

翻轉的國中英語教室：App 融入教學之研究

A “Flipped” English Classroom in Junior High School :

A Study of App Integration in Instruction

陳劍涵

Chien-Han Chen

淡江大學師資培育中心

Center for Teacher Education

Tamkang University

摘要

本研究與國中「語文資源班」的現職英語教師及學生合作，依照外語教學與平板載具行動學習的特性，透過「設計研究法」(Design-Based Research, DBR)，在教學現場進行實測、驗證與修正，探討如何透過行動載具內應用程式(Applications, Apps)「翻轉」國中英語教學課堂活動。透過質性資料收集與分析，本研究提出「個人載具學習」、「師生互動學習」、「群體協作學習」與「綜合回歸學習」四種學習模式原型，並綜合提出以教師專業為主，本於「科技學科教學知識」(Technological Pedagogical Content Knowledge, TPCK)的應用架構。本研究提出相關結論：行動學習在翻轉教室的運用仍需配套，如個人載具提供與維護、軟體或數位教科書內容建置與學習功能設計、免費與自由軟體的搭配、學校環境的配合與課程融入等。翻轉教室的教學實施也需要教師高度專業成長做為準備，本研究提出教師應本於「科技學科教學知識」的架構增進以學科教學為基礎之科技使用能力。同時翻轉教室在英語教學之應用應回歸語言教學本質，提供學習者語言運用與互動，甚至應用英語進行溝通、合作、解決問題等，並成為教師納入教學創意與客製化教學的途徑。

關鍵字：翻轉教室、英語教學、行動學習、電腦輔助語言學習、設計研究法

Abstract

This research study adopts “design-based research”(DBR) as a research method to examine how mobile Apps can be used in a “flipped” junior high school English classroom in Taiwan. Related issues, implications, and initial frameworks are offered after mobile Apps are tested in real classroom settings. Findings include issues of advantages and difficulties of the application, the four dimensions of the design prototypes, as well as an overall structure based on technological pedagogical and content knowledge (TPCK) of the teachers. This study concludes that proper applications of mobile Apps be carefully designed based on TPCK to facilitate learning.

Keywords: Flipped Classroom, English Language Teaching (ELT), Mobile Learning, Computer-Assisted Language Learning (CALL), Design-Based Research (DBR)

1. 前言

在全球化潮流盛行的今天，人類工作與生活的型態正面臨新的挑戰，社會的產業型態由 20 世紀前期的農業、採礦與製造業，轉變為以高科技產業與服務為主的產業。工作職場也因產業界的新需求，移民或流動人口的增加以及扁平的世界 (flattened world) 關係等產生新的局面 (Friedman, 2005; 2007; 2009)。在眾多科技的創新研發中，資訊科技的發展無疑對於教學與學習有革命性的影響，不但各級學校嘗試運用不同科技工具融入教學以提昇教學成效的案例日漸普及，教育界對於資訊科技融入教學 (Information Technology Integrated into Instruction) 的成效也有相當的探討與研究 (吳鐵雄, 2009; 張基成、王秋錕, 2008)。近年來，面對全球化與經濟局勢的快速改變，教育工作者更開始思考培養學生新技能，以協助學生面對未來的挑戰。例如美國由教育界及產業界共同設立之 21 世紀能力聯盟 (The Partnership for 21st Century Skills, 2009a; 2009b)，提出包含生活、職涯、學習、創新、資訊媒體與科技等新技能，其中資訊科技更被視為教育機構進行教育領導與革新的主要管道 (高熹芳、曾培妮, 2010; Trilling & Fadel, 2009)。

