是權威？還是說服？國小自然科教師教學之研究

莊敏雄*、洪振方**、邱太河***
國立高雄師範大學科學教育研究所*
國立高雄師範大學科學教育研究所**
國立花蓮教育大學科學教育研究所***
lt7878@yahoo.com.tw*

摘　要

本研究以中部某國小之一位自然科教師為研究對像,目的在探討使用 Wertsch(1991)稱之為單向的對談及產生新意義的對談及 I-R-F（Edwards & Mercer, 1987）模式，用於分析國小自然科教師在課堂上呈現的厚實的教學，從教師與學生的互動歷程的對話，針對師生對話論證模式作探討，以期成為教師在精進自己教學的行動研究上提供一個評量課室師生對談的方法。

研究發現：

個案教師從較多權威性的對談轉趨為權威、說服對談比例漸趨相近。透過使用 Wertsch（1991）所提問文字兩種功能模式，可以嘗試應用在教師教學的行動研究上評量教師在課室對談中的變化。

關鍵字：權威論證（authority argumentation）、說服論證（persuade argumentation）

一、背景與動機

在一般的科學課室中，最緊密的關係即是教師與學生課堂上的教學與學習的對談互動。雖然教師與學生的談話存在著解答的互動，但是一般教師並未針對學生在問題的回答上所呈現的知識概念，給予更多的回饋、討論。通常會成為教師一人的獨白，且多半是單向的對話，在課室中只能聽到一種聲音，教師滔滔不絕地論述，而學生一片靜默地聆聽(Osborne, Erduran et al., 2001)。Scott 的研究建議「教師採用『一起談論（talks around）』證據或活動的模式，至少它是和證據或活動本身一樣的重要」（引自 Eduardo & Andrea,2000）。Wertsch（1991）將對談分為兩個功能，單向談話的功能（univocal function of a text）與產生新意義對談的功能（dialogic function），作為師生對談分析工具。

教學現場上，教師與學生之間的溝通互動之對話模式會對學生的學習有所影響（李暉，民 89；林玉秋，民 94）。但是，一般的研究大多著重於師生的談話對學生科學概念學習的影響，較少針對教師個人如何提問問題產生對談，以促進教學作深入性的探討。教師透過行動研究，對於本身是否能夠將所學教學理論落實於教學現場，呈現一個良好的說服論證教學的對談模式，以幫助學生對自然科的學習，是一個值得探討的議題。

基於上述，本文主要的目的在於使用 Wertsch（1991）將 Bakhtin（1981）的理論架構、I-R-F 理論型式（Edwards & Mercer, 1987）與 Lotman（1988）文字二元論融合後所

發展文字的兩種功能之模式，分析探討國小自然科教師在自然科教學場域中所呈現的對談狀況，提供教師對自我精進教學省思的行動研究之評量方式上的參考。

本研究欲探討的問題：

（一）個案教師的課室中呈現的教學對談情節為何？

（二）個案教師，在課室中對談的分佈情況為何？

二、文獻回顧

Eduardo & Andrea（2000）提到，一個教學策略的成功不僅依賴於對學生產生認知衝突的活動設計，而且涉及到將衝突精緻化的口語活動。對於教師與學生的對談活動，在語言內容及特點的表達上是相當重要的。Bakhtin（1981）將「權威的（authoritative）」和「內在說服的（internally persuasive）」之間的言談加以區分，清楚區分文字單向談話的和對談的功能。依照 Bakhtin 的看法，在權威式的言談中，當它們與新的語音接觸時所表現出來的口語和意義是預先固定的、不可修正的。相反地，內在說服的言談是去尋求「相反話語（counter words）」，它是允許對談的互動（dialogic interanimation），內在說服的言談的語意結構並非是侷限的（finite），而是開放的（open），在每一個新的對談情境中，從其言談中能夠透露出意義。

依照 Wertsch（1991）的說法，對於任何一種文本在單向談話和對談的功能之間存在著一種張力，任何一種言談都呈現或多或少程度對談的和單向談話的功能。無論如何，對於教師掌握一個對學生的對談，在口語互動中產生這些新意義是需要的，允許相反話語（counter words）和互動在不同的語音當中。李暉（民 89）在其研究中亦指出，學生的科學概念之建構，是藉著科學話語不斷進行社會磋商的動態過程，而且科學概念的學習受到知識權威性的影響。Moje（1995）在觀察一位高中科學教師的師生對談後，發現部份學生會因為教師的嚴格限制，而喪失以學校所習得的語言進行溝通的能力。真實的課室教學情境中，教師認為教學就是要將科學概念透過科學語言直接教授給學生，而學生因為受限於本身的科學知識不足，不具備談論科學的能力。所以 Lemke（1990）指出，教師在科學教室內的話語，不能單以講述理論、定義，應將自然科學內容予以轉化，有效的傳達給學童。

