

在不同模式的電腦支援協作學習環境下，師培生理解教學理論層次之差異—以Blackboard和Knowledge Forum為例

林倍伊、林顯達、李佩蓉、詹雯靜、洪國財、洪煌堯

摘要

本研究旨在探究如何運用電腦支援協作學習模式，瞭解師培生在不同的資訊學習環境下對教學專業理解之差異。本研究分析師培生在不同數位平台—黑板數位學習平台（Blackboard, BB）與知識論壇平台（Knowledge Forum, KF）—上的概念學習與理解情形。研究對象為某國立大學之49位學生，研究設計將學生分為使用BB組（N=25）與使用KF組（N=24）。研究資料包含學生在BB以及KF平台上的活動，以及學生的文章內容。主要研究結果如下：第一、兩組學生在相同教師及相同課程設計下，平台上的活動量大致相同，在總文章數和總文字數上沒有顯著差異，但在回文數上，BB組的學生比KF組的學生表現較佳。第二、在教育理論與教師專業概念的高層次理解層面上，KF組學生比BB組學生表現更佳。本研究根據上述結果，進一步討論在資訊社會的趨勢下，如何運用教學科技幫助師培生對教學專業理解之能力。

◎ 關鍵字：電腦支援協作學習、師培生、知識論壇平台、黑板數位學習平台、知識翻新

◎ 本文作者林倍伊為政治大學教育系博士；林顯達為政治大學教育系助理教授；李佩蓉為政治大學教育系碩士；詹雯靜為政治大學教育系碩士；洪國財為臺中科技大學應用日語系助理教授；洪煌堯為政治大學教育系教授。

◎ 通訊作者洪煌堯，聯絡方式：E-mail：hyhong@nccu.edu.tw；
電話：(02)2939-3091轉66136；通訊處：11605 臺北市文山區指南路2段64號 國立政治大學教育學系

◎ 收稿日期：2016/04/27 接受日期：2016/08/17

Comparing the differences in teacher-education students' understanding of teaching capacity in two types of computer-supported collaborative learning environments

Pei-Yi Lin, Hsien-Ta Lin, Pei-Jung Li, Wen-Ching Chan, Guo-Tsai Hung,
Huang-Yao Hong

Abstract

This study compared the effects of two different computer-supported collaborative learning environments on teacher-education students' conceptual understanding of theories and expertise in teaching. Participants were 49 students who took a course titled "Integrating Instructional Theory and Practice" offered by a teacher education program in a national university in Taiwan. The participants assigned to the experimental group used Blackboard (N=25) and those in the control group used Knowledge Forum (N=24). The study employed a mixed-method design. Data sources include students' posts and activities recorded in the databases of BB and KF. One-way ANOVA was employed to compare the differences between students' online activities (e.g., number of notes posted). An open-coding procedure were adopted to analyze the content of student notes. The results show that: (1) more built-on actives were observed in the BB group than in the KF group; (2) students in the KF group demonstrated higher levels of understanding of the relationship between creative teaching theory and practice than those in the BB group did. Strategies for facilitating teacher-education students' teaching ability by means of the instructional technologies in the information age are provided.

⊙ Keywords: computer-supported collaborative learning, teacher-education students, Knowledge Forum, Blackboard, knowledge building

⊙ Pei-Yi Lin is postdoctoral fellow in the Department of Education, National Chengchi University. The second author, Hsien-Ta Lin, is assistant professor in the Department of Education, National Chengchi University. The third author, Pei-Jung Li, is a master in the

Department of Education, National Chengchi University. The fourth author, Wen-Ching Chan, is a master in the Department of Education, National Chengchi University. The fifth author, Guo-Tsai Hung, is assistant professor in the Department of Japanese Studies, National Taichung University of Science and Technology. The sixth author, Huang-Yao Hong, is corresponding author and professor, in the Department of Education, National Chengchi University.

◎ E-mail: hyhong@nccu.edu.tw; Telephone: (02)2939-3091 (66136) ; Fax: (02)29387717;
Address: Department of Education, National Chengchi University, NO.64, Sec.2, ZhiNan Rd., Wenshan District, Taipei City 11605, Taiwan (R.O.C)

壹、前言

聯合國教科文組織在2014至2021年之間重要的教育策略中，提到資訊與通訊科技（information and communication technology, ICT）的重要性（UNESCO, 2014）。回溯該組織於2005年的相關報告指出，網路與資訊科技成爲發展趨勢。現代社會正朝向新的知識時代邁進，爲了培養資訊科技人才，資訊教育成爲各國教育發展的重要項目，尤其15歲至24歲的青少年爲未來建立知識經濟社會的中流砥柱，培育具有科技與創新能力的下一代尤爲重要（UNESCO, 2005; 2014）。以美國爲例，爲提升教師將資訊融入教學的專業能力，自1999年起每年投入達4億美元經費於「Preparing Tomorrow's Teachers To Use Technology Program」方案，且投入金額逐年增加，用以發展各項訓練計畫與課程的重新規劃（US Department of Education, 2005）。除此之外，美國政府也提出《數位教育白皮書》，運用科技來改善學習、運用科技來設計學習科技的環境、運用科技讓學習者隨時隨地皆能學習、運用學習科技來增進STEM（science, technology, engineering, and mathematics）教育（NETP, 2010）；美國並於2016推動的國家教育科技計劃（National Education Technology Plan）從學習、教學、領導、評量和設施五個面向來將科技融入數位教學中（OET, 2016）。

亞洲國家如香港與新加坡亦不遺餘力地推廣資訊科技教育。香港教育局從1998起推行三期的「資訊科技教育策略」，並於2014年起推行第四期資訊科技教育策略。除了硬體資訊設備外，旨在有效將資訊科技融入教學，以發展全人教育與終身學習的圖像，培育學生資訊素養、主動學習、團隊協作、解決問題、創意與創新思維的能力，並加強教師的資訊教育與教學技能（香港教育部，2015）。新加坡政府教育提出2009-2014年進行「Third Masterplan for ICT in Education」提到學生應具備ICT能力如尋找資訊、綜合理解資訊、對於他人所提出的想法給予回饋，並與同儕經由協作完成工作（新加坡教育部，2015）。

我國教育部近年來將資訊教育列爲重點發展項目。在中小學資訊教育白皮書中（2008），計畫從2008~2011年間達到以下目標：教師應用資訊科技進行教學數佔全國中小學教師的90%、中小學生人數與教學用電腦數量的比值達5：1、各縣市中小學生家中擁有電腦比值與全國平均差距小於4%，以落實數位學習，希望藉由資訊教

育和相關環境的整備，讓學生體驗不同的學習方法，為豐富多元的教育發展，扎下厚實的基礎，培育未來的人才。教育部在2014年度提出的「教育部人才培育白皮書」中再度提到我國的人才應具備「資訊力」（教育部，2014），並於2015年度教育施政計畫中提到「數位學習發展」與「將資訊融入教學計畫」，可知未來學生的學習將跟電腦息息相關（教育部，2015）。為因應數位化學習，教育部規劃於2014年至2017年實施「數位學習推動計劃」除提升校園學術網路及無線網路的品質外，整合雲端學習資源，發展數位閱讀，及推動磨課師課程（MOOCs）；教育部並計畫於107學年度將資訊科技列為十二年國民基本教育課程綱要的學習領域，將資訊融入教學以培養學生資訊素養與能力（資訊教育總藍圖，2016）。

在資訊社會的時代背景下，科技成為輔助學習的工具，拓展了探索創新學習模式的可能性（Kirschner, 2002）。經由網路，學習不再只是個人對電腦或網際網路的單向學習，而是可以與社群成員互動的學習活動。電腦支援協作式學習（computer supported collaborative learning, CSCL）正是在這樣的資訊時代下所開展出新的學習典範與學習領域（Koschmann, 1996; Stahl, Koschmann, & Suthers, 2006）。在臺灣，教師在課堂使用數位平台以輔助教學所佔比率也持續大幅提昇。在為數眾多的數位平台中，又以下述二者較為突出：一是Blackboard數位學習平台（BB），它在美洲地區的使用者，80%以上皆為大專院校，可藉由跨校際的整合提升學習國際化，臺灣也有大學採用此平台；另一個數位平台是由Scardamalia和Bereiter（2003）團隊所研發的Knowledge Forum（KF）（Scardamalia, 2004），這是一個在臺灣較不為人知，但在國際上卻是備受CSCL學術社群矚目的平台。此平台背後的設計理論基礎是知識翻新（knowledge building）。Sawyer（2006）認為知識翻新是未來學校應該努力的目標，並強調一個好的知識翻新活動可以讓學習產生重要的轉變。

我國教育部於2013年創設了「師資培育及藝術教育司」，並擬定「師資培育白皮書」，以「培育新時代良師以發展全球高品質的教育」為願景；以建立「師道、責任、精緻、永續」為核心價值，認為未來的教師圖像應具有批判思考、問題解決、合作與創新的能力（教育部，2013）。然而，自文獻探討中發現，目前師資培育的基礎課程著重理論訓練，而教學實務的課程，在整個師資培育過程中所學有限，修課班級內的教學練習與真正的教學現場有所落差（Hascher, Cocard, & Moser, 2004）。

