

東海大學教育研究所

碩士論文

參與數位學伴計畫對師資生

TPACK 之影響

A Study on TPACK for Pre-service Teachers  
Participating in The Project of Online Tutoring

研究生：陳慧殷

指導教授：陳鶴元 博士

中華民國一〇七年六月



# 參與數位學伴計畫對師資生 TPACK 之影響

## 摘要

在全球教育數位化的趨勢下，掀起一股透過網際網路縮減數位落差的教育變革。在這股變革中，我國從 2006 年開始推動「偏鄉地區中小學網路課業輔導服務計畫」。師資生透過參與此計畫能有更多的實際教學經驗，並且能自主性地安排課程、製作教材、進行教學與評量以及師生互動的實際規劃與進行等。本研究旨在進行參與數位學伴對師資生科技學科內容教學知識(Technological Pedagogical Content Knowledge，簡稱 TPACK)影響之探究。

本研究採用質性研究方式進行探究，以 2015 年至 2017 年間參與數位學伴計畫之東海大學師資生為研究對象，透過半結構式訪談、文件分析等方式蒐集資料。根據本研究結果可發現師資生參與數位學伴計畫能滿足其達到教育學程的畢業門檻、增加教學經驗、滿足個人興趣及熱忱等需求。而師資生在參與過程中，能更深入思考符合實際教學需要以及學生學習需求的課程進度規劃，並根據教學進度、學生學習能力與學習成效等調整課程。在設計教學材料時，師資生能透過重新思考以及重新設計教學材料的方式，嘗試使用各種合適的科技工具轉化教學與評量的內容，以協助學生克服學習困難。當教學過程中遇到困難時，師資生嘗試尋找適合的 ICT(Information and Communication Technology)工具並透過採用不同的教學方式、多樣化的評量以及安排豐富而多元性的教學內容，使教學與評量內容能更符合實際生活經驗、融入學生興趣，以提升學生的學習動機。而在教學時發生網路以及電腦週邊設備相關問題時，師資生通常只能等待問題狀況排除、恢復正常運作，但也有師資生能策略性採用教學平台中的相關功能作為輔助或替代方案。此外，在訪談中可發現師資生表示能夠自覺個人教學態度上的轉變，透過精進教學觀察能力了解學生的學習狀況、轉化正向互動的師生關係促使學生足以思考與表達、積極調整教學內容符應學生的學習需求、興趣以及生活經驗等。最後，研究者建議師資培育機構應更加重視有關 TPACK 的議題，並將其融入於各分科/分領域的教材教法課程和教學實習課程中。另外，建議數位學伴計畫團隊思考可行方案解決小學伴開啟其他網頁的問題、促進大學伴協同合作設計教學課程、提供學習楷模等。

**關鍵詞：**師資生、數位學伴計畫、TPACK、科技學科內容教學知識



# A Study on TPACK for Pre-service Teachers Participating in The Project of Online Tutoring

## **Abstract**

Under the trend of digital education in the world, an education reform that reduces the digital divide through the Internet is set off. In this reform, our government began to promote the "professional rural primary and secondary school network service counseling service project" in 2006. Pre-service teachers can have more practical teaching experiences by participating in the project, and can autonomously arrange courses, produce teaching materials, conduct teaching and assessment, and actually plan and conduct interactions between teachers and students. The main purpose of this study is to explore the development of pre-service teachers participating in The Project of Online Tutoring involved in the development of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK).

This study uses qualitative research methods to conduct research. It uses Tunghai University faculty members who participated in The Project of Online Tutoring from 2015 to 2017 as research objects, and collects data through semi-structured interviews and document analysis. According to the results of this study, it can be seen that the participation of pre-service teachers in the project can meet the requirements for attaining the graduation threshold, increasing teaching experience, satisfying individual interests and enthusiasm. In the process of participation, pre-service teachers can think more deeply about the course schedule that meets the actual teaching needs and the students' learning needs, and adjust courses based on the teaching progress, student learning ability, and learning effectiveness. When designing teaching materials, teachers and students can use various appropriate technology tools to transform the content by rethinking and redesigning teaching materials to help students overcome learning difficulties. When difficulties are encountered in the teaching process, teachers and students try to find appropriate Information and Communication Technology (ICT) tools and make teaching and evaluation possible by adopting different teaching methods, diversified assessments, and arranging diverse teaching content. The content can be more in line with actual life experience and students' interest, so as to improve students' learning motivation. When there are problems related to the Internet and computer peripheral equipment

during teaching, pre-service teachers can usually wait for the problem to be resolved and resume normal operations. However, the pre-service teachers can use the related functions in the teaching platform as an auxiliary or alternative program. In addition, it can be found in the interviews that the pre-service teachers indicate that they can consciously change their personal teaching attitudes. They can understand the students' learning status by improving the teaching observation ability and transform the positive interactive teacher-student relationship to encourage students to think and express enough and actively adjust the teaching content. Finally, the researchers suggest that teacher training institutions should pay more attention to topics related to TPACK and integrate them into textbooks and teaching practice courses in various subjects. In addition, it is recommended that the planning team of The Project of Online Tutoring think about feasible solutions to solve the problem of the primary school students opening up other web pages, promote collaborative design of teaching partners with university partners, and provide learning models.

**Keywords: pre-service teachers, online tutoring, TPACK, Technological Pedagogical Content Knowledge**

# 目次

目次.....	i
表次.....	iii
圖次.....	iv
附錄目次.....	v
第一章 緒論.....	1
第一節 研究背景與動機.....	1
第二節 研究目的與問題.....	4
第三節 名詞釋義.....	5
第四節 研究範圍與限制.....	6
第二章 文獻探討.....	9
第一節 數位學伴計畫之意涵.....	9
第二節 科技學科內容教學知識 (TPACK) 之意涵與相關研究.....	13
第三節 師資生與科技學科內容教學知識 (TPACK) 之相關研究.....	22
第三章 研究設計與實施過程.....	27
第一節 研究方法.....	27
第二節 研究對象選取.....	28
第三節 研究工具.....	29
第四節 研究流程與步驟.....	32
第五節 研究者角色.....	33
第六節 資料整理與分析.....	34
第七節 研究倫理與信實度.....	34
第四章 研究分析與討論.....	37
第一節 師資生參與數位學伴計畫之教學經驗.....	37
第二節 參與數位學伴計畫對師資生 TPACK 之影響情形.....	54

第五章 結論與建議.....	63
第一節 結論.....	63
第二節 建議.....	66
第三節 研究反思.....	68
參考文獻.....	71
一、中文部分.....	71
二、英文部分.....	74

## 表次

表 2-1 師資生與科技學科教學知識相關研究整理 .....	22
表 3-1 研究參與者之背景資料 .....	29
表 3-2 訪談大綱與研究問題對照表 .....	30

## 圖次

圖 2-1	數位學伴計畫執行團隊運作架構 .....	10
圖 2-2	數位學伴計畫線上環境與設備架構 .....	11
圖 2-3	JoinNet 軟體線上教室之介面 .....	12
圖 2-4	科技學科內容教學知識 (TPACK) 的理論架構圖 .....	15

## 附錄目次

附錄一	訪談大綱.....	81
附錄二	訪談邀請函.....	83
附錄三	研究同意書.....	84



# 第一章 緒論

本研究旨在瞭解參與數位學伴計畫對師資生科技學科內容教學知識 (Technological Pedagogical Content Knowledge, 以下簡稱 TPACK) 之影響。本章共分為四節, 第一節描述本研究的研究背景與動機, 第二節說明研究目的與待答問題, 第三節進行名詞釋義, 第四節說明研究範圍與限制。分節說明如下。

## 第一節 研究背景與動機

### 一、研究背景

在知識經濟與資訊化的時代, 各國皆加速推動資訊建設, 但也產生社會分配不均的「數位落差」現象 (李月碧、何榮桂, 2011)。在全球教育數位化的趨勢下, 也掀起一股透過網際網路縮減數位落差的教育變革。因此各國在教育上擬定各項教育政策方案以推動資訊科技應用, 可見資訊科技在教育上的重要性 (楊鎮華、蔣旭政, 2011)。而我國也為將資訊科技導入教育, 自 1997 年起陸續推動許多相關計畫, 並於 2010 年頒布「2010 創造公平數位機會白皮書」, 積極建置國中小數位學習環境 (湯志民, 2014)。在這股變革中, 由教育部 2006 年開始推動「偏鄉地區中小學網路課業輔導服務計畫」(李月碧、何榮桂, 2011)。目前由教育部「偏鄉數位應用推動計畫」之下辦理「數位學伴計畫」, 推動著數位科技與課業輔導的結合。培訓有意願之大專校院學生, 藉由線上學習平臺以定時、定點、集體方式, 對於符合資格之國民中小學學童進行一對一線上陪伴與學習 (教育部數位學伴入口網, 2017)。

根據學校教育改革經驗, 教師素質是奠定學生成就的最重要基礎, 是教育革新的關鍵, 而師資培育即是很重要的教育工程。自 1994 年將「師範教育法」修

正為「師資培育法」，師資培育制度從一元化、計畫性、分發制轉變為多元化、儲備性、甄選制。師資職前培育數量與教育品質受到挑戰，其中包含「師資培育供過於求，不易吸引優秀學子投入教職」、「師資職前教育課程有待系統化整合」及「各教育階段師資專業能力亟待再強化」。在師資培育過程中，除了關注其專業素養的培育，還要有專業成長的持續性動力（教育部，2012）。

師資生的教學專業是師資培育的目標，也是評鑑其能力的重要指標。梁福鎮（2014）認為當前我國師資培育現況中，教育基礎課程有受到忽視的現象，而師資培育課程之開授與教學活動注重實用技術取向，也以教師資格檢定考試為目的。孫志麟（2000，2013）認為現行師培制度下過度依賴理論，造成與實務脫節的現象。因此，研究者認為師資培育階段中，應更加重視實務教學活動的規劃與安排、提升師資生的實務教學經驗，進而促使教育品質的改進與提升。

孫志麟（2000，2013）認為以學校本位的師資培育有所助益，透過與中小學密切合作、結合資源與條件，建立教育伙伴關係（partnerships between schools and teacher education institutions），共同參與師資培育工作，有助於提高教師的實踐能力、教學品質與專業水準。而教育部透過推動數位學伴計畫，參與該計畫的大學端以及中小學端能夠透過合作、結合資源，有助於師資生進行教學實踐。

數位學伴計畫即是以大學學伴制為概念，招募、培植大學生擔任偏遠地區國民中小學學童之學伴，藉由視訊設備與線上學習平臺，進行一對一線上即時陪伴與學習。配合參與數位學伴計畫，師資生有更多的實際教學經驗，能夠完全自主性地安排課程、製作教材、進行教學與評量以及師生互動的實際規劃與進行等，以影響其教學專業成長。過程中師資生能藉此釐清個人對於教師角色的定位及轉變，在與小學伴的教學互動過程中也有助於師資生建立起專業倫理。研究者大學時期也曾參與過數位學伴計畫、擔任大學伴的角色，在這樣的實務經驗中反覆地修正與改進，以增進教學能力。

鑒於科技時代的來臨、數位科技不斷地推陳出新，Mishra 和 Koehler（2006）提出了 TPACK 的理論架構。教師需要了解科技如何與教學法和學科內容知識互

相協調，以便有效地將科技整合於課堂教學當中 (Bilici, Yamak, Kavak, & Guzey, 2013)。此外，Angeli 和 Valanides (2009) 引述研究所得出之結論說明學齡兒童的社會政治和教育背景正處於重新定義和重新設計的時期，需要根據教師的教學方式和兒童在學校的學習進行根本性轉變，因此他們認為問題不再是教師是否應該將科技整合到他們現有的實踐中，而是如何利用科技來改變他們的科技教學並創造新的學習機會。近來，許多國外的研究人員都注意到需要更密切協調師資生在科技整合教學法和學校課程的部分 (Angeli & Valenides, 2009 ; Voogt, Fisser, Pareja, Tondeur, & van Braak, 2013)。而師資生如何將科技整合運用到他們的教育實踐中，也是師資培育機構 (teacher training institutions, 以下簡稱 TTI) 日益面臨的挑戰 (Liu, 2016 ; Ottenbreit-Leftwich, Glazewski, Newby, & Ertmer, 2010)。而師資生參與數位學伴計畫的實際教學活動以及其重新設計課程材料的經驗，將為其學習並實踐教學和科技的整合運用提供機會 (Lee & Lee, 2014)。有別於傳統的教學環境，數位學伴計畫的課業輔導結合了數位科技之應用，所提供之 JoinNet 軟體以及電腦相關軟硬體設備，有利於教學者於教學中融入並使用多媒體應用程式。由於當中牽涉到科技、學科內容與教學知識等方面之交互關係，因此本研究藉由 TPACK 的理論架構，深入探討在數位學伴計畫的教學環境中，師資生的教學經驗以及對其 TPACK 的影響情形。

## 二、研究動機

### (一) 師資生的教學機會

師資生職前教育階段，在必選修課程中所規劃的模擬試教活動，大多以假設學生學習程度、上課狀況、教學反應等方式進行，很少有機會能實際在教育現場進行教學。而若有機會在教育現場進行試教活動，通常所安排的週數短暫、授課節數少、教學頻率低，並且學生配合度高、學習問題不易出現。因此研究者欲藉由質性研究方式，蒐集師資生於修習師資職前教育課程階段參與數位學伴計畫的實際教學經驗以及對其 TPACK 影響情形之資料進行深入探究。

## (二) 研究者參與數位學伴計畫之經驗

研究者在大一下學期開始修習師資職前教育課程，於大二開始實際參與數位學伴計畫。在實際教學前接受相關培訓課程，藉此了解數位學伴計畫、相關軟硬體的操作使用、教學注意事項，以及增進對小學伴的認識。在參與數位學伴計畫的過程中，除了有機會規劃課程、製作課程教材、進行教學與評量外，在上課過程中小學伴的學習反應，對教學者而言是最直接也最真實的教學回饋。師資可以藉此評估自己的教學能力，並隨時進行教學調整。

## (三) 目前國內尚未出現數位學伴計畫與 TPACK 之相關研究

研究者利用臺灣博碩士論文知識加值系統以及華藝線上圖書館，使用「數位學伴」、「TPACK」等關鍵字進行查詢，發現國內對於「數位學伴」或者「TPACK」的研究有限。其中對於「數位學伴」的研究資料合計共有 23 筆，另外對於「TPACK」之研究共計 22 筆資料。進一步從中發現國內尚未有研究者針對「數位學伴」以及「TPACK」進行相關研究。因此，研究者希望針對參與數位學伴計畫對師資生 TPACK 之影響，進行更深入研究。

## 第二節 研究目的與問題

本研究之目的為探討參與數位學伴計畫對師資生 TPACK 之影響情形，並根據研究結果對師資培育機構、數位學伴計畫團隊及未來研究提出建議。根據上述研究目的，本研究欲探討之研究問題分述如下：

- 一、師資生參與數位學伴計畫之教學經驗為何？
- 二、參與數位學伴計畫對師資生 TPACK 之影響情形為何？

### 第三節 名詞釋義

為使本研究所使用之名詞定義明確，因此將其界定如下：

#### 一、師資生

師資生係指在師資培育機構中，接受其所安排師資職前教育課程之學生。本研究指的師資生為 2015 年至 2017 年間在東海大學師資培育中心修習教育學程並參與數位學伴計畫之師資生。

#### 二、數位學伴計畫

數位學伴計畫係由教育部所推動的網路課業輔導計畫，結合各大專院校、縣市政府教育局（處）、民間企業及公益團體等資源，運用視訊設備與數位學習平臺，讓大學端與國民中小學或數位機會中心（Digital Opportunity Center，以下簡稱 DOC）以定時、定點、集體方式進行一對一線上陪伴與學習（李月碧、何榮桂，2011；教育部數位學伴入口網，2017）。而本研究中所指之數位學伴計畫是指由教育部所推動之網路課業輔導計畫，結合東海大學及其所配合之國民小學，利用線上學習平臺（JoinNet 軟體）以定時、定點、集體方式進行一對一線上陪伴與學習之模式。

#### 三、科技學科內容教學知識（TPACK）

TPACK 為 Mishra 和 Koehler（2006）所提出之 TPACK 架構，其中包含了學科內容知識（Content Knowledge，以下簡稱 CK）、教學法知識（Pedagogical Knowledge，以下簡稱 PK）與科技知識（Technological Knowledge，以下簡稱 TK），以及由每個層面複合而成之教學法內容知識（Pedagogical Content Knowledge，以下簡稱 PCK）、科技內容知識（Technology Content Knowledge，以下簡稱 TCK）、科技教學法知識（Technology Pedagogical Knowledge，以下簡稱 TPK）與 TPACK。本研究藉由探討 TPACK 架構與相關研究為基礎，並使用質性研究之方式針對師資生在進行數位學伴線上教學時所獲得之教學經驗以及其 TPACK 之

影響情形蒐集相關資料，以便進行深入探究。此外，本研究採用 Angeli 和 Valanides (2009, p.164) 針對 TPACK 發展所提出的五項評估標準，用以協助評估本研究欲蒐集並探討之質性資料內容。

## 第四節 研究範圍與限制

為使本研究之主題及研究限制等有更明確的界定，本節針對研究之範圍與限制說明如下。

### 一、研究範圍

本研究針對 2015 年至 2017 年度參與數位學伴計畫之師資生為對象，並對其 TPACK 影響進行探討。本研究採用質性研究方式進行探究，透過半結構式訪談、文件分析等方式蒐集資料。

### 二、研究限制

#### (一) 對象方面的限制

由於數位學伴計畫所招募之對象為有意願之大專校院學生，並無根據是否為師資生之身份進行限制。而本研究之目的為探究參與數位學伴計畫對師資生 TPACK 之影響，因此以參與數位學伴計畫之師資生為研究對象。由於本研究之對象未包含非師資生，故本研究之結果不宜類推至參與數位學伴之非師資生。

#### (二) 時間方面的限制

考量到研究經費、人力與時間等限制因素，本研究無法進行現場觀察。此外，為避免訪談內容因時間久遠、記憶遺忘或其他干擾因素造成品質落差，所以本研究在時間方面選擇以 2015 年至 2017 年度期間參與數位學伴計畫之師資生為研究對象。

#### (三) 研究結果方面的限制

考量到受訪者之隱私權、個人意願及資訊揭露程度之因素，故研究中呈現之

資料僅限於受訪者個人願意透露之內容。因此，對於訪談過程中未談及之部分，不宜進行更多的推論。



## 第二章 文獻探討

本研究旨在探討參與數位學伴計畫對師資生 TPACK 之影響情形，而本章在探討數位學伴計畫與 TPACK 的架構與相關研究，以下共分成三節。第一節介紹數位學伴計畫之意涵，並特別針對數位學伴計畫線上環境與設備架構以及 JoinNet 軟體操作介面進行說明；第二節探討科技學科內容教學知識 (TPACK) 之意涵與相關研究，以瞭解 TPACK 之意涵、組成與評估標準等；第三節探討國內外與師資生及 TPACK 相關之研究。

