰顯學科特性、學習者的能力與階段目標的特質，說明教師能發展本土語文為主的科技融入教學模式或教材應用。讓本土語文教師在問卷填答上，能理解科技工具不僅強化原有的教學方法，也產生新的教學可能。故加入題項如：「可以設計有關本土語文內容知識的深入討論主題，促進學生用合適的工具（如 Google 平台或臉書社團的討論）進行線上合作學習。」

三、綜合討論

藉由本研究發展本土語文教師 TPACK 量表的過程，發現不同學科領域專家，對於本土語文教師 TPACK 各面向定義與測量題項的看法有其差異。三個領域專家小組對於 PK、CK 與 TK 三面向的界定，與題項的內容擬定意見上較為一致；而數位學習專家與教師專業成長專家，對於 PCK 的看法較為一致；本土語文專家

均較偏重面向定義與題項敘述上，著重本土語文相關的學科內容知識成分。故本研究邀請的專家們意見，均能呼應之前學者們的看法，認為 PCK 不僅是 CK 加上 PK 的概念，而是教師須知道學科的教育目標及為某階段學生設定的教學目標，並將之整合在教學設計中（Reigeluth, 1999），且 PCK 強調教師需透過教學表徵與策略，轉化所知內容知識使學生能易理解學科的內容（Chen, Jang & Chen, 2015）。

另外，部分專家對於 TCK 與 TPACK 的概念有其不同見解，有位本土語文專家表示他無法區分 TCK 和 TPACK 的差異，他認為應用科技於本土語文教學是「教學生像教師一樣會使用資訊科技來學本土語文」，而非「教師用資訊科技進行教學活動」。這如同 Loveless（2000）的觀點，資訊科技並不完全是中立的學習工具，而是學生和教師手中的「文化文物」。從參與本研究的本土語文專家的觀點，就說明了科技在師生教學互動中扮演的角色，可能無法明確區分為：「教師應用科技增進自身的學科專業」、「教師應用科技在教學活動」與「教師協助學生運用科技學習本土語文」等概念。

就本土語文教師 TPACK 與其他學科教師的 TPACK 差異來說，過往研究多以數理或自然科領域來瞭解教師的 TPACK 變化，並多以 Graham、Cox 與 Velasquez（2009）或 Schmidt 等人（2009）的量表進行測量。另外也有針對科技資訊設備教學應用的狀況（如使用互動電子白板）來測量教師的 TPACK。本研究最初主要參考 Koh 與 Chai（2014）開發的量表來設計，因為該量表較不是針對特定學科領域的教師發展，之後本研究再依臺灣本土語文的教學情境進行修改，並經專家們建議修正過發展成量表。

在量表發展過程中，本研究發現 TPK、TCK 與 TPACK 介於一個模糊的地帶，專家們也表示對於本土語文教學而言，是不易清楚定位出教師各面向的知識技能。其中數位學習專家與教師專業專家的看法較一致，推測原因是三位專家對於過往 TPACK 的理論架構與相關研究十分熟悉，清楚各面向代表的意義，並能以普遍性適用於測量不同學科領域教師 TPACK 的角度，來協助檢視量表的面向與題項。但本土語文專家則在量表開發的過程中提出不同於過往學者對 TPACK 定義的看法，凸顯出科技應用在特定學科的教學定位，這也表示教師在自身的教學知能增長，與教學成效的提升的目的下，科技是如何扮演何種角色，仍是一個有待釐清的議題。在本土語文的教學情境下，教師是否能夠根據教學情境的需要，結合本土語文、教學專業與資訊科技，設計切合學習需求的教學方案，並將資訊科技轉化應

用為解決教學上面臨的問題，則有待進一步探索。

伍、結論與建議

一、結論

本研究針對本土語文教師的科技教學內容知識發展測量工具，考量到對象和情境的特殊性，故採用能分析複雜且多面向問題之德懷術，來發展 TPACK 各面向的指標與測量題項（Weaver & Connolly, 1988）。本研究依據 TPACK 理論七面向為架構，邀請本土語文、教師專業發展、數位學習等三個領域 11 位專家共同編製本研究工具後，發現不同族群（閩南語、客家語和原住民族語）的本土語文專家、教師專業發展專家與數位學習專家，對於教師將科技融入教學的知識的看法，因其專業背景與對於教學專業內涵的偏重有其異同，對於本土語文教師 TPACK 的能力敘寫，除了要思考本土語文教師的族群多元性外，更需謹慎考量填答者是否能真正理解題意。若要讓臺灣的現職本土語文教師填寫本研究發展之問卷，第二回合的版本較為符合，而第三回合題目之內容較適合本土語文的專業研究人員填答，因考量目前臺灣教授本土語文的教師多為教學支援人員，宜採用更符合現場教學情境的第二回合版本來測量。

