

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

發展促進深度學習的資訊管理混程教學的設計理論：建設  
性調準觀點的設計實驗(第2年)  
研究成果報告(完整版)

計畫類別：個別型  
計畫編號：NSC 96-2416-H-004-016-MY2  
執行期間：97年08月01日至98年10月31日  
執行單位：國立政治大學資訊管理學系

計畫主持人：李昌雄  
共同主持人：梁雲霞

報告附件：出席國際會議研究心得報告及發表論文

處理方式：本計畫涉及專利或其他智慧財產權，2年後可公開查詢

中華民國 99年02月19日

# 發展促進深度學習的混程教學的設計理論：建設性調準觀點的設計實驗

## A Design Experiment of Web-Based Learner-Centered Constructivist Learning Environment on a Cross-Disciplinary Course

李昌雄

國立政治大學資訊管理系

**【摘要】**我們熟知的、重視記憶和考試並以教師為中心的傳統教學模式，正逐漸轉向以學習者為中心、強調真實情境的問題及探究學習的新的學習典範。一個認同此一願景的大專教師，究竟該如何思索及切入去做，才有可能逐步將傳統的課程教學，轉化成為學習典範所標榜的高水準學習？以數位學習及建構學習為本的教學創新，以及促進學生本身的學習轉化，似乎是有效地回應上述挑戰的成功關鍵。本文描述我們剛完成的課程與教學的實驗，這個課程從如何協助同學適應及發展新學習典範所需的能力作出發，考量學習者的先備知識及學習慣性，採取分階段循序漸進的教學策略，協助同學記錄、相互觀摩和反思自己學習的樣子，並積極尋求有效地學習和轉化的策略。

**【關鍵詞】**課程設計、自主學習、混程式課程、高品質學習、設計實驗

**Abstract:** Traditional transmission model of teaching, emphasizing testing and memorizing, is problematic in dealing with learning goals of higher order thinking. The present study proposed and thus implemented a web-based course design. The principled designs are characterized as follows: 1. teachers facilitate a deep approach to learning through authentic situation, problem-based learning, preview and collaborative learning. 2. teachers facilitate students' transformation in learning; conditioned by priori knowledge and behavior routines favoring memorizing and testing, a staged model of fostering self-regulated learning were advised, weekly diary and learning portfolio are deployed to promote reflective practice, and finally, a growing community of active learners may become a driving mechanism leading to more students conceiving change in learning approach as important. A Moodle-based learning platform was developed. Multiple rounds of research are planned to improve the practice. We believe that this approach to teaching and course design research may become an exemplar for other faculty in higher education.

**Keywords:** course design, self-regulated learning, blended learning, quality learning, design experiment

## 一、研究動機與目的

研究方法是高等教育各研究所必修或重要的選修課，除了整個研究程序所牽涉的許多方法技術外，這個課程也必然涉及許多論述推理的高階思考的訓練，課程內容可謂龐雜，考驗教授者的專業學養和授課能力，同時也挑戰學子是否能在短時間內有效地學習並加以整合運用。

我們熟知的、重視記憶和考試並以教師為中心的傳統教學模式，正逐漸轉向以學習者為中心、強調真實情境的問題及探究學習的新的學習典範(learning paradigm)。研究方法這門課在高等教育的教學過程中仍以教師導向式教學設計為主流，著重於研究知識的學習，例如介紹各種不同的研究方法與工具，對於實作與獨立思考能力的培養較為缺乏。教師在教授此專業課程時，往往將課程時數排滿，雖其出發點在於擔心學生學不會或是學得不夠多，但教學實務經驗中我們發覺學生在整個課程的學習過程中往往對所學的知識內容一知半解，對於自己是否真的理解所學並有能力應用是不可預測的。常常是到了學期末或是學生需要撰寫學位論文時，研究生、授課教師、或其指導教授才驚覺學生對研究方法的理解程度不如學生自己本身以及教師所預期。也因此，研究方法這門課要如何教與如何學習對師生兩方面著實都是項艱鉅的挑戰。

研究生為了完成碩士學位論文，需要具備高度抽象思考能力與自主學習能力。因此，「學習如何學習」(learn how to learn)，提升學習者獨立思考能力，培養學習反思能力以及問題解決的能力是研究生養成教育過程中不可或缺的一環。學習反思能力(reflective thinking)，係包含對情境的觀察、思考、與假設，並對已有的經驗進行更新、改造與整合，是一種具有目的性，反覆審慎且自主學習的思考模式。面對研究方法這種需要高度抽象與批判思考的課程內容時，學生更需要具備學習反思的能力，了解並能看見自己學習的樣子，進而培養自主學習能力，確實掌握與理解所學。因此，我們認為獨立思考能力與批判思考能力是影響學習者能否深度理解學習內容與採取主動學習策略投入學習的重要關鍵。

近年來國內外教育研究與實務界積極關注「自主學習」(self-regulated learning)的內涵和實踐行動。自主學習被視為一種高層次的學習方式，研究者關心如何透過自主學習提供學生的自我調節能力，改善學習表現，使學生成為有效的學習者。自主學習(self-regulated learning)的能力需要透過主動探求才能實現，學生必須透過「做中學」(learning by doing)才能夠理解所學得的知識並轉化、融入與更新自己的知識體系。在教學過程中，教師的教學設計必須要能夠有效啟發學生的自主學習能力，協助他們學習如何獨立的思考與觀察現象，並透過系統化的深度學習活動提升學習者的理解程度。

然而，在多數的教學實務中，自主學習的設計並未考量到學習者的先備知識與學習經驗，忽略學習者對自主學習的適應能力，因此這類的自主學習的教學設計往往無法帶來持續的效果。從設計實驗的觀點，Bunderson and Newby (2003) 特別提到，由設計原則落實到實際教學情境時，有時候其教學成效會不如預期，師生都將會面臨一個J型的學習曲線，其造成這種不如預期結果的因素很多，師生都必須學習新的方法以便迅速攀爬學習曲線。我們認為學生在進入自主學習的教學環境時必然會面臨攀爬J型學習曲線的問題，如何協助學生順利度過陡峭學習曲線中的低點，並進而提升學習者的理解程度，將是自主學習教學設計上的重點。

文獻中提出許多方法來協助同學發展自主學習的「能力」或某項自主學習的「行為」特徵。Gibbons(2002)和 Grow(1991)為此先後提出兩個有系統且分階段進行的教學架構，或漸進式的發展自主學習能力的階段理論。Gibbons(2002)的學說似乎更貼近我們的教學理念和需要，因此本研究採用 Gibbons(2002)所提出的漸進式自主學習架構設計整個課程與學習活動，協助學生克服自主學習環境，並提升學習者的理解程度。

本篇論文在探究一個發生在大學校園和網際世界、與教與學有關的新興現象-混程式數位學習(blended e-learning)。在此脈絡下，透過有系統地描述筆者在2008年秋季在臺灣的政治大學教授的研究方法課程的經驗，希望有助於理解如何(how)建立一個足夠好的、以數位學習為本的建構學習環境，並探討如何透過課程設計提升了學習者自主學習能力以及對課程內容的理解程度，使學習者的後續學習發展可以被預期。

## 二、研究問題

數位學習環境對教學帶來巨大的改變，涉及到教學典範的轉移。Alavi, Yoo, & Vogel (1997)的研究中即指出利用數位學習科技的輔助可以豐富學習者的學習經驗與學習成效，同時也指出數位學習下的教學方法與過去傳統教室面授的教學方法是不同的。在追求高品質的學習環境的建構目標，過去在面授教學可行的教學方案在數位學習環境中面臨創新改變，讓學習者能適應此種全新的學習模式，同時也挑戰學習者對數位學習學習模式的既有刻板印象，並且促使學習學習轉化的發生。在本篇論文中，我們關心的是在我們的教學設計下，如何啟動學習者學習轉化(learning change)的真實發生，以及這過程中所呈現出的有趣現象與故事。在本論文中我們所關心的轉化現象包括：(1)學習者的自主學習能力的轉化現象；以及(2)學習者對追求深度理解(understanding) 的策略傾向。

本篇論文中「研究方法」課程參考 Gibbons(2002)漸進式自主學習的教學架

構，包括：第一階段—獨立思考能力階段(student thinking independently)，亦即協助學生獨立思考(student thinking independently)；第二階段—自我管理學習(teaching self-managed learning)；第三階段—自我計畫學習(self-planned learning)；以及第四階段—自我指導學習(self-directed learning)。

在本論文中我們所關心學生自主學習能力的培養。此外，我們也關心學習者的學習品質，亦即學習者對課程內容的理解程度，以及學習策略。學習者是如何學習課程內容的，傾向於深度學習策略(deep approach)或淺度學習策略(surface approach)，以及學習成效(outcomes)如何。

對學習者而言，我們傾向於相信透過我們課程設計的操弄，將能有效提升學習者的理解程度與自我效能的彰顯，對學習者在未來學位論文撰寫時是有助益的。對授課教師而言，經由階段式自主學習模組的設計，教師將能掌握個別學習者的學習動態，包括個別學習者的學習理解與學習傾向，有助於教學策略的調整與改善與輔助，並提高教師打開學習者學習黑箱的機會。亦符合設計實驗(design experiment)理論的目的與精神。

具體而論，本論文主要的研究問題係為在我們的課程設計中考量了學生的適應問題因素，對學習者自主學習能力與課程內容理解能力，是否有所助益？以及針對不如預期的現象，後往教學設計上要如何處理與改進？

### 三、理論觀點：協助同學轉化學習的樣子

文獻中對於學習典範下所期望的學習樣子(patterns of learning)多所著墨，相關的構念及研究包括專家學習者(expert learner；e.g., Ertmer and Newby, 1996)、自主學習者(self-directed or self-regulated；e.g., Zimmerman, 2001；Gibbons, 2002)、積極投入學習(engaged learning)、深度學習策略(deep approach to learning)等。此外，這些研究也關心如何協助學習者發展及轉化相關的學習行為及能力。

#### (一)自主學習

自主學習重視學習者後設認知(metacognition)的發展，亦即我們會對我們的觀點進行反思。反思我們知道什麼，反思我們正在做什麼，反思我們正在思考什麼(Gibbons, 2002)。後設認知所關心的是究竟那些是能有助於學生認識與理解自我調節機制(self-regulatory organisms)以及能成為學生進行反思之動機的思考特徵(Hacker, Dunlosky & Graesser, 1998, p. 20)。

如何發展學習者的自主學習能力一直是諸多教育研究者與工作者共同關心

的議題。例如 Turner (2005)根據 Grow (1991)的學說提出一個螺旋模式(spiraling model)，針對自主學習能力的長期發展，提供教學系統和學習系統分年發展的整合架構，此一架構及其實徵的方法，類似 Biggs (1999)所建議的建設性調準的教學實踐架構，和 Gibbons (2002)的架構相呼應。

Taylor(1986)則從學習者及變革的角度，亦提出一個學習發展的階段理論。他描繪在促進自主學習的教學模式下，學習者所必然會經歷循環發生(cyclic)的轉化過程，包括：平衡(equilibrium)->解構(disorientation)->探究(exploration)->重新建構(reorientation)等四個階段。

Gibbons (2002)認為自主學習活動與課程設計的關鍵因素包括：(1)在學習轉化的過程中，能讓學生掌握盡可能多的學習經驗；(2) 課程設計需能促使學生技能的發展；(3)能讓學生學習挑戰自己的能力極限；(4)能協助學生對自己的學習活動進行自我管理；以及(5)使學習者能自我激勵與自我評價。