### 第一節 數位學伴計畫之意涵

國內自 2006 年開始透過網際網路推動各項教育政策方案，企圖縮減城鄉數位落差、彌補教育資源差距而產生之教育不均現象。因此由教育部於 2006 年起開始推動「偏鄉地區中小學網路課業輔導服務計畫」，目前更名為「數位學伴計畫」，該計畫招募並培育有意願之大專校院學生運用網路針對中部偏遠地區國民中小學學生進行課業輔導，多年間擴大推廣至北部、南部與東部等偏遠地區國民中小學。其共經歷四階段之發展歷程，依序為實驗期（2006 年）、發展期（2007 年至 2008 年）、拓展期（2008 年至 2010 年）與穩定期（2010 年之後），在計畫執行之每一階段中逐步累積經驗、建立各項作業流程（李月碧、何榮桂，2011）。該計畫至 2010 年調整名稱為「數位學伴線上課業輔導服務計畫」，以跨部門、跨校的團隊合作方式，逐步整合 e 化學習資源，提供線上課業學習與輔導服務。目前，依據行政院核定「105~108 年普及偏鄉數位應用計畫」本部之子計畫「偏鄉數位應用推動計畫」辦理「數位學伴計畫」，運用網路媒介跨越城鄉空間障礙，培訓大專校院學生透過線上即時陪伴與學習，協助提升偏遠地區學童學習動機與

興趣，促進城鄉學習機會均等（教育部數位學伴入口網，2017）。「數位學伴遠距課輔」以數位技術面為輔助，以教學面與輔導面為主要重點工作（楊志田、楊嗣婷、林宏彥，2012）。計畫核心以「偕同教學輔導機制」為概念，由學習端（國民中小學或 DOC）之師長成為協助培育大學伴的輔導者，教學端（大專院校）之師長則為教學及輔導上的協助者。而課輔老師（大學伴）定位為「中小學師長的小幫手」，強調課輔過程與中小學端師長之合作，以期能更瞭解課輔學生（小學伴）之學習需求，做為課輔老師教學規畫之主要參考依據（廖年淼，2011；王雅芳、呂慈涵，2012；教育部，2017）。圖 2-1 為數位學伴計畫執行團隊運作架構。



圖 2-1 數位學伴計畫執行團隊運作架構

資料來源：教育部（2017 年 11 月 13 日）。教育部數位學伴入口網。取自 [https://etutor.moe.gov.tw/edu\\_index/introduction\\_list.php](https://etutor.moe.gov.tw/edu_index/introduction_list.php)

該計畫採用集體方式上課，使用學校/DOC的電腦教室或軟硬體設備，透過

線上學習平臺進行即時性一對一線上教學。圖2-2為數位學伴計畫線上環境與設備架構。進行時段以學童學期間放學後的時間為主，共計20週（上、下學期各10週），每週2次，每次2堂課，每堂課以45分鐘，每次至多共計90分鐘（教育部，2017）。線上學習平臺使用的是JoinNet軟體，該產品結合最先進的影音壓縮技術，提供即時多人多點影音多媒體通訊服務，可在網路上進行即時影像、聲音、文字與檔案的多項溝通。其所提供之互動工具與功能包含檔案傳輸、同步教材、電子白板、多人視訊/語音互動、共同瀏覽網頁、桌面及應用程式共享、遠端程式操控、即時文字交談、即時線上投票、即時拍照與即時視窗擷取等（林佩誼，2009；林信志、湯凱雯、賴信志，2010）。圖2-3為JoinNet軟體線上教室之介面。



圖 2-2 數位學伴計畫線上環境與設備架構

資料來源：教育部（2017 年 11 月 13 日）。教育部數位學伴入口網。取自 [https://etutor.moe.gov.tw/edu\\_index/introduction\\_list.php](https://etutor.moe.gov.tw/edu_index/introduction_list.php)

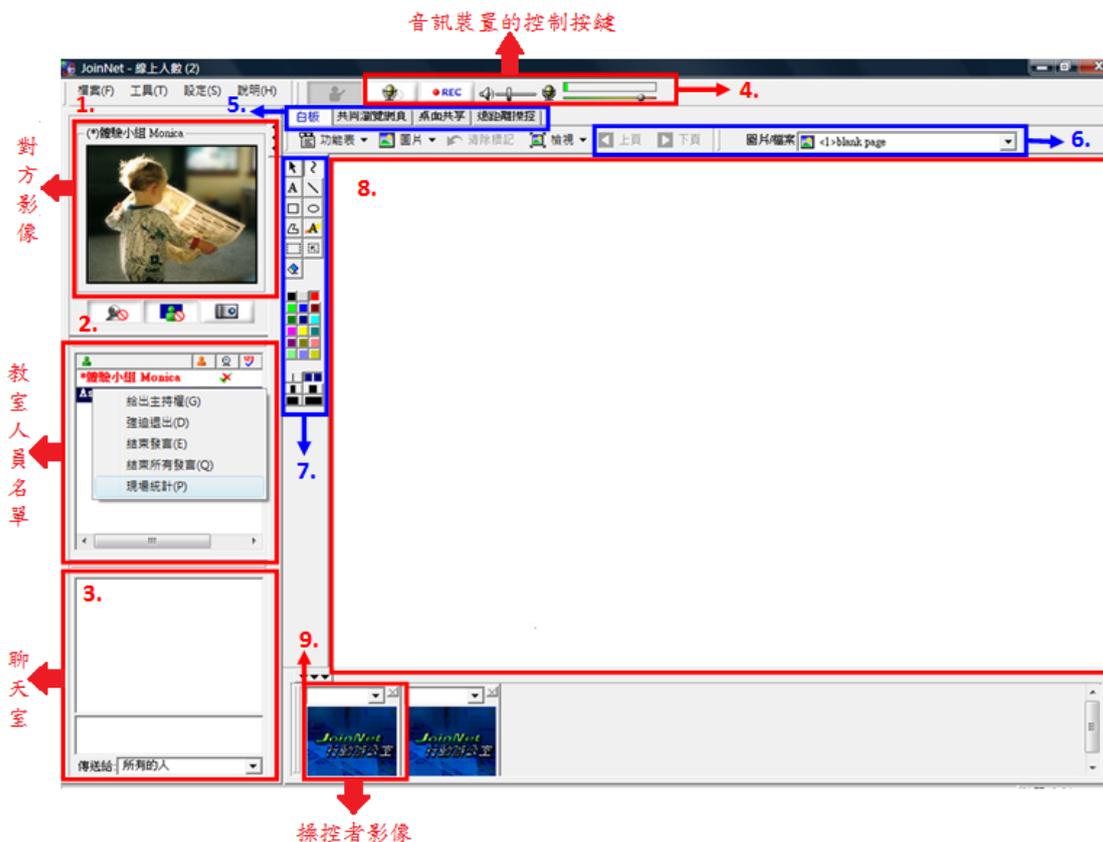


圖 2-3 JoinNet 軟體線上教室之介面

資料來源：太御科技企業股份有限公司（2018 年 4 月 8 日）。JoinNet 教育訓練簡報。取自 <https://blog.joinnet.tw/>

在JoinNet軟體線上教室中，藉由使用視訊儀器並上傳後，操控者的即時影像會呈現於標號9的視窗中，而對方的即時影像則呈現於標號1的視窗中。標號2中為此教室內的人員名單，可以藉此確認大學伴或小學伴是否已進入此教室中。標號3為聊天室功能，於上課過程中可藉由標號3下方的小對話框輸入文字並選取傳送對象後，於標號3上方之大對話框中呈現對話內容，此文字對談方式可用以輔助聲音對談。標號4處為音訊裝置的控制按鍵，藉由操控標號4中的按鍵，可以調整耳機與麥克風的音量與開關。標號5中包含白板、共同瀏覽網頁、桌面共享以及遠距離操控等四種版面。若選擇白板版面，標號8中可呈現藉由列印上傳之課程檔案（包含PowerPoint、Word和圖片等）之內容，大學伴和小學伴可透過操控

標號6中的按鍵選擇上一頁、下一頁或指定頁面。大學伴和小學伴也可操控標號7的繪圖工具，於白板中進行書寫或標記。視課程需求可以選擇標號5中的共同瀏覽網頁版面，大學伴和小學伴可於欄位中輸入網址，雙方便會開始共同瀏覽該網址之網頁內容。而透過選擇桌面共享版面，可以選擇分享整個桌面或指定之單獨視窗。上課過程中可透過選取遠距離操控版面操控對方電腦，可藉此協助對方排除電腦相關軟硬體設備之問題。

透過數位學伴計畫的執行提供了師資生實務教學的機會，師資生藉由參與該計畫能促進其教學專業知能發展。從上述內容可以發現，由於課業輔導結合數位科技之應用，所提供之 JoinNet 軟體以及電腦相關軟硬體設備，促使師資生能夠結合多媒體應用程式進行教學。由於當中牽涉到科技、學科內容與教學知識等方面之交互關係，因此本研究欲藉此進行師資生參與數位學伴計畫對其 TPACK 影響情形之探究。

## 第二節 科技學科內容教學知識 (TPACK) 之意涵與相關研究

### 一、科技學科內容教學知識 (TPACK) 理論之意涵

Shulman (1987) 將學科內容知識 (CK) 及教學法知識 (PK) 做結合，提出了教學法內容知識 (PCK) 的概念，藉以釐清教師於教學時如何將學科內容知識與教學法知識整合運用。並認為教師知識是由學科內容知識 (content knowledge)、一般教學知識 (general pedagogical knowledge)、課程知識 (curriculum knowledge)、學科教學知識 (pedagogical content knowledge)、對學習者特性的認知 (knowledge of the characteristics of the learners)、對教育情境脈絡的認知 (knowledge of educational contexts) 以及對教育目標與價值等認知 (knowledge of educational goals and values) 之七種基礎知識所組成。

而後 Hashweh (2005) 提出教師教學建構出教學法內容知識 (PCK) 包含七

個面向：

(一) 教學法內容知識 (PCK) 代表個人且私有的知識，而不是公共、客觀的知識。而該研究藉由觀察與交談，以獲得個別教師的教學法內容知識。

(二) 教學法內容知識 (PCK) 是教師教學結構 (Teacher pedagogical constructions, 簡稱 TPC) 的基本單位集合。

(三) 教師的教學結構主要來自於規劃，也來自教學互動以及後主動階段的教學。

(四) 教學結構由於不同類型知識和信念相互作用影響的創造過程，豐富的 PCK 並不是來源於單一知識類別的深層知識。

(五) 教學結構構成了廣義的以事件基礎的和故事基礎類型的記憶。事件基礎記憶的概念與認知心理學中長期使用的語義記憶概念類似，它是指通過經驗不斷更新和組織我們的一般知識庫。教師發展基模或腳本，為任何單個教學結構 (TPC) 組織和儲存記憶，以理解一系列事件、預測會發生什麼並發展適當行為。此外，教師還會事先了解學生針對該主題所帶來的知識、替代概念和興趣、學習困難，以及如何最好地利用這些先備知識應對困難。教師知道使用哪些知識表徵以及如何使用。

(六) 教學結構是有特定的主題。

(七) 教學結構是 (或理想上應該) 以多樣有趣的方式被標記，並將它們與教師知識和信念聯繫起來。

鑒於科技時代的來臨，資訊科技融入教學情境已成趨勢，而後 Mishra 和 Koehler (2006) 融入了科技知識 (TK) 建構出科技學科內容教學知識 (TPACK) 的架構。TPACK 包含了學科內容知識 (CK)、教學法知識 (PK) 與科技知識 (TK) 等三層面，以及由每個層面複合而成之部分，而形成了 7 個面向 (如圖 2-4 所示)。其中，複合而成的部分包含了教學法內容知識 (PCK)、科技內容知識 (TCK)、科技教學法知識 (TPK) 以及科技學科內容教學知識 (TPACK)。以下針對此七大面向進行詳細說明：

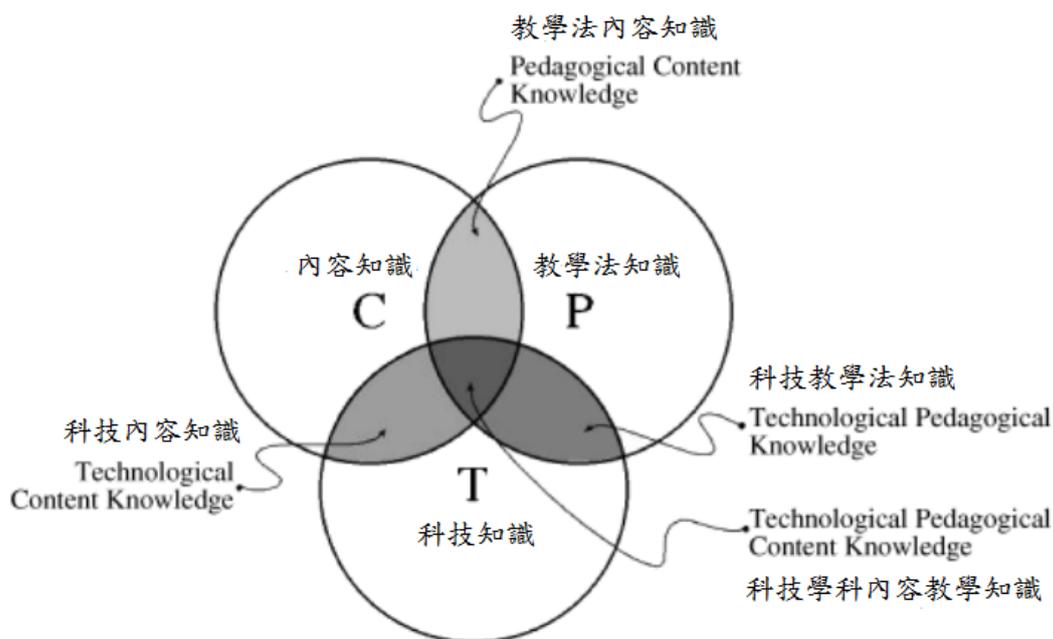


圖 2-4 科技學科內容教學知識 (TPACK) 的理論架構圖

資料來源：Mishra, P. & Koehler, M. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), p.1025.

#### (一) 學科內容知識 (CK)

學科內容知識 (CK) 是指要被學習或教授與實際學科主題有關的知識。教師必須知道並理解他們所要教授的學科，包括與中心事實、概念、理論和程序的知識；關於組織和連接觀點的解釋架構的知識；以及有關證明和證據的規則知識 (Shulman, 1986)。

#### (二) 教學法知識 (PK)

教學法知識 (PK) 指的是關於步驟、實踐或方法的深層教學知識，以及總體教育目的、價值觀與目標。其中涉及學生的學習問題、班級經營、課程規劃與進行，以及學生評價。具有深厚教學法知識的老師，了解學生如何構建知識、獲得技能、培養積極學習傾向與智能的發展。如此，教學法知識涉及認知、社交、學習的發展理論，以及教師在教學上的實際應用 (Mishra & Koehler, 2006)。

### （三）科技知識（TK）

科技知識（TK）為涉及操作特定科技的技能，如書籍、粉筆、黑板，以及網路、數位影像等其他先進的技術。例如數位科技，包含操作電腦和系統的知識，以及標準設定軟體工具的能力，如文字處理、表格程式、瀏覽器和電子郵件。科技知識（TK）包括如何安裝和刪除電腦設備、軟體程序，並建立和存檔文件。大多數標準的技術研討會和教程傾向專注於技能的獲得。但其中包括了理解科技的可能性與限制，以及更有效利用科技的技能。然而隨著科技不斷轉變，科技知識（TK）也需要隨時變動，因此關注新科技的開發、學習和適應新科技的能力將依然重要（Koehler, Mishra, & Cain, 2013；Mishra & Koehler, 2006）。

學科內容知識（CK）、教學法知識（PK）與科技知識（TK）是構成 TPACK 知識的三個主要層面，也是教師必須具備的重要基本知識。Grossman（1990）的研究提到其認為 PCK 的發展有四個主要來源：

1. 學科專業與教學知識：此來源為主要學科內容知識的基礎，包括如何呈現教學的基礎知識。
2. 教室觀察：教師藉此提升對於學生學習困難之了解。
3. 教學經驗：例如教學展示、試教、調查等活動，能提升其對主題教學活動的先備知識。
4. 藉由特別課程或研習工作坊來提升或影響教師的 PCK。

而教師若能跨越三者間獨立的關係，運用下列綜合性知識，將有助於教師發展出最有效的教學。各項綜合性知識分述如下：

### （四）教學法內容知識（PCK）

教學法內容知識（PCK）為適用於特定學科內容的教學法知識，包括了解特定學科知識適用何種教學法、知道內容要素如何安排可以有更好的教學。其中包含教學法知識與學科內容知識，以解決學生的學習困難和誤解並促進有意義的理解（Mishra & Koehler, 2006）。

### （五）科技學科內容知識（TCK）

技術內容知識 (TCK) 包含科技知識 (TK) 與學科內容知識 (CK) 間的交互關係。雖然科技或許會對於部分內容知識形成限制，更新的科技通常能夠提供更新、更彈性、更多樣化的表現。教師不僅需要知道學科內容知識，還要知道教學主題的呈現可以藉由科技應用來改變 (Mishra & Koehler, 2006)。而使用新科技會促進學科知識的在基礎上的改變，例如 X 射線改變了診斷過程和醫學知識 (Harris, Mishra, & Koehler, 2009)。

#### (六) 科技教學法知識 (TPK)

科技教學法知識 (TPK) 是教師為特定教學目標而選擇一系列適用工具的能力、策略、教學法知識，以及使用這些策略以應用科技的能力。其中包含工具知識以保持班級記錄、出勤率、區分年級，並以通用科技為基礎，如網路探究，討論板，和聊天室。Harris, Mishra 和 Koehler (2009, p.399) 認為 TPK 必須包含前瞻性、創造性、開放性地追求科技應用，並以學生學習為利益出發點，而非是以教師自己的利益為出發點。

#### (七) 科技學科內容教學知識 (TPACK)

科技學科內容教學知識 (TPACK) 是一種橫跨科技 (T)、教學法 (P) 和學科內容 (C) 的知識類型。它是基於科技的教學，需要了解如何使用科技進行學科內容教學、使用建設性方式教導學科內容的科技教學法、什麼造成學習概念困難或如何促進學習，並且科技可以如何針對學生的學習問題來協助補救的知識、理解學生先備知識並了解如何使用科技建構學生的學科概念 (Mishra & Koehler, 2006)。

TPACK 是一種知識的定位形式，是在教學和學習中所需的智能技術。TPACK 的核心是學科內容、教學法和科技之間的動態相互作用關係。使用科技進行良好的教學，需要理解所有三要素間的相互加強關係，以便發展出適當的、特定脈絡的教學策略和教學表徵方式 (Koehler, Mishra, & Yahya, 2007, p.741)。而這些知識可以幫助教師避免使用不適當的科技，教導會受科技限制或妨礙的學科內容 (Young, Young, & Shaker, 2012)。Harris, Mishra 和 Koehler (2007) 認為 TPACK

中所包含之各項不同知識與技能，包含下列要求：

- (一) 使用科技以理解概念的多樣化表現。
- (二) 建設性的教學技術，應用差異化的教學技術來滿足所有學生的需求。
- (三) 了解特定教學內容領域的細微差別，其中使學生難以理解的部分，以及如何使用科技能幫助學生獲得這些概念。
- (四) 教學內容之範圍與次序的知識，以及知識論的假設 (epistemological assumptions)。
- (五) 了解科技能如何搭建學生的教學內容知識。

