

## Integrating E-learning into Teacher Education Curriculum: Its Effects on Improving Preservice Teachers' Ability to Teach Critical Thinking

計畫編號：NSC93-2520-S-004-002-

執行期限：93年8月1日至94年7月31日

主持人：葉玉珠 國立政治大學師資培育中心

計畫參與人員：黃愷銘、林麗娟 德霖技術學院及康寧護專兼任講師

林志哲、劉佳閔、彭月茵 政治大學碩士班與博士班研究生

### 一、中文摘要

本研究為期兩年，其主要目的有六：(一)修訂批判思考測驗第二級(CTT-II)並發展批判思考情境測驗；(二)探討將網路學習融入「批判思考教學」課程對提升職前教師批判思考的能力及教學專業知能的效果；(三)分析網路學習融入「批判思考教學」有助於提升教學效果的機制；(四)建立批判思考情境測驗的信效度；(五)瞭解形成學習社群的主要歷程與學習社群類型；(六)統整影響網路學習融入「批判思考教學」效果的重要因素，並將其發展為教學模式。

第一年的主要目的包含前三個。在批判思考能力的考驗上，主要是採控制組前後測實驗設計；在批判思考教學專業知能的考驗上，則採單組前後測實驗設計。本研究的實驗教學設計以「直接教學模式」為架構，並將非同步網路教學融入課程教學中；其過程強調鷹架教學、學習社群的建立、小組合作學習、線上討論、互動與反思。本研究第一年以493位大學生及研究生為對象，修訂CTT-II並建立常模；並以修習「批判思考教學」的48位職前教師為對象，進行實驗教學(另有控制組46位)。本研究所使用的網路平台為政大遠距教學網。

本研究第一年主要的發現為：(一)所有參與者均肯定網路學習融入「批判思考教學」的效果；(二)網路學習融入「批判思考教學」能有效提升職前教師的批判思考能力、教學專業知識與個人教學效能；(三)網路學習能提升批判思考個人能力與教學知能的主要機制為：討論與分享、觀摩與學習、反思與自我成長、引導式練習。

**關鍵詞：**網路學習、批判思考、職前教師、學習社群、教學模式

### Abstract

The aims of this two-year study include (a) revising CTT-II and developing a situation-based critical-thinking test; (b) investigating whether integrating e-learning into the course of “Critical-thinking Instruction” can effectively improve preservice teachers’ critical-thinking ability and their effectiveness of teaching critical thinking; (c) exploring the mechanisms that may contribute to the effectiveness of integrating e-learning into the “Critical-thinking Instruction”; (d) constructing the reliability and validity of the situation-based critical-thinking test; (e) investigating the formation process as well as the types of a learning community; and (f) integrating the factors that influence the effects of integrating e-learning into the “Critical-thinking Instruction” and therefore propose a teaching model.

The first-year study was conducted to achieve the first 3 goals. While a control group pretest-posttest design was employed to test the change of critical-thinking ability, several pretest-posttest designs were used to test the change of professional knowledge and teaching efficacy. Using “direct-instruction” as the main approach, this study incorporated asynchronous learning into the experimental instruction. Four hundred and ninety-three college students participated in the revision of the CTT-II and 48 preservice teachers participated in the experimental instruction (46 preservice teachers were also included in

the control group). The employed e-learning interface was the distance-learning website developed by National Chengchi University.

The main findings in the first year were: (a) all participants supported the design of integrating e-learning into the “Critical-thinking Instruction”; (b) incorporating e-learning into the “Critical-thinking Instruction” effectively improved the preservice teachers’ critical-thinking ability, professional knowledge, and personal teaching efficacy; (c) the mechanisms that contributed to the effectiveness of incorporating e-learning mainly included discussing and sharing, observed learning, reflection and self-improvement, and guided practices.

**Key Words:** e-learning, critical thinking, preservice teacher, learning community, instructional model.

## 二、緣由與目的

九年一貫課程是最近教育改革最熱門的話題之一。在十大基本能力中，即有二項能力與批判思考有極密切的關係；這二項能力為：(一)運用科技與資訊；(二)獨立思考與解決問題。由此看來，教導批判思考是這一波教改的重點目標之一。提升學生批判思考能力的關鍵在於教師本身是否具有批判思考教學相關的專業知能與自信，以及是否能將批判思考應用於教學中。因此，提升職前教師批判思考教學的專業知能與自信，使其進入職場時能有效促進學生的批判思考能力是必要的。

### (一)網路學習的效果與魅力

網路的普及再加上網路技術的成熟，逐漸改變了教學模式。由於網路上的資源十分豐富以及多元，要如何掌握目前網路科技的優勢，解決過去學習因時間和空間的限制，並且透過網路資訊的傳遞，讓線上學習達成即時的效果，已經成為近年來發展網路學習(e-learning)相當重要的課題，網路學習有如下優點：(一)隨時學；(二)隨地學；(三)隨意學；(四)重複學；(五)輕鬆學；(六)方便記錄；(七)資源共享。

網路學習之課程的設計需要考慮到教

學呈現的材料與成功的互動經驗。為了確保學生能參與與融入課程，學生之動機與活動的安排也是重要課題。另外要考慮到網路學習的一大特點--學習的彈性，即任何時間、任何地點以及學習者能自己控制學習的步調、花費時間與學習的深度；非同步網路學習不但可以滿足此一特點，而且能提升深度的反省思考，這樣的能力對於批判思考能力的提升而言是必要的(Sabau, 1999)。許多研究也發現網路及相關科技的應用有助於提升批判思考能力(Sharma & Hannafin, 2002; Williams & Williams, 2003; Yang, 2002)。因此，如何善用網路科技並選用適當的教學模式，以促進職前教師的批判思考教學能力，為本研究的研究重點。

