
實施議論文寫作活動提升國小學生 論證與寫作能力

張緯文¹ 林樹聲^{2*}

¹彰化縣埔心國民小學

²國立嘉義大學 數理教育所

摘要

本研究旨在應用議論文寫作活動提升國小學生論證與寫作能力。研究採單組前、後測設計，對象為台灣中部地區某國小 31 名六年級學生。教學以「國光石化的興建」為主題，進行為期 3 週，每週 2 節課的活動。學生在教學前、後，分別針對「國光石化的興建、風力發電機設置」兩個議題，進行議論文寫作。研究結果顯示：在「國光石化的興建」中，學生提出論點、反論點、反駁與論證總分，後測平均得分均顯著高於前測($p < .05$)，寫作能力後測平均得分亦顯著高於前測($p < .01$)；「風力發電機的設置」中，除了提出論點外，學生提出反論點、反駁與論證總分，後測平均得分均顯著高於前測($p < .05$)，寫作能力後測平均得分亦顯著高於前測($p < .01$)。這表示經由議論文寫作教學活動，學生能將習得的論證與寫作能力應用到其他議題，展現學習遷移的一面。

關鍵詞：論證能力、寫作能力、議論文寫作、國小

壹、研究背景與動機

自從培育全民科學素養成為科學教育的目標後，世界各國的科學教育無一不朝向這個方向在努力。而科學素養若從「提升能力」的角度來談，作為探究、溝通能力之一的「論證能力」，正是近十年之中受到學者重視的焦點(Llewellyn, 2013)。美國「幼稚園到十二年級科學課程架構」(National Research Council, 2012)就將論證能力視為現代學生必須養成的重要能力

之一。而我國教育部(2003)於「科學教育白皮書」中指出：科學教育是一項全民教育，能〔培養學生〕依照科學方法從事論證，使每位國民能夠解決日常生活問題，理性批判社會現象，對各項公共事務做出明智的抉擇(頁 4-5)。這意謂著提升學生的論證能力、促進學生做出理性的批判和明智的抉擇，不但是我國科學教育的重點之一，也是培養出積極參與公共事務、做出負責任決定的公民不可獲缺的能力。

由於論證屬於高層次的認知能力之一，必須透過教學和練習才能促進學生掌

*為本文通訊作者

握此一能力(Osborne, Erduran & Simon, 2004)。而過去的研究已發展出許多不同的教學策略或方法，用以改善學生的論證技能。例如概念卡通圖(Naylor, Keogh & Downing, 2007)、辯論和角色扮演(Simonneaux, 2001)、合作學習和小組任務(Gillies & Khan, 2009)、填寫論證細格(靳知勤、楊惟程、段曉林, 2010)、口語和書寫提示併用的引導(蘇衍成、林樹聲, 2012)、科技軟體或平台的輔助引導(Scheuer, Loll, Pinkwart & McLaren, 2010)、論證 V 圖(Nussbaum, 2008)……等等。而就小學階段來說，這些策略或方法有些適用，有些則否。因此，能開發出適用於小學階段且促進學生發展論證能力的策略或方法，是本研究的主要企圖。由於聽、說、讀、寫等基礎素養的養成，已是小學教育既定的教學目標，也因此若能透過「寫作」來強化和發展學生的論證能力，不僅順理成章，也不失為一個可行的策略。

基本上，寫作是個人或社群表達意見的重要途徑，藉由寫作不但可以幫助學生發展邏輯和反省思考的能力，也能增進學生溝通與表達的能力(Grant & Fisher, 2010)。而寫作的文體中，議論文寫作往往需要學生針對主題論述出自己的意見，甚至以不同的立場和觀點，闡明想表達的內容並做出支持或駁斥的辯證(Ferretti, 2009)，而這些過程與學習論證有異曲同工之妙。

以往議論文寫作多半使用於語文課的作文練習，較少運用在科學課室的學習。若能將議論文的寫作活動導引至科學

教學，同時搭配論證的學習，將更合乎教學的效益，並達到一舉兩得的目的。

貳、文獻探討

本研究旨在探討國小科學課室裡，應用議論文寫作活動提升六年級學生論證與寫作能力之情形。引導本研究的待答問題包括：實施議論文寫作活動後，學生的論證能力是否達顯著進步？學生的寫作能力是否達顯著進步？若是，進步的情況如何？

參、文獻探討

一、論證與論證能力

關於「論證」，Kuhn 與 Udell(2003)指出它可以是靜態的「產物」，意指在社會情境下，兩個人或更多人在活動中所持有的對立想法；它也可以是一個動態的過程，這種說法旨在溝通，強調個人與他人之間存在不同的意見時，藉由口語表達或文字書寫的方式，提出自己的論點，說服別人的一種社會活動(Garcia-Mila & Andersen, 2007)。

至於論證的組成，Toulmin(1958)表示一個完整的論證包含「資料(證據)、主張、理由、支持(backing)、限制(qualifier)、反駁」等元素。透過這些元素本身或元素的組合，可以反映出學生的論證能力，例如「論點」是主張加上理由所組成，「反論點」是反對論點的主張加上理由所組成，「反駁」則是針對反論點中的理由提出相反的意見。而「證據」可以用來支持或反駁論

點、反論點等。「限制」是說明「主張或結論成立的範圍」;「支持」則指「足以支持理由的一般通則」(Braund, Scholtz & Sadeck, 2013)。而「限制、條件」二個元素較少被分析,主因在於「限制」並不容易確認,「支持」則可被視為「理由」的延伸,因此可當作理由被分析(Zeidler, Osborne, Erduran, Simon & Monk, 2003)。

