

網路探索環境中合作學習對後設認知之影響

The Effect of Cooperative Online Inquiry Learning on Metacognition

¹黃雅萍

Huang, Ya-Ping

¹淡江大學教育科技系 副教授

Department of Educational Technology Tamkang University

²淡江大學教育科技研究所 研究生

Department of Educational Technology Tamkang University

atu1682002@yahoo.com.tw

²陳怡祁

Chen, Yi-Chi

摘要

本研究旨在探討教學者在電腦網路探索的課程中，進行實施二種不同的教學策略，對國中學生在後設認知思考策略之影響。以新北市某國中九年級共 69 名學生為研究對象，一班為實驗組 34 人，接受「小組合作網路探索學習」；一班為對照組 35 人，接受「個人電腦網路探索學習」二種不同的教學策略，進行為期六週共六節課的教學研究。利用單因子共變數的統計量分析輔以課間觀察、教學日誌、學生訪談來蒐集各項資料，以了解二種不同的教學策略，對國中學生在網路探索時運用後設認知思考策略的差異。

【關鍵字】 網路探索；合作學習；後設認知

Abstract

The purpose of this study is to probe into the effect of two types of teaching strategies during online inquiry-based courses on junior high students' metacognition thinking strategies. Two type of teaching strategies are applied in class with totally 69 students of 9th graders in New Taipei City. Among these, 34 students are the experimental group, using the strategy "Online Inquiry Cooperative Learning in small group", while the control group of 35 students with "Personal-based Online Inquiry Learning". for a six-week total of six lessons study on teaching use of the Econometric analysis of covariance ; ANCOVA and class observations, instructors' diary, and interviews with students are measures to facilitate information gathering and understand the different effects of two teaching strategies on students' thinking strategies on metacognition through the process.

Keywords : Online Inquiry, Cooperative Learning, Metacognition

1. 前言

1990 年代網際網路的出現，改變了人類學習的模式、教師教學的方式、學生學習的途徑，以網路為基礎的數位學習已成為一種新的學習趨勢。在九年一貫的課程精神中，將「運用科技與資訊」列為領域課程中必須培養的十大基本能力之一，使用資訊科技輔助教學，擴展各領域之學習，以提升學生問題解決的能力，並培養學生具備有效的利用科技、收集、分析、研判、整合與

運用資訊的能力(教育部, 2003)。

研究者任教音樂科,於教學現場中發現:學生對於平常自身不熟悉,市場上不流行的事物顯得興趣缺缺,沒有引起學習的動力,以及繼續探究的精神;但另一方面,又對電腦網路資訊展現了高度的興趣及自發性,因此思考:若能藉由學生最感興趣的網路科技輔助學生,藉由網路探索的學習,以電腦網際網路輔助教學,引發學生學習動機,再使用小組合作學習的策略,讓學生透過一個待研究的主題,透過小組共同解決問題的過程,藉此培養學生獨立思考、小組蒐尋資訊、整合資訊、運用資訊的能力,以培養人際互動與溝通合作的技巧。學生在一起學習所產生的互動,本身即能激發較高層次的思考並增進學習成就。學生對於學習,總是習慣依賴老師,缺乏學習的主動性及自主性,沒有計劃及管理自己的學習,在學習的態度上是被動的,對所學無法真正做到:計畫認知、監控思考、調整錯誤、甚至評鑑優缺;根據劉鈺君(2004)以音樂欣賞來分析學生後設認知歷程研究中發現:後設認知與學生的主動學習有關,從學生學習歷程之實際表現,顯示出後設認知策略具有個別化和連續性學習的特徵,可協助學生建構、澄清和組織複合的音樂概念,也能有效診斷學生的學習。

Flavell (1979) 所提出的「後設認知」概念,正符合研究者所希冀學生達到的:自我思考、反省、監控等的能力。希望幫助學生了解自己如何學,應該怎麼學的過程,增進學生的學習成效。研究者希望藉由電腦網路的探索輔助教學,提供更豐富的媒體資源,幫助學生加強相關知識的認識;在教學的策略上,使用小組合作學習讓學生透過對課程主題的學習,進一步培養同儕間相互支援互助的技巧,並在網路探索的課程中,小組互動的氛圍下,讓學生能反思自己在後設認知的思考策略為何?能積極修正學生自己學習的思考策略;希冀能幫助及傳授學生以更正確寬廣之方法策略,習得更多元有效的知識。