### (二)學習社群可能影響網路學習融入教學課程的成效

學習社群(learning community)意指能鼓勵社群成員互相交流以支持其個人或團體學習的環境(Woolley & Ludwig-Hardman, 2000)。學習社群有助於提供合作學習的機制以達成分享的創造(shared creation)與分享的理解(shared understanding)。許多研究指出學習社群鼓勵成員分享所知、提升主動參與、改善成就、有助於知識的創造和挑戰學習者的認知能力(Moller, 1998; Lave & Wenger, 1991; Woolley & Ludwig-Hardman, 2000)。Brown(2001)認為不同的背景、動機、期望、學習風格和教師的教學風格等會影響網路社群的形成。因此，個人的背景或特質可能影響學習社群的形成，進而影響網路學習融入教學課程的效果，也有可能直接影響網路學習融入教學課程的效果。

簡言之，本研究的主要目的有六；前三個為第一年的主要目的，後三個為第二年的主要目的：

1. 修訂「批判思考測驗第二級」(CTT-II)並發展批判思考情境測驗。
2. 探討將網路學習融入「批判思考教學」課程對提升職前教師批判思考能力及批判思考教學專業知能的效果。
3. 分析網路學習融入「批判思考教學」有

助於提升教學效果的機制。

4. 修訂批判思考情境測驗。
5. 瞭解形成學習社群的主要歷程與學習社群類型。
6. 統整影響網路學習融入「批判思考教學」效果的重要因素，並將其發展為教學模式。

### 三、研究方法

#### (一)研究參與者

本研究第一年以 493 位大學生及研究生為對象(342 位大學生與 151 位碩士生)，修訂 CTT-II 並建立常模；並以一班(48 人)修習師資培育課程「批判思考教學」的職前教師為實驗組，進行實驗教學，以另一班(46 人)修習其他師資培育課程的職前教師為控制組。

#### (二)研究工具

本研究採用的工具包括政大遠距教學網平台、CTT-II、批判思考情境測驗、批判思考個人教學專業知識量表(IPK-CTI)(葉玉珠, 1999)批判思考個人教學效能量表(IPTE-CTI)(陳月梅, 2001)、以及自編的八個評量問題。

政大遠距教學平台的架構與內容包括：(1)系統區；(2)個人區；(3)課程互動；(4)課程資訊；(5)課程內容。其中本課程學生最常使用的互動介面為「課程互動」，且本課程學生由於課程作業的要求，必須進行主題討論及群組討論。

CTT-II 包含五個分測驗：辨認假設、推論、演繹、解釋及評鑑。CTT-II 每一分測驗有 6 小題，共 30 題。在計分上，每題在答對得 1 分、答錯得 0 分、答錯不倒扣的情況下，本測驗的總分為 30 分，答題時間為 25 分鐘。本研究以五向度 IRT 模式進行資料分析，發現所修訂測驗具有不錯的配適度。

「批判思考情境測驗」乃以 Paul 與 Elder(2001)對於良好的批判思考者應具備的十項智識標準和八項推理的要素為理論基礎，由研究者所發展出來；此測驗包括一段敘述—大愚的人生—以及七個開放式的問題。這七個問題主要是要求受試者從目的和訊息、問題、假設、觀點、推論、啟示、

評鑑等七個向度來分析「大愚的人生」。

IPK-CTI 包含兩個因素：「批判思考的內容知識」和「批判思考的教學法知識」；其 Cronbach's  $\alpha$  依次為.92 和.93，總量表為.95。IPTE-CTI 也是包含兩個因素：「提升批判思考先備知識」和「提升批判思考意向與技巧」；其 Cronbach's  $\alpha$  係數依次為.88 和.66，總量表為.89。IPK-CTI 和 IPTE-CTI 均為六等量表，以 1~6 分代表「非常不同意」、「不同意」、「稍微不同意」、「稍微同意」、「同意」、「非常同意」。

#### (三)研究設計與過程

本研究為期兩年，第一年的主要任務在進行將網路學習融入「批判思考教學」課程的實驗教學，以瞭解其教學設計是否能有效促進職前教師的批判思考能力與專業知能。由於要以另一班級進行前測與後測，大學生通常會排斥，所以本研究除了批判思考能力有控制組，並採控制組前後測實驗設計外，其餘分析均採單組前後測實驗設計，進行教學效果的驗證；即在第一週施予前測之後，隨即進行為期 16 週的實驗教學(實驗處理)，並在第 18 週進行後測。前測包括 CTT-II、批判思考情境測驗、IPK-CTI 和 IPTE-CTI；後測則再加上自編的七個評量問題，以瞭解網路融入教學透過哪些機制促進教學效果。教學設計的內容與流程見表 1。

本研究在進行實驗教學時，採非同步網路學習融入「直接教學模式」，強調鷹架教學、學習社群的建立、小組合作學習、線上討論以及互動討論與反思，以提升職前教師的批判思考能力與專業知能。直接教學模式強調使用教師說明並結合學生的練習和回饋的模式，來教授概念與技巧。直接教學模式可分為四階段：(1)導論(introduction)：包含重點介紹、課程概覽、激發學生學習動機；(2)呈現(presentation)：教師會解釋概念並示範，以幫助學生理解主題的意義；其過程強調進行互動討論、例子分享來增進學生理解；(3)引導練習(guided practice)：此過程必須瞭解學生的思考方式以及將責任漸次轉移到學生身上；(4)獨立練習(independent