基本上,沒有情境是無法論證的。因此在提供某個情境給學生後,「提出論點、反論點、反駁、證據」是最常被檢測的論證能力(Lin & Mintzes, 2010; Mason & Scirica, 2006; Wu & Tasi, 2007)。對提出論點與反論點來說,學生若能提出較多不同觀點出發的理由來支持,表示他的論證能力較佳,具備較多元的思考(Simonneaux, 2007)。而有效的論證不僅僅是考量論點而已,還必須結合反論點來做出辯證,以增強說服力(Nussbaum & Schraw, 2007)。此外,若能針對反論點提出反駁,或者提出證據來支持自己的論點或反駁他人的論點,表示學生具有較高層次的論證能力(Lin, accepted; von Aufschnaiter, Erduran, Osborne & Simon, 2007)。

二、議論文與寫作能力

文字是人類表達的媒介,以文字為基礎的寫作既是發表自我想法的途徑,也是透過思考的自我學習過程。因目的的不同,寫作就產生了各種不同的文體。一般分成記敘文、抒情文、論說文及應用文四類(劉玉琛, 1990),林鍾隆(2003)指出論說

文又可細分為「說明文」和「議論文」。教育部(2012)編寫的《重編國語辭典修訂本》則將議論文定義為:「議論文」是一類文體的名稱,焦點在「論證說明」自己的主張,批評他人的意見,試圖說服別人(吳淑玲, 1996)。

鄭發明、顏炳耀與陳正治(1997)表示議論文的寫作邏輯也不脫離「起、承、轉、合」四個布局:「起」--學生必須先提出自己的主張和立場,並發表意見或看法;「承」--承接上一段做更詳細的說明,學生必須寫出正面或反面的理由來強化自己的主張;「轉」--學生必須換一個角度,提出反方論據上的錯誤來突顯自己論點的正確和重要,使對方的論據無法獲得認同和支持;「合」--學生必須做出總結,根據自己先前的論述,做出概括性地歸納,以呼應自己的主張和立場並結束文章。

上述的寫作布局正符合提出「論點、反論點、反駁」等論證的內容。「起」相當於論證過程裡「提出主張和理由」;「承」猶如論證過程的裡提出更多的理由或反論點;「轉」則如同反駁,駁斥相反於自己主張的理由;「合」則是回到自己的論點,再次做出聲明,前後呼應。也就是說,議論文寫作即是一種論證的過程,學生可透過書寫議論文來學習論證。

此外,九年一貫課程國語文學習領域中作文能力之指標,可將學生作文能力歸納為:「文字修辭、內容思想、組織結構」等三方面(教育部, 2012)。張新仁(1992)則認為「文字修辭」方面,可反映在「標

點適當、用字正確、文法通順」三點；「內容思想」方面，可歸納成「取材適當、議論有理、旁徵博引」上；至於「組織結構」方面，則可利用「段落清晰、破題得當、前後呼應」來說明。換言之，這些細項說明著學生整體書寫議論文的情況，我們可以依此評測學生的寫作能力。

三、以社會性科學議題作為論證和寫作的題材

有關論證和寫作題材上，眾多的社會性科學議題(socioscientific issue, 簡稱 SSI) 是一個不錯的選擇。科技發展和使用對生活世界造成各種不同的影響，而不同社會團體面對此類議題中的問題時，因價值觀的差異、持有的立場不同，所以解決問題的方案就不同。在無法形成共識之下，社會爭議就此產生(Oulton, Dillon & Grace, 2004)。例如基因改造作物有助於糧食的增產，卻也引起食用後對健康的疑慮；再例如手機已成為現代人通訊不可獲缺的工具，但其所發出的電磁波是否會引發身體的不適，仍無明確證據來釐清。

SSI 因發生在生活週遭，容易引起學生的關注，再加上一些議題與學生的生活經驗有關，所以學生較能針對議題，提出自己的看法或反駁別人的意見來進行論證(Zeidler, Sadler, Simmons & Howes, 2005)。本研究擬採用「國光石化的興建」作為教學的題材，「風力發電機的設置」作為測試學生論證與議論文寫作能力學習遷移的議題。這些議題都屬於近年來台灣社

會爭議的事件之一，原因是涉及到「國家與地方經濟發展、環境與生態保育」之間的衝突。再加上解決各個問題也有不同的方案，並且本研究樣本居住的附近就正好是此二議題發生的場域，學生對於此二議題並不陌生，因此它們適合作為本研究教學和評量的題材。

肆、研究方法

一、研究對象

本研究教學實驗實施的國小位於彰化縣中部的一個鄉鎮，全校 6 個年級，普通班為 25 班，學生共約 610 人，屬中型規模的小學。研究對象為研究者任教六年級自然與生活科技班級中的一班學生，該班男生 17 人，女生 14 人。整體而言，受試學生的語文程度佳，每次月考國語全班平均成績都在九十分以上，平時每週練習 2 篇日記、二至三週練習 1 篇作文。在參與本研究之前的寫作活動以記敘文、抒情文和應用文為主，未曾正式接受過議論文寫作或論證的訓練。

二、教學設計

教學以「國光石化的興建」為主題，共 6 節課，每週 2 節，每節 40 分鐘。本文的第一作者利用綜合活動課來進行教學，而此一主題可連結至教學學校採用的南一版自然與生活科技六下第三單元永續家園的內容。而本文的第一作者畢業於某師院的數理教育系且正在進修科學教育碩士，再加上教學年資 23 年，也參與本研究的教

學設計，因此足以勝任此一研究的教學實踐。除了必須先協助學生建構相關的議題知識外，整個教學依著「示範與說明、指導與練習、習寫學習單」三大階段進行，各節的目標與上課內容說明如下(表 1)。

第一節：

1. 建立議題知識

教學前，教師請學生先蒐集有關國光石化興建的相關資料。上課時，教師先透過影片介紹國光石化興建的背景，接著讓學生閱讀國光石化的相關資料，再根據學生蒐集的資料共同討論石化工業的重要性與國光石化興建的優、缺點

