國小自然科個案教師之論證話語類別初探

蘇聖凱*、林樹聲**
國立嘉義大學科學教育研究所
parrot198@hotmail.com*　lin-s-s@mail.ncyu.edu.tw**

摘　要

本研究旨在探討國小自然科個案教師之論證話語類別。研究採用教室觀察及訪談收集資料，對象為彰化縣某國小中年級自然科教師。歸納分析後的結果顯示：教師使用論證話語類別佔 29.0%，遠低於非論證的語話類別的 71.0%；教師在課堂中使用「講述法進行解說」佔 24.7%，以「提問吸引學生注意」佔 15.9%；而「鼓勵學生檢驗證據」、「鼓勵學生提出反論點」、及「鼓勵學生提出反駁」等論證話語類別皆低於 1.0%。

關鍵字：論證、話語類別、國小教師

壹、研究背景與動機

Nussbaum（2002）認為論證能力是批判思考、推理思考與問題解決等高層次思考能力的重要關鍵，而且能產生論證及評估論證是現代公民所必須具備的能力，所以培養學生的論證能力是當今學校教育中不可忽略的教育目標。

近年來論證已受到國內外科學教育學者之重視，研究者回顧國內外論證之研究，發現其目的大部分為分析不同階段或背景之學生所呈現的論證能力，或是探討教師在論證教學活動中所使用的教學策略，有關教師在教學中呈現的論證話語類別則較少受到關注。論證被視為是一種對話型式，這是因為在論證的過程中，學生必須要能提出自己的理由，透過對話才能瞭解彼此的想法、在討論過程中歸結出合理的主張。也就是說，學生必須透過對話的過程才能展現論證能力，而論證活動的進行也一定要立基於對話，才能創造師生或同儕間的互動。Dawson & Venville（2008）認為論證教學活動中，學生主要是透過教師與學生、學生同儕間的對話過程，傳遞彼此的想法及信念，討論及判斷後修正自己的想法，建構合理的科學知識。所以教學過程中的師生對話不僅僅是論證教學時師生間的溝通媒介，更是影響教學品質的重要關鍵。而教師如何在教學活動中融入論證理念，並透過適當的教師話語，帶領學生進行論證活動，是個相當值得研究的課題。

貳、研究目的和問題

本研究旨在探討國小自然科個案教師之論證話語類別，欲探究的研究問題包括：

一、個案教師進行科學教學時，其話語類別為何？

二、個案教師進行科學教學時，其論證話語類別與非論證話語類別之表現各為何？各佔多少百分比？

參、文獻探討

現階段科學教育領域的重心，是教導學生如何去思考，而非教導學生知識本體及一些既定的事實（Zohar & Nemet, 2002）。世界各國科學教育的重要目標是培養學生的科學素養（Nussbaum, 2002），我國亦然，而擁有論證能力是培養學生具備科學素養的重要指標之一（黃柏鴻、林樹聲，2007）。

Toulmin（1958）是最早提出論證模式的學者（Toulmin's Argument Pattern, 簡稱TAP），他認為論證組成的因子包括：資料、主張、理由、支持、條件及反駁。論證的話語則是指人與人之間為了進行論證活動而產生有系統、有意義的動態互動話語歷程，以傳達其信念或訊息給受話者。

研究者回顧過去教師話語的研究，歸結後發現大部分的研究都顯示出教師話語在教學上的重要地位，而且師生間的話語類別相當多元，不同的話語有其不同的運用時機。此外，在培養學生論證能力的教育目標下，教師在課堂中用話語引導學生們做論證的研究就受到重視。Bleicher、Tobin與McRobbie（2003）為了探討科學教室中教師與學生的對話類型，觀察一位中學教師在為期四週的化學課程中，師生對話之互動情形。研究結果發現教師或學生的對話類型，會依教師的教學目標及教師或學生的期望而有所不同。他們發現學生們的回答可以分成四種：學生自願回答、教師選擇學生回答、小組自願回答及教師選擇小組回答，而教師會根據教學情況而選擇不同的對話類型。也就是說，教師掌握了教室內的對話類型，對教室裡的對話類型影響相當大。Erduran、Simon與Osborne（2004）運用TAP，分析自然科教師在論證教學中的對話模式，研究對象為十二位中學教師。在為期兩年半的研究過程中，將教師對話中提及的論證因子記錄下來。運用此方法分析教師的對話模式，能讓教師清楚瞭解自己在論證教學中所呈現出來的對話模式，透過進一步的檢視及討論，有助於提升教師的論證教學，而此分析方法亦可作為日後追蹤教師論證教學品質的依據。Salder（2006）為了促進教師與學生之間的對話能力及提升教師的論證教學能力，將教師在論證教學中的對話分成五種類型，包括：有意義的證據、澄清錯誤理由、提出反駁、運用TAP模式、無運用TAP模式。他以26位職前中學科學教師為對象，觀察每位教師至少三十小時的教學情形。研究結果發現，他們認為提升教師的論證能力與增進師生對話的能力，對實施論證教學而言有所助益。由此可見，論證教學中的話語分析研究越來越受到重視，然而此類研究僅限於觀察教師進行論證教學時的話語類別為主，對於教師平時的教學情形則鮮少受到關注。