practice):教師能夠監控學習過程並視需要給予協助,學生成功機率與所遭遇的問題都能幫助教師診斷學習問題(Eggen & Kauchak, 1996)。

本研究中網路學習融入的部分主要是在引導練習和獨立練習的部分;學生必須發展小組作業並針對下列主題進行線上討論:五種批判思考技巧、問題情境以及策略性思考。

#### (四)資料分析

本研究採用描述分析分析參與者在批判思考測驗上以及各研究變項上的表現,並以重複量數分析檢驗教學效果。

### 四、結果

#### (一) CTT-II的修訂與常模建立

##### 1. 信度與效度分析

本研究以五向度 IRT 模式來適配 CTT-II 中的各題目,發現各個題目大都符合兩種卡方形式的均方統計適配標準;這兩種卡方形式的均方統計適配標準分別是:(1)未加權均方誤適配統計量,即將所有作答者在該題的標準化殘差之平方和除以作答人數;(2)加權均方誤適配統計量,即將所有作答者在該題的標準化殘差之平方以其變異數加權後再加總,最後再除以作答人數。這兩種考驗的 MNSQ 值皆以 1 為準,大於 1 表示作答組型的變異較理論模型預期的大,相對地,小於 1 則表示作答組型的變異較理論模型預期的。對選擇題而言,其值在 0.7~1.3 之間則視作該題的作答組型與理論模式之間是適配的,在此範圍之外,則較不理想;另外,這兩種均方統計量經過公式的轉換(Wilson-Hilferty transformation)後,可以用傳統的 t 檢定來考驗,若以 0.01 雙尾考驗為臨界標準,t 值在±2.57 內即表示該題的作答組型與 IRT 理論模式是適配的,超過這個範圍則較為不佳。

結果發現 CTT-II 所有題目的 MNSQ 值都在 0.7~1.3 的標準內,不管是根據未加權均方誤適配統計量或是加權均方誤適配統計量來判斷。

此外,以 CTT-II 總分進行 T 考驗檢驗

高低分組(上下 27%)在每一分測驗及總分上的差異( $p < .001$ ),也發現 CTT-II 具有良好的鑑別度。在信度方面,CTT-II 總分與分測驗分數之間有低度到中度相關,其相關係數為 .352~.665,  $p < .001$ 。相隔三個月的重測信度為 .458,  $p < .01$  ( $N = 100$ )。

##### 2. 人口變項在 CTT-II 得分的差異比較

由 ANOVA 分析得知:性別及就讀層級對 CTT-II 總分皆無顯著效果,  $F_s(1, 501)$  依次為 0.000 及 1.764,  $p_s = .990$  與 .185。由 MANOVA 分析得知:性別對 CTT-II 五項指標的整體效果達顯著 ( $\Lambda = .977$ ,  $p = .043$ ,  $\eta^2 = .023$ ),進一步分析發現性別僅對評鑑一指標有顯著效果 ( $F(1, 491) = 4.065$ ,  $p = .044$ ,  $\eta^2 = .008$ );然而,就讀層級對 CTT-II 五項指標的整體效果並未達顯著 ( $\Lambda = .990$ ,  $p = .454$ ,  $\eta^2 = .010$ )。

#### (二)網路學習融入批判思考教學的效果

##### 1. 批判思考能力的增進

本研究在考驗實驗教學是否能增進批判思考能力時,主要是採用 CTT-II 並同時施測於實驗組和控制組;另外,本研究也根據教學目標發展了「大愚的人生」情境測驗,用以作證實驗教學的效果。由於要求控制組同時完成兩份批判思考測驗,有高度困難,且此情境測驗尚未發展成熟,因此只施測於實驗組。CTT-II 的考驗採 2(組內:CTT-II 前測 vs.後測)X 2(組間:實驗組 vs.控制組)混和設計的重複量數分析;批判思考情境測驗採單因子(批判思考情境測驗:前測 vs.後測)重複量數分析。Norusis (1992)認為若能符合「轉換後的共變數矩陣在對角線有固定的變異數,使得對角線的變異為 0」這樣的假設,單變量比多變量更有說服力。本研究以下重複量數分析均符合此一假定,因此均以單變量的結果來進行解釋。

混和設計的重複量數分析發現交互作用效果達顯著水準,  $F(1, 92) = 9.034$ ,  $p = .003$ 。針對簡單主要效果所進行的事後比較發現,實驗組的前測和後測分數有顯著差異 ( $F(1, 47) = 5.887$ ,  $p = .019$ ,  $\eta^2 = .111$ ),而控制組的前測和後測分數則無有顯著差異 ( $F(1, 45) = 3.745$ ,  $p = .059$ ,  $\eta^2$

= .077)；平均數顯示實驗組的後測分數高於前測(見圖 1)。此外，T考驗發現不論在前測或後測，實驗組的分數均顯著高於控制組， $t(92) = 4.276, p = .000$  以及  $t(74.618) = 6.850, p = .000$ 。

以單因子重複量數變異數分析考驗參與者在批判思考情境測驗前測總分與後測總分的差異發現其效果達顯著， $\Lambda = .657, p = .000, \eta^2 = .343$ 。由平均數考驗得知：參與者的後測總分高於前測總分( $F(1, 51) = 26.660, p = .000, \eta^2 = .343$ )，即參與者在的批判思考能力在接受實驗教學後有顯著進步(見圖 2)。

### 2. 批判思考教學專業知識的增進

以重複量數多變量變異數分析考驗參與者在批判思考教學專業知識前測總分與後測總分的差異發現其果達顯著， $\Lambda = .181, p = .000, \eta^2 = .819$ 。由平均數得知：參與者的後測總分高於前測，即參與者在的整體批判思考教學專業知識在接受實驗教學後有顯著進步(見圖 3)。

進一步以 2(因素：內容知識vs.教材教法知識)X 2(測驗：前測vs.後測)分析批判思考教學專業知識兩個因素兩前後測間的交互作用情形，結果發現交互作用未達顯著( $\Lambda = .975, p = .316, \eta^2 = .025$ )，但因素( $\Lambda = .536, p = .000, \eta^2 = .464$ )與測驗( $\Lambda = .179, p = .000, \eta^2 = .821$ )的主要效果均達顯著。針對主要效果所進行的事後比較發現：參與者在內容知識的得分顯著高於教材教法知識( $M_s = 3.521$  和  $3.131$ )；後測分數顯著高於前測( $M_s = 4.287$  和  $2.365$ )。