2. 示範與說明

教師示範和說明贊成或反對興建的

說法都必須要有理由做根據

3. 指導與練習

教師引導學生針對經濟、環保與社會等三方面，提出贊成或反對興建的理由並記錄在黑板上。教師隨後指導學生討論理由是否明確

4. 習寫學習單

學生將贊成與反對興建的理由寫在學習單一。

第二節：

1. 示範與說明

教師說明贊成或反對興建國光石化主張的寫法，並強調要有明確的理由來支持自己的說法。教師同時講解寫作的「文字修辭」，重點在用字、文法及標點符號使用上應注意的細節。

表 1：本研究各節的教學目標與教學重點內容

	教學目標	教學重點
第一節	能說出贊成或反對國光石化興建的理由。	認識「國光石化」興建的背景，並且撰寫贊成或反對國光石化興建的理由。
第二節	能提出自己的論點。	學習議論文第一段(起)的敘寫方式，重點在提出自己的主張和理由。
第三節	能進一步寫出支持自己主張的多個理由。	學習議論文第二段(承)的敘寫方式，針對主張提出更多理由。
第四節	能提出反駁。	學習議論文第三段(轉)的寫作，針對相反於自己的論點加以駁斥。
第五節	能運用「首先、其次、最後」等連接詞寫出解決方案，並做出結論。	學習議論文第三段(轉)之「如何做」與第四段(合)的寫作，針對主張提出可行的做法來解決問題，再歸納出結論。
第六節	能運用「起、承、轉、合」寫出完整議論文。	學習議論文一至四段(起、承、轉、合)的綜合練習。

2. 指導與練習

教師指導學生說出贊成或反對國光石化興建的主張和理由，讓學生共同討論彼此提出的理由是否恰當。

3. 習寫學習單

學生運用「正面來說」、「反過來說」與「合起來說」的方式，將自己的主張和理由寫在學習單二，同時檢查自己的文句修辭是否通順。

第三節：

1. 示範與說明

教師示範和說明贊成興建國光石化廠必須強調石化工業的重要性，反對立場則應著重石化工業造成的負面影響。接著示範提出支持自己主張的兩個理由、反主張(counter-claim)的兩個理由。寫作上，教師提醒學生在「內容思想」方面，必須注意取材是否恰當，議論是否有理由支持，行文內容是否能援引成語、諺語及事例來證明。

2. 指導與練習

教師讓學生依據自己寫下的主張，提出至少兩個理由支持自己的意見，並讓學生討論和分享彼此的看法，藉此修正自己的觀點和理由。教師同時鼓勵同學針對不同觀點提出理由，而且愈多愈好，代表自己有多元的想法。

3. 習寫學習單

學生根據口語的練習，將自己的想法寫在學習單三，完成第二段論點和反論點的敘寫，並檢視文章的內容是否

言之成理。

第四節：

1. 示範與說明

教師舉例說明如何反駁他人的意見，以鞏固自己的主張。

2. 指導與練習

教師引導學生練習對相反於自己的意見提出反駁，並討論提出的理由是否合理。

3. 習寫學習單

學生修正自己的意見並將想法寫在學習單四上。

第五節：

1. 示範與說明

教師提出解決「國光石化興建與否」此一問題的方法，並運用「首先、其次、最後」作為連接詞來完成第三段的寫作。接著說明如何將先前的主張，用簡潔的文字作成結論。同時，教師就文章的「組織結構」提醒學生注意文章段落的安排與結論的敘寫。

2. 指導與練習

教師指導學生提出對此議題的解決之道，同時根據前面所寫的主張與理由，歸納出自己的結論。

3. 習寫學習單

學生將自己對問題的解決方法寫在學習單五、最後的結論則寫在學習單六。

第六節：

1. 示範與說明

教師重新示範議論文「起、承、轉、合」四段落的寫作內容，並提醒學生

須注意各段的主張與理由要一致，文章的修辭、內容與結構必須精確充實，行文前後呼應，讓文章的內容具有連貫性。

2. 指導與練習

教師引導學生把之前五節課所練習的內容，組合成四段形式的文章。

3. 習寫學習單

教師將先前練習(起、承、轉、合)的學習單發還給學生作參考，學生檢視先前練習所寫下的內容，留意提出的理由是否立場一致、文句的修飾是否恰當，最後再將四個段落的内容寫在學習單七，並重新檢視自己的文稿，修正缺漏。

三、研究工具

(一)學習單

作為教學的輔助工具，共 7 份，主題是「國光石化的興建」。教師依著學習單上設定好的寫作鷹架，引導學生學習議论文的寫作，並讓學生從中練習論證。學習單的內容參考楊裕賢(2008)提出的作文教學活動架構「起、承、轉、合」加以設計。其中學習單一是「國光石化興建的背景」，介紹國光石化興建的緣由，讓學生對此議題有基本認識，並於討論後寫下贊成與反對興建的理由。學習單二是「議論文第一段(起)」，讓學生了解主張和理由組成自己的論點，並且練習議論文第一段(起)的寫法。學

習單三，說明議論文第二段(承)的寫法，重點在論點的補充與反論點的提出都須有適當的理由。學習單四，著重在議論文第三段(轉)的敘寫，讓學生熟悉反駁對立的意見。學習單五，繼續議論文第三段(轉)的練習，主要是針對議題提出解決之道。學習單六，強調議論文第四段(合)結論的寫作要點，讓學生歸納自己的想法、做出結論。學習單七，讓學生綜合練習議論文起、承、轉、合完整四段的寫作，學習建立議論文的文章架構。上述七份學習單皆是在教師示範和說明、指導與練習後進行填寫。