總體來說，語文學科專家對於教學內容相關的面向與題項內容看法較為一致，而教師專業發展專家和數位學習專家對於教學知識與教材教法的看法較為一致。科技應用在教學對象的覺察觀點上，語文專家對應用對象並無去刻意區分，而數位學習與教師專業專家則認為是可區別的。在發展臺灣本土語文教師科技教學內容知識測量工具後，未來可進一步探討 TPACK 之理論架構是否適用於探討本土語文教師的教學知識，尤其是針對十二年國教課程中以本土語文為重點課程的學校，這些學校可能依定位願景及課程特色發展本土語文相關的校本課程，教師們更需要適切應用科技在本土語文教學，透過師生互動且再製語文，以達活絡文化傳承。未來在研究與教學上面也可發展相關教學模組，協助如都會區學校的本土語文教師，善用科技設計與實施符合傳統真實生活的語文情境內容教學，以達延續語言文化的目標。

二、研究與實務的建議

本研究透過不同專家共同編製本土語文教師 TPACK 測量工具後，未來可運用本研究發展之測量工具，了解本土語文教師 TPACK 現況，並作為未來各級本土語文教學輔導團，進行三階（初階、進階與領導人）增能培訓研習課程之規劃，依調查結果發展適切的資訊融入課程模組，並可在本土語文教師專業發展的管道，如各縣市輔導團或教學支援人員培訓時，推廣至教學現場應用發展，提升本土語文教師的資訊應用知能，以落實理論與實務相結合之課程發展。

此外，本研究工具仍需以量表預試，進行因素分析再驗證本研究發展工具，並再以驗證性因素分析（Confirmatory Factor Analysis, CFA），驗證本工具的信效度，確認此七面向的 TPACK 架構，是否適合評估本土語文教師的科技教學內容知識。之後，將據此工具針對本土語文教師實際施測，探討本土語文教師 TPACK 的實際現況，或探討可能影響本土語文教師 TPACK 的因素，以及不同族群之本土語文教師 TPACK 的差異。另外，亦可探討是否能以教師社群發展本土語文教師之 TPACK，除了培養本土語文教師善用科技增能提升教學成效，也可觀察紀錄其發展歷程，作為未來本土語文教師培育增能之參考。

三、研究限制

本研究僅針對臺灣本土語文教學，未涵蓋其他語文（如：國語文、英語文與新住民語）領域之教師科技教學內容知識。再者，本研究發展量表工具中，對於特殊之本土文化教育，如風俗、祭儀等之教學範疇等，無法詳盡囊括。