針對外語教學，學者也提出資訊融入外語，特別是國際共通的英語的理由 (韋金龍, 2011)。外語習得理論已由早年的「行為學派」(Behaviorism) 進展到認知心理學 (Cognitive Psychology) 及建構學派 (Constructivism)，重視認知、有意義、知識建構發展的教學理念，全語言 (Whole Language)、語技整合 (4-Skills Integration)、溝通式語言教學 (Communicative Language Teaching, CLT) 已儼然成為外語教學的主流，機械且死板的重複練習活動與以教師為中心的教學觀念受到批判，以學生為中心，興趣為導向，注重學生學習策略 (Learning Strategies)、學生自主學習 (Autonomy)、學習者自評 (Self-Evaluation) 與互評 (Peer-Evaluation) 等理念已經成為外語教室的主要活動和訴求，外語教學實務正面臨關鍵性的考驗和挑戰 (韋金龍, 2011)。資訊融入外語教學的目的不只是提升外語學習成效，更重要的是能提升學生多樣的學習能力，以符應資訊化、全球化時代的需求。

因此，本研究再透過設計研究法 (Design-based research, DBR)，提出行動學習 App 目前可應用於英語教學之模式架構，進一步經過教學現場實地的測試與修正。研究目的為探究行動學習 App 在現今國中翻轉教室的使用情形。研究問題為該課堂利用 App 之英語教學與學習方式為何？相關之模式架構為何？

2. 文獻探討：外語教學、英語教學與電腦輔助語言學習標準

本研究探討英語數位教科書的使用，在臺灣以英語為外國語 (English as a Foreign Language, EFL) 的學習環境中，美國外語教學委員會 (American Council on the Teaching of Foreign Language Learning, ACTFL) 也提出以溝通 (Communication)、文化 (Culture)、連結 (Connection)、比較 (Comparison) 與社群 (Community) 5C 為內容的外語教學標準 (Standards for Foreign Language Learning)。在英語教學方面，美國英語教師學會 (Teaching English to Speakers of Other Languages, TESOL) 提出語言習得的普遍性原則 (general principles of language acquisition, TESOL, 1997)，包含「語言是功能性的」、「語言是變異的」、「語言學習是文化學習」、「語言習得是長久的過程」、「語言習得需要透過有意義的使用和互動」、「母語的流利能幫助第二語言習得」以及「雙語是個人與社會的資產」。另外，針對學習英語的目標 (Goals for ESOL learners, TESOL, 1997) 美國英語教師學會也提出「學生能使用英語在社

會情境下溝通」(To use English to communicate in social settings),「學生能使用英語在學科內容上達到學術水準」(To use English to achieve academically in all content areas),以及「學生能以社會及文化上皆合宜的方式來使用英語」(To use English in socially and culturally appropriate ways),因此,教室語言學習必須要有所配合上述目標的八項條件(Eight conditions of classroom language learning, Egbert, 2005)來配合,方能增進語言學習的效果,包括:學習者有機會進行社會性互動,並能協調意義、學習者能運用目標語言與真實聽眾互動、學習者能參與在真實任務之中、學習者能沉浸在多變且有創意的語言中,並被鼓勵產生如此的語言、學習者有足夠的時間和回饋、學習者能被引導而專注在學習過程之中、學習者能在理想的壓力及焦慮狀態下學習、學習者的自發性能獲得支持。

以上外(英)語教學標準以及語言習得之原則及條件在在都顯示語言的本質與學習語言應注重「語用溝通」、「語言多元」、「文化學習」及在「社群交流」中進行「有意義的使用與互動」,而就結合 App 的英語教學而言,應如何結合這些語言學習的特性與做法?

針對科技在英語教學上的運用,電腦輔助語言學習(Computer-Assisted Language Learning, CALL)為應用語言學中不可或缺的重要領域,美國英語教師學會也提出「英語教學的科技標準」(Technology standards for TESOL, TESOL, 2008)其目標包含:

(1) 語言學習者在多語的世界環境下展現科技的基本知識和技能,例如語言學習者能展現使用多種科技和網路工具的基本操作技能,以及語言學習者能使用輸入與輸出的設備,如鍵盤、滑鼠、印表機、耳機、麥克風、媒體播放器、電子白板等,語言學習者能合理小心地使用網路資源及電子化的溝通,以及語言學習者能展現科技使用者的基本能力。

