

師培雲平臺設置之成效—以師培2020行動學習APP為例

劉美慧* 張玉山** 練哲佑***



摘要

國立臺灣師範大學（臺師大），作為我國師資培育的搖籃，每年有800餘位師資生修習教育學程，為確保開課的質與量，臺師大師培處推出了師培雲計畫，建置雲端師培課程，希望透過雲端運算可大量儲存、共編共享等特性，以多元形式呈現師培課程教材，活化教學，並達共同課綱、共同評量的目標。本文以師培2020行動學習APP為例，分析師培雲的成效，發現師培2020行動學習APP對師資生的教師檢定通過率有正面影響。本文最後針對師培雲建置計畫提出三項建議，包括（1）整合師培雲平臺建置人員之專業；（2）妥善規劃與節用硬體設備之經費；以及（3）研採有效的行銷措施。

關鍵詞：師培雲、師資培育、雲端學習、行動學習

壹、前言

國立臺灣師範大學（臺師大）每年有800餘位師資生修習教育學程，然而教授教育專業課程的師資人數卻因退休而逐年遞減，造成包括教育概論、教育心理學、教育哲學、教育社會學、教學原理、班級經營、教育測驗與評量、輔導原理與實務、課程設計、教學媒體等科目的開課數不足，使得每堂課的平均修習人數增多，導致師資培育課程的師生比提高，間接影響教學的品質並增加教師的課程負擔。因此，如何運用雲端技術進行教學資源的整合，維持課程教師專業發展及師資生修課品質，以確保高素質的合格中學教師來源，已成為新的重要課題。

雲端運算（cloud computing）是未來十年資訊應用的新主流，世界各國皆爭相投入雲端運算的政策規劃（行政院經濟部，2013）。政府在雲端的教育應用上也投入大量資源，著眼於設置教育雲以建立智慧校園，提供國民教育共350萬名學生使用（行政院經濟建設委員會，2011）。將雲端運算技術與數位教材結合而成的雲端學習環境，能夠達到使用者資訊共享、多方資源整合、學

習進度彈性及適性化、設施成本更低廉等優點 (Fardoun, Lopez, Alghazzawi, & Castillo, 2012 : 1766 ; Mircea, 2012 : 222 ; Sultan, 2010 : 110) , 並突破時間與空間之限制, 為專家學者、教師、學生, 甚至社區之間建立快速、穩定、效率的溝通交流平臺 (臺北市政府資訊局, 2012) 。

因此, 臺師大師資培育與就業輔導處 (師培處) , 希望建置師培2020行動學習APP, 作為實踐的平臺, 本文以此探討師培雲平臺之設置現況以及階段性成效檢討, 做為後續發展的依據, 同時也提供其他學校與教育主管機關之參考。

貳、雲端行動學習的意涵

一、雲端行動學習的意義

雲端運算是一種網路資源整合的新概念, 將龐大的系統之間進行連接, 提供資料運用服務, 通過安全和可擴展的方式, 建構讓資料可以被共享和共用的網路服務平臺 (蔣麗君、張其祿, 2014 : 142) 。雲端時代的3i化 - 感知化 (instrumented) 、物聯化 (interconnected) 、智能化 (intelligent) 能有效提升人才培育之成效與自主學習之動機 (胡世忠, 2013) :

感知化：資料來源的變化, 改由網路等管道獲取知識顛覆傳統紙本學習之思維。

物聯化：資料傳送方式的變化, 以數位化方式傳遞訊息, 使資料的獲得變的更快
速、精準並提高可信度。

智能化：資料使用方式的變化, 透過智能化的功能能夠優先評估並篩選資料。

雲端行動學習將雲端運算和行動學習結合, 這種新的教學方式對教育的發展有很大的幫助, 因為雲端的特點, 這兩種學習方式可以自然融合 (Wang & Ng, 2012) , 雲端學習是將學生學習的內容數位化, 並將這些內容放置在雲端平臺上供學生進行適當的學習, 而行動學習則能透過行動裝置, 讓學生能夠在任何時間地點進行學習, 所以雲端行動學習是一種透過行動裝置存取雲端資源的學習方式。

二、雲端行動學習的特性

在雲端行動學習中, 不論在何處都能夠獲得學習的資源, 雲端行動學習只需要透過Wi - Fi等網路連接至雲端中心, 便可以存取需要的資源 (Rao, Sasidhar, & Kumar, 2010 : 45) 。

