

【附件三】教育部教學實踐研究計畫成果報告格式(系統端上傳 PDF 檔)

教育部教學實踐研究計畫成果報告(封面)

Project Report for MOE Teaching Practice Research Program (Cover Page)

計畫編號/Project Number：PED1080176

學門專案分類/Division：教育學門/專案

執行期間/Funding Period：2019/8/1 - 2020/7/31

(計畫名稱/Title of the Project) 創新科技與翻轉教學的實踐：
線上即時回饋系統融入師資培訓課程中教與學效能之分析
(配合課程名稱/Course Name) 教學科技與運用、教育研究法

計畫主持人(Principal Investigator)：陳信助

共同主持人(Co-Principal Investigator)：無

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：中國文化大學教育系

成果報告公開日期：

立即公開 延後公開(統一於 2022 年 9 月 30 日公開)

繳交報告日期(Report Submission Date)：2020/9/3

一. 報告內文(Content)

1. 研究動機與目的(Research Motive and Purpose)

壹、研究背景與動機

近年來數位學習、行動學習或無所不在學習(ubiquitous learning)、翻轉教室(flipped classroom)等越來越受到重視，已經影響到課堂教學和學習的改變(Cope & Kalantzis, 2009)。對數位學習趨勢及社會快速變遷，高等教育形成新的學習生態，在教材與教法上的革新日益迫切。如何讓學生學習能夠因應社會與科技高速變遷的挑戰，滿足學生多元學習需求，以及讓數位科技為教育革新注入創意，助長高等教育的效能升級是教育改革的重要課題(Garrison & Kanuka, 2004; Williams, 2002)。

IRS 即時反饋系統，是近年來各級學校用以改善課堂教學品質重要的資訊應用設備之一，其結合科技的互動討論，除了能試著提升學生學習興趣，同時也能統計學生答題的狀況，進而分析其學習成就，並適時進行補救教學，是一項很重要的資訊融入教學設備。曾經一度因為硬體設備成本過高、尚未普及化及題庫不足等問題，亟待克服及改進。幸運的是，近年來由於網際網路的技術提升與智慧型手機的普及，翻轉教室的概念也開始流行，許多學術單位與開發廠商進行產學合作，開發出多元的雲端系統，如 Socrative、Kahoot、Plickers、Quizizz、Zuvio 等，再配合上低成本或簡單的行動載具，讓教師能以低門檻的方式進行科技融入的多元與創新教學。

根據不少運用 IRS 即時反饋系統融入教學的相關實驗研究(黃建翔, 2017; 龔心怡, 2016; 石惠雅, 2015; 蔡文榮, 2012; 蘇薇蓉, 2010; 陳寶山, 2008)，均指出 IRS 在台灣 K-12 的學生「學習成效」上有顯著的效果，例如能引起學生強「學習動機」，提高上課的「專注力」；在提升「教學創新」與「品質改善」上是正向有助益的，例如教學方式更加多元活潑化、遙控器操作方式簡單，師生皆能馬上學會，題目型態亦可多元化，能以文字、圖片問答及聲音等多媒體方式來呈現，更成為教師與學生資訊傳遞的媒介，並可增進互動討論的頻率，且可將討論活動紀錄自動建檔；在學生「學習經驗與歷程」上的輔助是及時又即時的，例如隨時可做評量，立即診斷學習成效找出學生迷思，並能有依據地即時調整教學策略，因為教師能立即掌握學生上課狀況，了解學習狀態，還有即時匿名/公開討論功能的彈性運用，使學生可保留答題的隱私，讓學生能主動表達自己的意見。然而，以上相關主題之眾多研究，卻較少在高教環境中有實務探討。

本研究基於教學創新與翻轉之概念，在高教環境中探討結合科技的「互動討論」教學所產生的影響。研究之對象為某大學師資培訓必修課程中之學生，設計在混成學習環境中，結合線上即時回饋系統，引導學生互動討論與學習，同時透過質性設計(課堂觀察、學生焦點團體訪談等)，以及量化設計(教學品質滿意度調查)，檢視分析資料，驗證教與學之成效。

貳、研究目的

因此，本研究具以下目的：

1. 檢視與瞭解結合科技的互動討論教學中的學生學習經驗與歷程。
2. 探究學生在實施結合科技的互動討論教學中的學習專注力變化。
3. 分析學生對實施結合科技的互動討論教學的課程感受與滿意度及其差異性。

2. 文獻探討(Literature Review)

壹、即時回饋系統與教學選用

所謂即時回饋系統 (Instant Response System, IRS) 是一種透過智慧型手機或各式行動載具，在課堂授課過程中，讓學生即時傳送回饋資訊給教師，並與教師互動的一種應用系統。即時回饋系統讓學生使用手機或平板電腦即時表達意見，系統可自動統計學生的回答情形，讓教師立即掌握學生的學習狀態；學生藉由回饋系統得知自己學習狀況，因此即時回饋系統可提供師生在課堂上即時互動的管道（龔心怡，2016）。

即時回饋系統的優點除了即時回饋，讓學生有表達意見的通道外，亦可增加課堂上的互動性和參與感，加深學生對議題討論的思考和上課內容的了解程度，以及提高學生的學習興趣以及對課堂活動的投入程度，更增添課堂上的趣味性。此外，即時回饋系統有助於授課教師即時掌握學生的學習情形（黃建翔，2017），因此本研究將闡述使用即時回饋系統輔助某大學師資培訓必修課程教學的實施情形、實施過程的經驗與修正方式、以及學生使用後的回饋。目前國內在教育場域常用的即時回饋系統有 Socrative、Kahoot、Plickers、Quizizz、Zuvio、Nearpod 等，這些系統的共同特色是只要能上網的工具就能使用，因此除了支援目前行動裝置常見的作業系統 Android 及 IOS 外，亦可以使用桌上型或筆記型電腦，透過任何網路瀏覽器來進行。但各即時回饋系統仍有其不同的特色，例如 Socrative 題目出現於行動載具中，因此教學現場不須提供所有學生都能看到的液晶螢幕或投影機等顯示設備，常用於高等教育；反之 Kahoot、Plickers 就一定需要在現場有共同顯示設備才能進行，Kahoot 的搶答方式強調遊戲性，但其最長兩分鐘的答題時間，造成了一些如數學、理工科目等需要時間運算題目的使用限制；

