本文章已註冊DOI數位物件識別碼

airiti Library

蘇格拉底詰問模式對六年級學生批判思考能力與傾向之影響

The Impact of the Socratic Questioning Model on Sixth Graders' Critical Thinking Abilities and Dispositions

doi:10.6173/CJSE.2006.1405.05

科學教育學刊, 14(5), 2006

Chinese Journal of Science Education, 14(5), 2006

作者/Author： 蘇明勇(Ming-Yung Su);黃萬居(Wan-Chu Huang)

頁數/Page： 597-614

出版日期/Publication Date：2006/12

引用本篇文獻時，請提供DOI資訊，並透過DOI永久網址取得最正確的書目資訊。

To cite this Article, please include the DOI name in your reference data.

請使用本篇文獻DOI永久網址進行連結:

To link to this Article:

http://dx.doi.org/10.6173/CJSE.2006.1405.05

DOI Enhanced

DOI是數位物件識別碼（Digital Object Identifier, DOI）的簡稱，
是這篇文章在網路上的唯一識別碼，
用於永久連結及引用該篇文章。

若想得知更多DOI使用資訊，

請參考 http://doi.airiti.com

For more information,

Please see: http://doi.airiti.com

請往下捲動至下一頁，開始閱讀本篇文獻

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

最完整的學術整合查詢平台—華藝線上圖書館 ● http://www.airitilibrary.com ● Find more academic articles on Airiti Library

科學教育學刊
2006, 第十四卷第五期, 597-614

Chinese Journal of Science Education
2006, 14(5), 597-614

蘇格拉底詰問模式對六年級學生批判思考能力與傾向之影響

蘇明勇　黃萬居
台北市立教育大學 科學教育研究所

（投稿日期：民國 94 年 2 月 4 日，修訂日期：94 年 9 月 10 日，接受日期：94 年 10 月 26 日）

摘要：本研究的目的在探討蘇格拉底詰問模式對於六年級學生批判思考能力與傾向之影響。研究採準實驗研究不等前測-後測控制組設計，以台北市某一國民小學 98 位六年級學生為研究對象，其中 34 位為實驗組，64 位為控制組，進行實驗教學。實驗組學生接受每週四節課，共為期九週之「蘇格拉底詰問模式」教學，而兩組控制組學生則接受一般自然科教學。研究工具包括「國小批判思考能力測驗」與「國小批判思考傾向測驗」，另輔以分析「國小班級結構問卷」、「學生學習回饋單」及「學生訪談記錄」，蒐集相關質性資料，做為解釋統計結果之參考。研究結果顯示接受「蘇格拉底詰問模式」教學的實驗組學生，在「批判思考能力測驗」的得分顯著高於一般教學模式之控制組學生。學生在「批判思考傾向測驗」的得分顯著高於一般教學模式之控制組學生。接受「蘇格拉底詰問模式」教學的不同班級地位學生，在「批判思考能力測驗」的得分無顯著差異。但高地位學生與低地位學生、中地位學生與低地位學生之間的批判思考能力則達顯著差異。至於不同班級地位學生在「批判思考傾向測驗」的得分無顯著差異。但高地位學生與低地位學生、中地位學生與低地位學生之間的批判思考傾向則達顯著差異。

關鍵詞：批判思考、批判思考能力、批判思考傾向、蘇格拉底詰問模式

壹、緒論

批判思考運動在美國教育界及其它國家已行之有年，以發展最早的美國而言，批判思考研究早在一九四〇年代便開始萌芽，一九六〇年代起蓬勃發展，至今已具有一定之規模（Norris, 1985; 陳膺宇, 1994）。反觀我國於此一領域的發展，最早始於一九九〇年代的初步研究，而真正得到重視及進行實徵性研究，則是近十年的事，相較之下可謂落後將近半個世紀。國內對於批判思考教學的重視，從教育部於八十二年公布的「我國中小學課程標準」及九十二年正式公布之「國民中小學九年一貫課程」中都不難找到「批判思考」的軌跡，尤其後者於「自然與生活

科技領域」與「社會學習領域」中更清楚地將「批判思考」納入能力指標之中（教育部, 2003）。再者，從國內以批判思考教學為題的研究論文明顯增加的趨勢亦可發現，其受到重視的程度正快速地增加。

批判思考教學的目標在於培養學生具有良好的評估和判斷能力，使能在事物關係及事物價值兩方面的處理上有更明智、更確切的判斷。科學教師本身必須先了解批判思考的精神，並引導學生將批判思考融入生活之中，體認批判思考教學並不是一套嶄新的、具有取代性的教學方法，它只是強調在傳統教學過程中留意運用技巧或變化策略，以啟發學生批判思考和彌補現有教學缺失的必要但非絕對的選擇，故不應過份加以強調或依賴。

然而，從目前國內諸多關於批判思考教學的研究來看，一般都將此種教學方式統稱為「批判思考教學」，可是卻未能提出一套具體的教學模式、教學策略或教學步驟，對於科學教師來說，要想將批判思考教學落實在實際教學中便成為一項極大的挑戰（蘇明勇和黃萬居, 2004）。因此，本文乃從蘇格拉底詰問模式（Socratic Questioning Model, 簡稱 SQM）的觀點，進行國小六年級學生批判思考能力與批判思考傾向之實驗研究，從不同班級地位學生之角度，探討此一模式對於實際科學教學之影響。

貳、研究目的

本研究之目的主要在探討批判思考相關理念及其在國小科學教育上之應用，首先定義批判思考之相關理念，建構融入國小自然科之批判思考教學活動，經由實際教學，提出具體的教學策略及教學方法建議。蘇格拉底詰問模式可以追溯至古希臘哲人及蘇格拉底（Socrates），他們所運用的對話式及論證式的方法被視為是致力於發展人們批判思考的先驅。本研究中，教師運用此法提供學生衝突性的議題，並運用詰問及小組討論的方法來促進學生批判思考的精進。此外，亦討論蘇格拉底詰問模式對不同班級地位學生批判思考能力與傾向之影響情形。

本研究的主要目的包括以下兩點：(一)探討「蘇格拉底詰問模式」對於學生從事科學學習時批判思考能力與傾向發展之影響。(二)探討「蘇格拉底詰問模式」對於不同班級地位學生批判思考發展之影響。

參、文獻探討

以下從批判思考的內涵、批判思考與科學學習、蘇格拉底詰問模式等三個面向的相關文獻及研究加以探討，作為本文研究的理論基礎。

一、批判思考的內涵

由國內外學者的研究中可以發現，有關批判思考的內涵可歸結出批判思考能力、批判思考傾向與批判思考的知識三個主要面向，以下就此三個面向加以說明與闡述。

(一)批判思考能力

將批判思考視為一種能力者，認為批判思考是一種技術（skills）或能力（abilities），意指人類實際的認知能力，它包含集中注意力、分析及判斷等。美國專研批判思考的著名學者 Robert H. Ennis 曾將批判思考的技能分成五個領域，共 12 種批判思考能力（Ennis, 1985）。本文將其歸納整理成五項要點：釐清問題、判斷訊息可信度、確認假設、演繹歸納以及綜合評估，依此作為「國小批判思考能力測驗」的主要指標。