確實，師資培育課程長期偏重「理論」及「理念」的學習，無法引起師培生對教育產生熱忱，以及無法對如何教學產生深層理解，在理論和實務之間無法產生連結（Korthagen, Kessels, Koster, Lagerwerf, & Wubbels, 2001）。然而事實上，教學不應只是陳述，而學習也不該是全盤複製，應該包含反省與思考。教學除情意外，也需要專業知識和技能，這些通常都要等到師培生真正進入教學現場後，才能體會教學的複雜性、多變性與高度挑戰性（孫敏芝，2006）。因此，教育專業課程或學科專門課程應兼顧理論與實務，提昇師培生的實務經驗，提高生活化內容的課程設計，在教學方法上能兼採講述法以外的教學法，如運用自編教材、討論、運用電腦科技等（陳易芬，2011）。

綜上所述，研究者希冀能夠利用科技學習的優勢，讓師培生在未進入實務的現場前，對於學習科技的使用（特別是數位學習平台）有一些體驗。同時也期望他們能對於教育理論、教師專業與教學實務有更深層的理解，以更成熟多元的觀點來看教師這一份行業。

貳、文獻探討

一、我國師資培育現況與師培生對教學理論、教師專業與教師實務之理解

我國於民國83年「師資培育法」的實施，多元培育師資人才，民國100年提出「精緻師資培育素質方案」及「優質教師專業發展方案」，希冀由各項方案的推動，建立專業永續的師資培育制度。民國102年教育部創設「師資培育及藝術教育司」提出「中華民國師資培育白皮書」以「形塑師道文化校園，強化教學實務知能」為主軸，整全規劃從「師資職前培育」、「師資導入輔導」、「教師專業發展」及「師資培育支持體系」四大面向培養兼具專業本位與師培理念的師資培育系統（教育部，2013）。現代是一個全球化與資訊化的環境，世界村的觀念使政治、經濟、文化或科技的呈現皆與以往不同，教育的目標在使學生成為世界公民，讓人們具備能夠自主學習的能力，成為終身學習者。高強華（2004）指出，我國師資培育的管道由單一閉鎖走向多元開放，師資培育的歷程由職前學分的設計管制，轉而為強調終身學習與專業

發展，教師的角色也該轉變成為專業自主行動研究和創新教師。師資培育教育不僅是在方法上有所突破，在課程內容、教學上也有創新，師資培育正面對轉型時，應該朝向一個多元的方向發展，重視老師的人格培養及創新思考。

面對師資培育政策和需求的轉變，師資培育相關課程是否能培育師培生具備足夠的專業能力與創新教學技巧呢？實際上，師培生對教育理論、教師專業與實務間的理解，似乎仍有落差。師培生在進入現場後，需要花費心思在連結現場實務與求學期間所學的理论，而且常在內心出現許多衝突與矛盾(Rhine & Bryant, 2007)。例如，大多數師培生在未實習現場前，認為教學是講述，學習是複製老師所說之知識(Weinstein, 1990)。除了師培生，新進入教學現場的初任教師對於教學概念與教學實務的理解，大多是受其進入教育現場前的學習經驗所影響，因此，初任教師的信念會根植於前面幾代教師身上，而形成一種不好的教育學、認識論的循環(Tompson, 1985)。然而，教師專業 僅是知的獲得，同時也是一種動態的學習 程，教師專業發展應該藉由對教育工作環境的瞭解，教師經由教學反省、思考、批判及實踐的過程，強化教師自我反的能 (Duke, 1990；孫志麟，1999)。我國教育部提出的「創造力教育白皮書」，提出希望藉由師資培育提昇教師反省批判的能力以及創造力(教育部，2003)，因此師培生批判力、創造力潛能的展現，與教學上創意、創新能力的培養，亦為師培教育的重點(陳慧芬，2006)。

綜上所述，我國師培教育面臨一個轉變時期，許多學者都在思考師培教育應該朝著什麼方向前進？經由上述文獻探討，師培教育應該著重於師培生對於教育理論、教師專業與教學實務間關係的理解。再者，今日社會是一個重視反思批判能力和創造力的時代，在師資培育的過程中，也應該要重視師培生的反思批判能力，增進理解教育理論和實務之間關係，並具備教學創新能力，提升師培生在未來職場的專業能力。

二、電腦支援協作學習與知識翻新教學理論

電腦支援協作學習(computer-supported collaborative learning, CSCL)是由電腦支援的協作工作(computer-supported collaborative work, CSCW)與合作學習(collaborative learning, CL)理論與方法相結合的產物，包含電腦技術、資訊技術、教育學、心理學、

社會學等融為一體。在CSCL平台的支持下，學生們可突破地域和時間上的限制，進行小組討論、練習及課題等合作性學習活動，從而使學生們獲得的知識緊密地結合起來。即使處於不同年齡、時間、地點的人，都可以展開合作學習。這種學習活動，在電腦與學習的關係中，符合Jonassen(2000)所認為「用電腦學」(learning with computer)的關係層次，也是今日社會運用電腦的關係層次，不是學習電腦知識，而是藉由資訊科技的支援來增進學習者社會互動及促進學習，並在互動過程中逐步形成意義的共識。

CSCL範疇日漸興盛，它關切在科技的輔助下，學生如何進行有別於以往傳統的學習 (Stahl, Koschmann, & Suthers, 2006)。此研究領域中認為知識並非直接由教師教導而來，而是透過與他人協同合作而獲得。以電腦網路為媒介，提供了溝通媒介、鷹架，以及有效的學生互動來支援協作學習 (Stahl, Koschmann, & Suthers, 2006)。藉由電腦支援的合作環境促進小組參與者對於意義更加深刻的理解 (meaning-making)，這也是它最具獨特性的地方 (Stahl, 2007)。因為CSCL的發展，讓學習朝向另一個新的方向。知識翻新基本上可以看成是小組共同建立意義、深化理解意義的過程，認為知識意義的產生能當成是個人能力的表達，而是在一種多人互動中締造而成的。在CSCL環境下，小組成員可能對同一問題具有不同的看法和理解，因此在藉由不斷討論和論辯中，最後建立一個團體認知 (group cognition) (Stahl, 2006)，即為知識的建構。

許多學者認為，科技和教育的結合，創造出與過去十分不同的學習模式，也使得原有教育與學習的典範有了許多的轉變 (Bransford, Brown, & Cocking, 1999; Paavola, Lipponen, & Hakkarainen, 2002)。學者開始思考，應該要協助學生培養更成熟的知識觀點，來達到有效率的學習，而不是傳統教學屬於知識接收的學習方式，使學生對於知識只能停留在權威性與僵化的思考中。Whitehead (1970) 也認為學習不應只是個人對僵化知識 (inert knowledge) 的積累，更應是知識的創造、轉化、運用與不斷翻新。知識翻新理論認為，學習來自社會化的歷程，在這一個歷程中不斷地對想法 (idea) 的提昇和翻新 (Scardamalia & Bereiter, 2003)，這種學習方式讓學生產生有別於過去的學習經驗 (Scardamalia, 2002; Scardamalia, Bereiter & Lamon, 1994)。Sawyer (2006) 認為知識翻新是未來學校應該努力的目標，並強調一個好的知識翻新

活動可以讓學習產生重要的轉變。

處於知識經濟的現代社會，傳統的教學方法已不能滿足人們獲取知識與發展知識的動力，更甚至限制了知識不停翻新的可能（Hong & Sullivan, 2009）。Scardamalia提出知識翻新理論之12項原則概念（如表1），鼓勵教師跳脫傳統劇本式的（scripted）教學方式，在教學時可參考知識翻新的12項原則進行教學設計，建立利於學生進行知識翻新的環境，透過對知識訊息或想法的分享討論，促成社群成員集體合作並共構知識（Scardamalia, 2002; 2004）。知識翻新理論基本上認為知識是可以不斷被持續改進的（Scardamalia & Bereiter, 2000），過去的研究也指出運用知識翻新理論與科技，可以有效幫助學生創建集體知識（Hong, Scardamalia, Messina & Teo, 2008; Scardamalia, 2002; Scardamalia, Bereiter & Lamon, 1994）。Scardamalia（2002）認為小組的每一個成員有特定的專業和特定的責任，但是小組的成員也可以在關鍵時刻接管彼此的工作，這樣的彈性（flexibility）使得小組在突發的混態中依舊可以順運作。小組成員一方面有著區隔的角色和技能，但是另一方面又可以機敏地合作，構成集體的責任。知建構是集體的認知責任（collective cognitive responsibility）是共構學習的中心概，合作僅止於完成這項工作，也需要集體的擔負知識翻新的責任，隨時隨地進行知識翻新。