而後許多學者也對於 TPACK 的理論架構提出不同的看法，Peng 和 Daud (2016) 認為 TPACK 之主要理念在於表達不同的知識類型，其涵蓋三個主要知識來源 (PK、CK、TK)、三個相互整合的知識 (PCK、PTK、TCK) 以及該概念的基礎核心知識 (TPACK)，而三個相互整合的知識及其基礎核心知識皆源自於三個主要知識來源，他們之間有著強烈的共同特性與相關性。並且他們認為科技整合知識的有效教學需仰賴教師具備能夠確實理解和實施 TPACK 架構的動態性質與能力。

Hilton (2016) 認為 TPACK 被描述為七個面向之循環，位於交互作用中心點之 TPACK 是 TK、PK 以及 CK 的交集，而其每一構面透過單獨及交互之影響，說明有效的教育科技運用需要經由此三個構面同時相互配合。在科技整合於教學的實際運用上，教師間不同的教學風格以及不同的教學內容，皆會帶來不同的差異。

而 Ellis、Dare 和 Roehrig (2016) 的觀點則是將 TPACK 模型中 TK、PK 及 CK 等三構面所相互重疊的四個面向 (包含 TPK、TCK、PCK、TPACK) 分別視為不同的獨特知識形式。在該研究中提到將科技融入教學時，須以平衡的方式整合 TPACK 的各個構面，必須考量科技、教學法及內容三項要素的交互影響，方能創造最好的學習效果，使教學能夠更全方位。

從上述研究中可發現，雖然各個學者對於 TPACK 架構的理解與詮釋存在

些許差異，但不可否認地 TK、PK 與 CK 三個構面絕非孤立的存在。在 TPACK 的理論架構中，此三個關鍵要素被定義為具有複雜的交互作用關係，若從任何一個角度獨立看待此三個構面，並非是一個真正良好、完善的教學（Mishra & Koehler, 2006）。

綜上所述，傳統上認為教師必須具備學科內容知識（CK）、教學法知識（PK）與教學法內容知識（PCK），如此才能知道教學時如何針對教學內容、教材、教學目標與總體目標等妥善安排與應用，並配合適當的教學策略或表徵，幫助學生理解學習內容並連結相關概念。然而隨著資訊科技的快速發展與影響下，科技知識（TK）儼然成為教師必備之重要基本知識。經由探討科技學科內容教學知識（TPACK）範疇中各項知識以及綜合性知識的理論與應用，有助於釐清教學場域中的各項問題以及教師教學專業能力之影響。教師若能參與有用的教育實踐時，其科技學科內容教學知識（TPACK）將會進一步發展（Angeli et al., 2016）。

## 二、科技學科內容教學知識（TPACK）理論的發展模式與評估標準

Grossman（1990）的研究主要描述和理解準備工作項目中需要發展的知識，並提出 PCK 包含四個核心組成部分：

- （一）教導一個特定主題的總體概念。
- （二）教導特定主題的教學策略和教學知識。
- （三）學生於學科領域中理解、思考和學習的知識。
- （四）學科課程和材料的知識。

而 Niess（2005）則根據 Grossman 所提出之 PCK 四個核心組成部分為基礎，以數學為例，提出發展 TPACK 的四個核心要素：

- （一）以科技融入於數學教學的目的做為總體概念。
- （二）了解學生使用科技以理解、思考和學習數學的知識。
- （三）融入科技於學習和教授數學課程和教材的知識。
- （四）使用科技教導和學習數學的教學策略和表徵知識。

Mishra & Koehler（2006）認為並沒有任何單一科技解決方案可以適用於每

一位教師、每個課程或每種教學。並認為在實際教學情境中，難以將學科內容知識、教學法知識和科技知識作分隔，這些要素皆處於動態平衡的狀態，任何一個因素的改變必定是補償另兩個因素的改變，如新科技的引入迫使教師去思考核心教學議題。在這樣的科技背景下，如何調整並運用學科內容和教學法進行教學。因此，欲發展教師之 TPACK，除了要具備充分的學科內容知識、教學法知識與科技知識外，還需要擁有彈性、變通的知識運用能力，以保持三者間的動態平衡。

Earle (2002) 也認為整合科技的重點並非只有科技，而是根本上的學科內容與有效教學的實踐，重點必須放在課程與學習上。整合並非以所使用之科技的數量或類型來定義，而是由科技使用方式和原因來定義。

Angeli 和 Valanides (2009, p.164) 則對於評估TPACK發展進行探討，訂出下列五項評估標準，研究者也將下列五項評估標準與Mishra 和 Koehler (2006) 的TPACK架構進行對應：

(一) 能識別出使用科技教導的主題，以表明工具的附加價值，像是學生無法輕易理解的主題，或教師實際於課堂教學時所面臨到的問題。在這個範疇中，研究者認為可以對應到TPK與TCK。例如：

1. 需要被視覺化的抽象概念（如生物學中的細胞）。
2. 物理和社會科學中的現象，由某些事件所構成，且需要被模擬（如水循環、移民）。
3. 將複雜的系統（如生態系統、組織）中所存在某些因素功能系統化，且需要進行模擬或建模。
4. 需要多模式表示（如文本、圖標和聽覺）的主題，例如語音和語言學習。

(二) 能辨別教學的內容中，難以傳統方式達成的部分，轉化為學生可理解的形式。例如：

1. 相互作用的教學表徵方式
2. 教學資料的動態轉化
3. 多樣化資料的同步表徵方式

#### 4.多樣模式的資料表徵方式

根據上述內容可以發現，此項評估標準與第一項評估標準的差別，主要在凸顯有別於傳統的教學方式，強調將教學內容以不同的表徵方式呈現，研究者認為該評估標準可對應至TCK。

(三)能辨別出很難或無法用傳統方式實施的教學策略。研究者認為下列內容可以對應到TPK。例如：

- 1.虛擬世界的探索與發現
- 2.虛擬訪問（即虛擬博物館）
- 3.對假設進行測試和（或）在現實生活中無法體驗到的構想實踐
- 4.複雜的決策
- 5.創造認知衝突
- 6.與專家的遠距通訊和協作
- 7.與同儕的遠距通訊和協作
- 8.個性化學習
- 9.適應性學習

(四)能選用合適的資通訊科技（Information and Communication Technology，以下簡稱ICT）工具。例如：使用適當的教學法，轉化上述第（二）、（三）項的學科內容與教學法。研究者認為這個部分可以對應到TPK、TCK與TPACK。

(五)能辨別出在課堂中融入科技的適當策略。例如：任何使學習者處於學習過程中心的策略，以增進其表達觀點、探索、觀察、發現、調查、與他人合作、解決認知衝突與解決問題等。在這個部分，研究者認為可以對應到TPACK。

在上述文獻探討中，許多學者針對科技學科內容教學知識（TPACK）的發展提出了多種不同的發展模式以及評估標準。研究者評估認為Angeli和Valanides（2009）所提出的五項評估標準可用以協助評估本研究欲蒐集並探討之質性資料內容，因此採用該評估標準針對師資生參與數位學伴對其TPACK之影響情形進行探究。

### 第三節 師資生與科技學科內容教學知識 (TPACK) 之相關研究

本節探討師資生與科技學科內容教學知識 (TPACK) 的相關研究。從台灣碩博士論文知識加值系統中搜尋，有關「TPACK」、「科技學科教學知識」的論文名稱、關鍵詞以及摘要等欄位的檢索結果，刪除其中重疊的資料後，共計有 29 筆論文研究資料。然而，其中與「師資生」有關之研究只有 4 筆資料。為獲得更多有關研究師資生與科技學科內容教學知識 (TPACK) 的文獻資料，以利後續研究。因此，研究者也從 ERIC 文獻系統搜尋了有關「TPACK」、「pre-service teacher」的國外論文研究，茲於其中以近 5 年左右、附有全文的資料為條件，挑選了 3 篇文獻進行探討。以下根據出版年份、論文名稱、研究方法與研究結果等進行相關文獻整理如表 2-1。

表 2-1

師資生與科技學科教學知識相關研究整理

研究生 (年份)	論文名稱	研究方法	研究結果
何昭儒 (2010)	幼教老師科技學科教學知識發展與師資培育課程教師之教育科技學習楷模示範之相關研究	量化分析 與 質性研究	其研究結果提到幼教師之 PK、CK 與 PCK 的發展最好，而 TK 的發展則較差；幼教師之教學經驗與 PK、CK 以及 PCK 具顯著正相關，而與 TK 呈顯著負相關；年長教師之 PK 佳，而年輕教師的 TK 發展則較年長教師好；幼教師的資訊科技工具使用頻率與 PK、TK、CK、TCK、TPK 呈顯著正相關；教育科技學習楷模示範與 TPACK 的發展有顯著正相關等。

(續下頁)

研究生 (年份)	論文名稱	研究方法	研究結果
Young, Young, & Shaker (2012)	科技學科內容 教學知識 (TPACK) 文獻使用信賴 區間	量化研究	該研究在四個數據庫搜尋了有關「TPACK」、「TPCK」和「職前教師」等關鍵字的研究，並分析出在各項研究中 TPACK 的四種構建體，PCK、TPK、TCK 和 TPACK 的近似平均得分，分別為 3.4 至 3.8、3.6 至 4.0、3.2 至 3.8 和 3.4 至 3.8。因此，職前教師報告具有 PCK，TPK，TCK 和 TPACK 的平均知識。理想情況下，人們希望平均分數在 4.0 至 5.0 分範圍內，但這些結果僅代表三年的數據收集。該研究結果認為雖然其表明了職前教師有改善的空間，但這項結果是對職前教師 TPACK 所進行的初步評估。
游燕楓 (2016)	師資培育生數學領域科技學科教學知覺量表發展	量化研究	該研究發現在數學領域科技學科教學知覺量表的各面向題幹內涵中，師資生對自身所具有之傳統 PK 與 PCK 得分較佳；而在面對資訊科技融入各面向時所產生的 TCK 與 TPK 的得分則較不理想。而在該量表的自覺表現中，僅約三成的題幹內涵符合專家期待，該研究結果認為師資生在數學領域科技學科教學知覺量表各面向題幹之表現有待加強。

(續下頁)

研究生 (年份)	論文名稱	研究方法	研究結果
林延諭 (2016)	嚴肅教育遊戲 製作：職前教師 之設計思考實 踐與科技學科 教學知識	質性研究	研究結果提到科技學科教學知識在不同的遊戲發展階段中呈現不同的項目；科技學科教學知識隨著設計階段之發展而逐漸提升。而該研究認為嚴肅教育遊戲的設計歷程中，運用不同設計思考對於科技學科教學知識之關係會有所不同。
翁沛恩 (2016)	以「昆蟲學」課程 培育國小師 資生設計數位 遊戲教具	量化分析 與 質性研究	研究結果提到，專家評鑑國小師資生所設計的科學過程技能及昆蟲學習成就測驗，僅有一組在昆蟲學習成就測驗的等級為普通至符合階段，其餘組別在兩項成就測驗的設計，皆獲得符合至非常符合階段。在國小師資生針對國小生所進行的前、後測及其回饋單資料分析結果中，回饋單之 Kappa 值為.73~.83，第二組為排名第一，表示第二組之國小延伸教學融入 TPACK 的品質最佳。
Tondeur, Scherer, Siddiq, & Baran (2017)	對職前教師的 ICT 概況中的 TPACK 進行綜 合性研究：注意 差距！	量化研究	該研究結果：1.TPACK 和其他個人資通訊科技 (ICT) 相關特徵呈正相關。 2.在 TPACK、態度和自我效能中得分較高的職前教師，也在理解其師資培訓機構 (TTI) 的支持中得到了高分。 3.低度資通訊科技組 (L-ICT) 的職前教師反映出他們 TTI 的支持感較差。

(續下頁)

研究生 (年份)	論文名稱	研究方法	研究結果
Mouza, Yang, Pan, Ozden, & Pollock (2017)	職前教師重新結構教育科技課程：以計算機思維方法處理 TPACK 的發展	量化分析 與 質性研究	研究結果表示，將計算思維融入 K-8 課堂環境的課程設計和實施對職前教師的知識水平有正向影響計算思維的概念、工具和做法。然而，一些參與者表明只有對計算思維的表面理解，並無法設計出有意義地整合計算思維概念、工具以及學科內容和教學法的課程。該研究認為其調查結果有利於職前教師發展有關計算思維概念與實踐的科技學科內容教學知識 (TPACK)。

藉由表 2-1 整理出上述七篇國內外有關師資生與科技學科內容教學知識 (TPACK) 的相關研究，可以從下列幾個方向進行綜合分析：

### 一、研究方法

縱覽上列研究可發現大多數的研究多採用量化的方式 (游燕楓, 2016; Tondeur, Scherer, Siddiq, & Baran, 2017; Young, Young, & Shaker, 2012), 或綜合使用質性與量化為研究方法 (何昭儒, 2010; 翁沛恩, 2016; Mouza, Yang, Pan, Ozden, & Pollock, 2017)。其中只有一篇研究文獻採用質性研究 (林延諭, 2016), 而且該篇為實驗研究的性質, 以嚴肅教育遊戲製作的方式了解職前教師的設計思考實踐和科技學科教學知識的呈現以及整個動態歷程。考量到本研究希望能更深入了解師資生參與數位學伴計畫的教學經驗、對事件的看法與理解等, 因此採用質性研究的方式進行本次的研究。

### 二、研究結果

在 Young, Young, & Shaker (2012) 的研究中發現近三年的職前教師 PCK、TPK、TCK 和 TPACK 的平均知識未達到理想的平均分數(4.0 至 5.0 分範圍內)，可知職前教師的 TPACK 發展仍有改善的空間。而根據林延諭 (2016) 的研究可發現科技學科教學知識隨著設計階段之發展而逐漸提升。此外，根據何昭儒 (2010) 和 Tondeur, Scherer, Siddiq, & Baran (2017) 的研究結果可知職前教師的資訊科技工具使用頻率與 PK、TK、CK、TCK、TPK 或 TPACK 呈現正相關。而在本研究中，也會針對受訪者於教學過程中融入使用資訊科技工具以及其使用情形進行了解。

根據上述國內外有關師資生與科技學科內容教學知識 (TPACK) 的相關研究之文獻探討，研究者在研究方法上選擇採用質性研究的方式。而參考各國內外相關研究之結果，於本研究中主要探討師資生參與數位學伴計畫的教學經驗以及參與數位學伴計畫對師資生 TPACK 之影響情形。

## 第三章 研究設計與實施過程

本研究主要目的，在於探究參與數位學伴計畫對師資生 TPACK 之影響。本章說明研究設計與實施過程，以下共分為七節，分別敘述研究方法、研究工具、研究者角色、研究對象選取、研究流程與步驟、資料整理與分析、研究倫理與信效度。

### 第一節 研究方法

質性研究透過個案及少數人的線索以瞭解更客觀、普遍的世界，藉此深入探究主體經驗者的內在演變歷程，經由深度理解、整體描述並加以詮釋，以掌握經驗背後的本質真意（陳伯璋，2000）。質性研究關心個人或群體如何詮釋個人經驗、對事件的看法與理解（陳若平、張祐綾，2007）。本研究旨在進行參與數位學伴計畫對師資生 TPACK 影響之探究，因此選擇以質性研究方式進行探究，透過半結構式訪談、文件分析等方式蒐集資料。

#### 一、半結構式訪談

透過訪問者與受訪者間口頭的直接交互作用，能對受訪者明確說明研究目標與訪問題目，也可以藉此評鑑答案的真實性與一致性。由於訪問技術較具有彈性、答題率高、資料較完整，因此容易取得較完整的資料、能深入了解問題的核心（王文科、王智弘，2017）。而訪談的種類可以分為結構式訪談、半結構式訪談、深度訪談，與無結構性的訪談（Litchman,2006）。王文科與王智弘（2012）認為由於無結構性的訪談可能失諸高度主觀與費時，若無充分經驗或受過專門訓練者，不宜貿然採行。而結構性訪談本質上符合科學要求，但由於蒐集資料方式的齊一化，無法對其答案再進一步深入分析提問。由於半結構式訪談在結構性問

題中又保有彈性，除了能改變問題順序，也能改變、省略或增列問題與用字，較具合理客觀性，也能讓受訪者充分反映己見。因此，本研究採用半結構式訪談的方式，以進行參與數位學伴對師資生 TPACK 影響之探究。

## 二、文件分析

本研究除了以半結構式訪談進行探究外，亦針對相關文件進行蒐集與分析。包括受訪者課前準備的教學檔案及材料，以及每節課後在網路系統平台上所填寫的教學日誌。藉此增進對個案經驗真實性的理解，並協助對訪談資料進行核對、校正或補充說明。

## 第二節 研究對象選取

本研究選擇以合目標取樣（purposive sampling）的方式，根據研究主題選取可確知的小規模群體或個人，以獲得最相關、最豐富的資訊（李政賢，2014；王文科、王智弘，2017）。透過概念本位選樣，選取能協助研究並提供概念之資訊豐碩者、或試著去執行概念的對象參與研究（王文科、王智弘，2017）。由於訪談是一種回溯經驗的歷程，為避免因時間久遠、記憶遺忘或其他干擾因素造成品質落差，所以本研究以 2015 年至 2017 年度期間參與數位學伴計畫之師資生為研究對象。下表 3-1 為本研究參與者之背景資料。

2015 年至 2017 年度期間參與數位學伴計畫之東海大學師資生共計 21 人，經東海大學數位學伴計畫負責人協助聯繫並轉發訪談邀請函（附錄二）後，由有意願接受訪談之師資生主動聯繫研究者。在研究對象的選取上，考量到教學科目以及師資生的性別，因此第一階段選取了七名研究對象。但由於在訪談前，有兩名師資生表示考量到時間因素而無法配合接受訪談，因此最後僅剩五名研究對象。下表 3-1 為本研究參與者之背景資料。

表 3-1

研究參與者之背景資料

編號	科系	任教科目	任教年級	授課時間	參與數位學伴 之學期數
T1	中文系	國語	小五、小六	每周二四五	三學期
T2	中文系	國語	小六	每周四	兩學期
T3	應數系	數學	小五、小六	每周一二	一學期
T4	中文系	英語、數學	小四	每周二四	一學期
T5	外文系	英語	小五、小六	每周一二三	兩學期

### 第三節 研究工具

本研究首先根據 TPACK 架構及內涵進行文獻探討，並參考國內相關研究，冀能針對此題目更深入探究。本研究採用質性研究方式進行探討，而研究工具則包含訪談大綱、教學日誌，以下針對各項研究工具依序說明。

#### 一、訪談大綱

本研究參考莊茜茹 (2016) 研究科技內容教學知識理論取向探究大規模線上開放網路課程之教師信念與教學行為表現，所使用的訪談大綱之結構並進行修改。該研究之訪談大綱包含「大學生教師在參與 MOOCs 課程之動機與其整體教學歷程如何？」、「教師在參與 MOOCs 教學過程中，其科技教學內容知識之應用情形如何？」、「MOOCs 教師的教學信念是否影響其實際教學行為？」。由於為回應本研究之待答問題，因此本研究之訪談大綱架構分別為探討師資生參與數位學伴之教學歷程、科技融入教學內容知識之應用情形。此外，由於本研究之訪談內容中並不包含有關教學信念的部分，因此本研究架構中並未包含這部分，也未

