

Web 2.0 科技融入大學協作式課程之研究： 使用探究社群模型比較 Wiki 融入 與線上討論教學

劉建人* 楊淑晴**

本研究擬驗證「探究社群模型 (CoI)」問卷，並用以比較二種 Web 2.0 科技融入大學「數位教材設計」協作式課程教學策略的效果是否有顯著差異（「融入 Wiki 混成式學習」vs.「線上討論學習」），並使用 SmartPLS 結構方程工具進行模式探索。研究結果發現「融入 Wiki 混成式學習」組學生在知覺教學 (TP)、認知 (CP) 與社交 (SP) 三面向均顯著高於「線上討論學習」組；再者 TP 直接影響 SP 與 CP，並分別具有 76% 與 57% 的預測力；另外，SP 亦直接影響 CP，具有 34% 的預測力。TP 可以解釋 SP 達到 59% 的變異量，TP 與 SP 共同可以解釋 CP 達 72% 的變異量，均具有高度的解釋力。本結果亦印證過去學者的研究 TP 是影響 CP 與 SP 的關鍵角色，尤其 TP 對 SP 具備非常高的預測力，進而間接影響 CP。此外，比較兩種教學策略對 CoI 模型的結構無顯著差異。

關鍵字：混成式學習、線上討論、探究社群、數位教材、科技融入教學

* 作者現職：國立中山大學教育研究所博士候選人、高苑科技大學資管系助理教授

** 作者現職：國立中山大學教育研究所教授

通訊作者：楊淑晴，e-mail: shyang@mail.nsysu.edu.tw

壹、前言

Web 2.0 的工具，一般又稱為社會軟體（social software），特性是開放、互動分享，應用在教育上可以超越傳統教學中以教師為主的單向資訊傳播方式，建構出以學生為中心的個人化學習環境。社會軟體著名的工具包括文字型的線上討論工具，如討論版（discussion forum）、BBS、MSN，以及新興的工具，如 Blog、Wiki，或者像 Facebook、Myspace、Twitter、Plurk 等社交網路（social network）。基本上 Web 2.0 與傳統軟體最大的差異是使用者可以成為出版者，而非只是資訊的閱讀者（Cole, 2009; Sigala, 2007）。而這些工具中以 Wiki、討論版與 Blog 三類較常被融入高等教育的教學活動中，但是 Blog 偏向於個人發表，而 Wiki 與討論版屬於多人協作，所以在探討協作學習（collaborative learning）的研究上，Wiki 或討論版比較適用（Minocha, Schroeder, & Schneider, 2011）。

協作學習植基於社會建構主義理論，主張「意義」（meaning）必須透過主動學習、社會互動、知識建構三種方式來獲得（Bruner, 1990; Vygotsky, 1962, 1978）。「協作」這個概念，基本上可以看成是一種共同建構「意義」的過程，「意義」的賦予不能當成是個人心智表徵的表達，而是一種多人互動中締造的成果。所以藉由豐富及相關的情境脈絡（context），可以把意義融入被動的教材中，透過社會互動的過程，達成知識建構的學習目標。在協作學習情境中，學習者不是各行其是地完成個別任務，而是強調學習者對學習的主動參與、共同協商與分享的過程。於此教師若能運用新科技工具來建置協作環境，根據學習目標來設計教學活動，當可增進學生的團隊工作效能，豐富學習過程，並在不斷協商、討論中建構出解決問題的方案（Johnson, 2002; Jonassen, Howland, Marra, & Crismond, 2008; West & West, 2009）。

在高等教育教學現場，教師針對特定的課程設計問題或專案，讓學習者組成學習社群或團隊，透過共同協作以完成專案要求或解決特定問題，這種教與學的過程符應社會建構主義所主張的「有意義的學習」。在線上教學實務應用上，教師可以融入多元的新科技工具，以豐富實體教室的教學活動，並結合多元的線上教學策略來進行教學（如：線上議題討論、線上教材、線上帶領、線上測驗、網路問題探究、混成式學習）。如此線上協作學習平台的建置，可以讓學生隨時隨地參與專案討論，共同協商以解決問題。

而本研究的課程主題是某科技大學開設的「數位教材設計」，主要教學目標是「訓練學生能在團隊中透過協同合作以具備撰寫數位教材分析與設計文件之能力」。教學過程主要是模擬職場上的數位教材開發之過程，讓學生組成專案團隊小組，進行數位教材的分析與設計，在團隊協作的社會互動過程中，完成專案所需的數位教材設計任務（Collis, 1997; Howard, 2002）。所以研究者（亦即

本課程教師)在課程中使用 Wiki 與線上討論工具作為協作之平台,採用「融入 Wiki 混成式學習」與「線上討論學習」兩種教學模式,透過模擬數位教材開發團隊之情境,引導學習者在協作學習的過程中,透過對話與協商以完成數位教材文件(document)的設計。

為了進一步瞭解學習者在此類課程的協作過程與成果,必須藉助客觀的工具予以衡量。其中,Garrison、Anderson 和 Archer (2000)所提出的「探究社群模型」(Community of Inquiry, CoI),便適用於分析文字型的線上討論內容,此模型在本質上屬於社會建構主義,並奠基於 John Dewey (1938)的實務探詢主張。CoI 模型包括三種呈現:認知呈現(cognitive presence, CP)、社交呈現(social presence, SP)與教學呈現(teaching presence, TP)。其實施方式主要是採用內容分析法,來瞭解線上討論或混成式學習(blended learning)後學生在此三面向的知覺呈現。後續有不少學者發展 CoI 調查問卷,嘗試透過更大樣本來建構各構念的影響關係。許多學者研究均發現,TP 對 CP 及 SP 有顯著影響關係,且 SP 會直接影響 CP (Garrison, Cleveland-Innes, & Fung, 2010; Joo, Lim, & Kim, 2011; Shea & Bidjerano, 2009)。Swan 與 Ice (2010)認為 CoI 模型是非常有用的工具,建議應擴大其在線上學習的探討範圍與面向。

CoI 問卷廣為外國教育學者所採用並加以修正,但在臺灣目前少有研究予以驗證,是以本研究擬驗證「探究社群模型(CoI)」問卷,之後再探究本研究課程中所使用的「融入 Wiki 混成式學習」與「線上討論學習」兩種教學策略,在 CoI 模型中的各個面向呈現之影響關係,以及探討兩種教學策略在 CoI 模型上是否有顯著差異。本研究問題如下:

1. 驗證 CoI 調查問卷是否適用於 Web 2.0 科技融入大學的課程中?
2. 在 CoI 模型中三種面向的路徑關係及其影響程度為何?
3. 兩種教學策略對於認知、教學、社交三面向的知覺呈現為何?
4. 兩種教學策略所呈現的 CoI 模型結構是否有顯著不同?

貳、文獻探討

一、使用 Web 2.0 工具融入協作學習之相關研究

(一)電腦支援協作學習之發展

起始於 1990 年代中期的電腦支援協作學習(computer-supported

collaborative learning, CSCL) 其範圍橫跨電腦科學、教育學與心理學，以建構主義與對話理論為理論基礎，學習觀點立基於團體與社群協作學習，主張提供給學生有引導的對話環境，以支援他們的學習，並共同建構共享的知識 (Stahl, 2006)。CSCL 的主要形式是採用電腦作為中介，其形式可以是：電子郵件、聊天室、討論版、視訊會議或即時通訊，其軟體環境提供協作學習所需的各種教育的支援或鷹架，這些環境可能在非常複雜的計算機制下建立起來，包括人工智慧 (AI) 技術 (Stahl, Koschmann, & Suthers, 2006)。它除了使用軟體建構適合協同合作的環境外，還試圖發展完整的研究架構 (Kirschner & Erkens, 2013)。CSCL 的研究方法幾乎是在實驗 (experimental)、描述 (descriptive)、與反覆設計 (iterative design) 方法之間三分天下，雖然有時這些方法會同時存在單一的研究中，但更常見的是在單一研究中各自使用不同的方法 (Sfard, 1998)。實驗主義者喜愛找尋影響學習者協作行為的變項；民族誌學者 (ethnomethodologist) 則找尋對意義賦予很重要之共同活動的規律性；而反覆設計者則不斷創造或調整新科技環境以提升學習的成效。但是最近透過混合研究法 (hybrid methodologies) 的發展，開始促使各方法之間相互支援與更緊密協作，例如，採用豐富的描述分析方法可以更深入理解實驗操弄與新設計系統的隱含意義。CSCL 研究者已形成一個探究社群，熱絡地建構新方法以便促成 CSCL 之設計、分析與實施。來自學習科學領域的許多研究方法對分析 CSCL 很有用，得以協作地建構新的理論、方法學與學習科技，俾以支援協作學習，因此教學研究者應該聚焦在協作社群的意義建構實務與互動科技平台的設計，而非只是侷限於個別的學習上 (Stahl et al., 2006)。