本研究的目的為:分析個人電腦網路探索學習與小組合作網路探索學習在運用後設認知思考策略之差異。

2. 網路探索行為

線上探索(Online inquiry)係指學習者搜尋不同的線上資源,並且使用所蒐集到的資源來回答問題(Quintana & Zhang, 2004)。

2.1. Big-Six 大六技能

大六技能教學法是由 Eisenberg 與 Berkowitz 在1988 年提出,它是一種資訊尋求的模式,透過六個步驟、系統化觀念進行資訊解決問題的過程(Eisenberg & Berkowitz, 1990)。研究者將大六技能模式運用於課程設計之中,此六個步驟為:

2.1.1. 問題界定(Task definition)

除了讓學生了解任務內容、範圍也必須定義任務所需要的資訊,決定資訊問題及界定查詢的目的。

2.1.2. 資料搜尋策略(Information seeking strategies)

學生了解任務、確定問題後,必須決定一些搜尋的策略來進行相關資料的搜尋。

2.1.3. 選定資訊取得管道(Location and access)

學生決定搜尋策略後,依照搜尋策略檢索特定資訊,再從資料來源尋找到完成任務所需資訊。

2.1.4. 利用資訊(Use of information)

學生依據蒐集到的資訊，並進一步從中運用任務所需的相關資訊。

2.1.5. 整合資訊(Synthesis)

學生依照任務的定義，將所蒐集到的資訊再次重整，目的除了要將不同來源及型式的資訊整合外，並以學生或教師構想的方式呈現出整合資訊的結果。

2.1.6. 評鑑(Evaluation)

評鑑任務結果的有效性(Effectiveness)，即任務結果是否達成任務目標，以外，也要評估完成任務的效率(Efficiency)，即以效率與效能評估資訊問題解決歷程是否符合資訊需求。

吳美美(2001)認為Big6可以將知識內容逐步建構、並將資訊科技為主的學習歷程及批判思考與創新想法做訓練，作為個人解決資訊問題的方法步驟。

2.2. 網路探索與合作學習

根據王淑如、王裕德(2001)研究顯示，在網路的學習環境中確實讓學生有更多元的知識來源管道，學習者不必受時間、空間的限制，可按照自己的興趣、能力、經驗，透過分工合作的方式、相互討論及腦力激盪等來進行合作式的學習。Chang, Chen 與 Hsu(2011)指出實施網路探索的學習，可以幫助學生獲得更多的知識與經驗，並能夠激發學生完成不同的學習任務及培養洞察力及表達的能力。Swigger 與 Brazile(1997)研究顯示，網路上的合作環境，可以增加解決問題的能力，同學間互相支援的學習，掌握與分享資源，對於學生的研究有相當的幫助。因此運用網路探索的方式於學生的小組合作學習是可行的教學方式。

3. 合作學習的概念

傳統的教學方式是以教師為主導，學生被動的接收，而近來學校在課程安排、教學內容上有越來越強調合作學習的趨勢，合作學習是一種以學生為中心的教學策略，透過小組成員的彼此溝通、相互辯證以激發學生在高層次思考上的策略運用，更因彼此間相互整合而達成最後共識。

3.1. 合作學習的教學法

本研究之課程設計採用共同學習法的策略，以下加以敘述：

3.1.1. 共同學習法 (Learning Together, 簡稱 LT)

共同學習法 (LT) 是Johnson 與 Johnson所發展出來的合作學習方法，應用上相當普遍。此方法是學生在異質性小組中，根據教師分派的工作單一起學習，而後每小組繳交一份代表成員努力成果的工作單，以此為小組獎勵的依據。Johnson兄弟提出了十八項教學步驟，但教師可依其所面對的教學情境與需要，調整或選擇合宜的步驟或是策略。其教學步驟如下表1：(王金國，2003；Johnson & Johnson, 1999；Johnson, Johnson, & Holubec, 1994)

表1 共同學習法教學步驟表

教學階段	主要活動
教學前的決定	界定明確的教學目標 決定小組人數多寡 分派學生至各組 分派組員角色 安排活動空間 安排所需材料

教學階段	主要活動
學生進行合作學習課程	解釋作業的內容與方式 解釋成功的標準 建構積極互賴的情境 建構個人責任 建構組間合作 說明教師期望的行為
學生進行合作學習時 老師巡視各組並適時介入	觀察學生表現 教師介入提供作業上的協助 教師介入教導合作技巧
合作學習後的評量與反省	總結活動 評量學習的質與量 反省檢討