參考使用該研究此部分之題項。

而由於研究者認為該訪談大綱之「大學生教師在參與 MOOCs 課程之動機與其整體教學歷程如何？」的部分題目較為抽象，因此本研究在這個部分的題目除了僅保留探討參與動機外，另增列了有關如何選定教學科目、教學互動情形、教學前準備，以及參與數位學伴計畫後在教學、課程規劃、評量等部分的影響與改變，和教學當中遇到的困難與如何克服等題目。

此外，研究者修改了在「教師在參與 MOOCs 教學過程中，其科技教學內容知識之應用情形如何？」中的題目論述，並增列了探討「受訪者是否曾在教學中遭遇困境，而嘗試使用科技設備、軟體或網路資源等工具協助教學？」以及「受訪者在科技融入教學的使用情形（例如使用頻率、使用類型等）」的部分。期望藉此能更獲得更多相關的質性資料，以了解參與數位學伴計畫對師資生 TPACK 之影響情形。下表 3-2 為本研究之訪談大綱與研究問題對照表。

表 3-2

訪談大綱與研究問題對照表

題次	題目	研究問題
1	請問您參與數位學伴的動機為何？	教學經驗
2	請問您當初如何選定教學科目？	教學經驗
3	請您分享您在教學中與小學伴的互動情形。	教學經驗
4	請問您在教學前做了哪些教學準備？	教學經驗
		TPACK 影響情形
5	請您說一說參與數位學伴後對您在教學上的影響與改變。	教學經驗
		TPACK 影響情形
6	請您說一說參與數位學伴後對您在課程規劃上的影響與改變。	教學經驗
		TPACK 影響情形

(續下頁)

7	請您說一說參與數位學伴後對您在評量設計上的影響與改變。	教學經驗 TPACK 影響情形
8	請您說一說在教學當中，遇到的困難有哪些？如何克服困難或請求協助？	教學經驗 TPACK 影響情形
9	請問您在教學中，使用了哪些設備、軟體工具或網路資源?如何選擇這些科技工具做為教學過程的使用？	TPACK 影響情形
10	在教學設計、教材製作及教學階段，您對於科技設備、軟體等工具操作之使用情形為何？在哪一個階段會面臨比較大的挑戰？為什麼？	TPACK 影響情形
11	請問您是否曾在教學中遭遇困境，而嘗試使用科技設備、軟體或網路資源等工具協助教學？請舉例說明。	TPACK 影響情形
12	從學期初到學期末，您在科技融入教學的使用情形(例如使用頻率、使用類型等)為何？	TPACK 影響情形
13	請問您認為科技融入教學對於您的教學以及小學伴的學習之效果為何？	TPACK 影響情形

## 二、教學日誌

本研究所蒐集之教學日誌為每節課輔活動結束後，教學者必須根據當節課的教學狀況，在網路系統平台上填寫教學日誌。教學日誌之內容，包含教學單元進度說明、教學流程及教法、學習狀況與教學檢討等部分。在教學單元進度說明的部分，必須明確填寫本次預計的教學進度、內容。在教學流程及教法的部分，需依序說明本次上課所採用的教學方法以及教學過程等。而在學習狀況與教學檢討的部分，則為填寫小學伴的課輔狀況、教學者之教學反思等。本研究蒐集研究參與者之教學日誌，以協助與訪談資料進行核對、校正或補充說明。

## 第四節 研究流程與步驟

以下分為準備階段與實施階段，說明本研究之流程與步驟。

### 一、準備階段

#### (一) 文獻蒐集

根據研究者本身參與過數位學伴計畫之經驗為基礎選定研究方向，並輔以蒐集相關文獻資料後確認研究主題。在文獻蒐集的過程中，研究者除了關注大量的研究題目外，並能根據其研究方式以及所提供之結論與建議等資料作為研究參考，藉以促使本研究更加嚴謹而周詳。

#### (二) 編製訪談大綱

確認研究目的與待答問題後，根據所蒐集到的參考文獻進行資料分析、釐清相關理論架構或概念後，進行訪談大綱之擬定工作。本研究之目的在於探討參與數位學伴對師資生 TPACK 之影響，訪談大綱詳見附錄一。

#### (三) 尋求受訪者

由於受到個人資料保護法之規定，因此研究者透過東海大學數位學伴計畫負責人協助聯繫參與數位學伴計畫之師資生，於訪談前協助轉發訪談邀請函（附錄二）、研究同意書（附錄三）以及訪談大綱等電子郵件，由有意願之師資生主動聯繫研究者，並確認訪談日期。研究者於訪談日期前一周再次聯繫受訪者，約定訪談時間與地點等。

### 二、實施階段

#### (一) 正式訪談

本研究於 2018 年 4 月間進行正式訪談。進行訪談前，研究者再次向受訪者說明研究目的與訪談進行方式等。再次強調受訪者資料以匿名方式處理、錄音內容僅供本研究使用而不外流，並說明本研究以不違反個人資料保護法為前提，進行訪談資料之引用。說明訪談開始後並經受訪者同意下旋即錄音，訪談過程中研

究者與受訪者依據訪談大綱進行提問與回答，除保留訪談題目順序之彈性外，並依據受訪者之反應適時追問詳細或相關之內容。每次訪談結束後，研究者立即謄寫訪談內容之逐字稿，於回顧訪談內容時若發現任何遺漏或不一致處，便與受訪者連繫確認有疑義的內容，並視需要保留或修正逐字稿內容。

## （二）文件蒐集

本研究除了訪談資料外，同時蒐集受訪者設計之教學檔案、評量題目與相關媒體材料等，以及每節課後必須在網路系統平台上所填寫的教學日誌。日誌內容包含教學單元、目標、流程、教法、學童上課反應與教學檢討等內容。透過相關文件的資料蒐集，可以協助與訪談資料進行核對、校正或補充說明。

## 第五節 研究者角色

### 一、研究者為國民中學教師

研究者具有中等教師資格，並且目前在中學擔任專任教師第四年。教學過程中可以發現學生於學習過程中會產生各種不同的學習困難或學習問題，必須隨時注意到問題的產生與瞭解背後的主要因素，並採取不同的因應策略。研究者在大學階段亦為師資生，並曾參與過數位學伴計畫。透過這樣的機會，能夠在大二就接觸到學生進行實際教學，並在過程中思考與計畫課程安排和教材的呈現等，在教學過程中也透過小學伴的學習反應不斷思索與調整自己的教學。研究者認為自己擁有師資生與數位學伴計畫的經驗，並身為國民中學的教師，對於本研究的議題有興趣也有能力進行深入探討。

### 二、研究者為教育研究所碩士生

研究者目前身為國中現職老師，也同時進入教育研究所進行在職進修。就學期間修習過課程設計與發展研究、班級經營專題研究與教育研究法等科目，對於教學專業的領域有興趣做更深入的探究。所習得之相關理論與議題探討並配合個

人實務經驗，使研究者對於本研究主題能更深入理解與探索。

## 第六節 資料整理與分析

質性研究的資料分析是一個持續的歷程，在蒐集的資料與分析間不斷循環，對原始資料進行編碼、分類、形成概念 (Litchman, 2006)。本研究之訪談過程經受訪者同意後即全程以錄音方式記錄之，以利後續的資料整理過程中必須不斷回顧與分析。為利於本研究後續進行訪談資料之引用，因此有必要對於資料進行整理、分類與編碼。

針對訪談資料的編碼方式舉例說明：T3-P5L16~18 代表編號 3 之受訪者、訪談逐字稿第 5 頁、第 16 至 18 行的內容。其他受訪者之訪談資料編碼方式依此類推。在本研究中進行訪談資料的引用時，以刪節號「...」表示將該訪談內容予以省略，而訪談資料最後的夾注號「( )」即為對照逐字稿的編碼。若逐字稿內容涉及個人隱私、不願透露的部分，將予以匿名或刪除。

## 第七節 研究倫理與信實度

### 一、研究倫理

善意被認為是總括一切的大原則，能使科學、人性、個別研究參與者發揮最大效果，同時規避或降低不必要的傷害、風險或錯誤 (Sieber, 1992)。本研究對於倫理議題的實踐，分項描述之：

#### (一) 知會同意

受訪者有權知道他們正在被研究、有權瞭解研究的性質，並有權隨時退出(許夢芸、陳育含，2012)。研究者於實施訪談前，經由訪談大綱、訪談邀請函及訪

談同意書等書面文件，將研究目的、性質、訪談問題及訪談方式等充分告知受訪者，經其簽名同意後，並於訪談前再次向受訪者進行說明並確認意願。

## （二）保密

保密性關注的是資料，以及為了確保隱私而協議如何於研究中處理資料（許夢芸、陳育含，2012）。受訪者之個人基本資料與訪談資料的呈現，於本研究中將全部經由匿名與編碼方式處理後呈現。

## （三）信任

信任指的是研究者與受訪者間的關係，以及研究者有責任不破壞未來也可能會有別人要研究的場域（許夢芸、陳育含，2012）。研究者於進行正式訪談過程中，與受訪者保持一定距離，避免過度投入而影響客觀中立原則。訪談中不刻意探詢或提示以引導受訪者的談話內容，並於謄寫逐字稿時詳實紀錄、不刻意隱匿任何內容或觀點。

## 二、研究信實度

質的研究之信度是指研究者探討資料搜集、詮釋的程序和過程，是否具有穩定性(Marshall&Rossman, 2006)。而質的研究設計的效度，係指研究者與受訪者間對於事件所作詮釋一致的程度（王文科、王智弘，2017）。為提升本研究之信效度所採行之策略，以下分項說明：

### （一）資料的蒐集

訪談時逐字記錄受訪者的談話內容，且引述資料時做低推論的描述，以獲得完整且客觀之資料內容。以重疊法進行資料的蒐集，包含訪談資料、教學材料以及教學日誌，並對資料內容進行三角驗證。

### （二）訪談資料的檢核

於訪談過程中，研究者對於受訪者談論之內容若有疑義，便隨即與受訪者確認所欲表達之內容或請求更加詳細描述之。而在訪談結束後，研究者將提供逐字稿給受訪者檢視，避免內容缺漏或錯誤，並達到與受訪者觀點之一致性。



## 第四章 研究分析與討論

本研究主要目的，在探討參與數位學伴計畫對師資生 TPACK 之影響，而本章藉由質性資料的分析與整理，並根據本研究之目的與問題進行討論。因此，本章將分為兩節，第一節討論師資生參與數位學伴計畫之教學經驗；第二節探討參與數位學伴計畫對師資生 TPACK 之影響情形。

### 第一節 師資生參與數位學伴計畫之教學經驗

本節將透過質性研究方式所獲得的資料加以整理與分析，了解受訪之師資生參與數位學伴的教學歷程。以下綜合分析五位受訪師資生之教學經驗，分別由動機、課程規劃、教學以及評量設計等四個面向進行探討。

#### 一、動機

有關動機的部分，分別探討有關參與數位學伴的動機以及選定教學科目的動機，以下列點分述說明。

##### (一) 參與數位學伴的動機

在參與數位學伴計畫的動機方面，有兩位受訪者表示是因為教育學程中有規定師資生必須完成 32 小時的志工時數才能畢業的原因，而參與校內的數位學伴計畫是較為方便的做法。

...因為教程一開始需要 32 個小時的志工時數，所以那時候就想說如果用志工時數去比較方便。... (T1-P1L2~3)

...是因為志工時數的部分，因為我們師資生需要做滿 32 小時的志工時數才能夠畢業。...規定還蠻嚴苛是一定要教育機構的，如果我們自己沒有什麼門路管道的話，是沒有辦法去完成這 32 小時的，一定要參加史懷哲計畫、補救教學。可是如果寒

暑假要花這麼多時間的是比較少，而且如果我不住在台中就沒有辦法，那這個數位學伴因為那時候是其他老師接的案子，就是可以應用在這個志工時數上面。  
(T2-P1L2~10)

此外，也有一位受訪者表示其參與數位學伴計畫是因為想增加自己的教學經驗。另外，有兩位受訪者表示他們參與數位學伴計畫是由於對教學充滿興趣或熱忱。

...我覺得這是一個蠻好的機會，可以試試看。所以下學期，我就去試試看。...之前比較沒有這樣子，因為這個比較特別是可能還要設計課程，然後還要自己安排，所以是比較不一樣的。(T3-P1L3~8)

...因為自己又是中文系，所以教小朋友國語文這一塊特別有興趣。應該說教書這件事以前就很有興趣，又剛好看到這機會。(T4-P1L2~3)

一開始是想要增加自己的教學經驗，最初的原因是因為熱忱，在這整個教學過程中有時候會遇到挫折，我覺得再回頭看還是那個熱忱是最大的動機，是繼續走下去的動力。(T5-P1L2~4)

## (二) 選定教學科目的動機

許多受訪者皆表示會考量本科系為主要因素，較能掌握教學法以及學科內容方面的知識。

因為我們是中文系，那時候就有問負責的學姐說要教甚麼科目。她說每一次上課都不太一樣，所以有的時候就只有英文、數學，因為這兩科是學生最弱的科目，國文是有時才有。我那時候就說好沒關係，像前幾次都是因為剛好有國文，才有上國文。可是這次是剛好沒有國文，所以就教英文。(T1-P1L6~9)

因為我自己是中文系，所以才會想要教國文。(T2-P1L12)

...那我覺得自己科目的話我會比較知道說他的盲點在哪、我要怎麼引導他，如果我是外文的話，我就會覺得他可能是kk音標不好，那可是如果我教kk音標的話又沒有辦法教得非常好，或是小朋友哪個盲點我沒有發現，所以我才不太敢教其他的科

目。(T2-P1L21~24)

...因為我本身就是數學系的，所以我就是教數學。可是其實畢竟是小學生，所以其實數學部分沒有很專業。應該是你是什麼科目，你都有辦法去教。因為我覺得畢竟我是數學，所以我對數學可能比較了解，可能比較知道要怎麼樣去安排、規劃課程...。(T3-P1L12~15)

其實數位學伴的科目就是國英數三科，一定會先跳過數學，因為不是專業，所以當初是選國文跟英文。(T4-P1L5~6)

因為我自己是外文系，然後本身就很喜歡英文，所以我就是繼續教英文這樣。然後因為我進來也是英文科的師資生，所以一直都是英文這樣子。(T5-P1L6~7)

由上述各段落的訪談內容可以發現，師資生參與數位學伴的動機以及其選定教學科目的動機，主要包含考量到自身的條件。由於師資生依照教育學程中的規定必須完成 32 小時的志工時數才能畢業，因而有兩位受訪者表示這是他們選擇參與數位學伴的主因。而選擇教學科目的時候，師資生也會考量到以本科系為授課科目，對於教學較有把握。除此之外，個人興趣也是師資生參與數位學伴以及選定教學科目所考量的因素之一。

## 二、課程規劃

由於數位學伴計畫獨立於學校單位以外，因此大學伴於教學前並不會獲得學生的相關資訊。第一週時，多數大學伴以相見歡的形式、互相聊天認識以及進行前測考試為主，此時大學伴才有機會更深入了解學生。

...我的話固定我的課綱就是一定會有第一個就是前測、第二天開始正式上課，上課架構大概是第一個先聊天、感情抒發一下，第二個一定是上週的課程回顧，再來是正課，正課完就是今天課程內容的討論，然後就結束這一天這樣。...(T2-P2L7~10)

...其實一剛開始跟他第一次見面，一定會是那種很陌生，可能因為彼此第一次見面，所以主要是一直跟他聊天講話，然後透過你的方式知道他的一些喜好。因為知道喜好之後，你可能下一次上課的時候，你才有辦法在聊天時透過這個方式跟他更

親密地接觸。... (T3-P1L17~20)

但由於對學生完全不認識，所以受訪者表示對於他們來說設計第一堂課的前測題目難度最高。經過第一周的前測考試後，受訪者們才能更了解學生所擁有的或欠缺的先備知識，並以此調整後續的教學與評量之難易程度。而設計前測考卷時，受訪者必須搜尋網路上可用的資源，並對題目的難易度進行判別，再依此進行評量設計。

...我們課程總共是十周，第一周我們就要先做前測，就是他前一個年級下學期的一些題目，會先測試他到底懂不懂。... (T4-P4L11~12)

課程準備的話，我的話固定我的課綱就是一定會有第一個就是前測、第二天開始正式上課...。(T2-P2L7~8)

我覺得最難的是前測這個部分，到底要怎麼出前測對他們來說不會太難又不會太簡單、就是剛好，畢竟我們跟他完全不熟。所以一剛開始我出前測那次，他做完時我發現他真的很聰明，我出的題目他都會，然後很快地做完。所以從那一堂課開始之後，我就想說那我可以出一些比較有挑戰性的題目。因為我那個小學伴是真的很聰明，小學的題目他都會，可能是包括之前的大學伴都跟他講過這些題目了，所以已經是超越那個範圍了。所以我在設計他的課程的時候，我會上網去找題目，像是圓面積這個題型的，可能基礎題我會找小學的，可是有些挑戰題我會去找國中的題目來給他練習，然後他也不會反抗，他會覺得很有趣。(T3-P2L2~9)

前測完後，受訪者們就會根據學生的學習程度調整後續的教學與評量。而後根據學生的需求或能力的不同，蒐集課內、課外的教學材料與評量題目。許多受訪者表示由於學生們已經上過課內的東西了，因此會以補充的、課外的教學內容為主要的教學方向，也有受訪者表示希望增加偏鄉小孩的課外知識。另外，也有受訪者表示會結合時事或節慶進行主題教學。

...就算東海的電算中心有提供他們的教材給我們看，可是我們還是覺得說數位學伴依我們師資生來講我們會給小學生課外的東西，我們不會只上課內的東西，這是我

們跟一般的大學生比較不一樣的地方。他們都會只課本上什麼那我就上什麼，那我們會覺得說課本都上過了那我們上別的。所以其實我們也不太會看那些教材，所以我們通常會去想外文科他們很多都是去教 story、那些 book 之類的、外面那種圖書。那我自己的話就唐詩三百首隨便挑，所以不太會上課文的東西。... (T2-P1L15~21)

...首先國文部分因為通常國文沒有限制範圍，等於說除非學生要求我要上他們課內的國字注音或是內容的部分、我才會去找。不然大部分都是我隨意地翻一些他們適合的國文課外內容。(T1-P2L2~4)

... $\frac{1}{3}$ 的東西我會希望是課外的，因為他們是偏鄉的小孩，他們接受到的資源資訊可能沒有都市的小朋友多，我會覺得給他課外的知識很重要，學習可以跟他的生活做連結的，那種生活常用的知識也是比較重要。課業也是一定要複習，除非他非常優秀自己在學校學習狀況很好，我才可以他在 $\frac{2}{3}$ 放在課外， $\frac{1}{3}$ 做題目練習。... (T4-P3L10~14)

...所以我在設計他的課程的時候，我會上網去找題目，像是圓面積這個題型的，可能基礎題我會找小學的，可是有些挑戰題我會去找國中的題目來給他練習，然後他也不會反抗，他會覺得很有趣。(T3-P2L7~9)

...然後那時候找題目的話，從彰化國小題庫網裡面有非常多試卷，我們會從裡面找比較適合這學生程度的抓出來。(T4-P1L25~26)

...慢慢上網找題目、資料，去參考別人怎麼做，或大家會互相討論遇到甚麼困難，該怎麼做比較好。... (T4-P5L16~17)