而今，隨著資訊網路與新科技工具的普及與應用，提供了許多新工具與媒介，讓高等教育可以融入這些新元素以改善教學情境，並豐富學習過程。網路可以支援協作學習的進行，透過小組互動與對話，在明確的教學目標指引下，藉由教師有效的鷹架支持，例如：設計資源連結、專案活動、課程組織、討論議題、產品的模組、認知與社交技巧的指導等，可以達成更高層次的知識建構 (孫春在、林珊如, 2007; Jonassen et al., 2008)。因此在推動協作學習時，不能只是引導學生進入學習平台 (LMS) 中，就以為學生能自然而然地完成共同的任務，教師的角色除了是帶領者，還必須提供適當的引導、鷹架與回饋，當然也不能過度規範或干預團隊的互動。可以說，順利運作的協作學習，將如同交響樂團的協奏藝術 (Crook, 1997; Naismith, Lee, & Pilkington, 2011)。

反過來說，面對雲端技術、社群網路、行動設備的普及與應用，協作學習模式若不能在這波新科技發展的潮流中，汲取有用的學習工具來輔助學生學習，勢必讓協作學習的成效受到侷限。因此，隨著新科技發展，在更多對話討論與主動建構知識的學習工具可以應用的有利條件下，應該使用哪些科技工具，鷹架應如何適當輔助，以及如何客觀評量學習成果，以瞭解學習歷程與確

保學習成效，更是研究者與實務教學者須真實面對與反思的議題。

(二)非同步線上討論

線上討論是以同步或非同步兩種方式來進行，而非同步線上討論具有不受時間與空間限制的優點，使得教學更具彈性，學生有更充裕的時間搜尋更多的資訊來幫助討論。Hammond (2005) 審視 2000 年至 2004 年間出版的國際期刊，發現高等教育使用非同步線上討論進行教學的研究，大多以「社會建構論」作為理論基礎，強調學習是透過協作與社群對話來達成，亦即在提問、批判、與評鑑的互動討論中，提高知識建構的層次 (Schrire, 2004)。所以非同步線上討論被視為是促進批判思考、提升知識建構、建構協作學習社群的理想工具 (De Wever, Van Keer, Schellens, & Valcke, 2010)。

但是，高層次認知的學習常需要額外的鷹架輔助。因此，非同步討論常需搭配結構性的教學設計，包括：明確的目標、任務類型、工作規範與書寫型態等，來作為鷹架輔助 (Weinberger, Reiserer, Ertl, Fischer, & Mandl, 2005)。此外，擔任線上課程的教師必須嫻熟線上討論工具，並且善於教學設計與帶動課堂討論，以達成建構知識的目標。另外，Lambropoulos、Faulkner 和 Culwin (2012) 研究發現，線上討論版功能不足是造成學習成效不彰的主因，因此為提升線上討論課程的學習品質，傳統討論版宜增加更有效的互動機制，或者以視覺化的方式來呈現相關資訊。

綜合以上文獻分析可知，線上討論是線上學習的重要工具，但若要藉此達成知識建構的目標，則需適當的鷹架輔助、專業教師，以及便捷的討論版設計。

(三)Wiki 協作學習

Wiki 工具具備協同寫作 (collaborative writing) 的特性，適合應用在小組專案、論文評論與發表上，在高等教育上更可以搭配各式教學情境以豐富教學內涵，支援有意義的學習，並達成四種效益：持續性知識建構與問題解決；解釋各式差異與對立的觀念、觀點評估與定義彙整；批判式探詢與反思；培養成熟判斷的能力與致力於複雜及細微的分析 (Cole, 2009)。

然而，Rick 和 Guzdial (2006) 研究發現，學生在 Wiki 協作中的「參與度」、「使用類型」與「協作知覺」，會受到情境脈絡的影響，因此，有效的 Wiki 建置先決條件是課堂的文化脈絡必須是適合協作的。再者，Wiki 比較受質疑的是每一個人皆可自建內容，所以如何確保其正確性與知識品質是一大疑問 (Neumann & Hood, 2009)。也因此，如何評量學生在 Wiki 協作中的學習成果，顯然非常重要。最近開始有一些研究提出評量 Wiki 協作活動的方法，強調每個

學生對協作學習的貢獻須融入個人活動參與，包括四個部分：規劃階段的討論、同儕互評、Wiki 內容的整體結構與關連性、內容的發展等 (Naismith et al., 2011)。Tsai、Li、Elston 與 Chen (2011) 進一步指出 Wiki 不只適合在非正式的學習情境中使用，在高等教育的正式學習情境中融入 Wiki 也是一個可行的方法，他們更提出一套完整的流程以確保 Wiki 協作的品質，包括十個步驟程序以撰寫成功有效的 Wiki 作業。由此可知，透過完整的教學設計流程來引導 Wiki 學習成果，是 Wiki 能否成功融入正式學習的關鍵因素。

二、CoI 模型與教學應用之相關研究

(一)CoI 模型理論基礎

目前高等教育機構都期待透過新科技來提高學習成效，特別是 Web 2.0 與雲端科技的建置，其潛力受到領導新科技媒體發展者的肯定，但是新科技工具對學習過程和學習品質的影響，仍有待更精密的驗證。當這些新科技工具成為電腦中介溝通 (computer-mediated communication, CMC) 的環境時，如何讓高等教育經驗中的重要元素，能夠繼續受到關注與維持，才得以確保學習品質，所以 Garrison 等人 (2000) 提出高等教育經驗元素圖，用以引導與衡量學習的過程與品質。如圖 1 所示，有價值的教育經驗嵌入在教師和學生組成的「探究社群」中，在高等教育中「社群」一致被認為是支援協作學習與高層次知識建構必備的因素，而教師與學生是整個探究過程的主要參與者。

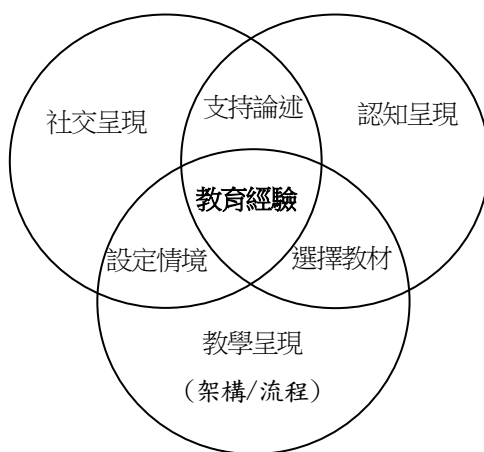


圖 1 CoI 教育經驗元素圖 (Garrison et al., 2000, p. 88)

CoI 模型是一個線上學習的動態流程模型，具備多面向且交互依存的架構，在教育環境中所需的兩大核心元素為：社群的發展與探詢的執行，此二觀點組合成整個教育經驗中的實務架構，在此架構下，得以有可遵循的教學原則與流程，以達成引導線上教育實務之目的。「設定情境」得以讓教學活動透過設計與鷹架輔助，產生良好的社群互動成果；「支持論述」乃是在社群互動中凝聚共識，以達成知識建構的成果；「選擇教材」呈現如何達成認知教學成果之教學努力，以上三者都不離開「教育經驗」的核心基礎。過去十多年來，CoI 模型提供了以教育經驗為基礎的觀點與方向，使得有目的與意義的線上學習重要研究得以進行 (Swan, Garrison, & Richardson, 2009)。