(二)寫作單

作為評量學生論證能力與議論文寫作的情況，共 2 份，每一份一個情境敘述。第一份寫作單為「國光石化的興建」，情境說明國光石化原先預計在雲林縣的離島工業區興建石化廠，後因環境影響評估沒有通過，於 2008 年轉往彰化縣大城鄉，接著再讓學生針對「是否希望國光石化在彰化大城鄉以填海造陸的方式建廠」，寫下自己的看法並提出理由。第二份寫作單為「風力發電機的設置」，情境敘述彰化王功海邊風力發電機設置的優、缺點，接著讓學生針對「是否繼續在彰化沿海設置更多的風力發電機」，寫下自己的看法。在教學實驗前一週先進行寫作單前測，教學介入結束後一週再進行後測。兩份寫作

單的填寫順序都是先「國光石化的興建」，再「風力發電機的設置」。每份的寫作時間為 40 分鐘。

而上述工具經過 3 位科學教育學者指正、4 位非實驗對象之六年級學生閱讀後，再加以修正，最後完成定稿。

伍、資料的處理與分析

資料處理上，S 代表學生，S01 表示編號 01 號的學生。資料分析如下：

一、寫作單

寫作單的計分分為「論證能力」與「寫作能力」兩部分：

(一)論證能力的評分架構(表 2)主要參考自蘇衍承與林樹聲(2012)。由於寫作單要求學生配合議論文的起、承、轉、合四段做行文，其中第一段「起」和第四段「合」對應至「提出論點」，第二段「承」為「提出反論點」，第三段「轉」則為「提出反駁」。

表 2：論證能力的評分架構

論證能力	分析類別	議論文句舉例	計分和說明
論點	1 有主張無理由	• <u>我反對興建</u>	• 1 分 ，只有主張(我反對興建)
	2 有主張和一個理由	• <u>國光石化的興建會破壞濕地生態，所以我反對興建</u>	• 沒有理由得 1 分。
	3 有主張和多個理由	• <u>國光石化(環境保護觀點)。</u> • <u>因為石化工業需要大量用水及用電，是屬於高耗能產業，同時國光石化會排放大量廢氣及廢水造成汙染，所以我反對興建(經濟、環境保護觀點)。</u>	• 2 分 ，主張(反對興建)得 1 分，有 1 個理由(破壞濕地生態)，得 1 分，共 2 分。 • 3 分 ，主張(反對興建)得 1 分，有不同觀點的 2 個理由(大量用水及用電是屬於高耗能產業)、(排放大量廢氣及廢水造成汙染)，得 2 分，共 3 分。
反論點	1.只有主張無理由	• 有人贊成。	• 1 分 ，只有主張(有人贊成)
	2.有主張和一個理由	• <u>國光石化建廠完成後，廠區的體育設施及休憩活動設施將開放社區居民使用，促進地方繁榮(社會觀點)。</u>	• 沒有理由得 1 分。
	3.有主張和多個理由	• <u>國光石化將投資四仟多億</u>	• 2 分 ，主張(興建國光石化)得 1 分，有 1 個理由(廠區的體育設施及休憩活動設施將開放社區居民使用，促進地方繁榮)，得 1 分，共 2 分。

	可以促進經濟發展，並且將比照六輕模式， <u>在新建廠區大量造林綠化，吸收二氧化碳</u> 。(經濟、環境保護觀點)。	• 3 分，主張(興建國光石化)得 1 分，有不同觀點的 2 個理由(促進經濟發展)、(新建廠區大量造林綠化，吸收二氧化碳)，得 2 分，共 3 分。
反駁	<p>1. 未針對反論點的核心</p> <p>2. 針對反論點的核心</p>	<p>• 反論點：國光石化興建完成後約可增加兩萬個就業機會(經濟觀點)。</p> <p>反駁：製造石化產品會排放大量廢氣和廢水，造成汙染(環境保護觀點)。</p> <p>• 反論點：認為興建國光石化可以促進經濟發展(經濟觀點)。</p> <p>反駁：台塑六輕曾發生嚴重火災，國光石化可能會發生工安意外，造成經濟損失(經濟觀點)。</p>
		<p>• 0 分，「製造石化產品會排放大量廢氣和廢水，造成汙染」未能針對反論點(國光石化興建完成後約可增加兩萬個就業機會)提出反駁，因此不計分。</p> <p>• 1 分，「台塑六輕曾發生嚴重火災，國光石化可能會發生工安意外，造成經濟損失」能針對反論點(興建國光石化可以促進經濟發展)來提出反駁且反駁合理，1 個反駁得 1 分，共 1 分。</p>

評分標準為：

1. **論點**：主要分析學生提出的主張和理由，只要提出主張就計算 1 分，一個理由也給 1 分。當學生提出的理由背後若「觀點」不同，就視為不同的理由；若相同，就視為相同的理由。也就是說，相同觀點下的不同理由，會視為是相同的理由，因此只給予 1 分。例如：「國光石化會排放大量的廢氣及廢水造成汙染」。代表學生從環境保護觀點做考量(排放大量的廢氣及廢水)，屬於有相同觀點的兩個理由，給予 1 分。由於「起」和「合」

之內容有部分會重覆，因此重覆的部分只計算一次的分數。而學生寫作的情況出現「有主張無理由、有主張加一個理由」與「有主張加多個理由」三類。

2. **反論點**：寫作單的第二段，主要分析學生提出「反主張(counter-claim)和理由」，學生寫作的情況如論點一樣，分三類。
3. **反駁**：分析學生是否針對反論點的理由寫出反駁，分為「針對反論點的核心」與「針對反論點的核心」二類，前者不計分，後者一個反駁給 1 分。