...備課如果在課內的話，我都會去看一下他們學校教材是在上些什麼，然後再根據譬如說文法的話，我就會再去設計文法可以怎麼練習，然後單字、發音這樣子。然後課外的部分的話，我會想說最近的一些時事或者是節慶拉進來跟他討論。或者是小學伴比較有興趣的話題，然後還是會繞著英文。然後最近我比較想要嘗試的事、也有在做的是多元課程。就是看小學伴他到底真的想要學的是什麼，不一定是英文，然後可能會加一點東西進去。但是我目前做的還是有加一些英文進來。(T5-P1L20~P2L2)

依照數位學伴計畫的規定，受訪者們必須在開課前完成十周的課程規劃，經

過訪談可以發現受訪者們在實際教學時，通常會依據學生的學習能力、教學進度與學習成效一再地、不斷地調整課程教學進度。

雖然我們一開始都有先寫好十週的計畫，可是通常不會照著那時候的計畫。如果我超前計畫或是我的計畫裡面我可能說要上到第幾課，然後我課外要上甚麼，可是其實我上一周已經上完的話，下周我就得想接下來要上甚麼。(T1-P6L8~11)

...一開始十週規畫是第一週就規劃好了，雖然知道小學伴的能力，但是他中間一定會有細微的變動。然後如果覺得這個太難了，那我可能會換掉或變換。然後如果他哪邊比較差，像小學國文的部分可能照樣造句，白話文的部分就是比較不會找斷詞、段意，那我們可能發現他有錯、比較不 ok 的話，我們就是會大量訓練這個部分，就是會根據他的能力。... (T2-P4L5~9)

許多受訪者表示數位學伴計畫的課程規劃難度較高，因為一堂課的時間較長，必須進行一個半小時的課程教學活動。因此，有受訪者表示在課程規劃時，會注意到教學活動的時間分割處理，每一個教學活動切割成五至十分鐘為一個單位。

其實我覺得數位學伴課程的規劃和一般課程有很大不一樣，數位學伴有一個半小時，一般課程只要 45 分鐘，它反而比一般課程還要難計劃。因為我得想說我今天內容夠不夠？能不能讓我撐一個半小時？如果有時不到一個半小時，那我怎麼問他接下來要上什麼？(T1-P4L4~7)

我會比較注重在時間分配，就是不要大概 20 分鐘都在講同一個東西，這樣小朋友容易不耐煩。後來我就知道可能 10 分鐘、10 分鐘，或是很多件事但每件是都大概 5 分鐘、10 分鐘，然後中間穿插小影片等等。課程規劃會比較是拼湊成完整的，慢慢拼讓他學起來。才不會一次塞太大量給他們，讓他們吸收不了。(T4-P4L4~7)

由上述的敘述當中可以發現師資生參與數位學伴所獲得有關課程規畫部分的經驗，包含利用的第一周的前測了解學生程度、於第一周左右完成十周課程規劃、每周的教學進度考量學生學習能力與學習成效進行調整、規劃一個半小時的

課程難度較高且會注意每堂課中各教學活動的時間分割等。而在訪談資料中也可以發現，師資生表示有別於其他參與數位學伴的非師資生而言，他們會考量到學生的學習興趣與學習意願。他們認為由於小學伴們已經在學校上過課內的東西了，因此在數位學伴計畫當中他們會以補充課外的教學內容為主，或結合生活時事或重要節慶進行主題教學。

### 三、教學

以下從師生互動、教學過程中遇到的困難、教學上的影響與改變等部分進行探討。

#### (一) 師生互動情形

許多受訪者皆表示會透過聊天的方式，了解學生的興趣、喜好。透過聊天的方式拉近師生距離，學生也比較能主動提問。

...上課架構大概是第一個先聊天、感情抒發一下，第二個一定是上週的課程回顧，再來是正課，正課完就是今天課程內容的討論，然後就結束這一天這樣。  
(T2-P2L8~10)

...主要是一直跟他聊天講話，然後透過你的方式知道他的一些喜好。因為知道喜好之後，你可能下一次上課的時候，你才有辦法在聊天時透過這個方式跟他更親密地接觸。然後，從第二堂課開始，你就會發現他真的就比較像朋友，不會說像老師跟學生這樣，就開始慢慢變熟。上課他有問題，他就可以馬上問，然後如果我講錯他有可能就是提醒我。(T3-P1L18~22)

...然後當然中間我知道小學伴會很累，所以我會穿插一些聊天的小東西，然後再去更了解他。然後比較特別的互動，我覺得是小學伴有時候會主動問我一些問題，我就覺得蠻窩心、還蠻可愛的這樣。(T5-P1L16~18)

但也有受訪者認為應該要比較嚴厲要求學生，一方面維持上課規則，另一方面能協助小學伴獲得更多學習成效。

我覺得話我會像是亦師亦友，因為我們是師資生，一直以來都被告知說不可以讓小朋友叫你大哥哥大姐姐，一定要稱為老師。所以，我覺得我們到這邊也會有這個習

慣。可是這兩個差別就是數位學伴我們會覺得比較輕鬆一點，那如果他有時候叫我哥哥姐姐，我也會想說就沒關係。可是不喜歡他叫大哥哥大姐姐，怕會逾越分際或覺得你的課我可以隨性。所以有時候我們會比較嚴苛一點，所以我覺得這是師資生在數位學伴裡面可能會讓小學伴學得比較扎實、比較好一點。(T2-P1L26~P2L3)

我覺得我對小朋友會比較嚴厲一點，以前會覺得來上課就是沒什麼，然後就他可能犯一點小錯誤，然後我就覺得那我不要講好了，會比較放任他一點。我怕你不想花課餘的時間來跟我上課，這個習慣可能會造成小朋友一直踩你的底線。或是他有做錯其他事情，譬如說開其他網站的網頁，如果我馬上跟他講，如果我們自己講了小朋友可能會不開心。那我們就是會回報給帶班老師，然後帶班老師再跟計畫組長講，然後他會直接跟校方的老師聯絡。老師會再跟小朋友講，這樣因為老師一定會罵小朋友，這樣他就不敢了。(T2-P3L3~9)

然而有些受訪者表示在課堂中師生互動的部分遭遇問題，大多是學生不投入於上課、師生互動不佳的狀況。雖然受訪者們表示嘗試了許多的處理方式，但仍不熟悉如何增進師生互動、不知道如何進行引導互動。

...他成績算中上的，但是他上課比較特別的是他完全不理我，就是從頭到尾他不會跟我講超過五句話。然後我不管問甚麼他都不太理我這樣。那時候就思考了很多方式，想要讓他跟我對話，只是好像他就是很單純不喜歡講話，喜歡用寫的回應你。可是有的時候他連寫都不想，所以我那時候後來有跟他說那你不講話，你至少要跟我用寫的告訴我你是知道的這樣。那時候真的是跟那個男生講話的次數很少。(T1-P1L20~25)

...因為有時候他突然心情不好，他會就不想上課，那這個我們就很難去處理。像我不知道是不是因為可能是大哥哥大姐姐的課的關係，就會覺得我可以不用上，他會鬧脾氣或什麼的，然後就會造成課程難進行，這時候就只能求助於老師，小學端還有東海大學端的老師聯繫看要怎麼處理這個孩子。可能是休息一下，或者是下次再上課。(T2-P4L23~27)

...就是一個小男生他很調皮，他在上課的時候會突然尖叫，就會把白板塗黑。有時候還會對鏡頭做鬼臉、不想聽我上課之類的，有時候還會很生氣的說「你去死！」。我覺得他不是在我說我，可能是他在上課的時候覺得很煩躁。一開始真的會受挫，那時才大一下，就遇到這樣的小朋友，那時候還沒有進入師培。那時候互動對我來說我沒有很熟悉，不知道怎麼去引導他們。...(T4-P1L8~12)

## (二) 教學過程中遇到的困難

關於在教學過程中遇到的困難，許多受訪者都會談到網路不穩、設備品質不佳、學生上課不專心或鬧情緒的問題。網路不穩的部分，受訪者表示若教學過程中遇到網路不穩的狀況時，教學會受到干擾或中斷，然而他們也只能默默等待網路穩定後再繼續進行教學。而如果是音訊傳輸有問題，就會使用 JoinNet 介面中聊天室的打字功能作為教學輔助工具或替代方案。

困難首先是有些學校的網路不穩，可能一次上課斷了好幾次，所以上課的順暢度會受影響。可是那是原本中心他們設備有關的問題，所以沒有辦法就只能等他們的設備 OK。(T1-P5L9~11)

...有一點是因為耳麥的問題，很常有小雜訊，然後又加上網路當，所以有時他們唸的單字會有點支離破碎，我就會比較難聽懂他們在唸什麼。這比較困難我比較不能解決這部分，就只能勉強上下去，因為網路我們無法處理。然後再來偏鄉所以有時網路一定會不穩，所以發音問題比較難去抓。... (T4-P6L4~7)

...在教學當中剛也有提到網路不穩，之前很常出現網路不穩，導致上課很斷斷續續，可能收音講話都聽不太到，那天上課就會很痛苦。如果真的完全聽不懂，就會採用打字的方式，旁邊有個類似聊天室可以打字，但一般不希望用這個。因為已經視訊了，但還用打字的話，感覺對小朋友你只是一個網友的感覺。所以我還是鼓勵學生以講話為主。除非他聽不懂我要求他做甚麼，我才會用打字。(T4-P6L15~20)

許多受訪者表示由於數位學伴計畫是運用電腦與網路進行教學，因此也造成學生上課時可能容易分心於看其他網頁的資訊、不專心聽課，或有鬧情緒的問題。大部分的受訪者表示會求助於大學端的帶班老師，再由他們與小學端的帶班老師聯繫後，小學端的老師再對小學伴的現場學習狀況進行了解與關切。

還有一個，是學生不專注的問題，可能我覺得他好像在看別的東西，一開始我可能只會問他們說你有沒有在聽我說話，大部分時間都會跟我說有，所以我後來就想說如果我直接告訴在那邊負責的帶班老師，請帶班老師稍微幫我看一下，就他們會打個電話過去跟那邊的帶班老師，請他幫我看一下這樣。... (T1-P5L11~14)

小朋友的情緒吧！因為有時候他突然心情不好，他會就不想上課，那這個我們就很難去處理。像我不知道是不是因為可能是大哥哥大姐姐的課的關係，就會覺得我可以不用上，他會鬧脾氣或什麼的，然後就會造成課程難進行，這時候就只能求助於老師，小學端還有東海大學端的老師聯繫看要怎麼處理這個孩子。可能是休息一下，或者是下次再上課。(T2-P4L23~27)

...我覺得運用電腦上課學生很容易會不專心，他們可能會偷看 facebook，或是偷看一些其他的網頁。我們其實沒有辦法知道他在看什麼，就可能造成他可能笑得很開心，然後他沒有在聽你上課，有可能這樣一個半小時就過去了，然後他什麼都沒有學到。那這個如果老師沒有巡堂的話，那小朋友也很聰明，會看到老師來就把它關掉，那我們也沒有辦法知道小朋友在做什麼，這樣就會造成教學上的困難。... (T2-P5L21~26)

像我那時帶的小五女生，例如 123 乘以 321，大部分小學伴會直接在手寫板上直接寫直式計算，但那個小學伴會直接開計算機算，我覺得這樣對他完全沒有幫助。一開始他也根本不想要寫直式計算，所以我會直接幫他把直式寫好，然後跟他說「1 乘 3 是多少」、「1 乘 2 是多少」，就變成是我帶他這樣子算。(T3-P4L17~20)

數位教學這件事其實很困難，你沒辦法控制他，他不在你面前。有時候可能他生氣了就把鏡頭轉走，當然這樣的上課方式，我就必須要想更多有趣的方式。...但數位學伴就比較難，他們有時會偷偷開其他網頁玩，這時要細心的觀察他的表情、他的動作、他的眼神有沒有認真上課，會比較有耐心然後更細心觀察。(T4-P4L21~27)

...因為我們是 online，所以不確定他到底有沒有在聽我講。然後之前我不知道是我想太多還是真的是這樣，就是我的小學伴講話聲音真的超級小聲，我不知道他是真的不想學英文，還是就是刻意要逃避，所以故意講得很小聲。那時候是我自己在猜，然後後來我是怎麼克服的，我就還是其實我覺得我應該可以做得更好，在這個處理方式，我是目前我只是就是改變我的內容，就後來我變成比較再更貼近他一點的主題，他就比較有反應。... (T5-P3L15~20)

### (三) 教學上的影響與改變

有受訪者表示藉由參與數位學伴計畫的實際教學活動，使他變得比較有耐心等待學生作答。而由於數位學伴計畫並非直接面對面互動的教學方式，也有受訪者表示因此使他變得更有耐心、細心觀察學生的上課反應，並據此調整自己的教學方式。

比較有耐心，像是另外一個小學伴、小五女生，他比較普通，並沒有很聰明，可是他有些觀念或重點可能沒有很清楚，所以有時在等他做題目的時候，他可能要想個20秒、30秒才會開始繼續做下去。因為我本身比較不喜歡告訴他哪個步驟應該怎麼做、叫他算出答案而已，我比較希望他是想過、自己寫出步驟，然後再去算。因為我覺得這樣子比較能夠理解，而不是只是背步驟、背公式帶進去而已。所以上完之後我真的覺得耐心多蠻多，就是比較會等待他們，不會等不及就告訴他們答案。  
(T3-P3L5~11)

數位教學這件事其實很困難，你沒辦法控制他，他不在你面前。有時候可能他生氣了就把鏡頭轉走，當然這樣的上課方式，我就必須要想更多有趣的方式。而且身為老師不能生氣，因為你一生氣小朋友就跟你槓上。這應該是改變最大，如果傳統面對面教學，如果稍微生氣學生就會比較怕，也可以隨時掌握學生有沒有在認真聽，或是他做的題目哪邊錯這些，馬上立即的幫他糾正。但數位學伴就比較難，他們有時會偷偷開其他網頁玩，這時要細心的觀察他的表情、他的動作、他的眼神有沒有認真上課，會比較有耐心然後更細心觀察。(T4-P4L21~27)

當中也有一些受訪者表示其改變在於教學前會用心蒐集更多教學資源，並且要考量是否適合學生的學習程度。甚至也有受訪者表示自己在教學的觀念上有所改變，例如會以在日常生活中能夠實際運用為主要考量，進而調整自己的教學方法。於是，在教導英文文法的方式上揚棄過去講解文法的方式，而是設計為直接口語練習溝通使用。

最大的改變是，以前在家教時，因為家教都會以他們課程內為主，所以我就只要準備課內範圍。可是開始上數位學伴之後，有些學生他可以接受課外的東西，所以那時候就花了很多心思，想要找一些特別的東西給他們看。變成是說我要翻很多不同的教學內容，然後去想說這個適不適合那個學生上課。(T1-P2L7~10)

...我會再另外搜尋那一課內容，像是國文上網搜尋一定會有些賞析或學習單。那些東西其實都是可以再把它刪減編排，教我覺得他可以吸收的部分放進去。  
(T4-P2L5~7)

...教英文的時候特別會用到。因為之前帶的小學生英文程度都還不是很熟，有些甚至連 ABCD 都還沒記好，所以會找一些英文歌或是用連連看，還是找昆蟲等等小遊戲，讓他在課堂上覺得有趣去記住。... (T4-P3L2~4)

我覺得變成說我會找比較簡單的題目給他們做。因為可能教學之前我會先設想他們這些題目在學校做過，那就不需要了，但其實他們還是很需要。因為他們可能學習狀況沒有很好，我覺得一直重複的練習是有必要的。(T4-P3L6~8)

像再講一次那個文法好了，像之前我在學習的時候，老師一定是說什麼 be 動詞 ing 進行式那種非常結構，直接給的那樣子。那我在教小學伴我就會沒有在講結構，讓他直接去講。然後用那個在英語教學法裡面叫 DM 直接教學法嗎？Direct Method，就是比較用提問的方式，譬如說我剛剛說那個“Where were you yesterday？”我就會說：「ㄟ！那你看到“Where”你覺得它是在講人事時地物哪一種？」然後讓他自己去想、去回答。(T5-P2L8~13)

我覺得影響是我會去找更多元的素材，我覺得其實學英文，就是要讓他能夠用。所以，以前我可能會比較設定在課本的文法什麼的。那現在我就會想說我到底在教文法的時候，要讓小學伴知道說他在日常生活可以怎麼用。所以，我覺得這是改變，觀念上改變最大。然後真正執行也比較有改變的地方。(T5-P2L15~18)

...我都會去看一下他們學校教材是在上些什麼，然後再根據譬如說文法的話，我就會再去設計文法可以怎麼練習，然後單字、發音這樣子。然後課外的部分的話，我會想說最近的一些時事或者是節慶拉進來跟他討論。... (T5-P1L20~23)

於訪談過程中，研究者也發現受訪者們在教學上所使用的資源十分豐富，會利用歌曲、影片、Google Map、數學故事等資源，以利學生將教學內容與生活經驗做連結，或是做為轉化教學內容的表現方式以協助學生學習或理解該學習內容。甚至也有受訪者結合學生喜歡的英文歌曲以及唱歌興趣進行教學。

...舉實際一點的例子的話，是之前他們學 Monday、Tuesday 那些的時候，我就直接去找有那個歌曲是唱一星期有七天的歌。(T5-P5L11~13)

我覺得會比較生動有趣，因為聽一個人一直講一直講一直講會非常地無聊，那大家也會累。放個影片可能舒緩一下上課的情緒，也有一些觀念的地方是人比較難講清楚，或是文字沒有辦法表達的，就會利用影片讓小朋友比較了解。那我覺得還是比較多利用在影片的方式，然後就是提升他的教學成效。(T2-P6L19~22)

...可能像圓面積這個部分，一開始可以先講一點故事，例如古時候圓周率怎麼演變來的，而不是單純只是觀念、重點講完就練習題目。因為可能平常他們在學校老師

就是這樣教他們的，如果你也是每一堂課都這樣子教他們的話，有些小學伴也會覺得蠻無趣的。所以有時候我會去抓一些故事或是相關的影片，然後在上課時先放給他看，讓他知道原來有這個東西。或是抓一些跟生活中有關聯的例子，他就能夠比較有共鳴... (T3-P3L16~21)

影片的話，像圓周率它是一個無限循環小數，那當然國小學校可能只會單純講 3.14，我就會上網去抓影片，有人去挑戰背圓周率背多少位數的，然後他就會發現原來圓周率是有這麼多位數的，然後我們只是用其中的 3.14 這樣子而已。可能還會有其他的圖片，像是一個圓形可以怎麼切、切完之後去算大約是一個長方形的面積。(T3-P3L24~28)

我有問他會不會用 Google Map，他說不會。因為我昨天設計原本是想說“Where were you yesterday?”然後如果他回答的話，他就可以跟著那個街道，他就可以去移動之類的。因為我覺得這樣最貼近他的生活，然後又可以多方接觸不同軟體，或是我覺得在學習上會比較有東西，會比較進步。... (T5-P4L14~17)

比如說教英文。小學生可能怕或不喜歡，他們害怕開口，這時候可能就會用一些點數、獎勵等等，或是說「你不是喜歡哪個歌手嗎？那他的英文歌你會不會唱阿？你唸唸看、哼哼看給我聽」，或者是「那你知道這首歌的歌詞是什麼意思嗎？」我就會適當幫他補充一點單字，讓他唸出來。... (T4-P3L22~25)