CoI 模型一開始是延伸自 Henri (1992) 研究線上學習的架構而來，該架構只包括社交與認知面向，然後由 Garrison 等人 (2000) 加以擴展而成為較完整的模型，此模型假設學習是透過三個核心元素交互作用發生在社群中，適合分析文字型的非同步線上討論資料，包括 TP、CP 與 SP 三面向呈現。CP 是指成員在學習過程中進行觀點探究，然後架構知識並提出方案，最後在合作與反思中確認觀點；SP 是有效表達、開放溝通，TP 是指課程的設計流程，討論的促進與直接教導，表 1 所示乃定義各類呈現的分類與指標，以做為文件編碼的依據。Garrison 等人 (2000) 強調此三個面向息息相關，例如透過社交面向的有效表達及開放溝通，可以間接促進批判思考與提高論述的品質；而教學面向除了課程設計必須由教師負責外，也可以讓參與者經過訓練，以類似小組長角色來帶領學員討論，此時教師的主要責任在於支持與提升社交及認知面向的層級。

表 1 探究社群模型各類面向呈現指標

分類	指標	描述
認知呈現 (CP)	C1 引發事件(triggering events)	認出問題、疑惑感
	C2 探索(exploration)	資訊交換、模糊的討論
	C3 整合(integration)	連結觀點、提出方案
	C4 解決方案(resolution)	可應用的新觀點、評鑑解決方案
社交呈現 (SP)	S1 情緒表達(emotional expression)	幽默、自我表達(論述)
	S2 開放溝通(open communication)	互相認識、知覺、了解他人貢獻
	S3 團體凝聚(group cohesion)	鼓勵協作活動
教學呈現 (TP)	T1 教學設計(instructional design)	設定環境、設計教學方法與評量
	T2 促進討論(facilitating discourse)	建立有效的團隊意識、引導有效的知識擷取
	T3 直接教導(direct instruction)	評量論述與教學流程的效能

資料來源：Garrison 等人 (2000, p.89)

(二)CoI 調查問卷之發展

經過了十幾年的發展，雖然 CoI 模型廣為高等教育採用，以解釋與分析線上教學的成效，但是若沒有具備信效度的測量工具來評估模型的有效性，將會影響 CoI 作為線上教學理論的發展 (Swan & Ice, 2010)。雖然過去陸續有學者透過內容分析對 CoI 進行檢驗，或者針對三個面向個別進行實務經驗的教學分析，但是若進一步希望讓線上教學者或研究者可以使用該模型來衡量教學成果，就必須發展具客觀性的調查工具 (Arbaugh et al., 2008)。因此，為了讓 CoI 模型能使用在量化研究上，並有效對該模型三個面向呈現同步進行檢驗，有許多學者陸續發展 CoI 調查問卷，並進行量表的效度考驗 (Arbaugh, 2007; Arbaugh et al., 2008; Arbaugh & Hwang, 2006; Garrison & Cleveland-Innes, 2005; Garrison, Cleveland-Innes, & Fung, 2004; Ice et al., 2007; Richardson & Swan, 2003; Shea, Li, & Pickett, 2006; Swan, 2003; Swan & Shea, 2005)。

目前的 CoI 調查問卷包括 34 個題目，不少學者們並已進行各構念的因素分析與結構方程模式 (Structural Equation Modeling, SEM) 分析，例如 Shea 和 Bidjerano (2009) 針對 2159 位參與完全線上教學的學生進行調查，使用因素分析萃取出教學面向 13 題，認知面向 12 題，社交呈現 9 題，並進一步使用 Amos 5.0 進行結構方程模式分析，發現 TP 對 CP 的預測力達到 70% (直接影響 47%，透過 SP 間接影響 25%)，SP 對 CP 的預測力亦達到 49%。Garrison 等人 (2010) 調查來自美國與加拿大的二百多位參與線上與非同步討論課程的學生，課程涵蓋教育科技、哲學與研究方法等多樣課程，使用因素分析萃取出因素符合量 (factor loading) 大於 .35 的題目，形成 TP、SP 與 CP 三個構念，接著使用 LISREL 探討三個構念的因果關係，結果亦符合 CoI 模型的基本假設。

(三)CoI 調查問卷在線上教學之應用

目前 CoI 的研究大部分聚焦在單一面向呈現或單一課程的探討，未來的研究趨向於整體模型結構的探討，以及不同類型課程間的比較。誠如 Arbaugh 等人 (2008) 所做的研究，有鑑於過去 CoI 問卷只侷限於單一學校的使用，故採用跨學校的樣本進行研究，試圖讓模型具備類推性 (generalization)；該研究並指出 CoI 除了具備信效度外，TP 更能作為影響線上教學成效的關鍵構念 (construct)，其內容包括兩部分：教學前的「設計與組織」，以及教學過程的「促進討論」與「直接教學」等教導行為，並建議未來的研究應朝向使用 CoI 來探索新興的教學科技融入不同課程後之成效分析參考依據。

高等教育機構除了線上教學的使用增加外，越來越多的課程使用混成式學習的課程設計，Swan 等人 (2009) 指出，隨著 CoI 模型的有效性驗證以及調查量表的驗證與發展，越來越多學校開始使用 CoI 模型作為線上課程的發展工

具，並期待 CoI 可以成為混成式學習的模型架構。Shea 與 Bidjerano (2013) 最近的研究焦點著重混成式與完全線上學習環境之比較，發現不論在混成式或完全線上環境中，CoI 模型結構依然呈現顯著關係。

另外，CoI 調查也與新興的線上科技緊密結合，以幫助提升課程內的教學、社交與認知之呈現。相關的研究也指出，CoI 是相當有效的工具，它可以瞭解特定教學策略和科技的影響程度。再者，透過 CoI 結合教學實驗或類實驗設計研究，亦可以對線上教學環境的建構提供一些實務規範 (Ice, Swan, Kupczynski, & Richardson, 2008)。Rubin、Fernands 和 Avgerinou (2013) 把 CoI 調查焦點擴大到學生對 LMS 教學平台堪用性 (affordance) 對 CoI 模型中各面向的影響，結果發現學生知覺平台堪用性顯著影響 TP、SP 與 CP 各面向。綜合以上分析，可見透過 CoI 調查得以瞭解教學策略、教學科技、平台堪用性對線上教學的影響程度，所以為了提高學生對課程的知覺認知、教學與社交呈現，教師可以使用 CoI 調查問卷來引導課程的實施。

參、研究方法

一、研究參與者

本論文第一作者乃開設「數位教材設計」課程之教師，具有教授遠距課程九年之經驗，研究對象為某科技大學四年級修習該課程三個班級的學生，合計 117 人，其中兩班為日間部學生，合計 64 人採用融入 Wiki 混成式教學；另外一班 53 名乃進修部學生，配合學校遠距課程計畫，採用線上討論教學，全部學生都是資訊管理系四年級畢業班學生，其資訊網路工具的使用能力沒有差異。

二、教學設計

本課程設計依循 Vygotsky (1978) 的社會建構主義原則，建構協作學習環境以進行有意義的教學 (Johnson, 2002; Jonassen et al., 2008)，教學方法採用科技融入專案學習 (Collis, 1997; Howard, 2002; West & West, 2009)，整個專案教學設計流程如圖 2 所示，專案目的在引導學生能將課堂所學的知識帶入實際的環境與問題中，以模擬職場上專案團隊設計數位教材之過程。

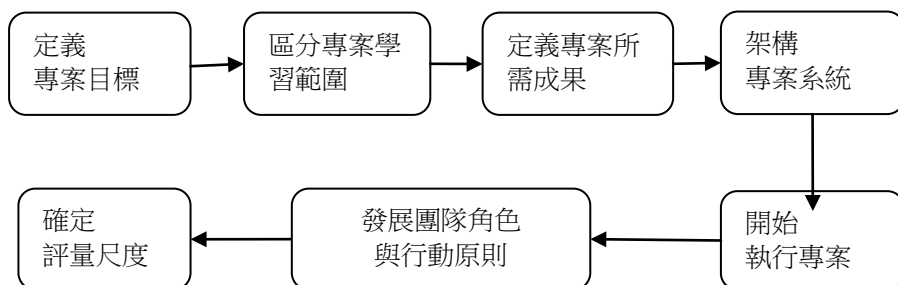


圖 2 數位教材設計專案教學設計

本課程於學期初先由教師介紹課程目標、相關教學活動，讓學生瞭解專案所需成果。其後對學生進行分組，每組 4-6 人，組成教材開發專案團隊，選出一位專案經理，負責專案管理工作；其餘組員分別擔任教學設計師、媒體設計師、技術工程師等職務。於專案開始前，各組必須與教師討論，選擇一個可行之教材主題，題目之擬定盡量能與自己的經驗或專長相配合，並可以方便實際蒐集到資料內容為原則，以利專案之順利進行。之後引導學生架構專案系統，本課程系統所使用的首頁共分成四大類：(1) 數位學院首頁：包含課程名稱、教學目標、以及關於專案的資源與相關超連結；(2) 內容頁面：組員職責與名單、文件架構以及事先建置的一些範例內容，以供作業參考；(3) 團隊作業頁面：團隊一起規劃、腦力激盪、溝通與實作的頁面；(4) 鷹架：指引完成任務的過程，以便達到更高的學習成果。