Plickers 讓學生使用紙卡回答，由教師使用手機掃描，減少了學生上課使用手機亦造成分心的缺點，卻也限制了題型只能是選擇題和是非題；Quizizz 和 Socrative 使用方式近似，好處是可以提供特定時間開放或關閉讓學生回答，因此有些教師將其當成課後作業使用；Nearpod 多媒體相容性強，有同步網路廣播，K-12 各領域教材參考資料庫豐富，但高等教育上的運用較稀少；Zuvio 為國內自行研發，一開始用於大專院校等高等教育，因其介面為正體中文，相較於其他即時回饋系統均為英文而言，較易讓國內教師接受，故近幾年許多高教教師也開始使用，本研究亦選用 Zuvio 系統輔助本次教學實驗。

Zuvio 即時回饋系統可支援多種題型設計，除了一般教師們常用的選擇題和是非題外，也可以設定問答題和題組題，開放性的問答題可以應用在多元評量上，題組題則可使題型設計上更為靈活。該系統即時記錄學生的作答紀錄後，立即呈現統計結果，除了讓教師可以立即得知學生的學習情況，也可以匯出資料統計，進而調整教學進度。該系統也提供不同種隨機抽點模式，可針對全班同學隨機抽點，也可針對單題選項投票的同學抽點，一次可以抽點多人，有助於增加學生在課堂的參與度，以及促進師生間和同儕間的互動交流，本研究的教學實驗也選用 Zuvio 輔助操課，高頻率運用多元評量與互動功能。

貳、互動教學

許多教育研究者提出「師生互動」一詞的意義(Dalton, 1961; Gage, 1978)，其中 Dalton(1961)提出定義係針對課堂中師生互動所提出，認為所謂的「師生互動」是指教師的教學行為與學生的學習行為透過口語與非口語的方式進行溝通互動。由傳播學的訊息傳遞模式來看，教師教學行為與教學環境因素的相互結合下，在學生的知覺領域中產生了刺激的訊息符號，學生依據個人的體會與既有的經驗，主觀詮釋教師的教學行為所蘊涵的主要意義，並據以決定個人應有的行為反應。學生出現反應行為之後，教師也知覺到此一符號刺激，同樣憑著個人的主觀意象選擇性地收納、編譯與解釋學生所發出的訊息符號，準備執行下一個教學行為，如此形成一種「在課堂上」封閉式的「互動循

環」，稱之為師生間的教學互動。Roberson(1988)認為，「問」與「答」是課堂師生互動的過程，經由問答互動產生溝通的連結，師生相互溝通後最終的產物即是「學習」。既然學習是教室互動過程中所求的終極目標，那麼「問」與「答」將是教室活動中最顯著的部份。師生在這個互動過程中所各自扮演的角色格外受到重視，教師的問題對於師生互動與學生的學習表現將發揮極大的影響力。互動與脈絡息息相關，師生的溝通互動將隨著個人與情境的交替變化產生不同的詮釋結果，所以溝通符號的真實意義必須在特別的社群與特定的脈絡中建構而出(Gergen, 1995)。

有關課堂師生互動的相關研究，Brophy 和 Good(1969) 的 Teacher-Child Dyadic Interaction System 「師生雙方互動系統」，以及 Flanders(1974) 的 Flanders Interaction Analysis Category System 「互動分類系統」，相當具有代表性。Flanders 將教室中的對話分為「教師談話」、「學生談話」、「沉默」三大類，其中教師談話又可細分為「接受感覺」、「稱讚或鼓勵」、「接受或採納學生的看法」、「發問」、「講解」、「給予指示」、「批評或顯示權威」等七種類型；學生談話則有「回答」與「主動發言」二類。Brophy 和 Good 則將教室中的口語互動分為「全班性的回應機會」、「學生引發的個別接觸」、「教師引發的個別接觸」，每一個師生交互作用的主要類別稱之為「行為的交互作用」(behavioral interaction)，行為的交互作用共有八種類別，分別是「批評」、「警告」、「讚賞」、「學生發動的工作接觸」、「學生發動的程序接觸」、「教師提出的工作接觸」、「教師提出的程序接觸」、「教師發動的反應機會」等。

綜合各家在「互動教學」上的詮釋與闡述，國內學者潘正德(1993)對「師生互動歷程」的特點，亦有重點整理：

1. 是一種動態、連續流通的過程，師生雙方必須同時扮演「收訊者」及「發訊者」的角色，純粹扮演訊息接收者或訊息回饋者皆不構成所謂的互動關係；
2. 教師與學生的互動必須藉助語言、文字、行為、態度或肢體語言等有效媒介進行溝通；
3. 教師與學生的互動內容包含認知、情感、態度與行為等層面；
4. 教師與學生互動的結果可達到某種程度的預期效果；
5. 訊息接收者將預期效果做正確而系統化的回饋之後，有助於師生間建立良好的循環溝通。

綜合言之，教學是人際影響的歷程，在教學過程中，教師與學生之間的影响是雙向的。師生互動是一種不斷解釋彼此反應、相互界定當時情境、產生碰撞與調整的過程，也就是透過溝通符號的作用，使教師的教學行為與學生的學習行為發生牽引與改變，持續循環以達成知識學習的目的。

近年國內外課堂師生互動研究發展的趨勢有一點值得注意，對於互動帶來學習成效上產生影響的分析，在相關研究主題或內容上佔有不少的篇幅比例，互動教學相關主題的研究，亦有相當的熱度，乃因教室的言談被視為學習過程中主要核心之故(陳埜淑，2000)。因此，本研究的教學實驗，不僅強調科技引導的學習互動設計，更重視師生言語、對話互動的內涵與歷程，及其衍生在學習成效上產生的影響。

參、課堂發問與互動教學策略

Borich(1988)提到彈性運用「發問技術」是有效教師必備的重要技巧之一。「發問」不僅是教室言談中的一種，更是教室學習的主要形式，其最顯著的特徵是教師位居言談主導地位以及其誘發師生間持續循環的問答互動(Kawanaka & Stigler, 1999)。課堂發問是一種問題解決的方法，也是一種良好的學習與教學方式，就學生方面而言，發問反映個人思考，協助自己發現學習疑難所在，增進思考與解決問題的能力，提供個體成長的機會；就教師方面而言，利用發問技巧來提昇學生的思考層次，同時也增進自我的教學效能。Trevor Kerry 提出九點藉由發問對於學生學習的助益(引自洪碧霞譯，1983)：