## (二)學習取向

文獻中談到促進學生的學習，基本上有兩條分離但彼此相關的研究途徑，一種是希望促進同學從採用淺度學習取向(surface approach)轉化為深度學習取向(deep approach)(e.g., Marton and Saljo, 1976a, 1976b, 1997; Entwistle, 1986, 1997, p. 19; Ramsden, 1987, pp. 276-279, 1992, pp. 39-73; Biggs, 1987a, p 11, 1989, pp. 12-13)。Ramsden(1992, p.42)指出學生投入的程度與學生所採取的學習策略有關，可以看出學生是否是真的理解(例如採取的是深度的學習策略)或是只是模仿運用而已(例如採取的是淺度的學習策略)。Entwistle(2000)在後續的研究中進一步將學習者的學習取向分為深度學習取向(deep approach)、策略性學習取向(strategic approach)、以及淺度學習取向(surface approach)，並將理解(learning)作為學習成效的指標，分為提及(mentioning)、描述(describing)、關聯(relating)、解釋(explaining)、以及理解(conceiving)五種不同的理解程度。

另一種則是增加同學更瞭解自己學習的樣子，從而尋求更有效地學習方法(learn how to learn)。例如：Norton, Scantlebury, and Dickins(1999)針對不同的對象和課程，比較了這兩種不同的方法。Biggs(1999)提醒我們，促進學生學習的研究過去多採取一種缺失模式(deficit model)，例如從淺度的學習改為深度的學習，他認為這樣的觀點過度簡化了實際的狀況。實際上，促進學生的學習也和教師的作為和能力，以及學生所處的學習脈絡有關，所有的這些因素經常都是相互關連和影響的，有必要採取一種系統化的模式(a systemic model)來研究。

綜合前面的文獻探討，可以說我們目前尚不清楚的是：如何在一個課程裡，藉由結合問題本位學習及數位學習環境的漸進式自主學習的教學設計，有效地促

進同學的深度學習及自主學習？這正是本研究想要探索的重點。

#### 四、在問題本位學習情境下的漸進式自主學習的教學設計

近年來的研究結果都顯示出，要進行好的理解式教學至少要包含四個要素，這四個面向包括：(1)合適的主題；(2)明確的教學目標；(3)展示理解能力；以及(4)多元化的學習評量(Wiske, 2005)。要讓學生理解，很重要的一點就是要給於學生足夠的思考時間與發表機會(Artzt & Armour-Thomas, 2002； Wiske, 2005)。

鑑於研究方法課程涉及的內容非常龐雜，且同學在課程結束後需要將研究方法所學應用到畢業論文的發展上，以及教師假定研究方法涉及一種看問題解決問題的思維訓練，可以加以運用到同學畢業後的實務工作上，所以如何協助同學進行深度的學習及自主的學習，是這門課程的兩大目標。再考量到同學在進入到課程時，仍處在先前的為考試才唸書及被動學習的文化和習性，故教師假定這個目標的達成必然涉及一個學習轉化的挑戰。本課程從如何促進同學的深度學習作出發，教學設計兼顧知識的獲得和研究能力的培養，透過數位學習平台引導同學課前、課中及課後的學習，希望課程結束後，同學一樣能繼續獨立地學習。在課程結束後希望能夠理解專業、知識和方法之間的關係，以及理解研究方法的程序、邏輯和限制，具備評述文獻與將實務觀察的發現轉變成研究的能力。此外，學習者能夠自主學習、在行動中反思乃至轉化學習。表 4.1 呈現本課程規劃的目標和為達成每項目標所運用的教學設計：

表 4.1 課程規劃的目標和運用的教學設計

學習目標	教學設計
學習目標一：深度學習	<ul style="list-style-type: none"><li>● 訓練論述推理的作業練習和貴人對話</li><li>● 強調預習和聚焦在作業練習的討論</li><li>● 在真實情境的解決問題挑戰中做中學</li><li>● 形塑學習社群</li></ul>
學習目標二：自主學習	<ul style="list-style-type: none"><li>● 學習模組和形成性評量促成漸進式自主學習</li><li>● 經營學習歷程檔案</li></ul>

根據去年度課程學生在期末所反映的意見，今年度的課程中更換了更適合學生閱讀的教科書，將整學期的課程分成四個學習模組(四週一個模組)，模組的設計更能結合同學生活經驗，強調在真實情境下快樂地學習及同學間協力合作完成具挑戰性的學習任務，並密切搭配教科書內容的學習。同時課程強調深度學習，培養學生具備有系統蒐集、分析、綜合及呈現複雜的資料的能力。

考量多數修習本課程的同學仍習慣上課時噤聲不提問不討論，考試才唸書及

主動學習的能力和意願較低，本課程的教學設計將如何協助同學「適應」數位學習環境以求較佳的學習成果，亦列為教學重點之一。在第一、二週的上課進行「看見自己學習的樣子」的學習指引，說明有效的學習策略，透過研讀相關文章(成功學習的關鍵)及同學案例(從行動研究看學習方式的轉變)，深入的剖析過去相關的學習經驗，及適應新時代的數位學習模式，並分享自己難忘的學習經驗。此外，我們依據智性發展的階段及轉化需要，逐步調整學習模組的難度及教學方法。

本年度教學設計考量到學習轉化涉及一個過程的進程需要，故將整個課程劃分成長度相同(每個模組四週)的四個學習模組，並分別對應到 Gibbons(2002, pp.23-27)所提出的漸進式自主學習的四個發展階段(圖 4.1)，亦即協助學生獨立思考(student thinking independently)、自我管理學習(teaching self-managed learning)、自我計畫學習(self-planned learning)、以及自我指導學習(self-directed learning)。

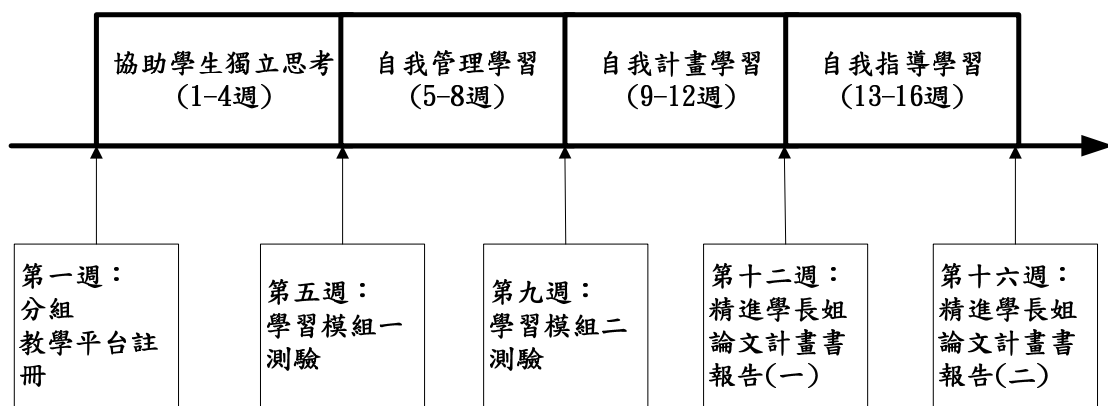


圖 4.1 研究方法課程各學習模組的時程及測驗與報告週次

第一個學習模組談不同的研究取向，包括系統取向、個人取向、及分析性取向。此一模組提供論述的基本架構，鼓勵個人在貴人(另一位同學)的相互辯證協助下，開始運用概念圖(concept map)來練習表達複雜的概念和想法，用來解每週作業上的問題，進行自我解釋(self explanation)和檢證課文內容，並將作業錄音上傳到課程網站。在這個模組裡使用了「如何有效地減重」這個對個人深具意義的真實情境作為整個模組舉例和作業練習的問題情境。大部分時候老師使用傳統的教學方法講授為主討論為輔。雖然老師強調課前預習以便課堂上可以深入討論，但同學事先預習及課堂發言討論的情形並不多見。教師也建議學生每週可以在 Blog 中記錄學習的週誌，包括學習的發生以及學習的反思，但是同學撰寫的疏疏落落並不積極。在第五週的時候進行學習模組一的開書考，考題和如何有效減重有關，考題緊扣課程內容，同學須要綜合應用所學，具備某種程度的經由表現來測驗理解程度(performance for understanding)。



表 4.2 學習模組一的教學規劃和設計

項目	內容
學習方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 老師講授為主、小組討論為輔</li> <li>● 從同學熟悉的生活經驗出發，透過案例及辯證、與貴人(小組)回饋(Think aloud)來學習；學會找資料、閱讀資料的方法；培養廣泛閱讀及批判閱讀的習慣</li> </ul>
學習目標(G)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 理解專業、知識和方法之間的關係</li> <li>● 掌握學習本課程的正確態度及方法</li> </ul>
學習活動(A)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● (見上述文字說明)</li> </ul>
監督(M)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 檢視 wiki 學習歷程檔案：是否記錄詳實、是否適應新的學習環境和方法並跟上學習進度、是否主動學習並針對關鍵議題做深入的學習</li> </ul>
評鑑(E)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 申論題開書考</li> </ul>

第二個學習模組談定義研究問題、發展研究架構、研究設計，教師的角色從原先的課堂講授變成採取重點式的預錄當週上課內容(約十五至二十分鐘)，並規定同學在上課前需要完成作業初版並將作業內容的解釋錄音上傳課程網站供其他同學彼此觀摩。上課時老師任意抽取兩位同學的作業作深度的案例分析(示範)，然後貴人相互回饋作業(練習)及全班提問討論，老師並鼓勵同學課後複習教材並修訂作業內容。每週上課的第一段時間用來檢視和提示「如何看見自己學習的樣子」，課程最後的一段時間則用來導讀下週上課的重點。

在這個學習模組，老師透過教學、作業及學習環境的整體安排，促成同學開始由被動學習者鬆動成為朝向主動學習深度學習方向前進，教師透過加強同學的學習反思(透過撰寫學習歷程檔案 wiki 記錄)，協助同學掌握自己的改變和進步(看見自己學習的樣子)。

這個學習模組開始觸及整個的研究程序，開始讓同學理解和初步掌握研究的全貌。為了創造真實情境的解決問題，在學習模組二開始時教師要求同學自去年學長姐課程結束時所寫的論文計畫書擇一精進之，並鼓勵同學和學長姐進行對話。此一教學設計同學事後反映極佳。每週學到一個新的主題時，所出作業都聯繫到如何精進學長姐的論文計畫書的對應部分，可以讓同學更能見樹見林。

在第九週的時候進行學習模組二的開書考，考題和看見自己學習的樣子有關，考題緊扣課程內容，同學須要綜合應用所學，具備某種程度的經由表現來測驗理解程度(performance for understanding)。

表 4.3 學習模組二的教學規劃和設計

項目	內容
學習方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 老師講授及同學 WebQuest 探究為主、線上學習為輔</li> <li>● 透過研讀教材、各類論文案例討論、修正自選學長姐的計畫書前三章及貴人(小組及學長姐)回饋(Think aloud)來學習；看見自己學習的樣子、找到思考及學習上的盲點</li> </ul>
學習目標(G)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 理解研究方法的基本程序和論文品質判準</li> <li>● 參與研究社群並與貴人積極對話</li> </ul>
學習活動(A)	● (見上述文字說明)
監督(M)	● 檢視 wiki 學習歷程檔案：是否記錄詳實、完成計畫書規定進度
評鑑(E)	● 申論題開書考

到了下半學期的第三、四個學習模組，分別談「實徵研究策略」六選一及「資料蒐集及分析」，教師扮演的角色更像是教練，課堂講授的部分不再有(也沒有預錄講解)，且學習模組三有一半時間採取完全線上學習(但仍有每週作業)，學習模組四則全部採取完全線上(但仍有每週作業)。學習模組三將同學按自選的不同的實徵研究策略分組，此一階段需要全組更投入(engaged)且緊密地合作(work more closely and collaboratively)，及需要更多的系統性創意(systemic innovation)和自主空間，並需運用更高階的思考，學習難度較前兩個模組高了許多。學習模組四則安排了每位同學和老師個別面談和輔導的時間(每位同學十五分鐘)，面談內容錄音上傳供所有同學觀摩。學習模組三和四都沒有任何考試。期末同學要繳交精進學長姐計畫書的整份報告。