Wiki 混成式學習組的專案內容原則包括：(1) 每位學生皆須註冊 Wikispaces (<http://www.wikispaces.com>) 成為會員（使用學號作為帳號以便評量），每組的組長在 Wikispaces 上建構一個「數位教材」文件 Wiki 網站，並邀請教師及同組組員加入；(2) 徵求學生同意其所發布的內容允許其他人修改；(3) 公佈分組內容與作業規範；(4) 每組成員在專屬的 Wiki 作業區域內，一起規劃、討論與協同合作；(5) 要求學生在指定的日期之前完成各個文件的撰寫；(6) 要求每一個人都要對團隊做出貢獻；(7) 隨時對團隊工作予以回饋，並提供彈性或補救的措施。故整個教學活動是將專案報告書寫於 Wiki 文件中，在過程中利用 Wiki 的方便修改與主動建構內容之特性，藉由分組觀摩與討論來完成專案報告 (West & West, 2009)。最後是關於 Wiki 評量尺度的確認，共有四部分，包括：(1) 分析文件品質；(2) 設計文件品質；(3) 協同合作（貢獻度）；(4) 協同合作（關心小組成果），從「經常完成需求」到「從不參與」，依序給予 5 分到 1 分之評比。總成績的評量方式以中中考佔 20%、分析文件佔 20%、設計文件佔 20%、參與貢獻度透過 Wiki 的檢核表來確認，合計佔 40%。

Web 2.0 科技融入大學協作式課程之研究：
使用探究社群模型比較 Wiki 融入與線上討論教學

另外，關於線上討論學習組的教學策略是教師將事先錄製好的教材置於學習平台，並採用非同步與同步線上討論工具進行對話與問題討論。教師於學期初同樣先說明本課程的目標與相關教學活動，與 Wiki 混成式學習不同的是，線上教學並無實體教室可以面對面討論，所有教學活動是藉由線上互動、對話、討論來將專案報告完成。線上討論採用課程平台提供的同步會議室進行每週一次一小時的同步討論，非同步討論也是使用平台的討論版，教師與小組長將小組的問題與進度提出討論，讓組員提出看法並尋找解決方案，進一步凝聚共識；並且在指定時間也能透過同步討論工具來與教師及其他組員討論，以進一步解決問題。總成績的評量方式除了參與及回應討論佔 40%（討論的次數與深度）外，其餘部分與 Wiki 混成式教學組相同，教學設計總覽詳如表 2。

表 2 Wiki 融入與線上討論教學設計綜覽

組別 設計項目	融入 Wiki 混成式學習	線上討論學習
學生人數	64	53
學生特性	線上學習有經驗 精熟資訊工具使用	線上學習有經驗 精熟資訊工具使用
課程期間	18 週	18 週
教學模式	混成式學習 Wiki 協作學習	線上學習 線上討論
協作學習活動	Wiki 分析文件 Wiki 設計文件 參閱與觀摩	線上同步討論 非同步線上討論 分析文件小組作業 設計文件小組作業
評量	期中考（20%） 兩份文件（40%） 參與與貢獻（40%）	期中考（20%） 兩份文件（40%） 回應主題討論（40%）

三、研究假設與模型推導

CoI 模型由 TP、SP 及 CP 組成，提高三個面向的呈現程度，均能影響線上課程的實施成效（包括學生的滿意度，知覺學習成果，學習保留以及其他與學習績效有關的概念）。此外，透過模型中三個面向的呈現，可以直接預測學生的知覺學習成果，雖然 CP、TP 對學習成果的預測力比 SP 大（Rubin et al., 2013）。至於三面向之間的關係，Garrison 等人（2010）指出：TP 是建立與維持 CP 與

SP 的關鍵角色，也就是透過學生對 TP 的知覺，會直接影響 SP 與 CP；另外 SP 也直接影響 CP，故 SP 必須視為 TP 與 CP 的中介變項。Garrison 研究結果與 Shea 和 Bidjerano (2009) 的研究發現一致。Joo 等人 (2011) 進一步採用 SEM 方法探討 TP、CP、SP、知覺有用與易用性、學習滿意度與持續學習等構念之影響關係，結果在 TP、CP 與 SP 之間亦發現相同的結構關係。

援此根據 CoI 模型過去的研究成果，本研究先建立以下的假設：

H1： TP 直接影響 CP，且透過 SP 間接影響 CP。

H1a： TP 對於 SP 有正向影響關係

H1b： TP 對於 CP 有正向影響關係

H1c： SP 對於 CP 有正向影響關係

另外，Swan 和 Ice (2010) 認為 CoI 模型是非常有用的工具，建議應擴大在線上學習的探討範圍與面向。基於 TP 是扮演影響 SP 與 CP 的關鍵角色，且許多研究均指出教師的角色對 CoI 模型各個面向均有強化或限制的效果，包括：教學的策略、課程的設計等教學鷹架設定。除了教師角色的重要性之外，執行課程的科技媒介環境亦可能影響 CoI 模型中的各個面向 (Rubin et al., 2013)，所以 CoI 最近的研究偏向於探討影響 TP、SP 或 CP 的教學策略因素，包括：融入 Web 2.0 新科技、混成式學習、專案式學習、不同學科性質或討論策略等 (Akyol & Garrison, 2011; Arbaugh et al., 2008; Richardson & Ice, 2010; Shea & Bidjerano, 2009)。

Richardson 和 Ice (2010) 使用混合研究法 (mixed methodology) 於線上討論課程中，使用個案討論、辯論與開放討論三種教學策略來探討學生的批判思考層級，結果發現學生最喜歡開放討論，最不喜歡個案討論，但反而開放討論 CP 最差，個案討論最好。Shea 與 Bidjerano (2009) 亦曾指出：高階思考的達成，與教師是否能促進學生的滿意與自信息息相關，所以教學策略應同時考慮學生的滿意度，所以為了提高 CP，當然也不能任由學生自由發表討論，應該要再加上可以提升高層認知之規範引導，而融合不同新科技的教學策略類型或規範引導，會影響學生的自信、滿意度與 CP。

Darabi、Arrastia、Nelson、Cornille 與 Liang (2011) 比較非同步線上學習中的四種討論策略對 CP 的影響，結果發現「鷹架式策略」有最高的 CP，「結構化討論策略」最低，「辯論」與「角色扮演」策略居中，故建議教師在鷹架設計上，應設計具啟發式的線上議題討論，以激勵學生願意投入有意義的互動討論情境中，才能提高 CP，以達成更高層次的思考。

Akyol 和 Garrison (2011) 亦使用混合研究法來瞭解完全線上學習與混成式學習策略在 CP 與學習成效上是否有差異，結果發現兩類教學策略均可達到高層次的 CP 與成效，雖然混成式學習的 CP 略高於線上學習，但未呈顯著差異。但是 Daspit 與 D'Souza(2012)使用 CoI 檢驗修習企業頂尖課程的大學生以 Wiki 融入混成式課程之成效，SEM 分析結果發現：CoI 中的各個面向均存在於 Wiki 教學環境中，此結果與其他線上教學環境類似。另外亦發現 TP 與 CP 都會直接影響 CP，再次確認在科技融入的教學環境中，教師必須扮演重要的角色。