Rao等人 (2010 : 46) 在研究中指出雲端行動學習具有以下優勢：

- 1、**降低成本**：因為僅須透過雲端進行存取集運算, 所以使用者並不需要透過高級的硬體設備來保存文件。
- 2、**改進性能**：科技日新月異, 行動裝置也隨之進步, 能夠滿足大部分的學習需求。
- 3、**降低軟體成本**：雲端上所使用的應用程式通常是低價或免費的。
- 4、**即時軟件更新**：透過網路即可更新應用程式, 這些更新通常也是免費的, 可以降低成本。
- 5、**改進的文件格式兼容性**：在雲端行動運算中, 應用程序很容易安裝軟體於行動裝置上, 且兼容性更高。
- 6、**提高數據的可靠性**：就算使用的機具毀損, 雲端上的資料仍然能夠保存下來。
- 7、**通用檔案的存取**：無論何時何地都可以存取雲端上的資料。

8、設備獨立性：雲端的資料易於存取，就算變換使用的機具也可以隨時透過雲端空間存取。

而由於上述的優勢，透過雲端運算與行動裝置的結合，人們將可以擺脫過去網路學習的限制，享用行動科技所帶來的便利性、立即性及適宜性 (Walton, Childs, & Blenkinsopp, 2005 : 51)。讓使用者能夠透過網路隨時隨地的存取、處理、分享訊息 (Lin, Wenb, Jou, & Wub, 2014 : 245)。加上雲端運算大量存取的特點，在教學中教師能夠簡單、快速地與學生分享各種教材與軟體，讓學生能夠真正地走出教室，進行自主的學習。Chen與Chung (2008 : 644) 的研究也顯示，使用行動裝置可以明顯地改進學習成效和增進學習興趣。綜合各學者指出的雲端行動學習特性，Chang (2015 : 3) 等人分析與歸納其特性可以分為便利、及時及其他三大類，如下表1。

表1
雲端行動學習特性分析表

學者	便利	及時	其他
Wang、Ng (2012)	個人化、互動合作、容量無限、多功能輔助	隨時、隨地	以學習者為中心
Mikroyannidis et al. (2012)	個人化、開放性、可重複使用性		共享性
Huang et al. (2013)	智能化、多元感官、社交性的	即時化、無縫	
Soni & Gupta (2013)	軟體免費或按使用付費、技術開放、功能增加	24小時、隨時隨地、效率	環保
Al Tayeb et al. (2013)	虛擬化、可擴展、可靠、高效、靈活		動態分配資源

資料來源：Chang, Y. S., Chen, S. Y., Yu, K. C., Chu, Y. H., & Chien, Y. H. (2015).

Effects of cloud-based m-learning on student creative performance in engineering design. British Journal of Educational Technology.

此外，雲端行動學習也是一種線上學習，但相對於一般的線上學習他有著更大的優勢，兩者特性對照如表2。由對照表可發現，利用雲端運算中資料共編共享、立即性等特性，加上行動裝置的普及及便利性，雲端行動學習對學習應會造成不同的影響，對學習者的學習成效應該會有很大的幫助，相當值得期待，也很值得加以探討。

表2
線上學習與雲端行動學習比較表

--	--	--

	線上學習	雲端行動學習
教學情境	教材可即時更新 內容具多樣性、高擴展性	教材可即時更新 內容具有多樣性、高擴展性
教學成本	<u>初期費用驚人，長期成本隨時間遞減</u> <u>教材多為自行建構或購買而得</u>	<u>低成本</u> <u>教材來源多為免費或採使用者付費</u>
學習情境	<u>身分較不易確認</u> 無時地限制 <u>人際互動較低，易有孤獨與疏離感</u> <u>較無法得到立即回饋</u> 受資訊設備影響	<u>綁定手機以確認身分</u> 無時地限制 <u>互動性高</u> <u>可得到立即回饋</u> 受資訊設備影響
學習紀錄	可隨時記錄學習歷程	可隨時記錄學習歷程
學習模式	以學習者為中心 <u>能共享資源</u>	以學習者為中心 <u>可共享及共同編輯資源</u>
時間管理方面	教師引導學習歷程	教師引導學習歷程
知識 / 資訊來源	<u>資料安全風險較高</u> <u>傳統伺服器、周邊建置技術</u>	<u>資料安全風險較低</u> <u>採環保的綠色技術</u>

註：線上學習與雲端行動學習相異之處以底線標註

資料來源：Chang, Y. S., Chen, S. Y., Yu, K. C., Chu, Y. H., & Chien, Y. H. (2015).

