

線上華語師資培訓與科技教學學科知識養成之研究 (The study of CSL online teacher training course and the teachers' development of Technological Pedagogical Content Knowledge)

鄭琇仁

(Cheng, Hsiu-Jen)

國立高雄師範大學

(National Kaohsiung Normal University)

hsiujen@gmail.com

摘要:本研究應用「科技教學學科知識 (TPACK)」於培訓線上華語師資的課程，目的是瞭解學生教師的學習啟示並觀察學生教師七項知能的養成，以為檢測培訓的成效。於 2012 年進行，共 9 位學生教師參與，以內容分析法分析教師四次教學的反思內容。研究結果指出學生教師教學知識的表現最為突出，科技內容知識的表現較為缺乏，此可能源於研究限制，未來研究建議於本文末討論。

Abstract: This study attempts to integrate the framework of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) into an online training course for teachers of Chinese as a second language. The goal is to understand participants' learning reflections as well as investigating their development of the components of teachers' knowledge from TPACK model. The study was administered in 2012 with 9 student teachers participants. Content analysis was applied to analyze 34 teaching journals. The results indicate that the development of Pedagogical Knowledge, the top concern of the participants, is more outstanding than other components. It is followed by Technological Pedagogical Knowledge, Pedagogical Content Knowledge, Technological Knowledge and Content Knowledge. The Technological Content Knowledge is absent. Both the limitations and suggestions for further studies are discussed in this paper.

關鍵字: 線上中文師資培訓，科技教學學科知識，學生教師，視訊教學

Keywords: Teacher training, TPACK, pre-service teachers, video-conferencing instruction

1. 研究背景

近年來，數位資訊發展迅速，數位技術成了培訓教師的必要條件之一。Koehler 和 Mishra (2005) 認為教師融入科技於課程設計具改變教學的潛力。因此，在Shulman (1986) PCK (Pedagogical Content Knowledge) 對教師知識定義的基礎上，Koehler 和 Mishra 提出「科技教學學科知識 (Technological Pedagogical Content Knowledge, 本文簡稱 TPACK)」，成為近年來受學者歡迎的數位師資培育架構。研究者自2011以來，以Koehler 和Mishra 的TPACK為主要發展理念，培訓華語線上教師，通過實體課程與線上教學實習實踐，建構師培生建構科技教學的知能。課程中安排了教案撰寫，師傅教師教學範例演示，演示教學設計，同儕合作，師傅教師(Mentor teachers)視訊觀課，教學反思(reflection)與逐字稿撰寫，七項策略欲達成TPACK各項知能的發展。本研究目的為(1)藉由TPACK的培訓，觀察此架構下師培生的學習啟示；(2)並檢測師培生TPACK等七個子項的表現，以為教師「科技教學學科知識」的表現依據。本研究之研究問題為以下：

1. 學生教師的學習啟示為何？
2. 學生教師的華語教學的 TPACK 的養成為何？

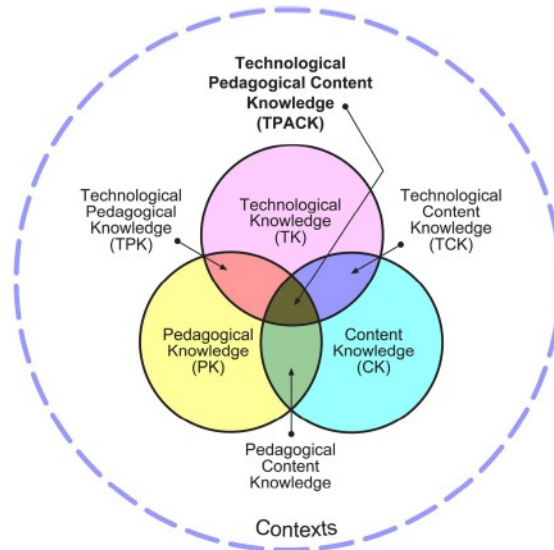
2. 文獻探討

研究以科技教學知識為基礎，融合視訊科技於師培訓練，為實戰體驗下師資培訓研究。因此，本節探討TPACK應用於師資培訓研究和視訊科技與師資培訓兩大方面的相關文獻研究結果。

2.1 TPACK 應用與師資培育的探討

2.1.1 TPACK 理論

科技教學內容學門知識 (TPACK) 是 Koehler 和 Mishra 延伸 Shulma 在 1986 所提出的教學知識(Pedagogical Content Knowledge, 簡稱 PCK)。Shulma (1986)定義教師應具備的教學知識(PCK)意旨能夠將教學內容有效的傳授給學生的能力，教師需有分辨教學內容對學生認知發展是否適合的能力，過難或過易都不易達到教學效果。Koehler 和 Mishra 自 2005 年始提出科技教學知識(TPACK) 其由學門內容知識(Content Knowledge, 簡稱 CK)、教學知識(Pedagogical Knowledge, 簡稱 PK)、科技知識(Technological Knowledge, 簡稱 TK)所交集而成的知識(見圖一)。



圖一科技教學知識架構¹

學門內容知識(CK)也就是各學門的專業知識，此專業的不足，教師會不正確地傳達知識，進而付出影響學生學習成效不彰的代價。

教學知識(PK)是指教師在教學上使用的策略、方法與手段，也同時與教學目標、教學評量和學生學習成效有對等的互動關係。

科技知識(TK)是指對數位產物的瞭解包括電腦相關軟硬體、網路資訊、電腦周設備的使用、數位教材的應用等。

以「科技教學知識為主的課程設計(TPACK based learning activity)」不只是著重數位工具策略(technocentric strategies)的使用，它更重視的是以上三項元素及其相互作用的結果(Harris, J. et al, 2009)，也是圖一中三者的交集處。因此，除了以上三項外，還包含科技教學知識(Technological Pedagogical Knowledge，簡稱TPK)，科技內容知識(Technological Content Knowledge，簡稱TCK)，教學內容知識(Pedagogical Content Knowledge，簡稱PCK)，科技教學內容知識(Technological Pedagogical Content Knowledge，簡稱TPACK)，所達成理想中的七項知能的發展。

科技教學知識(TPK)意旨教師了解科技工具用於教學上的潛力與限制，也就是教師了解教學設計與數位工具兩者交互作用下的最大效能。

科技內容知識(TCK)意旨教師需要知道學門內容知識可能會受到科技工具影響而產生變化，也就是教師需了解那些科技工具是最為合適於內容知識的學習。

教學內容知識(PCK)意旨將學門內容知識轉化為教學場域中學生能夠理解的能力，

¹ 資料來源 Koehler, M. & Mishra, P. (2009). What Is Technological Pedagogical Content Knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.