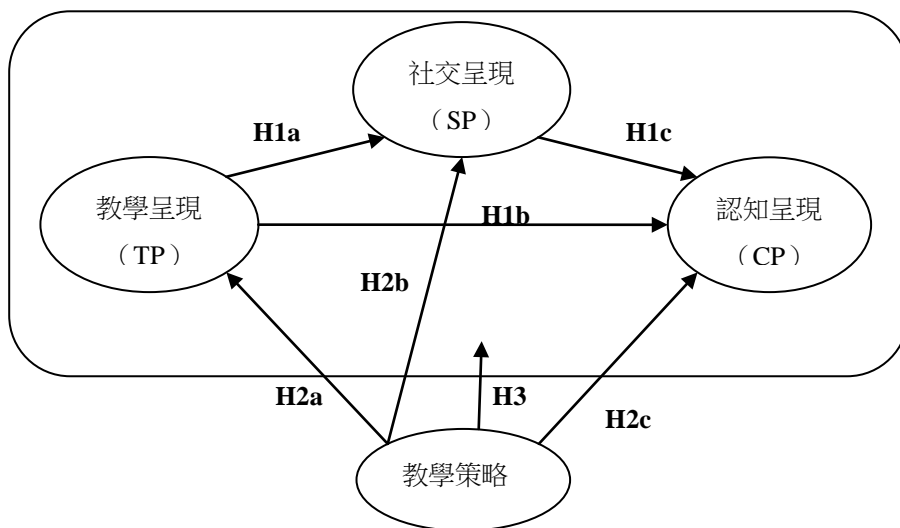


圖 3 本研究架構圖

根據上述探討，不同科技使用教學策略對 CoI 各面向呈現會有不同程度之影響，本研究據以提出假設 H2；另外，為進一步瞭解 Wiki 融入混成式學習與線上討論學習兩種教學策略，對 CoI 模型結構關係是否有差異，進一步提出 H3 之假設如下：

H2：兩種教學策略對 TP、SP、CP 的效果有顯著差異

H2a：兩種教學策略對 TP 有顯著差異

H2b：兩種教學策略對 SP 有顯著差異

H2c：兩種教學策略對 CP 有顯著差異

H3：兩種教學策略對 CoI 模型結構有顯著差異

四、研究工具

本研究使用 Garrison 等人（2010）所使用的 CoI 調查問卷在課程結束後進行測試，以瞭解學生對學習過程與成果的知覺認知、社交與教學呈現。該問卷原先共有 34 題，內容包括：教學面向呈現（TP）13 題；社交面向呈現（SP）9 題；認知面向呈現（CP）12 題。雖然該問卷已有國外學者進行因素分析，但是對於構念之間可能的共線性問題並未有嚴謹的標準予以檢證，再者考慮臺灣的教學情境與問卷的使用上與國外可能有所差異，因此本研究擬透過較嚴格的單一構念原則對問卷進行驗證。

五、資料分析方法

本研究的資料分析是使用 SPSS 統計分析工具與部分最小平方法（partial least squares, PLS）結構方程模型工具。在 CoI 調查問卷的驗證方面，使用因素分析，以瞭解該問卷中形成哪些因素結構，並刪除因素負荷量較低的題項；另外使用 t 考驗來比較兩種教學策略在不同知覺呈現上是否有顯著差異。此外，針對整體模型的結構部分，使用 PLS 方法來探討 CoI 模型中各構念之間的路徑關係，PLS 是一種探索或建構預測性模型的分析技術，測量估計上採用最小平方法以進行方法的估計，能同時分析構念間的結構模式以及衡量變數間的測量模式關係。PLS 的優點包括：不受資料分配的限制，故不需要考量多元常態分佈（multivariate normal distribution）也不需考量大樣本，並適合在理論發展初期進行模式探索（Chin, 1998; Falk & Miller, 1992; Fornell & Bookstein, 1982）。由於 PLS 對於潛在變項之間的因果關係預測能力優於一般的線性模式，且本研究樣本數不多，故採用 SmartPLS 軟體，以 bootstrap 反覆抽樣法抽取 1000 個樣本作為參數估計與推論。

肆、研究結果

一、因素分析

針對原先 CoI 問卷 34 題的調查結果進行探索式因素分析，採用主成分分析（principle component analysis）及最大變異數轉軸法（varimax rotation），得到 KMO 值為.947，顯示非常適合作因素分析。由於 Garrison 等人（2010）設定的因素負荷量只有.35，本研究覺得太過寬鬆，容易違反單一構念原則，導致該模型不具區別效度（Kline, 2011），故設定因素負荷量小於.60 及交叉負荷量（crossing loading）大於.40 的標準，以作為刪除題目的依據。根據因素分析結

果，總共萃取出三個主要因素共 21 題，包括 TP 共 8 題（刪除 5 題），CP 共 8 題（刪除 4 題），SP 共 5 題（刪除 4 題）。重新進行因素分析後，得到各題之因素負荷量及共同性如表 3 所示。

刪除題目在 TP 中共有 5 題（5-7, 11-12），推論這些被刪除題的共同點除了在描述教師的教學行為外（促進論述、直接教學），還敘述「可以幫助甚麼...」，導致這五題的在 CP 的交叉負荷量過大。另外在 CP 中刪除 4 題（14, 16, 20-21），其中 16、20 與 21 題，有極高的 TP 交叉負荷量，推論可能題目中的「課程活動、腦力激盪、對教材內容的反思...」等敘述容易被學生誤解成教師的引導或活動設計；至於第 14 題，因有極高的 TP 與 SP 交叉負荷，很難區別該屬何種構念，故予以刪除。在 SP 中則刪除第 26-28, 34 等 4 題，因其負荷量最高的都是 CP，但均未達到 .60 的萃取標準，且都有高交叉負荷，除了 34 題之外，題目中均有「課程任務、作業」等可能讓學生理解成 CP 或 TP 敘述句，導致不容易收斂於 SP。

二、總模型結果

為了驗證 CoI 模型之結構，本研究採用 SmartPLS 來進行分析，以進一步瞭解此模型之路徑關係與影響程度。為了瞭解 PLS 模型的品質，首先必須檢驗測量模型（measurement model）的信效度，之後再檢驗結構模型（structural model）的路徑係數顯著性與預測能力。

（一）測量模型

Hair、Hult、Ringle 與 Sarstedt（2013）建議測量模型的檢驗須評估內部一致性信度（internal consistency reliability）、指標信度（indicator reliability）、收斂效度（convergent validity）與區別效度（discriminant validity），其中以組成信度（composite reliability, CR）作為衡量內部一致性的評估準則，指標信度乃透過因素負荷或外載負荷（outer loading）加以衡量，收斂效度是同一構念中變項的正向相關程度，以確保同一構念內的變項具有中度以上之相關，以平均變異數萃取量（average variance extracted, AVE）加以衡量，而區別效度是一個構念得以真實與其他的構念區別的程度，經常使用 Fornell-Larcker 標準加以衡量。本研究信效度分析結果如表 4 所示，組成信度依序為 .947、.918、.945，其結果符合 Bagozzi 與 Yi（1998）所提出的建議值（ $CR > 0.7$ ）；在因素負荷量（factor loading）方面，所有測量變項顯著且均高於 .70 的建議值；平均變異數萃取量（AVE）的值依序為 .692、.692、.684，均大於建議值門檻 .50，顯示本研究的測量模式中的潛在變項，具有良好的收斂效度。表 5 是各構念間的相關係數矩陣，對角線為平均變異數萃取量的開根號值。由表 4 可見，平均變異數萃取量平方根值均

專論

大於構念之間的相關係數，代表各構念間具備區別效度（Fornell & Larcker, 1981）。

表 3 轉軸後成份矩陣表

題目	TP	CP	SP	共同性
i1 教師有清楚傳達重要教學目標	.714			.766
i2 教師有清楚傳達重要課程主題	.707			.757
i3 教師提供清楚的引導得以讓我知道如何參與課程學習活動	.656			.715
i4 教師清楚傳達學習活動的截止日期/時間	.608			.555
i10 教師的行動可以強化我們之間的社群歸屬感	.599			.664
i8 教師協助我們持續參與課堂活動，有助於我的學習	.729			.749
i9 教師鼓勵我們在課程中探索新觀念	.740			.750
i13 教師能及時提供回饋	.711			.680
i15 提出的問題增加我對課程議題的興趣		.700		.732
i17 我能把課程中建構的知識應用在工作或其他課外的活動		.660		.632
i18 學習活動幫助我找到問題的解答		.777		.745
i19 結合新資訊有助於我回答在課程活動中出現的問題		.709		.686
i22 我已經能針對課程問題發展出應用在實務上的解決方案		.725		.664
i23 線上的活動對我在評價不同的觀點是有價值的		.678		.738
i24 我可以說明如何進行測試與應用課程中建構的知識		.708		.653
i25 我使用多種資訊管道探討課程中提出的問題		.614		.634
i29 雖然其他同學對我的看法提出反對意見，但仍然能維持信任感			.743	.754
i30 我覺得其他同學可以接受我的意見			.789	.801
i31 在課程中進一步認識其他同學讓我產生歸屬感			.621	.671
i32 在線上或網路上溝通是一種好的社交媒介			.586	.626
i33 線上討論有助於我培養協同合作的能力			.665	.762