表 4.4 學習模組三的教學規劃和設計

項目	內容
學習方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 以 White board 探究的線上學習為主、課堂上老師指導及案例討論為輔</li> <li>● 透過論文案例(老師提供)來模仿學習；每位同學必須選擇兩種不同的研究策略(其中包括一種是自選論文計畫學長姐用的)來探究</li> </ul>
學習目標(G)	● 認識主要的研究策略
學習活動(A)	● (見上述文字說明)
監督(M)	● 檢視 wiki 學習歷程檔案：是否記錄詳實
評鑑(E)	● 完成計畫書規定進度：研究設計

表 4.5 學習模組四的教學規劃和設計

項目	內容
學習方法	● 自主學習及個別指導、老師線上講解(事先錄製)、定期繳交每週的作業練習及小組或貴人的協同學習
學習目標(G)	● 認識實徵方法，包括各種資料蒐集及分析的技術和工具
學習活動(A)	● (見上述文字說明)
監督(M)	● 檢視 wiki 學習歷程檔案：是否記錄詳實
評鑑(E)	● 完成計畫書規定進度：資料蒐集及分析

## 五、研究方法

### (一) 課程研究對象

我們選擇研究方法課程作為本次研究的實徵對象，一部份原因是修課同學多為研究所低年級同學，他們剛從大專的考試文化脫身，面臨開放的研究所教育以及數位學習課程對自主學習及探究學習的轉化需要較為殷切。傳統上，研究方法課程的教學設計多以課堂講授及考試為主；為了消化研究方法內容豐富的教材，教師必須經常趕課才能教得完，而同學因少有實際動手應用的機會，對抽象的研究術語感到深奧難懂，多半是考前抱抱佛腳、考後便忘光光。解構前述學習困境的另一個作法是運用數位學習，以及以滿足個別學習者的需求為重心(learner-centered)、強調深度學習的策略(a deep learning approach)。本研究在免費的 Moodle 教學平台技術下建置課程網站。

在 2008 秋季在台灣的政治大學教授的研究方法課程共有 42 名學生修課。在男女比例部分，其中男性 28 位(66.7%)，女性 14 位(33.3%)。在年級部分，以碩一新生為主，共有 39 位(92.9%)，碩二生 1 位(2.4%)，以及碩三以上同學有 2 位(4.8%)。在學習電腦相關技能的課程經驗部分，有正式學校課程經驗的有 42 位答卷者勾選；參加過研習營經驗的共 5 位答卷者勾選；以自修方式學習的共有 30 位答卷者勾選，結果顯示課程參與者的電腦應用能力皆具有一定的程度。另在線上學習經驗部分，有 6 位答卷者表示從無線上學習經驗；有 22 位答卷者表示有參與過正式的線上課程經驗；另有 14 位答卷者表示有參與過非正式線上學習課程的經驗。

## (二) 設計實驗：以成效為本位的建設性調準的教學實踐

英國學者 Biggs(1999)的建設性調準(Constructive Alignment)普遍受到歐美高等教育機構的重視，可以作為以學生為本(student-centered)或學習本位(learning-centered)課程實踐的一個參考架構。所謂以成效為本的教與學，目的是把教學活動與成績評核項目及預期學習成效(ILO, Intended Learning Outcome)做出更為密切的結合，以加強最終的學習成效。根據 Bloom(1956)提出的認知領域教育目標分類，本研究強調在作中學的學習活動裡，培養同學更高層次的思考能力和理解程度。例如：在互動式的學習教材中，強調「知識」的記憶與概念的「理解」，而在各個問題本位學習(problem-based learning)的模組學習活動中，我們強調資訊與知識的「應用」、「分析」、「綜合」、以及「評鑑」。

教師雖然經過一個事前規劃和設計的過程，但學生在預設的學習活動中學習，但仍會以他們自己的方式(enact)，在自己熟習的學習或演化的歷程中建構(或沒有建構)自己的知識(Jervis and Jervis, 2005)，而教師的角色則是創造一個有利學習的環境，支持學習者透過適當的學習活動達成預期的學習成效。成功的關鍵(key)在於如何將教學系統中的諸要素，包括預期的學習目標、教學方法和評量等，透過一個「建設性調準」的過程，讓同學能更專注在有助於達成預期成效的學習活動上。

Bunderson and Newby 提出在教育現場進行活生生的實驗(living experiment)的一種論述形式，他們稱之為「符合原則的設計實驗」(principled design experiment)。所謂符合原則的(課程)設計，指的是(課程)設計必須是建立在理論的基礎上(theory-based)。研究者因此可以透過衡量工具(measures)，在活生生的實驗中蒐集資料，以檢證理論的推測結果。

他們認為相對於實驗室實驗在教育現場有許多窒礙難行之處，「符合原則的設計實驗」有許多優點，例如每一回合的設計實驗，就成為下一回合實驗的控制組，並不需要進行隨機分組。設計實驗的重點是在我們所關注的現象(例如前述的學習成效 O)及其衡量的工具必須是在多回合的設計實驗或是行動研究循環間，能夠相互一致的(invariant)或是可比較的。我們先產生第一回合的成果做為基準值(baseline)，之後各回合的成果都可以拿來和基準值比較，或是下一回合和上一回合的成果比較，以確認(課程)設計的變更是否有效。

Bunderson and Newby 特別提到，由設計原則落實到實際，會有一個J型的學習曲線，所以持續一個回合以上的實驗，或是在短時間內盡量進行多個回合實驗以迅速攀爬學習曲線，似乎是獲致可靠結論的必經途徑。

### (三) 研究設計與資料蒐集

本研究運用專家型學習者這個範型(Ertmer & Newby, 1996)，每週進行「看見自己學習的樣子」調查，比對同學剛過的一週的學習特徵與專家型學習者相符的程度。此外，我們亦運用 Moodle 平台針對每一位學習者的學習活動的自動記錄功能，分析研判他們投入每一項學習活動的程度。

我們藉助 Moodle 教學平台，逐週及逐個學習模組蒐集了大量的資料，包括同學線上活動的所有紀錄、線上繳交作業、反思週誌、看見自己學習的樣子開書考（學習模組二結束時），及學習模組四個別輔導訪談紀錄等。除了從多層次、多面向來探索「混程式數位學習」的複雜現象外，論文的主體部分預計使用 Gibbons(2005)漸進式自主學習的設計架構作為一系統化描述和檢證的參考架構，並運用演繹的分析策略(analytical deduction, 參見 Yin, 1994)，進行深入地實徵和比較。



圖 5.1 「研究方法」課程網站畫面

(課程網址：<http://learningweb.nccu.edu.tw/moodle>)

在本論文中我們使用 Niemi, Nevgi 和 Virtanen (2003)提出的 IQ Learn 線上自主學習能力問卷，於學期初與學期末對學生進行施測。本問卷主要針對數位學習環中的自主學習能力進行診斷。此問卷的題項係針對高等教育中的低年級學習者所設計，特別適用剛進入高等教育環境的學習者，或是對於學習策略、學習能力尚無法有效掌握的學習者。IQ Learn 學習問卷共有 57 個題項，分為學習的先見

能力、學習策略、學習技能三個層面。其中，學習的先見能力測驗包含「對成功的期待」、「憂慮自己的表現」、「學習的意義」、以及「自我效能與自信」四個子項目；學習策略測驗包含「時間管理」、「自主管理」、「毅力」、以及「尋求協助的策略」四個子項目；學習技能測驗則包含「複習」、「批判性思考」、「找出重點」、「連結舊知識」、「關鍵字和有效的組織」、「理論的應用」、以及「自我評量」等七個子項目。在本研究中我們利用此問卷，透過一些量化的數據以了解學習者在經過課程學習之後，其自主學習能力是否有轉化現象的發生。

## 六、結果分析：IQ Learn 線上自主學習能力問卷 (IQ Learn Test)

本問卷以修習國立政治大學 97 學年第 1 學期資訊管理研究所開設的「研究方法課程」學生為對象，進行期末學習經驗的調查。本問卷調查進行時間為 2009 年 1 月 8 日(期初為 2008 年 9 月 18 日)，問卷調查的答卷者共計 42 位，皆為有效樣本。表 6.1 至 6.15 為 IQ Learn 學習問卷測驗期初與期末各題項與能力構面之 t 統計考驗摘要表，各題項之分析如後。

### (一)學習的先見能力

#### 1.對成功的期待

在對成功的期待部分，從統計結果顯示有顯著差異，特別在學期分數上學習者認為可以獲得很好的成績。多數的答卷者對於難度較高的學習議題以及學習的成就部分較無自信心，但對自己在這門課的表現具有信心。此結果反應出一般研究方法課程教授時的困境，一般在教授此課程時少有學習者做中學的機會，使得學習者對於抽象思考的內容在學習上較無信心。由於在此門課程進行中，我們強調做中學的課程設計，要求同學從實際的操作運用中學習研究方法的應用，同時要求學習者與同儕貴人、教師、相關論文文獻、以及做學實例相互對話、運用與驗證，從問卷結果來可知在學習者在期末對於自己在這門課中的學習表現較學期初顯得相對具有信心。

表 6.1 學習者對成功的期待

Factor	Pre- / Post-Test	N	Mean	Std. Deviation	t value	p value
對成功的期待	期初	42	13.90	2.809	-2.075*	.044
	期末	42	14.83	2.294		
1. 我相信即便面對最難的理論	期初	42	3.36	.850	-1.915	.062

	議題我也能夠學習，並且能在學習中表現得很好。	期末	42	3.67	.687		
2.	我確信我的學習將會成功。	期初	42	3.76	.850	-.184	.855
		期末	42	3.79	.682		
3.	我知道我將在大學課程中學習得很好。	期初	42	3.29	.970	-1.221	.229
		期末	42	3.50	.862		
4.	我相信我會得到很好的分數。	期初	42	3.50	.741	-2.799*	.008
		期末	42	3.88	.739		

\*p<.05    \*\*\* p<.001

## 2. 憂慮自己的表現

在憂慮自己的表現部分，答卷者對於此門課的學習普遍不會感到憂慮。從答卷者的答卷情況，與教師的課室觀察，我們認為此反應出幾個目前普遍的現況。一是此為研究所課程，由於入學的學生基本上已具備一定的學科知識素養，因此學生對自己的表現較不擔心；二是受到考試文化的影響，學生對於考試基本上較不會感到憂慮，具有一定的抗壓性。但從題項 3「如果我發現到考試中有我不會回答的題目，這會讓我不能集中精神做其他題目。」的結果我們也發現，學習者面對研究方法這種沒有標準答案且需要高度抽象思考能力的考試時，由於與先前考試經驗不同，因此容易會發生「慌亂緊張」不如預期的情況。從學習轉化的角度，我們理解與預期這種情況的發生，並認為此種情境有助於鬆動學習者僵化的學習思考模式與過去的考試經驗，促進學習者進行學習反思與提升學習者獨立思考的能力。依據我們後續的質性資料分析結果(包括個別談訪與學生作業分析)可知，學習者此種情況於第一學習模組時呈現學習轉化的張力，受限於文章篇幅，我們將於後續研究中呈現。

表 6.2 學習者是否憂慮自己的表現

Factor	Pre- / Post-Test	N	Mean	Std. Deviation	t value	p value
憂慮自己的表現	期初	42	13.57	2.769	-.334	.740
	期末	42	13.69	2.901		
1. 在需要積極表現的情況下，我會擔心我可能會失敗，以及失敗造成的影響。	期初	42	3.57	.966	.000	1.000
	期末	42	3.57	.991		
2. 面對考試時我會非常焦躁不安。	期初	42	3.74	.989	2.023	.050
	期末	42	3.38	1.081		



3. 如果我發現到考試中有我不會回答的題目，這會讓我不能集中精神做其他題目。	期初	42	2.95	1.081	-2.883*	.006
	期末	42	3.40	.989		
4. 在壓力的情境下，我會顯著地受到影響而表現得較差。	期初	42	3.31	.924	-.158	.875
	期末	42	3.33	.928		