1. 鼓勵學生進行建構性談話；
2. 表示聆聽學生感覺和思考的興趣；
3. 激發好奇和興趣；
4. 鼓勵思考及學習中的問題解決；
5. 幫助學生將知識外在化、語言化；
6. 鼓勵學生在課業上作有聲的思考及探索的方式，即直覺的躍進；
7. 幫助學生從同儕中學習，並能尊重及評鑑每個人在研討學習中的貢獻；
8. 探測學生學習的廣度、層次及缺陷；
9. 加深學生思考的層次並增益其概念化的能力。

鄭明長（2002）則從教室權利運作的觀點來探討發問在言談中的功能，他認為發問可以澄清疑惑，增進理解、引導注意焦點、抗議教師言行、確保教學進行的節奏、控制教室秩序。張玉成（1984）歸納發問的教學功能有：引起學習動機、幫助學生學習、提供學生參與討論、發表意見的機會、評鑑功能、回饋功能以及啟發學生思考。發問亦有助於課程與教學的進行：教師在教學中不斷地藉由發問，引導課程與教學的進行，並達成教學的目的。發問技巧能促進教與學間的互動與回饋，在教育上確實存在重大的意義與功能。因此，本研究的教學，強調以發問、互動、討論，來引導學生參與問題解決任務，進行高層次思考，同時，觀察 ZUVIO 的即時回饋所扮演的角色。

Moore 於 1989 年將互動教學分為三種型態：學習者與學習教材的互動、學習者與教師的互動、以及學習者與學習者的互動。而在互動教學中，不同階段的有效策略，將對於學習成效與學習滿意度有明顯且具體的影響。Klemm (1998)認為學習者有必要參與討論的過程，教學者不應允許學生可以當沉默的參與者，他提出促進學習者參與的八個教學策略：

1. 參與是必須而非可選擇性的。
2. 建立組織學習小組。
3. 使教學活動能引起興趣。
4. 不要只有意見式的表達。
5. 教學活動結構化。
6. 要求傳遞作業。
7. 知道自已的要求並投入參與。
8. 同儕互評。

近年來，由於網際網路的普及與資訊技術的進步，網路教學提供了更多的功能與更優良的操作介面（何國祥，2012）。在數據化功能日新月異的世代，網路科技的互動性、即時性及網路工具各類應用，讓網路已成為現代人的文化工具，也影響著人們的學習與認知（周玉秀，2009）。這不僅對教育產生很大的衝擊，也是現代人生活中不可或缺的一部分（羅懿芬，2007）。一個理想的網路教學環境，必須同時考慮所選用的技術與課程的內容與方式，讓教師與學生都能利用網路達到良好的教學與學習的互動（Carr & Duchastel, 2000）。

綜合上述討論，本研究教學實驗設計將藉由網路互動教學輔具 ZUVIO 執行上述教學策略，探討結合課堂發問技術與科技互動，在學習效能上的影響。

肆、專注力理論

專注力是指在從事學習或是其他活動時，心理活動的分配，也就是說選擇對應該反應的事物或是活動進行相對應的反應（鄭昭明，2010）；而林鉉宇與周台傑（2010）亦表示，上課行為會影響其學業表現。國內學者龔充文（2007）將專注力定義為，對認知或心智歷程的一種約束，使他們運作於可見訊息的一部分，以達到增進這些認知處理的速率或是正確性。專注力具有以下兩點特性：第一，能從眾多刺激與活動中選擇其中一

項加以反應；第二，其目的是為了增進心智歷程的效率（龔充文，2007）。Sternberg (2003)研究發現，在課堂學習過程中，會主動與老師互動的學生不到兩成，亦即有八成以上的學生習慣以沉默態度回應。綜合以上，課堂沉默無互動、專注力不足皆會影響教學成效（林凱胤，2015）。

近年來，在線上即時回饋系統的研究上，許多學者都將專注力納為其重要的指標之一。IRS 最重要的功能，就是幫助學生在課堂教學活動中能隨時保持專注（龔心怡，2016）。諸多有關 IRS 融入教學的研究結果均指出，運用 IRS 即時回饋系統融入教學可以提升學生的專注力（胡六金，2006；Gier & Kreiner, 2009；Kay & Knaack, 2009；Lantz, 2010；龔心怡，2016）；然而，研究中鮮少有針對師資培育學生之課程融入 IRS 線上即時回饋系統進行量化的研究與探討，故本研究將對此並依據林玉雯、黃台珠、劉嘉茹等學者於 2010 所訂製的「課堂學習環境中學生學習專注力量表」來評估師資培育學生學習專注力之變化。

伍、討論教學的效能注重正確的引導

Bridges (1979)，認為討論有三個必要條件：

1. 必須要有一群人對一個主題提出一個以上的看法。
2. 這群人傾向去檢視這些不同的看法並加以回應。
3. 這群人企圖去發展與主題相關的知識、理解和判斷。

所以要在教室中產生討論，並實現上述三個必要條件，教師可以把教學的內容設計成問題討論的形式，鼓勵學生與其他人進行互動討論。不論是老師提出的問題或是同學所提之意見，台下的同學能夠主動提出自己的看法，甚至提出相關或進階的問題予以回應。促使團體中的每一成員，能夠藉由團體討論，增廣自己的見聞。而所謂的討論式教學，是以師生討論的方式進行教學活動。其前提，是師生雙方都具有討論的意願與能力。有效的討論，並非徒具形式的讓學生漫無目標或毫無結構的自由發言，而是教師針對教學的內容，提出刺激學生深度思考的問題，有系統的引導學生主動與教師及同儕分享看法的過程，是一種有效率的雙向溝通。所以，在課堂的討論的過程中，教師的引導顯得格外重要。因此，本研究的教學討論活動設計，兼重虛擬科技與實體教師引導，同時，觀察虛、實的討論引導使用時機。