資料來源：整理自王金國(2003)。Johnson, Johnson, & Holubec, (1994)

本研究即是採用合作學習法，主要原因是共同學習法在增進學生學習成就的效果值及應用層面上均有較佳的成效(王金國、張新仁，2003；Johnson et al., 2000)。根據湯依穎(2011)整理文獻後發現「共同學習法」是被應用範圍最廣泛、且確實對學習成效有顯著作用的一種合作學習方式。Johnson、Johnson 與 Stanne (2000) 採後設分析法分析合作學習相關文獻，研究顯示使用合作學習策略的成效，比競爭或獨立學習的好，其中又以使用共同學習法 (LT) 的成效較佳。

3.2. 合作學習與後設認知

1970 年代開始，合作學習便成為在教學現場中，被廣泛應用的教學技巧，相關研究顯示，合作學習在增進學生學習成就、社交態度方面具有正面良好的成效，林再山(1998)提出 CAMS 模式：包括認知(cognition)、情緒(affect)、後設認知(metacognition)、社交(social)四項因素，學習者的動機屬於情緒因素，能力屬於認知因素，而學習者主監控其認知活動的歷程則屬於後設認知的範疇。丁哲民(2006)指出在合作學習中，同儕之間透過合作、互相模仿、互相支持及協助，在合作互動學習時，他們會以同儕間相通的語言來溝通、作推測，此歷程可促進他們以新方法去了解評估、統整、及堆砌屬於自己的知識，在經歷高層次複雜的認知活動後，能更有助於高層次理解層面的學習。而這也正是本研究所關注的重點。

4. 後設認知的定義

John H. Flavell (1979) 認為後設認知係指個人對於自己的認知歷程、結果或有關事項的知識，以及個人對自己認知歷程的主動監控、對於成果的評鑑與各歷程之間使用策略的協調性。

4.1. 提升後設認知的策略

本研究是將教學實驗，設計於網路環境中，但若學習者缺乏了適當的學習策略，將導致學習者迷失在大量的網路資訊中的混亂象。因此，若在教學策略中，適時提供後設認知策略的輔助與較為彈性的網路學習內容，將有助於提昇學習者後設認知策略運用能力。

4.1.1. HILL提升後設認知的策略

Hill 與 Hannafin (1999) 主張網路學習環境應在建構主義理念下，以學習者為中心，並鼓勵學習者進行網路探索與問題解決，透過批判思考來建立自我的看法並獲得所需知識。Hill 以提升後設認知的角度切入，針對五個探索步驟提出輔助問題，讓新手使用者可以透過輔助的問題，反思在搜尋與獲得資訊的歷程，從中獲得後設認知的經驗與知識，使新手能逐漸成為專家熟手。Hill (1999) 指出後設認知包括以下類型問題的自問與回答的能力，如表 2 所示：

表 2 Hill 的線上探索步驟輔助問題清單

步驟	輔助問題
目的思考	我正在尋找什麼？ 我應該從何處開始？
行動	我已經準備好要開始搜尋
評鑑	這段訊息是什麼意思？ 這是我要的訊息嗎？ 我已經有了什麼訊息？ 我還需要什麼訊息？
轉換整合	這個訊息能完整陳述我所要的內容嗎？ 這些訊息跟其他的訊息有什麼相關
解決	我的訊息足夠了嗎？ 我準備要結束這個搜尋了嗎？

資料來源：引自吳恩慈(2009)。

4.2. 後設認知的評量

後設認知的評量會因為它是個人內在隱藏的心理歷程，而難以直接觀察，使得評量有其限制與困難(胡永崇，1995)。目前常被運用的評量方式，主要有六種(涂金堂，1995；陳蜜桃，1990；許淑萍，2002)分別為：問卷調查法、晤談法、放聲思考法、錯誤偵查法、觀察法及信心評量法。而本研究的教學實驗顧及國中學生未能在後設認知思考的歷程中完整表達辭意，監控能力仍尚未純熟，因此將採用參與觀察法、訪談法及問卷調查法等三種方式，來進行資料的蒐集。

5. 研究設計

本研究採用小組合作學習的策略，運用於網路探索教學環境中，於新北市某國中九年級的藝術與人文領域中音樂課程，希望能了解：運用校園民歌與流行歌為主題在網路探索環境中，小組合作網路探索學習與個人電腦網路探索學習時，在後設認知策略運用的差異。考量教學現場無法做到真正隨機分配，並配合教學內容對象的適用性，本研究以研究者任教之校內藝文領域音樂科教師(吳老師)任教之二個九年級班級為研究對象，