Effects of cloud-based m-learning on student creative performance in engineering design. British Journal of Educational Technology.

參、師培雲的建置

一、師培雲的基本理念

透過雲端運算與行動裝置的結合，人們將可以擺脫以往數位系統的限制，享受行動科技所帶來的便利性及立即性。讓使用者能透過網路隨時隨地的存取、處理、分享訊息（Lin, Wenb, Jou, & Wub, 2014：245）。加上雲端運算大量存取的特點，教師之間可以共編、共享課綱與教材，甚至評量工具也可以共同使用，達到共同課綱、共同評量的目標；學生則可以簡單、快速地取得各種教材與軟體，能真正的走出教室，進行自主的學習。此外，師資生與師培教授可以透過師培雲的應用，提升自己的資訊應用能力，提高競爭能力。因此，師培雲的建置與教學應用，在師資培育的質與量上面，都將有很大的效益。

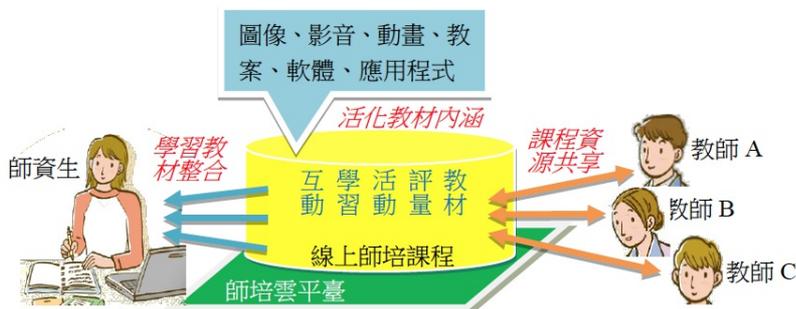
二、師培雲平臺之設置

為解決師資培育課程開課問題，並整合師培課程之教材資源，使數位教材、教學影片、教學範例等不僅成為課程教師授課的輔助工具，同時亦成為師資生進行自主學習的資料來源，達到資源的最大使用效率，臺師大師培處透過師培雲的建置計畫，作為主要的策略之一（林陳涌等，2014）。因此，臺師大提出的師培2020計畫中，就把師培雲的建置列為重要計畫之一（林陳涌等，2014）。

（一）計畫目標

此計畫旨在透過師培雲的平臺的建置，達到師資培育教學資源的整合，以供課程教師實施教學之用，以及師資生進行自主學習之教材來源。本計畫主要策略包括課程資源共享、學習教材整合以及活化教材內涵，如圖1

圖1 師培雲建置計畫執行策略



1、透過師培雲平臺整合相同科目教師的教學歷程，發展「共同課綱、共同評量」之課程資源共享模式

此計畫將於師培雲平臺架設師資培育學習網，整合基礎教育學分任課教師之教材內容、單元活動、學習歷程、互動機制、教學量等教學歷程，透過學習介面將課程內涵有系統地呈現在師生面前。

2、建置線上師培課程，使師資生能在平臺上取得所選修師培課程之教材，進行有效率的資源整合自主學習

逐步逐科將必修的師培課程內容發展為線上師培課程，並建置師資生的個人空間以及每一門課程的群組空間。師資生可在個人空間儲存個人之學習歷程檔案、評量結果、教師互動過程等訊息，亦可於群組空間取得所選修師培課程之教材資源。