很多課室中的討論都是由老師所主導（林玉秋，民 94）。Gallas（1995）指出，課堂中的學生發言多半依循著一固定的模式，IRF（Edward & Mercer, 1987）的形式是最常出現的。I 是指對談中教師一開始的提問，R 是學生的回應，F 是從教師這邊的回饋。它雖然是一種對談的，但這種 I-R-F 型態也符合單向談話的、權威性的文字，而從教師那獲得的回饋則是一種評量（evaluation）。這種回饋支援學生的回應作進一步的延伸，或是引出新的想法和貢獻，這種 I-R-F 型態符合雙向對談的精緻化功能。因此，當使用 I-R-F 的型態時，可以藉由教師那裏區分回饋的本質是評量的或是精緻的，以決定這個言談的主要本質是單向語言的或是對談的，是權威的，或是內在說服的。

因此，在課室中，教師與學生的對話歷程是影響學生對科學概念學習的一項重大要素，教師在行動研究的歷程中，如果可以對自己課室中呈現的對話有一個反省判準的依據，將對教師的精進教學上有所幫助。從以上文獻中我們可以發現關於文字的功能及對

談所呈現的權威性或說服性，可以將之應用於課室中師生的對談分析，判斷師生的課室對話上是屬於單向權威對談、抑或是以產生新意義的說服式對談。

三、研究方法

本研究採觀察研究的方式，透過對個案教師平常的自然科教學與學生的溝通互動的對話進行觀察，將個案教師的實際上課實況予以錄影、錄音，並加以轉錄成文字，以利研究者分析個案教師的教學上的變化及師生互動對話的歷程進行分析。

而在研究對像的選取上，原畢業於師院的初教系，曾經職教過二年的自然科教學經驗，目前參加教育大學科學教育研究所進修，進修期間職掌學校的自然科教學。而採用此個案教師為研究對像，是因為個案教師透過進修，學習相關性教學理論，並且為精進自己的教學而從事行動研究，個案教師期許能在自己的教學上有所精進，能夠藉由課室中與學生的對話，幫助學生進行科學的學習，而能夠將所學應用於教學中。

在資料的分析，研究者對個案教師呈現的課室中教學予以錄影、錄音，並將之轉錄為文字稿。研究者採用 Wertsch（1991）所發展兩種文字功能之模式進行課室對話的分析，將課室中教師的提問型態與學生的對話，區分為權威論證對話（屬單向的、評量性的 IRF）及說服論證對話（屬對談的、精緻性的 IRF），並透過專家觀點將課室對話的區分予以檢核，以建立評分者信度。

四、結果與討論

（一）個案教師課室與學生的對談

研究者以 Wertsch（1991）所提出的架構，檢視教師在課堂中所呈現的教學對話。在觀察個案教師的教學中，發現個案教師的教學，呈現以一般的問、答方式來進行教學。其中問題的提問上屬於評量性問題的提問為多。並且其中發現個案教師會以暗示性動作或口語提示學生，期望學生可以依據課本上的知識或教師心中的理想答案作答覆，這是一個期待預先固定口語的意義呈現。

31 師：你們要如何測量月亮的高度？ 32 生：我們使用月亮觀測器。
33 師：要如何使用呢？【學生拿起觀測器，但是並未演示操作給老師看。】
34 師：觀測器要從那邊看？【教師指著觀察口及物口並問及學生應該要從那一邊看】 35 生：要從觀察口。（學生用手指著）
36 師：要從觀察口是不是？ 37 生：嗯！
對另一組的問答
38 師：你們會怎樣判斷月亮的高度呢？ 39 生：使用疊拳頭的方式，並且拳頭應該要疊到把月亮遮住。
40 師：大家注意ㄛ！這一組說疊拳頭要疊到將月亮遮住ㄛ。
41 師：那老師問你，疊拳頭疊到要將月亮遮住，那要不要數一數疊幾次拳頭的數目呢？要不要？ 42 生：要。
43 師：要。還是要數一顆、兩顆、三顆……對不對。 44 生（全班）：對。
45 師：這是他們的方法，他們說要遮住整個月亮才算。（01CT0907）
46 師：那第四組你們認爲呢？ 47 生：先看遠方的建築物或樹，然後再算一算。
48 師：看樹？看看有幾顆樹，然後再看看幾顆樹的高度？ 49 生：對
50 師：這樣子ㄛ。然後再去量量看。大約有幾顆樹的高度。
51 師：那這樣子老師要問你了！你說樹的高度要怎麼量？ 52 生：先看看有幾顆樹，然後再去量樹的高度。
53 師：如果樹的高度超過了呢？ 54 生：看樹的高度再分。
55 師：如果找不到樹呢？像在海邊時，沒有樹也沒有高樓時，怎麼辦？ 56 生：山……..
57 師：也沒有山呀！在海邊呢？月亮在海邊的天空上時，你會怎麼辦？ 58 生：用石頭。
59 師：好，要怎麼用？ 60 生：以一個石頭放在手掌，然後再乘幾倍、幾倍。
61 師：石頭不是會有很多種嗎？ 62 生（全班）：對阿！而且不一樣大小。
63 生：類似用拳頭測量的方式。
64 師：類似用拳頭的方式喔。類似拳頭的方式，然後疊疊看，是不是？『以下是單向，教師欲強調以拳頭測量的方式；而阻斷學生的其他可能作法。』 65 生：對。
66 師：那到最後是不是又回到用拳頭了。是不是？ 67 生：是。（01CT0907）