知識論壇是根據 Scardamalia(2002)所提出知識翻新理論12項原則設計，鼓勵在社群提出多元觀點進行協作，在知識論壇上學生發表想法貼文在視窗中，學生可以透過回文的方式對原本的想法進行回復或修改。此外，學生也可以引用、註解或統整之前的想法，形成較高層次的認知思考。這些想法的連結透過鷹架的使用，進行後設對話（meta-discourse），學生在知識論壇上以協作的方式促進想法的發展。本研究利用知識論壇作為小組討論的平台，學生可以運用知識論壇的功能，如：知識論壇經由回文、引用和註解可以促進學生組織知識和提供提問的策略，有助於線上討論的進行(Hong et al., 2011; Hong, Chang, & Chai, 2014)。

表一：知識翻新的理論與其於本研究的運用

知識翻新的 12 項原則	定義	於本研究的實際運用
1. 關心學習者真正的想法，優先看重真實中發生的問題 (real ideas, authentic problems)。	知識的問題會發生在學習者想要瞭解這個真實世界時候發生，想法就好像真正實體一樣，是可以觸摸或感覺到的。所以學習應該是要關心學習者真正想法和他所注重的問題。	學生在 BB 和 KF 上張貼文章(note)陳述問題，其想法皆為學生根據課堂所學或閱讀所獲得的想法。
2. 想法是一種不斷改進過程下的暫時說法(improvable ideas)。	所有的想法都是可以不斷被改進的。學習環境應該是要讓學習者感到安心、沒有恐懼的，如此一來學習者才可以勇於表達他的想法，可以接受別人對他的批判。	學生針對兩大議題(1)理論是否禁得起考驗？(2)教師是不是一種專業？經由一學期不斷的討論，問題沒有標準的答案，學生的想法在討論中不斷的修正。
3. 對一個想法有多元的切入觀點(idea diversity)。	想法是可以包容多元的，就好像一個生物的系統。不管是對想法的批評或是贊同，他都可以幫助想法更加的成熟。	學生可以在 BB 和 KF 上張貼想法，不受侷限；亦可以針對其他人的想法給予回應，且多元想法的統整有助於瞭解不同的觀點。
4. 做個知識的自主追求者(epistemic agency)。	學習者應該要勇於追求知識。學習社群成員應該主動的提出自己的看法，不是靠著老師或是其他主導者的計畫來進行學習。	學生自主地在 BB 和 KF 上發表想法、進行討論，而非老師由主導討論方向與管理。
5. 知識為社群共創、成員負有共同責任(community knowledge, collective responsibility)。	知識是社群所共同擁有，對它有共同責任。個人對組織的貢獻和個人學習成就一樣重要。每個社群成員對知識翻新都有責任。	課堂上的每位學生都可以於 BB 或 KF 上張貼想法，經由討論，針對本課程中所提出的兩大議題進行討論與形成學生對於兩大議題的認識與瞭解。
6. 知識的平等參與、貢獻無法切割(democratizing knowledge)。	每位社群成員都被賦予參加知識翻新的活動。每個人對於社群的成長都很重要。	每位學生都能自由張貼想法，尊重多元想法的存在，經由平台內建的分析工具可了解學生在平台的互動。

7. 互享共榮的知識翻新過程 (symmetric knowledge advance)。	知識翻新來自成員間互相交流，知識翻新相信在貢獻知識的同時，也正在翻新自己的知識。	發表想法即是獲得知識的開始，學生於 BB 或 KF 所建立的社群知識可進行互動。
8. 知識翻新活動無所不在 (pervasive knowledge building)。	知識翻新活動不侷限於特定場所，是無時無刻存在的。	BB 和 KF 的討論不受到時空的限制，學生可以隨時提出想法，進行討論。
9. 對權威訊息的建構性運用 (constructive uses of authoritative sources)。	學習者想要了解一門專業知識，除了要接觸和尊敬專家權威知識，但是同時也要對他保持著批判的態度。	鼓勵學生經由閱讀文獻獲得知識，但須具有能分析知識和善加運用的能力。
10. 知識翻新注重對話 (knowledge building discourse)。	知識翻新注重對話的重要，認為對話不只在分享資訊，同時也在實踐中讓知識更精緻化。	學生在 BB 或 KF 上的文章互動即為知識建立的過程，經由彼此的交流，一同形成知識。
11. 內隱的即時評量精神有助知識翻新 (embedded, concurrent and transformative assessment)。	知識翻新注重內部的即時評量，在日常生活中不斷的自我評量，可以發現隱藏的問題且有助於知識翻新。	BB 和 KF 上的想法皆能被其他成員進行討論、反思與修正，想法在討論中不斷翻新。
12. 統整有助邁向超越 (rise-above)。	知識轉化的過程中，是致力於包含許多原則，可以解釋更多的事實，形成高層次的問題。知識翻新者可以跳脫過度簡化或是過度瑣碎的處境，朝向更好的學習。	經由較高的認知層次思考，將知識進行演化，學生隨時檢視想法的發展，並與成員進行討論。

綜上所述，經由CSCL的輔助，可以讓學生經由電腦輔助學習，使學習討論的時間與空間不再受到侷限。學習單位也由個人變成小組，經由知識翻新過程，學生以小組進行討論與互動，一起共構知識。因此本研究希望進一步瞭解，相對於一般的電腦輔助合作學習模式，在根據知識翻新原則所設計的學習環境中，是否能協助師培生建構更高層次的教學理論、教師專業與教師實務的概念。

三、Bloom的認知理論分析與知識翻新

本研究為進一步瞭解師培生在師培教育過程中概念學習的情形，將從以下認

知層次的指標進行討論。首先，Bloom（1956）所提出的教育目標分類，分成知識（knowledge）與智慧能力和技巧（intellectual abilities and skills）二部分。其中後者又含有五個類別（category），所以合計共為6個類別：分別是知識（knowledge）、理解（comprehension）、應用（application）、分析（analysis）、綜合（synthesis）和評鑑（evaluation），此形成一個由低至高的階層，各類別再細分若干次類別（subcategories）。普遍用於教育中設計課程的學習目標時，用以檢視課程中教育目標、教學活動與評量的一致性。Bloom認為此分類系統不只是一套測驗的工具，也是撰寫學習目標的共通語言，以促進各領域達到溝通的效果，並能提升課程中教育目標、教學活動與評量的一致性。然而近年來教育的目標已不僅只於協助學生瞭解學習內容，更希冀提昇學生創造思考、批判思考與後設認知的能力。在此教學取向下，Ausubel提出的「有意義的學習（meaningful learning）」，希望培養學生主動（active）、認知（cognitive）和建構歷程（constructive processes），強調學習者的知識（knowledge）和如何思考以建構有意義的學習環境（葉連祺，2003）。因此Bloom的分類使用有調整的必要（Anderson & Sosniak, 1994）。

Anderson、Krathwohl和Bloom（2001）基於Bloom的認知理論提出修正，以動詞的方式表示歷程中的每個層次所代表的心智功能，用以測量學生在進行學習時思考的過程，瞭解學習者是如何知道（know）和如何思考（think），具體理解學習者習得哪些知識（Huitt, 2011; Krathwohl, 2002）。其中包含以下的歷程：分別是記憶（remember）、了解（understand）、應用（apply）、分析（analyze）、評鑑（evaluate）及創造（create），其內容詳述如下：

（一）記憶（remember）

從長期記憶的知識，找出相關的知識（recognize），並進行回憶（recall）。

（二）理解（understand）

能清楚知道所學過的知識，包含以下能力：闡釋（interpret）、舉例（exemplify）、分類（classify）、摘要（summarize）、推論（inference）、比較（compare）和解釋（explain）。

（三）應用（apply）

能將所學用到新情境的能力，包含執行（execute）和實行（implement）。

(四) 分析 (analyze)

運用所學的知識分析結構組成或其關係，能辨別不同的能力 (differentiate)、組織 (organize)、歸因 (attribute)。

運用所學的知識分析結構組成或其關係，能辨別不同的能力(differentiate)、組織 (organize)、歸因(attribute)。

(五) 評鑑 (evaluate)

依據標準去做判斷的能力，包含檢查邏輯 (check) 和評論 (critique)。

(六) 創造 (create)

此部分強調的是具有將部分重組的能力，而形成一個新的概念，包含產生問題或假設 (generate)、根據主題擬訂計畫 (plan)、執行計畫 (produce)。

其中記憶、理解、應用多應用在事實知識、概念知識和程序知識的部分，屬於較低層次的認知思考；分析、評鑑、創造涉及較複雜的思考過程，屬於後設認知知識的應用，與知識翻新中社群對話與回文需經過分析、評鑑，較多後設認知的處理過程 (Zhang, Chen, Chen, & Mico, 2013) 同屬較高層次的認知處理過程。

其中記憶、理解、應用多應用在事實知識、概念知識和程序知識的部分，屬於較低層次的認知思考；分析、評鑑、創造涉及較複雜的思考過程，屬於後設認知知識的應用，與知識翻新中社群對話與回文需經過分析、評鑑，較多後設認知的處理過程 (Zhang, Chen, Chen, & Mico, 2013)同屬較高層次的認知處理過程。