(二)寫作能力評分方面，因顧及國小學生

對議論文寫作較陌生，為符合他們的寫作程度，研究者與兩位教導國語科的教師討論後，修改張新仁(1992)之作文評分量表各評分細項，將內容較難的部分刪除或修改。例如「修辭精確與句型豐富」對國小學生而言太難，所以將其刪除，最後得評分架構分三個向度：

1. 文字修辭上，分成「標點適當、用字正確、文法通順」；
2. 內容思想上，分為「取材適當、議論有理、旁徵博引」；
3. 組織結構上，分為「破題得當、段落清晰、前後呼應」。

每一個細向分成「差、普通、佳」來評定。若文中含有五個以上的錯誤或問題，評為「差」，1分；五個以內(含五個)的錯誤，評為「普通」，給2分；沒有錯誤，評為「佳」，給3分。

兩份寫作單的前、後測評分標準一致，之後進行相依樣本 *t* 檢定，以檢測學生學習進步的狀況。

二、評分者信度

本文第一作者和一位已取得教育碩士學位的在職教師，依評分架構，針對隨機抽取國光石化的興建前、後測寫作單，各25份，分別進行評分。之後再以每位受試者的總分為基礎，求取兩位評分者的相關程度，得到論證評分之 Person 積差相關係數為 0.91 ($p < .01$)，寫作能力之相關係數為 0.93($p < .01$)。

陸、研究結果**一、寫作活動前、後學生提出論點、反論點與反駁之差異**

(一)就「國光石化的興建」議題，學生在前、後測的論點、反論點、反駁與總分方面，都呈現後測平均分數高於前測平均分數的趨勢(表3)，且達到達顯著差異($p < .05$)。

(二)就「風力發電機的設置」議題，除了論點前、後測成績未達顯著外，學生在反論點、反駁與總分方面，皆呈現後測平均分數高於前測平均分數的趨勢，且達到顯著差異($p < .05$)(表4)。

表3：學生在「國光石化的興建」論證能力之相依樣本 *t* 檢定

項目與總分	平均得分(標準差)		<i>t</i> 檢定(<i>p</i> 值)
	前測	後測	
論點	4.85(1.21)	5.32(1.49)	2.60(.01*)
反論點	1.52(1.41)	3.00(0.63)	5.86(.00**)
反駁	0.00(0.00)	0.97(0.80)	6.78(.00**)
總分	6.10(2.06)	9.29(2.15)	8.04(.00**)

* $p < .05$, ** $p < .01$

表 4：學生在「風力發電機的設置」論證能力之相依樣本 *t* 檢定

項目與總分	平均得分(標準差)		<i>t</i> 檢定(<i>p</i> 值)
	前測	後測	
論點	3.48(1.00)	3.77(0.67)	1.33(.19)
反論點	2.16(1.37)	3.13(0.72)	3.72(.01*)
反駁	0.00(0.00)	0.84(0.64)	7.33(.00**)
總分	5.65(1.62)	7.74(1.03)	6.19(.00**)

* $p < .05$, ** $p < .01$

進一步檢視學生的寫作，可發現多數學生經過教學後，能從較多元的觀點敘述支持的理由。例如 S24(表 5)在「國光石化的興建」前測中的主張是「反對」興建石化業，理由是「耗掉大量的水和電、缺水問題會變得嚴重」。他的反論點為「國光石化可促進經濟發展」，至於反駁則未寫。後測中，他的主張仍為「反對」，理由除了建廠「會用掉大量的水和電」，他也提及「二氧化碳的排放增多，造成更嚴重的溫室效應、空氣汙染」，甚至「影響到當地居民的健康、破壞濕地、影響漁業和白海豚的生存」。此外，他以「石化工業可促進經濟發展，若可汰換老舊的設備，環境汙染就會減少」為反論點，「如果石化業發生大火，不但損失嚴重，也會造成更多空氣汙染」作為反駁。總之，S24 在教學後的敘述變得複雜、涵蓋的層面也增廣，考量的觀點更從教學前「經濟、環保」，擴大到教學後「經濟、環保、健康、生態保育、社會與動物保育」等六個觀點；反論點則從「經濟觀點」增加為「經濟、環保」二個觀點。

再例如，在「風力發電機的設置」的寫作中，S21 於教學前並未提出反論點和反駁，而提出的論點為「贊成設置」，理由有兩個重點「風力是取之不竭的綠色能源」、「裝置的外觀特別，可作觀光

景點」。教學後，S21 提出的論點延續教學前的主張和理由，他補充說「風力發電不會排放二氧化碳，產生輻射，還可以幫助偏遠地區的電力供應」，他並比較火力發電和核能發電廠興建所使用的土地較少，所以「節省資源」。而教學後，他以反對者的立場提出了反論點，他採用發電成本來說明風力發電的成本並沒有比較便宜，反而比目前的火力和核能發電高；針對此點，他進一步提出了反駁：「雖然風力發電機發電成本較高，但後續維修所花的費用較少，仍值得推廣。」基本上，S21 教學前從「經濟、環保與社會」三個觀點來論述，教學後則擴展到「經濟、環保、安全、社會與土地資源」等五個觀點。同時，他從無法提出反論點與反駁，進步到都能提出，而且言之成理。

值得一提的是，就「國光石化的興建」來看，教學前 58.06%(18 人)的學生能提出反論點，教學後進步到 100%(31 人)。提出反駁上，從教學前無人能提出，進步到教學後 70.97%(22 人)。在「風力發電機的設置」上，80.65%(25 人)於前測中能提出反論點，教學後進步到 100%(31 人)；在提出反駁上，從教學前無人提出，進步到 70.97%(22 人)能提出。