基於 Wertsch（1991）提出文字的兩種功能架構的看法，在權威式的言談中，這樣的對話是僅只在於傳達意義，屬單向的談話，當它們與新的語音接觸時所表現出來的口語和意義是預先固定的、不可修正的。在上述資料中的編號 31、33、34、38、41、43 中個案教師的提問對應到學生的回答上，所呈現的是個案教師希望學生可以明確回答課本中所提到觀測月亮的方法。而當編號 48 提出不同於課本判斷的方式時，個案教師並未給予學生有充足的時間來作進一步的解釋論證，而是阻斷並匆促的繼續以問題提問，整段對話讓學生自己的想法開始產生鬆動，並非因為衝突與擾動的產生而放棄原有的想法。個案教師沒有進一步引導或使用不同方法來進行對月亮作觀測、沒有幫助學生在他的想法上建構一個新意義。所形成的模式是屬於評量性的 IRF、權威性居多的言談。

透過研究者與個案教師的訪談，發現個案教師在對於課堂中的問題是採以簡單的提問方式，而這些問題的來源，個案教師並沒有針對課程中所欲傳達的科學概念做題綱，進行縝密的問題編製，甚至於在師生的對話上並沒有產生對科學知識的經驗探究上給予適當的回饋。

因為個案教師目前從事行動研究，因此研究者提出一些觀點與個案教師針對上課對話之議題進行意見之交換。研究者持續對個案教師溝通後的課室對談予以記錄，發現個案教師上課的對談比較可以根據學生的想法給予做深入的探索引導，透過對談幫助學生釐清概念，其中亦發現教師有時可以製造衝突、擾動現像，像編號 14、16、22、32、42。而產生的這些擾動是有助於學生建立補償性的建構。學生並無法知覺透過測量月亮的高度會有什麼樣的誤差，而是以猜測性的方式回答，像下述上課轉錄資料中編號：09、13、23、29、34。

09 生：我和同學測不一樣是因爲可能我的手放斜斜的而沒有發覺。【學生討論吵雜聲很多】
10 師：老師說過，有人報告時，不可以發出其他聲音影響別人。
11 師：他說手放斜斜的，所以測量和別人不一樣，因爲手放斜斜的，所以會不一樣。
12 師：第一組呢？ 13 生：有人比較高、有人比較矮。
14 師：你說有人比較高、有人比較矮，做出來會不一樣；那如果是老師做的、和你們做的就會不一樣？是不是？ 15 生：對。
16 師：真的嗎？ 17 生：是。
22 師：手的大小不同？什麼意思？ 23 生：就是有人的比較小、有人的比較大。
24 師：是手嗎？那這個是什麼？【教師手握拳頭狀】 25 生：是拳頭。 26 師：所以是什麼？ 27 生：是拳頭。
28 師：你說的是拳頭。對不對？ 29 生：嗯！還有高、矮。還有角度。
30 師：那個角度？ 31 生：有人站在樓梯上看；有人站在樓梯下看。 32 師：你說的是觀看位置不同，所以角度不一樣？ 33 生：對。
34 生：還有走廊正中間和旁邊。 35 師：所以這些造成角度不一樣，是不是？ 36 生：對。
40 師：ㄛ！拳頭大小不一樣。還有呢？ 41 生：嗯！.....思考中。
42 師：沒有了？就只有這一個狀況會影響？可是你要想ㄛ，有人測到二；有人測到六，拳頭大小的差異會這麼大嗎？二和六差三倍，來班上拳頭最大的和最小的來比一下。大家看一看，有沒有三倍大？還有什麼因素？（02CT0914）