Bloom的認知理論常用於教育者或課程設計者在與新手教師討論新課程時發展的基礎，也就是依據這些認知層次理論，架構學生在課堂學習、討論、評量的內容。因此本文以Anderson等人依據Bloom的理論加以發展的新的認知層次理論作為分析指標，分析師培生在教學平台的討論中對於教學的認知歷程轉變，可藉此得知師培生對於教學理論、實務、專業的理解，以及在學習過程中知識保留和遷移的過程。相關研究如Smart和Marshall (2013) 指出，小學生在討論科學主題時，高層次認知討論內容有助於知識的學習和投入。另外，Hong、Chen、Chai和 Chan (2011) 以及Hou (2011) 依據新的認知層次為指標分析學生在線上討論的行為，發現學生在討論中會依「記憶、理解、應用、分析、評鑑、創造」層次進行。因此，本研究採取以上認知層次進行編碼，以此分類看師培生在教學理論、教師專業及教學實務理解上的學

習，並發現和現今師培教育想要朝著師培生對於其三者之理解，應該具有反思、創造的能力不謀而合。

四、電腦支援協作學習環境

本研究所使用的CSCL平台為BB和KF，以下就兩種平台設計及使用做說明。

(一) Blackboard (BB)

BB是一個數位教學平台，此系統屬於「數位學習管理系統」(Learning Management Systems, LMS)，透過網路能提供同步、非同步與混合式教學，亦能輔助實體教學。在教材上有助於教材管理彙整，並能支援作業上傳、線上測驗、紀錄課程互動等教學活動。BB由美國Blackboard公司開發，支援多國語言和多種作業系統，提供多媒體編輯器和嵌入網頁等多種功能，是北美洲和歐洲大學使用率很高的平台其中之一(Itmazi & Megias, 2005)。在Blackboard指導手冊中提到，BB研發中心學會是一個具有國際水準的軟體應用學會，而且致力於教與學，主要宗旨為促進師生之間聯繫討論、共同合作分享學習教材、提供資訊學習環境。BB介面容易使用，當使用者登入平台後，可以看到自己所註冊的課程，這些課程基本功能有：各科公佈欄、課程文件、討論區、交流資訊等。教師可以透過課程統計資訊了解學生學習的狀況，給予適當的幫助，也可以在上面設立各種評量，測驗學生的學習狀況。老師和學生利用平台上的各種功能，進行交流；學生和學生之間也可以利用討論區做小組學習。圖1為BB之討論介面示例（評細介紹可參考維基百科網站）。

圖一：Blackboard的使用環境



(二) Knowledge Forum (KF)

KF數位學習平台是根據知識翻新理論設計而成，希望藉由對知識訊息的合作建構，提昇社群成員集體反思，讓合作學習與知識翻新活動能具有社會學習過程，且更有效能的線上學習環境（Scardamalia, 2004）。知識翻新理論認為，學習來自想法的不斷改善和提昇（Scardamalia & Bereiter, 2003），這種學習方式與過去以知識傳遞教學為主的方式是非常不同的，可以讓學生投入主動學習的經驗（Hong, Scardamalia, Messina & Teo, 2008; Scardamalia, 2002; Scardamalia, Bereiter & Lamon, 1994）。

使用者在登入KF後，會出現其註冊課程，包含課程資訊、討論區文章、連結工具等，所有參與課程的人員藉由討論區來進行學習。圖2為KF之討論介面 示例（評細介紹可參考網站：<http://ikit.org/kf/48/help/>）。學生若想對問文章做回覆時，可用滑鼠在文章標題上點兩下，會進入如下圖所示的介面，介面上方有「建立」和「註解」功能。「建立」是直接對全篇文章回文，如同BB中「回覆」的功能，而「註解」是在他人文章中直接嵌入自己的意見。圖中灰色的部份（my theory和I need to understand）為學生可使用的鷹架，助於想法表達。

點入「建立」的視窗後，在左邊會出現KF設計者所設計的鷹架，設計者希冀使用者可以透過這些鷹架（my theory、I need to understand、new information、this theory cannot explain、a better theory、putting our knowledge together），對自己即將要發表

的文章進行再一次的思考，更清楚自己所要表達的言論。另外，雖然是回覆別人的文章，但是標題還是需要發文者自己再想一次，並不會像BB所設計之回文標題是直接與原文一樣，此舉是希望回覆文章者，可以針對自己所回覆的文章內容，做更貼切的標題，也希望討論區所呈現的想法（idea）更多元。另外，KF還可以讓使用者利用「引用」（references）別人文章和「統整」（rise-above）別人文章的功能，引用的功能讓文章產生交互作用的效果，利用他人發表過的想法，引用於自己的文章內，加強自己文章的論點，或是做為自己想法的對照。統整功能是在看完多人文章後，若想要提出一個統整而更高層的想法，使用者可以利用此功能，設計者的目的是為了讓使用者可以更進一步訓練統整的能力，對於他人所發表過的文章翻新，做更高一層的解釋，提昇自我想法。

圖二：Knowledge Forum的使用環境



（三） BB與KF對討論文章功能機制之比較

本研究最主要分析資料為兩組學生於兩平台上所進行的活動，其中最重要的資料為兩組學生在兩平台所進行的討論，因此在此比較兩平台對於文章互動所設計的機制進行比較。

KF與BB共有的功能包括建立貼文、回覆他人貼文、修改個人文章、刪除文章、搜尋、收藏與加入附件。KF額外具備的功能包括可引用他人貼文（build-on）、註解文章（annotation）、整合眾人文章以統整想法，並能進行共同發表。BB有而KF沒有的功能則是標記文章。其整理如表2：

表二：BB與KF文章機制比較

使用功能	建立	回覆	修改	移除	引用	註解	統整	共筆	搜尋	標記	收藏	附檔
BB	○	○	○	○	X	X	X	X	○	○	○	○
KF	○	○	○	○	○	○	○	○	○	X	○	○

根據以上文獻探討，本研究擬定之研究問題如下：（1）不同的數位學習平台設計（BB或KF）是否會對學生小組成員的互動有不同影響？（2）不同的數位學習平台設計（BB或KF）是否會讓學生在對教育理論與教學實務間關係之概念學習瞭解上產生差異？（3）學生在以知識翻新為原則的學習平台上所提出的討論其認知層次表現為何？希冀透過以上探究，了解師資培育生利用不同數位學習平台，對教育理論、專業與實務的概念與其轉變歷程。

參、研究方法

本研究探討兩組學生在「教學理論與教師專業」的概念學習之差異。透過比較兩組學生呈現出來的學習差異，將研究結果互相佐證，以深入了解不同CSCL環境下學生的學習表現差異。以下說明本研究設計及授課教師如何設計這個課程。

一、研究對象

研究對象為臺灣某國立大學的49位師培生，其中女性25位、男性24位，年齡從21~31歲（ $M = 24.02$ ； $SD = 2.47$ ）。學生進入該大學後，若想修習教育學程，必須於每年的四月提出申請，在通過初試和複試後才得以成為該大學之師培生。

二、課程設計

研究對象為49位師培生，受邀參與為時一學期的研究。這些學生修習教育學程所開設的必修課程，課程名稱為「教育理念與實際之整合」。學期開始時，研究對象即分成二組使用不同的數位學習科技平台進行電腦支援協作式學習。兩組分別為Blackboard（BB）和Knowledge Forum（KF），分組後BB組人數為25人，KF組人數為24人，BB與KF兩組的學生有再另行分成專業組與理論組——BB專業/BB理論/KF專業/KF理論。分組是為了解讓學生可以針對與教學專業/教學理論不同的議題分別在BB/KF進行討論。研究設計讓隨機分派的學生在不同的平台上針對相同的議題進行討論，以分析學生在兩平台的討論分享，目的希望了解不同的學習平台是否對學生在討論上造成不同的學習效果。在分組時，盡可能讓兩組學生的組成科系性質平均分配，兩組學生的學院分布情形為BB組：文學院12人、理學院10人、地球科學學院1人、資訊電機學院1人、管理學院1人；KF組：文學院12人、理學院10人、地球科學學院2人。學生於學期中在平台上之發文次數、回覆別人文章次數、與他人文章的連結次數，皆由兩平台上自動存取功能保存下來。教師鼓勵學生除了於課堂中認真學習外，課後也可以在兩平台討論區與他人分享、討論課堂所學。

授課教師為該大學之教授，專長主要為網路學習、學習社群等。教師在此課程中，希望學生可以跳脫以往被動式的學習，以新的教育典範進行學習，不斷對自己學習進行反思，在課程中藉由與別人討論，給予自己的學習滋長，往更成熟的觀點看待教師這一個職業。因此教師在設計此課程時，給予學生許多不同學習的機會，包含：

- （一）請國內教授於課堂上演講，演講主題為知識翻新的典範；
- （二）請教學現場的教師來分享現場教學經驗；
- （三）請學生研讀專題文獻；
- （四）請學生撰寫教案等。