參考文獻

- 李壬癸（1997）。**台灣南島民族的族群與遷徙**。臺北市：常民文化。
- 李慧娟（2004）。**國小教師實施鄉土語言教學之個案研究－以客家語教學為例**（未出版之碩士論文）。國立臺北教育大學課程與教學研究所，臺北市。
- 周曼華（2012）。**高雄市國小學童本土語言態度調查研究**（未出版之碩士論文）。國立高雄師範大學教育學系，高雄市。
- 林宜蓁（2009）。原住民學生族語數位學習之研究。**中華印刷科技年報**，595-607。doi: 10.30153/JCAGST.200903.0036
- 洪惟仁（1995）。未來台灣都市的華語化。**台灣研究通訊**，5，3-5。
- 徐子涵（2014）。**資訊融入客家語詞彙之「教」與「學」及適性化評量系統之建置**（未出版之碩士論文）。國立聯合大學客家語言與傳播研究所，苗栗市。
- 高翠鴻（2016）。瀟灑露風姿，層層出雲霄：本土語言師資培育的發展與展望。**臺灣教育評論月刊**，5（9），50-56。
- 國民中小學閩南語、客家語教學支援工作人員語言能力檢核要點（2002）。
- 張如慧（2002）。都市原住民族語教學之理想與實踐。**原住民教育季刊**，26，70-87。
- 張學謙（2004）。結合社區與學校的母語統整教學。**臺灣語文研究**，2，171-192。
- 教育部（1993）。**國民中小學課程標準**。臺北市：作者。
- 教育部（2001a）。**國民中小學九年一貫課程綱要**。臺北市：作者部。
- 教育部（2001b）。**鄉土語言課程時數、師資培訓及認證事宜**。臺北市：作者。
- 教育部（2006a）。**高級中學以下學校及幼稚園推動臺灣母語日活動實施要點**（民國 95 年 06 月 21 日）。
- 教育部（2006b）。**國民中小學開設本土語文選修課程應注意事項**（民國 95 年 05 月 22 日）。
- 教育部（2006c）。**提升國民中小學本土語文師資專業素養改進措施**（民國 95 年 12 月 11 日）。
- 教育部（2008）。**教育部補助各縣市政府增置國小教師員額實施計畫**（民國 97 年 1 月 15 日）。
- 教育部（2014）。**十二年國民基本教育課程綱要總綱**。臺北市：作者。

- 教育部(2016)。**2020 資訊教育總藍圖**。臺北市：作者。
- 章英華、林季平、劉千嘉(2010)。臺灣原住民的遷移及社會經濟地位之變遷與現況。載於黃樹民、章英華(主編)，**臺灣原住民政策變遷與社會發展**(頁51-120)。臺北市：中央研究院民族學研究所。
- 陳秀琪(2012)。**臺灣地區國民中小學本土語言教學現況之整合型研究**。國家教育研究院專題研究子計畫三、四：臺灣客家語課程實施現況研究(編號：NAER-100-11-A-1-01-00-2-01)，未出版。
- 陳依伶(2008)。語言教育政策促進族群融合之可能性探討。**教育研究與發展期刊**，4(3)，223-243。
- 陳宜旻(2012)。**TPCK 發展歷程之研究：以 IWB 融入國小國語科教學為例**(未出版之碩士論文)。國立東華大學課程設計與潛能開發學系，花蓮縣。
- 陳枝烈(2008)。**臺灣原住民民族教育**。臺北市：師大書苑。
- 陳美如(1997)。台灣戰後語言課程與教學演變趨勢之研究。**國家科學委員會研究彙刊：人文及社會科學**，7(2)，198-219。
- 游家政(1996)。德懷術及其在課程研究上的應用。**花蓮師院學報**，6，1-24。
- 黃宜範(1995)。**語言，社會與族群意識：台灣語言社會學的研究**。臺北市：文鶴。
- 黃美金(2011a)。台灣原住民族語師資培育之回顧與展望。**臺灣語文研究**，6(1)，69-114。
- 黃美金(2011b)。**臺灣地區國民中小學本土語言教學現況之整合型研究**。國家教育研究院專題研究子計畫五、六：臺灣原住民族語課程實施現況研究(編號：NAER-100-11-A-1-01-00-2-01)，未出版。
- 黃淑媚(2007)。**資訊科技融入國小五年級閩南語教學之實驗研究**(未出版之碩士論文)。國立臺北教育大學語文與創作學系，臺北市。
- 黃雅榆(2001)。學校對於目前客語教學之態度。**臺灣語言與語文教育**，3，53-61。
- 楊孝滌(1998)。原住民教育與母語教學，**原住民教育季刊**，11，50-59。
- 溫嘉榮、郭勝煌(2007)。應用 MOODLE 建構原住民族語適性化數位學習之策略探討：以阿美族語為例。論文發表於巴蘇亞·博伊哲努(主持人)，**辭典編纂與數位學習**(頁43-55)。行政院原住民委員會舉辦之「2007 原住民族語