此外，在過去的研究對象中多以中學教師為主，對小學教師的研究相對較為忽略。然而，小學生的心智能力正值啟蒙階段，如何在小學階段發展學生的論證能力，是培養學生論證能力的教學目標下，不能忽視的重要課題。林樹聲與黃柏鴻（2009）指出，在適當的教學情境之下，教師運用恰當的論證教材，並適度補充知識，小學生也能參與論證教學。因此，探討教師平時教學時的論證話語類別，將有助於教師本身知覺到自己的論證話語類別，對於教師日後如何運用適當的話語類別引導國小學生進行論證活動，是個相當值得探究的課題。

肆、研究方法

一、研究對象

研究對象為彰化縣某國小黃姓教師，畢業於某國立師範學院數理教育學系，教學年資五年，未曾接受過論證訓練，目前擔任中年級級任教師並兼該班自然科教師，目前從事自然科教學已兩年，且正在進修科學教育碩士學位。

二、資料的收集：本研究收集的資料包括：1.教室觀察及 2.教師訪談。

（一）教室觀察

研究者是一位「參與的觀察者」，於正式進行研究前兩週即進入個案教師的教學現場，做試探性的觀察。進入正式研究時，研究者以錄影、錄音等方式收集教室觀察資料，記錄個案教師九週共十八堂課的班級師生的對話內容，觀察的教學單元為康軒版第二冊「水的三態變化」和「觀測天氣」，並於課後將聲音內容轉錄為逐字稿。

（二）教師訪談

本研究之訪談分為正式訪談及非正式訪談。正式訪談為實施教學時，每三週進行一次，共實施三次，藉以進一步瞭解個案教師教學的對話類別。非正式訪談則是研究者與個案教師在正式訪談之外，利用下課時間談及與本研究相關的話題時，研究者即刻記錄下來，以作為日後佐證之資料。

研究採半結構式訪談，由研究者依據研究目的，並參考 Dawson ＆ Venville（2008）、Sadler（2006）及 Simon、Erduran ＆ Osborne（2006）等人的文獻形成訪談大綱，訪談的內容主要分為「教學策略」及「論證」等兩大面向。在教學策略面向上，主要訪談問題有「平常習慣用哪些教學策略？為什麼？教學時有無進行討論活動？為什麼？會培養學生聆聽他人意見的習慣嗎？為什麼？」在論證的面向上，主要訪談的問題有「會鼓勵學生提出自己的意見嗎？為什麼？會鼓勵學生對自己的想法提出理由嗎？為什麼？會鼓勵學生檢驗其他同學所提出的意見嗎？為什麼？會不會鼓勵學生從不同的角度來思考他所提出的意見？」等。同時，研究者會依據受訪者的回答做深入的追問，以釐清個案教師話語類別背後的意義。

（三）資料的處理和分析

1.資料的處理

研究者將教室觀察錄音及教師訪談錄音轉錄為逐字稿，逐字稿轉錄完成後，為方便日後資料處理、分析或引用，以固定的格式加以標示。【980315-I1】表示民國九十八年三月十五日第一階段的訪談內容；【T】表示教學者；【I】表示訪談者；【SS】表示全班一起回答；【S18】表示班上 18 號學生的回答。

2.資料分析

分析工具是參考自 Erduran、Simon 與 Osborne（2004）的話語分類，並依實際觀察個案教師的話語類別作修正，得到本研究的教師話語分類表（表 1），研究者依此分析工具對個案教師在教學過程中所說的每一句話進行分析，統計所有話語類別出現的次數，並計算出各種話語類別出現的百分比，以瞭解個案教師所呈現的話語類別。資料分析時，先商請一位具教育碩士學位的在職教師，與研究者一同抽取資料的三分之一，共六堂教室觀察的逐字稿，依據本研究之教師話語分類表分別進行個別的登錄，以求取評分