修課者在期初必須設計教案，並且在課堂中做教學演示，體驗教師的教學，並且持續透過小組線上討論，分享彼此在走入教師之路的各種心理準備，期末則以口頭報告方式，展現小組成員在實習前對這個行業理解上的進展，讓學生整合過去教育專業課程所學，以及依據個人過去受教經驗，檢視自己如何面對未來的教師之路。課程大綱如下表3所示：

表三：課程大綱

課程規劃及上課進度	活動說明 *每週討論 4 篇文章
第一週 課程介紹	
第二週 教案	帶一份「修改前教案」。
第三週 教學演示	繳交作業 1。
第四週 實習歷程檔案	繳交作業 2
第五週 知識翻新典範	演講。
第六週 知識論壇	助教分享。
第七週 春假	
第八週 教改專題文獻閱讀	導讀。
第九週 教改專題文獻閱讀	導讀。
第十週 與基層教師對談討論	演講。
第十一週 教改專題文獻閱讀	導讀。
第十二週 專題知識翻新 1	期末專題討論。
第十三週 教改專題文獻閱讀	導讀。
第十四週 專題知識建模	期末專題討論。 繳交作業 3「BB/ KF 使用心得」。
第十五週 專題報告	BB 和 KF 各一節，報告。
第十六週 專題報告	BB 和 KF 各一節，報告。
第十七週 請用期初的清單與知識翻新，重新審視教案；BB 和 KF 討論。	繳交作業 4。
第十八週 期末考週	

課堂上亦安排一位助教，隨時為學生提供問題的解決方法。教師在課堂鼓勵學生除了在課堂的討論外，也要盡可能的於兩學習平台上發表自己的看法，跟其他同學做討論，不管是BB組或是KF組，都給予相同份量的指導，希望學生不斷檢視、反省自己的學習。BB平台在該大學已使用多年，學生對於該平台的機制和使用比KF熟悉，為了不讓學生造成使用上的困難，造成兩組學生討論量的差異，因此在期初時，教師安排一位熟悉KF使用的碩士班學生，到課堂講解KF使用方法。

三、資料蒐集與資料分析

本研究資料來源包括學生在BB以及KF討論的過程資料及修習該課程學生所展現的學習概念改變：

(一) BB、KF數位平台上的紀錄

本研究從BB和KF的資料庫記錄中，取得成資料進行分析：活動數量和討論內容。在活動數量方面，第一項是個人發表文章總數。第二項是發表文字總數。第三項是回文數，也就是學生回應他人的文章內容。另外，KF具有與他人文章互動的功能，包括：註解、引用他人文章、統整文章。KF具有多元的互動方式，然而BB的機制限於文章數、文字數與回文數的呈現，為讓KF與BB做對照，本研究僅列出文章數、文字數與回文數，其他只有KF具有的互動功能則不進一步進行比較分析。

其次，在討論內容方面，討論區學生所發表的所有文章。學生發表的文章是討論課程中所涉及相關的議題，而其中學生最主要的兩大議題為：（1）理論是否禁得起考驗？（2）教師是不是一種專業？

(二) 學期作業

學生在期初繳交的作業【期初現在的我】、以及期末作業兩篇【他山之石】和【我的改變】。所有學生作業被完善地用電子檔做保存，讓研究者可以分析學生在期初的觀點和經過一個學期學習後概念的轉變。

本研究為配合教師的教學設計與資料分析，將18週的課程按照時間分成三階段，第一階段為3月12日至4月16日，第二階段為4月23日至5月14日，第三階段為5月21日至6月18日。其三階段中所進行的課程設計分別如下所示：第一階段：學生瞭解如何使用KF，閱讀訪談稿4篇與課堂的導讀文獻；第二階段：閱讀訪談稿4篇與課堂的導讀文獻，另外閱讀知識翻新專題文獻；第三階段：進行兩篇專題報告，並彙整學期的學習過程、討論結果與收穫。

為檢驗學生學習情況的差異，本研究並用量化與質性方法針對下列資料進行分析，並針對研究結果進行討論。

1. 量化分析：包括描述性統計及單因子變異數分析法（One-Way ANOVA）。

2. 質性分析：本研究以開放性編碼（徐宗國，1997）分析整學期學生所發表的文章，透過反覆閱讀以瞭解學生於課程所討論的文章內容，之後進行二大概念的細部分類，第一大類為理論與實務間的關係；第二大類為專業與實務間的關係。

主要分析目標是了解經過一個學期的學習後，兩組學生在理論和專業與實務間的理解是否有差異。為符合研究倫理，以下有關學生姓名部分的資料呈現皆用S01～S49表示。師培生於教學平台上的討論進行編碼，首先將學生所討論的內容依據Anderson和 Krathwohl（2001）的認知層次進行編碼，原認知層次有六個，將表4中的六項認知層次的記憶/理解為同一類別，分析/評鑑為同一類別，其說明如下：

學生在該課程中以討論「教學理論與教師專業」為主，根據各自所知道/記憶的教學理論分析討論，即係指「教師從記憶中提取知識，理解教學理論並建立意義。」因此將記憶/理解兩項合為同一類別；另外，分析/評鑑，其定義為「教師要能分析理論和實務上的架構，並作判斷。」。本研究應用Bloom的認知理論進行分析，希望能瞭解經由教學科技的輔助是否有助於學生進行更深入、更高層次的討論。

在內容分析部分，本研究先將學生於KF上討論的內容進行編碼，請另一位研究員依據同樣的討論內容進行編碼，針對兩位研究員的編碼不一致的部分先經討論，達成共識後再重新針對同樣的內容進行編碼，其評分者間一致性係數為0.89（*** $p < .001$ ）。詳細分類名稱與學生發文舉例如下表4。

表四：編碼名稱與實例

主要類別	認知層次	編碼名稱	定義	學生文章舉例
教學理論與教學實務間的關係	低層	記憶/理解	教師從記憶中提取知識，理解教學理論並建立意義。	S01：教師應該要能理解一些基本理論，像是行為學習理論（促進學生相互模仿、督促，進而互助學習、一起進步。）合作學習等。
		應用	教師要能夠應用教學理論來解決問題。	S15：我認為教師要在不同的情況有不同的運用，使理論活化，這才是很好的解決方式。
	高層	分析/評估	教師要能分析理論和實務上的架構，並作判斷。	S29：經驗和理論這兩者就像是「內功心法」一樣，累積足夠的教育理論後，兩者彼此融合，在充分的與經驗相結合。
		創造	教師要能修正並創造教學理論。	S19：教師經驗的匯聚，加上自己的反省思考，能夠提供新理論的滋長。

肆、研究結果與分析

一、BB、KF組小組成員互動情形之差異

本研究分析兩組學生線上合作學習之平台活動情形與紀錄。分析結果顯示，兩組學生在平台上的發文之總篇數無顯著的不同 ($F(47,1) = 3.88, p = .055$) (BB組 $M = 32.96, SD = 8.56$; KF組 $M = 38.79, SD = 11.96$)，顯示兩組學生在兩平台上的活動總量大致相同。兩組學生發表的文章內容之字數也無顯著差異 ($F(47,1) = 0.38, p = .543$) (BB組 $M = 846.56, SD = 307.99$; KF組 $M = 800.00, SD = 211.85$)。

另外，將BB組學生對他人文章回文和KF組學生對他人文章做建立的次數比較後發現，BB組在回文次數比KF建立次數多，達到顯著的不同 ($F(47,1) = 5.62, p =$

.022) (BB組 $M = 17.56$, $SD = 9.47$; KF組 $M = 12.29$, $SD = 5.48$)。兩組詳細之比較見表5。

表五： BB和KF兩組學生在教學平台的活動

指標	指標定義	BB		KF		F-value
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	
1.總文章數	學生於 BB / KF 上所發表的總文章數。	32.96	8.56	38.79	11.96	3.88
2.總文字數	學生於 BB / KF 上所發表的字數總和。	846.56	307.99	800.00	211.85	0.38
3.回文數	針對他人的文章給與回應。	17.56	9.47	12.29	5.48	5.62*

* $p < .05$

由此可知，兩組學生在同一教師及相同課程與教材設計下，呈現於兩學習平台上的活動量大致上相同。但是在KF學習環境下，學生則表現出更多的文章上的合作與互動。研究者推測，產生此結果是因為BB的平台設計上僅提供回文機制，讓學生能對他人的文章做回應。然而KF學習平台的設計則提供更多元的合作與互動機制，例如可以對別人文章作註解(annotation)、引用他人的文章(references)、統整文章(rise-above)，KF組的學生在以上與他人文章互動的數目平均數為29.33 ($SD = 16.26$)，由於該部分的平台功能無法與BB組做比較，故以描述性統計呈現。另外，雖然在活動量上有差異，研究者則更關心，此二組學生在教學理論、與教師專業概念學習上的表現，有無差異，因此接下來的分析此部分。

二、BB、KF組小組成員在教學理論與教學實務間概念學習之差異

(一) 兩組學生在教學理論與教學實務間關係概念學習之差異

爲了進一步瞭解師培生在教學理論與教學實務概念學習上的成長差異，本研究也分析了學生整學期在BB與KF的線上學習。結果發現KF平台比BB平台更能讓學生展現高層次的理解。