(2) 語言學習者能在社會面與文化面皆合理、合法與合乎道德地使用科技,例如語言學習者了解溝通的習慣因文化、社群與環境皆有不同,以及語言學習者能尊重他人使用隱私及公開資訊的方式。

(3) 語言學習者能有效使用與審慎評估科技工具作為他們語言學習發展的輔助,無論是正式教學或是延伸學習的一部分。例如語言學習者能有效使用與評估可用的科技工具來提高生產力、語言學習者能合宜使用與評估可用的科技工具來建立語言技能、語言學習者能合宜使用與評估可用的科技工具來進行溝通與合作、語言學習者能合宜使用與評估可用的工具來進行研究以及語言學習者能辨別科技的價值以支持自主性、終身學習、創意、後設認知、合作、個人實現與生產力。

為達到以上目標,電腦輔助語言學習應達到「學習者能在真實的情境下使用目標語言(target language)進行有意義的溝通」(ISTE, 2007),而科技能運用以下幾項特色協助語言學習者,包括真實性(authentic)、情境化(contextualized)、互動性(interactive)、任務性(tasks)。本研究視 App 為科技融入英語教學以及電腦輔助語言學習之一種應用,而此種應用是否能達到各家理論所提之理想目標? 教師能否充分應用科技之「真實性」、「情境化」、「任務性」與「互動性」的特質來幫助學生學習英語? 此皆為本研究意欲探討的重點。

3. 研究方法：設計研究法

教育研究是一個跨學門的領域,許多教育研究成果是一套課程、一種教學方案、或是一套教學環境設計(翁穎哲、譚克平,2008)。為了兼顧理論與實務,並符合科學的研究精神,Brown(1992)擷取設計科學(design science)的觀念,發展一套新的教育研究方法,稱為

設計實驗法 (design experiment)，他認為應將教育研究視為一個「設計」，教育研究的目的是在發展出可以應用在實務的理論，並依此理論設計教學方案，進而改進教學 (翁穎哲、譚克平，2008)。

本研究即採用設計研究法，其理由如下：

- (1) 本研究探討英語數位教科書在教學現場的使用，希望能同時改善相關理論與實務。
- (2) 本研究進行相關文獻探討並進行現行英語數位教科書教學的課室觀察，以了解教學現場的議題，並歸納產生初步的教學模式設計原型。希望藉由脈絡豐富之真實世界環境來與研究對象合作，能從生態觀點來進行研究，並能修正設計原型，與設計研究法精神相符。
- (3) 本研究之焦點在了解現行英語數位教科書教學現況之後，教學現場之師生如何和研究者合作，與設計原型互動，並詳盡描述其英語教與學的歷程與相關資料，進行建立理論、設計產品、實際測試、分析結果的不斷循環，產生修正後之設計原型。
- (4) 本研究採用質性研究方法，且方法在不同階段可能改變，因應新的需求和議題浮現，且研究的重點轉移，設計法則的內容和深度也有所變化。

3.1 研究對象

本研究之研究對象為新北市水水國中英語 Sandyz 老師所帶領的語文焦點班 (以下簡稱「語焦班」)，在該校英語情境教室上課 (如圖 4 及 5)，學生共 12 人，皆為自願參加該班，以提升語文能力的學生。該班進行每週一小時之平板電腦融入英語教學，師生皆使用該校所有之 iPad 平板電腦，一人一機。從 104 年 3 月至 6 月共進行 10 次共 10 小時之課堂研究。因目前國中英語科並無出版商提供數位教科書，故本研究採用教材為空中英語教室教育集團所製作發行之「大家說英語」應用程式 (app) 免費試閱版，其形式與功能類似數位教科書。