者信度。第一次登錄後針對不一致處進行討論，接著再重新進行第二次登錄，結果達 82% 的一致性。其中論證的話語類別有：MC、MW、JE、EE、RA、EA、CA 及 MD；非論證的話語類別則包括：P、PA、GE、GQ、GC、AQ、D、EI、MP 及 CM。

表 1　教師話語分類表

代碼	話語分類	舉例
Making claims（MC）	鼓勵學生提出主張	你認為水是如何流動的？
Making warrants（MW）	鼓勵學生提出理由	那你可不可以說一下，為什麼你認為排水溝要做在地勢較低的地方呢？
Justifying with evidence（JE）	鼓勵學生提出證據	你能舉出水蒸發的例子嗎？
Evaluating evidence（EE）	鼓勵學生檢驗證據	有誰能證明冰的飲料旁所出現的小水珠不是裡面的飲料滲出來的？
Reflecting on arguments（RA）	鼓勵學生反思自己的論點	你剛剛說有翅膀的動物都會飛，真的是這樣嗎？
Evaluating arguments（EA）	鼓勵學生對他人論點進行檢驗	S06 說水蒸氣是看不見的，你們覺得是真的嗎？
Making counter-arguments（CA）	鼓勵學生提出反論點	你說水在陽光下會消失不見，那水在沒有陽光照射時，就不會不見嗎？
Making rebuttals（MD）	鼓勵學生提出反駁	有翅膀的動物就會飛？誰能說出什麼動物是有翅膀但是不會飛的嗎？
Presentation without teaching aids（P）	以講述法進行解說	水蒸氣蒸散到空氣中，會飄到高空中，遇到冷空氣後與冰晶一起形成雲。
Presentation with teaching aids（PA）	運用教具解說科學現象	你們看一下老師手上的板子，在板子上有一灘水，當我把我的左手舉高時，因為左手較高，右手較低，所以水會往較低的右手邊滑下去。
Guiding students to do experiments（GE）	引導學生進行實驗	你們可以把油土捏成不同的形狀，放在水面上，並測量看看你捏的油土能承載幾個十元硬幣而不會沉下去。
Guiding students to ask questions（GQ）	引導學生提出問題	那你們對青蛙的運動方式還有什麼不了解的地方嗎？
Guiding students to think unit contents（GC）	引導學生思考之前的教學內容	上一堂提到水蒸發後會變成什麼？
Drawing student's attention with questions（AQ）	以提問吸引學生注意	有看到老師手上的溫度計嗎？有沒有看到底下一顆紅紅的？
Discussion（D）	鼓勵學生進行討論	你們現在開始小組討論。
Evaluating ideas（EI）	評量學生想法	你們現在都知道為什麼冰的飲料外面會出現小水珠了吧？
Making praises（MP）	讚美學生的表現	好！很好的意見。
Classroom management（CM）	教室管理	S11！上課要專心上課。

伍、研究結果

一、教師的話語類別

從教師話語類別分類（圖 1）可以發現，出現頻率最高的話語類別前三名為「以講述法進行解說」、「以提問吸引學生注意」及「鼓勵學生提出主張」，百分比分別為 24.7%、15.9%與 14.3%；出現頻率最低的話語類別前三名為「鼓勵學生提出反駁」、「鼓勵學生提出反論點」及「教師評量學生想法」，百分比分別為 0%、0.1%及 0.3%。