### 3. 批判思考個人教學效能的增進

以重複量數多變量變異數分析考驗參與者在批判思考個人教學效能前測總分與後測總分的差異發現其果達顯著， $\Lambda = .732, p = .000, \eta^2 = .268$ 。由平均數得知：參與者的後測總分高於前測總分，即參與者在的整體批判思考教學個人效能在接受實驗教學後有顯著進步(見圖 4)。

進一步以 2(因素：先備知識vs.意向和技巧)X 2(測驗：前測vs.後測)分析批判思考教學個人效能二個因素兩前後測間的交互作用情形，結果發現交互作用( $\Lambda$

= .996,  $p = .681, \eta^2 = .004$ )與因素( $\Lambda = .944, p = .114, \eta^2 = .056$ )主要效果未達顯著，但與測驗( $\Lambda = .744, p = .000, \eta^2 = .256$ )的主要效果均達顯著。針對主要效果所進行的事後比較發現：參與者在後測分數顯著高於前測( $M_s = 4.258$  和  $4.681$ )。

### (三) 網路融入學習題升教學效果的機制

本課程之遠距教學網分為課程內容、課程資訊、課程互動、個人區、系統區五大部份。「課程互動」中包含：課程討論、線上討論、群組討論、主題討論、郵寄助教、問卷投票、影音互動設定、進行中影音會議等八大項目。「群組討論」之下則設有小組討論版、小組討論室、e-mail 本組、群組影音設定及群組影音會議等五大功能。以下是參與者對於結合課堂教學與網路學習的問題，所提供的想法及感受：

1. 本課程遠距教學網對五種批判思考技巧的討論是否有助於你批判思考能力的增進？

絕大多數的參與者(94%)認為，本課程遠距教學網對五種批判思考技巧的討論，有助於批判思考能力的增進，其中以能「提供更寬廣觀點，補自己不周密之處」(23%)、「討論及分享，激發更多想法」(21%)、以及「批判的運用與分析能力增加」(21%)的比例較高；另外有少數參與者認為在「推論、歸納和演譯」(9%)方面和「對理性思考與非理性思考」有助益(有9%)。不贊同遠距教學網功能的原因則包括「面對面討論較有幫助」(4%)以及「現實生活出現的狀況無法事先歸」(2%)。

2. 你有上網閱讀本課程其他小組的作業嗎？主要的幫助或學習是什麼？

87%的參與者表示會上網去閱讀其他小組的作業，其中36%是藉由上網「看看別人想想自己」、17%是想「瞭解他人的態度與立場」、13%則以閱讀其他人的作業來「練習批判思考」；較少數的同學則是為了「參考作業作法」以及「激發新idea」(9%)。至於不會上網去閱讀其他小組作業者則未明確描述原因。

3. 本課程結合遠距教學網與課堂上課是否有助於你自己批判思考能力的增進？

89%的參與者認為本課程結合遠距教學網與課堂上課有助於自己批判思考能力的增進，其主要原因為：「回答網上問題，增加練習機會」(21%)、「可以上網討論交換訊息」(19%)、「矯正、增進技巧與知識」(15%)、以及「觀他人解己惑」(11%)。不贊同結合遠距教學網與課堂上課的功能者則是因為「得不到即時回饋，亦看不到非語文訊息」(2%)以及「設備不足」(2%)

4. 課程結合遠距教學網與課堂上課是否有助於增進批判思考「教學的知能」？

大多數學生(79%)認為課程結合遠距教學網與課堂上課有助於增進批判思考教學的知能，其主要協助在於「對個人批判思考知能增進」(34%)、「教學技巧上的運用」(13%)、「教案設計」(11%)、「有助思考教學策略的瞭解」(8%)。而認為不能增進批判思考教學知能之原因包括：尚未試過；網路偏向自我學習；無法得到即時回饋，亦看不到非語文訊息；批判思考技巧能力尚不足，尚無法運用於教學等原因。

5. 本課程結合遠距教學網與課堂上課是否有助於提升你對批判思考教學的自信？

74%的學生認為本課程結合遠距教學網與課堂上課有助於提升批判思考教學的自信，其中以「自我能力增進、自信心增加」(28%)、「增加練習、討論、發言的機會」(21%)、「訓練內容及過程有助教學」(11%)等為主要原因。但本題回答「否」的人數略為增加，部份未寫明原因，部份是因為「教學的經驗不足」(2%)、「無教學自信」(2%)。

6. 本課程結合遠距教學網與課堂上課是否有助於你反思自己的批判思考能力、態度與教學？

92%的學生認為，本課程結合遠距教學網與課堂上課有助反思自己的批判思考能力、態度與教學；其主要原因為：「討論有助反省」(32%)、「觀摩他人有助反思」(28%)、「有助思考、自我反省」(19%)。而不贊同者多未明確表達意見(6%)。

7. 你覺得結合遠距教學網與課堂上課對本課程的學習有何幫助或優點？

98%的受測學生覺得，結合遠距教學

網與課堂上課對課程的學習有幫助，主要原因包括「方便小組討論及交作業」(30%)、「增加同學之間的互動」(11%)、「有助課堂之外複習及練習」(21%)、「分享同學的報告與成果」(19%)；其他原因為促進小組合作；促進自我學習；省時、省資源、有效率。不贊同者僅有一人，且其原因為較習慣傳統教學。