(二)批判思考傾向

將批判思考視為一種傾向（dispositions）

者，係將批判思考視為人類感情和性格的特徵。研究批判思考的教育哲學家即將批判思考視為是同時包含技巧（或能力）與傾向的一種思考（Siegel, 1999），而真正的批判思考乃指人類內心真正的傾向、習性或趨向，亦即在不同背景脈絡下能以特定的方式從事思考活動（Norris & Ennis, 1989）。本文歸納出以下七項要點：心胸開闊、掌握問題重點、好奇心及求知慾、尋求及評估可信的證據、專注力與毅力、理性謙卑與誠實、勇於挑戰及承認錯誤，依此作為「國小批判思考傾向測驗」的主要指標（如表 1）。

(三)批判思考的知識

批判思考不可能在真空狀態下發生；一個人要能批判地思考必須先具備知識，並應用學科知識與經驗常識方可進行（Norris, 1985; 陳麗華, 1989; McPeck, 1990）。是以個體不但必須具備批判思考的傾向與能力，更要能應用他們的常識及經驗進行批判，如此方能有效地進行思考活動。

二、批判思考與科學學習

批判思考所強調的求知態度與開放精神雖然符合人本主義的精神，似能與建構主義的認知理念相契和，可是在傳統的科學教育過程中並未獲得重視。從 Yager（1993）的研究裡發現，科學教育裡已經興起兩大重要改革運動，一為「科學/技學/社會」（Science/Technology/Society, STS）運動，另一則為「建構主義者學習模式」（Constructivist Learning Model, CLM）的運動，這兩項運動皆認為由於科學課程中傳統反覆的練習成效不彰，使得現今的科學教育正將注意力集中於將科學視為批判思考的同義詞（Yager, 2000）。

表 1：國小批判思考測驗指標

編號	能力測驗	傾向測驗
1	釐清問題	心胸開闊
2	判斷可信度	掌握問題重點
3	確認假設	好奇心及求知慾
4	演繹歸納	尋求及評估可信的證據
5	綜合評鑑	專注力與毅力
6	--	理性謙卑與誠實
7	--	勇於挑戰及承認錯誤

批判思考能力可說近似於「科學思維能力」，故引導學生進行科學學習必須先從批判思考能力的訓練著手。就某種程度而言，批判思考傾向可說是科學學習成功與否的重要前提，這意謂當我們進行科學學習時，除了應熟悉科學知識與科學方法之外，最重要的可說就是必須具備類似心胸寬大、細心切實的態度與習慣（蘇明勇, 2003）。因此，我們應從獨重科學認知與科學方法的偏食情況，轉為重視態度、情意的培養，尤其更應思考如何將批判思考精神融入實際的科學學習之中，營造一個鼓勵學生思考的情境。身為科學教師除了必須營造一個有利於批判思考的開放教室外，在設計評量工具時也應謹慎考量是否做到鼓勵學生思考，如此才不致窄化與限制其思考空間。

三、蘇格拉底詰問模式

批判思考的起源，可追溯到古希臘時代哲人的辯證之學（溫明麗, 2001）。蘇格拉底（Socrates）常運用詰問法來引導學生探索真理，也就是教師詢問學生一連串引導式的問題，逐漸地使學生在某一論點上感到困惑，而不斷修正答案和審視自己的觀念，直到答案趨向成熟與合理（林玉体, 2002）。在蘇格拉底眼中，凡是真知就需要能被普遍周全地定義，所以他試圖透過不斷的質問，發現定義之不普遍、不周全之處，然後不斷修正，使之臻於周全（溫明麗, 1997）。Warmington 及 Rouse（1956）認為，蘇格拉底不但運用

發問刺激學生回憶，而且進而引發學生運用思考。其激發學生思考的程序有以下四個步驟：(一)利用發問促使學生形成初步的假定；(二)導引他對自己的假定產生懷疑；(三)促使他承認自己並不了解自己的假定是對還是錯；(四)導引他建立一個正確的假定（引自張玉成, 1999）。因此，善用此種發問技巧，可以輔助學生成為一個優秀的學習者，進一步成為傑出的思考者。

進一步從 Paul（1995）所指出的「蘇格拉底詰問法」（Socratic Questioning）（如圖1）的教學模式更可清楚發現，教師依此模式可引導學生檢視自我想法的「衝突點」、「起因及來源」以及提出「支持、理由、證據或假設」，最後作出適當的推論，並形成自己的觀點。其中這四個主要的組成要素都是教師可以用來詢問學生的問題，例如教師可以問學生：「你怎麼會有這樣的看法？」或者「你這樣的觀點有何證據可以支持？」等。

蘇格拉底詰問法對於批判思考者而言非常重要，因為其詰問的藝術對於傑出的思考相當重要。再者，蘇格拉底詰問法與批判思考可說具有相同的目的，批判思考主要是對於心智運作（尋求意義與事實）提出理解性的觀點，蘇格拉底詰問法則是利用綜觀的方式構思尋求意義的必要問題，以確認基本的思考品質。基於上述觀點，本研究即運用此種教學模式並將其稱為「蘇格拉底詰問模式」，將其運用並融入六年級的自然科教學之中，藉以探討它對學生批判思考能力與傾向發展之影響。

肆、研究方法

一、研究對象

本研究以台北市中正區某國民小學六年級三個班級的學生為實驗教學對象。研究採方便取樣，擇其中一班為實驗組，另兩班為控制組。利用「班級結構問卷」之測驗結果，將實驗組全班學生分成「高地位」、「中地位」與「低地位」三組學生，並隨機從三種地位學生中各抽出四名學生進行進一步晤談，晤談總人數為十二人，其中男生七人，女生五人。晤談時間為教學實驗結束後，利用學生早自習及導師時間進行個別晤談，每人約進行十分鐘，並錄音紀錄整個晤談過程。

二、研究工具

經文獻方析後，分別針對批判思考能力及批判思考傾向相關指標，自編「國小批判思考能力測驗」及「國小批判思考傾向測驗」

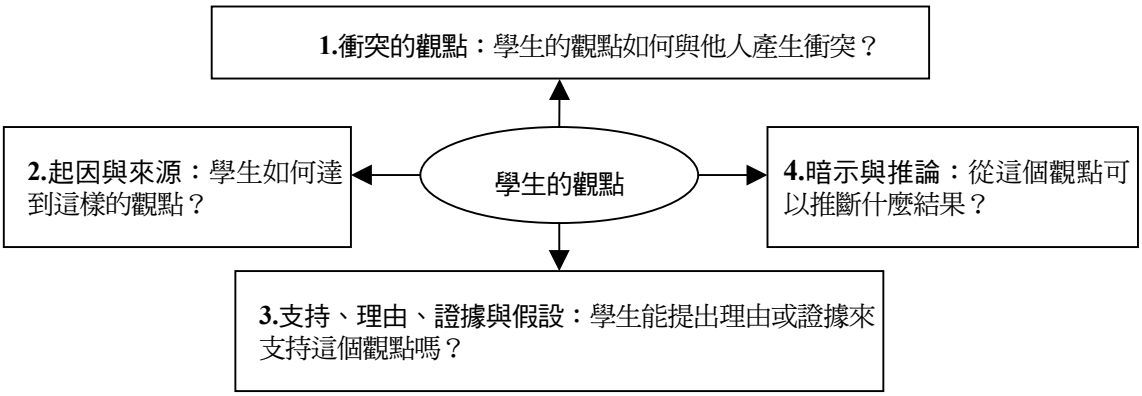

圖 1：蘇格拉底詰問法（Paul, 1995）

兩項測驗。由於本文之「國小批判思考能力測驗」屬於成就測驗，故作者採用分析難度與鑑別度之方式進行分析。依照郭生玉（1998）試題分析之標準，平均鑑別度高於.30，屬於優良測驗，代表測驗的信度高；至於難度方面，難度指數以接近 .50 為宜；經分析之後，發現「國小批判思考能力測驗」之難度指數與鑑別度指數分別為 0.51 及 0.39，顯示本測驗之信度優良。