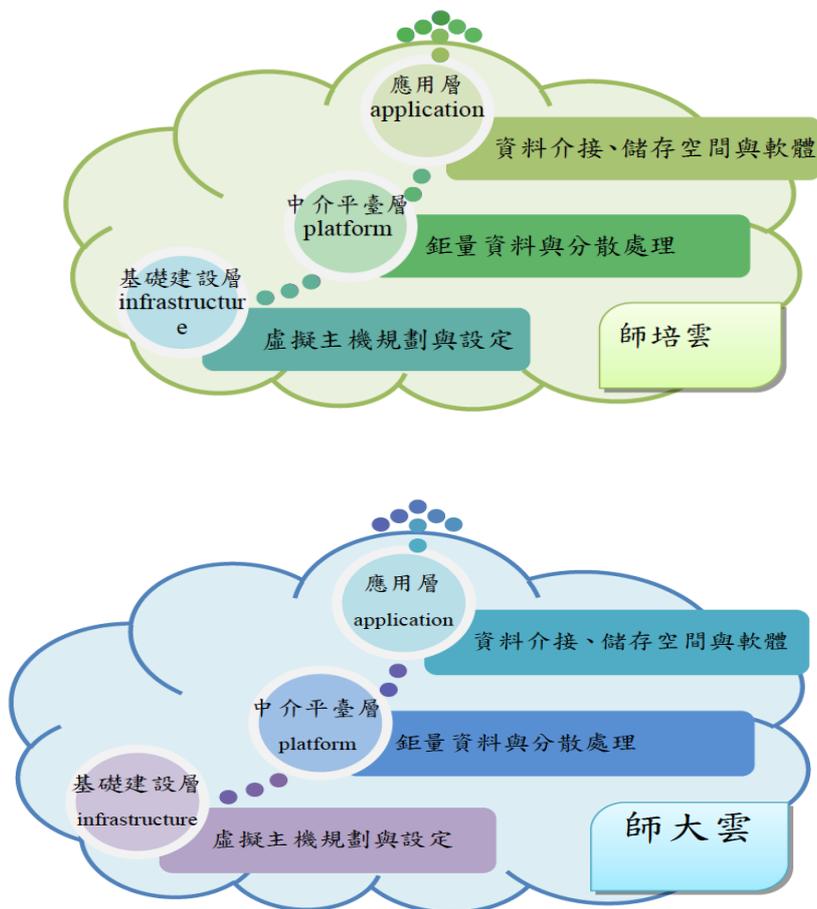
3、藉由雲端運算可大量儲存、共同編修、資料數位化等優點，以多元化的方式呈現師培課程教材內涵，達到活化教學的效果

此計畫將透過教材內容數位化，依據各教師所提供之師培課程內涵，設計相應之教學簡報、教學影片、檔案示例、教學動畫等同形式之教材，同時配合臺師大相關專業教師的專長，發展及擴充適合的學習軟體，以活化師培課程，達成適性化教學效果。

(二) 執行策略

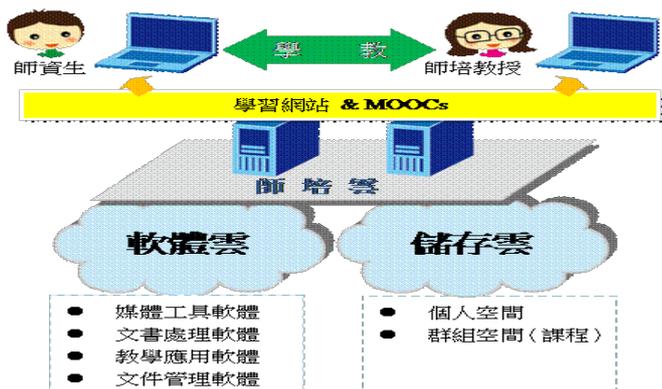
此計畫之目標主要透過雲端師資培育平臺的建置，解決師資培育課程開課問題，並提高課程資源之整合程度與使用效率。在硬體架構方面，擬在已建置完成的師大雲架構下，以內含的方式設置師培雲的雲端平臺，亦即從師大雲的虛擬主機中，切割適當磁碟空間與網路流量以供師培雲的儲存雲以及軟體雲之用，並完成師大雲及師培雲之間的資料庫介接，如圖2

圖2 培雲的基礎架構



另外在線上師培課程方面，師培雲平臺將成為一個可共享之學習空間，課程教師與師資生可透過電腦、手機和其它行動設備連結到雲端學習平臺，進行數據與資料存取。此部分所需建置架構包括師培雲平臺、學習介面以及學習內容，如圖3。

圖3 雲端師培課程的架構圖



資料來源：張玉山（2014）。2014教育部精緻特色計畫 - 子計畫09師培雲平臺設置。

國立臺灣師範大學師資培育與就業輔導處。

1、師培雲平臺

包括儲存雲及軟體雲。儲存雲主要在提供個人空間及群組空間（每一門課），軟體雲則在提供師培課程學習軟體或相關應用（Apps）。

2、學習介面

學習介面包括師資培育學習網站及MOOCs（Massive Open Online Courses，磨課師），主要提供線上課程操作介面，方便使用師培雲上的儲存空間與多媒體數位教材資料。