\* $p < .05$  \*\*\*  $p < .001$

### 3. 學習的意義

在學習的意義部分，從數據資料分析結果可知期初與期末結果並無顯著差異，多數答卷者對於學習的意義傾向同意「在學習中獲得新的理解」，也認為學習是值得的，對未來有正面的幫助。由於此門課為碩士班必修課程，課程內容以及學習成果的好壞，將影響碩士生日後論文產生的品質。但題項3「當我有機會深入學習某些主題時，我才會感到滿足。」的結果顯示答卷者對此門的學習動機強度並未如預期強烈；同時題項1「如果我能夠自己選擇作業或唸的文章，那麼即使我可能無法取得最好的分數，我也會選擇能夠學到新東西的作業或文章。」也顯示答卷者重視學習成績評量。此現象反應出多數學習者的學習取向可能傾向於策略性學習取向(strategic approach)(Entwistle, 2000)。

表 6.3 學習者對學習的意義的認知

Factor	Pre- / Post-Test	N	Mean	Std. Deviation	t value	p value
學習的意義	期初	42	32.24	3.919	-.626	.535
	期末	42	32.64	2.783		
1. 如果我能夠自己選擇作業或唸的文章，那麼即使我可能無法取得最好的分數，我也會選擇能夠學到新東西的作業或文章。	期初	42	3.86	.783	-.380	.706
	期末	42	3.93	.808		
2. 我對我的主修科目及其相關的新知識感到高度興趣。	期初	42	3.86	.814	-.313	.756
	期末	42	3.90	.617		
3. 當我有機會深入學習某些主題時，我才會感到滿足。	期初	42	3.74	.828	-.973	.336
	期末	42	3.88	.705		
4. 在學習中獲得新的理解，對我會很有價值。	期初	42	4.21	.645	-.350	.728
	期末	42	4.26	.627		
5. 在我看來，上大學唸書絕對	期初	42	4.17	.935	-.613	.544



是值得的。	期末	42	4.26	.627		
6. 我相信上大學唸書對我的將來是有益的。	期初	42	4.19	.671	.388	.700
	期末	42	4.14	.751		
7. 我深信大學學歷能為我未來人生的發展奠定良好的基礎。	期初	42	4.05	.764		
	期末	42	4.19	.634	-1.062	.294
8. 我相信在大學打下的學識基礎對我的將來會有好處。	期初	42	4.17	.696	.752	.456
	期末	42	4.07	.558		

\*p<.05    \*\*\* p<.001

#### 4.自我效能與自信

自我效能(self-efficacy)係指指的是個人判斷自己達成某特定工作之能力(Bandura, 1986)。自我效能的觀念考量到個人對於動機實現的能力、認知的資源、及對活動過程中所需事件的運用控制能力,個人常會因為對於自我效能的程度不同,而增加或削減他們的動機及對於解決問題時所付出的努力。從數據資料分析結果可知期初與期末結果並無顯著差異。而問卷填答各題項之結果顯示絕大多數的答卷者認同學習需要付出和努力,但題項3「只要我盡力,即使是最難的主題我也能學好。」與題項4「我知道我能達到那些我設定的學習目標。」的結果顯示,答卷者對於完成困難主題以及達到自己設定的學習目標相對下較信心程度並不算高。

表 6.4 學習者的自我效能與自信

Factor	Pre- / Post-Test	N	Mean	Std. Deviation	t value	p value
自我效能與自信	期初	42	16.02	1.957	.070	.944
	期末	42	16.00	1.667		
1. 只要我有足夠的付出和努力,我就能學會大學要求的學習內容。	期初	42	4.17	.537	.404	.688
	期末	42	4.12	.633		
2. 在學習中獲得新的理解,對我會很有價值。	期初	42	4.31	.604	.65-	.519
	期末	42	4.24	.576		
3. 只要我盡力,即使是最難的主題我也能學好。	期初	42	3.76	.821	-.361	.720
	期末	42	3.81	.634		
4. 我知道我能達到那些我設定的學習目標。	期初	42	3.79	.717	-.361	.720
	期末	42	3.83	.660		

\*p<.05    \*\*\* p<.001

## (二)學習策略

### 1.時間管理

時間管理部分，期初與期末調查有顯著差異，但答卷者在時間管理此題項填答的平均分數皆不高，顯示答卷者的時間自我管理能力的進步尚有不足。由於課程中的每份作業需要學習者完成初版與修訂版，而修訂版需先與其學習貴人對話後才能完成修定，這需要學習者投入不少的時間在錄製講解、聆聽與對話以及修正。對學習者而言，整個課程的學習進度相當緊湊，但若從實際作業繳交的情形來看，幾乎全部的學習者都能在每份作業繳交期限內完成，未繳交情況較少發生，顯見學習者仍能設法跟上課程設定的學習進度。

表 6.5 學習者對時間管理的看法

Factor	Pre- / Post-Test	N	Mean	Std. Deviation	t value	p value
時間管理	期初	42	12.81	2.634	-3.789***	.000
	期末	42	14.33	2.292		
1. 即使身處在困境中，我也能堅持下去按照既定的時間表來學習。	期初	42	3.40	.828	-1.815	.077
	期末	42	3.64	.656		
2. 我會嚴守時間表的規定來學習。	期初	42	3.05	.882	-2.503*	.016
	期末	42	3.43	.914		
3. 我會預留時間來有效率地學習。	期初	42	3.26	.857	-2.735*	.009
	期末	42	3.69	.680		
4. 我總是照著自訂的時間表來學習。	期初	42	3.10	.906	-3.579*	.001
	期末	42	3.57	.770		

\*p<.05    \*\*\* p<.001

### 2.自主管理

自主管理部分，期初與期末調查有顯著差異，但期末答卷結果顯示多數答卷者在學習策略、學習計畫性、目標性以及學習後的反思能力上尚有進步的空間。而此四個題項答題的結果顯示課程設計發揮顯著成效，有助於學習者培養自主學習的能力、對課程內容的理解程度並促進學習轉化的發生，我們從期末個別訪談所得到的結果亦支持我們的論點。

表 6.6 學習者對自主管理的看法

Factor	Pre- / Post-Test	N	Mean	Std. Deviation	t value	p value
自主管理	期初	42	14.33	1.934	-4.316***	.000
	期末	42	15.90	1.665		
1. 我會設法調節我的學習策略，以便配合各門課程的要求。	期初	42	3.76	.617	-2.396*	.021
	期末	42	4.10	.617		
2. 在做作業前，我會先在腦中思考整個的流程。	期初	42	3.76	.576	-2.144*	.038
	期末	42	4.05	.764		
3. 我會訂立學習目標來引導我的學習。	期初	42	3.33	.786	-3.504*	.001
	期末	42	3.86	.683		
4. 完成一項學習任務後，我經常會反思“我是如何做的”，以及“下次我該如何改進以獲得更好的表現”。	期初	42	3.48	.917	-2.184*	.035
	期末	42	3.90	.790		

\*p<.05    \*\*\* p<.001

### 3. 毅力

學習者對毅力的看法從數據資料分析結果可知期初與期末結果並無顯著差異。問卷調查各題項的結果顯示多數答卷者對於學習的挑戰有一定的堅持，在面對困難或是不喜歡的學習內容仍會盡力完成或學習。針對此結果，研究者推測此題組未能有顯著差異的原因，在於入學的學習者為碩士生且在進入課程前即具備此學習特徵，此結果並不意外。

表 6.7 學習者對毅力的看法

Factor	Pre- / Post-Test	N	Mean	Std. Deviation	t value	p value
毅力	期初	42	13.81	1.756	.423	.675
	期末	42	13.69	1.334		
1. 唸書時我經常會因為懶惰或者覺得沉悶而放棄唸下去。	期初	42	3.21	.951	1.817	.077
	期末	42	2.93	.745		
2. 我經常放棄學習難的內容，而將力氣放在學習比較容易的。	期初	42	3.17	1.057	1.737	.090
	期末	42	2.88	.832		

3. 即使我認為某些學習任務不太有趣，但我還是會鼓勵自己完成這些任務。	期初	42	3.83	.730	-1.266	.213
	期末	42	4.00	.584		
4. 即使我並不喜歡所有的學習任務或閱讀材料，但我還是會非常努力地學習它們。	期初	42	3.60	.828	-1.909	.063
	期末	42	3.88	.670		

\*p<.05    \*\*\* p<.001

#### 4. 尋求協助的策略

學習者對尋求協助的策略部分，從數據資料分析結果可知期初與期末結果並無顯著差異。問卷調查各題項的結果顯示多數答卷者在遇到困難時，會尋求同學的協助。研究者推測此題組未能顯著的原因，在於此課程中的學習者皆為商學院的研究生，在大學學習過程中商學院的學生已經歷過不少的合作學習機會，例如多數資訊管理系大學生皆被要求在大學四年級時要進行專題發表，同儕間的合作討論與協助解決問題，對資管系的學生而言是常有的事，此結果並不意外。

表 6.8 學習者對尋求協助的策略的看法

Factor	Pre- / Post-Test	N	Mean	Std. Deviation	t value	p value
尋求協助的策略	期初	42	14.62	1.607	14.62	1.607
	期末	42	14.52	1.596		
1. 如果我在學習上遇到困難，我會向同學尋求協助。	期初	42	4.05	.825	.585	.562
	期末	42	3.95	.623		
2. 當我在學習上遇到困難，我會試圖自行解決，而不會尋求他人的協助。	期初	42	3.17	.935	.561	.578
	期末	42	3.07	.778		
3. 我會與同學合作一起做作業。	期初	42	3.74	.701	.178	.860
	期末	42	3.71	.708		
4. 我經常與其他同學交流和學習有關的經驗。	期初	42	3.67	.846	-.777	.442
	期末	42	3.79	.782		

\*p<.05    \*\*\* p<.001

### (三)學習技能

#### 1.複習

在研究方法課程中，教師要求學習者要進行課程內容的預習與複習，以建立知識間的連結網路，並與做學經驗相互聯繫。就複習部分，結果顯示期初與期末調查有顯著差異，多數答卷者常調整自己對所學知識的看法，但題項3「為了學好，我會將課文讀好幾遍。」的同意程度較低。關於此點，有兩種可能的解釋，一是學習者傾向於淺度的學習取向；第二種可能的解釋是因為課程強調自主與做學過程的經歷，學習者仍在攀爬學習曲線，學習如何將文獻中的知識與做學過程相互結合。配合其他相關資料綜合研判後，研究者認為第二種解釋較為可能。事實上這也符合我們的預期，我們期望學習者在經歷學習轉化的過程中能轉變過去過度依賴課本知識與教師傳授的學習舊習，成為具有做學經驗與能力，能連結新舊知識主動建構自有知識體系的自主學習者。

表 6.9 學習者對複習的看法

Factor	Pre- / Post-Test	N	Mean	Std. Deviation	t value	p value
複習	期初	42	10.71	1.566	-2.226*	.032
	期末	42	11.36	1.376		
1. 學習時，我經常對事情作修正。	期初	42	3.93	.558	.184	.855
	期末	42	3.90	.617		
2. 為了能充分掌握新的學習內容，我會經常回顧之前學習過的內容。	期初	42	3.55	.916	-1.716	.094
	期末	42	3.81	.671		
3. 為了學好，我會將課文讀好幾遍。	期初	42	3.24	.878	-2.588*	.013
	期末	42	3.64	.850		

\*p<.05 \*\*\* p<.001

#### 2.批判性思考

在課程設計中運了用 think aloud 的方法，透過每一次的作業訓練學習者與同儕(學習貴人)、新知識、做學經驗、以及教師不斷地進行學習的關聯與辯證，培養學習者的批判性思考能力。雖期初與期末調查的結果不顯著，但各題項答題的結果仍具意義。答卷結果顯示多數答卷者批判性思考的能力有進步空間，仍透過學習貴人間的相互回饋辯證，學習者已能嘗試尋找進一步的論點去支持自己的觀點。此外，題項2「我總是會挑戰所讀到或聽到的資訊的可靠性。」的結果也反應出亞洲地區學習者的特性，在習慣問問題與挑戰知識權威(如文獻中提出的主要論點)部