至於本文「國小批判思考傾向測驗」之信度主要利用 Cronbach's α 值公式，求得內部一致性信度，其結果如表 2 所示；至於在效度方面則採以下三種方式：(1)專家效度：本研究將設計完成之問卷送請一位科學教育界教授及兩位國小自然科教師修訂，以建立測驗問卷題目內容的有效性。(2)表面效度：本研究經過預試以及訪談受試學生，確定學生對測驗問卷題目內容的題意及詞句上是否了解無疑，以建立問卷的表面效度。(3)建構效度：本研究採因素分析進行。在球形檢定上，KMO 取樣適切性檢定值為 .767，根據 Kaiser 對於 KMO 檢定值的判斷原理，.70 以上為中度良好，因此代表本測驗各變項之間之相關性良好（邱皓政, 2002）。進一步分析則採主成分分析法並配合最大變異法（Varimax）行正交轉軸（吳明隆, 2000），其解釋變異量分別為 18.210、18.210、15.599、15.369、8.286、7.851、6.288，累積的解釋變異量為 88.339。綜上所述，發現研究者編製之「國小批判思考傾向測驗」具有良好之建構效度。

表 2：國小批判思考傾向測驗信度分析表

分測驗	刪題前信度	刪題後信度
一	.8641	.8547
二	.8627	.8627
三	.7175	.7175
四	.8102	.8102
五	.8113	.8113
六	.7057	.7132
七	.7573	.7573
總測驗	.9618	.9639

此外，本文質性研究的資料來源主要包含三項，分別是參酌邱旻昇（1999）及黃俊儒和楊文金（2003）的研究工具加以修訂發展而成的「國小班級結構問卷」、學生回饋單以及學生訪談記錄。其中「國小班級結構問卷」之目的在於藉由同儕間人際關係的狀況，以了解班級互動的情形，而在問卷結果分析上，統計學生在「學望」（學術地位：學生在小組中被覺知到的能力）及「人望」（同儕地位：學生受同學歡迎的程度）兩個向度上之次數，將正負提名次數相減之後轉化成標準分數（Z 分數），最後依其綜合得分在前 25% 為「高地位」（high status）、得分在後 25% 為「低地位」（low status）其餘 50% 為「中地位」（middle status），藉此討論不同地位之學生在批判思考發展之差異情形。

三、研究流程

本研究之流程分為五個階段進行（如圖 2 所示）。第一階段為準備階段，藉由文獻收集闡明批判思考能力之主要內涵並加以明確定義及詮釋，主要在確定研究主題與方向。第二階段為發展教學活動設計及批判思考量表階段，此階段持續文獻分析，據以設計融入科學課程的教學活動，發展合適之教學模組，釐清分段能力指標之間的關係，提出適用於此能力要項之評量方式要點，並將所要評量的能力與其可能的相關能力加以界定，用以設計評量工具，最後針對本研究之量化研究工具進行預試與統計分析。第三階段為正式施測、實驗教學及觀察晤談階段，首先將研究工具進行實際施測，緊接著進行實驗