其工作包含了教與學、評量、課程發展。

科技教學內容知識(TPACK)意旨教師具備科技、內容、教學法三項知能的綜合表現。

Koehler 和 Mishra 的論述是師培課程規畫若只包含其中一至兩項元素是不足以協助教師體認三者的特質，正如數位師資培訓課程中若只提供技術性的練習，教師只學得數位技術的知識，對於教學上的素養相對的缺乏，更無法保證其應用上的能力，因此，數位師資培訓課程不只是提供軟硬體的使用更需要與教學設計和學門專業知識結合。自科技加入 PCK 後，其分項多了 TK, TPK, TCK, TPACK 四項知能，在職教師(in-service)的研究(Harris & Hofer, 2011)中可看出 PCK 知識的發展在教師初期規劃課程時便啟動，Lederman(1994)的研究結果指出在訓練學生教師 PCK 知能時，需要讓他們經歷不同的課室教學狀況才得以發展，因此可見教學實習課為學生教師經驗教學狀況的經驗累積的最佳項目。此與 Jang(2007)和 Hashweh (2005)的觀點雷同，他們提出職前教師在研讀學門知識、理論及教學方法、數位技術後仍無法應付真實教學現況，因此，為了減緩培訓成效與未來教師面臨的教學場域問題的差異性，累積教學現場的臨場經驗正是職前教師所需的元素，培育職前教師時，需考量實習經驗的累積，以達理論與實務契合之效。

Harris 和 Hofer (2011) 同意 TCK 知能也在課程初期啟動，教師必須考量工具與教學內容之間的平衡與互動關係，藉自然的融入工具於學習活動設計中，讓學習內容有效被吸收。因此，教師在教學的過程中需懂得深刻反思其教學，不但要傳授學門知識，更要掌握工具的應用，才得以提升其 TCK 的知能，教師在 TPACK 知能的表現的判別與教師是否懂得其教學法、工具、學門知識三者搭配的適切性有關，此類的能力的展現正是一位教師在 TPACK 知能能力表現的指標。Archambault 與 Crippen (2009) 的研究指出教學年資高的教師在 PK, CK, PCK 的教學相關知能比技術性相關如 TK, TPK, TCK, TPACK 的知能好，因此教學年資可預測教師的 TPACK 七項能力的分布，在培訓在職教師教學數位應用時，可依據教師的年資判斷出學員的可能需求，而職前教師的培訓，新加坡(Chai, Koh, Tsai, 2010) 的研究結果指出師培生的 TK, PK, CK 是預測 TPACK 的重要指標，顯見技術、教學法、內容學門知識的重要性。另外，TPACK 的應用是需隨著課程設計、學習活動、教學策略等因素而調整(Bos, 2011)，有可能社會科教師的 TPACK 的應用會和語言教師的 TPACK 應用有所差異。由文獻結論可大看出，不論培訓的是在職或是職前教師，其 TK, PK 和 CK 為高效教學的基礎，即便如此，職前教師所需的培訓最好能夠結合教學實習才是啟動 TPACK 知能的有效方法。

2.1.2 TPACK於師資培訓研究

近年來應用 TPACK 的研究不勝枚舉 (Baran, Chuang & Thompson, 2010; Abbitt, 2011)，頗受學者的喜愛，具體來說 TPACK 應用在 (一) 教師專業知識的調查 (Koehler & Mishra, 2007; Archambault & Crippen, 2009; Bos, 2011; Harris & Hofer, 2011)，(二) 師資培育課程 (Schmidt, 2009; Chai, Koh, & Tsai, 2010; Gao, et al., 2011)，(三) 結合實

習之培訓課程的研究(Chai, Koh, & Tsai, 2010), 而如何測量教師的 TPACK 知識, 文獻中 TPACK 的應用與其檢測方式也不盡相同, 一部份採問卷調查法, 一部分採較質性的內容分析法。

第一類教師專業知識的調查研究中, 多數以問卷調查完成, 目的是調查數位課程的成果(Schmidt, 2009)或是瞭解特定教師族群 TPACK 的知識背景, 如美國 K-12 線上教師(Archambault & Crippen, 2009), 或是對於跨世代合作的成果調查(Koehler & Mishra, 2007)。文獻研究結果指出 TPACK 於高等教育教學或是國民教育研究中對不同世代或有不同教學經驗值的師生來說, 若能合作, 其「學科」、「數位技術」、「教學法」的需求上會產生差異(Koehler & Mishra, 2007), 進一步說明, 教學經驗值高的教師在「學科」、「教學法」較具信心, 但是, 一旦涉及數位科技, 教師就比較沒自信(Archambault & Crippen, 2009), 反之, 師培生或是初試教師對於數位科技的知識是較具信心(Koehler & Mishra, 2007)。

以第二類師資培育課程來說 研究的對象廣泛, 大都是國民教育至高等教育的教師, 更常見的是應用於師培生, 有些研究培訓方式是以安排作業的策略(Chai, Koh & Tsai, 2010; Harris & Hofer, 2011; Bos, 2011); 有些則是配合教學實習(Gao, et. al, 2011)。前者大部分是利用 TPACK 檢驗培訓成果, 以課程作業方式呈現成果, 利用問卷收集大量資料, 結果顯示受訓教師可在培訓期間展現其數位成果與教學設計的整合能力, 皆能掌握教學重心並呈現多元的設計(Harris & Hofer, 2011), 較無法觀察出個別差異; 後者之研究結果就不這麼一致, 如 Gao(2011)的研究指出, 在分析教學反思後, 發現其中 9 位師培生在科技教學知識(TPK)方面的發展不太大, 2 位師培生提到只在教學評量中結合數位工具; 3 位師培生則是改變最大, 將課程完全以學生為中心, 教師為輔, 並運用更多的線上工具。Bos(2011)融入 TPACK 於師培碩士課程(elementary number concept course), 有 30 位小學數學教師選修, 研究結果指出學區的數位資源短缺會影響教師 TPACK 專業知識的發展, 因此, 出培訓外, 外部資源的輔助也影響在職教師 TPACK 專業發展。Chai, Koh, Tsai (2010) 的新加坡師資培育課程研究指出一項重要的結果, 從 889 位學生中, 顯示師培生的科技知識 (TK)、教學法知識 (PK)、學科知識 (CK) 為重要的 TPACK 預測指標, 尤其是教學法知識 (PK), 因此, 提升學生教師的教學法的知識, 更能確教師數位教學知識或專業能力的提升。