分仍有進步的空間，從分析學習者作業後所得到的結果也一致，學習者會單挑同儕間提出的觀點，但對於文獻中提到的論點多數同學皆是同意認可的，鮮少有提出相對立場的觀點。

表 6.10 學習者對批判性思考的看法

Factor	Pre- / Post-Test	N	Mean	Std. Deviation	t value	p value
批判性思考	期初	42	10.93	2.123	-.551	.585
	期末	42	11.10	1.910		
1. 如果課程中提出了一些理論或結論時，我會嘗試尋找進一步的論點去支持它們。	期初	42	3.64	1.008	-.741	.463
	期末	42	3.76	.656		
2. 我總是會挑戰所讀到或聽到的資訊的可靠性。	期初	42	3.62	.854	1.098	.279
	期末	42	3.48	.804		
3. 對於我所聽到或讀到的資訊，我經常會問相關的問題，以便確切地掌握重點。	期初	42	3.67	.721	-1.387	.173
	期末	42	3.86	.783		

\*p<.05    \*\*\* p<.001

### 3. 找出重點

在課程中，教師在每一份作業中都提供一種知識建構的框架工具(如概念圖、系統性思考原則等)，學習者需利用這些工具，將相關文獻與實際經驗相互結合，例如模組一的作業二，教師提供概念圖與減重相關的文獻，要求學習者利用概念圖描述過去減重的經驗。學習者對找出重點部分，從數據資料分析結果可知期初與期末結果並無顯著差異。研究者認為此結果同樣地受到學習者過去考試文化的影響，在閱讀文獻知識找出重點的能力多數同學都具備。但研究者從學習者作業的初步分析中發覺，學習者將新知識套用於做學過程中，透過理論框架系統性地描述經驗現象上仍有進步的空間，此也涉及到學習者是否具備深度理解特徵的議題。

表 6.11 學習者對找出重點的看法

Factor	Pre- / Post-Test	N	Mean	Std. Deviation	t value	p value
找出重點	期初	42	11.76	1.650	-.093	.926
	期末	42	11.79	1.747		
1. 閱讀文章時，我會先對整篇	期初	42	3.79	.813	-1.595	.118



文章作一概要的了解，然後決定我要深入地學習哪些重點。	期末	42	4.00	.663		
2. 記筆記時，我會區別較重要或較不重要的內容。	期初	42	4.00	.963	.274	.785
	期末	42	3.95	.882		
3. 當我在閱讀相關的學習材料時，我會區別哪些是最重要的內容，而哪些則是最不重要的內容。	期初	42	3.98	.643	1.138	.262
	期末	42	3.83	.762		

\*p<.05    \*\*\* p<.001

#### 4.連結舊知識

在課程中每一份作業都要求學習者聯繫真實的經驗，使新的知識不斷地衝擊學習者即有的知識體系，進一步融合建構出新的知識。學習者對連結舊知識部分，從數據資料分析結果可知期初與期末結果並無顯著差異。但從各題項的調查結果，特別是題項 1「當我閱讀相關的學習材料時，我會和我之前讀過的其他種類的資料(例如筆記，教科書，對話和工作經驗)作整合。」的結果顯著差異，顯示多數答卷者具有充分運用先備知識並連結新知識的能力。雖然研究者綜合其他相關資料(例如分析學習者的作業內容)後認為多數學習者在先備知識與理論以及新知識的整合上仍有進步空間，但同時也發現透過作業的設計，促使學習者將各作業的學習重點相互關聯起來，因此題項 1 呈現顯著差異的統計結果。

表 6.12 學習者對連結舊知識的看法

Factor	Pre- / Post-Test	N	Mean	Std. Deviation	t value	p value
<b>連結舊知識</b>	期初	42	11.76	1.764	-1.647	.107
	期末	42	12.31	1.259		
1. 當我閱讀相關的學習材料時，我會和我之前讀過的其他種類的資料(例如筆記，教科書，對話和工作經驗)作整合。	期初	42	3.76	.850	-2.386*	.022
	期末	42	4.14	.521		
2. 我在學習的時候，會充分運用先前取得的知識和經驗。	期初	42	3.93	.712	-.662	.512
	期末	42	4.02	.604		
3. 我會試圖將新學到的內容與我之前學到的聯繫起來。	期初	42	4.07	.640	-.534	.596
	期末	42	4.14	.647		

\*p<.05    \*\*\* p<.001

## 5. 關鍵字和有效的組織

在課程中，多數文獻需要學生自行閱讀吸收，並且要有能力在短時間內運用在作業中，以及展開與學習貴人間的對話，對過去從未經此種學習經驗的學習者而言挑戰很大。同樣地受到過去考試文化背景因素的影響，期初與期末的調查結果並未顯著差異。從結果而論，由於這是碩士課程，多數答卷者在進入課程前已了解閱讀文字與理解內容的技巧內容以及如何筆記重點，答卷者會研究和記憶一些關鍵的概念，協助後續的學習。但就與其他資料綜合分析的結果來看，答卷者在將文獻中知識與做學經驗結合部分仍有進步空間。

表 6.13 學習者對關鍵字和有效的組織的看法

Factor	Pre- / Post-Test	N	Mean	Std. Deviation	t value	p value
關鍵字和有效的組織	期初	42	11.45	1.565	-1.860	.070
	期末	42	11.95	1.529		
1. 我會徹底地研究和記憶一些關鍵的概念，以便幫忙記住更廣泛的內容。	期初	42	3.69	.680	-.777	.442
	期末	42	3.81	.833		
2. 在深入學習一篇新的課文前，我會先瀏覽並且研究它的題綱。	期初	42	3.83	.696	-1.000	.323
	期末	42	3.95	.623		
3. 當我閱讀文章時，我會對重要的內容做筆記。	期初	42	3.93	.778	-2.050*	.047
	期末	42	4.19	.671		

\*p<.05    \*\*\* p<.001

## 6. 理論的應用

在課程中我們強調理論的應用，例如要求學習者應用理論解構過去一次的減重經驗，運用所學到的理論方法精進去年修課學長姐的論文計畫書。課程中教師不斷要求與訓練學習者具有與學習貴人、理論文獻進行對話的能力，提升自己的理解與培養成為專家型的學習者。雖期初與期末的調查結果並未顯著差異，但調查結果顯示多數答卷者會主動思考理論與實踐的關聯，以及試著以實例達到深化理解的程度。另外，在結果中也反應出多數學習者會對發展出自己的結論或理論上仍有進步的空間。



表 6.14 學習者對理論的應用的看法

Factor	Pre- / Post-Test	N	Mean	Std. Deviation	t value	p value
理論的應用	期初	42	11.21	1.440	-1.515	.137
	期末	42	11.57	1.610		
1. 當學習時，我會問自己問題並且考慮理論和實踐之間的關聯。	期初	42	3.79	.750	-1.704	.096
	期末	42	4.02	.715		
2. 我經常會對上課的內容發展出自己的結論或者“理論”。	期初	42	3.36	.850	-.726	.472
	期末	42	3.45	.772		
3. 我會嘗試找尋例子和應用來加強我的學習。	期初	42	4.07	.558	-.206	.838
	期末	42	4.10	.576		

\*p<.05    \*\*\* p<.001

## 7.自我評量

在本研究中的課程設計強調學習者自主學習能力的培養，而非僅是知識的傳遞而已。因此，在課程中教學活動包括學習反思的設計，例如要求學生利用 Moodle 的 Wiki 功能撰寫個人的學習歷程、教師在上課時舉例分析同學作業個案、要求學習者與學習貴人對話、以及透過引導的文獻與調查題使同學在經過一段學習過程後，反思自身學習的體驗與態度的轉變。在此部分，問卷調查結果顯示期初與期末有顯著差異，特別是題項 2「我經常分析自己的學習經驗。」反應出課程設計的特色。但配合其他課程資料分析，研究者仍認為多數答卷者在問題提問、參與討論、以及在學習反思部分仍有進步的空間。

表 6.15 學習者對自我評量的看法

Factor	Pre- / Post-Test	N	Mean	Std. Deviation	t value	p value
自我評量	期初	42	10.62	1.899	-2.749*	.009
	期末	42	11.36	1.708		
1. 為了確保我已深入理解講課的內容，我會問問題和參與討論。	期初	42	3.45	.832	-1.709	.095
	期末	42	3.67	.754		
2. 我經常分析自己的學習經驗。	期初	42	3.43	.941	-2.593*	.013
	期末	42	3.88	.772		
3. 我會徹底地反思並且理清自己到底學了甚麼。	期初	42	3.74	.767	-.534	.596
	期末	42	3.81	.804		

\*p<.05   \*\*\* p<.001

## 七、討論

從問卷的統計結果可知漸進式自主學習的課程設計有助於學習者自主學習能力培養，學習者逐漸具備專家型學習者的特徵，並達到深度理解的學習目標。為獲得對學習者更多的了解，結合問卷以外的資料，針對以下議題進行討論：(1)從 IQ Form 問卷結果傳達出什麼訊息？(2)學習者是否看見自己學習的樣子？對學習的體驗與態度是否有所轉變？以及(3)學習者對課程設計的評價如何？以及課程對學習的理解力與自主學習的影響為何？

### (一)IQ Form 問卷結果傳達的訊息：學習者學習特徵與課程的特色

表 7.1 為 IQ Form 問卷期初與期末 t 統計考驗結果的摘要表，表 7.1 的結果顯示出在學習先見能力部分，「對成功的期待」；在學習策略部分，「時間管理」、「自主管理」；以及在學習技能部分，「複習」、「自我評量」等題項結果顯示期初與期末有顯著差異。從表 7.1 的結果研究者發現幾項有趣的訊息。

在學習者的學習特徵部分，研究者從學習者對「對成功的期待」以及「學習的意義」的結果可知學習者相當程度地重視「分數」的表現。在「時間管理」部分問卷結果雖顯著但數據並不算太好，呈現出「學習者會盡力準時繳交作業」的現象，我們推斷多數課程中的學習者係屬於策略型的學習者。此外，從「自我效能與自信」的調查結果部分可知學習者對達成自己設定的學習目標上信心不算高，以及在「批判性思考」(特別是題項 2 之結果)、與「找出重點」部分的調查結果未呈現顯著差異，都反應出考試文化下學習者的典型特徵。受限於篇幅，詳細的分析結果有待於研究者後續相關研究的進行。

問卷調查的結果亦反應出課程設計的特色並對學習者產生影響。「自主管理」、「複習」、「連結舊知識」、以及「自我評量」的調查結果反應出課程設計的重點與成效，特別是 think aloud 的作業設計，促使學習者在課程進行中不斷循環經歷學習反思的過程，不斷前後連結課程中所學習到的各種知識技能。透過相關資料的分析，研究者發現學習者學習轉化的現象確實存在與持續發生，並與各項課程設計有密切的關係。

表 7.1 IQ Learn 學習問卷測驗各題項期初期末之 t 統計考驗摘要表

Scales	Pre- / Post-Test	N	Mean	顯著性
<b>學習先見能力</b>				
對成功的期待	期初	42	13.90	顯著
	期末	42	14.83	
憂慮自己的表現	期初	42	13.57	不顯著
	期末	42	13.69	
學習的意義	期初	42	32.24	不顯著
	期末	42	32.64	
自我效能與自信	期初	42	16.02	不顯著
	期末	42	16.00	
<b>學習策略</b>				
時間管理	期初	42	12.81	顯著
	期末	42	14.33	
自主管理	期初	42	14.33	顯著
	期末	42	15.90	
毅力	期初	42	13.81	不顯著
	期末	42	13.69	
尋求協助的策略	期初	42	14.62	不顯著
	期末	42	14.52	
<b>學習技能</b>				
複習	期初	42	10.71	顯著
	期末	42	11.36	
批判性思考	期初	42	10.93	不顯著
	期末	42	11.10	
找出重點	期初	42	11.76	不顯著
	期末	42	11.79	
連結舊知識	期初	42	11.76	不顯著
	期末	42	12.31	
關鍵字和有效的組織	期初	42	11.45	不顯著
	期末	42	11.95	
理論的應用	期初	42	11.21	不顯著
	期末	42	11.57	