8. 你覺得上完本課程主要的感想或收穫有哪些？

所有參與者都肯定修習本課程的收穫，接近半數的參與者(47%)認為在上完本課程後，「增進自己批判思考的技巧與能力」；其他的感想與收穫包括：「學習到批判思考的教案設計及教學方式」(17%)；「小組討論很有收穫」(13%)；「面對問題能理性思考」(11%)；「分享別人的看法」(6%)；「幫助日後的思考」(4%)。

「群組討論」中之「小組討論版」是本次教學實驗中，學生使用最頻繁之項目，「小組討論版」之功能，以小組為單位，提供給同小組內的成員，非同組者則不能進入。本課程將學生分為七組，第一組至第七組的討論次數分別為 148、55、288、71、111、68、177。可見，大部分小組的討論次數頻繁。

## 五、討論

### 一、網路學習融入「批判思考教學」的效果與限制

本研究在驗證網路學習融入「批判思考教學」是否有顯著效果時，主要是考驗參與者在接受實驗教學後，其在批判思考能力和教學專業知識及個人教學自我效能三項指標是否有顯著進步。

從重複量數的分析可得知：實驗組在CTT-II得分的進步情形顯著優於控制組，且實驗組在批判思考情境測驗後測的得分，顯著優於前測。此外，89%的參與者在研究者自編的問題反應：網路學習融入「批判思考教學」有助於提升自己的批判思考能力。可見，本研究的教學與課程設計能有效增進職前教師的批判思考能力。

在批判思考專業知能的改善方面，重

複量數的分析發現實驗組在 IPK-CTI 的後測得分上(尤其是內容知識)顯著優於前測；且實驗組在 IPTE-CTI 的後測得分上顯著優於前測。79%的參與者認為：結合遠距教學網與課堂上課有助於增進批判思考教學的知能，包括教學技巧、策略、教案設計等。此外，74%的參與者認為本課程結合遠距教學網與課堂上課有助於提升批判思考教學的自信。

本研究的實驗教學課程設計採非同步網路學習融入直接教學模式，強調鷹架教學、學習社群的建立、小組合作學習、線上討論以及互動討論與反思，以提升職前教師的批判思考能力與專業知能。本研究的發現肯定了這樣教學設計的效果。

但本研究也發現線上討論對於批判思考能力的提升似乎也有其限制存在。批判能力的增進乃透過互動與討論。本研究有參與者反應網路學習的缺點在於無法提供「面對面討論」以及「現實生活出現的狀況無法事先歸類」。在教學知能的增進限制方面，則主要包括：得不到即時回饋、不能實際嘗試教學、網路偏向自我學習等。因此，欲提升線上討論或網路學習對於促進批判思考能力與教學知能的效果，課程設計必須提供現實生活的各種不同案例討論、強化面對面的互動與即時回饋、以及課堂教學的模擬。本研究由於早已考慮到網路教學平台可能的限制，因此結合傳統課堂教學與討論，以達到最好的教學效果。

## 二、透過網路學習提升批判思考個人能力與教學知能的主要機制

### (一)討論與分享

本研究發現，參與者對於線上討論的效果抱持非常肯定的態度，其功能在於：提供更寬廣觀點，補自己不周密之處；激發更多想法；增進批判的運用與分析能力；交換訊息；矯正、增進技巧與知識等。

Bastiaens 和 Martens(2000)指出，網路學習讓學習者發表想法和藉由他人的想法刺激思考，讓學習者能運用知識、分享知識，以共同解決一個問題。Johnson 和 Johnson(1987)也指出，批判思考主要是在「討論」的情境下產生。合作學習比個別

學習更能產生促使學生運用高層次推理，以及提昇學生的批判思考能力。本研究課程結合遠距教學網，設計主題討論，目的正是為了增加學生討論的時間與討論的機會。讓學生除了「定時」、「定點」的課堂教學之外，亦能以網路讓學生繼續發表、討論。此不僅延伸的學習的時間與空間，更彌補了課堂上討論時間及討論機會的不足，教學網的討論版促使學生之間更頻繁的互動。

### (二)觀摩與學習

本研究的教學設計要求學生必須把所個人及小組作業繳交到遠距教學網上，並開放觀摩，其目的在於提供觀察學習的機會。根據 Bandura 的看法，間接的觀察學習可能比直接學習更具影響力。本研究大部分的參與者(87%)會上網去閱讀其他小組的作業，而其目的包括：看看別人想想自己；瞭解他人的態度與立場；藉由閱讀他人發展的題目來練習批判思考。另有少數參與者是為了參考作業作法以及激發新觀點。此外，參與者也反應線上作業的分享與觀摩學習的優點在於：觀他人解己惑；分享同學的報告與成果；分享別人的看法。

「觀點分享」與「同理心」是良好批判思考者的重要特質(Paul & Elder, 2001)；因此，觀摩學習有助於批判思考特質與態度的培養。此外，上網閱讀其他小組的作業，對學生正在著手進行的作業時有所幫助，他們多了一個互相交換學習經驗的園地。過去的學生比較沒有機會可以如此大方地觀摩、參考他人的作業；在教學網中，大家可以彼此觀看，再構思自己後續作業要如何呈現，成為一種進步的循環、也是一種良善的循環。

### (三)反思與自我成長

本研究發現，92%參與者認為網路學習融入批判思考教學課程有助於反思態度的培養與自我成長。而其主要機制是透過討論與觀摩。

反思能力為一位教師是否能專業成長的關鍵能力 (Collier, 1999; Rodriguez & Sjostrom, 1998; Titone et al., 1998)，而增進



自我覺識(self-awareness)和有意學習(mindful learning)為最有效的管道(Collier, 1998; Tillema, 2000; Trapnell & Campbell, 1999)。Titone等人(1998)指出給予「回饋」是促進自我覺識和有意學習的有效方法。本研究的教學設計同時強調透過線上討論增強「同儕回饋」與透過課堂上的互動給予「教師回饋」；此外，本研究也給予問卷施測結果的回饋，以提升參與者對自我批判思考能力與專業知能的自我覺識與反思的機會。