Sandyz 老師已任教國中英語達 20 年，為國中英語教學之資深教師，於 101 學年度修習研究者在淡江大學課程與教學研究所在職專班之「新興學習科技」課程，開始接觸各式資訊融入教學之科技工具，例如雲端科技，Google 協作工具，平板電腦與行動學習等。本研究於 103 學年度進行時該師已畢業，但持續精進課堂教學，並參與新北市英語國教輔導團，於團中不斷提升平板電腦融入教學能力。在 104 學年度更參與蘋果電腦 iPad 教師 (iPad teacher) 計畫，成為種子教師。本研究以該師為研究對象，即著眼於該師在普通國中教學經驗豐富，能展現國中英語教學現場之「一般」教學本質，另外該師又持續精進自我，願意帶領語焦班學生使用平板及數位教科書應用程式，能展現「好」的創新教學方式。

3.2 資料收集與分析

本研究收集以下資料：(1) 深度觀察：本研究針對水水國中語焦班進行教學觀察，記錄研究對象師生利用英語數位教科書之教學與學習情形。研究者並撰寫研究札記，以記錄教學實施情形並進行相關反思。(2) 個人訪談：研究者進行研究對象教師的訪談，以深度了解該班應用行動學習 App 之相關議題。(3) 文件：研究者進行與本研究相關的師生文件收集，包括課程大綱、活動規劃、學生作品與線上學習單等。文件並將連同觀察與訪談資料加以綜合分析，歸納相關主題，並與初步設計之 App 融入英語教學架構設計原型進行核對與驗證，和研究對象討論，持續於教學現場進行修正。以回答研究問題。

4. 研究結果與討論

本研究意欲探究行動學習 App 在現今國中現場的使用情形。該課堂利用 App 之英語教學與學習方式為何？根據研究者觀察，該課堂利用 App 之教學與學習方式可區分為「個人載具學習」、「師生互動學習」、「群體協作學習」與「綜合回歸學習」四個模式，依據設計研究法的精神進行介紹與討論。

4.1 個人載具學習模式

拿到平板該怎麼用？該課堂師生首先利用數位教科書「大家說英語」App 之功能進行語言學習運用。在該課堂中教師引導學生以平板電腦下載「大家說英語」App，並利用每月一課之試閱版進行教學。因此學生的操作包含兩個層次，首先是平板的基本功能，如電源鍵、觸控方式、音量按鍵、首頁（home）鍵、下載應用程式（App）等的熟悉與操作，其次則為下載大家說英語雜誌應用程式後，該應用程式之教材閱讀和學習功能介面的熟悉與操作，例如聆聽課程內容的朗讀與講解等，以利教學與學習使用。在本模式中著重學生個人載具的熟悉，並進行平板載具與應用程式之間的切換操作，教師指定教材範圍後，利用平板與應用程式的功能來學習，以下圖 1 呈現，圖中所示師利用平板來使用英語數位教科書 App，包含在大家說英語雜誌之閱讀學習與多媒體互動學習之間相互切換。因此，本學習模式著重應用程式的個人使用。



圖 1 個人載具學習模式

4.2 師生互動學習模式

在「個人載具學習」面向中，學生學習屬於個人的單打獨鬥，缺乏師生之間的互動。Sandyz 老師開始思考如何利用平板與學生進行教學互動，經過在英語國教輔導團的學習經驗，她和研究者討論進一步利用相關應用程式（如 PingPong 與 Spellingcity）增加互動式學習與評量，進入了「師生互動學習」階段。PingPong 可藉由教師端平板出題，讓學生即時在自己的平板上回答，在大螢幕上投射出全班的答案。Spellingcity 則以英語單字的練習與測驗為主，在學生閱讀大家說英語應用程式之後，教師利用該應用程式出單字題讓學生進行拼字練習，並可測驗學生對應學單字之熟悉度。在本階段，學習模式進展為老師利用教學互動應用程式，和個別學生進行雙向互動，進行答題或測驗，以下圖 2 呈現。