自我評量	期初	42	10.62	顯著
	期末	42	11.36	

## (二)學習者對課程設計的評價如何？以及課程對學習的理解力與自主學習的影響為何？

為了解學習者對課程的評價，以及課程對學習的理解力與自主學習的影響，我們在期末時進行單題的問卷調查題以及期末的個別訪談。在課程設計與教學平台的滿意度方面，學習者多持正面態度，認同漸進式自主學習的課程設計與應用。此外，絕大多數學習者先前並未有使用過 Moodle 教學平台的經驗，且 Moodle 學習平台強調社會建構主義，因此在操作使用上會與學校既有的教學平台有很大差異（此課程使用的 Moodle 平台為教師個人架設提供學生使用）。學習者在初期對於學習平台的使用上有不熟悉的情況發生，但隨著課程的進展，學習者已克服適應教學平台差異的問題（學習者在其他課程中同時有使用學校提供的教學平台）。學習者在期末的調查中對 Moodle 平台多持正面態度，認為 Moodle 平台使用簡易。

表 7.2 學習者對課程/教學平台的滿意程度

題項	N	完全同意	非常同意	有些同意	有些不同意	非常不同意	完全不同意
1.你贊成老師明年上課繼續使用這樣的教學模式。	42	16	12	13	1	0	0
2.你同意這是一個相當簡單好用的學習平台嗎？	41	3	20	10	7	1	0

其次，在期末時授課教師分別與學習者進行十至十五分鐘的個別訪談，協助學習者理解自己在課程每一個模組中的學習特徵與理解的程度並給於評價(0 至 10 分)，並協助正確同學畫出自己的學習特徵圖(Pattern of Learning)。教師協助學習者完成學習特徵圖後，學習者需再利用 PowerCam 教學畫面錄製軟體配合圖形與投影片解說明自己的學習歷程。圖形包括兩項指標，一是理解程度；另一則是專家型學習者特徵的符合程度。我們將學習者的評分予以統計，並繪製全班的學習特徵圖(共有 40 位同學繳交)，資料點包括進入課程前、各學習模組、以及課程結束後的自我評估(參見圖 7.1)。研究者綜合其他質化資料的結果與此圖形所呈現的意涵大致相同，學習者在第一與第二學習模組時快速攀爬學習轉化的曲線(學習如何獨立思考與自我管理學習)，至第三與第四學習模組時，學習已呈現穩

定，進入自我計畫學習與自我指導學習的學習轉化階段，並預估自己課後三個月的  
情況仍處在穩定高點。資料反應出漸進式自主學習課程設計的成效貢獻與穩定  
性。

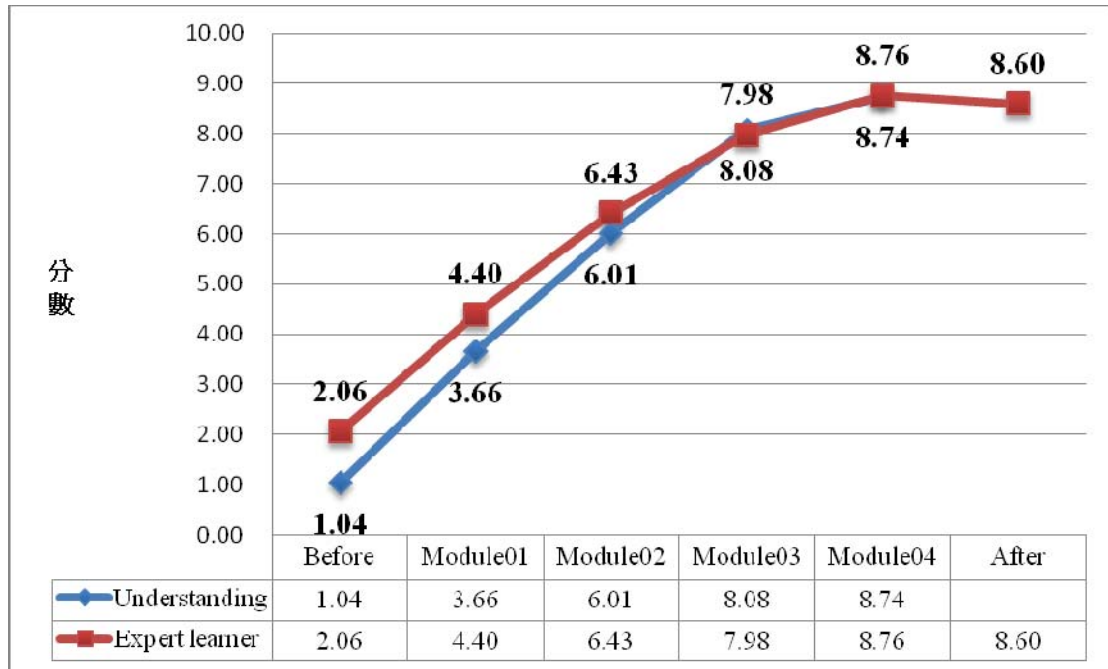


圖 7.1 「研究方法」課程參與者的學習特徵圖

期末個別訪談協助同學看見自己整學期的學習樣子，舉其中一位同學訪談稿中所整理出來的資料為例。這位同學曾經工作，有工程的碩士學位，論文曾經使用過實驗法，但屬於自學(未修過研究方法)。從課程內容的理解程度和逼近專家型學習者的行為特徵，並放在時間軸(從上課前、學習模組 1~4，及預期課程結束後三個月)上展開，可以看到他學習轉化的樣子，以及大致可以說整個教學在這位同學的身上相當成功的。訪談中並觸及每一個模組所遇到的學習上的問題和挑戰。當事人林 X 芳同學提及關鍵的第一、二學習模組對一位工學院的同學如何藉由觀摩其他同學的表現、理解及運用管理思維解決問題的差異和困境，以及初次遇到嶄新的數位學習方法如何由不適應和逐步超越此一困境等，非常具有啟發性。

### (三)學習者是否看見自己學習的樣子？對學習的體驗與態度是否有所轉變？

在學期末時，研究者進行「看見自己學習的樣子」意見調查，以了解學習者在剛過的一週，在學習上的樣子是否具備和所謂「專家型學習者」類似的特徵？專家型學習者新手型學習者的差別歸納如下：專家型學習者善於注意到什麼時候

學習效果不佳，並且會尋找某種策略加以彌補，通過有意識地注意到自己作為問題解決者及通過檢查自己的思維過程，專家型學習者能夠在較專業的水準上完成學習任務，而不管其所擁有的特定領域的知識多寡。相反，新手型學習者很少思考自己的學業行為，很少評價或調整自己的認知功能以滿足任務變化的要求或者去糾正不成功的學業行為。專家型學習者面臨認知受挫(不理解)時，就會查明失敗的原因及改變學習策略以能切合問題的要求，而新手型學習者卻不可能去查明這種失敗。學習者對是否具備專家型學習者特徵的看法請參考表 7.2。

表 7.3 的統計結果顯示，在期末填答時，答卷者多同意自己具備專家型學習者的特徵，其中答卷者皆都同意「相較於傳統的教學或個人獨力研習，我覺得此次兩人或多人一組互為學習貴人的合作學習的成果較佳。」此一題項，以及對自己在後續學習其他課程也深具信心。顯示出課程設計確實發揮影響學習者的助益，且增進學習者的信心。但究竟漸進式自主學習的影響有多深，以及如何影響學習者的學習轉化歷程，我們尚需其他相關的質化資料與證據來支持我們的論點，有待後續的研究進行。

表 7.3 學習者對是否具備專家型學習者特徵的看法

題項	N	完全同意	非常同意	有些同意	有些不同意	非常不同意	完全不同意
1.具備和所謂「專家型學習者」類似的特徵？	30	0	14	15	1	0	0
2.相較於傳統的教學或個人獨力研習，我覺得此次兩人或多人一組互為學習貴人的合作學習的成果較佳。	41	19	15	7	0	0	0
3.你對自己能夠順利完成畢業論文深具信心	42	8	16	16	2	0	0
4.你對自己在後續學習其他課程深具信心。	40	6	20	14	0	0	0

在此論文中研究者關心學習者對學習的體驗與態度的轉變，在期初與期末時我們分別進行一次單題調查題，要求學習者根據自身的體驗(不只是信念而已，更不是別人的想法)，說明過去/現在大部分的學習活動，比較是關注以下那一個重點：(1) 學習是為了要知道更多、獲得更多知識；(2) 學習是為了要能解決問題，當我能順利完成一件任務，我便是有學到了；(3) 我無法只滿足知道如何做，我更在乎如何做的背後的道理；(4) 當我能改變看事情的角度，這才算是真正的學到東西。此調查期初與期末分別有 42 位與 41 位學習者填答(請參考表 7.4)。但結果與研究者預想的有很大的差異，就目前分析的結果，我們尚無法提供有效



解釋，有待後續研究的進行。

表 7.4 學習者對學習的體驗與態度是否有所轉變

選項	Pre-/ Post-test	N	Cases
學習是為了要知道更多、獲得更多知識。	期初	42	1 (2.40%)
	期末	41	11 (26.80%)
學習是為了要能解決問題，當我能順利完成一件任務，我便是有學到了。	期初	42	18 (42.90%)
	期末	41	13 (31.70%)
我無法只滿足知道如何做，我更在乎如何做的背後的道理。	期初	42	9 (21.40%)
	期末	41	9 (22.00%)
當我能改變看事情的角度，這才算是真正的學到東西。	期初	42	14 (33.30%)
	期末	41	8 (19.50%)

此外，在研究過程中發現，同儕間合作學習(學習貴人回饋)的互動品質影響學習者轉化的速度與強度。研究者幾個抽樣個案進行初步的觀察，發現當學習貴人間相互回饋機制功能充分發揮時，雙方的學習樣貌與獨立思考能力明顯較佳。在相互辯結與吸收過程中，不斷地在追求知識的深度理解與概念發展。相反的，當學習貴人間相互回饋機制功能未充分發揮時，例如雙方回饋差異大或是雙方回饋品質皆不佳時，學習者的學習樣貌與獨立思考能力皆不如互動良好的組合。詳細的分析有待後續研究的進行。

## 八、結論與後續研究

上述的研究結果顯示漸進式自主學習的課程設計，考量了學生的適應問題因素，對學習者自主學習能力與課程內容理解能力能有效提升學習者的理解程度與自我效能的彰顯，同時對學習者在後續學位論文撰寫方面是有助益的。學習者的學習成績(考試及報告等)，以及期末的教學意見調查和學習者在開放問題的意見來看，整個課程的設計大體而言尚稱可行。對授課教師而言，經由階段式自主學習模組的設計，教師將能掌握個別學習者的學習動態，包括個別學習者的學習理解與學習傾向，有助於教學策略的調整與改善與輔助，並提高教師打開學習者學習黑箱的機會。亦符合設計實驗(design experiment)理論的目的與精神。

在本論文中，量化資資料提供研究者一些訊息與現象，有助於後續課程的改良與設計實驗的進行。但在研究中仍有不如預期的現象發生，目前仍有很多學習黑箱並未被開啟，有賴於後續相關質化課程資料的深入分析後，才能得到針對特定現象所追求的可能解釋與答案，以及因應之道。

在後續的研究部分，將針對各學習模組進行研究分析，以解決在本論文中尚

未釐清的問題與現象。我們認為數位學習課程設計必須處理學習者心理機制的因素，其影響學習者的學習樣貌與自主學習能力的培養。在面對高度創新的學習環境中，學習者的心理機制在學習過程中形成正向與負向的張力，正向力量促使學生正向學習轉化的發生，同時負向抗拒力量會降低轉化的程度，學習者可能對教學設計，產生抗拒、焦慮的心理機制，學習轉化的程度高低會形成不同的學習樣貌。同時，學習者也可能產生抗拒、焦慮的心理機制，學習轉化的程度高低會影響其自主學習能力的培養。我們認為在課程設計時必須處理這些議題。

## 參考書目

- Alavi, M., Yoo, Y. & Vogel, D. R. (1997). Using Information Technology to Add Value to Management Education. *Academy of Management Journal*, Vol.40, No.6, pp.1310-1333.
- Artzt, A. F., & Armour-Thomas, E. (2002). *Becoming a reflective mathematics teacher: a guide for observations and self-assessment*. NJ:Lawrence Erlbaum Associates.
- Bandura, A. (1986). *Social Foundations of Thought and Action: A Social Cognitive Theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Bella, N. J. (2004). *Reflective analysis of student work: improving teaching through collaboration*. Thousand Oaks, Calif.: Corwin Press.
- Biggs, J. (1999). What the Student Does: Teaching for Enhanced Learning. *Higher Education Research & Development*, Vol.18, No.1, pp.57-75.
- Bunderson, C.V. and Newby, V.A. (2003). The role of design experiments and invariant measurement scales in the development of domain theories. [http://edumetrics.org/papers/Role\\_of\\_design\\_experiments.pdf](http://edumetrics.org/papers/Role_of_design_experiments.pdf). Retrieved December 30, 2009.
- Entwistle, N. (1986). *Approaches to learning in higher education: Effects of motivation and perceptions of the learning environment*. Paper presented at the American Educational Research Association. (ERIC Document Reproduction Service No. ED271074).
- Entwistle, N. (1997). Contrasting perspectives on learning. In F. Marton, D. Hounsell, & N. Entwistle (Eds.), *The experience of learning: Implications for teaching*



*and studying in higher education (2 ed., pp. 3-22)*. Edinburgh: Scottish Academic Press.