Steele(2001)也指出，透過互動過程，學習者可以反省、增強或溝彼此之間的想法，以建構有意義的學習。本研究的發現不但支持這樣的看法也再次驗證了討論與觀摩學習的重要性。

#### (四)引導式練習

本研究中網路學習融入的部分主要是在引導練習和獨立練習的部分。研究者首先在課堂上針對某一批判思考技巧舉例並說明，隨即要求參與者練習發展小組測驗題並上傳到網站上，供其他小組成員進行線上討論，之後再回到課堂上，進行面對面的互動與討論。本研究的參與者必須發展下列小組作業並進行線上討論：五種批判思考技巧、問題情境以及策略性思考。這樣的練習對於批判思考能力以及批判思考教學個人教學效能的增進有重大的影響。本研究參與者反應線上討論有助於提升批判思考能力的原因為：回答網上問題，增加練習機會；矯正、增進技巧與知識。至於有助於提升教學自信的原因則為：增加練習、討論、發言的機會；訓練內容及過程有助教學。

精熟經驗是提升自我效能最有效的方法(Bandura, 1995)，而精熟經驗可透過引導式練習有效達成(Yeh, in press)。批判思考是技巧也是一種心理歷程(葉玉珠, 2000)。本課程讓參與者在討論版中去運用及練習批判思考的各種技巧，並且可以從留下的資料去觀查及檢視學習批判思考過程的歷程，其目的即希望在這樣的引導練習過程中，參與者能精熟批判思考的技巧，進而提升其教學效能。

#### (四)學習社群的建立

學習社群(learning community)係指能鼓勵社群成員互相交流以支持其個人或團體學習的環境(Woolley & Ludwig-Hardman, 2000)。而網路學習社群則有助於提供合作學習的機制以達成分享的創造(shared creation)與分享的理解(shared understanding)。Collison、Elbaum、Haavind和Tinker(2000)認為健全的網路學習社群特性應包括：定期分享意見；誠實發表見解；同儕成員間有明顯的互動合作與相互學習教導，如小組自治討論群(small learner-facilitate discussion group)。此外，Hann、Glowacki-Dudka和Conceicao-Runlee(2000)也提到促使線上學習社群形成的活動有線上討論、個人或群體研究、小組作業或專題報告、合作問題解決、案例研究或個案探討等活動。

本研究透過主題討論、小組作業及專題報告等作業，強化學習社群的建立，而研究中也發現大部分小組都有非常熱絡的討論，這也是本研究的教學效果成功的重要原因。在傳統的課堂教學，老師可以藉由發問問題，來引發學生討論，也可能在班上要求小組進行分組討論，但是老師無法看到小組內部討論的情形。教學網討論版的設計，讓小組的討論一一被記錄下來，老師及學生都可以上網去回顧及瀏覽討論的過程及內容。批判思考這門課，強調學生的獨立思考，並重視問題解決的能力。從小組討論版中，我們可以看見參與者對這門課程的理解逐漸由懵懂轉為清晰。

#### 六、結論

網路學習可以快速傳遞各種資訊到使用者手中，進而解決傳統課堂學習知識分享緩慢的遺憾(Schank, 2002)；因此，將網路學習融入傳統課堂教學，有助於達成知識廣泛擴散的目標。本研究嘗試以直接教學模式為架構，將網路學習融入「批判思考教學」課程，發現有良好的教學效果。本研究主要的發現為：(一)所有參與者均肯定網路學習融入「批判思考教學」的效



果；(二)網路學習融入「批判思考教學」能有效提升職前教師的批判思考能力、教學專業知識與個人教學效能；(三)網路學習能提升批判思考個人能力與教學知能的主要機制為：討論與分享、觀摩與學習、反思與自我成長、引導式練習。

## 七、計畫成果自評

本研究的研究進度比預期進度為快；研究方法除與原計畫相符外，也增加了質化分析的部分，以深入瞭解影響網路學習能提升教學效果的機制；研究結果除與原計畫原預期相符外，也有意外的發現。本研究結果將儘快整理後，投稿 SSCI 期刊。