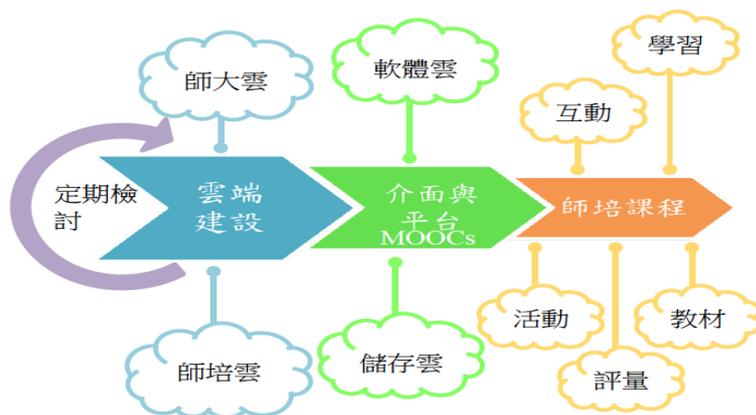
3、學習內容

包括教育概論等8門基本必修教育課程，每一門課程的教材、單元活動、學習歷程、互動機制、教學評量等，都存放在師培雲且透過學習介面呈現在師生面前。

三、執行方法

透過雲端運算來建構一個有效的教育環境，應遵循四項基本原則：（1）以學習者為中心，即先分析學習者的需求，確定相應的教學內容，並設計適合的教學活動。（2）教學資源的有效性，意指教學資源應及時更新，不斷滿足學習者的需求。（3）網站導覽配置的合理性，指的是教學資源必須經過系統化的編排配置，內容結構應統一且清晰易懂。以及（4）合作學習和共享，亦即雲端學習環境的設計，應注重師生的互動，並以合作學習為設計重點。在此原則下，本計畫的工作內容如圖4。

圖4 雲端師培平臺內容架構圖



資料來源：張玉山（2014）。2014教育部精緻特色計畫 - 子計畫09師培雲平臺

設置。國立臺灣師範大學師資培育與就業輔導處。

（一）規劃與建置師培雲的儲存雲以及軟體雲

利用臺師大既有五架高速虛擬伺服器所建構的師大雲，切割適當空間作為師培雲的儲存雲以及軟體雲。儲存雲包含個人空間組空間（每一門課程）；軟體雲則包含多媒體工具軟體（應用程式apps）、文書處理軟體、教學應用軟體、文件管理軟體等。

（二）完成師大雲及師培雲之間雲端資料庫的介接

此計畫擬透過師大雲與師培雲資料庫之介接，將師資培育學習網資料庫與選課系統資料庫連結。由師培雲系統自動設定每位學生之課程存取權限，並整合所選修之課程教材內涵。透過設置課程存取權限可維護授課教師之課程資料隱密性，而課程教材整合則幫助師資生以更有效率的方式完整存取所選修課程資源。

（三）建構師資培育學習網站

以虛擬伺服器建置師資培育網站，作為授課教師實施教學，以及師資生進行自主學習的操作介面。網站功能包括教材呈現、自互動、測驗評量、及補救教學等。

（四）發展雲端師培課程內容

逐步逐科將教育概論等基本必修的師培課程教材內容，包括數位教材、教學影片、教學檔案、活動示例等，設計成具有多元內容之線上課程。

（五）擴充雲端師培學習軟體

配合臺師大相關專業教師的專長，發展及擴充適合的學習軟體，以活化師培教學，加強數位應用能力，提升師資生之數位專科教學效果。

（六）配合MOOCs（磨課師）將師培課程上線

從雲端師培課程中，擇取適合的課程上線到MOOCs，使成為可容納更多選修人數之大規模開放式線上課程。

肆、實施現況

師培雲平臺的建置是一項龐大的計畫，以學年劃分為多個階段，透過完成這些階段性的計畫，一步步的建置雲端學習的環境。本

文以103年度進行的師培2020行動學習APP (教檢APP) 為例, 來了解師培雲平臺的建置狀況。

一、師培2020行動學習APP簡介

為提高臺師大師資生的教師資格檢定考試 (教檢) 通過率, 以及師資生的資訊與雲端教學能力, 臺師大師培處首創開發「師培2020行動學習APP」, 可同時支援IOS及Android作業系統, 讓師大學生可以透過手機練習歷年教檢考古題。除此之外, APP中還提供了近萬題的公職考試考古題, 讓有意參與公職考試的學生使用, 其中包含了撰寫筆記、標注重點、追蹤成績的功能, 讓使用者在任何地方都可以測驗及記錄學習狀況 (師大新聞, 2015)。功能如下:

下載中心: 供學生透過網路下載歷屆試題, 下載後均可離線作答。

刪去法: 作答時使用刪去法按鈕, 刪除不需要的選項, 幫助使用者專注思考其他答案。

重點標記: 可將不熟練的題目加入重點題目, 在交卷前、後都可自由編輯。

錯誤標記: 送出答案後, 錯誤題目會自動標記並存入個人題庫。不再複習的題目也可以自行移除。

筆記標記: 透過筆記按鈕, 可以在任何題目中新增筆記。

提供平均成績: 透過平均成績與排名可以了解自己學習情況。

圖5 下載中心之介面



圖6 可下載之考古題



圖7 個人題庫介面

圖8 筆記介面



圖9 個人統計介面



圖10 集體統計介面

103年度高級中等以下學校及幼兒園教師...	103年度高級中等以下學校及幼兒園教師...
重點題目	個人/平均分數
分數	排名比
完成率	—(—)
測驗時間	—%
—	—
102年度高級中等以下學校及幼兒園(稚)園...	102年度高級中等以下學校及幼兒園(稚)園...
重點題目	個人/平均分數
分數	排名比
完成率	—(—)
測驗時間	—%
—	—
101年度高級中等以下學校及幼兒園教師...	101年度高級中等以下學校及幼兒園教師...
重點題目	個人/平均分數
分數	排名比
完成率	—(—)
測驗時間	—%
—	—
100年度高級中等以下學校及幼兒園教師...	100年度高級中等以下學校及幼兒園教師...
重點題目	個人/平均分數
分數	排名比
完成率	—(—)
測驗時間	—%
—	—
99年度高級中等以下學校及幼兒園教師資...	99年度高級中等以下學校及幼兒園教師資...
重點題目	個人/平均分數
分數	排名比
完成率	—(—)
測驗時間	—%
—	—

二、使用成果

(一) 使用效果

通過雲端資料庫的數據分析，可知目前師培2020行動學習APP在Google Play上的下載次數達百餘次，登入使用的人數達213人，試題下載次數也達755次，其中地理系、數學系使用比率最高，其他系所使用人數則較少。

為了解此程式對學習成效的影響，由於此程式中的下載次數以科目計算，下載1個科目記錄1次，而教師檢定的考試科目共有4科，因此，本文以4次作為界線，將使用者分為下載次數達4次即未達4次兩組，其通過率分別為0.58及0.19，並進行獨立樣本t檢定的分析，結果發現兩組之間的通過率有顯著的差異 ($T=5.864, p=0.001$)，顯示是否透過App完整練習教檢科目對學生的教師檢定通過率有正面的影響。

(二) 使用感想

本文章為了更深入了解師培2020行動學習APP之成效，訪談了十多位使用APP的同學，分別針對APP的使用時機、優點及缺點進行提問，並將訪談內容進行歸納得出以下結論：

1、便利性

師培2020行動學習APP的使用不受時間與地點的限制，只要事先下載好考古題，不論是否有網路，使用者都可以進行練習，可依據使用者的時間狀況，設定練習題數，因此使用者可以在任何時間地點進行考古題的練習：

這個app真的很方便，我平時要到實習學校要搭15分鐘的公車，閒著也是浪費，我就會利用這個時間作個5-10題的考古題，練練感。(S-03_01_05)

平時去餐廳吃飯，等菜的時間不長不短，也沒辦法做什麼事，利用這個機會，稍微寫個幾題考古題，也是很不錯的。(S-10_01_01)

2、符合以學生為中心的學習

透過學習歷程，使用者可以輕易了解自己的學習狀況以及與其他人的差距，以便為自己安排學習進度，以彌補自己的不足之處

我覺得學習歷程的功能真的很方便，不但可以記錄自己每天的練習狀況，還能夠與其他同學作比較，了解自己的實力如何。(S-02_02_05)

每次做完題目，看到自己的成績，比別人差了一大截，我就會更加督促自己，加強不足的科目。(S-06_02_07)

3、缺乏詳解功能影響學生的使用意願

相較於市面上同類型的手機APP，師培2020行動學習APP，無法提供學習者考古題的詳解，因此當使用者作完題目後，無法：答題錯誤的原因及答題技巧，因此使用者會偏向使用，一般市面上含詳解的同類型APP準備考試：