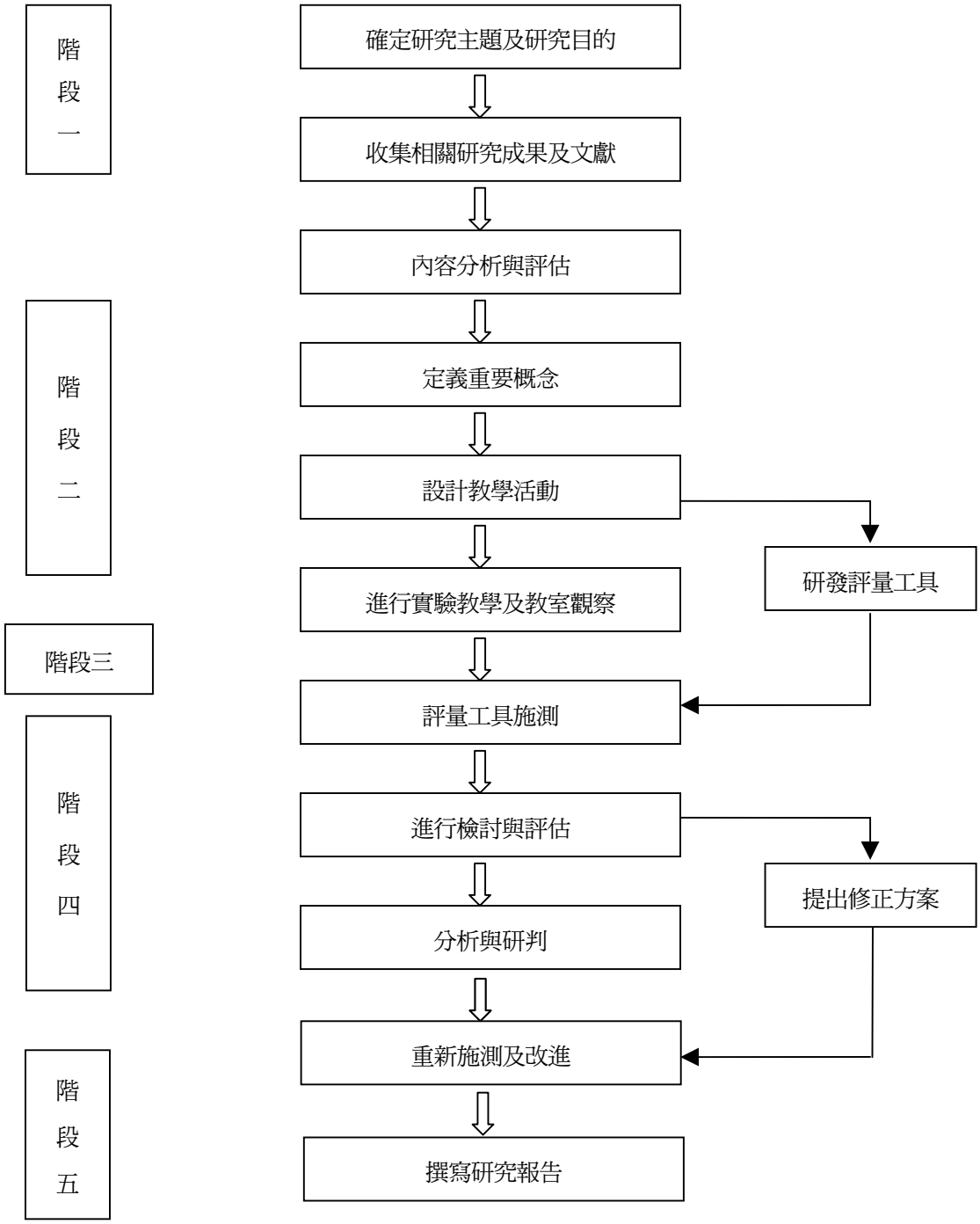

圖 2：研究流程圖

教學，並同時進行教室觀察及晤談。第四階段為觀察晤談及工具後測階段，除了於學校進行教室觀察之外，更從研究對象中抽出晤談對象，並且對於研究工具進行後測工作。

第五階段為研究完成階段，依據前幾個階段之資料，進行資料分析整合及研判，作成成果研究論文報告。

伍、研究結果與討論

茲將本研究之主要發現歸納如下：

一、在「國小批判思考能力測驗」上

經統計分析，批判思考能力測驗之統計結果如表 3 所示：

研究發現，實驗組學生在「批判思考能力測驗」之「總測驗」、分測驗一：「釐清問題」及分測驗四：「演繹歸納」之得分顯著高於控制組學生。但在分測驗二：「判斷訊息可信度」與分測驗五：「綜合評估」兩項分測驗之得分則無顯著差異。由詹森內曼法之分析得知，分測驗三：「確認假設」得分上，在「實驗組 vs. 控制組一」的比較中，得分小於 4.89 達顯著差異，介於 4.89 及 8.75 之間則無顯著差異；在「實驗組 vs.控制組二」的比較中，只有在 5.31 至 7.28 之間達顯著差異，且實驗組高於控制組，介於 7.28 及 10.47 之間則無顯著差異（見圖 3）。整體而言，批判思考能力總測驗已達顯著水準。

表 3：批判思考能力測驗綜合統計結果

測驗項目	測驗內容	統計結果
分測驗一	釐清問題	$F = 4.120$；$p = .019$*
分測驗二	判斷訊息可信度	$F = 1.389$；$p = .255$
分測驗三	確認假設	使用詹森內曼法分析
分測驗四	演繹歸納	$F = 3.843$；$p = .025$*
分測驗五	綜合評估	$F = 1.866$；$p = .160$
總測驗		$F = 3.308$；$p = .041$*

*$p < .05$

由圖 3 研究結果進一步分析，在「確認假設」分測驗中，SQM 教學對於低分組學生的批判思考能力具有提昇的成效，但對於高分組學生則無顯著成效，教師藉由此一模式之教學，可能對於提昇低分組學生批判思考能力較有幫助。

二、在「批判思考傾向測驗」上

經統計分析，批判思考傾向測驗之統計結果如表 4 所示：

研究發現，批判思考傾向總測驗已達顯著水準。實驗組學生在「批判思考傾向測驗」之「總測驗」得分上，實驗組學生之得分顯著高於控制組學生，亦即實驗組學生在 SQM 教學下，於批判思考傾向測驗上之表現顯著

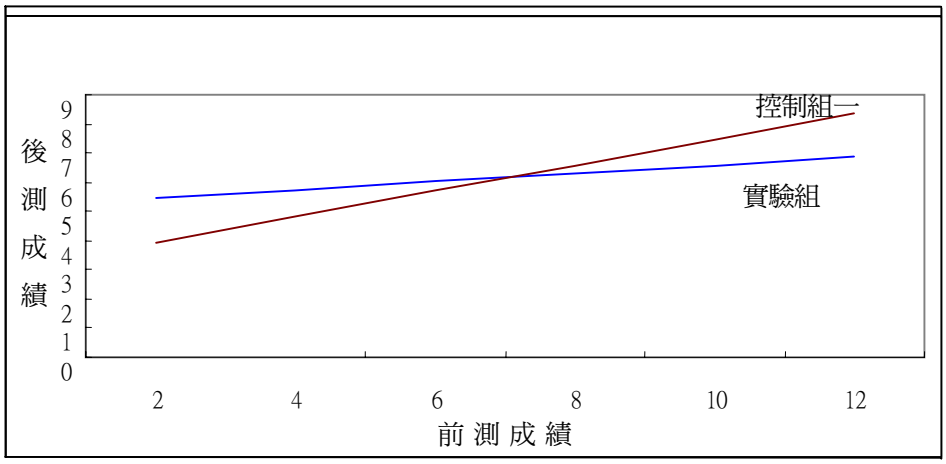

圖 3：詹森內曼法統計結果（確認假設：實驗組 vs. 控制組一）

表 4：批判思考傾向測驗綜合統計結果

測驗項目	測驗內容	統計結果
分測驗一	心胸開闊	F = .493；p = .612
分測驗二	掌握問題重點	使用詹森內曼法分析
分測驗三	好奇心及求知慾	使用詹森內曼法分析
分測驗四	尋求及評估可信的證據	使用詹森內曼法分析
分測驗五	專注力與毅力	使用詹森內曼法分析
分測驗六	理性謙卑與誠實	F = .612；p = .129
分測驗七	勇於挑戰及承認錯誤	使用詹森內曼法分析
總測驗		F = 3.198，p = .045*

*p < .05

高於控制組學生。至於實驗組學生與控制組學生在「分測驗一：心胸開闊」、「分測驗六：理性謙卑與誠實」兩項分測驗之得分則無顯著差異。而分測驗二、分測驗三、分測驗四、分測驗五及分測驗七，使用詹森內曼法分析後，發現分測驗二之實驗組 vs.控制組(一)在得分大於 26.382 達顯著差異，且實驗組 vs. 控制組(二)在得分在 20.702 至 27.184 達顯著差異；分測驗三在實驗組 vs.控制組(一)之得分大於 31.586 達顯著差異，且實驗組 vs.控制組(二)在得分在 15.970 至 31.380 之間以及大於 34.309 兩個區間達顯著差異；分測驗四之實驗組 vs. 控制組(一)在得分大於 26.033 達顯著差異，且實驗組 vs.控制組(二)在得分在 20.924 至 27.698 之間達顯著差異；分測驗五之實驗組 vs. 控制組(一)在得分大於 25.058 達顯著差異，且實驗組 vs. 控制組(二)之得分在 23.821 至 31.979 之間達顯著差異。至於分測驗七之實驗組 vs. 控制組(一)得分大於 21.224 達顯著差異，而實驗組 vs.控制組(二)得分在 18.116 至 21.224 之間達顯著差異。

三、在不同班級地位學生批判思考能力上

經統計分析，不同班級地位學生批判思考能力上之統計結果，如表 5 及表 6 所示：

由共變數分析摘要表得知，不同班級地位學生的批判思考能力並沒有顯著的差異（F = 2.525; p = .097）。進一步由多重事後比較表得知，高地位學生在「批判思考能力測驗」上之得分（M = 31.445）與中地位學生（M = 31.833）、低地位學生（M = 26.306）之間並無顯著差異，但中地位學生與低地位學生之

表 5：不同班級地位學生批判思考能力單因子共變數分析摘要表

變源	平方和	自由度	均方	F 檢定	P-值	觀察力
共變量（前測）	230.881	1	230.881	7.558	.010	.758
組間（組別）	154.274	2	77.137	2.525	.097	.466
組內（誤差）	916.494	30	30.550			
總和（校正）	1532.382	33				

*p < .05

E.P.S.