表 5：學生議論文教學前、後寫作單之論點、反論點與反駁內容舉例

寫作單	學生	論證能力	教學前寫作文句	教學後寫作文句
國光石化的興建	S24	論點	國光石化需要用掉大量的水及大量的電(經濟)，臺灣每年的缺水問題愈來愈嚴重(環保)，所以，我反對！萬一實施這個計畫，我們的溼地、水、電都必須犧牲用來換取錢！	興建國光石化會用掉大量的水及電(經濟)，排放二氧化碳造成溫室效應更加嚴重，也造成空氣汙染(環保)，使當地居民罹癌率大增(健康)，為了節能減碳救地球，應發展低耗能產業，因此我反對興建國光石化。另外，石化工業除了造成嚴重的空氣汙染外，也會破壞濕地(生態保育)，影響當地的漁業(社會)及白海豚的生存(動物保育)。
		反論點	國光石化可以促進經濟發展(經濟)	國光石化政府將投資四仟多億，可促進經濟發展(經濟)，也可以汰換中油舊『五輕』設備，減少環境汙染(環保)。
		反駁	無	有些人認為國光石化可以促進經濟發展(經濟)，減少空氣汙染(環保)；但依據台塑『六輕』的經驗，如果發生大火，反而造成嚴重的損失，並造成更多空氣汙染。
風力發電機的設置	S21	論點	因為風力是用之不盡，取之不竭的綠色能源(經濟)，所以我贊成設置。另外，它不會造成汙染(環保)，且外觀非常特別、漂亮，非常適合當作觀光景點(社會)。	風力發電機需要的燃料較少(經濟)，且風力是用之不盡、取之不竭的綠色能源，所以我贊成興建。同時風力發電機不會排放二氧化碳(環保)，產生輻射(安全)。還可以幫助偏遠地區的電力供應(社會)，比起火力發電、核能發電建廠所使用的土地較少，節省資源(土地資源)。
		反論點	無	風力發電機每度發電成本約需 1.8 元，較台電平均發電成本 1.3 元高(經濟)
		反駁	無	雖然風力發電機發電成本較高，但其後續維修所花的費用較少(經濟)。

二、寫作活動前、後學生議論文寫作能力之改變

(一)就「國光石化的興建」來說，教學後學生在文字修辭、內容思想與組織結構方面，呈現後測平均分數高於前測的趨勢，且達到顯著之差異($p < .01$)(表 6)。

(二)在「風力發電機的設置」上，教學後學生在文字修辭、內容思想與組織結構方面，平均分數呈現高於前測之趨勢，並達到顯著差異($p < .01$)(表 7)。

教學後，多數學生寫作文句變得較完整，寫作能力呈現明顯進步(表 8)。例如：S01 在教學前「國光石化的興建」第一段只是簡短敘述「反對興建國光石化」，結論提及「多種一些樹木……，清理水溝的垃圾，這樣有清澈的水，也有美麗的魚，這樣我

們就可以興建國光石化」，行為有些跳躍。教學後，他的行文也變得通順且言之有物。他寫道：「以填海造陸的方式興建廠區，會影響濕地生態、破壞中華白海豚的棲地，所以我反對……」；結論則提出「我們只有一個地球，如果興建國光石化，會造成空氣汙染，破壞濕地，因此我反對……。」基本上，S01 在教學後不但能寫出反對理由，也能再次強調自己的主張。再例如，S15 在「風力發電機的設置」中，教學前第一段和結論都只簡短的「反對彰濱設置風力發電機」。然而經過教學後，理由敘述變得充實。他在第一段中說「會產生噪音，影響周遭生物」，結論為「造成噪音汙染，影響周遭生物。」這顯示 S15 於教學後的寫作中，能前後呼應自己的想法。

表 6：學生在「論國光石化的興建」寫作能力之相依樣本 t 檢定

項目與總分	平均得分(標準差)		t 檢定(p 值)
	前測	後測	
文字修辭	5.13(1.31)	6.23(1.00)	5.52(0.00**)
內容思想	5.74(0.63)	7.00(1.03)	6.40(0.00**)
組織結構	5.39(1.12)	7.58(1.26)	8.44(0.00**)
總分	16.26(2.32)	20.81(2.68)	10.47(0.00**)

** $p < .01$

表 7：學生在「風力發電機的設置」寫作能力之相依樣本 t 檢定

項目與總分	平均得分(標準差)		t 檢定(p 值)
	前測	後測	
文字修辭	5.45(0.96)	6.29(1.01)	4.25(0.00**)
內容思想	5.39(0.99)	6.74(0.97)	6.29(0.00**)
組織結構	4.87(1.20)	7.35(1.23)	8.82(0.00**)
總分	15.71(2.28)	20.39(2.62)	9.08(0.00**)

** $p < .01$

表 8：學生議論文教學前、後寫作單之寫作內容舉例

寫作單	學生	段落	教學前寫作文句	教學後寫作文句
國光石化的興建	S01	第一段	反對興建國光石化	因為興建國光石化要以填海造陸的方式興建廠區，會影響濕地生態、破壞中華白海豚的棲地，所以我反對在彰化縣大城鄉興建國光石化。
		最後一段	我們應該多種一些樹木，這樣吸收二氧化碳，清理水溝的垃圾，這樣有清澈的水，也有美麗的魚，這樣我們就可以興建國光石化。	我們只有一個地球，如果興建國光石化，會造成空氣汙染，破壞濕地，因此我反對在彰化縣大城鄉興建國光石化。
風力發電機的設置	S15	第一段	我反對彰濱設置風力發電機	設置風力發電機會產生噪音，影響周遭生物，所以我反對設置風力發電機。
		最後一段	所以我反對彰濱設置風力發電機	設置風力發電機會造成噪音汙染，影響周遭生物，所以我們不應該在彰濱設置風力發電機。