5.1 研究方法

採用準時實驗研究法進行研究。一班為實驗組，採用小組合作網路探索；一班為對照組，採用個人電腦網路探索。本研究共實施教學六週，二組學生於研究期間均接受吳老師一週一節課之教學。

5.2 研究工具

本研究資料的蒐集方式包含：本研究之前、後測採用 Huang, Shen,& Chang.(2011)之「後設認知策略量表」、學生訪談問卷及教師教學日誌等。

6. 資料處理與分析

為了分析小組合作網路探索學習與個人電腦網路探索學習在運用後設認知策略之差異，本研究的資料處理與分析採取「量化統計分析」輔以「質性分析」之方式進行，分析處理的方式敘述如下：

6.1 單因子共變數分析

進行單因子共變數分析之前，必須先進行組內迴歸係數同質性考驗；組內迴歸係數同質性考驗結果未達顯著者，則符合迴歸係數同質性的檢定，可繼續進行共變數分析。因此以「後設認知策略量表」前測為共變數，「後設認知策略量表」後測為依變項，「教學策略」為自變項，進行單因子共變數分析，考驗兩種不同電腦網路探索模式在後設認知策略上的差異。

7. 研究結果

7.1 組內迴歸係數同質性檢定

先進行組內迴歸係數同質性考驗，以檢定是否符合假定，檢定之結果摘要如下表 3 所示：

表 3 實驗組與對照組後設認知策略量表後測分數組內迴歸係數同質性檢定摘要表

變異來源	平方和	df	平均平方和	F	顯著性
迴歸係數同質性	4.807	1	4.807	.036	.851
誤差	8795.794	65	135.320		

由上表可知「小組合作網路探索學習」與「個人電腦網路探索學習」二組學生在後設認知策略量表後測分數的組內迴歸係數同質性檢定中 $F = .036$ ， $P = .851 > .05$ ，未達顯著水準，表示符合組內迴歸係數同質性的檢定，因此可繼續進行單因子共變數分析。

7.2 單因子共變數分析

表 4 實驗組與對照組後設認知策略量表後測分數共變數分析摘要表

變異來源	平方和	df	平均平方和	F	顯著性
組別	1965.370	1	1965.370	14.739	.000
誤差	8800.601	66	133.342		

由表 4 後設認知策略量表單因子共變數分析之結果顯示，在排除前測成績(共變項)對後測成績(依變項)的影響後，自變項對依變項的影響效果檢定之 $F = 14.739$ ，顯著性 $P = .000 < .05$ ，達到顯著水準，顯示「小組合作網路探索學習」與「個人電腦網路探索學習」二種教學策略對研究對象的後設認知策略有影響。

8 研究討論

根據以上統計量分析結果，整體運用後設認知策略的成績表現中「小組合作網路探索學習」優於「個人電腦網路探索學習」，顯示教學策略影響了學生運用後設認知的策略。

質性的分析中，依據課堂觀察、教學日誌與訪談的資料作出以下綜合整理：

課間觀察與教學日誌記錄摘要:

小組合作網路探索組:1. 經由小組的互助對學習較被動之學生有推動的助力。

2. 組員間較能激發出不同觀點的討論，甚至會為了搜尋出的資料得到認同，而加以論政辯護。

個人電腦網路探索組:1. 因無法與同學互相討論，因此遇到問題時總是直接問老師，而沒有嘗試自己思考。

2. 個人的進度，自己掌控、負責，也較易專心，但是探索出的內容，較無法判斷其正確性，並且容易自我感覺無誤。

訪談紀錄摘要:

1. 小組合作有沒有幫助你思考，進行資料搜尋時更順利?

S01:有，收集大家的意見，能更快速找到搜尋方向

S02:有，因為有人查的比較精準，也讓自己知道怎麼查比較好

2. 如果下次再有類似課程，你希望是小組合作學習，還是自己單獨一組，為什麼?優點是?缺點是?