- 發展－理論與實務學術研討會」，臺北市。
- 葉嘉楠（2005）。原住民語言文化保存政策之評估：以語言認證及語言學習證明為例。**中華行政學報**（2），7-21。
- 詹惠珍（2011）。臺灣地區國民中小學本土語言教學現況之整合型研究。國家教育研究院專題研究子計畫一、二：臺灣閩南語課程實施現況研究（編號：NAER-100-11-A-1-01-01-2-01），未出版。
- 趙素貞（2014）。臺灣原住民族語教育政策之批判論述分析。**課程研究**，9（2），53-78。
- 趙曉美、廖文斌、潘淑芬（2006）。國小實施客家語教學學校支持系統之研究：以北縣市為例。**教育研究與發展期刊**，2（2），223-243。
- 劉協成（2006）。德懷術之理論與實務初探。**教師之友**，47（4），91-99。
- 劉美慧（2001）。新書評介：文化回應教學：理論，研究與實踐。**課程與教學**，4（4），143-151。
- 蔡清田（2014）。十二年國教課程綱要核心素養。**師友月刊**，566，17-22。
- 鄭琇仁（2015）。TPACK 華語師資培訓成效之研究。**高雄師大學報：人文與藝術類**，38，95-122。
- 盧姝如、劉英傑、莊英君、彭正平（2012）。體感互動遊戲應用於國小閩南語鄉土語言課程教學之研究。**課程與教學**，15（2），169-191。
- 簡桂彬、梁至中、陳素芬（2017）。教學信念、年齡及科技教學與內容知識關係之探討。**科學教育學刊**，25（1），1-19。
- 簡梅瑩（2003）。國小階段母語教學實施的困境與重要性之探討。**文教新潮**，8（1），23-30。
- 顧艷霞、錢旭騫（2016）。國內外 TPACK 測量方法的研究現狀及思考。**遠程教育雜誌**，34（5），97-104。
- Angeli, C., & Valanides, N. (2009). Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT-TPCK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK). *Computers & Education*, 52(1), 154-168.
- Archambault, L. M., & Barnett, J. H. (2010). Revisiting technological pedagogical content knowledge: Exploring the TPACK framework. *Computers & Education*,

55(4), 1656-1662.

- Chai, C. S., Koh, J. H. L., & Tsai, C. C. (2010). Facilitating preservice teachers' development of technological, pedagogical, and content knowledge (TPACK). *Educational Technology and Society*, 13(4), 63-73.
- Chen, Y. H., Jang, S. J., & Chen, P. J. (2015). Using wikis and collaborative learning for science teachers' professional development. *Journal of Computer Assisted Learning*, 31(4), 330-344.
- Cheng, K. H. (2017). A survey of native language teachers' technological pedagogical and content knowledge (TPACK) in Taiwan. *Computer Assisted Language Learning*, 30(7), 692-708.
- Christensen, R., & Knezek, G. (2018). Measuring teacher attitudes, competencies, and pedagogical practices in support of student learning and classroom technology integration. In J. Voogt, G. Knezek, R. Christensen, & K. W. Lai (Eds), *Second handbook of information technology in primary and secondary Education* (pp. 357-374). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-71054-9_21
- Cochran, K. F., DeRuiter, J. A., King, R. A. (1993). Pedagogical content knowing: An integrative model for teaching preparation. *Journal of Teacher Education*, 44(4), 263-272.
- Doyle, C. S. (1992). *Outcome measures for information literacy within the national education goals of 1990. Final report to national forum on information literacy: Summary of findings*. Cambridge, MA: National Forum on Information Literacy.
- Drude, S. (2003). *Language vitality and endangerment*. Paris, France: UNESCO.
- Faherty, V. (1979). Continuing social work education: Results of a Delphi survey. *Journal of Education for Social Work*, 15(1), 12-19.
- Galla, C. K. (2016). Indigenous language revitalization, promotion, and education: Function of digital technology. *Computer Assisted Language Learning*, 29(7), 1137-1151.
- Graham, C., Cox, S., & Velasquez, A. (2009, March). *Teaching and measuring TPACK development in two preservice teacher preparation programs*. Paper presented at the

- Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2009. Charleston, SC. Retrieved from <http://www.editlib.org/p/31297>
- Hermes, M., & King, K. A. (2013). Ojibwe language revitalization, multimedia technology, and family language learning. *Language Learning & Technology*, 17(1), 125-144.
- Holden, M. C., & Wedman, J. F. (1993). Future issues of computer-mediated communication: The results of a Delphi study. *Educational Technology Research and Development*, 41(4), 5-24.
- Jang, S. J., & Tsai, M. F. (2012). Exploring the TPACK of Taiwanese elementary mathematics and science teachers with respect to use of interactive whiteboards. *Computers & Education*, 59(2), 327-338.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2005). What happens when teachers design educational technology? The development of technological pedagogical content knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, 32(2), 131-152.
- Koehler, M., Mishra, P., & Yahya, K. (2007). Tracing the development of teacher knowledge in a design seminar: Integrating content, pedagogy and technology. *Computers & Education*, 49(3), 740-762.
- Koh, J. H. L., & Chai, C. S. (2014). Teacher clusters and their perceptions of technological pedagogical content knowledge (TPACK) development through ICT lesson design. *Computers & Education*, 70, 222-232.
- Loveless, A. M. (2000). Where do you stand to get a good view of pedagogy? *Journal of Technology and Teacher Education*, 8(4), 337-385.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for integrating technology in teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Moore, P., & Hennessy, K. (2006). New technologies and contested ideologies: The tagish first voices project. *The American Indian Quarterly*, 30(1), 119-137.
- Moseley, C. (2010). *Atlas of the world's languages in danger*. Paris, France: UNESCO.
- Murchu, D. O. (2003). Integrating internet-based multimedia materials into the minority gaelic language curriculum a student-centered approach. *Technology and Teacher*

Education Annual, 4, 2679-2686.

Murry, J. W., & Hammons, J. O. (1995). Delphi: A versatile methodology for conducting qualitative research. *The Review of Higher Education*, 18(4), 423. National Forum on Information Literacy.

Niess, M. L. (2008). Knowledge needed for teaching with technologies – Call it TPACK. *AMTE Connections*, 17(2), 9-10.

Reigeluth, C. M. (1999). What is instructional-design theory and how is it changing. In Reigeluth, C. M. (Ed.), *Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional theory* (Vol. II, pp. 5-29). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2009). Technological pedagogical content knowledge (TPACK) the development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123-149.

Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.

Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-23.

Silva, K., & Donaghy, K. (2003). Ke A'o Ho'o'okeleka'a'ike: Hawaiian. In D. Lassner & C. McNaught (Eds.), *Proceedings of EdMedia + Innovate Learning 2003* (pp. 3360-3366). Waynesville, NC: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Thompson, A., & Mishra, P. (2007). Breaking news: TPCK becomes TPACK! *Journal of Computing in Teacher Education*, 24(2), 38-39.

Villa, D. J. (2002). Integrating technology into minority language preservation and teaching efforts: An inside job. *Language Learning & Technology*, 6(2), 92-101.

Weaver, M. O., & Connolly, S. M. (1988). From the beginning: Using Delphi for curriculum development, integrating evaluation, design, and implementation. *Training and Development Journal*, 42(2), 18-23.

Willermark, S. (2018). Technological Pedagogical and Content Knowledge: A Review of

Empirical Studies Published From 2011 to 2016. *Journal of Educational Computing Research*, 56(3), 315-343.

附錄 1 臺灣本土語文教師科技教學內容知識指標之測量工具面向說明與題項一覽表

學科內容知識 (Content Knowledge, CK)

指教師所教授的學科知識，主要包括該學科的理論、概念、觀念、組織框架、及獲得學科發展的實踐和途徑。如教師熟悉本土語文的教學學科知識（音韻結構、詞彙語法），了解語言在風俗習慣上的運用（節慶用語的指涉意涵）。

CK-1 我對於任教的本土語文具有充分的內容知識。

CK-2 我能像一個內容專家般來思考本土語文的內容知識。

CK-3 我能獨自來深入理解本土語文教學相關的內容知識。

CK-4 我有信心來教授本土語文領域相關的內容知識。

教學知識 (Pedagogical Knowledge, PK)

指教師應用教學策略與教學方法的綜合知識，其中也包括教學目標訂定、教學技巧，以及教學評量施測等知識。如教師熟悉班級經營與課室管理、訂定合適的教學目標、有效的教學評量施測技巧。

PK-1 我能設計出挑戰性的任務來拓展學生的思維。

PK-2 我能夠引導我的學生採用適當的學習策略。

PK-3 我能幫助我的學生監控自己的學習。

PK-4 我能幫助我的學生反思自己的學習策略。

PK-5 我能為我的學生規劃的小組活動。

PK-6 我能夠引導我的學生在小組活動時有效地討論。

科技知識 (Technological Knowledge, TK)