首先在其本概念層次一、「教師要知道且理解教學理論」(F(47,1) = .22, $p = .641$)和二、「教師要能夠應用教學理論」(F(47,1) = .41, $p = .528$)的二項編碼上，研究發現兩組沒有顯著差異。然而在高階概念層次三、「教師要能分析理論和實務上的關係」的項目上，兩組的差異則有達到顯著水準；KF平台的效果遠大於BB平台的效果(F(47,1) = 6.31, $p = .019$)，其中BB組：N = 13, $M = 1.15$, $SD = 1.21$ ；KF組：N = 12, $M = 2.75$, $SD = 1.91$ 。最後，兩組學生在高階概念層次四、「教師要能修正、創造教學理論」(F(47,1) = 2.91, $p = .102$)項目上，兩組則是亦沒有顯著差異。

表六：教學理論和教學實務間概念的理解

概念層次分類	BB 理論		KF 理論		F 值
	M	SD	M	SD	
1. 知道且理解教學理論	1.77	1.30	2.00	1.13	0.22
2. 應用教學理論	0.77	0.21	1.37	0.40	0.41
3. 分析理論和實務間關係	1.15	1.21	2.75	1.91	6.31*
4. 修正、創造教學理論	0.60	0.17	1.31	0.38	2.91

* $p < .05$

(二) 兩組學生在教學理論與教學實務間關係不同階段概念學習層次之差異

接著，研究者欲了解學生在整學期學生在概念上學習層次的差異，因此將學生在教學理論與教學實務概念學習，再予以分類「1. 教師要知道且理解教學理論」和「2. 教師要能夠應用教學理論」歸類為低層次的思考，「3. 教師要能夠應用教學理論」和「4. 教師要能修正、創造教學理論」歸類為高層次的思考。並將學生張貼的文章依照日期的先後順序分成三個階段。

表七：教學理論與教學實務概念層次上的表現

		BB		KF	
		低層次	高層次	低層次	高層次
第一階段	篇數	30	0	42	9
	百分比	100%	0%	82%	18%
第二階段	篇數	24	8	18	18
	百分比	75%	25%	50%	50%
第三階段	篇數	9	6	7	18
	百分比	60%	40%	28%	72%

經由百分比的變化，顯示出兩組學生的討論從低層次認知表現逐漸轉變為高層次認知表現。首先，KF組在第一階段時，低層次表現比高層次表現多，但是於第二及第三階段中，低層次表現的次數越來越少，高層次表現越來越多；BB組的表現亦同，其在低層次表現隨著時間遞減，高層次表現隨時間遞增，只是增加的幅度比KF組小。整體而言，兩組學生經過在課堂學習，以及平台上的討論，都可幫助在其概念的理解，增加其高層次思考的表現。

綜上所述，依據Anderson、Krathwohl和Bloom（2001）修定Bloom（1956）等人修訂

的教育目標來判斷，首先，學生在KF平台和BB平台表現隨著時間，高層次認知的討論比例加重。接著分組討論可發現BB組對於教師理論與教學實務間關係的概念理解上，呈現比較多低層次的理解面向，即多著重於教師對教育理論的理解和應用；相對地，KF組學生的討論比較高的比例是教師要能分析教學理論和教學實務之間的關係，即高層次理解。另外，再根據三個階段兩組學生在高低層次理解的討論狀況，可以發現KF組的學生討論低層次理解的次數在期末下降，而高層次思考的討論增加，而BB組卻出現了無法維持在高層次思考的討論之現象。最後，兩組學生在教師應該要有能修正和創造教育理論的觀念，雖沒有達到顯著水準之差異，然而從結果中亦可以發現，KF組討論次數比BB多。研究者認為學生有發展此概念的趨勢，但是可能一學期的時間還不太足夠讓兩組學生完全對於此概念理解。然而，知識創造是資訊社會必備的能力，也是現在教育上非常注重的教學方向，學者普遍認為學生不該只是被動的接受知識，更應該主動的去建構、創造知識（Scardamalia, 2006; Paavola, Lipponen, & Hakkarainen, 2004），因此往後研究應加強學生在此概念上的成長情形。

三、以一位KF組學生於學習平台上概念成長情形舉隅

經由上述結果顯示，雖然BB組在回文的數量上比KF組來得多，但是在KF組在與他人文章合作與互動上的表現，則比BB來得好。此外，經過探討後發現，兩組學生在教育理論、與教師專業概念上的學習，不管是以整學期小組的討論次數做為比較，或是以時間做為單位比較，KF組表現都比BB組來的好。因此，為進一步深入了解KF組學生的學習品質，在此選取一位KF學生（S49）說明他如何經歷四個階段的概念理解層次，以及學習平台和此學生概念理解上的關係。

在學期初，KF組大多數的學生，僅使用在KF裡面的回文功能，在當時多數的學生也呈現較低層次的理解。S49在期初提到之概念分類為「1. 教師要知道且理解教學理論」。他在所發表的文章中提到，自己還沒真正當老師，所以很難比較「愛的教育」及「處罰」哪一個比較好，僅藉由老師在課堂上所分享的看法表示贊同，認為教師應該要能理解處罰未必是不好的方式，其發表的文章如下（4月17日）：

S49:老師說出了自己對「愛的教育」及「處罰」的看法，畢竟自己還沒有真正走校園，所以很難提出自己的見解去說哪一個比較有用，不過看完老師所說的，我很贊同。愛的教育確實可以培養學生獨立自主，但是效果有限。願意接受鼓勵的同學當然可以很快就了解老師的用心，但是對於有些學生（對鼓勵的話感到不痛不癢的學生）來說，處罰未必是不好的方式，因為這最直接，和學生最有切身關係，而且我願意相信大部分的處罰都有好的出發點，如果老師不在乎，那他/她大可不用冒著違背「零體罰」的風險來教育學生。

不管怎麼說，我相信「愛的教育」是利多於弊，但是如果不能在實際的狀況上發揮功效，就會很可惜，也許愛的教育和適當的處罰並不完全是對立的，如果可以將這兩種方式運用得宜，應該就會很好抓住學生的心。但是所謂的運用得宜，想必是要用長時間的親身教學經驗換來的。

接著，經過學習及和老師、同學的討論後，S49漸漸可以說出，概念分類為「2. 教師要能夠應用教學理論」，認為理論就像工具，教學經驗多了之後，就可以運用理論和經驗來搭配出教師個人的教學實力、風格、和魅力，顯示S49認為，即使在師培生尚未進入職場前，也可以對教師這一份行業做揣摩，教師應該要運用經驗來增加實力，與他之前所發表的文章有所不同，而其發表的文章如下（5月7日）：

S49：訪談11的p. 231中提到「當你教學理論懂得越多，你可以用的工具越多。你教學經驗越豐富，你越知道要用哪一種工具，或用哪一些工具配合起來解決你所遇到的問題。」我覺得這一段話可以說是為理論與經驗之間的關係下了很好的註解。在過去的幾次討論中，我們似乎都把焦點放在「理論和經驗哪一個比較重要」或是比較著重在「理論和經驗是不是容易顧此失彼」的情形，而在這一篇訪談稿中，我們或許可以得到新的思維：與其去探究哪一個比較重要，不如去了解要如何運用理論和經驗來搭配出個人的教學實力、風格、和魅力。

在期中時，S49使用KF統整別人文章的功能後，他的文章出現概念分類為「3. 教師要能分析理論和實務上的關係」的理解。他認為理論是一種概念，也是一個切入點，可以做為經驗的靠山，認為理論和實務之間要搭橋樑，其發表的文章如下（5月18日）：

S49：綜合這幾篇大家的智慧 我看見共識似乎慢慢達成 理論是一種概念也是一個切入點，更是為經驗背書的靠山，在形塑和內化理論的過程中，也許會出現理論和經驗的拉鋸戰，因為這座橋要搭起來真的是不容易，老師們必須不斷的調整心態，尋求書或是過來人的協助，也要不斷的修正自己的所知所學才能和現實狀況應對。我覺得這種能力就是一種專業，而理論在不同的現實情境中一次又一次地受到考驗，然後形成了可以傳承的經驗，這就是理論值得我們不斷回味的地方，這也是為什麼我們不會把經驗當成是唯一的葵花寶典一樣。

在概念分類的編碼最高層次為「4.教師要能修正、創造教學理論」，此概念較少學生提及。過去傳統教學屬於知識接收的學習方式，讓學生對於知識停留在權威性與僵化的思考中，學習總是接受老師所說。然而，此S49學生對於此概念提出了他的見解，認為理論本身是一個概念性的骨架，不管如何的被挑戰或是形塑，會使整個骨架越長越好，所以理論應該要不斷的被形塑，其發表的文章如下（5月24日）：