表 6：事後多重比較摘要表（不同班級地位）

調整後平均數 組別	高地位學生 （M = 31.445）	中地位學生 （M = 31.833）	低地位學生 （M = 26.306）
高地位學生	---	.870	.090
中地位學生	.870	---	.035*
低地位學生	.090	.035*	---

*$p < .05$

間有顯著的差異。

綜合以上共變數分析統計過程可知，在剔除共變項「前測」對學生批判思考能力之影響後，批判思考能力總測驗之分數之高低不受自變項「班級地位」之影響，亦即高班級地位學生之批判思考能力並無顯著高於中班級地位及低班級地位學生，因此應接受虛無假設。

為進一步確認上述統計結果，再進行一次「高地位 vs. 低地位」及「中地位 vs. 低地位」之單因子共變數分析，結果發現「高地位 vs.低地位」組中，回歸係數同質性檢定 F = .533；p = .479（> .05），共變數考驗 F = .935；p = .351，因此並無顯著差異；而「中地位 vs. 低地位」組中，回歸係數同質性檢定 F = 3.5078；p = .093（> .50），共變數考驗 F = 4.712；p = .041，已達顯著差異。

四、在不同班級地位學生批判思考傾向上

經統計分析，不同班級地位學生批判思考能力上之統計結果，如表 7 及表 8 所示：

由共變數分析摘要表得知，SQM 教學對於不同地位學生的批判思考傾向並沒有顯著的影響（F = 2.279；p = .120）。進一步由多重事後比較表發現，高地位學生在「批判思考傾向測驗」上之得分（M = 187.481）與中地位學生（M = 189.551）、低地位學生（M

表 7：不同班級地位學生批判思考傾向單因子共變數分析摘要表

變源	平方和	自由度	均方	F 檢定	P-值	觀察力
共變量（前測）	6831.205	1	6831.205	27.363	.000	.999
組間（地位）	1138.159	2	569.080	2.279	.120	.427
組內（誤差）	7489.670	30	249.656			
總和（校正）	16018.618	33				

*$p < .05$

表 8：事後多重比較摘要表（不同班級地位）

調整後平均數 組別	高地位學生 （M = 187.481）	中地位學生 （M = 189.551）	低地位學生 （M = 175.404）
高地位學生	---	.764	.143
中地位學生	.764	---	.044*
低地位學生	.143	.044*	---

*$p < .05$

= 175.404）之間並無顯著差異，唯中地位學生與低地位學生之間有顯著的差異。

為進一步確認上述統計結果，再進行一次「高地位 vs. 低地位」及「中地位 vs. 低地位」之單因子共變數分析，結果發現「高地位 vs. 低地位」組中，回歸係數同質性檢定 F = .028；p = .870（> .05），共變數考驗 F = 1.829；p = .199（> .05），因此未達顯著差異；而「中地位 vs. 低地位」組中，回歸係數同質性檢定 F = 3.104；p = .092（> .50），共變數考驗 F = 3.970；p = .048（< .05），已達顯著差異。由此可知，高地位學生在「批判思考傾向測驗」上之得分（M = 187.481）與中地位學生（M = 189.551）、低地位學生（M = 175.404）之間並無顯著差異，唯中地位學生與低地位學生之間有顯著的差異。

綜合以上共變數分析統計過程可知，在剔除共變項「前測」對學生批判思考傾向之影響後，批判思考傾向總測驗之分數之高低不受自變項「班級地位」之影響，亦即高班級地位學生之批判思考能力並無顯著高於中班級地位及低班級地位學生，唯中地位學生與低地位學生之間有顯著的差異。

五、晤談結果分析與討論

紀錄師生對話的過程，是觀察學生實際批判思考能力與傾向發展的好方法。本研究於實驗教學結束後，利用兩天的時間，於學生早自習及午休時間，分別自高、中、低地位學生中，各隨機抽取四位學生（共十二位）針對八項主要問題進行半結構式晤談（見表 9），事後將錄音資料逐字轉成文字稿。

首先，在「學習回饋單」中發現，在「你喜歡老師或同學問你問題嗎？」部分，回答喜歡的有 35.3%，不喜歡的有 29.4%，不一定或還好的有 35.3%。進一步針對同一問題找學生訪談，則發現學生認為回答問題很有趣，而且可以思考及知道更多的知識（如晤談記錄 S61010-01）；尤其發現高地位學生則反應較高之思考意願，並能提

表 9：半結構式晤談問題參考內容

編號	問題內容
1	Q：你喜歡老師問問題的上課方式嗎？ Q：為什麼喜歡或不喜歡？
2	Q：你喜歡和同學一起討論問題的上課方式嗎？ Q：為什麼喜歡或不喜歡？
3	Q：在討論一個問題時，你覺得應該有怎樣的態度比較好？ Q：為什麼這樣的態度很重要？
4	Q：在討論時，你覺得哪一類同學的看法比較能說服你？ Q：他舉出什麼看法讓你覺得有道理？或者他有什麼特別的地方讓你想相信他？
5	Q：當同學或老師所的話有道理時，你會改變自己原本的想法嗎？ Q：為什麼你想改變自己的想法？
6	Q：你覺得找出問題的答案或證據容不容易？ Q：你覺得最困難的地方在哪裡？
7	Q：當你碰到一個以前不知道或沒學過的問題，你要如何找出答案？ Q：為什麼用這種方法？
8	Q：當同時出現兩種不同的說法，而且聽起來都很有道理時，你會相信怎樣的說法？ Q：你從哪裡判斷一種說法是對還是錯？