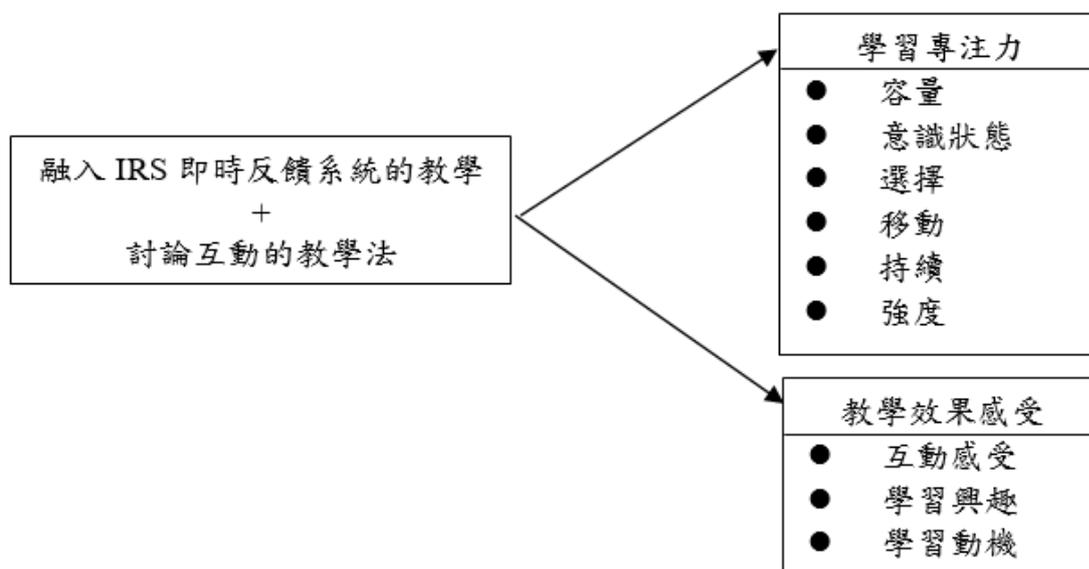
3. 研究問題(Research Question)

本研究為教學實驗，設計為回答或驗證以下問題：

1. 結合科技的互動討論教學中的學生學習經驗與歷程是否具有特殊性？
2. 學生在實施結合科技的互動討論教學中的學習專注力是否有變化？
3. 學生對實施結合科技的互動討論教學的課程感受是否具有特殊性？
4. 學生對實施結合科技的互動討論教學的課程滿意度是否有差異？

4. 研究設計與方法(Research Methodology)

壹、研究架構、研究方法與設計



一、研究架構圖

本研究採準實驗設計 (quasi-experimental design)，規劃運用教學翻轉概念，探討強調「互動討論」的教學在教學效能上產生的影響。研究之對象為某大學師資培訓必修課程中之學生，將在混成學習環境中，以翻轉教室手法，並結合線上即時回饋系統，引導學生互動討論與協作學習。

本研究採用量化與質性研究混合法，質性研究部分，以詮釋性的質性分析方式，探討即時互動討論教學的實施情形，檢驗互動討論教學法學習之成效與原因，並瞭解學生對透過即時回饋系統所進行之互動討論教學的看法與其學習經驗；量化部分，主要在探討學生對「互動討論」教學在學習專注度上產生的影響，以及利用系統所引導的互動討論與協作學習，學生的感受與滿意度。

本研究將透過質性設計（課堂觀察、學生分結構性訪談等），以及量化設計（教學品質滿意度問卷、學生學習專注度前、後測）進行資料收集，再以描述性統計、獨立樣本 T 檢定等統計方法進行數據分析，從學生端檢視學習動機、互動、評量等的滿意度與其學習經驗，到實際學業成就的變化。

貳、研究樣本

本研究之教學實驗選定在臺灣北部某大學教育系，其師資培訓課程中之「教育研究法」與「教學科技與運用」兩門必修課程為研究之科目，且本研究透過其課程內容之理論、操作之比重，將兩門課程屬性分別定義為理論性質（教育研究法）與實務操作（教育科技與運用）。修習課程之對象分別為大三與大二學生，各約 60、62 員，總樣本大小 122，有效樣本 107 員。這些學生都未有使用 ZUVIO 之經驗。

參、研究步驟與實施流程

研究者將以 108 學年度第一學期的兩門必修課程（共十八週）進行實驗，研究過程中，期中考（第九週）前的第一週至第八週，進行非「互動討論」融入的傳統式教學，期中考後至期末考（第十八週）前的第十週至第十七週，推行為期八週每兩小時的「互

動討論」融入實驗教學。研究過程中，將以是否「互動討論」教學作為變項檢視學生之學習專注與使用感想。研究步驟與教學實驗實施流程如下：

1. 確定研究主題
2. 文獻蒐集與探討
3. 進行「互動討論」應用於師培課程中之兩門必修課程之教學設計
4. 編製教學單元前後測試卷及半結構式的訪談表
5. 試卷及量表進行預試並修訂
6. 期中考前測
7. 實施不融入「互動討論」之教學活動
8. 期中校方教學品質滿意度問卷
9. 期中考後測
10. 期末考前測
11. 實施融入「互動討論」之教學活動
12. 反思教學活動及修訂計畫
13. 期末考後測
14. 期末校方教學品質滿意度問卷
15. 訪談學生對「互動討論」融入教學活動的看法
16. 整理質性訪談記錄與分析量化數據
17. 撰寫實驗結論與建議

本研究在教學策略上將依據前章之文獻探討所構成之實施策略，並於學期第十周開始導入「互動討論」(ZUVIO 即時回饋系統)至該學期結束。課程概要設計如下：

1. 在上課開始時，研究者協助授課教授引導上課學生進行 ZUVIO 帳號登入與基本操作之認識。
2. 課程正式開始前，透過 ZUVIO 系統之測驗模式進行 3-5 題之選擇題測驗，測驗內容為以前次課程內容為主的評量題目，運用答題正確後加分的方式引起學生學習動機。
3. 引起學習動機後，即開始該週正式課程之講解，講解方式主要為投影片嵌入之互動式科技教學。在每過以小段章節後，便以 ZUVIO 進行一次小評量，檢視學生之學習狀況。每次測驗為一到兩題，以選擇題為主，評量題目範圍是該章節主要內容之重點。隨堂測驗過程乃依據教視回饋系統問題設計原則進行設計 (Beatty, Gerace, & Dufresne, 2005)。學生完成答題後，透過 ZUVIO 能夠立即公布評量結果，並給予學生即時回饋，若該題學生答錯率高達 80%，則對該題觀念進行加強或說明。
4. 課堂結束前，授課者會針對該周上課之主題內容，搭配該門課堂對學生要求之專題研究出該週討論作業，讓學生在 ZUVIO 平台上分組進行討論，授課者於每周固定觀察受試學生的討論情形給予指導與建議。

肆、研究工具

一、課室學習環境中學生學習專注力量表

本研究採用林玉雯等(林玉雯、黃台珠、劉嘉茹, 2010)所發展的量表，具專家效度且信度良好；量表為 Likert 5 點量表，每一題都有五個選項，分別為「非常同意」、「同意」、「普通」、「不同意」、「非常不同意」。量表題目共有 35 題（如附錄一），包括六個構面，分別有專注容量(五題)、專注意識狀態(6 題)、專注選擇(7 題)、專注移動(6 題)、