第三類研究為綜合性研究, 此部分研究(Brush, 2009; Jaipal & Figg, 2010)結合師資培訓與教學實習, 以實體課程培訓與實習場域的培訓策略, 成功讓學生教師體會數位教學與教學策略的應用, 因此 教學實習結合數位教師訓練更能促進師資培育的成效提升, 然而, 此類的研究卻少見語言教學的應用, 筆者欲知曉在語言教師的培訓時是否存在差異。

綜觀 TPACK 的文獻, 利用 TPACK 於師資培訓的研究多屬高校教師或是國民教育教師, 資料收集方式主要是問卷調查與內容分析。前者的研究特點是普遍調查, 受試者來自不同教學背景, 人數多, 主要是瞭解一般教師 TPACK 的程度, 並未將學門分類。以師資培訓研究來說, 培訓模式多以單一課程, 技術與課程作業並行的訓練模式, 較少配合教學實習, 因此培訓成果仍欠缺較深入資料佐證個別化差異或是教師長期的影響。

內容分析法的特點是深入分析受試者的檔案資料或是言談，皆能追蹤每一位參與者在 TPACK 知識上的變化，不少研究以學生教師的課程反思、教學反思、訪談或教學文字稿為資料，而針對外語或是二語教師師資培訓較少。因此，本研究以 TPACK 為基礎，以教學反思為資料來源，並結合實習於培訓，以尋求培訓師培生的 TPACK 養成之成效。

2.2 師資培訓與視訊科技

進年來培訓師資時，需要給予師培生教學場域臨場經驗，在如此的實務培訓模式下，不少研究(Falconer & Lignugaris/Kraft, 2002; O'Conner et al., 2006–2007; Pickering, 2011; Pemberton, 2004)視視訊科技為為關鍵的工具，因此，視訊科技日漸廣泛應用，部分研究以視訊為監測師培生的教學狀況或為師培生的觀課工具 (Pemberton, 2004; Kent & Simpson, 2010; Pickering, 2011)；另一部分的研究則是為瞭解研究對象的行為或觀感，如利用視訊觀察學生教師的行為或調查其觀感 (Passmore, et al., 2005; Gillies, 2008; 朱我芯, 2012)。以前者來說，利用視訊於課程觀察確實提供高便利性以及高效率的成果，如解決觀課師培生人數過多，而不干擾實體課程的問題。Pickering (2011) 研究提到實體觀課所面臨的挑戰，如觀課時影響學生的行為、交通問題、觀課人數過多等皆在利用視訊技術解決，而視訊觀課對師培生是具正面的影響力，該研究在比較「親自觀課學生」與「視訊觀課」學生的學得知識密度後，發現視訊觀課的學生教師反思內容呈現較多內化知識與課程細節，因此，教師的專業發展確實能藉由實習的觀察與教學反思的交互應用而獲得。Kent 和 Simpson (2010) 也透過視訊，與學區的教師合作，以視訊方式讓師培生觀課，結果顯示視訊觀課模式提升了師培生教學技巧。由此得知，視訊科技為師資培訓帶來不少好處，其應用確實能為師培生提供教學場域臨場經驗，且教學場域中指導教師的課程較不易受到干擾，在實習與觀課的共存下，學生的反思深度較高。本研究以視訊為師培生提供觀課以及指導教師課程觀察之工具，期能提升師培生的反思深度及教學經驗值。

另一類調查研究對象的行為，此類研究大多以視訊科技為培訓工具，觀察參與者的行為或是調查觀感，以檢測課程的成效，如Passmore等(2005)指出比起讓學生教師在教室簡報課程設計，視訊科技更能提供真實的師資培訓課程，讓師培生更能建構其教學知識。Gillies(2008)調查小學師培生對「應用遠距于師培課程」的觀感，結論指出視訊的優點是可提供立即性的互動。

以臺灣的中文教師師資培育背景來說，因中文教學的系所於近十年來遽增，然而，其在國內的實習機會與外文學習者一般，處僧多粥少的情況，因此，為提升華語師資素質，遠距華語文實習不失為一項替代手段，其必要性更加明顯。近年來探討遠距華語文師資培訓的課程遽增，不少華語文系所皆提供遠距課程，而實證型研究仍處發展階段，筆者2011年以TPACK建構線上視訊遠距華語教師師資培訓課程，讓學生教師體驗數位應用的課程，並發現學生教師的教學策略的表現多元(Cheng & Zhan, 2012)，除此以外，類似的研究，如朱我芯(2012)應用視訊技術進行12堂試教實驗，以2位碩士級學生教師教授12堂中文課的遠距課程，以內容分析法進行師生語言的編碼並分析，指出視訊技術於糾錯策略來說難度高於面對面的實體課程。由謝佳玲等(2010)提出的華語跨文

化遠距同步視訊教學師資培育研究的初步研究，該研究以培育學生教師跨文化教學知能與技巧為重心，研究結果指出其研究限制可為參與的受訓人員之專業性較不足、學員的參與力低弱、需種子教師的教學示範、對於跨文化的不瞭解等，視訊遠距教學參與的師生因不受約束。這類的研究結果不免提到遠距教學痛處，指出網路技術問題如網路不穩定、聲音與影像傳輸緩慢、回音問題，會影響學生教師的教學表現(Passmore, et al, 2005; Gillies, 2008; 謝佳玲等, 2010)，可見數位工具與網路的穩定是視訊課程的關鍵。

綜觀文獻得知，視訊科技用於課程觀課可解決實體觀課的干擾，視訊科技融入師資培訓的效果優於簡報式的培訓課程，視訊華語教師于近年來的需求增加，培訓中若加入視訊實習，師培生的教學策略更顯多元，但需提升受訓人員專業度，學員參與力，提供教學示範等議題。本研究將通過視訊科技結合兩門跨海課程，結合兩為專家的專業，以實體課程為發展基礎，提供學生教師教學實習場域，提供教學示範，觀察學生教師的教學狀況，同儕觀課，教師視導，教學反思等七項策略，期補足遠距課程的不足，以提升其專業知識的發展。

3. 研究方法

本研究也為延伸研究者 2011 年的研究，該研究指出培訓學生的教學策略表現顯得多元，尚未全面性的檢測教師 TPACK 知識的發展，此研究藉由分析師培生教學反思，以瞭解其學習啟示，針對教學啟示結果進一步分析 TPACK 單項知能的影響與比例分布，同時，藉此瞭解培訓的成效。為回應研究問題，本研究採內容分析法，於 2012 年，再次收集師培生的教學反思，以檢測學生教師的知能發展，藉瞭解師培生的學習啟發情形，判別培訓的成果。