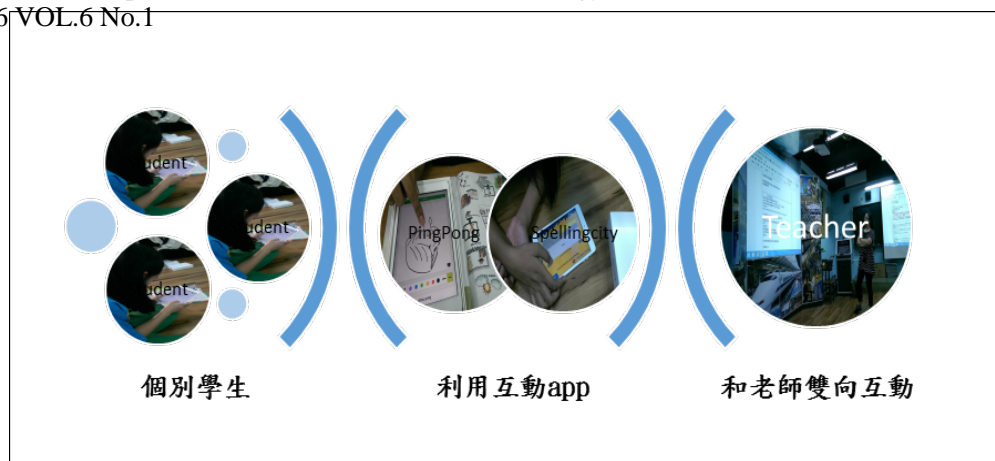


圖 2 師生互動學習模式

「像 PingPong 跟 Spellingcity 就是我測試過安全，不會有問題。然後也發現畫畫好 (PingPong) 這件事也是現場才知道的，不過我覺得畫畫其實是應該要回歸說他要學甚麼？他可以學到甚麼英語的東西…學生出的題目真的有畫畫耶！所以學生我是這樣子出題，用英文出題，出一個畫臺北市的公共腳踏車，很厲害啊！他們要出 PingPong 的題目給其他同學答，然後最好玩的就是答錯！答對！現場的狀況，所以這種就是餘興節目啦！可是 Spellingcity 就真的有語言的部分和複習的功用。」(EI01-150325 Sandyz 老師)

4.3 群體協作學習模式

在此模式中，教師與研究者設計進一步利用 Google 文件進行學生之間的串連與協作。在「師生互動學習」面向中，老師利用教學互動應用程式，和個別學生進行雙向互動。然而，Sandyz 老師開始思考若全班同學可透過科技相互合作完成學習任務，將更進一步提升學生學習成效。因此，該師引導學生使用 Google 雲端文件，在每次上課前將學生分組，並設計線上學習單，學生則利用平板透過網路連線和同學協作，完成老師的線上任。例如線上學習單教師設計大家說英語本課中「重要的五句話」中英翻譯題，讓學生共同完成，學生並須提出本課文法重點，以及完成本課重要的十個單字，以中英文呈現。各小組回答情況與結果皆透過大螢幕投射給全班觀摩，教師藉此提示教學重點及更正學生答案，進一步了解學生學習成效。

「就是因為用螢幕，他們就看得自己寫的東西，然後大家一起完成一個東西，這就是發表，我覺得這比一個一個人輪流站起來發表還有用…其實有時候你發現我們一組做一課，像昨天一組做一課，那他只做一課，其他兩個一定沒做到，所以會故意抓幾隻不認真的，然後就會發現你問問題的同時他就會注意你，所以我們其實就是一種另類的發表。我覺得很好就是你就用 document 把整個課程串起來，因為的確我們是需要這樣的一個媒介，因為平板是各自的嘛！那我用甚麼東西是大家可以共同的…」(EI01-150408 Sandyz 老師)