柒、討論

一、論證能力的改變

教學後，學生在兩個議題中的「論證總分、提出反論點、提出反駁」上，都呈現後測平均分數高於前測平均分數的趨勢，且達到顯著差異。而「提出論點」上，只有「國光石化的興建」議題才達到顯著進步，「風力發電機的設置」則無。總括來說，本研究設計的寫作教學活動能增進學生的論證能力，且學生能將習得的論證能力應用在其他議題，達到學習遷移的效果。

對於學生在非教學議題「風力發電機

的設置」中，「提出論點」能力於教學前、後未達顯著差異，究其原因可能是：相較於論證的其他能力，提出論點對學生來說是較簡單的任務(兩個議題的前測已達 4.85、3.48)，只要稍加練習就能熟悉(林樹聲、黃柏鴻，2009)，再加上議題取材自學生生活周遭，即使學生對議題的背景只有一些粗淺的認知，學生也能憑自己的生活經驗與常識，加以提出自己的看法(Sadler, 2009)。

此外，被視為論證能力中較難的「反論點、反駁」的部分，在這二個議題中，

學生於教學後的平均分數都達顯著的進步。這表示本研究「起、承、轉、合」的教學設計,能有效引導學生考量與自己相反立場的論述,進而提出反論點。同時,也因為加強了學生在議論文第三段「轉」的練習,所以一些學生能夠針對反論點,思考其不合理之處,繼而加以駁斥來鞏固自己的主張,讓自己的論點更具說服力。

二、寫作能力的進步

學生在寫作能力的「文字修辭、內容思想、組織結構」等三方面及寫作能力之總分,二個議題前、後測都呈現後測平均分數高於前測,且都達顯著差異,這顯示本研究設計的寫作教學活動能提升學生議論文寫作能力。

經由議論文「起、承、轉、合」教學活動的實施,並透過學習單的練習、教師引導全班的分享和討論,學生逐步學習議論文四段式的寫法,符合 Sampson、Enderle、Grooms 與 Witte(2013)指出「鷹架」的搭建能讓學生的寫作朝向「更有目的、更有結構和組織、段落和內容也更加清晰」的方向發展。同時,教師引導同儕上台寫下文本或口頭分享寫作並加以討論,都讓學生有機會從別人的書寫內容見習或反思到如何運用標點符號、建構句子、行文和議論,以及首、尾如何做呼應等等。也因此,學生在兩個議題的寫作都有顯著的進步。

捌、結論與建議

本研究設計的議論文寫作活動能提升六年級學生論證與寫作的的能力,達成本研究初始「開發寫作與論證結合的活動」之意圖,為國小階段促進學生論證能力提供了另一個可行的進向。而必須說明的是,由於本研究採取單組前、後測實驗設計,缺乏對照組,所以對於結果的歸因上會較薄弱。所幸從後續的「學生心得問卷裡」得知,九成五的學生都認為此次的教學有助於其論證與寫作能力的提升(此部分因稿件字數限制未呈現),此一結果仍能輔以說明本研究的教學成效。

而學生於提出反駁的表現上雖有進步,但教學後每位學生能提出反駁的數目平均起來仍未及 1.00,且教學後仍有 29%(9人)的學生無法提出反駁,這表示學生在此一能力仍有相當大的進步空間。由於提出反駁屬於較高層次的論證能力(Sampson & Clark, 2008),也因此教師應多以不同的例子來做說明和示範,為學生搭起較多的鷹架,增進他們對反駁的認知並提供機會加以練習,以利他們熟悉此一能力。

此外,學生在議論文的寫作上一樣也有改進的地方。由於本研究的教學時間有限,無法針對每一位學生進行個別的指導。所以若能結合學生之間的同儕批閱和評量,尤其缺漏字、錯別字或行文不通順等缺失,一方面可幫助同學找出缺失、避免自己犯同樣的錯誤;另一方面則可見賢思齊、學習別人寫作上「起、承、轉、合」的優點。

最後，教學以國光石化的興建為題材，雖與學生生活有關，但因反覆練習論證和寫作技能都針對同一議題在進行，難免造成學生學習上的倦怠，進而影響到他們的學習動機。所以，適度的變換主題進行練習，將增進學生學習的意願，進而提升教學的效果。

參考文獻

- 吳淑玲(1996)。《作文的鳳頭與豹尾：論說文》。臺北市：國語日報社。
- 林樹聲、黃柏鴻(2009)。國小六年級學生在社會性科學議題教學中之論證能力研究－不同學業成就學生間之比較。《科學教育學刊》，17(2)，111-133。
- 林鍾隆(2003)。《愉快的作文課》。板橋市：螢火蟲出版社。
- 張新仁(1992)。《寫作教學研究》。高雄市：復文書局。
- 教育部(2003)。《科學教育白皮書》。臺北市：教育部。
- 教育部(2012)。《教育部重編國語辭典修訂本》。線上檢索日期：2013年9月25日。網址：<http://dict.revised.moe.edu.tw/cgi-bin/newDict/dict.sh?idx=dict.idx&ond=%C4%B3%BD%D7%A4%E5&pieceLen=50&fld=1&cat=&imgFont=1>
- 靳知勤、楊惟程、段曉林(2010)。引導式Toulmin論證模式對國小學童在科學讀寫表現上的影響。《科學教育學刊》，18(5)，443-467。
- 劉玉琛(1990)。《寫作指導》。臺北市：富春文化事業有限公司。
- 鄭發明、顏炳耀、陳正治(1997)。《作文引導》。臺北市：國語日報社。
- 蘇衍丞、林樹聲(2012)。在社會性科學議題情境下應用鷹架教學提升國小六年級學生論證能力。《科學教育學刊》，20(4)，343-366。
- Braund, M., Scholtz, Z., & Sadeck, M. (2013). First steps in teaching argumentation: A South African study. *International Journal of Educational Development*, 33(2), 175-184.
- Ferretti, R. (2009). Do goals affect the structure of students' argumentative writing strategies? *Journal of Educational Psychology*, 101(3), 577-589.
- Garcia-Mila, M., & Andersen, C. (2007). Cognitive foundations of learning argumentation. In S.Erduran & M. P. Jimenez-Aleixandre, *Argumentation in Science Education* (pp.29-45). New York: Springer.
- Gillies, R. M. & Khan, A. (2009). Promoting reasoned argumentation, problem-solving and learning during small group work. *Canadian Journal of Education*, 39(1), 7-27.
- Grant, C. M., & Fisher, D. (2010). *Reading and writing in science*. Thousand Oaks, California.
- Kuhn, D. & Udell, W. (2003). The development of argument skills. *Child Development*, 74(5), 1245-1260.
- Lin, S.-S., & Mintzes, J. J. (2010). Learning argumentation skills through instruction in socioscientific issues: The effect of ability level. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(6), 993-1017.
- Lin, S.-S. (Accepted). Science and non-science undergraduate students' critical thinking and argumentation performance in reading a science news report. *International Journal of Science and Mathematics Education*. Advance online publication. doi: 10.1007/s10763-013-9451-7
- Llewellyn, D. (2013). *Teaching high school science through inquiry and argumentation*. New York: Corwin.
- Mason, L., & Scirica, F. (2006). Prediction of students' argumentation skills about controversial topics by epistemological understanding. *Learning and Instruction*, 6(5), 492-509.
- Naylor, S., Keogh, B., & Downing, B. (2007). Argumentation and primary science. *Research in Science Education*, 37, 17-39.
- National Research Council (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*.