出不同的見解（如晤談記錄 S61033-01 及 S61015-01）。

例一：

T：你喜歡老師問問題的上課方式嗎？

S：還好。

T：可以說一說原因嗎？

S：因為假如老師問問題你會的話，就會覺得很開心。

T：那如果不會的話呢？

S：如果不會的話就會覺得很煩。

T：是不是因為要想很多，而且還要找資料？

S：嗯。

T：你覺得問問題有沒有什麼好處？

S：這樣上課才不會分心。

T：是不是因為老師問問題的時候要專心去想，所以比較不會分心？

S：嗯。

T：如果分心的話，你會想到什麼？

S：會隨便亂想。

T：所以老師問問題對於上課會不會有幫助？

S：應該有幫助。（S61010-01）

例二：

T：你喜歡老師問問題的上課方式嗎？

S：還好吧。

T：為什麼？

S：因為老師問問題的上課方式其實有好處也有壞處啊。

T：好處在哪裡？

S：好處就是你會多動腦筋去想一些問題吧，可是有時候問問題到最後可能會覺得有一些麻煩吧。

T：會有什麼麻煩？

S：就是上課就是問題很多，有時候會覺得不是那麼能適應。

T：所以你覺得不要都是問問題？

S：對啊，可以上一些實驗之類的。

T：那你不喜歡問問題的地方在哪裡？

S：因為有時候有些問題你光用想的想不出答案來。

T：是不是有些問題比較難憑空想像？

S：嗯。（S61033-01）

例三：

T：你喜歡老師問問題的上課方式嗎？

S：喜歡。

T：為什麼喜歡？

S：因為可以加分和競賽。

T：為什麼喜歡加分和競賽？

S：因為很有競爭感。

T：有競爭性之後呢？

S：就會比較喜歡回答問題。

T：如果老師沒有加分呢？

S：嗯…不知道。（S61015-01）

其中回答喜歡者的理由包括：「可以知道很多問題、可以讓自己學到更多東西、可以看看自己的程度如何、我覺得都很有創意、可以幫小組加分」；不喜歡者則是因為：「很累、我很笨、有點煩、有很多事情我不知道、我都不會、因為要想、也許自己不知道問題的答案、如果答不出來就很丟臉」；至於回答不一定或還好者的理由則包括：「有一些不會答、要看是什麼問題、要看情況」。此問題反映出有趣的地方是，回答不喜歡的同學佔了不少的比率（將近三分之一），主要原因之一是因為學生認為回答問題時需要思考而覺得比較麻煩，再者則是部分學生對於自己信心不足，或因為害怕回答不好在同學面前沒面子。由此可見，學生一般而言較習慣老師講授學生只負責聽的單向溝通方式，因此不太適應師生互動的雙向溝通；而且也因為學生常處於被動的接受知識者的角色，一旦遇到需要表達個人意見時，可能因缺乏信心及經驗而感到怯場。

在「你喜歡和同學一起討論問題的上課

方式嗎？」的問題上，學生對於討論方式都採正向之看法，表示與同學進行討論可以得到較廣泛之答案（見晤談記錄 S61001-02）。而有些高地位學生認為自己的想法不一定完全正確，因此需要聆聽別人想法，如果能把自己的想法和別人的想法加以融合，應可產生較正確的結論（見晤談記錄 S61014-02 及 S61015-02）。

例一：

T：你喜歡和同學一起討論問題的上課方式嗎？

S：喜歡。

T：為什麼喜歡？

S：因為這樣也比較多問題。

T：是不是因為很多同學提出不同的問題，所以你可以知道許多問題？

S：嗯。

T：為什麼你喜歡這些問題？

S：因為比較多答案。

T：比較多答案，所以呢？

S：所以喜歡跟同學討論。

T：是不是因為有很多問題，所以有很多答案？

S：嗯。

T：那你怎麼知道這些答案對不對？

S：要去判斷。（S61001-02）

例二：

T：你喜歡和同學一起討論問題的上課方式嗎？

S：喜歡啊。

T：為什麼？

S：因為可以增進大家的友誼，而且可以聽聽大家的想法。

T：為什麼你喜歡聽聽別人的想法？

S：因為自己的想法不一定對，所以如果聽別人想法的話，可以把我的想法和別人的想法融合在一起。

T：你怎麼知道他講的是對的？

S：因為一個小組不一定只有我和他兩個人，可能也可以和其它人比對一下，然後如果他的答案和大部分的人都一樣，應該就是對的。

T：所以你會看大多數的人的答案來決定？

S：嗯。

T：那你為什麼覺得和同學討論可以增進友誼呢？

S：因為大家都在互相說話可以告訴他自己的想法，然後他應該會聽你的想法，然後大家就都可以很和諧這樣子。（S61014-02）

例三：

T：你喜歡和同學一起討論問題的上課方式嗎？

S：喜歡。

T：為什麼喜歡？

S：因為討論的意見比較多，然後就可以選擇一個比較好的意見和同學報告。

T：為什麼討論的時候可以得到比較多的意見？

S：因為討論的時候每個人的意見有時候會不同，有時候會一樣。

T：所以就不是只有你的意見或想法？

S：對啊！而且也可以吸收知識。

T：你覺得從討論裡面學到最多的是什麼？

S：就是討論和看影片。（S61015-02）

當教師問到：「當你碰到一個以前不知道或沒學過的問題，你要如何找出答案？」問題時，不同地位學生反應的尋求資源或解答所運用的工具具有很高的相似性，其中大部分是詢問教師、父母、長輩，或者透過上網、查書的方式（如晤談記錄 S61019-07 及 S61023-07）。

例一：

T：當你碰到一個以前不知道或沒學過的問

題，你要如何找出答案？

S：聽老師的就對了。

T：老師說的一定對嗎？

S：不一定。

T：既然不一定，你要如何相信？

S：假如覺得這個想法不合理的話，就去翻書或找找看就好了。

T：所以你會分析一下老師講的對不對？

S：對。

T：除了聽老師所說的之外呢？

S：聽長輩講的。

T：你大部分都聽什麼長輩的話？

S：爸爸、媽媽或老師。

T：還有嗎？有沒有同輩的？

S：沒有。

T：那弟弟呢？

S：也不會。

T：除了請教別人之外，你還會用什麼方法？

S：查書或上網。

T：還有呢？

S：就這樣。（S61019-07）

例二：

T：當你碰到一個以前不知道或沒學過的問題，你要如何找出答案？

S：問爸媽吧。

T：為什麼？

S：因為我爸爸自己認為懂得還蠻多的，只要我問他問題，他都可以跟我講很多，即使有時候覺得好像有一點問題，但是還是可以給我一些想法。

T：那除了爸媽之外呢？

S：如果說爸媽行不通的話，就會去找比如說老師，老師他大部分一定會給你答案，如果他真的不知道的話，那我就自己去找資料。

T：你會怎麼去找資料？

S：上網啊。

T：為什麼不找書呢？

S：因為網路上就有很多資料了，而且我家裡也沒有這方面的書。（S61023-07）

最後詢問學生：「當同時出現兩種不同的說法，而且聽起來都很有道理時，你會相信怎樣的說法？」問題時，低地位學生似乎無法說出明確的判斷方法或標準（如晤談記錄 S61010-08 及 S61023-08），但是高地位學生則能說出「用直覺」、「綜合兩方面看法」以及「和同學討論」等策略加以解決（如晤談記錄 S61029-08 及 S61033-08）。