專注持續(6題)、專注強度(5題)，在信度方面，專注力總量表的信度值為.95，而專注容量、意識狀態、選擇、移動、持續和強度等六個分量表的信度分別為.79、.81、.85、.80、.78、.75，其 Cronbach's α 係數皆在.75 以上，該量表的內部一致性良好。

二、融入互動討論的課程滿意度問卷

本研究採用由林凱胤與楊宜真(2012)修改自 Kay 與 Knaack (2009)的 ARS (Audience Response System)態度量表，內容主要分有用(7題)、易用(5題)、意願(3題)等三個面向，有 15 題(如附錄二)。問卷為 Likert 5 點量表，非常符合 5 分、符合 4 分、無意見 3 分、不符合 2 分、非常不符合 1 分，正向分數越高表示對課程滿意度越正面。問卷的效度採專家效度檢驗，由資訊教育及科學教育學者針對題目內容及文字敘述進行審核與修改，以建立內容效度(content validity)，並經一再修改後才定稿。在信度方面，其 Cronbach's α 係數為.89，該量表的內部一致性良好。

5. 教學暨研究成果(Teaching and Research Outcomes) (包含教學過程與成果、教師教學反思、學生學習回饋)

本章旨在依據研究問題和研究假設，將受試學生藉由「互動討論」介入師資培訓之課程後填寫「學生學習專注力問卷」、「融入線上即時回饋系統(Zuvio)的課程滿意度問卷」，並根據所蒐集之量表資料加以整理與分析，並針對相關結果提出建議與討論。本研究將 Zuvio 即時回饋系統，協同指導教授運用於兩門課程中進行實驗研究，並透過觀察受試者之性別與該門課之課程性質進行分析比對。兩門課皆為台北市某大學之師資培育課程，分別是教育科技與運用、教育研究法。

一、課室學習環境中學生學習專注力量表

本研究的「互動討論」主以 Zuvio 融入兩門課之中，並探討學生在專注力量表之前、後測結果，並且分析不同性別與不同課程性質之學生在經過融入 Zuvio 線上即時回饋系統的課程之後的專注力之差異。

1. 實驗前後學生學習專注力表現

透過表 5-2-1、5-2-2 與 5-2-3 中數據顯示可發現，學生在專注力量表各項目均有成長，且均呈現高度的顯著差異，專注力容量($t=9.814, p<.05$)、專注力意識($t=11.823, p<.05$)、專注力選擇($t=6.120, p<.05$)、專注力移動($t=12.022, p<.05$)、專注力持續($t=10.446, p<.05$)、專注力強度($t=15.999, p<.05$)等項目後測的平均皆明顯高於前測。其中，專注力容量、專注力意識、專注力移動、專注力持續、專注力強度等五個項目的 effect size 也都高於 0.80，明顯看出融入 Zuvio 線上即時回饋系統確實能提高學生的專注力，此結果亦呼應了互動討論教學策略能有效提升學生專注力的說法(胡六金，2006；Gier & Kreiner, 2009；Kay & Knaack, 2009；Lantz, 2010；龔心怡，2016)。

表 5-2-1：受試者在分量表得分之敘述性統計資料－前測

	題數	平均數	標準差	最小值	最大值	全距
容量	5	18.27	1.593	15	20	5
意識	6	21.78	1.987	18	24	6
選擇	7	25.35	2.541	19	28	9
移動	6	22.06	2.055	18	24	6
持續	6	21.97	2.058	15	24	9
強度	5	18.18	1.816	14	20	6

表 5-2-2：受試者在分量表得分之敘述性統計資料－後測

	性別	平均數	標準差	最小值	最大值	全距
容量	5	21.1	3.82	10	25	15
意識	6	25.3	4.41	12	30	18
選擇	7	28.1	6.53	12	35	23
移動	6	25.8	4.27	12	30	18
持續	6	25.4	4.64	11	30	19
強度	5	21.9	3.41	10	25	15

表 5-2-3：專注力量表各面向前、後測的相依樣本 *t* 考驗與 *ES* (Effect Size) 摘要表(n=107)

	題數	前測		後測		<i>t</i>	<i>p</i>	effect size
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>			
容量	5	18.27	1.593	21.1	3.82	9.814	.000	0.96
意識	6	21.78	1.987	25.3	4.41	11.823	.000	1.02
選擇	7	25.35	2.541	28.1	6.53	6.120	.000	0.55
移動	6	22.06	2.055	25.8	4.27	12.022	.000	1.11
持續	6	21.97	2.058	25.4	4.64	10.446	.000	0.95
強度	5	18.18	1.816	21.9	3.41	15.999	.000	1.24

2. 性別差異分析

本研究將針對不同性別之學生在課程融入互動討論後，專注力之差異比較如下：

從表 5-2-4 與 5-2-5 可得知，不同性別學生在課程融入互動討論之專注力分析上，無任何一項目達到顯著差異，無進一步分析。

表 5-2-4：不同性別學生在課程融入互動討論專注力之敘述性統計資料表

項目	性別	個數	平均數	標準差	最小值	最大值	全距
容量	男	32	20.94	4.310	10	25	15
	女	75	21.12	3.624	11	25	14
意識	男	32	25.38	5.085	12	30	18
	女	75	25.28	4.125	14	30	16
選擇	男	32	28.06	7.322	14	35	21
	女	75	28.12	6.210	12	30	23
移動	男	32	26.03	4.666	12	30	18
	女	75	25.69	4.116	18	30	12
持續	男	32	25.63	4.851	12	30	18
	女	75	25.29	4.576	11	30	19
強度	男	35	21.81	3.822	10	25	15
	女	84	21.92	3.246	11	25	14

表 5-2-5：不同性別學生在課程融入互動討論專注力之 *t* 檢定摘要表

項目		變異數相等的 Levene 檢定		平均數相等的 <i>t</i> 檢定		
		F 檢定	顯著性	<i>t</i>	自由度	顯著性 (雙尾)
容量	假設變異數相等	1.661	.200	-.225	105	.822
	不假設變異數相等			-.210	50.595	.835
意識	假設變異數相等	1.792	.184	.102	105	.919
	不假設變異數相等			.093	49.227	.926
選擇	假設變異數相等	3.110	.081	-.042	105	.967
	不假設變異數相等			-.039	50.941	.969
移動	假設變異數相等	.792	.375	.373	105	.710
	不假設變異數相等			.355	52.577	.724
持續	假設變異數相等	.415	.521	.337	105	.737
	不假設變異數相等			.329	55.647	.743
強度	假設變異數相等	1.760	.187	-.149	105	.882
	不假設變異數相等			-.139	50.987	.890