- Washington, DC: National Academies Press.
- Nussbaum, E. M., & Schraw, G. (2007). Promoting argument-counterargument integration in students' writing. *The Journal of Experimental Education*, 76(1), 59-92.
- Nussbaum, E. M. (2008). Using argumentation vee diagrams (AVDs) for promoting argument-counterargument integration in reflective writing. *Journal of Educational Psychology*, 100(3), 549-565.
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argument in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020.
- Oulton, C., Dillon, J. & Grace, M. M. (2004). Reconceptualizing the teaching of controversial issues. *International Journal of Science Education*, 269(4), 411-423.
- Sadler, T. D. (2009). Situated learning in science education: Socio-scientific issues as contexts for practice. *Studies in Science Education*, 45, 1-42.
- Sampson, V. & Clark, D. B. (2008). Assessment of the ways students generate arguments in science education: Current perspectives and recommendations for future directions. *Science Education*, 92(3), 447-472.
- Sampson, V., Enderle, P., Grooms, J., & Witte, S. (2013). Writing to learn by learning to write during the school science laboratory: Helping middle and high school students develop argumentative writing skills as they learn core ideas. *Science Education*, 97 (5), 643-670.
- Scheuer, O., Loll, F., Pinkwart, N., McLaren, B. M. (2010). Computer-supported argumentation: A review of the state of the art. *International Journal of Computer-Supported Collaborative learning*, 5(1), 43-102.
- Simonneaux, L. (2001). Role-play and debate to promote students' argumentation and justification on an issue in animal transgenesis. *International Journal of Science Education*, 23(9), 903-927.
- Simonneaux, L. (2007). Argumentation in socioscientific contexts. In S. Erduran & M. P. Jiménez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research* (pp. 97-116). Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Toulmin, S. E. (1958). *The uses of argument*. London: Cambridge University Press.
- von Aufschnaiter, C., Erduran, S., Osborne, J., & Simon, S. (2007). Arguing to learn and learning to argue: Case studies of how students' argumentation relates to their scientific knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(1), 101-131.
- Wu, Y.-T, & Tsai, C.-C. (2007). High school students' informal reasoning on a socio-scientific issue: Qualitative and quantitative analyses. *International Journal of Science Education*, 29(9), 1163-1187.
- Zeidler, D. L., Osborne, J., Erduran, S., Simon, S., & Monk, M. (2003). The role of argument during discourse about socioscientific issues. In D. L. Zeidler (ed.), *The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education* (pp.97-116). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Simmons, M. L., & Howes, E. V. (2005). Beyond STS: A research based framework for socioscientific issues education. *Science Education*, 89(3), 357-377.

投稿日期：102 年 11 月 26 日

接受日期：102 年 12 月 25 日

Fostering Elementary School Students' Argumentation and Argumentative Writing Skills through Argumentative Writing Activities

Wei-Wen Chang¹ Shu-Sheng Lin^{2*}

¹ Pu-Xin Elementary School, Changhua County

² Graduate Institute of Mathematics and Science Education, National Chiayi University

Abstract

The purpose of the study was to improve the sixth graders' argumentation and writing skills through argumentative writing activities. The study adopted one-group pretest-posttest design. Thirty-one students received 3-week instructional treatment, two hours each week. The unit is “The establishment of Kuo-Kuang petrochemical industry”, in which the students learned the knowledge about the issue, argumentation skills and argumentative writing skills. Before and after the teaching, the students were asked to complete two respective learning sheets of argumentative writing on different socioscientific issues—“The establishment of Kuo-Kuang petrochemical industry” and “the use of wind power”. Data analysis was conducted by qualitative analysis and t-test. The results revealed that after the teaching, the students had significant improvements in constructing counterarguments, rebuttals and total scores for argumentation in two of the issues ($p < .05$), but had significant improvements in constructing arguments only in the issue of “The establishment of Kuo-Kuang petrochemical industry”. In addition, there existed significant improvements in constructing Chinese rhetoric, contents, text structure and total scores for argumentative writing after the teaching. Suggestions for teaching argumentation skills and argumentative writing skills were discussed.

Key words: Argumentation skills, writing skills, argumentative writing, elementary school

* corresponding author