指對數位資訊科技設備的了解，包括電腦相關軟硬體、網路資訊、電腦週邊設備使用、數位教材應用等。

TK-1 我具備有效使用電腦的技能。

TK-2 我能輕鬆地學習科技。

TK-3 當我使用科技時，我知道如何解決遇到的技術問題。

TK-4 我能跟上重要的新科技。

TK-5 我可以製作網頁。

（續下頁）

附錄 1 臺灣本土語文教師科技教學內容知識指標之測量工具面向說明與題項一覽表（續）

TK-6 我能使用社群軟體（如部落格，維基百科，臉書）。

TK-7 我能夠使用協作工具（如 Google 協作平台與文件）。

學科教學知識（Pedagogical Content Knowledge, PCK）

因學科屬性不同對學科知識作重新組織與設計，根據學科教學情境的需要進行教學活動，進行適當的文化舉例與生活應用來教導本土語文，如：善用其他的比喻、民俗實例來教導本土語文內容。

PCK-1 不使用科技時，我可以處理學生在本土語文學習上的迷思概念。

PCK-2 不使用科技時，我知道如何選擇有效的教學方法，來引導學生在本土語文內容的思維和學習。

PCK-3 不使用科技時，我可以幫助我的學生通過各種方式，了解我任教本土語文科目的知識內容。

PCK-4 不使用科技時，我可以處理學生在本土語文科目常見的學習困難。

PCK-5 我能設計具備 12 年國教核心素養在本土語文的教學設計中。

PCK-6 我知道在本土語文的教學中，需使用哪些適當的評量策略。

科技內容知識（Technological Content Knowledge, TCK）

教師熟悉本土語文的線上與實體學習資源，能有效地運用在教學，教師利用科技來增進自己的學科知識。

TCK-1 我會使用適合本土語文領域的教學軟體（例如電子詞典 / 語料庫的語言）。

TCK-2 我知道需要應用哪些科技來研究我任教本土語文科目的內容。

TCK-3 我能使用適合的科技（例如多媒體）來展現我的教學內容。

TCK-4 我能使用適合的科技（例如錄音或錄影）來進行本土語文的紀錄、調查或研究。

科技教學知識（Technological Pedagogical Knowledge, TPK）

利用科技工具的創新特性與發展性，拓展學習內容的來源與類型。如利用網路資源延伸發展文本與歌謠應用網路媒體融入教學，使用互動性學習性的多媒體教材，像是電子書或 APP。

TPK-1 我能夠利用科技跟學生介紹符合真實生活的情境內容。

TPK-2 我能夠促進學生使用科技來獨立搜尋資訊。

（續下頁）

附錄 1 臺灣本土語文教師科技教學內容知識指標之測量工具面向說明與題項一覽表（續）

TPK-3 我能夠促進學生使用科技來規劃和監控自己的學習。

TPK-4 我能夠促進學生使用科技來構建不同形式的知識表徵。

TPK-5 我能促進學生使用科技來協同學習。

科技教學內容知識（Technological Pedagogical Content Knowledge, TPACK）

教師能夠根據具體的教學情境的需要，綜合考慮學科知識、教學方法和科技支援，設計切合學習需求的教學方案，像教師能發展相關的以本土為主的科技融入教學模式或教材應用方式。

TPACK-1 我能設計有關本土語文內容知識的深入討論主題，並促進學生用合適的工具（例如 Google 平台或臉書社團的討論）進行線上合作學習。

TPACK-2 我能組織學習活動來幫助學生使用各類適當的科技通訊工具（如：簡報工具、心智圖工具或維基百科）建構並呈現本土語文的內容知識。

TPACK-3 我能運用適當的科技通訊工具（如：部落格、網路資源探究），設計相關本土語文內容知識的自我導向學習活動。

TPACK-4 我能設計探究活動來引導學生運用適當的科技通訊工具（如：模擬、網站素材）來理解本土語文的知識內容。

TPACK-5 我能設計出以學生為中心，並適當整合本土語文知識內容、科技與教學方法的本土語文課程。

資料來源：本研究整理。