## 八、參考文獻

- 陳月梅(2001)。電腦模擬應用於批判思考教學策略的使用之師資培訓—以兩性平等議題為例。國立中山大學未發表之碩士論文。
- 葉玉珠(1999)。代理(課)教師批判思考教學專業知識、個人教學效能及教學行為之現況及關係之研究。國立政治大學學報，78，55-84。
- 葉玉珠(2000)。智能與批判思考。國立中山大學社會科學季刊，2(1)，1-28。
- Bandura, A. (1995). Exercise of personal and collective efficacy in changing societies. In A. Bandura (Ed.), *Self-efficacy in changing societies* (pp. 1-45). NY: Cambridge University Press.
- Bastiaens, T. J., & Martens, R. L. (2000). Conditions for web-based learning with real events. In B. Abbey (Ed.), *Instructional and cognitive impacts of Web-based education* (pp.1-31). London: Idea Group Publishing.
- Collier, S. T. (1999). Characteristics of reflective thought during student teaching experience. *Journal of Teacher Education*, 50(3), 173-181.
- Collison, G., Elbaum, B., Haavind, S., & Tinker, R. (2000). *Facilitating online learning: Effective strategies for moderators*. Madison, WI: Atwood Publishing.
- Eggen, P. D., & Kauchak, D. P. (1996). *Strategies for Teachers: Teaching Content and Thinking Skills* (3<sup>rd</sup> ed.). Needham Heights, MA: Ally & Bacon.
- Moller, L. (1998). Designing communities of learners for synchronous distance education. *ETR & D*, 46(4), 115-122.
- Hann, D., Glowacki-Dudka, M., & Conceicao-Runlee, S. (2000). *147 Practical tips for teaching online groups: Essentials of web-based education*. Madison, WI: Atwood Publishing.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1987). Research shows the benefits of adult cooperation. *Educational Leadership*, 45(3), 27-30.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. New York: Cambridge University Press.
- Paul, R., & Elder, L. (2001). *Critical thinking: Tools for taking charge of your learning and your life*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Rodriguez, Y. E., Sjoström, B. R. (1998). Critical reflection for professional development: A comparative study of nontraditional adult and traditional student teachers. *Journal of Teacher Education*, 49(3), 177-187.
- Sabau, I. (1999). Designing a critical thinking online course. *Society for Information Technology and Teacher Education International Conference*, 1999 (1), 250-254.
- Schank, R. C. (2002)(羅雅萱、袁世珮譯)。打造 TOP1 線上學習方案。麥格羅·希爾出版。
- Sharma, P., & Hannafin, M. (2002). The evolution of critical thinking and use of scaffolding in a technology-mediated environment: An exploratory study. *World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications*, 2002(1), 1790-1795.
- Steele, D. F. (2001). Using sociocultural theory to teach mathematics: A Vygotskian perspective. *School Science and Mathematics*, 101(8), 404-415.
- Tillema, H. H. (2000). Belief change towards self-directed learning in student teachers: Immersion in practice or reflection on action. *Teaching and Teacher Education*, 16(5-6), 575-591.
- Titone, C., Sherman, S., & Palmer, R. (1998). Cultivating student teachers' dispositions and ability to construct knowledge. *Action in Teacher Education*, 19 (4), 76-87.
- Trapnell, P. D., & Campbell, J. D. (1999). Private self-consciousness and the five-factor model of personality: Distinguishing rumination from reflection. *Journal of Personality & Social Psychology*, 76(2), 284-304.
- Williams, B., & Williams, V. (2003). Supporting critical thinking: Web-based case studies. *World Conference on E-learning in Corp., Govt., Health., & Higher Education*, 2003(1), 781-784.
- Woolley, S., & Ludwig-Hardman, S. (2000). Online learning communities: Vehicles for collaboration and learning in online learning environments. *World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunication*, 2000(1), 1556-1558.
- Yang, Y. (2002). Asynchronous on-line discussions: Facilitating critical thinking skills in distance education. *World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications*, 2002(1), 2101-2104.
- Yeh, Y. C. (in press). The interactive effects of personal traits and guided practices on preservice teachers' changes in personal teaching efficacy. *British Journal of Educational Technology*.

表 1：實驗教學課程與進度

週次	教學內容	上課時間以外的教學活動與作業
1.	課程簡介與前測	
2.	批判思考的涵義	
3.	影響批判思考的因素	
4.	批判思考技巧	
5.	批判思考技巧	線上討批判思考技巧例子：論辨認假設（鼓勵形成學習社群）& 課堂討論
6.	批判思考技巧評量	線上討論批判思考技巧例子：歸納（鼓勵形成學習社群）& 課堂討論
7.	批判思考的歷程與階段 批判思考技巧綜合應用	線上討論討論批判思考技巧例子：演繹（鼓勵形成學習社群）& 課堂討論
8.	問題情境的發展與分析	線上討論討論批判思考技巧例子：解釋（鼓勵形成學習社群）& 課堂討論
9.	策略性思考	線上討論討論批判思考技巧例子：評鑑（鼓勵形成學習社群）& 課堂討論
10.	批判思考教學模式	線上討論問題情境發展（以小組學習社群進行）& 課堂討論
11.	有效教學策略（一）：概念圖	線上討論問題情境發展（以小組學習社群進行）& 課堂討論
12.	有效教學策略（二）：合作學習教學法、討論	線上討論問題情境發展（以小組學習社群進行）& 課堂討論
13.	有效教學策略（三）：角色扮演、cubing	線上討論策略性思考情境發展（以小組學習社群進行）& 課堂討論
14.	批判思考的有效教學行為及學生行為	線上討論策略性思考情境發展（以小組學習社群進行）& 課堂討論
15.	教案設計期末小組報告	Presentation (Group1-Group2)
16.	教案設計期末小組報告	Presentation (Group3-Group4)
17.	教案設計期末小組報告	Presentation (Group5-Group6)
18.	學習感想與學習效果評鑑（後測）	Presentation (Group7)