表 4 本研究信效度分析

構念	項目	因素負荷	組成信度(CR)	平均變異萃取量(AVE)
教學面向(TP)	1	.874	.947	.692
	2	.876		
	3	.855		
	4	.677		
	8	.858		
	9	.866		
	10	.829		
社交面向(SP)	13	.800	.918	.692
	29	.835		
	30	.864		
	31	.829		
	32	.785		
認知面向(CP)	33	.868	.945	.684
	15	.855		
	17	.796		
	18	.858		
	19	.824		
	22	.798		
	23	.867		
24	.807			
	25	.809		

表 5 潛在構念間的相關矩陣

	CP	SP	TP
CP	.827		
SP	.768	.832	
TP	.822	.764	.832

(二)結構模型

圖 4 是本研究結果之結構模式分析。其中，假說 1 ($\beta = .76, t = 25.13$)、假說 2 ($\beta = .57, t = 8.71$)、假說 3 ($\beta = .34, t = 5.19$) 達到顯著水準。表示 TP 直接影響 SP 與 CP，並分別具有 76%與 57%的預測力；另外，SP 亦直接影響 CP，具有 34%的預測力。TP 可以解釋 SP 達到 59%的變異量，另外 TP 與 SP 共同可以解釋 CP 達 72%的變異量，均具有高度的解釋力。本結果亦印證過去學者的研究 TP 是影響 CP 與 SP 的關鍵因素，尤其 TP 對 SP 具備非常高的預測力，進而間接影響 CP。

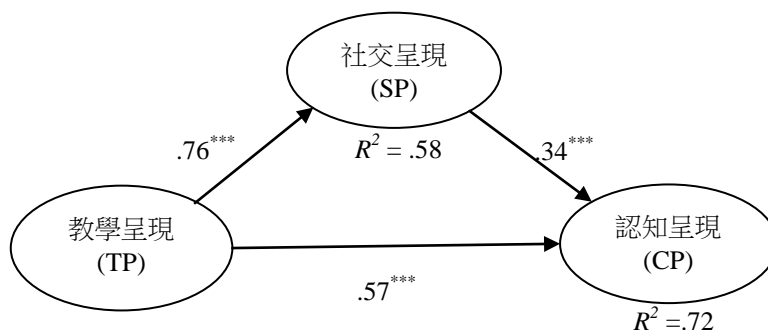


圖 4 總模型路徑係數圖

三、兩類教學分別在教學、認知、社交面向上之呈現

為瞭解兩類教學策略在各面向中知覺呈現的差異，所以使用獨立樣本 t 考驗來加以檢定。表 6 顯示 Wiki 混成式教學的學生在教學、認知與社交向度程度的表現，均顯著高於線上討論教學模式的學生；另外，Wiki 混成式學習在各面向的平均分數均高於 4.06，顯示學生對教學、認知與社交各面向的知覺呈現高；而在三個面向中，學生對認知面向的知覺 ($M_{CP} = 4.06 / 3.53$) 稍低於其他兩個面向 ($M_{TP} = 4.23 / 3.72$; $M_{SP} = 4.23 / 3.73$)。

表 6 不同教學策略的知覺呈現比較

教學策略	知覺呈現			教學面向 (TP)			認知面向 (CP)			社交面向 (SP)		
	N	M	SD	t	M	SD	T	M	SD	t		
Wiki 混成式學習	64	4.23	.64	3.68***	4.06	.64	4.03***	4.23	.63	4.00***		
線上討論學習	53	3.72	.81		3.53	.79		3.73	.71			

*** $p < .001$

四、分組模型比較

為瞭解此兩種教學策略對 CoI 模型結構中的路徑關係與影響程度是否有差異，本研究進一步檢定兩個分組模型的迴歸係數是否有顯著差異，如表 7 所示發現此三個路徑均未呈顯著差異，表示使用 Wiki 混成式教學與使用線上討論兩種教學策略，在 CoI 模型中所呈現的結構關係沒有顯著差異。另外從圖 5 中得知，在 Wiki 混成式教學策略中，TP 對 CP 的影響包括直接效果.53 與間接效果.28，合計總效果為.81；而在線上討論教學中，TP 對 CP 的影響包括直接效果 0.582 與間接效果.22，合計總效果為.80，與 Wiki 混成式教學極接近。但是在 TP 對 SP 的預測力與解釋力上，Wiki 混成式教學（82% / 67%）大於線上討論教學（68% / 46%）。

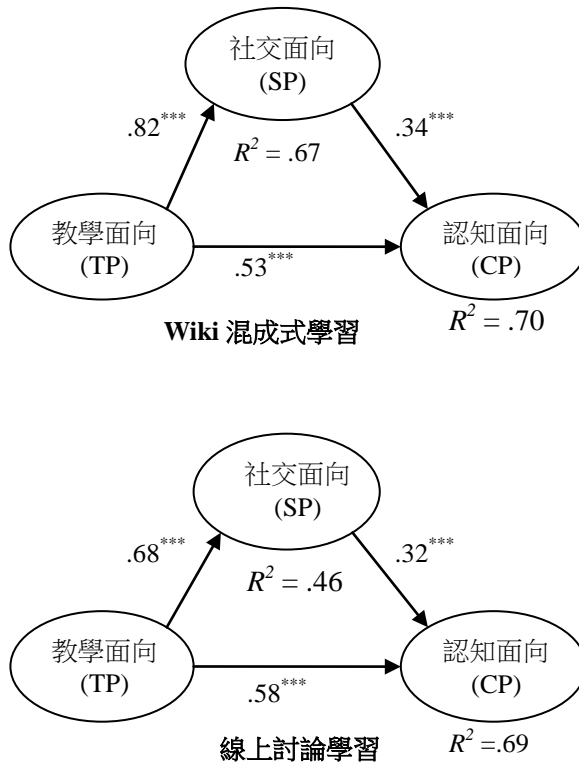


圖 5 CoI 結構分組比較圖

表 7 分組模型係數比較表

	Wiki 混成式教學		線上討論教學		Z 值
	迴歸係數	標準誤	迴歸係數	標準誤	
SP -> CP	.34	.15	.32	.12	0.13
TP -> CP	.53	.14	.58	.12	-.27
TP -> SP	.82	.05	.68	.06	1.77

伍、討論與結論

本研究首先驗證 CoI 調查問卷的 34 個題目，結果發現並非每個題目均能形成良好因素，雖然每個題目的因素負荷量均大於 0.5，但是許多題目有太大的交叉負荷量，會造成構念間的相關性過高，容易導致共線性，因此刪除部分的題目。此結果與過去 CoI 研究中所使用的 34 題題目有些差異，主要原因可能是本研究為了提高模型構念間的區別效度，採用較高的標準；另外，本研究課程是屬於協作式的專案報告課程，學生必須使用更多新科技在課程中進行課程任務或產出作業，因此對於原先問卷中 SP 面向中的「任務」或「作業」敘述容易理解成 CP；另外，也可能學生對問卷翻譯所使用的中文敘述造成理解上的偏差。再者，在 TP 面向的問卷中，應該直接描述教師的行為即可，避免使用「因為..所以」的問句，導致理解上的困難。

有關整體模型的效果部份，本研究發現 TP 直接影響 SP 與 CP，而且效果非常顯著，對 SP 的預測力更超過 76%，至於直接對 CP 的預測力雖然較低，但也達到 57%，此結果與過去透過 CoI 調查問卷所得的模型結構關係完全一致（Garrison et al., 2010; Joo et al., 2011; Shea & Bidjerano, 2009）。進一步發現 CoI 模型中各個面向所呈現的關係中，TP 對 CP 的影響總效果高達 80%，許多研究陸續指出 TP 在線上學習中扮演關鍵的角色（Arbaugh et al., 2008; Ke, 2010; Liu & Yang, 2012; Torras & Mayordomo, 2011），誠如 Arbaugh 等人（2008）強調：TP 是影響線上教學成效的關鍵因素，其內容應涵蓋「教學設計」、「促進討論」與「直接教學」等教學行為。Ke（2010）亦主張在線上學習環境中，教師應該多強化 TP 以催化社群互動，藉此增進 SP 與 CP，因此必須加強 TP，才得以提高學習者的認知面向呈現。