3.不同課程性質之差異分析

本研究將針對不同課程性質之學生在課程融入互動討論後之專注力差異比較如下：

從表 5-2-6 與表 5-2-7 可得知，不同課程性質之學生在課程融入互動討論在專注力表現上，t 檢定後的結果，六個項目的顯著性 p 值分數皆小於 .05，呈現顯著差異，故拒絕虛無假設，研究假設成立。

表 5-2-6：不同課程性質學生在課程融入互動討論專注力之敘述性統計資料表

項目	課程性質	個數	平均數	標準差	最小值	最大值	全距
容量	注重操作	49	23.27	3.239	10	25	15
	注重理論	58	19.21	3.265	11	25	14
意識	注重操作	49	27.92	3.802	12	30	18
	注重理論	58	23.10	3.631	14	30	16
選擇	注重操作	49	32.27	5.123	14	35	21
	注重理論	58	24.59	5.445	12	35	23
移動	注重操作	49	28.16	3.912	12	30	18
	注重理論	58	23.79	3.478	18	30	12
持續	注重操作	49	28.31	3.453	12	30	18
	注重理論	58	22.93	4.065	11	30	19
強度	注重操作	49	23.63	2.970	10	25	15
	注重理論	58	20.41	3.061	11	25	14

表 5-2-7：不同課程性質學生在課程融入互動討論專注力之 t 檢定摘要表

項目	變異數相等的 Levene 檢定		平均數相等的 t 檢定			
	F 檢定	顯著性	t	自由度	顯著性 (雙尾)	
容量	假設變異數相等	.595	.442	6.430	105	.000
	不假設變異數相等			6.434	102.297	.000
意識	假設變異數相等	.001	.977	6.689	105	.000
	不假設變異數相等			6.663	100.317	.000
選擇	假設變異數相等	1.086	.300	7.467	105	.000
	不假設變異數相等			7.506	103.759	.000
移動	假設變異數相等	.040	.843	6.115	105	.000
	不假設變異數相等			6.055	97.059	.000
持續	假設變異數相等	2.814	.096	7.295	105	.000
	不假設變異數相等			7.396	104.995	.000
強度	假設變異數相等	.837	.362	5.494	105	.000
	不假設變異數相等			5.508	102.973	.000

二、融入互動討論教學的課程滿意度問卷

1. 受試者整體滿意度

由五點量表問卷結果 (表 5-2-1) 可得知, 就整體而言, 15 項題目皆受超過八成五以上學生的認同 (各項平均值均有 4.25 以上); 亦即, 大部分的受試者都表示在課程中使用 Zuvio 即時回饋系統對其學習是有助益的; 其中, 在項目 1 「Zuvio 線上即時回饋系統能讓我與老師之間有更多的互動」、項目 3 「Zuvio 線上即時回饋系統讓老師的上課方式更生動有變化」、項目 6 「Zuvio 線上即時回饋系統即時評量功能幫助我瞭解自己的學習情形」、項目 8 「Zuvio 線上即時回饋系統操作方式很簡單」, 平均值都在 4.5 分以上, 其餘 11 項平均也都在 4.2 以上。

表 5-2-8：受試者對 Zuvio 線上即時回饋系統的看法(n = 119)

項目	平均數
1.Zuvio 線上即時回饋系統能讓我與老師之間有更多的互動	4.62
2.Zuvio 線上即時回饋系統具備我與同儕之間良好的互動功能	4.38
3.Zuvio 線上即時回饋系統讓老師的上課方式更生動有變化	4.63
4.Zuvio 線上即時回饋系統能夠引起我的學習興趣	4.39
5.Zuvio 線上即時回饋系統讓我學習態度比以往的上課方式更專注認真	4.45
6.Zuvio 線上即時回饋系統即時評量功能幫助我瞭解自己的學習情形	4.54
7.Zuvio 線上即時回饋系統讓我的學習更有成效	4.48
8.Zuvio 線上即時回饋系統操作方式很簡單	4.50
9.使用 Zuvio 線上即時回饋系統來進行評量很容易	4.46
10.使用 Zuvio 線上即時回饋系統來瞭解自己的學習情形很容易	4.48
11.使用 Zuvio 線上即時回饋系統來瞭解班上其他同學的學習情形很容易	4.33
12.在課堂上使用 Zuvio 線上即時回饋系統不會增加我的學習負擔	4.38
13.我喜歡老師在課堂中使用 Zuvio 線上即時回饋系統	4.32
14.我希望其他課堂也能使用 Zuvio 線上即時回饋系統	4.25
15.未來我願意選修使用 Zuvio 線上即時回饋系統的課程	4.36

2.性別差異分析

本研究將針對不同性別之學生在認為課程融入互動討論有用、易用、意願等三個層面差異比較如下：

從表 5-2-2 與 5-2-3 可得知，不同性別學生在課程融入互動討論整體有用的感受上，無任何一項目達到顯著差異，故無需再進一步分析。

表 5-2-9：不同性別學生在課程融入 Zuvio 線上即時回饋系統滿意度之敘述性統計資料表

項目	性別	個數	平均數	標準差
有用	男	35	4.49	.847
	女	84	4.50	.533
易用	男	35	4.34	.889
	女	84	4.46	.580
意願	男	35	4.28	.988
	女	84	4.31	.797

表 5-2-10：不同性別學生在課程融入 Zuvio 線上即時回饋系統滿意度之 *t* 檢定摘要表

項目		變異數相等的 Levene 檢定		平均數相等的 <i>t</i> 檢定		
		F 檢定	顯著性	<i>t</i>	自由 度	顯著性 (雙尾)
有用	假設變異數相等	1.661	.200	-0.053	117	.958
	不假設變異數相等			-0.044		
易用	假設變異數相等	5.764	.018	-0.848	117	.398
	不假設變異數相等			-0.716		
意願	假設變異數相等	1.760	.187	-0.216	117	.829
	不假設變異數相等			-0.198		