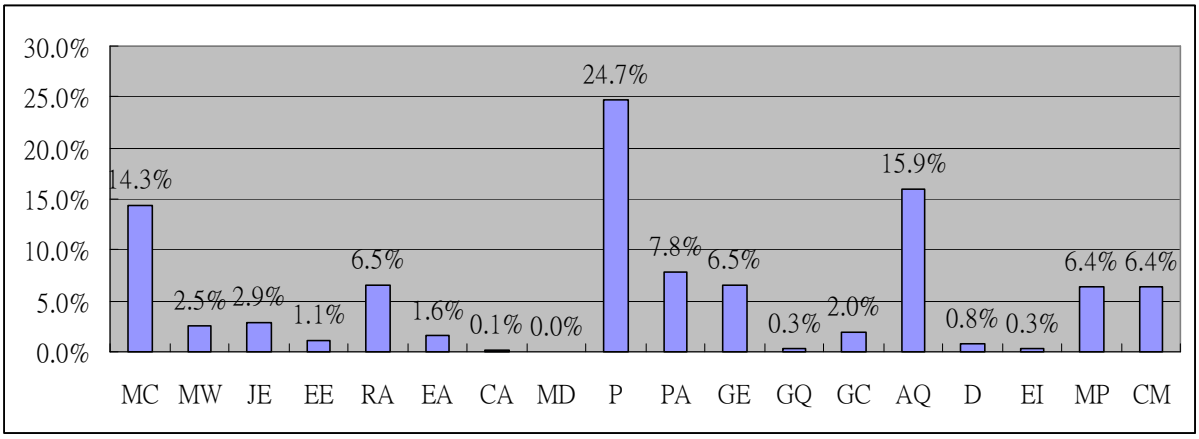

圖 1：教師話語類別

（一）以講述法進行解說

「以講述法進行解說」是出現最多的話語類別類型，佔全部話語類別的 24.7%，可見教個案師習慣以最快速的講述方式進行教學活動，立即告訴學生正確的科學知識。

T：雨量測量器要有幾個特徵喔，我們講過了，瓶口要怎樣？【P+MC】

S：一樣大。

T：要跟底部一樣大，再來～這個形狀要怎樣？【P+MC】

S：一樣。

T：要一樣，不可以凹凸不平的，不可以凹凸不平的。【P】

T：再來，它的底部有圓錐狀的，是擴散出去的，那個也不行，一定要平底的，像這一種上面有凸出來的也不行。【P】

T：有的是像下面凹進去的，像你們常喝的保特瓶底部是凹進去的，這個也不行。【P】

T：所以我們要的是平底、形狀一樣的，開口跟底部一樣大的才可以。【P】【980526-02D】

（二）以提問吸引學生注意

出現比例次高的話語類別為「以提問的方式吸引學生注意」，佔 15.9%，顯示出個案教師為了吸引學生的注意，在教學過程中會不時提出一些不需理由的問題。

T：5 月 10 日量的，然後他早上 6 點半量的時候，在陽台上的溫度是幾度？【AQ】

S：23 度。

T：那 8 點半的時候，他量的是幾度？【AQ】

S：25 度。

T：10 點半咧？【AQ】

S：27 度。

T：12 點半？【AQ】

S：28 度。【980420-02D】

（三）鼓勵學生提出主張

「鼓勵學生提出主張」佔全部話語類別的 24.7%，表示個案教師希望學生在教學的過程中能表示自己的意見，並藉此話語類別瞭解學生的學習情形、激發學生的思考力。

T：吹風機出來的風是冷的還是熱的？【MC】

SS：熱的。

T：吹風機也可以吹出冷的風，但是如果你要快一點乾，要用冷的還是用熱的？【MC】

SS：熱的。

T：所以要讓頭髮乾的方法，用吹風機是最快的方式的，就是溫度高，同時又有風喔，那我問你，你今天一洗完頭，不用吹風機吹，就一直坐在那裡，那你的頭髮會不會乾？【P+MC】

SS：會。

T：只是會比較？【MC】

SS：慢！

T：對，只是會比較慢而已啦，所以平常水份會不會蒸發？【MC】【980526-01D】

（四）鼓勵學生提出反駁

在本研究中，並沒有出現「鼓勵學生提出反駁」此類教師話語，可見個案教師不鼓勵學生在課堂上進行相互辯駁，從訪談中可以發現個案教師認為讓學生提出反駁，容易引起學生間的衝突，因此在教學過程中刻意避免讓學生進行相互辯駁。

I：那如果學生在發表自己的意見或是主張之後，遇到了一些不同的聲音，像是同學提出的質疑，那發表的學生會不會為他自己的主張進行辯駁？

T：會，但是很少，而且這種時候都好像快要吵架了，通常當這樣的情形發生時，我會馬上提出正確的答案，但是我會試著讓雙方都有臺階下，避免不避要的爭執。

I：你是說，當同學為了一件事情而有不同的看法時，同學們容易起爭執，是嗎？

T：對呀，我想這或許是跟他們年紀還小有關，這是要慢慢培養的。【980422-I1】

（五）鼓勵學生提出反論點

「鼓勵學生提出反論點」出現的百分比只佔教師話語類別的 0.2%，顯示個案教師並沒有鼓勵學生從相反的角度進行思考。

I：那會不會要求學生反過來思考老師或是同學的意見？

T：我不會要求學生一定要進行反向思考，我只會問問看學生有沒有其他不同的想法，如果沒有的話，就直接進行下面的教學活動了。所以在這方面，我並不會主動要求學生一定要進行反向思考，只有在我覺得這個概念對學生較為困難時，我才會問學生有沒有不一樣的想法。【980513-I2】