再者，本研究發現融入 Wiki 混成式學習組的學生對各面向的呈現均顯著大於線上討論組，究其原因乃是本課程強調文件產出的實作，若使用傳統的線上討論工具似乎較難幫助協作學習，因為在線上討論的平台中，雖然有具備互動討論特性，但卻很難進一步凝聚形成專案文件報告。根據本研究結果，發現 CoI 模型中 TP 直接影響 CP 與 SP，扮演關鍵角色。由於在線上討論中，學生對教學呈現（TP）的知覺明顯低於在 Wiki 融入混成式學習中，可見若想於純線

上討論的情境中進行專案式的協作課程，同樣要重視教學前與教學過程中的促進互動討論，但很顯然地教師並未在此課程中做好此工作，以致於影響整個線上學習其他面向的呈現；另一方面，由於學習管理平台的功能限制，教師要在線上帶動以促進討論，其實也不容易執行。Lambropoulos、Faulkner 和 Culwin (2012) 就曾指出，現存討論版的功能不足往往是造成學習成效不彰的原因，所以建議將互動的相關資訊以視覺化的方式來呈現，以增加學習的互動成效；另外 Torras 與 Mayordomo (2011) 也揭露出雖然各式資訊平台（包括記錄學習歷程以及提供各式協作學習的互動工具）可以提供教學上的需要，但是若沒有教師於課程進行的良好規劃與設計，以及在課程中能清楚解說課程進行方式以讓學生理解，並付出多一點時間來帶領與促進報告的完成，光是有新型的工具也很難發揮其預期之功效。因此，若能將線上討論與 Wiki 協作整合，當可以增進整體的學習成果，這也是目前 Web 2.0 各類工具強調整合並彈性融入高等教育教學中的原因。

總之，學生透過 Wiki 作為協同寫作與溝通對話討論的平台，使用融入 Wiki 的混成式教學模式，各面向均能得到較佳的結果，如此的結果，除了肯定在高等教育正式教育中，Wiki 適合作為協作教學的平台之外，亦可佐證以文件寫作作為學習成果的專案式課程，適合在 Wiki 上進行，並透過 Wiki 工具做為互動平台，以增進協作學習的成果，此與 Neumann 和 Hood (2009) 所指出的一致。至於 Wiki 教學較受質疑的評量問題，由於本研究在整體教學設計中已事先規劃透過「檢核表」來針對個人貢獻與參與度等指標進行評鑑，因此並無 Wiki 融入正式課程的客觀評量問題，此可回應 Tsai 等人 (2011) 指出的：若能透過完整的教學設計流程來引導 Wiki 學習成果，Wiki 便能順利融入正式學習中。最後本研究發現兩種教學模式對 CoI 模型的結構影響並無顯著差異，在線上討論學習模式中的路徑關係與影響程度，同樣地亦呈現在 Wiki 混成式學習後的模型結構中，此研究結果可作為將 CoI 模型及其調查問卷擴大至整個課程（而非只是線上討論）的一個依據。

陸、建議與限制

本研究發現 Wiki 適合使用在高等教育的成果報告中，學生在教學、社交與認知面向均呈現高度肯定，但是因為非同步線上討論本身的學習工具之特性，透過文件寫作來呈現學習成果的教學情境之課程特性，因此使得線上討論的呈現顯著低於 Wiki 組，但此結果並不能類推至其他課程，因為課程性質不同會影響學生的知覺呈現。因此建議後續研究可以針對不同類型的高等教育課程作更深度的探究，以了解學生的知覺呈現是否不同，也可以進一步了解不同類型的

課程應該如何進行教學設計，才可以得到學生更正向的肯定。

本研究也只討論學生在課程之後對教學、社交及認知各面向的知覺呈現情形，沒有針對學習投入等變項進行討論，所以對於各面向呈現高低與學習成效的關連，也沒有進行相關性的探討，因此不宜進一步推論。

另外，透過整體 CoI 模型的因果關係之探索，得知教學面向對認知面向的知識建構層級有極大的影響，所以建議後續研究應該不只是提供 CoI 模型給研究人員，進一步還要針對課程設計者、實務教育工作者，甚至線上帶領的助教人員，讓研究可以更聚焦在教學面向的次分類，細部探討教學前的組織與設計，教學中的直接教學與促進討論該如何進行，以便讓 CoI 的模型關係可以與更多的實務現場進行對話。雖然針對 CoI 模型的三個面向之關係已有初步成果，但是此模型中每個面向還包括許多子分類構念（sub-construct），是以建議日後研究可進一步使用結構方程模式的工具，針對次分類（subclass）進行二階的關係探討，當可以讓此模型關係更完整，進而在教學實務應用上可提供更細部具體的建議。

除此之外，針對 CoI 調查問卷中的 34 個題目，本研究發現並非均能在每個教學情境形成良好結構，建議後續研究可以在不同教學情境中使用不同的題目來探索其因素結構，也可加入學生學習投入或自主學習規劃的題目來探索其對 CoI 模型可能產生的干擾效果（moderating effect）。

參考文獻

孫春在、林珊如（2007）。*網路合作學習*。臺北：心理。

Akyol, Z., & Garrison, D. R. (2011). Understanding cognitive presence in an online and blended community of inquiry: Assessing outcomes and processes for deep approaches to learning. *British Journal of Educational Technology*, 42(2), 233-250.

Arbaugh, J. B. (2007). An empirical verification of the community of inquiry framework. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 11(1), 73-85.

Arbaugh, J. B., Cleveland-Innes, M., Diaz, S. Ice, P., Garrison, D. R., Richardson, J. C, Shea, P., & Swan, K. (2008). Developing a community of inquiry instrument: Testing a measure of the community of inquiry framework using a multi-institutional sample. *The Internet and Higher Education*, 11(3-4), 133-136.

- Arbaugh, J. B., & Hwang, A. (2006). Does “teaching presence” exist in online MBA courses? *The Internet and Higher Education*, 9(1), 9–21.
- Bagozzi, R. P., & Yi, Y. (1988). On the evaluation of structural equation models. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 16(1), 74-94.
- Bruner, J. (1990). *Acts of meaning*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Chin, W. W. (1998). Issues and opinion on structural equation modeling. *MIS Quarterly*, 22(1), vii-xvi.
- Cole, M. (2009). Using Wiki technology to support student engagement: Lessons from the trenches. *Computers & Education*, 52(1), 141-146.
- Collis, B. (1997). Supporting project-based collaborative learning via WWW environment. In B. Khan (Ed.), *Web-based instruction* (pp. 213–219). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Crook, C. (1997). Children as computer users: The case of collaborative learning. *Computers & Education*, 30(3-4), 237–247.
- Darabi, A., Arrastia, M. C., Nelson, D. W., Cornille, T., & Liang, X. (2011). Cognitive presence in asynchronous online learning: A comparison of four discussion strategies. *Journal of Computer Assisted Learning*, 27, 216-227.
- Daspit, J. J., & D’Souza, D.E. (2012). Using the community of inquiry framework to introduce Wiki environment in blended-learning pedagogies: Evidence from a business capstone course. *Academy of Management Learning & Education*, 11(4), 666-683.
- De Wever, B., Van Keer, H., Schellens, T., & Valcke, M. (2010). Roles as structuring tool in online discussion groups: The differential impact of different roles on social knowledge construction. *Computers in Human Behavior*, 26, 516-523.
- Dewey, J. (1938). *Experience and education*. New York, NY: Collier Books.
- Falk, R. F., & Miller, N. B. (1992). *A primer for soft modeling*. Akron, OH: University of Akron Press.
- Fornell, C., & Bookstein, F. L. (1982). Two structural equation models: LISREL and

- PLS applied to consumer exit-voice theory. *Journal of Marketing Research*, 19(4), 440–452.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50.
- Garrison, D. R., Anderson, T., & Archer, W. (2000). Critical inquiry in a text-based environment: Computer conferencing in higher education. *The Internet and Higher Education*, 2(2-3), 87-105.
- Garrison, D. R., & Cleveland-Innes, M. (2005). Facilitating cognitive presence in online learning: Interaction is not enough. *American Journal of Distance Education*, 19(3), 133-148.
- Garrison, D. R., Cleveland-Innes, M., & Fung, T. S. (2004). Student role adjustment in online communities of inquiry: Model and instrument validation. *Journal of Asynchronous Learning Network*, 8(2), 61-74.
- Garrison, D. R., Cleveland-Innes, M., & Fung, T. S. (2010). Exploring causal relationships among teaching, cognitive and social presence: Student perceptions of the community of inquiry framework. *The Internet and Higher Education*, 13(1-2), 31- 36.
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2013). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Hammond, M. (2005). A review of recent papers on online discussion in teaching and learning in higher education. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 9(3), 9-23.
- Henri, F. (1992). Computer conferencing and content analysis. In A. R. Kaye (Ed.), *Collaborative learning through computer conferencing* (pp. 117–136). The Najaden papers, Berlin: Springer-Verlag.
- Howard, J. (2002). Technology-enhanced project-based learning in teacher education: Addressing the goals of transfer. *Journal of Technology and Teacher Education*, 10(3), 343–364.