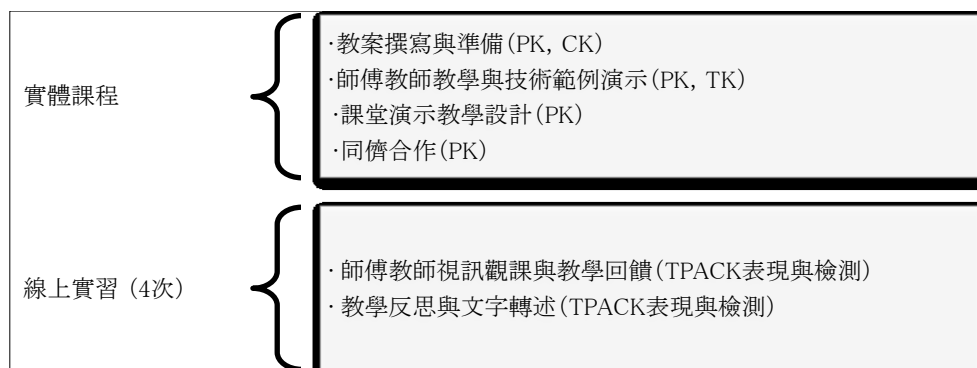
3.1 研究設計

培訓策略以 TPACK 為基礎，融入七項策略以建構學生教師線上科技教學內容知能，師培課程劃分為「同步教學」與「實體課程」，共安排 12 周的課數，每週 3 小時。研究者之七項策略見圖二。培訓前期兩堂實體課程，*師傅教師*提供教學資訊、學生背景、教材主題、將師生配對，除此以外，提供*教學範例*，強化課程特質為口語教學，並讓學生教師瞭解此教學任務是以配合學生語言程度，協助複習學生所學，提供美籍學生更多口語練習的機會，並由舊有資訊帶出新文化訊息，讓線上教師的文化特質更能表現出來，以達傳達文化的目的。此為培育科技教學內容知能中的 PK 表現。更重要的是線上平臺的技術訓練以及電腦影音設定，於實體課中教授影片與線上資源的應用，此為科技教學內容知能中 TK 的訓練。

學生教師的教學任務的準備，也是強化 CK 與 PK 的表現，其任務包含(1)依據美籍學生的課程進度，藉由提問提供學生口語表達機會，且讓學生可輸出所學的生詞和語法，為 PK 的訓練；(2)根據課程五項主題安排包含相見歡、大學生活、興趣、打工、教育並適度輸入合適的臺灣文化訊息，如介紹臺灣城市、臺灣歌手、便利商店文化、補習班、大學生打工類型等，以為 CK 與 PK 的訓練。(3)避免英文翻譯法，為教師語

言 PK 的訓練；(4)以溝通式教學法為主要課程設計概念，並採圖片、影片、聲音等多媒體的應用達到口語複習的目的，此為 TPK 的訓練。必要的新生詞或口語練習設計才提供文字的輸入。學生教師在此時期，需熟讀學生的教材，並思考與主題可延伸的文化資訊，如相見歡可介紹學生教師在台居住城市等景點，並以溝通式教學法為教學設計原則，有意義且真實的溝通為中心思想，不在於語法教授，此段為師培生科技教學內容知能中 PCK 的訓練；以合作學習模式設計教案與教學內容，並分享其教案，共同討論課程設計上的缺失，學生教師需依據建議修正教案與內容，此為 PK 知能的訓練步驟。

線上課程時，師傅教師的即時觀課與回饋，主要是提供師培生教學策略設計、數位應用、教師教學臨場反應的指導，最後，以教師紀錄師生對話的文字稿後，以撰寫教學反思深刻檢視教學，可謂 TPACK 七項與培訓策略的目的。



圖二 研究場域與 TPACK 知能培訓對應圖

3.2 研究對象

參與本研究的對象主要為華語文教學的學生教師。於 2012 年九月以方便取樣的方式取得，學生教師 9 名和學生 17 人，分別為臺灣南部的某國立大學華語文教學研究所的研究生與美國西部的某私立大學部中文課的學生，一對二的模式進行教學，只有一位學生教師 T9 是一對一教學模式。

9 名學生教師中，一位男性、8 位女性，皆為臺灣籍學生。教師華語教學經驗很平均，並無「零教學經驗」者，七位元教師具備語言班教師的經歷，其中 4 位經驗值較高 (T1, T5, T7, T9)，3 位較少 (T2, T4, T8)。每位學生教師皆有輔導教師的經驗，經驗值略分為低 (T1, T5, T9)、中 (T2, T7)、高 (T3, T4, T5) (見表一)。

表一 研究對象教學經驗

	低於 50 小時	50~100 小時	超出 100 小時
語言班教師經驗	T2,T4,T8		T1,T9,T5,T7
語言輔導教師經驗	T1,T5,T9	T2,T7	T3,T4,T8

美籍中文學習者皆為美國大學部中文課的學生，使用課本為中文聽說讀寫，參與研究開始之時皆已修習完第一冊的課程，學生學習中文之環境只受限於課堂，於課堂外，學習中文的環境與機會鮮少，因此，該校學生的語言學習需創造與母語者互動與本研究師培生需教學實習的教與學需求符合。

3.3 研究資料來源: 反思

教學反思資料共 34 份，目的主要是瞭解學生教師對線上教學的啟示，同時也為 TPACK 知能表現的質料之一。資料整理的步驟如下：

1. 將反思編碼，資料編碼以課序、教師編碼編列組成，以「T2-1」為例，意旨本資料出自于「學生教師 T2 第一堂課」。
2. 分析反思內容並條列整理對照 TPACK 的七項單項，以此斷定研究對象 TPACK 的表現，再依據 9 位學生教師反思之共同處，予以整理。如 T5-2 的其一描述為「引起話題的策略很重要」，研究者斷定為 PK 的表現與認知的改變。
3. (3)依次分析 TPACK 的各單項的數量，藉此了解師培生於線上教學後的 TPACK 的各單項表現是否平衡，並檢視其知能的養成狀況。

4. 資料分析

4.1 師培生之教學啟示

34 份有效反思中，研究者藉分析整理 9 位教師的四次教學反思，並將其列出共通處，以為其教學啟示。資料分析知結果以教學專業知識(PK)，技術性知識(TK)，內容知識(CK)，科技教學知識(TPK)，教學內容知識(PCK)，科技內容知識(TCK)的類別予以分類說明，如下：