例一：

T：當同時出現兩種不同的說法，而且聽起來都很有道理時，你會相信怎樣的說法？

S：看…看我所知道的。

T：你會從你所知道的出發？

S：嗯。

T：如果你所知道的和這些想法不一樣的時候呢？

S：嗯…（稍微停頓）

T：你就可以判斷他對還是錯？

S：嗯。

T：所以你會從自己的想法來看事情？

S：嗯。（S61010-08）

例二：

T：當同時出現兩種不同的說法，而且聽起來都很有道理時，你會相信怎樣的說法？

S：比較實際、比較切實的想法。

T：怎樣會比較切實？

S：就是比較合乎常理，不是那種不可能的事。

T：所以你會先排除像天馬行空一樣不合理的想法？

S：對。

T：那你有沒有可能很清楚知道一件事是對是錯？

S：沒辦法，可能是有些東西我還不是很確定。（S61023-08）

例三：

T：當同時出現兩種不同的說法，而且聽起來都很有道理時，你會相信怎樣的說法？

S：就是去想一想到底哪一個比較有道理嘛，哪一邊比較有理就相信。

T：所以你判斷的標準是什麼？

S：就是感覺比較有說服力的那一個啊。

T：你怎麼感覺呢？

S：嗯…就是以常理來說，聽他們兩個說完之後再來決定。

T：所以你判斷的標準是什麼？

S：就是可以等兩個人說完之後找出有矛盾的地方。（S61029-08）

例四：

T：當同時出現兩種不同的說法，而且聽起來都很有道理時，你會相信怎樣的說法？

S：可能有時候是憑直覺吧，然後不然的話就是兩種綜合起來之後的想法。

T：你覺得直覺可以相信嗎？

S：嗯…通常蠻準的。

T：可是如果不準呢？

S：通常兩種不同說法的時候我就不會那麼快做決定啊，自己可能會再和同學討論比較久一點，然後比較看看哪一個證據比較多，或是再上網找找看都可以啊。

T：除了先不要急著做決定之外，還有沒有其它的方法呢？

S：如果它是可以做實驗而且不是很複雜的話，其實自己動手做一個實驗也是很快的啊。（S61033-08）

綜合上述晤談結果，可以發現高班級地位學生在解決爭議性問題及如何做出判斷的認知上與低班級地位學生有些許差異。高班級地位學生較能提出具體的解決爭議性問題的策略，反觀低班級地位學生的思考較為空泛、不夠明確，似乎較無法舉出具體之解決方法；而在如何針對問題的正確與否做出判斷時，高班級地位學生反應出不迷信權威之傾向，並能藉由尋求實際證據的過程對問題做出合理判斷。至於尋求協助以找尋合理證據的部分，無論由回饋單或訪談內容中，發現學生均不甚熟悉多元的求證訊息管道，其中大多相信成人或書籍，或者上網搜尋，使用網路資源，但是較少有人能夠針對問題之性質或問題本身邏輯上的矛盾加以釐清，由此顯示學生多方求證訊息正確性之技巧明顯不足。

陸、結論與建議

根據前一章之研究結果及討論，本研究歸納出以下幾項結論：

一、SQM 教學對於六年級學生批判思考能力與傾向具有正向的影響

綜合本研究之量化分析及質性分析結果，發現 SQM 教學對於六年級學生整體批判思考能力與批判思考傾向具有正向的影響，顯示 SQM 教學能有效提供學生認知衝突的機會，引導學生撿視自我想法，並接納他人之意見，最後綜合雙方看法形成較為合理之判斷或決定。

二、學生的班級地位及社會互動會影響批判思考的進行

經由統計分析方法發現，不同班級地位學生（高、中、低地位）之間無論在批判思考能力或傾向測驗上都未達顯著差異，但是在「中地位 vs.低地位」學生之間則均達顯著差異。而由晤談結果亦可發現，不同班級地位學生在解決爭議性問題以及如何做出判斷的認知上具有些許差異。因此可知，不同之班級結構的確會影響學生批判思考之發展，不同班級地位學

生之間的確存在不同的思考發展模式。

三、學生背景知識不足、思考技巧不熟練多樣，是影響批判思考的關鍵

研究中發現，牽涉到學生知識背景以外的問題，是學生最感困擾的地方，大部分學生並不喜歡碰觸具開放性或未知領域的問題，因為其中具有相當程度的不確定性。再者，學生在以往一般教學下，往往缺乏思考技巧的訓練，以致思考較為單一，缺乏整體性與全面性，對於如何釐清問題、提出假設、確認假設、尋求證據等思考策略較為欠缺，可能影響學生批判思考之發展。

四、教師對批判思考的認知以及發問技巧的訓練也會影響學生進行批判思考

本研究中雖未探討不同教師對教學成效造成的影響，但是由本研究參與教師的觀察及相關文獻中可以發現，教師對於批判思考的認知以及發問技巧的訓練，均會影響學生批判思考的發展，尤其一般教師對於批判思考的理念均感陌生，對於發問技巧亦無特別重視，想要進行有效的批判思考教學不是一件容易的事。此外，不同教師之間的教學習慣和教學信念雖未在本研究中深入探討，但其無形中亦可能對教學產生潛移默化之影響，值得加以重視。

基於研究時間、研究資源等客觀因素之限制，本研究尚有幾項有待改進之處，茲歸納研究設計、實驗處理、研究結果與討論、研究結論等成果，分別就教育應用及未來研究兩個方面，提出以下幾項建議並說明如後。

一、教育應用之建議

(一)融入式教材開發方面

以本研究採用之 SQM 教學而言，對於教學中討論議題的選擇可說相當重要，融入學生較感興趣之論題於教材中，可達到潛在課程之效，在潛移默化中提升學生學習之動機和興趣。因此本文建議於現行各單元中設計合適之融入議題，或者建立批判思考教學模組，提供教師進行批判思考教學之參考。此外，在 STS 的科學教育思潮下，融入學生感興趣的相關社會議題，如複製人、哈日風、興建核四、網路交友、原住民捕鯨（潘志忠, 2002）等議題，經由批判思考的過程，培養學生具備 Cobern（1991）所指之「世界觀理論」（World View Theory）（見圖 4）的精神，以達成科學教育培育專精科學人才之外，建構人類永續生存發展的通識性、終極性目標。

(二)多元評量系統建置方面

批判思考的評量不是一件容易的事，如何客觀評測學生真實的批判思考能力與傾向更是一項艱鉅的工作。由本研究的文獻分析可以得知，目前國內外現有的批判思考測驗大多採用成就測驗（選擇題）、申論測驗或態度量表，如此雖然能夠大致獲知學生認知及情意部分的表現，終究並非學生批判思考的全貌，不易評估學生實際的批判思考技能水準。

因此，在提升測驗效度之方法上，Ennis（1993）認為教師從事批判思考能力測驗的

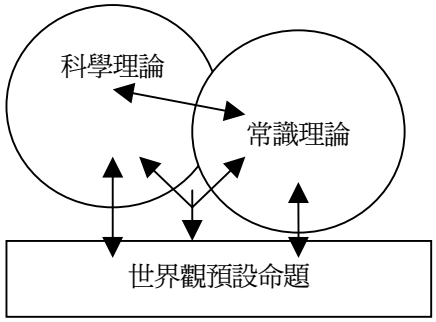

圖 4：科學理論、常識理論與世界觀（Cobern, 1991, p. 9）

設計時，可採兩階段評分的方式，亦即運用選擇題之後再加上「說明理由」的方式，一方面確認學生是否真正理解，減少因猜測產生評分的誤差，另一方面也可以確知學生思考的內在過程。此法雖可做為未來設計之參考，但在執行上存在一定的困難，建議說明理由的部分或許可用晤談的方式取代文字陳述，經收集學生的回答資料後據以建立一套評分基準，應能測出學生真正的批判思考能力。至於批判思考傾向部分，欲進一步了解學生在學習過程中是否展現符合批判的精神與胸襟，則建議透過教室的觀察與記錄，確立具體的批判思考行為表徵，做為教師評量之準據。