- Ice, P., Arbaugh, B., Diaz, S., Garrison, D. R., Richardson, J. Shea, P., & Swan, K. (2007, November). *Community of inquiry framework: Validation and instrument development*. Paper presented at the 13th Annual Sloan-C International Conference on Online Learning, Orlando, FL. Abstract retrieved from <http://communitiesofinquiry.com/files/Sloan%20CoI%20Orlando%2007.pdf>
- Ice, P., Swan, K., Kupczynski, L., & Richardson, J. (2008). *The impact of asynchronous audio feedback on teaching and social presence: A survey of current research*. Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications (pp. 5646-5649). Chesapeake, VA: AACE.
- Johnson, E. B. (2002). *Contextual teaching and learning: What it is and why it's here to stay*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Jonassen, D., Howland, J., Marra, R., & Crismond, D. (2008). *Meaningful learning with technology*. Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- Joo, Y. J., Lim, K.Y., & Kim, E. K. (2011). Online university students' satisfaction and persistence: Examining perceived level of presence, usefulness and ease of use as predictors in a structural model. *Computers & Education, 57*(3), 1654-1664.
- Ke, F. (2010). Examining online teaching, cognitive, and social presence for adult students. *Computers & Education, 55*(2), 808-820.
- Kirschner, P. A., & Erkens, G. (2013). Towards a framework for CSCL research. *Educational Psychologist, 48*(1), 1-8.
- Kline, R. B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling* (3rd ed.). New York, NY: The Guilford Press.
- Lambropoulos, N., Faulkner, X., & Culwin, F. (2012). Supporting social awareness collaborative e-learning. *British Journal of Educational Technology, 43*(2), 295-306.
- Liu, C. J., & Yang, S. C. (2012). Applying the practical inquiry model to investigate the quality of students' online discourse in an information ethics course based on Bloom's teaching goal and Bird's 3C model. *Computers & Education, 59*(2),

466-480.

- Minocha, S., Schroeder, A., & Schneider, C. (2011). Role of the educator in social software initiatives in further and higher education: A conceptualization and research agenda. *British Journal of Educational Technology*, 42(6), 889-903.
- Naismith, L., Lee, B.-H., & Pilkington, R. M. (2011). Collaborative learning with a wiki: Differences in perceived usefulness two contexts of use. *Journal of Computer Assisted Learning*, 27(3), 228-242.
- Neumann, D. L., & Hood, M. (2009). The effects of using a wiki on student engagement and learning of report writing skills in an university statistics course. *Australasian Journal of Educational Technology*, 25(3), 382-398.
- Richardson, J. C., & Ice, P. (2010). Investigating students' level of critical thinking across instructional strategies in online discussions. *Internet and Higher Education*, 13(1-2), 52-59.
- Richardson, J. C., & Swan, K. (2003). Examining social presence in online courses in relation to students' perceived learning and satisfaction. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 7(1), 68-88.
- Rick, J., & Guzdial, M. (2006). Situating CoWeb: A scholarship of application. *Computer-Supported Collaborative Learning*, 1(1), 89-115.
- Rubin, B., Fernands, R., & Avgerinou, M. D. (2013). The effects of technology on the community of inquiry and satisfaction with online courses. *Internet and Higher Education*, 17, 48-57.
- Schrire, S. (2004). Interaction and cognition in asynchronous computer conferencing. *Instructional Science*, 32(6), 475-502.
- Sfard, A. (1998). On two metaphors for learning and the dangers of choosing just one. *Educational Researcher*, 27(2), 4-13.
- Shea, P., & Bidjerano, T. (2009). Community of inquiry as a theoretical framework to foster "epistemic engagement" and "cognitive presence" in online education. *Computers & Education*, 52(3), 543-553.
- Shea, P., & Bidjerano, T. (2013). Understanding distinctions in learning in hybrid, and online environments: An empirical investigation of the community of

- inquiry framework. *Interactive Learning Environments*, 21(4), 355-370.
- Shea, P., Li, C. S., & Pickett, A. (2006). A study of teaching presence and student sense of learning community in fully online and web-enhanced college courses. *The Internet and Higher Education*, 9(3), 175-190.
- Sigala, M. (2007). Integrating Web 2.0 in e-learning environments: A socio-technical approach. *International Journal of Knowledge and Learning*, 3(6), 628-648.
- Stahl, G. (2006). *Group cognition: Computer support for building collaborative knowledge*. Cambridge, MA: MIT Press.
- 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. 409-426). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Swan, K. (2003). Developing social presence in online discussions. In S. Naidu (Ed.), *Learning and teaching with technology: Principles and practices* (pp. 147-164). London: Kogan.
- Swan, K., Garrison, D. R., & Richardson, J. C. (2009). A constructivist approach to online learning: The Community of Inquiry framework. In C. R. Payne (Ed.) *Information technology and constructivism in higher education: Progressive learning frameworks* (pp. 43-57). Hershey, PA: IGI Global.
- Swan, K., & Ice, P. (2010). The Community of Inquiry framework ten years later: Introduction to the special issue. *Internet and Higher Education*, 13(1-2), 1-4.
- Swan, K., & Shea, P. (2005). Social presence and the development of virtual learning communities. In S. Hiltz & R. Goldman (Eds.), *Learning together online: Research on asynchronous learning networks* (pp. 239-260). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Torras, M. E., & Mayordomo, R. (2011). Teaching presence and regulation in an electronic portfolio. *Computers in Human Behavior*, 27(6), 2284-2291.
- Tsai, W.-T., Li, W., Elston, J., & Chen, Y. (2011). Collaborative learning using Wiki web sites for computer science undergraduate education: A case study. *IEEE*

專論

Transactions on Education, 54(1), 114-124.

Vygotsky, L. S. (1962). *Thought and language*. New York/London: Wiley/MIT Press.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Weinberger, A., Reiserer, M., Ertl, B., Fischer, F., & Mandl, H. (2005). Facilitating collaborative knowledge construction in computer-mediated learning environments with cooperation scripts. In R. Bromme, F. W. Hesse, & H. Spada (Eds.), *Barriers and biases in computer-mediated knowledge communication: And how they may be overcome* (pp. 15-38). Boston, MA: Kluwer.

West, J. A., & West, M. L. (2009). *Using Wikis for online collaboration*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Collaborative Learning with a Web 2.0 Technology-Integrated University Course: Differences in the Presence of a CoI Model between Wiki-Integrated and Asynchronous Discussions

Chien-Jen Liu * Shu Ching Yang **

This study is to verify the Community of Inquiry (CoI) questionnaire. By using this, it also compares the learning effects from two Web 2.0 technologies integrated into a collaborative teaching in a university course designed with digital contents. The SmartPLS tool from Structural Equation Model (SEM) was employed to explore the CoI model. The findings show that the perceived teaching, cognitive and social presences in "Wiki-integrated blended learning" are with significant differences higher than that in "online discussion learning." Teaching presence (TP) directly affects the social presence (SP) and cognitive presence (CP) with 76% and 57% respectively of predictive power. The SP also directly affects CP with 34% of predictive power. TP can explain 59% of the variance in SP, whereas TP and SP, taken together, explain 72% of the variance in CP, providing a high degree of explanatory power. The results also confirm that TP is a key role affecting CP and SP in the past studies. However, the two teaching strategies within the CoI structure didn't show any significant differences.

Keywords: blended-learning, online discussion, community of inquiry, digital content, technology-integrated learning

* Chien-Jen Liu, Ph.D. candidate, National Sun Yat-sen University/
Assistant Professor, Kao Yuan University

** Corresponding Author: Shu Ching Yang, Professor, National Sun Yat-sen
University