雖然這個APP使用起來還滿不錯的，但沒有詳解的功能就顯得有些不方便，還要再上網搜尋，才能夠知道為什麼要這樣答題。(S-03_02)

這個程式的介面設計的滿不錯的，考古題也很齊全，不過沒有詳解，感覺很不方便，與其每次做完題目都要去google，我直接用摩的APP還比較快。(S-12_03_05)

三、結語

本文中使用了師培2020行動學習APP協助學生準備教師檢定考試，結果發現其對教育專業科目的學習表現有正面的影響，這表示使用師培2020行動學習APP進行練習，是對教師檢定考試的準備是有幫助的，主要結論如下：

(一) 學生多認為使用師培2020行動學習APP進行練習時，相當具有便利性與及時性，透過行動裝置學生能夠隨時使用APP下載練習題目，並依自己當下的需求設定題目內容進行練習。

(二) 雲端行動學習可以使學生自主參與不同於傳統教學，在雲端行動學習模式下，學生從被動的吸收知識轉為主動的學習，並且透過師培2020行動學習APP的功能了解自己與其他同學的差異，有助於提升學生的學習動機。

四、研究限制與建議

臺師大的師培雲建置計畫擬透過雲端師培平臺與雲端師培課程的建置，解決師培課程開課數不足問題，並達到共同課綱、共同評量的目標。經第一年的開發使用，發現透過師培2020行動學習APP進行完整的教檢練習，對師資生的教檢通過率有顯著的正面影響。由於本研究僅為了解師培雲平臺的實施狀況，以提供實務建議，因此並未涉及實驗研究及理論的建構，研究方法也直接使用現有的數據進行分析，並搭配訪談調查，但並未使用額外的問卷或試題，這些都是未來可以改進的方向。

以下針對師培雲建置計畫的規劃與實施，提出後續建議，供其他師培大學及主管機關參考。

(一) 整合師培雲平臺建置人員之專業

本計畫擬建構之雲端師資培育平臺與一般單純進行資料存取之雲端平臺有所不同，在內容方面，需要具師資培育相關經驗之專家學者對課程資源進行適當的篩選、編排與呈現；在技術層面，則更注重系統的穩定性、資料的安全性以及瞬間流量之控管。故本計畫擬成立跨領域工作小組，並由師資培育領域以及雲端技術領域之專家學者擔任部分工作小組成員，共同協助及督導師培雲平臺建置工作之進行。

(二) 妥善規劃與節用硬體設備之經費

師培雲平臺所含資料量龐大，每一門課之課程內涵以及授課教師與師資生之帳戶資料皆需儲存備份，故磁碟裝置的需求量極大。為維持及提供穩定的課程資訊服務所作之硬體設備維護或更換，亦是一筆可觀費用。現行之解決方案是以內含方式從師大雲的虛擬主機中，切割適當磁碟空間與網路流量以供師培雲平臺之用，待線上師培課程運作穩定後，再逐年添購新設備，逐步進行資料的轉移。

(三) 研採有效的行銷措施

由於第一年的2020行動學習APP設計完成時間，相當接近教檢日期，因此，只有兩百多位師資生下載使用。在新年度中，應採取更有效的行銷方法，讓更多師資生來採用。此外，臺師大在新年度將發展「雲端行動教學APP」，讓師培教授與師資生透過手機或行動裝置，進行教學。對師培教授與師資生來說，採用新的學習裝置與新的學習系統，都需要高度意願，也需要透過有效的行銷方法。相信在妥善規劃下，臺師大的師培雲計畫將能提供更高品質與大量的師培課程，同時也增進師生的雲端學習與資訊能力。

臺師大師培處除了繼續推廣師培2020行動學習APP，增加更多師資生使用人數之外，今年已完成招標，準備開發另一個雲端行動學習APP，讓師培教授與師資生可以透過手機APP進行教學。此外，這個應用軟體的使用者登錄，不僅和教務系統連結，可供師培課程及一般課程使用，更將透過另外的註冊系統，讓現職中小學教師也能進入使用，繼續進修學習，促進教師專業發展。