3. 不同課程性質之差異分析

本研究將針對不同課程性質之學生在認為課程融入 Zuvio 線上即時回饋系統有用、易用、意願等三個層面差異比較如下：

從表 5-2-4 與表 5-2-5 可得知，不同課程性質之學生在課程融入 Zuvio 線上即時回饋系統整體有用的感受上，F 檢定後的結果，三個項目的顯著性 *p* 值分別 = .145、.552、.156，皆大於 .05，兩組變異數並無顯著差異，故假設變異數相等，計算後 *t* 值皆小於 .05，故得出結論：同為融入 Zuvio 線上即時回饋系統，注重操作與注重理論的課程學生滿意度達到顯著差異。

表 5-2-11：不同課程性質之學生認為在課程融入 Zuvio 線上即時回饋系統滿意度之敘述性統計資料表

項目	課程性質	個數	平均數	標準差
有用	注重理論	60	4.36	.483
	注重操作	59	4.62	.744
易用	注重理論	60	4.22	.575
	注重操作	59	4.63	.726
意願	注重理論	60	4.01	.821
	注重操作	59	4.59	.787

表 5-2-12：不同課程性質之學生認為在課程融入 Zuvio 線上即時回饋系統滿意度之 t 檢定摘要表

項目	變異數相等的 Levene 檢定		平均數相等的 t 檢定			
	F 檢定	顯著性	t	自由度	顯著性 (雙尾)	
有用	假設變異數相等	2.153	.145	-2.288	117	.024
	不假設變異數相等			-2.280	99.363	.025
易用	假設變異數相等	.356	.552	-3.392	117	.001
	不假設變異數相等			-3.385	110.329	.001
意願	假設變異數相等	2.038	.156	-3.985	117	.000
	不假設變異數相等			-3.986	116.927	.000

4. 半結構式訪談結果討論

(1) 學生對 IRS 融入師資培育課程持正面看法

諸多研究結果指出，無論從質性研究或量化分析的角度，學生對 IRS 融入課程教學的看法均持正面的看法 (Caldwell, 2007; Fies & Marshall, 2008; Simpson & Oliver, 2007)；由五點量表問卷結果 (表 5-2-8) 可得知，整體而言，15 個項目皆達到八成五以上的學生認同，亦即，大部分的受試學生都表示在課程中融入 Zuvio 系統對其學習是有助益的；其中，在項目一「Zuvio 線上即時回饋系統能讓我與老師之間有更多的互動」、項目三「Zuvio 線上即時回饋系統讓老師的上課方式更生動有變化」、項目六「Zuvio 線上即時回饋系統即時評量功能幫助我瞭解自己的學習情形」、項目八「Zuvio 線上即時回饋系統操作方式很簡單」等四個項目，平均值都在 4.5 分以上。受試者的半結構式訪談中回應如下：

馬上就可以看到答案、速度快、老師學生都很輕鬆。

(Q/S14.20191231)

上課更有趣、更瞭解上課內容、清醒時間更多。

(Q/S17.20191231)

讓我的學習更有成效、能夠引起我的學習興趣、讓老師的上課方式更生動有變化。

(Q/S59.20191231)

(2) IRS 融入師資培育課程可以增進學習成效

Lantz (2010) 指出，在課堂上使用 IRS 能幫助學生組織學習內容；進而增進學生對概念有更深一層的理解 (Gier & Kreiner, 2009; Meedzan & Fisher, 2009)。從本研究的問卷及學生的回饋中可以得到證實，如「Zuvio 線上即時回饋系統讓我的學習更有成效」(題號 7，平均值為 4.48)，受試者表示：

能夠跟老師有更多互動、可以立即得到答覆、學習更有成效。

(Q/S40.20191231)

可以了解自己學習狀況；上課方式更生動；學習更有成效。

(Q/S60.20191231)

對於學到的東西可以馬上看到成效、更認真在課堂、可以再複習一次。

(Q/S92.20191231)

(3) IRS 融入師資培育課程讓學生與老師間有更多的互動

在師資培育課程內透過 IRS 傳送、蒐集、紀錄、展示學生的評量情形，可以提升學習的互動情形(Fies & Marshall, 2008)。本研究結果顯示，受試者也同意運用 IRS 可以增進互動，諸如問卷中「Zuvio 線上即時回饋系統能讓我與老師之間有更多的互動」(題號 1，平均值為 4.62)、「Zuvio 線上即時回饋系統具備我與同儕之間良好的互動功能」(題號 2，平均值為 4.38)，從學生回饋可以證實：

可以更了解上課內容、師生互動更密切、上課更有效率。

(Q/S47.20191231)

互動、即時、有回饋。

(Q/S48.20191231)

更專注於課堂、學習上有互動、提升學習動機。

(Q/S85.20191231)

6. 建議與省思(Recommendations and Reflections)

本研究以「翻轉教室」手法，結合線上即時回饋系統，引導學生學習，探討強調「互動討論」的教學，在教學上產生的影響。研究對象為某大學師資培訓必修課程中之學生，透過質性設計以及量化設計，從學生端檢視學習動機、互動、評量等的滿意度與其學習經驗，進行學習效能之分析，以下將討論幾個重點做結論，並提出建議。

研究結論部分：

1. 強調「討論互動」的教學對師培學生的學習有所助益：

本研究的教學實驗結果發現，受試學生經由「翻轉教室」手段所實施強調「討論互動」之教學策略後，其學習「專注度」皆呈現顯著差異，並高於前測，表示在課程中，對學習者的學習上有實質的幫助。從質性研究分析中亦得知，透過教師於課程上的出題來釐清學生的觀念的「即時互動」，不但讓學生可以立即瞭解自己的學習狀況，更使學生的專注度提升，學習更有效率，有更多互動、便能更專注於課堂，更瞭解上課內容。

2. 結合「翻轉教室」策略的「討論互動」學生更易感受教師教學之用心與創新：由課程滿意度(五點量表)問卷中，各項目皆超過八成五以上的認同，受試學生對於總體的「課程滿意度」有近九成接受並支持，亦即，從互動討論教學的使用、嘗試感受、接受，到強化學習專注力、引發學習動機、喜歡同儕互動、期待更多互動、感謝教師等，大部分的受試學生都表示對其學習是有助益的，並且，在課程中明顯感受到教師教學之用心與創新。研究者亦觀察到此次教學實驗中，在教學實務上，若能確實執行翻轉策略的「預習任務」，讓學習者對上課學習主題是有準備的狀態，教學效能會事半功倍。「翻轉」策略對「討論互動」策略有加成作用。