二、未來研究之建議

(一)研究設計與統計方法方面

在研究設計部分，本研究所採用之兩個控制組設計雖可改善傳統準實驗研究設計前後測不等控制組（單一控制組）的缺點，一方面既能配合初步從事研究者研究心力與研究資源不足之考量，另一方面亦可達到交叉驗證的效果。但是嚴格來說，其效果仍不如兩組實驗組之設計，若能增加另外一組實驗組（或者更多實驗組），成為類似所羅門四組設計，將能使研究結果更具說服力。至於統計方法部分，本研究所採用之單因子共變數分析方法，其可信度雖然獲得認同，卻只適用於探討單一自變項對於某依變項之影響，無法探討不同因子之間複雜的關係；實際上，影響批判思考發展的因素並非單純只有一個，為能更深入探討其中之關連，未來建議使用「多因子設計」之方式加以解決，例如使用二因子共變數分析等多因子統計方法。

(二)批判思考本質與科學思維的研究方面

在現實的世界中，人類的思維運作往往不是單一向度的，以批判思考為例，個人進行批判思考時可能同時運用其它向度的思考，如創造思考、水平思考等擴散性的思考模式也可能蘊含其中，它牽涉到複雜的大腦機制及心理運作，並非只從外顯行為或是某一角度便能掌握思維的全貌。在這一方面，人類對於思維本質相關知識的認知不足，雖然有待認知科學、認知神經心理學等學者的持續研究，以提供更多樣、更精確的知識與訊息，但是基於目前研究的需要性與迫切性，不容存有被動等待與期望的心態，必須更加主動積極進行相關的實徵性研究。

(三)師生互動同儕互動及學習機會均等的後續研究

本研究中雖已嘗試討論 SQM 教學對於科學教室中同儕互動之影響，但是在師生互動部分礙於研究時間有限與心力不足的問題，並未深入研究教室中師生問答的互動情形，尤其隱藏在背後學習機會分佈的問題，值得後續的研究。

參考文獻

1. 林玉体（2002）：**西洋教育思想史**。台北市：三民書局。
2. 邱旻昇（1999）：**從期望地位的觀點探討學生在科學小組討論中互動的平等性**。台北市：國立台灣師範大學科學教育研究所碩士論文（未出版）。
3. 吳明隆（2000）：**SPSS 統計應用實務**。台北市：松崗圖書。
4. 邱皓政（2002）：**量化研究與統計分析：SPSS 中文視窗版資料分析範例解析**。台北市：五南書局。
5. 郭生玉（1998）：**心理與教育測驗**。台北市：精華書局。
6. 張玉成（1999）：**教師發問技巧**。台北市：

心理出版社。
7. 陳膺宇（1994）：批判性思考運動初探。**國立政治大學學報**, **69**, 144-171。
8. 陳麗華（1989）：國小社會科批判思考教學的省思。**現代教育**, **7**, 121-135。
9. 教育部（2003）。**國民中小學九年一貫課程綱要**。台北市：教育部。
10. 黃俊儒、楊文金（2003）：國中理化實驗課中學習機會分佈之研究 — 從社會互動及認知投入的角度。**科學教育學刊**, **11**(1), 75-95。
11. 溫明麗（1997）：**批判性思考教學 — 哲學之旅**。台北市：師大書苑。
12. 溫明麗（2001）：**批判性思考教學理論與師資培育模式之探討 — 因應九年一貫課程實施的配套措施(一)**。行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告（報告編號：NSC 89-2413-H-003-054），未出版。
13. 潘志忠（2002）：**議題中心教學法對國小學生批判思考能力影響之實驗研究**。花蓮縣：國立花蓮師範學院國民教育研究所碩士論文（未出版）。
14. 蘇明勇（2003）：批判思考之思考批判：科學教育中的批判思考教學與評量。**科學教育研究與發展季刊**, **2003 專刊**, 88-119。
15. 蘇明勇和黃萬居（2004, 12 月）：**蘇格拉底詰問模式對六年級學生批判思考能力與傾向之研究**。論文發表於中華民國第二十屆科學教育學術研討會。高雄縣：國立高雄師範大學。
16. Cobern, W, W. (1991). World view theory and science education research. *NARST Monograph, 3*. Manhattan, KS: National Association for Research in Science Teaching.
17. Ennis, R. H. (1985). A logical basis for measuring critical thinking skills. *Educational Leadership, 43*(2), 45-48.
18. Ennis, R. H. (1993). Critical thinking assessment. *Theory into Practice, 32*(3), 179-186.
19. Ennis, R. H. (1996). *Critical thinking*. Upper Saddle River, N. J.: Prentice-Hall.
20. McPeck, J. E. (1990). *Teaching critical thinking*. Routledge, New York: Chapman and Hall.
21. Norris, S. P., & Ennis, R. H. (1989). *Evaluation critical thinking*. CA: Critical Thinking Press & Software.
22. Norris, S. P. (1985). Synthesis of research on critical thinking. *Educational Leadership, 42*(8), 40-45.
23. Paul, R. W. (1995). *Socratic question and role-playing*. Dillon Beach, CA: Foundation for Critical Thinking.
24. Siegel, H. (1999). What (Good) are thinking disposition? *Educational Theory, 49*(2), 207-222.
25. Yager, R. E. (1993). Science and critical thinking. In J. H. Clarke, & A. W. Biddle (Ed.), *Teaching critical thinking: Reports from across the curriculum*. (pp. 264-275). Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
26. Yager, R. E. (2000). The history and future of science education reform. *Clearing House, 74*(1), 51-54.

The Impact of the Socratic Questioning Model on Sixth Graders' Critical Thinking Abilities and Dispositions

Ming-Yung Su and Wan-Chu Huang
Graduate Institute of Science Education,
Taipei Municipal University of Education

Abstract

This study aimed to investigate the impact of the Socratic Questioning Model (SQM) on sixth graders' critical thinking abilities and dispositions. A nonequivalent pretest-posttest control group design was used in this study of 98 sixth graders selected from an elementary school in Taipei city. Thirty-four pupils were assigned into experimental group, and sixty-four assigned into two control groups. The experimental group received the SQM instruction for four class periods per week for nine weeks, while both control groups remained in their regular science instruction.

The quantitative data included results from (1) the Test of Critical Thinking Ability (TCCA), which was applied to the experimental and control groups for pretest and posttest; (2) the Test of Critical Thinking Disposition (TCCD), which was applied to the experimental and control groups for pretest and posttest; and (3) the Class Status Questionnaire (CSQ), which divided the experimental pupils into three groups and was administered to the experimental group after the intervention. The data were analyzed by ANCOVA. There were also qualitative data collected from interview, class observation, learning feedback and questionnaires.

The major findings of this study were as follows:

(a) The SQM had significantly positive effects on pupils' critical thinking abilities. This resulted from the fact that the experimental group had higher scores than the control group.
(b) The SQM had significantly positive effects on pupils' critical thinking dispositions. This resulted from the fact that the experimental group had higher scores than the control group.
(c) Pupils who received SQM with different class status did not showed significantly different critical thinking ability.
(d) Pupils who received SQM with different class status did not showed significantly different critical thinking disposition.

Key words: Critical Thinking, Critical Thinking Ability, Critical Thinking Disposition, Socratic Questioning Model