參考文獻

林陳涌、黃嘉莉、張氏杰、張玉山、張素貞、吳淑禎 (2014)。未來在等待的教師：前瞻師資培育計畫。《中等教育期刊》，65(1)，165-182

胡世忠 (2013)。雲端時代的殺手級應用 - 海量資料的分析。臺北：天下雜誌出版社。

張玉山 (2014)。2014教育部精緻特色計畫 - 子計畫09師培雲平臺設置。國立臺灣師範大學師資培育與就業輔導處。

師大新聞 (2015)。臺師大雲端師培再躍進師培2020行動學習APP新登場。取自<http://pr.ntnu.edu.tw/news/index.php?mode=data&id=14784>

蔣麗君、張其祿 (2014)。政府推動雲端運算之服務角色與功能。《臺灣民主

季刊 · 11 (2) · 137-168 ·

行政院經濟建設委員會 (2011) 。 打造臺灣成為全球雲端運算服務重鎮 (2011
年10月11日新聞稿) 。 2013年05月14日 · 取自

<http://www.cepd.gov.tw/ml.aspx?sNo=0016010>

臺北市政府資訊局 (2012) 。 臺北市政府「雲端應用服務發展推動計畫」 。 2013
年05月14日 · 取自

<http://www.doit.taipei.gov.tw/public/Attachment/332616404928.pdf>

行政院經濟部 (2013) 。 雲端運算推廣服務計畫 。 2013年05月14日 · 取自

<http://cloud.moeasmea.gov.tw>

Al Tayeb, A., Alghatani, K., El-Seoud, S., & El-Sofany, H. (2013). The impact of
cloud computing technologies in e-learning. *International Journal of
Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 8(2013), 37-43.

Chang, Y. S., Chen, S. Y., Yu, K. C., Chu, Y. H., & Chien, Y. H. (2015). Effects
of cloud-based m-learning on student creative performance in engineering
design. *British Journal of Educational Technology*, Accepted. Retrieved
August 31, 2015, from

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/bjet.12343/full>. DOI:

10.1111/bjet.12343

Chen, C. M., & Chung, C. J. (2008). Personalized mobile English vocabulary
learning system based on item response theory and learning memory cycle.
Computers & Education, 51(2), 624-645.

Fardoun H.M., Lopez S.R., Alghazzawi D.M., & Castillo J.R. (2012). Education
system in the cloud to improve student communication in the institutes of:
C-LearnXML+, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 47, 1762-1769.

Huang, Y. M., Chen, H. C., Hwang, J. P., & Huang, Y. M. (2013). *Application of
cloud technology, social networking sites and sensing technology to
e-learning. in reshaping learning* (pp. 343-364). New York: Springer Berlin
Heidelberg.

Lin, Y. -T., Wenb, M. -L., Jou, M., Wub, D. -W. (2014). A cloud-based learning
environment for developing student reflection abilities. *Computers in
Human Behavior*, 32, 244-252.

Mikroyannidis, A., Okada, A., Scott, P., Rusman, E., Specht, M., Krassen, S., &
Hetzner, S. (2012). *weSPOT: A cloud-based approach for personal and
social inquiry*. Paper presented at the WLOUD 2012 Workshop on Cloud

Education Environments, Guatemala.

Mircea, M. (2012). SOA adoption in higher education: a practical guide to service-oriented virtual learning environment. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 31(0), 218-223.

Rao, N. M., Sasidhar, C., & Kumar, V. S. (2010). Cloud computing through mobile-learning. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 1(6), 42-47.

Soni, P., & Gupta, P. (2013, January). *E-learning through cloud computing: Shaping the future of learning for learner of tomorrow*. Paper presented at the 2012 International Conference on Information Technology and Management Science (ICITMS 2012) Proceedings, Chongqing, China.

Sultan, N. (2010). Cloud computing for education: A new dawn? *International Journal of Information Management*, 30(2), 109-116.

Walton G., Childs S., Blenkinsopp E., (2005). Using mobile technologies to give health students access to learning resources in the UK community setting, *Health Information & Libraries Journal*, 22(2), 51-65.

Wang, M., & Ng, J. W. P. (2012, June). *Intelligent mobile cloud education: smart anytime-anywhere learning for the next generation campus environment*. Paper presented at the Intelligent Environments (IE), 2012 8th International Conference on, Mexico.

* 劉美慧 · 國立臺灣師範大學師資培育與就業輔導處處長

** 張玉山 · 國立臺灣師範大學科技應用與人力資源發展學系系主任

*** 練哲佑 · 國立臺灣師範大學科技應用與人力資源發展學系碩士研究生

電子郵件：lium@ntnu.edu.tw；sam168@ntnu.edu.tw；pces46490@yahoo.com.tw