4.1.1 關於教學專業知識(PK)的啟示，反思分析後，教師與學生的對話出現以下結果：

4.1.1.1 教師說話量的變化。在第一次教學後，師培生指出於文字稿撰寫後教師發現自己的語言量過多，導致學生沒有太多的機會發言，原因可能是對學生語言程度以及課程時間的掌握度不足，導致第一次的課程內容設計過多，急於完成課程計畫，而忽略了學生的發言量(T3-1, T6-1, T8-1, T9-1)。而在第二次課程之後，教師發言在有意識的檢測下，量過多的現象，漸漸趨緩，T8 教師在反思中更反應出利用圖片引導學生發言的策略奏效，讓學生的回覆量愈來愈多。雖仍有一位教師(T6-4)反應話語量過多的現象未改善，也可看出教師了解在口語表達課中，教師話語量減少的重要。

上課完以後覺得所準備的話題還是稍多了一點，最後有一點在趕課，想把設計的話題全部講完。另一方面，在學生回答以後，沒有針對學生的答案再提問或給予正向回饋就進入下一個問題，而這也是話題準備太多所引起的(T9-1)。

我覺得這次我的教學策略和前兩次不同，做了很大的改變，就是幾乎每一張圖都先問學生看到什麼？裡面有什麼？我覺得……大多能回答……下次我也會用這樣的策略(T8-3)。

4.1.1.2 教師了解等待的重要。提問後，學生需要時間消化，教師需要學會等待，給予學生多一點時間思考，而未等待的結果，可能導致教師與學生的對話重疊次數多，或是學生說話量少。教師可能過於心急，沒能預留足夠的時間讓學生消化以及回應，師生互動亦顯得較緊張，此現象尤其是第一次教學時，反應最為明顯(T1-1, T2-1, T5-1)。在第二次之後的教學反思中，幾位教師反應對於師生對話與氣氛熱絡與輕鬆策略越能掌握，越能了解學生的反應時間以及了解等待的必要(T2-4, T5-2, T5-3, T7-3)。

我應該留多少時間，讓學生對問題做出反應，所以會約二秒後馬上給拼音，希望話題可以更順暢(T1-1)。

這次我仍舊放長了對話間等待的時間，……，這次改變策略，請學生將其要說的話表達完畢後，我再發表我的問題及想法，鼓勵學生多開口!(T7-3)

4.1.1.3 教師提問策略的領會。第一次教學後，教師們就體會到口語課程的教師提問需要更開放(T2, T3, T9)、提供進一步的延伸題(T4)、由學生有興趣的話題開啟(T3, T2, T5)、善用圖片的引導(T2, T5, T6)、師生或是生生交錯回覆與提問(T8, T9-3)的策略。漸漸地，教師善用與影片、圖片引導(T2-2,4, T3-4, T5-3,4, T7-3, T8-4)、利用反問與比較的策略(T7-3)、加入前一次課程的內容以為暖身話題(T2, T7)，可提升學生發言的量。

由於課前準備的上課內容開放性的問題較少，大都以反問句和疑問句提問，導致學生只需要用簡單肯定、否定回答，減少了許多學生口頭表達的機會(T3-1)。

4.1.2 內容知識的啟示(CK)於本研究設定為教師語言的規範、學生語言的表現與偏誤、區域性語言使用的差異、跨文化的知識的訓練與表現。本項雖不如其他項目的出現頻率高，但也是培訓時，教師在線上教學時需訓練或具備的重要知識。教學反思中確實反應出教師有意識的體認教師語言規範的重要(T1, T2, T3-2, T6, T7)、能分辨學生語言偏誤或是錯誤的能力(T5, T9)，知道華人區辭彙使用差異的需求(T2)、以及具備跨文化知識(T4, T3)。

在實際教學中的教師語言，出現了不正確的語言使用方式，自己也疏忽了。(T1)

大陸用語的部分，……像五點四十五分，……說五點三刻，我卻一直聽成五點上課而一直糾正他們，事後才恍然大悟(T2)。

介紹台灣的國立大學、私立大學的好壞、優劣與美國的相反。……得讓

學生明白兩國的民情差異。.....想傳達的「兩地文化差異」。(T3)

4.1.3 技術性知識(TK)的啟示包括教師需具備:

4.1.3.1 多種技術性知識包含線上工具、軟體，以及多媒體的應用(T1-2, T2-1, T3-1)，如打字與漢拵輸入軟體、以及可提升師生互動的動畫、影片的知識。

教師應多方搜尋多媒體的工具，讓遠距教學突出其特色，而非流於僅只時間空間上的遠距離教學，浪費了使用各種工具使教學模式更多元的機會(T3-1)。

4.1.3.2 了解課前測試的重要(T2)、網路頻寬需穩定聲音與影像傳輸才能較穩定(T5, T9)，即使如此，實際上課時，也會出現技術性問題倒置聲音與影像的傳輸困難，而影響上課，但線上教師需了解此一狀況的可能性，做好心理準備，並且需能臨危不亂的保持笑容，穩定學生的情緒(T4, T9)。

進行實際教學時因為遇到其中一位學生網路不穩定、斷斷續續上下線，所以學生互問問題或針對彼此回應的部分就無法成功實行(T5-1)。

4.1.3.3 熟悉線上平台工具的使用，因教師對工具的不熟悉而影響課程活動的安排(T7, T8)。如課程的聯繫與開課、寫字與打字功能、影像播放功能、圈劃功能等，教師要熟悉後才能善用於課程中。影像於視訊平台的播放方式，若需要借助其他平台，如 YouTube 時，更需要了解播放時，該注意哪些事項(T5)，如回音、無法播放的解決辦法(T8)。若因技術性問題發生，教師的備案策略的知識也很重要，如其他的視訊軟體如 Skype, Google Hangouts 等，T6 教師提及可善用身邊的行動載具，如智慧型手機或是平板電腦等，皆可為備案硬體，一旦受到影響，還有其他裝置可以與學生保持聯繫。

我完全忘了 WizIQ 的白板可以使用，所以當學生說出他自己的訊息時，.....學生會察覺到我沒在看鏡頭，而是一直寫字，.....可以把這些資訊寫在白板上，也可以跟學生確認他所說的資訊正確與否(T8-1)。

4.1.4 關於科技教學知識(TPK)，此類的表現包含技術性與教學設計的應用，因此囊括了多媒體的元素、線上工具、線上視訊平台與教學活動與設計上的表現或是體認。

4.1.4.1 多媒體應用。如圖片與教師提問的搭配，可引導學生的回覆量(T5, T6, T8)、提升師生的互動性(T7, T8, T9)、提高學生的理解度(T2, T3, T4, T5)。互動性的提升，如 T7 教師利用師生校園的空拍圖提問，讓學生和老師對於途中好奇的部分，產生一來一往的互動。

我放了圖示來提示他，.....讓課程進行更為順暢。沒想到學生一點就通.....(T4-2)