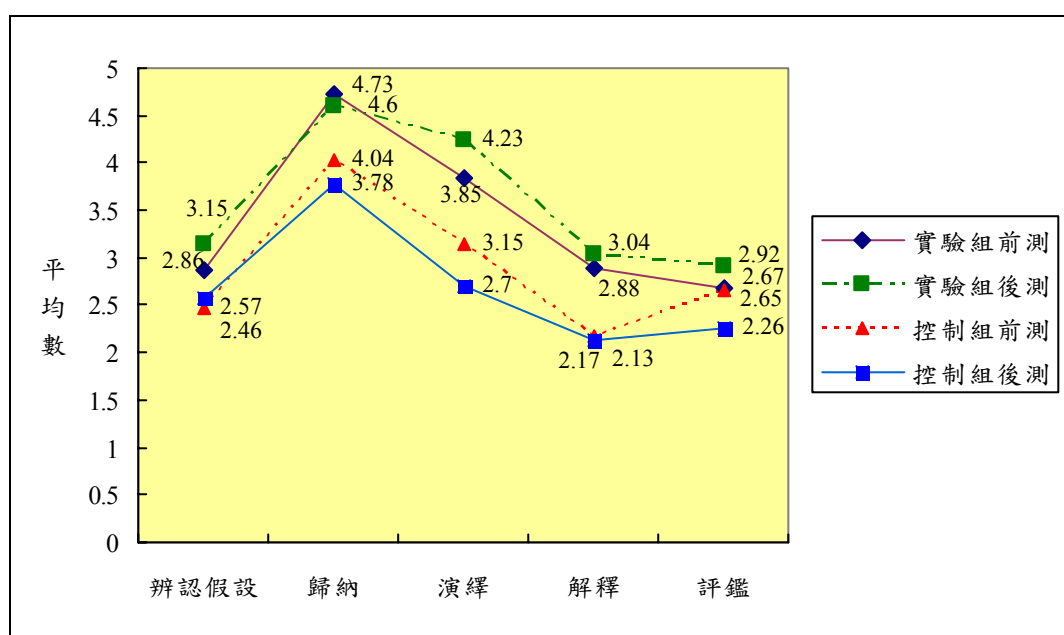


圖 1：實驗組與控制組在 CTT-II 前測和後測五個指標的平均得分

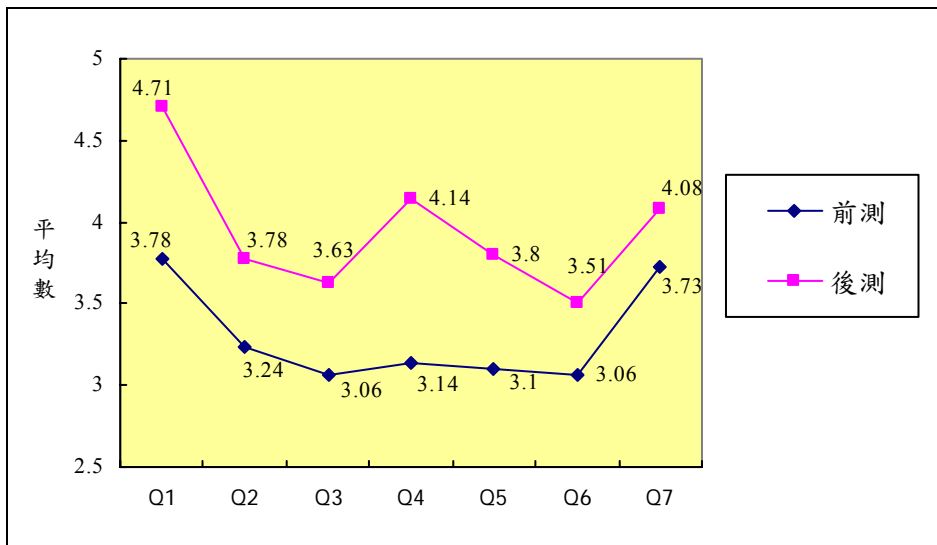


圖 2：實驗組受試者在批判思考情境測驗七個題目的平均得分

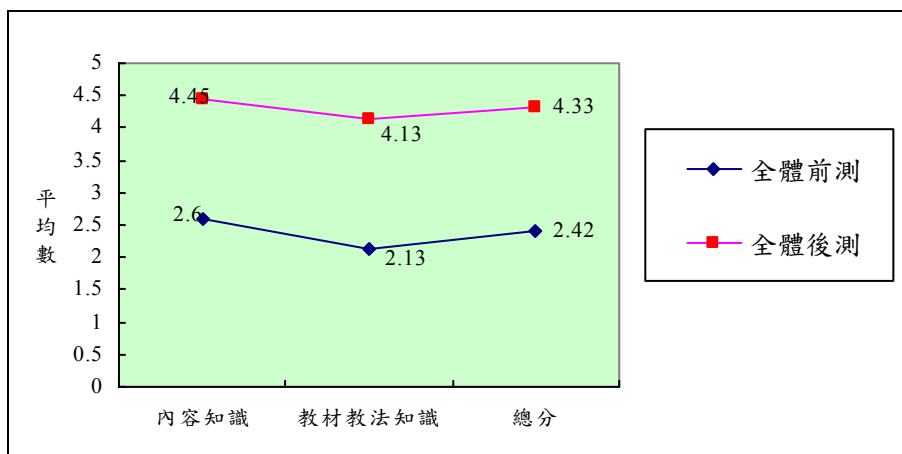


圖 3：實驗組受試者在批判思考專業知識前測和後測二個指標和總分的平均得分

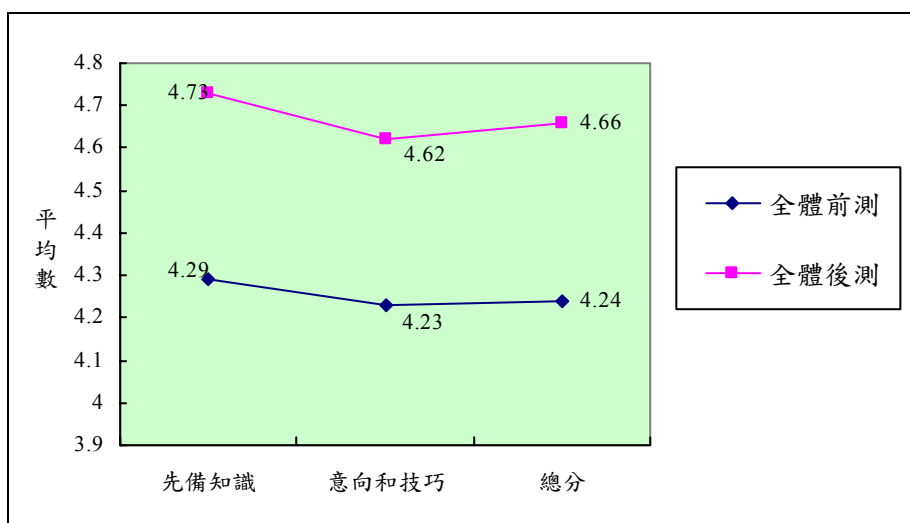


圖 4：實驗組受試者在批判思考個人教學效能二個指標和總分的平均得分