在教學模式著重進一步利用雲端科技進行學生之間的串連與協作，以及教師和全體學生的互動，以下圖 3 呈現。

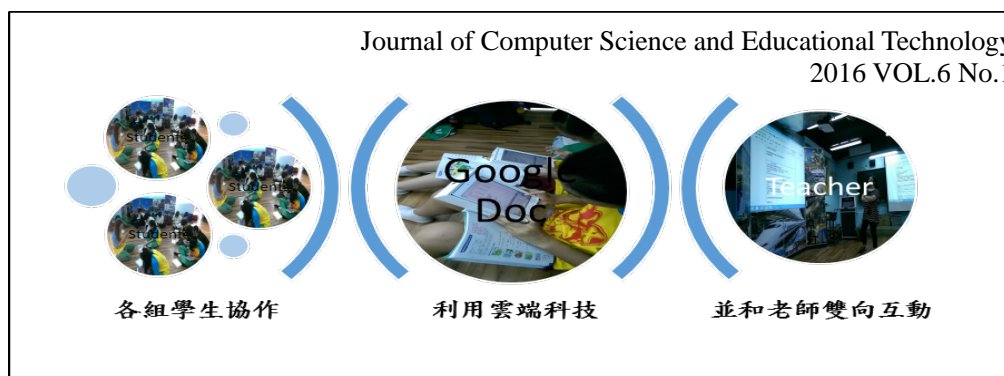


圖 3 群體協作學習模式

4.4 綜合回歸學習模式

使用英語數位教科書方式：在前三個面向中 Sandyz 老師建立了個人載具學習，與學生個人互動與全體協作的模式之後，更表現出能綜合利用數位工具，但回歸學習本質的英語教學，以建立符合需求的英語數位學習環境。Sandyz 老師非常明白平板載具不能只是學生覺得有趣的玩具，教師必須以專業輔助學生以確認學習成效。因此該師常親自以問答方式確認學生的答案，並要求學生必須徹底將該節課的學習內容學會，在與教師口試之後才可下課回家。本模式中結合了前三面向的科技工具應用，但進一步回歸師生之間透過教材的互動學習，展現教師的專業與人性。科技工具再有吸引力，師生之間仍應保持人與人之間的互動，透過班級經營等方式，營造有血有肉的課堂風景。至此成為最後統整的模式，如圖 4 所示。



圖 4 綜合回歸學習模式

為探究 App 應用於教與學的模式架構，經過現場修正，本研究提出以下架構（圖 5），以教師專業為中心，科技使用與語言學習目標為支持，發展科技學科教學知識 (Technological Pedagogical Content Knowledge, TPACK)。

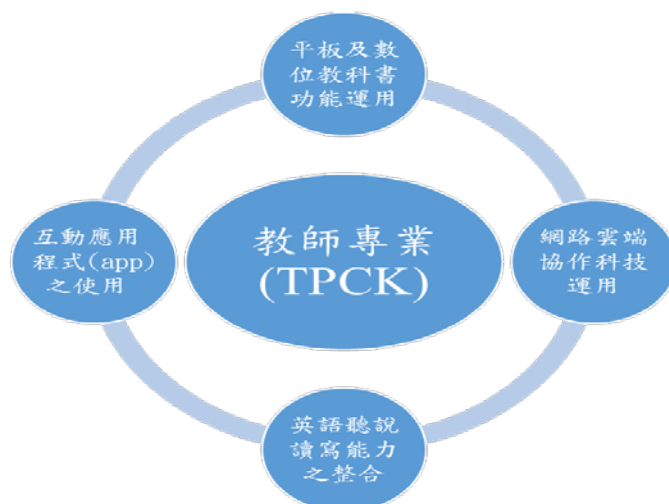


圖 5 英語數位教科書應用於教與學的模式架構

Shulman (1986) 指出今日的教師不能只了解學科內容，並只學一般教學法而已，專業教師應了解學習者的特性，並整合特定學科內容知識，轉化為課堂教學的特定知識，也就是學科教學知識 (Pedagogical Content Knowledge, PCK) 的概念。教師須整合的知識包括學科內容知識、一般教學知識、課程知識、學科教學知能、學習者特性的知識與教育情境知識和教育的目標、目的、價值，以及教育哲學與歷史的知識等 7 種 (Shulman,1986；引自賴婷玲，2013)，然後以如此特別的學科教學知識來轉化學科內容給學生學習。然而，在今天的資訊時代，突飛猛進的新興科技不斷成為學習工具，因應時代潮流，Mishra 和 Koehler (2006) 擴充 Shulman (1986) 的學科教學知識架構，進一步加入科技面向，成為科技學科教學知識 (Technological Pedagogical Content Knowledge, TPACK) 的新架構，如圖 6。科技學科教學知識的定義為「在學科領域及年級別中教師需要知道的教學科技知識」，也是內容、教學法與科技之間的相互連結 (interconnection) 與交集 (intersection) (Niess,2008)。它是一種綜合性的知識，包括以科技來教內容的總和概念、能運用教學策略與表徵 (representation) 來運用科技進行內容教學的知識、學生透過科技來學習內容的理解、思考與學習的知識、能結合科技於學科中課程與教材的知識。