我想要讓學生不只是看圖說話，希望可以帶出看圖說故事的感覺，學生

講出的東西可以更多一些，所以我這次製作的PPT中的動畫，大多的圖片都是有延續性的(T5-3)

4.1.4.2 線上工具與教學策略的應用。如 Google 翻譯、Voki 動畫、YouTube 動畫應用。Google 翻譯可與師生對話時臨時產生的新生詞，為讓學生理解生詞的發音與漢字，Google 翻譯可快速地顯示繁簡漢字與拼音，教師可立即將文字貼上白板(T2)。Voki 為線上動畫軟體，可建立動畫人物並搭配語音的變化，正合適聽力練習(T2, T3, T5, T6, T7, T8, T9)，過程中，影片的語速、生詞與圖片皆可輔助學生理解，另外，教師若能將影片連結提供給學生，那麼學生可依據自己的學習狀態而重複播放，提升理解度。YouTube 影片與動畫的播放方式類似，可用於文化訊息傳達(T2, T3)，課程主題的結合，如搬家(T1)，男女朋友(T5)。

還運用了YouTube影片，希望能藉由YouTube影片，在上課的最後能讓學生感覺比較輕鬆，也能讓學生聽聽看中文的歌曲，接觸一些中文歌曲的文化(T2)。

4.1.4.3 視訊平台與教學活動的應用。視訊平台所提供的功能，如多頁白板、非線性瀏覽、影片播放、移動圖片的功能，皆可與教學活動或是設計交互應用。如多頁白板與生詞教學，當學生不懂的生詞，教師利用視訊平台將學生可能不懂的生詞，於另一白板輸出，可提醒教師當天補充生詞(T8)，或是教師可事前預測，並放上完整的生詞、拼音，若遇到生詞時，可適時的切換視窗，讓學生可認讀完整的辭彙訊息，也可節省時間(T5, T6)。非線性瀏覽與課程複習活動(T5)，教師可以依據課程進度調整，不需要按順序進行。影片可與文化和中文歌曲的賞析結合，同時，可能習得生詞，如 T2 教師選擇寶貝的影片，與他們課文的男女朋友的主題可結合，學生看完影片後，也學到寶貝一詞。或是 T3 教師藉由影片讓學生體會中國樂器二胡的聲音。移動圖片與家具方位活動的結合，此為視訊平台中可表現出的功能，T8 教師利用此一功能設計雅房和套房的比較以及家具擺設的方位，效果出奇的好，更提升了師生互動與課程氣氛。

Wiziq 的PPT 都有標頁數，我覺得這個功能很方便，老師可以自由調整課程的進度，不需要制式化的按照頁數跑PPT 的順序(T5-3)。

選用了YouTube的一段影片，讓學生可以實際聽到中國傳統樂器——二胡的聲音。使用YouTube影片之後，教師認為教學效果不錯，……主題與文化有關(T3)。

然而，教師的反思中更紀錄了，提問策略的適當性，在多媒體的選材不當時受到了考驗。圖片選擇不當時，影響學生的理解，如 T8 教師使用看電影的圖片，但是，圖片中似電視的影像導致學生以為是看電視。影片與動畫的語速不適、詞彙過難、過多不規範語言(T2, T3, T5, T6, T7, T8, T9)，導致教學具娛樂性但學生卻聽不懂、看不懂、讀不懂，導致缺乏教育性，因此，若能慎選多媒體，較能兼具多元的效果。

這堂課多了一些缺乏意義的補充影片。雖然學生喜歡，但是未曾達到任

何的教學目的及學習意義就是失敗的地方。未來我該改善的，應該是學會在教學材料上有所取捨，並在每一個環節中仔細思考該事物到底在這堂課中能發揮何種功效(T4-4)。

4.1.5 關於教學內容知識(PCK)，反思常反饋教師語言(T2, T5, T6)、學生的語言偏誤(T3, T5, T9)、跨文化的知識與教學活動或設計相關的表現。課程目標影響教師語言和學生偏誤的重視程度，尤其是第一堂課，部分教師設定為聊天課，因此，以為聊天即可，對於學生語言嚴重偏誤以及教師的語言規範性，也會產生避重就輕的狀況，經過師傅教師糾正後，教師的教學目標漸漸修正為口語訓練課，非單純聊天，如 T3 課程。

4.1.6 關於科技內容知識(TCK)，定義是教師是否具備藉由科技工具而提升其專業能力的養成。本研究設定為教師是否能夠借助其他科技工具提升其教師語言、學生語言偏誤、跨文化的知識。而參與本研究教師的教學反思中未能呈現此項知識的陳述，未來研究需進一步了解學生教師是否因重於其他項目的記錄而未於反思中撰寫，也可藉訪談收集 TCK 的資訊。

4.1.7 關於科技教學內容知識(TPACK)的表現，本研究者於判斷教學反思時，不易將其與其他單項分辨，因此，於分析時，未能將其標註於反思資料的標註內，其緣由是科技教學內容知識的意涵與其他項目如科技教學知識雷同且不意區分。研究者暫定不包含此項，改以觀察各單項表現以為整體評量標準。

4.2 TPACK 知能的養成

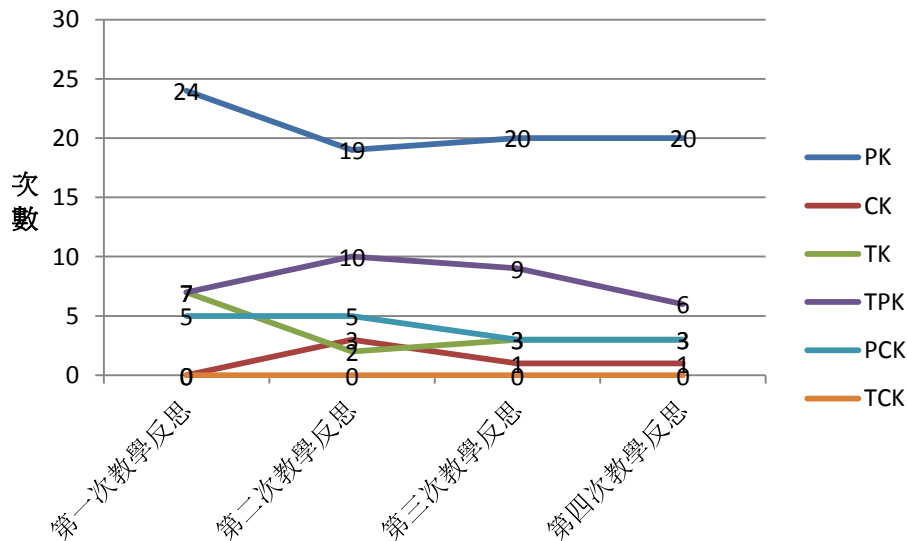
依據教學反思的分析結果，以 TPACK 六項項目(TK, PK, CK, TPK, PCK, TCK)定義予以標記次數，進行量化的計算，而分析教師的六項知能的表現與其在四次教學反思的分佈比例與整體總數(見下頁表二)。如教學相關知識的項目包含教師的提問策略、課程設計、學生語言輸出的狀態等。內容知識如教師語言，學生語言偏誤，跨文化知識。技術知識的項目包含平台功能、線上工具的應用、事前測試的重要。科技教學知識意旨多媒體的元素、線上工具、線上視訊平台與教學活動與設計上的表現。教學內容知識意旨教師語言、學生的語言偏誤、跨文化的知識與教學活動或設計相關的表現。科技內容知識利用科技工具提升其教師語言、學生語言偏誤、跨文化的知識的表現。