而受訪者在教學過程中，也能針對學生的學習困難，或於備課時沒有準備到但教學上立即需要，就可以即時地利用網路搜尋線上資源協助教學。

一定會這個樣子，因為小朋友的理解能力有限，如果真的不行的話，我可能還會馬上去 youtube 或其他找一些網路資源給他看。我覺得這可能是即時蒐集的功能。(T2-P3L18~20)

可能一週我覺得大概有三到四次。算我覺得蠻高的，也有可能更高，因為我自己沒算過。那因為小朋友也有可能會問我今天課外的東西，譬如說他們今天上課的問題，那我就說那我來查一下這樣。像有時候國文就是這是什麼意思他很突然問，然後我們又不敢直接跟他講，我很怕會講錯。因為沒有準備到，那我們就可以即時地給他回饋。(T2-P3L24~27)

...教英文上遇到許多困難，需要再自己想辦法上網找資料。但還好因為英文在網路上資源非常多，所以基本上可以找到其他想要的東西。現在所有出版社的書都有電

子書，裡面還附贈小遊戲、單字卡，課文幫你弄好了、圖片也有。所以，只要下載放到 PPT 稍微排版設計就很方便，資源很豐富。(T4-P7L2~5)

那應該是昨天發生的，因為我昨天在講 theater，我就跟他補充說那你知道台中國家歌劇院嗎？他說不知道，然後這時候我就想說那我就馬上去找網路圖片或者是簡介給他看。(T5-P4L25~P5L1)

由上述內容可以發現，師資生在參與數位學伴計畫的經驗中，其師生互動的部分主要靠與學生聊天的方式進行維繫，透過深入了解學生的興趣與喜好並將其結合至教學與評量當中。另外，經由訪談可以發現每位師資生所持的教學態度可分為兩種，一種期望透過聊天拉近師生距離，並促進學生上課表達與發問的主動性；另一種則是抱持較嚴謹的態度進行師生互動，以達到約束學生上課表現的目的。而師資生在教學過程中所遇到的困難，包含師生互動不佳、學生分心於瀏覽其他網頁、學生出現情緒行為問題等。然而受訪者們表示在這樣的遠距離教學環境中，教學者並無法直接處理學生的問題，而只能依靠雙方的帶班老師從旁進行介入。因此，受訪者們也有察覺到參與數位學伴計畫對他們在教學上有所影響與改變，包含結合網路資源以及學生個人的興趣豐富其教學內容、考量學生的學習程度調整教學內容的難易度、結合學生生活經驗為教學考量，以及變得更細心觀察學生的上課反應、耐心地等待學生思考與表達。

#### 四、評量設計

在設計評量活動的部分，大部分的受訪者皆表示會利用網路搜尋題庫或試題卷，例如教育部國民小學及國民中學補救教學資源平臺裡的教材、均一教育平臺的資源、子由數學小學堂的試卷資源與出題系統、彰化縣中小學線上題庫網、網路上各國民中小學的段考試題，或網路上相關資源等。

像國文科的話，可能會有許多類型的測驗。就會想說不能每次都只有選擇題，我就會到處去找去上網找國中小評量測驗的那種網站... (T1-P4L24~25)

...然後像有一些科目的話，就會想要有考題，網路上就會有什麼什麼國小的段考

題，然後來測驗他們的能力。我們常用的是補救教學的一些篇章，還有均一系統上的東西，就是有時候會從網路資源去挑一些東西，主要是做為上課的教材。  
(T2-P5L11~14)

...因為我那個小學伴是真的很聰明，小學的題目他都會，可能是包括之前的大學伴都跟他講過這些題目了，所以已經是超越那個範圍了。所以我在設計他的課程的時候，我會上網去找題目，像是圓面積這個題型的，可能基礎題我會找小學的，可是有些挑戰題我會去找國中的題目來給他練習，然後他也不會反抗，他會覺得很有趣。(T3-P2L5~9)

...如果是網路資源的話，因為我們通常在找題目，當然他們會給我們某個版本的教材，我通常都會把每個版本的教材都打開來看。因為有些版本會很簡單，有些版本會很難，我會去找一些題目是有包含到觀念、重點的，而不是單純只是很簡單的題目。我也會去找網路上跟數學有關的網站例如子由，子由算是把每一個教材從小一到小六每個單元放上，你可以去點選然後按處理，它就會幫你處理。...  
(T3-P5L4~9)

其實 103 年那時東海剛接計畫也沒多久，有一些資源都還不是很充足。所以那時候只能從老師那邊有些講義或是計畫助理那時候拿的一些新課本，我們就用手機把檔案一頁一頁拍下來，然後回家自己把它設計成教材、打成題目。之前比較麻煩是這樣。然後那時候找題目的話，從彰化國小題庫網裡面有非常多試卷，我們會從裡面找比較適合這學生程度的抓出來。(T4-P1L22~26)

有受訪者表示會仔細判斷測驗題目本身的難度，並依照難度由簡單、進階到困難依序編排呈現試題。而大部分的受訪者表示會根據學生的學習程度，提供不同難易度的測驗內容。

...難易度也會有差！我會看這學生狀況，如果他是成績中上程度的話，我挑題目都會中偏難。如果是不太 OK 的學生，題目就會很簡單這樣。(T1-P4L26~28)

...我會比較分階段。簡單的、進階的跟困難的。評量就變成主要這樣的方式讓他慢慢練習。(T4-P4L29~30)

...子由算是把每一個教材從小一到小六每個單元放上，你可以去點選然後按處理，它就會幫你處理。然後它也有分難易度，然後我就會去找那種，然後看它題目裡面的難易度到底是怎麼樣去區分，然後我可以剛好把它融入在我的課程裡面。在課程

中，我會從簡單開始然後到比較難。利用這些資源去抓題目來用。(T3-P5L8~12)

有受訪者表示會根據教學目標，調整評量的範圍內容、題型或評量方式，另外也有受訪者表示會挑選學生容易犯錯的題目進行測驗。

像國文科的話，可能會有許多類型的測驗。就會想說不能每次都只有選擇題，我就會到處去找去上網找國中小評量測驗的那種網站，去找不同的測驗方式。像圈選、配合或連連看之類的方式。... (T1-P4L24~26)

國文的話，表格比較少，通常上面會有一些測驗題目。可能測驗題目有值得哪邊可以用、哪邊不能用的時候，我就只會截前半段，我可能就只會打前半段的東西，然後就把那個東西放在 PPT 上面。所以有些題目是他們提供的教學檔案，可是我就只會截我要的部分，因為我會看裡面內容適不適合這個學生，可能那個內容太難等等，所以我就會想只要找部份給他們。(T1-P7L20~24)

...題型的部分就差不多那幾個，選擇、填空或什麼的。他能力 ok 的話，我會給他開放式問答。(T2-P4L15~16)

...我用選擇題，譬如說評量大概是有時候難字我會叫他寫，就是會出選擇題，不太會用開放性的題目，因為他講不出來。(T2-P2L30~P3L1)

我基本上都是會出計算題，偶爾會有填空題，會比較少選擇和是非題型。我會出比較多計算題的原因是我希望他們會閱讀題目，會從應用題裡面抓出一些重點。(T3-P4L9~11)

應該說他知道有  $\pi$  這個東西，他也會跟我說可不可以用  $\pi$  去算就好，不然他會覺得很麻煩、他要乘 3.14，可是我當然有些基礎題、國小的題目，我還是會要求他用 3.14 去算。像國中我們不需要去求它真正的值，我們是要看他會不會去從圖形裡面去算出來，所以像那種題目的話，我就會跟他說那你就用  $\pi$  就好，比較不會那麼麻煩。(T3-P2L12~16)

像後測我們要出題目，可能會出前幾週上過的，但也不會單純只抓前幾週上過只改數字放進去而已。因為前幾週已經上過，所以會知道哪幾個單元、哪一個地方他可能那時候不會，可是後來教他、他有懂，我就會抓這種題目，看他是不是真的有學會，還是只是當下會，然後就忘記了。就比較刻意去抓這種題目，而不是很簡單的看他公式有沒有背這樣子而已，比較希望設計出的評量方式是能夠看出他是不是真

的有學會。(T3-P4L1~6)

特別的是，在訪談過程中可以發現受訪者們期望能跳脫傳統的評量方式，藉由不同的評量方式提升學生的學習動機，因此會花心思地將評量結合學生的興趣。

...後來我教一個女生，她就對那個沒興趣。那女生是對猜字謎較有興趣，所以那學生我就完全沒給她看影片。每次都找些不同遊戲，給他玩複習這樣。  
(T1-P3L12~14)

...曾經有一次有個小朋友很喜歡唱歌，我給他的期末功課就是他要把一首英文歌唱出來，還要跟我解釋那是甚麼意思，他後來有做到，雖然很害羞、唱得很小聲、翻譯不是那麼好，可是我覺得至少他敢唱、敢問、敢去做這件事情，我覺得他很棒！  
(T4-P3L25~ P4L2)

我覺得最大的改變是選擇題的部分，因為我以前會用選擇題的方式。那我覺得那個比較像是考試的那種題型，所以我怕小學伴來就會有另外一層壓力，那我就是設計上那種 crossword puzzle (填字遊戲) 去考他單字，雖然我知道這個有優點也有缺點，但是我想要跳脫一下選擇題。可以在這裡偷偷講一點點自己另外的小心得，就是我有看到其他大學伴還是用選擇題的題型，然後全部都是字。然後我就看那個小學伴看起來好像有一點點的吃力，所以我從另外一個角度去看那個好像是我以前的那個樣子，我就覺得我現在好像好一點。因為我之前是做那個 crossword puzzle (填字遊戲) 的時候，小學伴一點開他也說：「ㄟ！我之前有玩過這個。」然後他就比較願意去寫的那種感覺。(T5-P2L26~P3L8)

在評量設計的部分，可以發現師資生較能充分利用網路資源協助進行題目蒐集以及試題難易度分析。也有師資生考量跳脫傳統評量方式，有別於傳統選擇等題型的趣味性題型並結合學生興趣，有助於引起學生的學習動機與題目作答意願。

## 第二節 參與數位學伴計畫對師資生 TPACK 之影響情形

本節以綜合性面向探討師資生參與數位學伴計畫過程中，科技融入教學內容知識的應用情形。以下採用 Angeli 和 Valanides (2009) 針對評估 TPACK 發展所提出的五項評估標準，綜合歸納出參與數位學伴計畫對師資生 TPACK 之影響情形。

一、能識別出使用科技教導的主題，以表明工具的附加價值，像是學生無法輕易理解的主題，或教師實際於課堂教學時所面臨到的問題，此評估標準可對應至 TPK與TCK。

有受訪者表示會針對學生無法理解的地方，立即上網搜尋影片等相關資源進行輔助教學，也有受訪者會直接利用JoinNet的繪圖工具教導學生將題目的文字概念轉換成圖形表示，再從中觀察出規律或計算方法。在這個部分可對應至TCK。

一定會這個樣子，因為小朋友的理解能力有限，如果真的不行的話，我可能還會馬上去youtube或其他找一些網路資源給他看。我覺得這可能是即時蒐集的功能。  
(T2-P3L18~20)

我覺得像譬如說不懂的觀念然後我講了他還是聽不懂，如果我沒有辦法很詳細地描述的話，我可能需要藉用到一些影片或圖片或其他文字，能夠讓他更了解這個東西的話，那我可能就會去找youtube或什麼。... (T2-P5L29~ P6L2)

畫圖一定會，因為我覺得數學有時候圖像化其實還蠻好理解的，所以包括說像我現在在教一個六下的小學生，這禮拜在教找規律的部分，如果沒有畫圖他就可以算，可是他算對的機率和算錯的機率剛好是一半一半。我就會跟他說「那你就把圖畫出來，從第一個圖到第二個圖到第三個圖，每個圖畫出來後找它的規律，規律出來後你就可以算出後面那個的值是多少。」我就會用這樣的方式。或在考一些圖形的應用題時，不會有圖形出來，它題目只會說一個圓形的桶子半徑是多少、高是多少，我就會跟他說「那你就把它出來，你畫出來之後你比較容易看得懂，你比較不容易算錯。」(T3-P5L25~32)

然而，大多數的受訪者表示國小的教學內容較為簡單，因此大多是以反覆口

頭解釋以及使用視覺文字為主要的方式進行教學。而使用影片進行教學的部分，大多是用在引起學習動機、課堂中間的休息時間等。由於其中也涉及到設定JoinNet軟體工具的能力，因此研究者認為在這個部分可對應至TPK與TCK。

我用的科技的部分，可能真的比較少，首先是我自己本身就比較不會使用。所以我通常還是以寫的為主。尤其是科目問題，我想是國文的關係，反而他們也會覺得看字比較正常，他們也會覺得看我寫一段字比較OK。除非是我給他們看影片，首先是本來跟國文有關的影片就沒有很多，通常是成語故事把它弄成動畫這樣。所以我使用的頻率算比較少，除了他們自己那套軟體，就只有影片的部分，使用類型就只有這樣。(T1-P7L4~9)

軟體的話比較少，因為另外一個曾經有開過的課，去年曾經開過的數位設計方面的課，就是專門教小朋友設計貪吃蛇或是什麼小遊戲。那這種東西就是軟體的話，我也不知道他們用什麼軟體，反正就是他們會比較需要軟體的使用。就只限那個科目而已，可是後面好像就停開了。因為我沒有帶過這個班，所以我比較不清楚。這個東西的話，會比較需要軟體。那設備就是一般他提供的視訊、耳機、手寫板。那我覺得其他科目會比較需要用到的是網路資源，我們都會去網路上抓youtube。然後像有一些科目的話，就會想要有考題，網路上就會有什麼什麼國小的段考題，然後來測驗他們的能力。我們常用的是補救教學的一些篇章，還有均一系統上的東西，就是有時候會從網路資源去挑一些東西，主要是做為上課的教材。(T2-P5L5~14)

...我通常會再換句話說。比如說英文文法這一塊，我會舉很多例句，然後跟他說這句翻成中文是甚麼意思。或變成是填空式的，比如You are a teacher. 後面的teacher那部分可能會空起來再讓他去嘗試替換，讓他對文法清楚一點或用對話方式製造情境，這樣子對他來說也會更容易理解。如果運用在情境上，他可能比較知道這句為甚麼要在這裡使用，它代表哪些含意。(T4-P5L6~10)

或是他對這個地方就是很沒興趣、很無趣，那我們如果快樂一點、開心一點的方式，讓他在這個地方有學習動機。通常是播影片，因為我們後面通常都會放三分鐘的影片，我覺得都是偏課外的知識，譬如說自然生態或道德。國文方面的話，通常是放諺語、成語故事之類這些的影片會比較多一點。能讓他們有更多的視野去看外面的東西，看大學伴會想要給他什麼。譬如說有時候我覺得這個小學伴品德教育不太好，然後就會放那個影片給他。(T2-P6L2~8)

我還是覺得國文比較偏文字方面的敘述，頂多就放影片。... (T2-P6L11)

師資生於教學時，能針對學生在理解學科內容知識中有困難的部分，嘗試使用適合的科技協助達成教學。例如使用網路影片等相關資源輔助教學、直接利用JoinNet的繪圖工具轉換教學內容的呈現方式等，在這個部分可對應至至TPK與TCK。而根據上述內容可以發現師資生於TCK的部分能使用合適的軟體工具融入適當的教學內容輔助教學，然而在TPK的部分大多以播放影片、口頭講解的方式，僅有一位受訪者表示會製造情境教導英文文法的部分。研究者認為師資生在TPK的部分較缺乏創造性、開放性進行科技應用。

二、能辨別教學的內容中，難以傳統方式達成的部分，轉化為學生可理解的形式，此評估標準可對應至TCK。

有訪談者表示在教學過程中，使用過圖片聯想的方式教導學生識字。讓學生練習一段時間後，讓學生試著參考圖片提示寫出生難字。

...會用到的辦法就是找字的圖片跟聯想圖片讓他寫寫看，就是這樣方式。因為我覺得如果沒有知道這個字意義或代表的東西，他很難記。所以我會旁邊放一個圖，然後讓他練習寫，練習一段時間之後，就會有一個小測驗，旁邊字拿掉讓他看著圖片再寫一次。(T4-P9L1~4)

也有受訪者在教導數學的經驗中，表示會使用圖片演示的方式，讓學生觀察並理解圓形面積切割後大約為矩形面積。這是有別於直接教導記憶圓形面積計算公式的方式。

...可能還會有其他的圖片，像是一個圓形可以怎麼切、切完之後去算大約是一個長方形的面積。(T3-P3L27~28)

該評估標準強調將教學內容以不同的表徵方式呈現，而根據上述內容可以發現受訪者能夠在教導識字時，使用圖片協助學生聯想文字結構。也有受訪者能夠使用圖片表徵方式，協助學生推理並理解圓面積的計算公式。除了上述內容之外，在訪談的過程中，可以發現受訪者們在數位學伴計畫的教學經驗中比較缺乏

這個部分。

三、能辨別出很難或無法用傳統方式實施的教學策略，此評估標準可對應至TPK。

傳統上，課堂考試多為各教科書版本所出的試題卷，試題卷的編排不一定適合每一個學生的學習路徑。而參與數位學伴的受訪者們多表示會根據個別學生的能力、學習表現調整評量與教學。有別於課室中直接使用各版本的教科書與試卷，受訪者們多考量到量身打造適性化的學習，因此會蒐集各版本的教材、試題卷以及利用網路上各平台與出題資源，並根據學生程度以及學習進程調整。而評估、篩選與排列題目等這樣複雜的考量與決策，有受訪者表示會使用網路上的平台資源協助。

最大的改變是，以前在家教時，因為家教都會以他們課程內為主，所以我就只要準備課內範圍。可是開始上數位學伴之後，有些學生他可以接受課外的東西，所以那時候就花了很多心思，想要找一些特別的東西給他們看。變成是說我要翻很多不同的教學內容，然後去想說這個適不適合那個學生上課。(T1-P2L7~10)

...我就會到處去找去上網找國中小評量測驗的那種網站，去找不同的測驗方式。像圈選、配合或連連看之類的方式。難易度也會有差！我會看這學生狀況，如果他是成績中上程度的話，我挑題目都會中偏難。如果是不太OK的學生，題目就會很簡單這樣。(T1-P4L25~28)

...我們通常在找題目，當然他們會給我們某個版本的教材，我通常都會把每個版本的教材都打開來看。因為有些版本會很簡單，有些版本會很難，我會去找一些題目是有包含到觀念、重點的，而不是單純只是很簡單的題目。我也會去找網路上跟數學有關的網站例如子由，子由算是把每一個教材從小一到小六每個單元放上，你可以去點選然後按處理，它就會幫你處理。然後它也有分難易度，然後我就會去找那種，然後看它題目裡面的難易度到底是怎麼樣去區分，然後我可以剛好把它融入在我的課程裡面。在課程中，我會從簡單開始然後到比較難。利用這些資源去抓題目來用。(T3-P5L4~12)

在這樣的數位教學環境當中，有利於受訪者們考量到學生的興趣並為他們安排個性化的學習，這是一般傳統課室教學環境下較難達到的方式。

那女生是對猜字謎較有興趣，所以那學生我就完全沒給她看影片。每次都找些不同遊戲，給他玩複習這樣。(T1-P3L12~14)