3. 強調「討論互動」的教學，在專注力與滿意度上，不同課程性質有差異，但是無性別差異：

研究發現，課程性質的不同，在融入討論互動的效益也有所不同。教學實驗結果顯示，「偏重實務操作」與「偏重理論」的課程，「討論互動」對專注力與滿

意度的影響皆為顯著，「實務型」比「理論型」的課程，其影響之顯著性更為清楚強烈。惟在專注力與滿意度上並無性別差異。

研究建議部分：

1. 從研究結果顯示，學生的專注力，整體來說，確實有提升，但專注力個別層次(容量、意識狀態、選擇、移動、持續、強度等)的提升程度，並無規劃在此次教學實驗中來作出解釋，建議未來可就專注力各層次的變化情形，設計分析，深入探討。
2. 師資培育是我國在教育領域中相當重要的一環，本研究認為站在師資培育第一線的教師們應善加利用即時回饋系統給予的便利性與其成效。然而，師資培育的課程項目仍十分多元，對於師培教育水準的提升有其重要性與發展性，如何在適當的課程中結合「翻轉教室」策略、強化「討論互動」、運用「即時回饋系統」，以提升教學的品質，值得後續研究者深入研究。
3. 運用「翻轉教室」與強化「討論互動」，均為國家提升高教品質政策之重點，更為教育教學實踐之主軸，本次研究之主要對象雖為師資生，但建議可依據此次研究的教學實驗模式，拓展至非師資生，或其他系所的學生。

二. 參考文獻(References)

壹、中文文獻

- 石惠雅 (2015)。互動即時回饋系統應用於國小二年級數學科教學之研究。國立新竹教育大學教育與學習科技學系課程與教學碩士在職專班碩士論文，未出版，新竹。
- 洪碧霞 (譯) (1993)。有效的發問技巧。新竹師專特教中心。
- 郭生玉 (1980)。教師期望與教師行為及學生學習行為關係之分析。國立台灣師範大學教育心理學報，13，133-152。
- 陳淑敏 (1994)。Vygotsky 的心理發展理論和教育。屏東師院學報，7，119-144。
- 陳埤淑 (2000)。課程與教學的關係在教室層面上的探究，教育研究，8，125-135。
- 陳寶山 (2008)。預習導讀、同儕評量與 IRS 結合運用 - 以「學校行政」課堂教學為例。學校行政雙月刊，58，150-180。
- 張玉成 (1984)。教師發問技巧。台北：心理。
- 張世忠 (1999)。教材教法之實踐-要領、方法、研究。台北：五南圖書出版社。
- 黃建翔 (2017)。淺談 IRS 即時反饋系統運用至大學課程教學之策略。臺灣教育評論月刊，6(10)，81-87。
- 劉世雄、尹玫君 (2006)。非同步數為教材的學習策略與教學應用之研究。課程與教學季刊，9(4)，155-176。
- 潘正德 (1993)。如何建立良好的師生互動關係。學生輔導通訊，25，24-31。
- 鄭明長 (2002)。當問題不再是問題：從教室言談看課程改革的實踐。教育研究月刊，93，68-75。

- 蔡文榮 (2012)。檢視即時反饋系統在大學教學推廣上的現況與展望。海峽科學，63，152-155。
- 蘇薇蓉 (2010)。IRS 即時反饋系統融入五年級數學領域教學之研究 - 以小數概念為例 (未出版之碩士論文)。國立屏東教育大學，屏東市。
- 龔心怡 (2016)。運用紙本 IRS 即時反饋系統翻轉高等教育統計課程-Plickers 教學之反思。高等教育研究紀要，5，35-48。
- 林玉雯、黃台珠、劉嘉茹 (2010)。課室學習專注力之研究—量表發展與分析應用。科學教育學刊，18，2。
- 林凱胤 (2014)。即時回饋機制對學生學習專注力影響之研究。科學教育學刊，22，1。
- 林凱胤、楊宜真 (2012)。無線教室回饋系統融入護專藥理學課程之初探。醫護科技期刊，14，1。
- 何國祥 (2012)。以數位學習互動教學提升高中全民國防學習滿意度之研究—以北市某高中為例 (未出版之碩士論文)。國防大學，桃園市。
- 羅懿芬 (2017)。運用科技接受模型探討 Zuvio 即時互動教學之成效—以北區某大學為例 (未出版之碩士論文)。龍華科技大學，桃園市。

貳、英文文獻

- Borich, G. D. (1988). *Effective teaching methods*. Ohio, Merrill Publishing Company.
- Bridges, D. (1979). *Education, Democracy & Discussion*. U.S.A. : University Press of America.
- Brophy, J. E. & Good, T. L. (1969). *Teacher-child dyadic interaction: a manual for coding classroom behavior*. The Research and Development Center for Teacher Education. The University of Texas at Austin. (ERIC Document Reproduction Service No. ED042688).
- Cope, B., & Kalantzis, M. (2009). *Ubiquitous learning: Exploring the anywhere/anytime possibilities for learning in the age of digital media*. Champaign, IL: University of Illinois Press.
- Dalton, R. H. (1961). *Personality and social interaction*. Boston, MA: D. C. Heath and Company.
- Flanders, N. A. (1974). *Analyzing teaching behavior*. New York: Addison-Wesley.
- Gage, N. L. (1978). *The scientific basis of the art of teaching*. New York, NY: Teachers Coll.
- Garrison, D., R. & Kanuka, H. (2004). Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. *Internet and Higher Education*, 7(2), 95-105.

- Gergen, J. (1995). Social construction and the educational process. In L. P. Steffe, & J. Gale (Eds.), *Constructivism in education* (pp.17-39). Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Kawanaka, T. & Stigler J. W. (1999). Teachers' use of questions in eighth-grade mathematics classroom in Germany, Japan, and the United States. *Mathematical thinking and learning*, 1(4), 255-278.
- Roberson, P. J. (1988). A study of teacher questioning and student response interaction about reading content in seventh grade social studies class. Unpublished doctoral dissertation, Texas Woman's University, Texas.
- Rogoff, B. (1990). *Apprenticeship in thinking: Cognitive development in social context*. New York: Oxford University Press.
- Von Glasersfeld, E. (1989). Cognition, Construction of knowledge, and teaching. *Syntheses*, 80, 121-14
- Vredenburg, D. (2004). Using online discussion forums for minute papers. *Teaching Professor*, 18, 6-7.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society : The development of higher psychological process*. Cambridge MA: Harvard University Press.
- Williams, C. (2002). Learning on-line: A review of recent literature in a rapidly expanding field. *Journal of Further and Higher Education*, 26(3), 263-272.