以總數論之，教學相關知識的表現最為突出(PK, Nt=81)，其次是科技教學知識的表現(TPK, Nt=32)，接者是教學內容知識(PCK, Nt=16) 和科技知識(TK, Nt=15)，最後是內容知識(CK, Nt=5)的表現，缺乏科技內容知識(TCK)的表現(Nt=0)。教學相關知識(PK)於本研究的培訓期間，教師對其反思的比重最高，總次數高達 81 次，可見本培訓對於教師教學法、教學策略、教學設計、師生的課程互動等產生了較大的影響。

表二 TPACK 知能的表現

項目	第一次教學反思 N1	第二次教學反思 N2	第三次教學反思 N3	第四次教學反思 N4	總數 Nt
PK	24	19	20	20	83
CK	0	3	1	1	5
TK	7	2	3	3	15
TPK	7	10	9	6	32
PCK	5	5	3	3	16
TCK	0	0	0	0	0
總數	43	39	36	33	

以課程序號論之，整體的波動都是以漸漸趨緩的狀況，而第一次教學反思反應教師在第一次課程後，對於課程教學知識（PK）的衝擊較大，反思次數相較於其他課程多(N1=24)，可見教師於第一次課程接收到的震撼教育較大，因此反應在反思的內容上，漸漸的，教學相關的表現會穩定發展。除此以外，其他知識如科技知識（TK）、科技教學知識（TPK）、教學內容知識（PCK）的反思表現也都緩慢是減少，也如同教學知識的表現，越趨近到後面於第四次教學，其反思的問題可能會越聚焦於教學（PK）議題，因其他問題如技術與內容知識可能會因經驗值提升而討論得次數會減緩。



圖三 TPACK 知能表現的變化

5. 研究結果與討論

5.1 教學知識(PK)對於本研究之學生教師的啟發頗為深遠，其次是科技教學知識，教學內容知識，科技知識，最後是內容知識的影響，科技內容知識(TCK)的影響較為缺乏。培訓的策略包含教案撰寫與準備為教學知識與內容知識的訓練（PK，CK），師傅教師教學與技術範例演示為教學知識以及科技知識的訓練（PK，TK），課堂演示教學設計

為教學知識的訓練 (PK), 同儕合作為教學知識的訓練 (PK), 師傅教師視訊觀課與教學回饋為師傅教師與教師對整體課程的檢視過程 (TPACK), 教學反思與文字轉述為是教師自行檢視整體的過程 (TPACK)。綜觀六項策略與科技教學內容知識的七項相較, 顯出從教案撰寫, 教學演示, 同儕合作, 皆與教學知識 (PK) 的培育相關, 科技知識與內容知識占一小部分, 因此, 教師受到教學知識較深遠的影響, 此結果也是有跡可循的。

師資培訓課程中, 是否需要因其他項目的比例較低, 而調整其培訓課程的策略, 刻意強化弱項知識的培訓呢? 筆者認為不宜妄下調整, 原因為(1)若培訓課程的特性與目標著重於教學知識、科技知識、科技教學知識的養成, 而加入高比例的內容知識以為培訓策略, 只會違背培訓的目標。(2)若將TPACK的七項元素列為檢視培訓目標與架構的依據, 那麼培訓者只需建立清楚的培訓目標, TPACK的元素可為目標成果的檢測指標, 無須盲從達到七項指標的完美目標。以此概念論之, 本研究為培訓華語師培生線上教學的能力, 重於提升師培生的口語教學設計, 線上科技技術與課程設計的應用, 建構線上教學的技術與教學知能, 因此, 以TPACK檢測結果, 師培生對於教學知識(PK)、科技知識(TK)、科技教學知識(TPK)、教學內容知識(PCK)的表現中, 符合培訓目標, 其中能再微調的部分則是科技知識的表現, 可能為反思資料收集較無法反應出的限制, 可能為未來研究的修正處。

5.2 學生教師教學知識的啟發: 如教師的說話量的變化、了解學生語言反應需要等待、提問策略的領會。於此培訓的課程中, 為提升學生的口語輸出量, 學生教師有意識的檢測自己的發話量, 而讓教師話語量漸漸調整至較少的狀態。同時, 更體會師生對話時, 給予學生反應時間是必要的, 此結果與宋如瑜(2011)對教師等待時間, 約莫3~6秒鐘的建議不謀而合。而筆者認為特別在線上課程, 可能會因為網速的干擾, 教師等待的時間比實體課程來的長些, 建議約5至8秒鐘, 才不至於出現師生話語重疊, 或是學生的反應時間不足的現象, 而精準的時間反應建議未來研究中可進一步檢視。因此, 教師也須調整自己的步伐, 取捨課程內容。另外, 教師提問方式確實影響學生的話語量, 因此, 多元策略的運用才能更提升學生發言的頻率與數量, 如善用圖片、延伸題目的提供、開放性問題較封閉式佳、以學生喜歡的話題或是延續前一堂課的話題, 皆為提升學生話語量的策略。

5.3 教師須具備遠距視訊技術(TK)與教學(PK)的知識, 以利課程的進行。其中包含多媒體應用、線上工具與教學策略的融合、視訊平台功能熟悉及其與課程設計的媒合。另外, 課前測試和備案軟硬體的準備也很重要。多媒體與課程設計時, 媒體元素的選擇以及運用, 如影片的語速、口音, 圖片的內容適切性, 是教師在準備課程時需要注意。