...因為我之前是做那個crossword puzzle(填字遊戲)的時候，小學伴一點開他也說：「ㄟ！我之前有玩過這個。」然後他就比較願意去寫的那種感覺。(T5-P3L6~8)

...我有用teacher's corner做crossword puzzle(填字遊戲)，我覺得主要是這個。後來有一個老師推薦我另外一個網站是cool english，然後我覺得那個網站也很棒。(T5-P3L29~31)

有受訪者表示會利用Google Map結合生活情境的方式，讓學生在這樣的情境下進行“Where were you yesterday?”的文法與口說練習，這是無法用傳統方式實施的教學策略。

我有問他會不會用Google Map，他說不會。因為我昨天設計原本是想說“Where were you yesterday?”然後如果他回答的話，他就可以跟著那個街道，他就可以去移動之類的。因為我覺得這樣最貼近他的生活，然後又可以多方接觸不同軟體，或是我覺得在學習上會比較有東西，會比較進步。...(T5-P4L14~17)

根據上述內容可以發現受訪者們能夠善用網路上各種平台與網路資源，蒐集各種版本以及不同難度的試題，並根據學生的學習能力來挑選不同難易度的試題，並考量學習進程編排試題由易到難呈現，提供學生適性化的學習內容。而受訪者們也會考量到學生的興趣，提供個性化的學習內容，包含以猜字謎的方式教導國語、以crossword puzzle(填字遊戲)的方式評量英文單字、結合Google Map的使用製造情境以練習英文口說與文法練習。研究者認為受訪者們能充分使用網路資源協助達到不同的教學策略，以提供學生適性化、個性化的學習。

四、能選用合適的資通訊科技(ICT)工具，轉化學科內容與教學法，此評估標準可對應至TPK、TCK與TPACK。

在選用合適的ICT工具的部分，有受訪者會搜尋網路各項資源，融入教學協助學生記憶學習內容。

我覺得有幫助，因為除了是我自己的感覺之外，小學伴他給我的回饋他也有直接說這樣子可以幫助他記憶，所以我相信是有幫助的。舉實際一點的例子的話，是之前他們學Monday、Tuesday那些的時候，我就直接去找有那個歌曲是唱一星期有七天的歌。(T5-P5L10~13)

也有受訪者會採用網路上各種出題的資源，協助篩選題目難易度。也有受訪者用使用網路上的相關資源，採用趣味性出題方式。

...子由算是把每一個教材從小一到小六每個單元放上，你可以去點選然後按處理，它就會幫你處理。然後它也有分難易度，然後我就會去找那種，然後看它題目裡面的難易度到底是怎麼樣去區分，然後我可以剛好把它融入在我的課程裡面。在課程中，我會從簡單開始然後到比較難。利用這些資源去抓題目來用。(T3-P5L8~12)

...我有用teacher's corner做crossword puzzle (填字遊戲)，我覺得主要是這個。後來有一個老師推薦我另外一個網站是cool english，然後我覺得那個網站也很棒。(T5-P3L29~31)

此外，在訪談過程中可以發現，受訪者都表明選用科技融入教學的部分，大多為選用與課程內容有關的影片進行引起動機或教學，或是選擇與課程有關的遊戲進行複習。

...我有發現另外一個網站也不錯。它是在講故事的，但是它說話就是很慢，然後咬字很清楚，我就會去選這一類型的video...(T5-P3L28~29)

...我會可能上課前十分鐘就到教室，把上課要用的教材先開好，可能會用到的某幾個網站我也先開好，真的上到那個部分的時候，我會直接跟他說我們先來看個影片，然後直接把它抓進來，然後讓他看這樣子。用的頻率蠻高的，我蠻喜歡透過這樣的方式讓小學伴學習。因為你如果只是一直講一直講，除非是很有趣的，他們才能夠很專心地聽你講，不然如果你一直講，他們如果覺得很無趣的話，他們也會希望趕快下課，然後就會一直提醒你還有幾分鐘就要下課之類的。(T3-P6L21~27)

...可能像圓面積這個部分，一開始可以先講一點故事，例如古時候圓周率怎麼演變來的，而不是單純只是觀念、重點講完就練習題目。... (T3-P3L16~18)

...像圓周率它是一個無限循環小數，那當然國小學校可能只會單純講3.14，我就會上網去抓影片，有人去挑戰背圓周率背多少位數的，然後他就會發現原來圓周率是有這麼多位數的，然後我們只是用其中的3.14這樣子而已。... (T3-P3L24~26)

...我記得我唯一有用過的是網路上那種youtube上面的影片，好像是關於成語的故事。就只有這樣，就是跟國文有關的內容，影片是只有3、4分鐘左右，一次就只會一個這樣。(T1-P3L1~3)

...但後來我教一個女生，她就對那個沒興趣。那女生是對猜字謎較有興趣，所以那學生我就完全沒給她看影片。每次都找些不同遊戲，給他玩複習這樣。(T1-P3L12~14)

訪談時，也有受訪者表示其實他對於JoinNet的各項介面與操作使用方式不清楚，因此他就比較少搜尋或思考可使用的網路資源或其他教學模式。

...因為我自己也不太熟悉可以用什麼樣的方式，那個系統我本來就不太會使用，其實它的系統好像是可以去瀏覽網頁去找些東西，但我本身就不太清楚那個，所以我通常都是使用自己的PPT或影片。(T1-P5L20~23)

根據上述內容可發現受訪者能使用合適的ICT工具進行教學與評量的設計，包含使用歌曲教導學生學習Monday、Tuesday等英語星期的單字、使用網路上各種影片引起學生的學習動機等。

五、能辨別出在課堂中融入科技的適當策略，例如：任何使學習者處於學習過程中心的策略，以增進其表達觀點、探索、觀察、發現、調查、與他人合作、解決認知衝突與解決問題等。研究者認為此評估標準可對應至TPACK。

在教學內容的部分，受訪者會根據學生的興趣融入教學，也會考慮學生實際生活經驗，融入於教學當中，讓學生處在學習過程的中心，增進其探索與觀察。

那女生是對猜字謎較有興趣，所以那學生我就完全沒給她看影片。每次都找些不同遊戲，給他玩複習這樣。(T1-P3L12~14)

...因為你有結合到他的興趣的話，他就會蠻喜歡的，然後他就會比較喜歡在這個科目上，因為大部分的學生對數學都不會特別喜歡。所以一定要知道他喜歡什麼，然後你能夠把數學跟他喜歡的東西做甚麼樣子的結合，然後真正地去引起他們的興趣。像是有學生比較喜歡地理、喜歡各個國家，像這種時候我就會在出的題目上會用到各個國家的名字。像在列表的時候，我會用那個國家的國旗，所以除了算這個應用題之外，也會去問那你知道這個國旗它是哪個國家的？(T3-P7L6~11)

那時候好像是在問等量公理、人口數的比較，哪個國家跟哪個國家比是少了多少人。然後我就會用一個列表來讓他們看，只是那個國家我就會換成國旗，然後我就會去問那你知道這個國旗它是哪個國家的嗎？這樣子去問他們，在問他們的同時，我也會問那你知道這個國家的特色是什麼？我就會先大概去找一些資料，然後大概去跟他聊一下，他也蠻有興趣的。聊完之後再去算題目，他也會比較願意跟著你繼續往下做。(T3-P7L16~21)

在溝通方式的部分，當在需要的情況下，受訪者會使用JoinNet聊天室的打字方式，協助學生以另一種方式表達或增進彼此的溝通。

...然後其中比較特別的一個是上學期有教一個學生，他成績算中上的，但是他上課比較特別的是他完全不理我，就是從頭到尾他不會跟我講超過五句話。然後我不管問甚麼他都不太理我這樣。那時候就思考了很多方式，想要讓他跟我對話，只是好像他就是很單純不喜歡講話，喜歡用寫的回應你。可是有的時候他連寫都不想，所以我那時候後來有跟他說那你不願講話，你至少要跟我用寫的告訴我你是知道的這樣。那時候真的是跟那個男生講話的次數很少。(T1-P1L20~25)

...在教學當中剛也有提到網路不穩，之前很常出現網路不穩，導致上課很斷斷續續，可能收音講話都聽不太到，那天上課就會很痛苦。如果真的完全聽不懂，就會採用打字的方式，旁邊有個類似聊天室可以打字，但一般不希望用這個。因為已經視訊了，但還用打字的話，感覺對小朋友你只是一個網友的感覺。所以我還是鼓勵學生以講話為主。...(T4-P6L15~20)

根據上述內容可以發現受訪者於教學時，會嘗試調整學習內容以符合學生的

興趣與生活經驗，讓學生能在學習時處於學習過程中心，以增進其學習興趣。此外，當在教學時遇到音訊裝置有狀況時，受訪者能嘗試使用合適的科技方式達成教學，並使學生在學習時能充分進行表達。

在訪談中，大多數受訪者表示當學生在學習上遇到困難時，大多是用口頭一再解釋的方式進行教學，並視需要上網搜尋相關影片與圖片做為輔助或補充使用。而在許多研究中也提到，電腦、數位白板或平板電腦僅是做為科技輔助工具，並非純粹使用科技就可以彌補不適當的做法（Ertmer, 2005; Tondeur, van Braak, Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2016）。必須根據 ICT 的使用方式和教育目標之間的關係，做出關鍵性選擇。

在本研究的訪談中，可以發現受訪者們會使用網路上與課程內容有關的影片，主要目的為引起學習動機、課堂中間休息、融合學生興趣等。而國外的研究中也提到教師大多使用網路資源來吸引學生的興趣、注意力（Lee & Tsai, 2010）。除此之外，他們認為自己在使用科技融入於教學的部分所占成分較少。為了應對這一挑戰，許多師資培育機構（teacher training institutions，簡稱 TTI）在其課程中加入了入門的科技課程（Schmidt, Baran, Thompson, Mishra, Koehler, & Shin, 2009）。這些課程旨在為職前教師提供一系列基本能力，以便他們轉移到未來的課堂進行實踐。研究者認為若師資培育機構（TTI）在各分科/分領域的教材教法課程和教學實習課程中，結合科技融入教學的議題進行教學，有助於刺激師資生更多思考並增進他們未來的教學實踐。

此外，在上述內容當中發現受訪者普遍會進行課程材料的重新再設計，在這樣的過程當中，受訪者們不斷地搜尋網路上各樣可用的資源，並思考學生的學習能力、興趣以及學習成效，並持續調整教學策略、教學內容與評量難易度等。在一些國外研究文獻中也提到，職前教師表示技術整合需要額外的規劃和準備，因為他們對設計 ICT 支持的學習活動沒有預先的知識或經驗（Polly, Mims, Shepherd, & Inan, 2010）。而這樣重新設計課程材料的方式，將為師資生學習科技整合提供機會（Lee & Lee, 2014）。

## 第五章 結論與建議

本研究藉由質性研究的方式探討師資生參與數位學伴計畫之教學歷程以及科技融入教學內容知識之應用情形，以了解參與數位學伴計畫對師資生 TPACK 之影響。而本章根據第四章的研究分析與討論為基礎，提出結論、建議並進行研究反思，第一節歸納出本研究之結論，第二節提出相關建議，第三節則為研究者針對本研究進行反思。

### 第一節 結論

在知識經濟與資訊化的時代，教師有必要重新思考如何利用科技來增進有效教學並為學生創造新的學習機會。而師資生在職前階段的教育實踐經驗，足以影響其未來的教育實踐。師資生在參與數位學伴計畫的實際教學經驗中，透過重新設計課程材料，思考並學習教學和科技的整合運用的實踐。本節綜合資料分析與討論，歸納出下列研究結論。

#### 一、參與數位學伴計畫能滿足師資生的個人需求

有兩位師資生選擇以參與數位學伴計畫的方式，達到教育學程的畢業標準。也有一位師資生希望藉由參與數位學伴計畫的機會，增加其自身在課程設計、實務教學與師生互動的經驗。除此之外，也有兩位師資生表示參與數位學伴計畫的教學活動能夠滿足其對於教學的興趣以及熱忱。

#### 二、師資生在參與數位學伴計畫的過程中，能思考並實際進行課程的規劃與課程調整

要使課程規劃符合學生的學習需求，就必須針對學校課程進度以及學生的學習能力進行通盤了解。因此，在課程規劃的部份，師資生主要安排第一週進行前

測評量活動，以了解學生所具備的先備知識以及學習能力，並據此規劃後續課程與進度的安排，完成十週的課程規劃表。

此外，師資生普遍會考量到學生的學習需求、學習意願及其一般知識的廣泛度，因此大多會與學生商量並安排適合學生程度及興趣的課外教學材料作為教學媒材。

而在調整課程規劃時，師資生能夠根據實際教學互動中學生的學習成效與額外的學習需求等調整其教學進度與教學內容。

三、師資生在教學當中遇到的學生學習困難或教學困難時，能嘗試尋找合適的 ICT 工具，並進而調整其教學內容、教學方式與教學態度等，或尋求他人協助

要達到有效教學就必須解決在教學當中遇到的問題，或嘗試將問題排除掉。根據研究結果可以知道，在參與數位學伴計畫的教學過程中，師資生所遇到的問題包含學生的情緒行為問題、網路設備的臨時狀況等。

透過採用不同的教學方式、多樣化的評量以及安排豐富而多元性的教學內容，師資生嘗試藉此改善學生的學習行為問題。有了符合學生學習興趣的內容以及活化的教學，進而提升了學生學習的意願、增加了評量作答的趣味性。

然而，儘管透過不同方向的教學調整，仍然存在學習反應不佳的學生。師資生透過尋求帶班老師的協助介入，督促著在網路另一端的學生。但根據研究結果可以知道，透過這樣的協助方式並無法增進學生學習的實質效益。

另外，要使數位學伴的教學能夠順利地進行，網路以及電腦週邊設備便是最基礎的重要條件。然而，在數位學伴的教學過程中，師資生經常會遭遇網路狀況不穩定、音訊設備的使用狀況不佳等問題。即使透過現場帶班老師技術性介入調整設備也無法克服的問題，師資生通常只能等待問題狀況自行解除、恢復正常運作，或採用教學平台中的相關功能作為輔助或替代方案。因此，師資生在參與數位學伴中所遭遇的困難，有助於其在教學中嘗試採用變通策略或尋求相關協助。

四、透過重新思考與重新設計教學材料，師資生能夠嘗試融入科技於其教學與學科內容中

數位學伴計畫的教學活動若僅是根據學校的課本再次進行教學，將無法滿足學生的學習需求或解決其學習困難之處。根據研究結果可以知道，師資生於重新設計教學材料時，會嘗試融入網路上各項可使用的教學檔案、相關的影片、協助聯想的圖片、各種不同難易程度的試題等。並在設計教學活動時，嘗試融入學生的興趣、網路上各種相關的影片，以引起學生的學習動機或協助學生克服學習困難。

在設計評量活動時，藉由科技的協助，師資生可以簡單、快速地使用網路上相關平台，便能分別出不同難易程度的測驗題目。如此也有助於師資生思考如何安排適合學生學習能力的評量試題與測驗題目的規畫安排。

因此，師資生在參與數位學伴計畫的機會中，不僅能獲得實際的教學與評量設計的經驗，也能嘗試搜尋、思考並實際地將各種科技資源融入使用於合適的教學規劃當中。

五、師資生自覺其教學態度的轉變，更為正向互動的師生關係、精進的教學觀察能力以及積極的調整教學內容

在數位學伴計畫的教學過程中，師資生為了能更加掌握學生的學習反應，因此自覺在教學時更能夠耐心等待學生進行思考與表達，如此促進教師提供學生足夠的思考與反應時間，提升有效的教學與評量。

此外，師資生自覺在教學時變得更能仔細觀察學生的上課反應，以區辨出學生投入學習的專注或擅自瀏覽其他網頁的分心情形。

為了促使學生更有學習動機，師資生也表示會用心蒐集符合學生能力、融合學生興趣的教學內容等，增加學生的上課反應、培養學生將所學實際轉移、應用到日常生活情境中等。

## 第二節 建議

根據本研究結果，針對師資培育機構、數位學伴計畫團隊以及未來研究者提出相關具體建議，茲分述如下。

### 一、對數位學伴計畫團隊之建議

#### (一) 鎖定小學伴開啟其他網頁的功能

根據訪談可以發現，受訪者普遍表示上課過程中會察覺到小學伴雖然眼神盯著電腦螢幕，但很明顯地分心、沒有參與上課互動或反應回饋的情形。雖然，受訪者們表示在這樣的狀況下會求助於兩邊帶班老師們的協助，但他們也提到說學生們也會注意帶班老師的動向，當老師靠近時會先偷偷關掉其他網頁。如此的狀況防不勝防，解決方案勞師動眾。因此，建議往鎖定小學伴開啟其他網頁之方向思考可處理的方案作法。

#### (二) 嘗試提供第二個視訊鏡頭

受限於電腦螢幕與 JoinNet 頁面的空間限制，每道題目旁邊的計算空間有限。因此，學生們會另外在白紙上進行運算。訪談過程中，可以得知大學伴無法直接觀看小學伴利用紙筆計算數學題目的過程，或做筆記的實際情形，或操作使用電腦的動作等。期盼相關單位能思考提供第二輔助視訊鏡頭的可行性，以協助大學伴確實掌握小學伴的解題情形、上課反應、電腦操作情形等。

#### (三) 提供學習楷模

經由徵求傑出大學伴的同意，提供教學實況錄影帶的剪輯與整理，提供大學伴們學習以促進有效教學。也可以提供相關網路資源來源的列表與連結，增進大學伴以此為基礎，把更多的時間與精力花在設計教學、編輯教材、調整評量等地方，或視需要再繼續另外搜尋可用的網路資源。

#### (四) 促進大學伴以協同合作方式設計課程教材

許多研究表明，當教師需要設計與科技相關的課程材料時，透過小組工作的

方式可以緩和不安全感 (Tearle & Golder, 2008)。研究者建議數位學伴計畫團隊可以協助促進大學伴組成團隊小組，或鼓勵其協同合作進行教材設計，刺激大學伴將科技導入增進有效教學，並促進其 TPACK 的動態發展。

## 二、對師資培育機構之建議

(一) 更加重視師資生使用科技融入教學的議題，協助增進師資生在 TPACK 之發展

鼓勵師資生辨別出難以用傳統方式達成的教學，並思考如何以科技協助教學或轉化學科內容與教學法。由於 TPACK 的整合運用，於動態性教育實踐情境下將有利於其發展 (Angeli et al., 2016 ; Peng & Daud, 2016)。因此，建議各師培育機構應在各分科/分領域的教材教法課程和教學實習課程中，結合科技融入教學的議題，培育、促進並評鑑師資生使用科技融入促進有效教學的實際成效。

(二) 具體條列或整理各項志工服務活動，師資生能夠更清楚地知道其中包含數位學伴計畫的資源與機會

經由訪談過程可發現，有許多師資生是因為同儕的因素才得知有數位學伴計畫以及其運作情形，建議各師培育機構可以考慮具體條列或整理出各項志工服務活動，將有利於師資生在這些資源當中選擇最適合或最有興趣的教育性志工服務活動。