S49：要先謝謝這幾位同學回應我的文章，也很開心看到大家的知識可以慢慢的串聯在一起^^，相信我們都認為「理論需要不斷地被形塑」，這是一個過程，也是一個讓理論茁壯的方法，如果參考徐同學所提到的概念，我認為理論本身是一個概念性的骨架，不管如何的被挑戰或是形塑，會使整個骨架越長越好，就像是大樹幹長出了細小的枝幹一樣，雖然每個人對小枝幹的詮釋都有不盡相同，但是整個最初概念和想法仍然是當初的那一個。

或許理論在接受考驗的過程中，會有小枝幹被打斷了，但是這並不會影響整個骨架，不會影響整棵大樹的成長。綜合范同學所提到的，如果一個理論真的禁不起考驗，或是隨著時代的不同或是使用者心態的不同而不再適

用，那這個理論本來就應該被好好地被檢視，如果大家都選擇不要繼續沿用這個理論那麼也只好淘汰。但是如果因為一個理論被淘汰，就下定論說這個理論不好，我覺得這對理論來說也不公平，應該是說「不適用」會比較恰當，因為沒有人可以保證會不會經過不斷的理论形塑之後，原來被認為不適用或是被淘汰的理論，又變的修剪的很好，並且茁壯成另一顆大樹，變成當下適用的理論了！

KF平台背後设计的理論是知識翻新，認為學生在知識轉化的過程中，應努力致力於包含許多原則，可以解釋更多的事實，形成高層次的問題，成為知識翻新者，能夠跳脫過度簡化或是過度瑣碎的處境，朝向更深入的學習層次（Scardamalia, 2002）。從S49學生的例子中，可以發現在一個學期藉由課堂的設計及在KF平台上與同學的討論後，他的學習呈現了概念上的成長轉變，他可以綜合所學與同學間討論後，提出一個比較高層次的思考。從這個概念轉變的實例，顯示出KF平台所提供的工具，的確能提供學生知識翻新的機會。

伍、討論與建議

一、討論

資訊與知 社會的 與網 科技的進步，使整體社會產生巨大的結構變化，各種產業了產生全新的面貌（Drucker, 1986），學生也需要 多元的能 以因應變局。學習的模式也不能只僅限於傳統教學方法，必須結合網路等科技支援學習（Kirschner, 2002）。CSCL是一種具有社會性和更具效能的學習模式，已有許多研究結果肯定這樣的學習方式能有效提昇學生學習成效（Koschmann, 1996）。然而，在臺灣尚未有系統地探究在CSCL環境下學生概念學習的成效。故本研究以師培生於CSCL環境下對於「教學理論、教師專業以及教學實務」概念學習的成效為主題，並根據研究結果提出實務上及研究上的建議，以供未來數位學習平台設計者、教師及研究人員參考。

（一）電腦支援協作式學習環境應發展多元的文章互動機制：首先從表2中可以

瞭解兩種不同的數位平台(BB和KF)有其功能差異。而從表5所呈現的量化分析中也顯示，學生會受不同平台功能的影響，而有不同的互動結果。其中，BB組學生在回文的功能上比KF組的學生踴躍，且具有顯著差異。而KF的更多其他平台功能則提供學生除回文以外的其他互動方式，例如：為他人的文章做註解、參考他人文章、統整文章等，而這些都有助於想法的討論。這些從表6與表7的結果中即可以看出。例如，在表6的分析中，KF組的學生在「分析理論與實務之間的關係」比BB組的學生有顯著的表現，且學生在KF討論的想法所呈現的高層次認知的表現（與低層次相比）其比例逐漸增加（如表7所示）。總言之，在資訊社會中，運用CSCL能提供師培生互動學習的環境，以多元的方式進行想法的討論交流，學生能以想法為中心進行知識翻新並呈現較高層次的認知思考。

國內外許多常見的電腦支援協作式學習環境，對於使用者與他人文章的連結，在功能上通常只具有「回文」的功能，這樣的設計，從研究結果來看，似乎顯得不太足夠，若能發展更多元的功能，讓學生與他人文章的連結度更加緊密，利用像是註解、統整提昇、引用文章等工具，將有助於創造豐富的知識翻新體驗，因此建議數位學習平台環境能夠發展更多元的文章互動機制。

（二）師培教育應更重視師培生對教學理論與教學實務間關係的理解：從本研究的結果可知，BB組和KF組的師培生在教學理論和教學實務之間的理解僅在「分析理論和實務間關係」有顯著差異，在「知道且理解教學理論」、「應用教學理論」、「修正和創造教學理論」上並沒有顯著差異，表示不同的教學平台設計對於師培生在教學理論的理解上沒有達到顯著效果，即在運用電腦支援協作環境作為師培生學習、促進對教學的理解上仍有待加強。

教學應包含融入知識、情意和技能的認知面向，如何讓師培生在進入教學現場前，能更加瞭解教學理論與教學實務間關係的全貌是刻不容緩的議題。未來建議利用電腦支援學習環境，增加學生之間討論教學相關議題的機會，讓學生隨時能進行討論，以增進對教學理論與實務間的理解。

（三）教師選擇使用電腦支援協作學習環境時，應將是否能幫助學生產生高層次的認知理解做為其中考量：本研究分析結果發現隨著學期時間的演變，學生BB和KF組的學生的討論內容經編碼後，低層次的認知思考概念逐漸降低，反之，高層次認

知思考的概念增加。

隨著資訊科技的成熟與網路的普及，電腦支援協作式學習將教學活動引領至更寬廣的境界。相較於傳統教學活動，電腦支援協作式學習不受時間和空間的限制，藉由資訊科技的支援來增進學習者社會互動及促進學習，並在互動過程中逐步形成意義的共識，促進小組和小組參與者對於意義更加深刻的理解，使得學習變得適性化和彈性化。然而，科技的進步並非成功的保證，教師是否能夠選擇合適的數位學習平台是關鍵因素之一。多數教師在選擇數位學習平台時，以教材的管理、平台的便利性做為最重要的考量因素，較少注意數位學習平台的設計是否有植基於良好的學習理論，否則僅僅是增加學生在線上合作學習討論，成果可能會和一般在課堂中的傳統學習成果沒有太大差異，無法發揮電腦支援協作式學習的最佳效用。

本研究結果發現，一個好的電腦支援協作學習環境，可以幫助學生朝向更高層次的學習，研究中所使用的知識論壇即是依據知識翻新理論的架構進行設計，學生除了將想法發表於學習平台上，亦可以透過知識論壇上的工具進行互動，此可協助師培生翻新、精進其既有的知識概念，並利用鷹架的方式引導學生進行思考，以提高學生思考的認知層次。未來建議除傳統所熟知的教學方法：講授法、分組教學外，可選用適合的電腦支援學習環境作為學生討論的平台，以增加學生的討論空間並引導學生進行學習。

(四) 教師應幫助學生（包含師培生）發展知識翻新概念：我國自課程改革後，實施九年一貫及十二年國教課程綱要，重視在教室場域權力下放的教與學，彰顯教師應該更具有專業自主能力，教師不該侷限於劇本式教學(scripted teaching) (Sawyer, 2004)，應該走向更活潑與創新的教學方式。教師的角色同時也漸漸轉變為一種強調社群合作、集體共構學習的協助者(facilitator)，在教學上的信念則逐漸形成一種建構取向的觀點。因此，建議教師應該協助學生發展知識翻新的概念，跳脫權威性與僵化的思考，成為未來社會需要的主動知識創造者。

二、研究限制

本研究中使用BB和KF作為不同的電腦支援學習環境，讓學生進行教學理論的討

論，並從分析學生的討論內容中瞭解學生在教學理論與教學實務間的理解差異，研究結果發現學生在兩種不同的電腦支援學習環境下其對高層次的認知理解皆能有所增加，但在研究設計上未考慮到兩平台之間不同的功能無法做詳盡的比較，且KF是以知識翻新為原則所設計的平台，故更能徹底實踐知識翻新的進行，未來研究在設計上應進行更嚴謹的實驗設計，比較兩種不同學習平台的異同，亦或是與其他常用的電腦支援學習環境做比較，以瞭解不同的電腦支援學習環境對於學生學習的影響。

另外，本研究未針對學生的個人學習風格、行為、特質等其他可能影響學習成效的因素進行交叉驗證，也未能訪問學生使用BB和KF時的感想進一步的研究，因此無法得知不同數位學習環境下使用者（學生）使用感受，與其可能影響討論的因素，以及不同的學習方式或行為可能影響學生使用平台的關係，以進一步驗證不同學習平台對學生知識理解的影響，建議未來研究應納入討論。