圖 6 科技學科教學知識 (TPACK) 架構圖 (Mishra & Koehler, 2006)

近來有許多研究利用科技學科教學知識架構來檢視教師進行有效的科技融入教學時所需的知識 (Mishra & Koehler, 2006; AACTE, 2008)。科技學科教學知識重視科技、學科內容與教學法的連結，突顯教師要有對這三者相互互動的理解，才能導致有效的、以學科為基礎的科技融入教學。圖 6 顯示出教師知識的三大內涵，包含內容知識(Content Knowledge, CK)，教學知識 (Pedagogical Knowledge, PK) 與科技知識 (Technological Knowledge, TK)，且都受到教學情境(contexts)的影響。而此三者又相互互動，因此產生學科教學知識 (Pedagogical Content Knowledge, PCK)、科技教學知識 (Technological Pedagogical Knowledge, TPK)、科技學科知識 (Technological Content Knowledge, TCK)、與科技學科教學知識 (Technological Pedagogical Content Knowledge, TPACK)。以本研究探討 App 融入教學更是與該架構相扣。

5. 結論與建議

由上述所知科技學科教學知識是牽涉計畫(planning)、組織(organizing)、批判(critiquing)與抽象化 (abstracting) 某種特定教學內容，特定學生需求與特定教室環境，並同時考慮新興科技的多重層面以及支持學生學習的潛能 (Niess, 2008)。然而若教師未曾有過使用科技學習的經驗，也缺乏運用科技進行教學的能力，如何在實務上獲取相關經驗，特別是改變他們對學生學習與教學的想法 (mindset)? 換句話說，如何能激發未來教師發展以新科技學習學科內容的新方法以至於他們能引導未來的孩子? 學者們 (Brush, et al., 2003; Niess, 2005a; Strudler & Grove, 2002; 引自 Niess, 2008) 強調教師應：理解學生在以科技為媒介的教室中的多元學習需求、計畫與設計學生在以科技為媒介的教室中的學習環境與經驗以滿足學生多元的學習需求、發展有效的教學策略而可以適當地滿足學生在以科技為媒介的教室中的多元學習需求、辨別出有效的班級經營策略以支持學生在以科技為媒介的教室中的多元學習需求、評估學生在以科技為媒介的教室中的多元學習，以上五種能力環環相扣，缺一不可，並需要在實務經驗中 (field experience) 持續進行，都值得探討 App 應用時進一步結合與討論。

對於教師來說，任何教學情境其實都是由以上多個內涵要素所相互影響而組成，因此沒有單一的科技方法能適用於所有的班級、所有的師生以及所有的教學法。因此，教師如何選用科技來輔助教學其實在於教師是否能彈性評估學科內容、教學法與科技，並考量這些內涵要素在特定教學情境下的互動。要成功地運用科技在教學上不僅教師需要了解個別的因素，並且必須有能力判斷個別因素相互影響的部分，能在特定情境下做出合適的選擇。因此，要教師有效利用科技於教學中，只單獨以科技工具為中心，教導工具的操作是不夠的，還必須教導教師在教學上更有效運用科技的知識 (TPK)，以及科技和學科內容的關係 (TCK)，以更進一步幫助教師培養科技學科教學知識 (TPACK)，運用合適的科技於教學上，且能符合特定的課程標準。數位教科書的議題也同樣不只是工具或科技的問題而已，需要教師發揮自我的專業來應用在教學上。本研究提出兩項建議：(1)行動學習在翻轉教室的運用仍需配套，如個人載具提供與維護、軟體或數位教科書內容建置與學習功能設計、免費與自由軟體的搭配、學校環境的配合與課程融入等。(2) 翻轉教室的教學實施需要教師高度專業成長做為準備，本研究提出教師應本於「科技學科教學知識」的架構增進以學科教學為基礎之科技使用能力。同時 App 在英語教學之應用應回歸語言教學本質，提供學習者語言運用與互動，甚至應用英語進行溝通、合作、解決問題等，並成為教師納入教學創意與客製化教學的途徑。