## 三、對未來研究之建議

(一) 擴大研究對象的範圍

受限於無法取得其他參與數位學伴計畫之大學端的研究參與同意，因此本研究僅針對東海大學參與數位學伴計畫之師資生進行研究。建議未來研究者盡可能擴大研究對象的選取範圍至更多其他大學端配合學校，以瞭解更多參與數位學伴計畫對師資生 TPACK 影響之研究結果。

(二) 建議不同研究方向

本研究採用質性研究的方法，透過半結構式訪談、文件分析等方式蒐集資料進行探究。建議未來研究者可以考慮以量化研究的方式，或兼用質性與量化

兩種方式，以確認影響師資生 TPACK 的因素。

(三) 研究師資生參與其他實務教學活動或服務學習活動，對於其 TPACK 之影響

本研究針對參與數位學伴計畫對師資生 TPACK 之影響進行研究，若未來研究者對於師資生及 TPACK 之相關議題有興趣，建議可以考慮選擇以補救教學計畫、史懷哲計畫等活動，以瞭解師資生參與其他教學活動對於其 TPACK 之影響。

### 第三節 研究反思

本節根據研究者於研究過程中的反思進行論述，也期許能對於讀者以及未來研究者提供協助。

#### 一、研究時程的限制

本研究原預計於 2 至 3 月間進行正式訪談，由於考量到受訪者建議等待至 3 月時大學生收假返校後再開始進行訪談，因此研擬於 3 月開始進行訪談。其後不幸因私人因素導致長期無法進行訪談，因而延宕至 4 月才得以正式實施訪談。因此也建議未來研究者，應預留更多的時間、提早進行研究，避免受到非預期性的個人因素或外在環境因素干擾。若研究對象為師資生或大學生，也應考慮避開大學期中考試週，以便訪談順利進行。

#### 二、研究樣本的問題

起初預計透過聯繫參與數位學伴計畫的另一所大學以及東海大學的合作單位負責人之同意，以兩校的師資生為研究對象，但後來並未獲得另一所大學之單位負責人的答覆，因此最後僅以東海大學參與數位學伴計畫之師資生為研究對象。原本參與數位學伴計畫的師資生人數就不多，又由於約談時間恰逢大學的期中考週，因此再發生了有兩位受訪者起初答應接受訪談，但後來因故推辭或聯繫不上受訪者等事件，因而無法如預期地參與本研究之訪談。幸好經由其他受訪者

之引薦，得以增加同意受訪的人員。

### 三、訪談過程中遇到的困難

錄音資料的品質深受訪談地點的環境吵雜程度影響，倘若該訪談地點當天的人數較多、環境吵雜，將導致錄音資料品質不佳。本研究之訪談地點都約定於連鎖速食餐廳進行，時間上恰逢大學期中考週，因而該地點聚集了許多討論報告的大學生們。因此，經由本研究之經驗發現，研究者應預先或當天提早到訪談地點觀察當日環境情形，也可以事先進行錄音測試。若錄音效果不佳，建議可以徵求受訪者同意後更換訪談地點，往後也可以選擇和後續其他受訪者更改約定於更單純的環境進行訪談。



## 參考文獻

### 一、中文部分

太御科技企業股份有限公司 (2018 年 4 月 8 日)。JoinNet 教育訓練簡報。取自

<https://blog.joinnet.tw/>

王文科、王智弘 (2017)。教育研究法 (第十七版)。臺北：五南。

王雅芳、呂慈涵 (2012)。數位學伴計畫—「偕同」概念與機制。載於國立臺南大學、全球華人計算機教育應用學會舉辦之「弱勢學童數位課業輔導新興議題」工作坊手冊 (頁 53-56)，屏東縣。

何昭儒 (2010)。幼教老師科技學科教學知識發展與師資培育課程教師之教育科技學習楷模示範之相關研究 (未出版之碩士論文)。國立中山大學，高雄。

李政賢 (譯) (2014)。質性研究：從開始到完成 (原作者：Robert K. Yin)。臺北：五南。(原著出版年：2011)

李月碧、何榮桂 (2011)。透過網際網路縮減數位落差—以數位學伴為例。臺灣教育，670，2-11。

李利津 (2003)。遠距同步口語課程之教材設計。中華民國僑務委員會《第三屆全球華文網路教育研討會論文集》頁 518-526。取自：

<http://edu.ocac.gov.tw/discuss/academy/netedu03/PAPERS/C39.PD>

林佩誼 (2009)。線上同步教學一對一即時互動系統使用性之研究-以 JoinNet 為例 (未出版之碩士論文)。國立臺北教育大學，臺北。

林延諭 (2016)。嚴肅教育遊戲製作：職前教師之設計思考實踐與科技學科教學知識 (未出版之碩士論文)。國立彰化師範大學，彰化。

林俊閔 (2008)。服務學習融入師資培育：以線上課輔活動為例 (未出版之碩士論文)。國立中央大學，桃園。

林信志、湯凱雯、賴信志 (2010)。以科技接受模式探討大學生學習以網路教學系統製作數位教材之意圖和成效。數位學習科技期刊，2 (1)，60-78。

- 孫志麟 (2000)。師資培育教育改革的思考 (下)。師友月刊, 399, 41-45。
- 孫志麟 (2013)。師資教育的關鍵議題：政策觀點。國民教育, 53 (3), 7-20。
- 翁沛恩 (2016)。以「昆蟲學」課程培育國小師資生設計數位遊戲教具 (未出版之碩士論文)。國立臺北教育大學, 臺北。
- 教育部 (2017 年 11 月 13 日)。教育部數位學伴入口網。取自  
[https://etutor.moe.gov.tw/edu\\_index/introduction\\_list.php](https://etutor.moe.gov.tw/edu_index/introduction_list.php)
- 教育部 (2012)。中華民國師資培育白皮書。取自  
<https://depart.moe.edu.tw/ED2600/cp.aspx?n=37734BA79B67A89A&s=AF04D533FC93AA8D>
- 教育部 (2015)。中華民國師資培育統計年報—民國 104 年。臺北：作者。
- 教育部 (2017)。「107 年數位學伴計畫」實施說明。臺北：作者。
- 梁福鎮 (2014)。當前我國師資培育的挑戰與對策。教師教育期刊, 3, 1-28。
- 莊茜茹 (2016)。科技內容教學知識理論取向探究大規模線上開放網路課程之教師教學信念與教學行為表現 (未出版之碩士論文)。國立雲林科技大學, 雲林。
- 許夢芸、陳育含 (譯) (2012)。質性研究方法的實踐 (上冊) (原作者：Clive Seale, Giampietro Gobo, Jaber F. Gubrium & David Silverman)。新北：韋伯文化。
- 陳伯璋 (2000)。質性研究方法的理論基礎。中正大學教育研究所主編。質的研究方法。高雄：麗文文化公司。
- 陳若平、張祐綾 (譯) (2007)。社會工作研究法 (原作者：Allen Rubin & Earl R. Babbie)。臺北：五南。
- 游燕楓 (2016)。師資培育生數學領域科技學科教學知覺量表發展 (未出版之碩士論文)。國立臺中教育大學, 臺中。
- 湯志民 (2014)。雲端科技與未來教室。載於高教出版 (主編), 數位學習：實務應用 (25-50 頁)。臺灣：高教出版。

- 楊志田、楊嗣婷、林宏彥（2012）。遠距課輔之系統維運-以數位學伴線上課業輔導服務計畫為例。載於國立臺南大學、全球華人計算機教育應用學會舉辦之「弱勢學童數位課業輔導新興議題」工作坊手冊（頁 6-9），屏東縣。
- 楊鎮華、蔣旭政（2011）。如何使用資訊科技強化我國大學教育投資效率。**前瞻科技與管理**，1（1），15-33。
- 廖年森（2011）。不信東風喚不回—三種課輔型態之比較與展望。教育部 100 年數位學伴線上課業輔導服務計畫中區輔導中心暨夥伴團隊期中評鑑報告。雲林縣：雲林科技大學。

## 二、英文部分

- 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 and Education* 52(1),154-168.
- Angeli, C., Voogt, J., Fluck, A., Webb, M., Cox, M., Malyn-Smith, J., & Zagami, J. (2016). A K-6 computational thinking curriculum framework: Implications for teacher knowledge. *Educational Technology and Society*, 19(3), 47-57.
- Bilici, S. C., Yamak, H., Kavak, N., & Guzey, S. S. (2013). Technological pedagogical content knowledge self-efficacy scale (TPACK-SeS) for pre-service science teachers: Construction, validation, and reliability. *Eurasian Journal Of Educational Research*, 52, 37-60.
- Earle, R.S. (2002). The integration of instructional technology into public education: Promises and challenges. *ET Magazine*, 42(1), 5-13.
- Ellis, J., Dare, E., & Roehrig, G. (2016, March). From Consumers to Creators: Adventure learning and its impact on pre-service teachers' TPACK and technology integration. In *Society for information technology and teacher education international conference* (pp. 2834-2841). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Ertmer, P. A. (2005). Teacher pedagogical beliefs: The final frontier in our quest for technology integration? *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 25-39.
- Grossman, P. L. (1989). A study in contrast: Sources of pedagogical content knowledge for secondary English. *Journal of Teacher Education*,40(5),24-31.
- Grossman, P. L. (1990). *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*. New York:Teachers College Press.
- Harris, J. B., Mirsha, P., & Koehler, M. J. (2007, April). *Teachers' technological pedagogical content knowledge: Curriculum-based technology integration*

- reframed*. Paper presented at American Educational Research Association conference, Chicago, IL.
- 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 and Teaching: Theory and Practice*, 11(3), 273-292.
- Hilton, J. T. (2016). A case study of the application of SAMR and TPACK for Reflection on Technology Integration into Two Social Studies Classrooms. *The Social Studies*, 107(2), 68-73. doi: 10.1080/00377996.2015.1124376
- Koehler, M. J., Mishra, P., & Cain, W. (2013). What is technological pedagogical content (TPACK)? *Journal of Education*, 193(3), 13–19.
- Koehler, M. J., Mishra, P., & Yahya, K. (2007). Tracing the development of teacher knowledge in a design seminar: Integrating content, pedagogy, and technology. *Computers and Education*, 49, 740-762.
- Lee, M. H., & Tsai, C. C. (2010). Exploring teachers' perceived self efficacy and technological pedagogical content knowledge with respect to educational use of the World Wide Web. *Instructional Science*, 38(1), 1–21.
- Lee, Y., & Lee, J. (2014). Enhancing pre-service teachers' self-efficacy beliefs for technology integration through lesson planning practice. *Computers and Education*, 73, 121–128.
- Litchman, M. (2006). *Qualitative research in education: A user's guide*. Thousand Oak, CA: Sage Publications, Inc.
- Liu, S. H. (2016). Teacher education programs, field-based practicums, and psychological factors of the implementation of technology by pre-service

- teachers. *Australasian Journal of Educational Technology*, 32(3), 65–79.
- Marshall, C. & Rossman, G. (2006). *Designing qualitative research* (4<sup>th</sup> ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Mishra, P. & Koehler, M. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Mouza, C., Yang, H., Pan, Y., Ozden, S. Y., & Pollock, L. (2017). Resetting educational technology coursework for pre-service teachers: A computational thinking approach to the development of technological pedagogical content knowledge(TPACK). *Australasian Journal Of Educational Technology*, 33(3), 61-76.
- Niess, M. L., Sadri, P., & Lee, K. (2007, April). *Dynamic spreadsheets as learning technology tools: Developing teachers' technology pedagogical content knowledge (TPCK)*. Paper presented at the meeting of the American Educational Research Association Annual Conference, Chicago, IL.
- Niess, M.L., Ronau, R.N., Shafer, K.G., Driskell, S.O., Haper, S.R., Johnston, C., Brow-ning, C., Ozgun-koca, S.A., & Kersaint,G. (2009). Mathematics teacher TPACK standards and developmentmodel.*Comtemporary Issues in Technology and Teacher Education*,9(1),4-24.
- Niess,M.L. (2005). Preparing teachers to teach science mathematics with technology : Developing a technology pedagogical content knowledge .*Teaching and Teacher Education*,21(5),509-523.
- Niess,M.L.,van Zee,Emily H.,&Gillow-Wiles,H. (2010). Knowledge growth in teaching methematics/science with spreadsheets:Moving PCK to TPACK through online professional development. *Journal of Digital Learning in*

*Teaching Education*, 27(2), 42-52.

- Ottenbreit-Leftwich, A. T., Ertmer, P. A., & Tondeur, J. (2015). Interpretation of research on technology integration in teacher education in the USA: Preparation and current practices. In H. Fives, & M. G. Gill (Eds.) *International handbook of interpretation in educational research* (pp. 1239-1262).
- Ottenbreit-Leftwich, A. T., Glazewski, K., Newby, T., & Ertmer, P. (2010). Teacher value beliefs associated with using technology: Addressing professional and student needs. *Computers and Education*, 55(3), 1321–1335.
- Peng, C. A., & Daud, S. M. (2016). Relationship between special education (hearing impairment) teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK) and their attitudes toward ICT integration. *International Conference on Special Education in Southeast Asia Region 6<sup>th</sup> Series 2016*.
- Polly, D., Mims, C., Shepherd, C., & Inan, F. (2010). Evidence of impact: transforming teacher education with preparing tomorrow's teachers to teach with technology (PT3) grants. *Teaching and Teacher Education*, 26,(4), 863–870.
- Polly, D., Mims, C., Shepherd, C., & Inan, F. (2010). Evidence of impact: transforming teacher education with preparing tomorrow's teachers to teach with technology (PT3) grants. *Teaching and Teacher Education*, 26,(4), 863–870.
- Rogers, E. M. (1995). *Diffusion of innovations*. New York, Free Press.
- Sang, G., Valcke, M., van Braak, J., & Tondeur, J. (2010). Student teachers' thinking processes and ICT integration: Predictors of prospective teaching behaviors with educational technology. *Computers and Education*, 54(1), 103–112.
- 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.

- Sefton-Green, J. (2006). Youth, technology, and media cultures. *Review of Research in Education, 30*, 279–306.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher, 15*(2), 4-14.
- Sieber, J. E. (1992). *Planning ethically responsible research. A guide for students and internal review boards*. Newbury Park, CA: Sage.
- Tearle, P., & Golder, G. (2008). The use of ICT in the teaching and learning of physical education in compulsory education: how do we prepare the workforce of the future European. *Journal of Teacher Education, 31*(1), 55–72.
- Tearle, P., & Golder, G. (2008). The use of ICT in the teaching and learning of physical education in compulsory education: how do we prepare the workforce of the future European. *Journal of Teacher Education, 31*(1), 55–72.
- Tondeur, J., Pareja Roblin, N., van Braak, J., Voogt, J., & Prestridge, S. (2017). Preparing beginning teachers for technology integration in education: ready for take-off? *Technology, Pedagogy and Education, 26*(2), 157-177.
- Tondeur, J., Pareja Roblin, N., van Braak, J., Voogt, J., & Prestridge, S. (2017). Preparing beginning teachers for technology integration in education: ready for take-off? *Technology, Pedagogy and Education, 26*(2), 157-177.
- Tondeur, J., van Braak, J., Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2016). Understanding the relationship between teachers' pedagogical beliefs and technology use in education: a systematic review of qualitative evidence. *Educational Technology Research and Development, 65*(3), 555-575.
- Voogt, J., Fisser, P., Pareja, N., Tondeur, J., & van Braak, J. (2013). Technological Pedagogical Content Knowledge - a review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning, 29*(2), 190-121.
- Young, J. R., Young, J. L., & Shaker, Z. (2012). Technological pedagogical content knowledge (TPACK) literature using confidence intervals. *Techtrends: Linking*

*Research And Practice To Improve Learning, 56(5), 25-33.*



## 附錄一 訪談大綱

研究題目：參與數位學伴計畫對師資生 TPACK 之影響

- 1.請問您參與數位學伴的動機為何？
- 2.請問您當初如何選定教學科目？
- 3.請您分享您在教學中與小學生的互動情形。
- 4.請問您在教學前做了哪些教學準備？
- 5.請您說一說參與數位學伴後對您在教學上的影響與改變。
- 6.請您說一說參與數位學伴後對您在課程規劃上的影響與改變。
- 7.請您說一說參與數位學伴後對您在評量設計上的影響與改變。
- 8.請您說一說在教學當中，遇到的困難有哪些？如何克服困難或請求協助？
- 9.請問您在教學中，使用了哪些設備、軟體工具或網路資源?如何選擇這些科技工具做為教學過程的使用？
- 10.在教學設計、教材製作及教學階段，您對於科技設備、軟體等工具操作之使用情形為何？在哪一個階段會面臨比較大的挑戰？為什麼？
- 11.請問您是否曾在教學中遭遇困境，而嘗試使用科技設備、軟體或網路資源等工具協助教學？請舉例說明。

12.從學期初到學期末，您在科技融入教學的使用情形（例如使用頻率、使用類型等）為何？

13.請問您認為科技融入教學對於您的教學以及小學伴的學習之效果為何？

## 附錄二 訪談邀請函

同學您好，我是東海大學教育研究所在職班研究生陳慧殷。由於您曾協助「教育部數位學伴計畫」且表現傑出，因此希望借您長才進行有關參與數位學伴計畫對師資生 TPACK 之影響的研究。

本研究焦點在於瞭解師資生參與數位學伴的經驗，並探討對師資生科技學科內容教學知識（TPACK）之影響。希望藉由與您的訪談，對此議題能有更深入地了解。訪談時間約為一個小時，訪談的地點視您的方便，並選擇於安靜、不受干擾的環境下進行。訪談的日期預計在 107 年 2 月至 3 月間進行，以您方便的時間為優先考量，日期與地點將再與您聯繫約定。

在訪談的過程中會同時錄音，以便於訪談後進行資料的整理與分析。個人資料與訪談資料的呈現將全部採用匿名方式處理，嚴謹地保護您的隱私權益。本研究若有不盡完善之處，歡迎您不吝提出指正。感謝您的參與，本研究因您的協助而對師資生的專業提升更有實際意義！

誠摯地邀請您參與本研究的訪談。

指導教授：陳鶴元 博士

研究生：陳慧殷 敬邀

### 附錄三 研究同意書

為協助「參與數位學伴計畫對師資生 TPACK 之影響」的研究，本人願意配合研究需要，同意接受研究者的訪談以及錄音，但對涉及個人隱私之問題，我有權利拒絕回答或錄音。本人配合回答或錄音的部分，同意研究者轉騰為逐字稿，以便研究的進行。本人授權研究者，以不違反個人資料保護法為前提，引用訪談資料作為研究結果與討論。

東海大學教育研究所

指導教授：陳鶴元 博士

研究生：陳慧殷

研究參與者（簽名）\_\_\_\_\_ 日期\_\_\_\_\_

◎請協助填寫下列基本資料

性別：男 女

系所：\_\_\_\_\_ 年級：\_\_\_\_\_

參與數位學伴之學期數：一學期 兩學期 三學期 四學期 其他：\_\_

任教科目：\_\_\_\_\_ 任教年級：\_\_\_\_\_ 授課時間：\_\_\_\_\_

常用聯絡方式：（本資料將予以保密，不做它用）

電話號碼：\_\_\_\_\_ Line ID：\_\_\_\_\_

Facebook 名稱：\_\_\_\_\_ E-mail：\_\_\_\_\_

其他：\_\_\_\_\_