參考書目

- 香港教育部 (2015)。香港教育部網站。取自http://ite4.fwg.hk:8080/ite4/Chin/content/files/ITE4/report_CHI.pdf。
- 孫志麟 (1999)。〈教師自我效能：有效教學的關鍵〉。《教育研究資訊》7 (6)：170-187。
- 孫敏芝 (2006)。〈實習教師學科教學知識之探討：教學設計與教學實務〉。《教育研究與發展期刊》2 (2)：67-92。
- 徐宗國 (譯) (1997)。《質性研究概》 (原作者：Strauss, A. & Corbin, J.)。臺北：巨。 (原著出版年：1990)
- 高強華 (2004)。〈當前師資培育的問題與改進〉。《現代教育論壇》11：154-160。
- 教育部 (2003)。《創造力教育白皮書》。臺北：教育部。
- 教育部 (2008)。《教育部中小學資訊教育白皮書 (2008~2011)》。臺北：教育部。
- 教育部 (2013)。《教育部師資培育白皮書》。臺北：教育部。
- 教育部 (2014)。《教育部人才培育白皮書》。臺北：教育部。
- 教育部 (2015)。《教育部年度教育施政計畫》。臺北：教育部。
- 陳易芬 (2011)。〈職前教師對師資培育課程與教學的看法與建議〉。《彰化師大教育學報》20：21-46。
- 陳慧芬 (2006)。南部師資培育生幽默感、任教內在動機與創意教學態 之相關研究。屏東國 屏東教育大學教育 政研究所碩士 文。
- 新加坡教育部 (2015)。新加坡教育部網站。取自<http://www.moe.gov.sg/media/press/2008/08/moe-launches-third-masterplan.php>。
- 資訊教育總藍圖 (2016)。資訊教育總藍圖網站，取自<http://csetnet.ice.ntnu.edu.tw/masterplan/>。
- 葉連祺 (2003)。〈布魯姆Bloom 認知領域教育目標分類修訂版之探討〉。《教育研究月刊》105：94-106。

- Anderson, L. W., & Sosniak, L. A. (Eds.) (1994). *Bloom's taxonomy: A forty-year retrospective*. Chicago, IL: The National Society for the Study of Education.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. (Eds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Longman.
- Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (Eds.) (1999). *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Bloom, B. S. (Ed.) (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals, Handbook I: Cognitive domain*. NY: Longman, Green.
- Drucker, P. F. (1986). *Innovation and entrepreneurship - Practice and principles*. NY: Harper Business.
- Duke, D. L. (1990). Setting goals for professional development. *Educational Leadership*, 47(8), 71-76.
- Hascher, T., Cocard, Y., Moser, P. (2004). Forget about theory—practice is all? Student teachers learning in practicum. *Teachers & Teaching*, 10(6), 623-637.
- Hong, H. Y., & Sullivan, F. R. (2009). Towards an idea-centered, principle-based design approach to support learning as knowledge creation. *Educational Technology Research and Development*, 57(5), 613-627.
- Hong, H. Y., Scardamalia, M., Messina, R., & Teo, C. L. (2008). Principle-based design to foster adaptive use of technology for building community knowledge. In G. Kanselaar, V. Jonker, P.A. Kirschner, & F.J. Prins (Eds.), *International Perspectives in the Learning Sciences: Creating a learning world*. Proceedings of the Eighth International Conference for the Learning Sciences – ICLS 2008, Vol. 1 (pp. 374-381). Utrecht, the Netherlands: International Society of the Learning Sciences, Inc.
- Hong, H. Y., Chen, F. C., Chai, C. S., & Chan, W. C. (2011). Teacher-education students' views about knowledge building theory and practice. *Instructional Science*, 39(4), 467-482.

- Hong, H. Y., Chang, Y. H., & Chai, C. S. (2014). Fostering a collaborative and creative climate in a college class through idea-centered knowledge-building. *Instructional Science*, 42(3), 389-407.
- Hou, H. T. (2011). A case study of online instructional collaborative discussion activities for problem-solving using situated scenarios: An examination of content and behavior cluster analysis. *Computers & Education*, 56(3), 712-719.
- Huitt, W. (2011). Bloom et al.'s taxonomy of the cognitive domain. *Educational Psychology Interactive*. Valdosta, GA: Valdosta State University. Retrieved January 14, 2016, from <http://www.edpsycinteractive.org/topics/cognition/bloom.htm>
- Itmazi, J. A., & Megías, M. G. (2005). *Survey: Comparison and evaluation studies of learning content management systems*. Unpublished manuscript.
- Jonassen, D. H. (2000). *Computers as Mindtools for Schools: Engaging Critical Thinking* (2nd ed.). Upper Saddle River, N.J.: Merrill.
- Kirschner, P.A. (2002). Can we support CSCL? Educational, social and technological affordances for learning. In P. A. Kirschner (Ed). *Three worlds of CSCL. Can we support CSCL* (pp. 61-91). Heerlen, Open Universiteit Nederland.
- Koschmann, T. (1996). *Computer Supported Collaborative Learning: theory and practice of an emerging paradigm*. New Jersey: Laurence Erlbaum.
- Korthagen, F. A., Kessels, J., Koster, B., Lagerwerf, B., & Wubbels, T. (2001). *Linking practice and theory: The pedagogy of realistic teacher education*. Routledge.
- Krathwohl, D. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory Into Practice*, 41(4), 212-218. Retrieved January 14, 2016, from: http://www.unco.edu/cetl/sir/stating_outcome/documents/Krathwohl.pdf
- NETP (2010). *Transforming American Education: Learning Powered by Technology*. Retrieved January 12, 2016, from: <https://www.ed.gov/sites/default/files/NETP-2010-final-report.pdf>
- Office of Educational Technology (OET). (2016). *National Education Technology Plan*. Retrieved from <http://tech.ed.gov/netp/>

- Paavola, S., Lipponen, L., & Hakkarainen, K. (2002). Epistemological foundations for CSCL: A comparison of three models of innovative knowledge communities. In G. Stahl (Ed.), *Computer-supported collaborative learning: Foundations for a CSCL community: Proceedings of the Computer-Supported Collaborative learning 2002 Conference* (pp. 24-32). Hillsdale, NJ: LEA.
- Paavola, S., Lipponen, L., & Hakkarainen, K. (2004). Models of Innovative Knowledge Communities and Three Metaphors of Learning. *Review of Educational Research*, 74(4), 557-577.
- Rhine, S., & Bryant, J. (2007). Enhancing pre-service teachers' reflective practice with digital video-based dialogue. *Reflective Practice*, 8(3), 345-358.
- Sawyer, R. K. (2004). Creative teaching: collaborative discussion as disciplined improvisation. *Educational Researcher*, 33(2), 12-20.
- Sawyer, K. (Ed.). (2006). *The Schools of the Future. Cambridge handbook of the learning sciences*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Scardamalia, M. (2002). Collective cognitive responsibility for the advancement of knowledge. In B. Smith (Ed.), *Liberal education in a knowledge society* (pp. 67-98). Chicago: Open Court.
- Scardamalia, M. (2004). CSILE/Knowledge Forum®. In *Education and technology: An encyclopedia* (pp. 183-192). Santa Barbara: ABC-CLIO.
- Scardamalia, M., & Bereiter, C. (2003). Knowledge building. In J. W. Guthrie (Ed.), *Encyclopedia of Education* (2nd ed., pp. 1370-1373). New York: Macmillan Reference, USA.
- Scardamalia, M., Bereiter, C., & Lamon, M. (1994). The CSILE project: Trying to bring the classroom into World 3. In K. McGilley (Eds.), *Classroom lessons: Integrating cognitive theory and classroom practice* (pp. 201-228). Cambridge, MA: MIT Press.
- Smart, J. B., & Marshall, J. C. (2013). Interactions between classroom discourse, teacher questioning, and student cognitive engagement in middle school science. *Journal of Science Teacher Education*, 24(2), 249-267.

- Stahl, G. (2006). Supporting group cognition in an online math community: A cognitive tool for small-group referencing in text chat. *Journal of Educational Computing Research*, 35(2), 103-122.
- Stahl, G. (2007). Meaning making in CSCL: Conditions and preconditions for cognitive processes by groups. Paper presented at the international conference on Computer-Supported Collaborative Learning (CSCL2007), Brunswick, NJ.
- Stahl, G., Koschmann, T., & Suthers, D. (2006). Computer-supported collaborative learning: An historical perspective. In R. K. Sawyer (Ed.), *Cambridge handbook of the learning sciences*(pp. 409-425). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Tompson. (1985). Teachers' conceptions of mathematics and the teaching of problem solving. In E. A. Silver. *Teaching and learning mathematical problem solving: Multiple research perspectives* (pp. 281-294). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- UNESCO (2005). *Towards knowledge societies*. New York: UNESCO Publishing.
- UNESCO (2014). UNESCO education strategy 2014–2021. Retrieved January 12, 2016, from <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002312/231288e.pdf>
- US Department of Education (2005). *Preparing Tomorrow's Teachers To Use Technology Program*(TP3). Retrieved from <http://www.ed.gov/programs/techertech/index.html>
- Weinstein, C. S. (1990). Prospective elementary teachers' beliefs about teaching: Implications for teacher education. *Teaching and teacher Education*, 6(3), 279-290.
- Whitehead, A. N. (1970). *Science and the modern world*. Free Press.
- Zhang, J., Chen, M. H., Chen, J., & Mico, T. F. (2013). *Computer-supported meta-discourse to foster collective progress in knowledge-building communities*. In Proceedings of the International Conference of Computer-supported Collaborative Learning (CSCL). Madison, Wisconsin.