（六）評量學生想法

個案教師在教學的過程中「評量學生想法」的話語類別只佔 0.3%，可見個案教師在教學的過程中並無主動評量學生的話語類別。

I：那在你的教學中，你在講完一個概念之後，你都會評量學生的學習情形嗎？

T：通常時間都蠻趕的，而且我才剛講過，我是習慣直接進行下一個教學活動，不會一個一個進行評量，我都等到教完時再一起評量，我覺得這樣教學比較完整。【980513-I2】

綜上所述，研究者發現個案教師在教學中偏好使用「提問」教學策略，但卻因為學

校的進度壓力影響，甚至認為給學生發表意見或是學生間的討論、相互質問會花太多時間或是易起衝突等因素，在提問之後通常只會讓學生提出主張，便直接以教師講述的方式進行教學，並沒有讓學生彼此討論、思考、或是質疑其他同學所提出的主張的機會。

二、教師的論證話語類別與非論證話語類別之表現

研究者深入探究個案教師所使用的話語類別類別，可以發現教師的論證話語類別（29.0%）與非論證話語類別（71.0%）有明顯的差距（圖 2）。從論證話語類別分類（圖 3）可以發現，個案教師使用「鼓勵學生提出主張」的次數最多，百分比高達 49.2%，其次則是「鼓勵學生反思自己的論點」，百分比亦達 22.4%，相對之下，包括「鼓勵學生檢驗證據」、「鼓勵學生提出反論點」、及「鼓勵學生提出反駁」等，出現的百分比都低於 5.0%，可見個案教師在教學過程中雖有運用論證話語類別，但因為自己對論證理念的不熟悉，使用的話語類別僅限於鼓勵學生提出主張，沒有針對該同學所提出的主張進行深入探討，亦無法引導班級同學針對該主張進行討論、檢驗甚至是提出反駁。因此個案教師的教學過程中，常出現「以提問的方式吸引學生注意」或是「鼓勵學生提出主張」後，並無開放太多的時間讓學生提出理由、證據或是討論等論證活動，而是直接透過「以講述法進行解說」的方式進行教學。

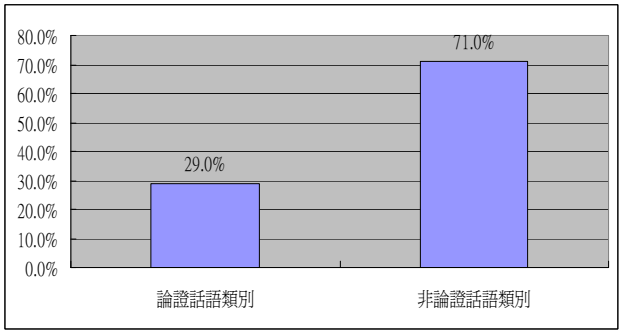

圖 2：教師話語類別

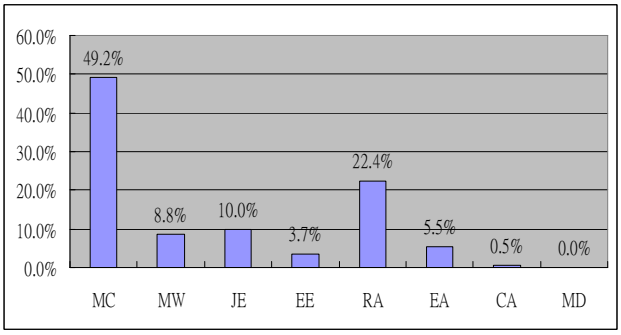

圖 3：論證話語類別

陸、結論與建議

由上述的結果，研究者提出以下幾點結論與建議：

一、個案教師在教學過程中，使用論證教學的話語類別次數明顯低於非論證的話語類別，顯示個案教師偏好使用非論證的話語類別。建議個案教師可以在日後的教學中，嘗試使用論證的話語類別，並積極追問學生為什麼，鼓勵學生提出理由，以提供學生進行論證練習的機會。

二、個案教師能在平時的教學情形下進行論證活動，但因對論證理念不瞭解，在教學中只能停留在鼓勵學生提出主張，對於學生所提出的主張並無進行深入的探討，亦未能鼓勵學生提出反論點，或是引導其他學生對該主張提出質疑、反駁等。個案教師可以透過接觸論證教學理念，發展自己的論證教學能力，對未來引導學生進行教學、提升學生的論證能力是有很大的助益的。

柒、參考文獻

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)，109-131。

Simon S., Erduran S., & Osborne J. (2006). Learning to teach argumentation: Research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education, 28*(2-3), 235-260.