Entwistle, N. (2000). *Promoting deep learning through teaching and assessing conceptual frameworks and educational contexts*. <http://www.ed.ac.uk/etl/docs/entwistle2000.pdf>. Retrieved January 15, 2009.

Entwistle, N. (2009). *Teaching for understanding at university: deep approaches and distinctive ways of thinking*. Basingstoke, Hampshire [England] ; New York : Palgrave Macmillan.

Entwistle, N. (2009). *Teaching for understanding at university: deep approaches and distinctive ways of thinking*. New York: Palgrave Macmillan.

Ertmer , P. A. & Newby ,T. J. (1996) The expert learner: strategic, self-regulated, and reflective. *Instructional Science*, Vol.24, pp.1-24.

Gibbons, M.(2002). *The self-directed learning handbook: challenging adolescent students to excel*. San Francisco, Calif.: Jossey-Bass.

Grow, G. (1991). Teaching Learners to be Self-Directed. *Adult Education Quarterly*, Vol.41, No.3, pp.125-149.

Hacker, D., Dunlosky, J., and Graesser, A. (1998). *Metacognition in Educational Theory and Practice*. Mahwah, N.J.: Erlbaum.

Mansilla, V. B., & Gardner, H. (1998). What are the qualities of understanding?. In M. S. Wiske (Ed.), *Teaching for understanding: linking research with practice (pp. 161-196)*. San Francisco, Calif.: Jossey-Bass Publishers.

Marton, F., & Saljo, R. (1976a). On qualitative differences in learning: I - outcome and process. *British Journal of Educational Psychology*, Vol.46, pp. 4-11.

Marton, F., & Saljo, R. (1976b). On qualitative differences in learning - II: Outcome as a function of the learner's conception of the task. *British Journal of Educational Psychology*, 46, pp.115-127.

Marton, F., & Saljo, R. (1997). Approaches to learning. In F. Marton, D. Hounsell, & N. Entwistle (Eds.), *The experience of learning: Implications for teaching and studying in higher education (2 ed., pp. 39-58)*. Edinburgh: Scottish Academic Press.

- Nickerson, R. S. (1985). Understanding Understanding. *American Journal of Education*, Vol. 93, pp. 201-239.
- Niemi, H., Nevgi, A., & Virtanen, P. (2003). Towards Self-Regulation in Web-based Learning. *Journal of Educational Media*, Vol.28, No.1, pp.49-71.
- Perkins, D. (1998). What is understanding? In M. S. Wiske (Ed.), *Teaching for understanding: linking research with practice* (pp.39-57). San Francisco, Calif.: Jossey-Bass Publishers.
- Ramsden, P. (1987). Improving teaching and learning in higher education: The case for the relational perspective. *Studies in Higher Education*, Vol.12, No.3, pp.275-286.
- Ramsden, P. (1992). *Learning to teach in higher education*. London: Routledge.
- Ramsden, P. (2003). *Learning to teach in higher education, 2<sup>nd</sup>*. New York : RoutledgeFalmer.
- Taylor, M.(1986), Learning for self-direction in the classroom: the pattern of a transition process. *Studies in Higher Education*, Vol.11, No.1, pp.55-72.
- Turner, T. (2005). Encouraging self-directed learning by spiraling through a course. *Proceedings of HERDSA2005*. [http://conference.herdsa.org.au/2005/pdf/refereed/paper\\_274.pdf](http://conference.herdsa.org.au/2005/pdf/refereed/paper_274.pdf). Retrieved January 15, 2009.
- Wiske, M. S. (1998). *Teaching for understanding: linking research with practice*. San Francisco, Calif.: Jossey-Bass Publishers.
- Wiske, M. S. (2005). *Teaching for understanding with technology*. San Francisco, Calif.: Jossey-Bass Publishers.
- Wiske, Martha S. (1998). *Teaching for understanding: linking research with practice*. San Francisco, Calif.: Jossey-Bass.
- Yin, Robert K. (2002). *Case study research: design and methods, 3<sup>rd</sup> ed*. Newbury Park, Calif.: Sage.
- Zimmerman, B. J. & Schunk D. H. (2001). *Self-regulated learning and academic achievement: theoretical perspectives*. NJ:Lawrence Erlbaum Assoc Inc.

# Trajectories Towards Web-Mediated Engaged Learning: A University Professor's Account of Learning-by-Trying

Hu, Ming-Hsia

School and Graduate Institute of Physical Therapy

College of Medicine, National Taiwan University

[mhh@ntu.edu.tw](mailto:mhh@ntu.edu.tw)

Lee, Tsang-Hsiung

Department of Management Information Systems

National Cheng-Chi University, Taiwan

[thlee@mis.nccu.edu.tw](mailto:thlee@mis.nccu.edu.tw)

**Abstract:** This paper describes an on-going action research on effectiveness of deploying web technology and learning-centered pedagogy to enhance student learning. Alternative web-mediated course designs in three successive implementations in an introductory course of movement science for undergraduates are tried and evaluated based on technology effectiveness framework. The preliminary results of this experiment show that student engagement may not be enhanced without teachers' transformative learning and course redesign. The results of this research have implications that professional development in higher education should provide both technological support and course design workshops to foster teacher transformation and hence enhance student engagement in learning.

## Introduction

We are moving from standard mode of transmission toward more authentic, flexible, and most importantly, learning-centered. It is believed that design is the key (Reigeluth, 1999). In this regard, not only learning technology but also instructional strategies and pedagogical models should be re-designed to achieve a synergy (Dabbagh, 2005).

This paper describes an on-going 3 year action research on the effects of web-mediated learning with or without teacher transformation. The technology effectiveness framework proposed by Jones and colleagues was adopted as the primary conceptual model. The course in experiment is an introductory course of movement science, entitled 'Introduction of Motor Control and Motor Learning', offered to the third year undergraduate physical therapy and occupational therapy students at the National Taiwan University. This university created its own learning

management system (LMS) in 1995, first as a system for faculty to place course supplements then with some added interactive features to support instruction (Yueh & Hsu, 2008). The university emphasizes on providing technological supports to faculties, providing courses on educational technology (such as multimedia production software, and so on) and granting technological teaching assistants. These efforts, however, resulted in most university faculty to place their course materials online, using the course management system only for resource distribution. Unfortunately, the focal teacher who taught this course experienced a set back by deploying advanced technology only. Later on, she started a journey toward effective web-mediated engaged learning. The purposes of this research are to (1) describe a case of higher education teacher transformation from a traditional teaching model to a learning-centered teaching model, and (2) to examine the effectiveness of technology with/without teacher transformation.

## **Theoretical Lens**

Kvernbekk (1999) considered practical knowledge as a kind of causal knowledge, linking outcomes with actions being taken. This definition places actions as the center of knowledge claims. He believed this actionable knowledge can be generalized, and is consistent with practitioners' orientation toward increasing likelihood of success, both in professional images and in business results, through knowledgeable actions.

Two main theories of causality can be differentiated, the succession theory and the generative theory. According to Pawson and Tilley (1997), realists believed that causal outcomes follow from mechanisms acting in contexts. Mechanisms are about people's choices and the capacities they derive from group membership. A mechanism is thus 'not a variable but an *account* of the make-up, behavior and interrelationships of those processes which are responsible for the regularity' observed in the social phenomenon (*ibid.*, p.68).

Web-mediated engaged learning may be characterized as a complex configuration. The account of design and implementation of such a configurational technology inevitably involves mechanisms such as learning-by-trying (Fleck, 1994). Fleck conceived 'learning-by-trying' as 'improvements and modification have to be made to the constituent components before the configuration can work as *an integrated whole*' (*italic added by the authors*). Thus, substantial efforts of implementation within teachers and students probably are required before achieving promising results. This uncertain and evolutionary nature of web-mediated pedagogy may be problematic while applying. It is our estimation that learning-by-trying is such an account lacking research in the current literature.

Richter and Albert (2004) outlined a pattern-oriented research strategy for complex learning environments. They suggested to open up the black box to examine in more detail how e-learning works instead of merely asking if a certain educational approach works. This strategy serves not only the purpose of facilitating improvements in practice, but also the purpose of producing generalized knowledge. These two purposes are strongly interrelated in

practice. With similar interests, we chose action research to conduct the empirical study.

## **The Context of Study**

This is a 3-year ongoing action research on exploring different forms of web-mediated learning of the course entitled 'Introduction to Motor Control and Motor Learning' at the School of Physical Therapy, College of Medicine, National Taiwan University. This course has been offered since 1993 by the first author of this paper. Course materials (PDF files of PowerPoint handouts, supplementary readings) have been offered to students online since 1994. This is an elective course of 1 credit hour (18 hours/semester) offered to the third year undergraduate students mainly in the School of Physical Therapy and School of Occupational Therapy.

## **Description of Web-Mediated Teaching**

Class of 2006 adopted a blended learning format. The class was delivered in a traditional face-to-face form. The class was recorded and uploaded online for students to review. Supplementary materials and some guided discussion were offered online and conducted asynchronously. The web-interface was custom-designed by the teacher with the help of a technical teaching assistant. The function of the web-interface included mainly an announcement board, download links, and a discussion board.

Class of 2007 was offered on a course management system maintained by the affiliated hospital of the college of medicine, the XMS system. The course was offered asynchronously as a distance learning course. The students viewed recorded lectures from the previous year. The PowerPoint files were available to download in PDF format. Quizzes were available for self study each week. Three synchronous discussion sessions was arranged using the JoinNet software and all students were required to attend these discussion sessions.

Class of 2008 resumed a blended learning format and students were met in a computer classroom. The course content was similar to previous years, but the learning activities and sequence were completely redesigned based on the concepts of student-centered learning (Weston and Granton, 1986; Fink 2003). The course concept map was used as part of the course redesign process (Cennamo et al., 2002; Saroyan & Amundsen, 2004). The Moodle system was selected as the course management system for this year.

## **Course Design Workshop**

The focal teacher conducting this experiment participated in a summer course on action research method offered to senior and junior high school teachers. This course incorporates the course design workshop promoted by Saroyan & Amundsen (2004). The Introduction to Motor Control and Motor Learning course was redesigned in this workshop.