5.4 技術內容知識(TCK)的理解不易於教師反思中顯現。科技內容知識(TCK)的影響較缺乏可歸咎於幾項原因: (1)科技內容知識的培育並非本培訓課程的主要目標, 因此, 無法全面的培育每項知識, 導致參與教師的反思較無法反應出科技內容知識的表現, 這也可能是單一課程培訓的弱點。(2)單一資料如教學反思的分析, 可能無法全面的收集完整資訊, 而教學反思也傾向於教學上的困難、過程的呈現與省思, 因此, 可能因此遺漏了其他訊息。

5.5 TPACK的標記不易。科技教學內容並不在本研究內標記，因為其定義為教師對科技、內容、教學三項知識的整體表現，此定義並不容易標記，因為其表現與科技教學知識的重疊性高，因此，研究者以觀測整體六項的表現以為評斷教師的科技教學內容知識的表現，此可能也是科技教學內容知識架構融合研究時，執行上的困難點，建議可以本結果為依據，採問卷或是訪談收集反思無法反映的資訊。

6. 研究限制與未來研究建議

本研究資料以教師反思為唯一來源，主要的原因是為了解教師反思時所撰寫的內容，可為對其影響較深的項目，因此，以反思為判定其TPACK發展的主要資料，然而，研究結果顯示出技術內容知識(TCK)的表現不易顯現，為本研究之限制，因此結果並不意味著教師在此項的表現為無，此可能歸咎於資料收集的侷限性，教師反思時會針對印象較深的部分撰寫，因此，未來研究可針對較弱的項目進行個別的深入訪談或問卷，以獲取教師的想法。

為求標記資料標準的一致性，本研究的反思資料標記為研究者依據定義而標記的，因此較為主觀，也出現科技教學內容知識不易標記的困境，因此建議為來研究可增聘其他專家共同標記，以求標記的客觀性。

科技教學內容知識架構運用於師資培訓研究中，可能因培訓目標的差異性，其單項定義需有所調整。因此，研究者認為初期以質性研究確認其單項定義，未來的延伸研究可針對其定義，進行結構性反思、問卷、訪談三項方式收集全面性資料。

感謝：本計畫感謝國科會的經費補助，計畫編號： NSC 102-2410-H-017 -009。以及美國安博瑞德航空大學戰紅副教授針對學生的安排、學生教師的反饋，予以十足相助以及長期的時間配合。

參考文獻

- Archambault, L., & Crippen, K. (2009). Examining TPACK among K-12 online distance educators in the United States. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 71-88.
- Bos, B. (2011). Professional development for elementary teachers using TPACK. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 11(2), 167-183
- Brush, T., & Saye, J. W. (2009). Strategies for Preparing Preservice Social Studies Teachers to Integrate Technology Effectively: Models and Practices. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education* [Online serial], 9(1). Retrieved from <http://www.citejournal.org/vol9/iss1/socialstudies/article1.cfm>
- Chai, C. S., Koh, J. H. L., & Tsai, C.-C. (2010). Facilitating Preservice Teachers' Development of Technological, Pedagogical, and Content Knowledge (TPACK). *Educational Technology & Society*, 13 (4), 63-73.
- Cheng, H. & Zhan, H. (2012). Examining pre-service teachers' technological pedagogical

- content knowledge instructional strategies via video-conferencing technology, *the Journal of Educational Technology Development and Exchange (JETDE)*, 5(2), 57-76
- Falconer, K.B., & Lignugaris/Kraft, B. (2002). A qualitative analysis of the benefits and limitations of using two-way videoconferencing technology to supervise preservice teachers in remote locations. *Teacher Education and Special Education*, 25(4), 368–384
- Gao, P., Chee, T. S., Wang, L., Wong, A., & Choy, D. (2011). Self reflection and preservice teachers' technological pedagogical knowledge: Promoting earlier adoption of student-centred pedagogies. *Australasian Journal of Educational Technology*, 27(6), 997-1013
- Gillies, D. (2008). Student perspectives on videoconferencing in teacher education at a distance. *Distance Education*, 29(1), 107-118
- Harris, J., Mishra, P., & Koehler, M. (2009). Teachers' technological pedagogical content knowledge and learning activity types: Curriculum-based technology integration reframed, *Journal of Research on Technology in Education*, 41(4), 393–416.
- Hashweh, M. Z. (2005). Teacher pedagogical constructions: a reconfiguration of pedagogical content knowledge. *Teachers Teach Theory Practice*, 11, 273–292
- Jaipal, K. & Figg, C. (2010). Unpacking the “Total PACKage”: Emergent TPACK Characteristics from a Study of Preservice Teachers Teaching With Technology. *Journal of Technology and Teacher Education*, 18(3), 415-441. Chesapeake, VA: AACE.
- Jay, J.K. & Johnson, K.L. (2002). Capturing complexity: a typology of reflective practice for teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 18, 73-85.
- Jang, S. J. (2007). A study of the students' construction of science knowledge: Talk and writing in a collaborative group. *Educational Research*, 49(1), 65–81.
- Kent, A. M., & Simpson, J. L. (2010). Interactive videoconferencing: connecting theory to practice for preservice Teachers, *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 27(1), 12-21
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2005). Teachers learning technology by design. *Journal of Computing in Teacher Education*, 21(3), 94-102.
- Lederman, N. G., Gess-Newsome, J., & Latz, M. S. (1994). The nature and development of preservice science teachers' conceptions of subject matter and pedagogy. *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 129–146.
- O'Conner, K. A., Atkinson, T. S., Matusевич, M. N., Greene, H. C., Pope, C., & Good, A.J. (2006–2007). Voices in videoconferencing: Technology integration in teacher education courses. *Journal of Computing in Teacher Education*, 23(2), 45-52.
- Passmore, G. J., Barneveld, C., & Laing, M. (2005). Desktop videoconferencing and the virtual practicum. *New Horizons in Education*, 51, 81-98
- Pemberton, J. B., Cerejjo, M. V. P., Tyler-Wood, T., & Rademacher, J. (2004). Desktop videoconferencing: Examples of applications to support teacher training in rural areas. *Rural Special Education Quarterly*, 23(2), p3-8.
- Pickering, L. E., & Walsh, E. J. (2011). Using Videoconferencing Technology to Enhance Classroom Observation Methodology for the Instruction of Preservice teachers. *Early Childhood Professionals*, 27(3), 99-108
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14
- 朱我芯 (2012). 視訊華語文畫課堂之口語糾誤有效策略。華語文教學研究, 9, 101-137。
- 宋如瑜 (2011)。中文學校的教師語言，美國中文學校與研究, 2012, 145。

謝佳玲，高俊江，羅婉亭(2010)。華語跨文化遠距同步視訊教學之師資培訓研究。載於國立政治大學舉辦之「第四屆美國國際教育交流協會華語文教學研討會」會議論文集(頁 1-39)，臺北。