S01:小組合作；優點:能分工合作，大家一起想速度可以加快，搜尋也較正確

缺點:自己一組，不會知道自己的缺點

S11:小組合作；優點:省時，資料可以互享，得到較多的資訊

缺點:資訊搜尋會重覆，整合時間就會浪費

以上資料顯示出，學生在接受「小組合作網路探索學習」的授課方式時，學習較有成效，因為小組合作的激勵而較主動積極，也激發個人的高層次思考模式；而接受「個人電腦網路探索學習」的學生亦表示，個人探索感覺較無助，訪談結果皆希望之後課程能改為小組合作，對網路的探索成果及自身的思考策略亦較有幫助。

本研究在實驗教學六週之後，經過後設認知策略量表所統計量的分析，所得結果符合研究者所希冀達成的研究目的，所得結論為：小組合作探索學習與個人電腦探索學習在運用後設認知思考策略之差異會因為教學策略的不同而有所影響，並且「小組合作網路探索學習」優於「個人電腦網路探索學習」。

9. 參考文獻

- 【1】丁哲民，團體探究法對國小學生社會科學學習表現之影響，國立嘉義大學國民教育研究所，碩士論文，民國 95 年。
- 【2】王岱伊，小組合作學習之研究，國立交通大學資訊科學研究所，碩士論文，民國 90 年。
- 【3】王淑如、王鈺德，「教學新策略—網路合作學習」，台灣教育，第 603 期，民國 90 年，頁 33-39。
- 【4】王金國，國小六年級教師實施國語科合作學習之研究，國立高雄師範大學教育學系，博士論文，民國92年。
- 【5】王金國、張新仁，「國小六年級教師實施國語科合作學習之研究」，教育學刊，第21期，民國92年，頁53-78。
- 【6】吳恩慈，後設認知鷹架輔助系統模組於線上探索學習之探討，淡江大學科技教育研究所，碩士論文，民國98年。

- 【7】吳美美，資訊的圖書館-心教育思潮與圖書資訊，台北：師大書院，民國90年
- 【8】林再山，腳本合作學習對國小學童閱讀成就之影響，國立嘉義師範學院國民教育研究所，碩士論文，民國87年。
- 【9】胡永崇，後設認知策略教學對國小閱讀障礙學童閱讀理解成效之研究，國立彰化師範大學特殊教育研究所，博士論文，民國84年。
- 【10】涂金堂，國小學生後設認知數學焦慮與數學解題表現之相關研究，國立高雄師範大學，碩士論文，民國84年。
- 【11】教育部，國民中小學九年一貫課程綱要，臺北市：教育部，民國92年。
- 【12】許淑萍，國小學生乘除法表徵能力與後設認知相關之研究，國立台中師範學院教育測驗統計所，碩士論文，民國91年。
- 【13】陳蜜桃，國民中小學生的後設認知及其閱讀理解之相關研究，政治大學教育研究所，博士論文，民國89年。
- 【14】湯依穎，應用 Google 協作平台落實共同學習法探討學生學習經驗與學習態度之研究，淡江大學教育科技研究所，碩士論文，民國100年。
- 【15】劉珩君（2004）。國小六年級生音樂欣賞後設認知歷程之分析。國立台南大學音樂教育系碩士論文。未出版，台南。
- 【16】Chang, C. S., Chen, T. S., & Hsu, W. H. . “The study on integrating Web-Quest with mobile learning for environmental Education”. Computers & Education, 57, pp.1228-1239 .2011.
- 【17】Eisenberg, M. B. & Berkowitz, R. E. Information problem solving: The big six skills approach to library and information skills instruction, 1990.
- 【18】Flavell, J.H, “Metacognition and cognitive monitoring”: A new area of cognitive-developmental inquiry. American psychologist, 10, pp.906, 1979.
- 【19】Hill, J.R. “A conceptual framework for understanding information seeking in open-ended information systems”. Educational Technology Research and Development, 47(1), pp.5-27, 1999.
- 【20】Huang, Shen, & Chang. (2011). The 2nd International Conference on Next Generation Information Technology. p.90-94.
- 【21】Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J, “Cooperative learning in the classroom”. Association for Supervision and Curriculum Development, 1994.
- 【22】Johnson, D. W., & Johnson, R. T. “Learning together and alone”: Cooperative, competitive, and individualistic learning (5th ed.). Boston: Allyn & Bacon, 1999.
- 【23】Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Stanne, M.B. (2000) .Cooperative learning methods: A meta-analysis. 【online】 Retrieved October 12, 2004, from <http://www.co-operation.org/peges/cl-methods.htm/>
- 【24】Quintana, C., & Zhang, M., Ideakeeper notepads: “Scaffolding digital library information analysis in online inquiry”. Paper presented at the meeting of conference on human factors in computing systems, Vienna, Austria, 2004.
- 【25】Swigger, K. & Brazile, R., “The Virtual Collaborative University”. Computers & Education, 29(2/3), pp55-61, 1997.