## Outcome Assessments

Student satisfaction was conducted by the university at the end of each semester, using a 5 point Likert scale. The average scores were recorded as one outcome measure. The student attrition rate was recorded as the number of drop out at the end of the semester divided by the number of total enrollment at the beginning of the semester. The Indicators of Engaged Learning and the Indicators of High-Performance Technology from the effective technology framework (Jones et al., 1994) were scored by the teacher for each year based on her reflective diary. The rating was discussed with the collaborating researcher and empirical evidences provided to support each answer. The answers were then coded, using 1, 2, 3, or 4 to indicate levels of engagement and high-performance technology for each question in the indicators. The scores were then summed and averaged and presented in a line-graph form.

## Preliminary Findings

### Student satisfaction and attrition rate

Table 1 shows the characteristics of class in each year and the student satisfaction survey results, multiple choice exam scores and attrition rates. We observed a set back between scores of years 2006 and 2007. One might assert that solution involving technology advancement only, which is quite common in practice, proves to be inferior or improper. In contrast, we expected significant improvements between scores of years 2007 and 2008. The focal teacher was very excited about student responses. She intends to further along this mode of web-mediated teaching in the future trials.

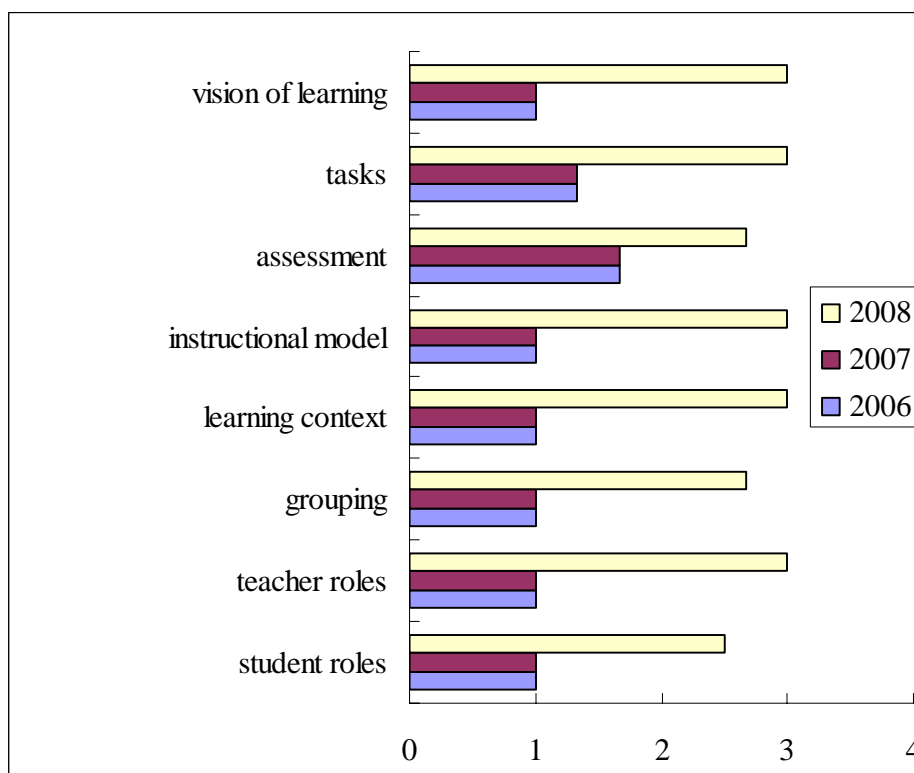
**Table 1.** Characteristics of Class in Each Year of the Experiment

variable	2006	2007	2008
Number of students at start of semester, n	28	31	50
Mid term score, X	76	73.4	77.8
Satisfaction (points/5)	4.44	4.27	4.32
# drop out (attrition rate)	0 (0%)	15 (48%)	2 (4%)

### Evaluations Based on Technology Effectiveness Framework

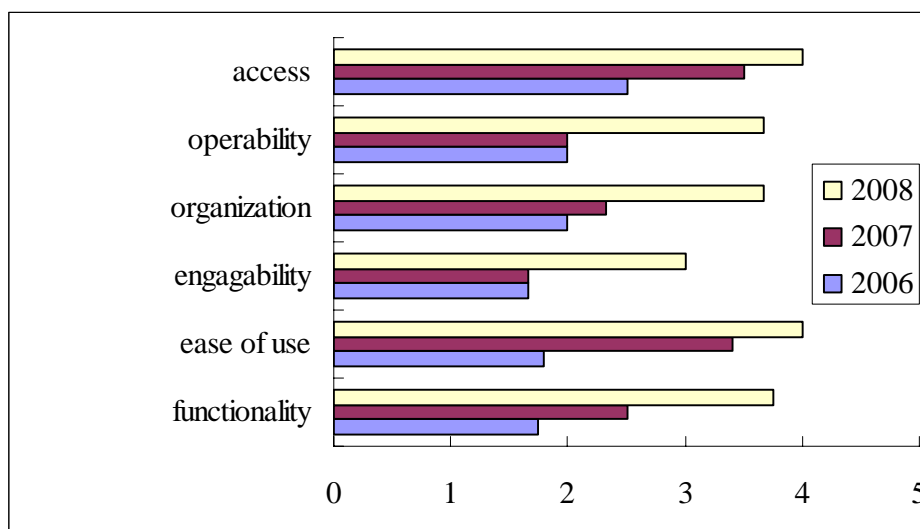
Figures 1 shows the line graph of results of the Indicator of Engaged Learning for the classes of 2006, 2007, and 2008 respectively. The indicator on vision of learning included student responsibility of learning, student ability on

problem solving strategies, energized by learning, and collaborative with other students. The vision of learning is higher for the class of 2008 than previous years. The students worked in groups and spent extra time after class on the projects assigned. The indicator on tasks included items of authenticity, challenging, and multidisciplinary. Students in the 2008 class worked on tasks that are related to their daily life experiences as opposed to memorizing text examples for previous class students. The indicator on assessment included items of performance-based, generative, seamless and ongoing. For the class of 2008, the teacher frequently checks for understanding by listening to student discussions and probing the depths of their knowledge while students engage in mutual self-assessment. The indicator on instructional model included items of interactive and generative. The students in the class of 2008 conducted meaningful inquiry on tasks of their own choice and applied knowledge from the course content to solve problems and to improve the project performance. The indicator on learning context included items of collaborative, knowledge building, and empathetic. The students in the class of 2008 are encouraged to examine each other's progress reports posted on the discussion boards of the course website as well as other resources. They then discuss in groups and brainstorm to problem solve. The grouping indicator looked for possibilities of students to work in different groups with varying students throughout the semester. The teacher roles indicator included items of teaching serving as a facilitator, level of guidance provided, and teacher learning along with students. The indicator on student roles included items of students are explorer, cognitive apprentice, student as teacher and producer.



**Figure 1.** Indicators of engaged learning results of classes 2006, 2007, 2008

Figure 2 shows the line graph of results of the Indicator of Technology Performance for the classes of 2006, 2007, and 2008 respectively. The indicator on access included items of connective, ubiquitous, equitable use, and interactive. Despite the system used in 2007 was designed for equitable use and had interactive capability, however, these features were not used for the class of 2007. The indicator on operability included items of interoperable, open architecture and transparent. Only the system used in 2008 was an open architecture. The indicator on organization included items of distributed, designed for user contributions and collaborative projects. The systems used in 2008 and 2007 allowed students to work in groups with good collaboration. However, this feature was not used for the class of 2007 due to lack of matching course redesign. The indicator on engagability included items of access to challenging tools, enables learning by doing and provides guided participation. The indicator on ease of use included items of effective helps, user friendly, fast in speed, technical support and provide information as needed. The indicator on functionality included items of diverse tools, media use, promotes programming and supports project design skills. The systems used in 2007 and 2008 performed similarly in these indicators while the 2006 system was custom-designed and most of these features were not available.



**Figure 2.** Indicators of technology performance results of classes 2006, 2007, 2008

### **Teacher Transformation and Pedagogy Change**

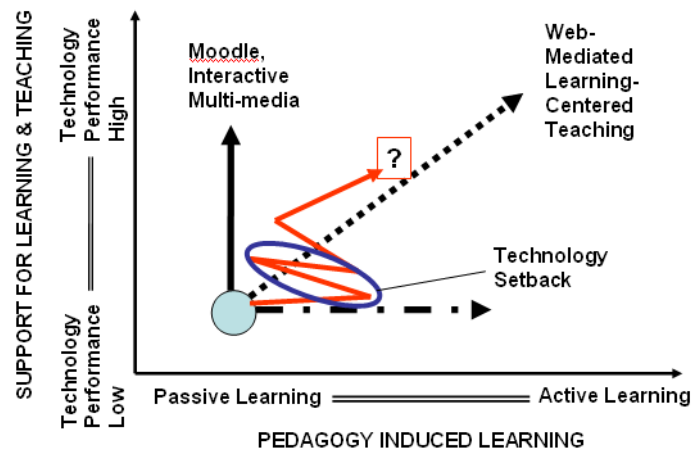
The teacher experienced the following transformation process: (1) was dissatisfied with current system, (2) searched and tried different web-mediated systems, (3) was challenged by a mentor, (4) discarded/decreased use of traditional teaching, (5) re-designed the whole course, (6) experimented on teaching practices such as learning-centered teaching with PBL and student collaboration, (7) incorporated instructional designs into a public free LMS (Moodle system). Figure 3 depicted this journey of transformation along dimensions of pedagogy induced learning and technology support for learning and teaching. Interestingly, there are interwoven set back and set forth between



apparently different advancements. We believed that teachers being aware of and then preparing for this evolutionary nature of learning-by-trying is a must for successive trials toward effective web-mediated engaged learning.

## Discussion and Conclusions

Web-mediated education technology offers great potentials for teachers in higher education to deliver courses more effective and efficiently. Our results support the concept of technology effectiveness framework that both technology and learning-centered pedagogy design are important for engaged learning. The student satisfaction was low and attrition rate high when a traditional teacher utilized high-performance technology without concurrently redesigned the course. The data from our experiment further highlights the importance of simultaneous development of teachers in higher education to develop/transform and design/deliver courses to enhance student learning. It is concluded that effective learning can not be achieved with high-performance technology alone and without concurrent paradigm shift to a learning-centered instructional design.



**Figure 3:** A university professor's journey toward web-mediated engaged learning

## References

- Cennamo, K.S., Ross, J.D. & Rogers C.S. (2002). Evolution of a web-enhanced course: Incorporating strategies for self-regulation. *Educause Quarterly*, 1:28-33.
- Dabbagh, N. (2005). Pedagogical models for e-learning: A theory-based design framework. *International Journal of Technology in Teaching and Learning*, 1(1):25-44.

Fink L.D. (2003). *Creating significant learning experiences: An integrated approach to designing college courses.* SF: Jossey-Bass.

Fleck J. (1994). Learning by trying: the implementation of configurational technology. *Research Policy*, 23: 637-652.

Jones B.F., Valdez G., Nowakowski J, & Rasmussen C. (1994). *Designing learning and technology for educational reform.* Oak Brook, IL: North Central Regional Educational Laboratory.

Kvernberkk, T. (1999). Knowledge that works in practice. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 43 (2):111-130.

Pawson, R. & Tilley, N. (1997). *Realistic evaluation*, CA: Sage Pub.

Reigeluth, C.M. (ed.) (1999). *Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional theory, Volume II*, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Inc.

Richter, C. & Allert, H., Outline of a pattern-oriented research strategy for complex learning scenarios. *International Conference of the Learning Sciences ICLS 6/2004*. NJ: Lawrence Erlbaum Associates Inc., available on-line.

Saroyan A. & Amundsen C. (2004). *Rethinking Teaching in Higher Education: From A Course Design Workshop to A Faculty Development Framework.* Virginia: Stylus.

Weston C. & Cranton P. (1986). Selecting instructional strategies. *Journal of Higher Education*, 57(3):259-288.

Yueh H.P., & Hsu S.K. (2008). Designing a learning management system to support instruction. *Communications of the ACH*, 51(4):59-63.