6. 參考文獻

- [1] 吳鐵雄，我國資訊教育發展。台北，心理，民國 97 年，初版。
- [2] 翁穎哲、譚克平，「設計研究法簡介及其在教育研究的應用範例」。 科學教育月刊，第 307 期，民 97 年，頁 15-30。
- [3] 高熏芳、曾培妮，「Web 2.0 時代的教師專業發展」。 臺灣教育，第 664 期，民 99 年，頁 11-20。
- [4] 韋金龍，資訊科技融入外語教學-理論與實務。台北，冠唐，民國 100 年，初版。
- [5] 張基成、王秋錡，「臺北市高職教師資訊科技融入教學創新行為及其預測指標之分析」 教學科技與媒體，第 86 期，民國 97 年，頁 20-42。
- [6] 賴婷鈴，「面對數位原生的教師科技知能與素養」，載於高熏芳主編，數位原生的學習與教學。台北，高等教育，民國 102 年，初版。
- [7] AACTE Committee on Innovation and Technology. Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) for Educators, New York, NY: Routledge for the American association of Colleges for Teacher Education (AACTE), 2008.
- [8] American Council on the Teaching of Foreign Languages (ACTFL). Standards for Foreign Language Learning in the 21st Century, Yonkers, NY: Author, 1999.
- [9] B. Trilling, and C. Fadel, 21st Century Skills: Learning for Life in Our Times, San Francisco, CA: Jossey-Bass, 2009.
- [10] International Society of Technology in Education, National Educational Technology Standards for Students, 2007.
- [11] J. Egbert, CALL Essentials : Principles and Practice in CALL Classrooms. Alexandria, VA: TESOL, 2005.
- [12] L. Shulman, “Those who understand: Knowledge growth in teaching” Educational Researcher, Vol 15, No 2, pp.4-14, 1986.
- [13] M. L. Niess, “Guiding preservice teachers in developing TPCK”, In AACTE Committee on Innovation and Technology (Eds.), The Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge for Educators, 223-250. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2008.
- [14] P. Mishra, and M. J. Koehler, “Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge.” Teacher College Record, Vol 108, No 6, pp.1017-1054, 2006.
- [15] Teachers of English to speakers of other languages (TESOL), ESL Standards for Pre-K-12 Students, Alexandria, VA: TESOL, 1997.
- [16] Teachers of English to speakers of other languages (TESOL). TESOL Technology Standards Framework. Alexandria, VA: TESOL, 2008.
- [17] The Partnership for 21st Century Skills, Framework for 21st Century Learning, Tucson, AZ: Author, 2009.
- [18] The Partnership for 21st Century Skills, 21st Century Learning Environments (White Paper), Tucson, AZ: Author, 2009.

- [19] T. L. Friedman, The World is Flat: A Brief History of the Twenty- First Century, New York: Farrar, Straus and Giroux, 2005.
- [20] T. L. Friedman, The World is Flat 3.0: A Brief History of the Twenty-First Century, New York: Picador, 2007.
- [21] T. L. Friedman, Hot, Flat and Crowded: Why We Need a Green Revolution-and How It can Renew America, New York: Picador, 2009.

本研究為國家教育研究院研究計畫成果報告（NAER-104-12-G-1-01-04-1-05）部分成果，謹申謝忱。