雖然個案教師會製造產生一些認知上的擾動，但是有些師生之間的對話，仍然是以評量性的 IRF 型式出現，而且呈現的是權威性的用語，像編號 14、15、16、17、32、33、35、36 的對話，教師仍舊習慣使用封閉式的問題，而出現的問語為：是不是？對不對？等等，這些在 Wertsch（1991）的理論架構中是為權威性的對談。在編號 29、31、34 出現了教師以逐漸引導的方式，讓學生可以發現更多不同的影響觀察結果的原因。編號 42 中教師的言談作一個精緻性的評量，並從統籌學生的回答中製造擾動的現像，試圖讓學生可以再想出其他影響的原因，而達到真正的理解。

而在持續的課程中，個案教師雖然讓學生盡情述說測量時大家結果不一樣的原因探

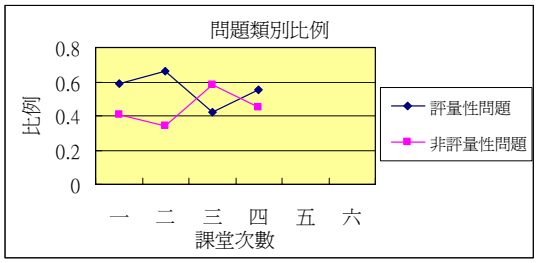
討，但是個案教師讓學生提出這些影響測量原因是為了讓學生理解「誤差」的科學概念，而採取的方式是實作測量中所產生的資料讓學生有結果衝突的發生，進一步大家共同探究導致不一結果的原因。最後個案教師綜合大家的言論介紹「誤差」這個科學概念。

01 師：我們在測量時應該怎樣？　02 生：手要平平的。　03 師：我們說手要平平的，對不對？　04 生：對。
05 師：但是有人這樣。【教師比動作：並未按正常的堆疊。】有人這樣。【教師動作：手彎曲堆疊】
06 師：這樣是怎樣呢？　07 生：人為。　08 師：是怎樣造成不一樣的？　09 生：人為因素。
10 師：這是怎樣造成的？　11 生：人為。　12 師：這個叫做.....？　13 生：人為。
14 師：好，這個叫做誤差。【教師直接以科學口語介紹大家測量到不一樣的原因歸類為誤差，而這樣的誤差是人為因素所形成】
15 生：喔！誤差。
16 師：對，這個叫做誤差。為什麼有的人測到二、又人測到三。這叫做誤差。然後剛剛也有同學講，你看，有的彎曲、有的伸直。然後有的從下面開始比、有的從上面開始比。有時候是拳頭比較大、有時候是拳頭比較小。有人比較高、比較矮。還有，站在走廊上面比較靠近牆面、比較中間（內側），所以量出來大家都怎樣？【教師將大家的說法做一綜合性的評鑑；屬精緻化評量】
17 生（全）：不一樣。【學生可以理解測出許多不一樣的原因是因為誤差所形成；教師成功的引介誤差的科學名詞。】
18 師：耶！都不一樣。這叫做誤差。誰造成的？　19 生：人為。
20 師：那你要怎樣避免它？要怎樣避免它？【強調作用】來，大家再討論一下。儘量避免它產生。【03CT0921】

透過初始幾次課室教學的觀察，研究者發現，在初期階段，個案教師僅以簡單封閉式問題提問（對不對？是不是？可不可以？...），而學生也以簡單的方式回答（如：對。是。可以.....），其間並未呈現出較多相關於科學概念的對談；或是教師引發學生對問題的知覺，大多是以教師為主體傳達科學知識、學生聆聽，其中穿插著常規及要求學生的對話，這是與教學較無關的對話。但是繼之的課室中對話，個案教師會以較開放性的問題提問，並且從實作之後的課室討論，讓學生可以依據實作的數據來進行探討。個案教師亦會從學生回答的對話中，做更加深入的探討，從其中引發衝突及擾動的產生，讓學生可以重新調適，達到新的認知平衡。

（二）個案教師於課堂中的論證對話分佈

研究者以 Wertsch（1991）所提出的架構，透過觀察個案教師在課室教學中所形成傳達意義之對話（權威性對話）與產生新意義（說服性對話）的次數為統計依據，將個案教師在上課時的對話進行次數的計算，並依據 I-R-F（Edwards & Mercer, 1987）的論證對話意義，將個案教師的課室對話提問屬於評量性問題與非評量性問題部份作個別次數比例的計算，如圖一所示。



圖一：教師課室對談問題型式比例圖

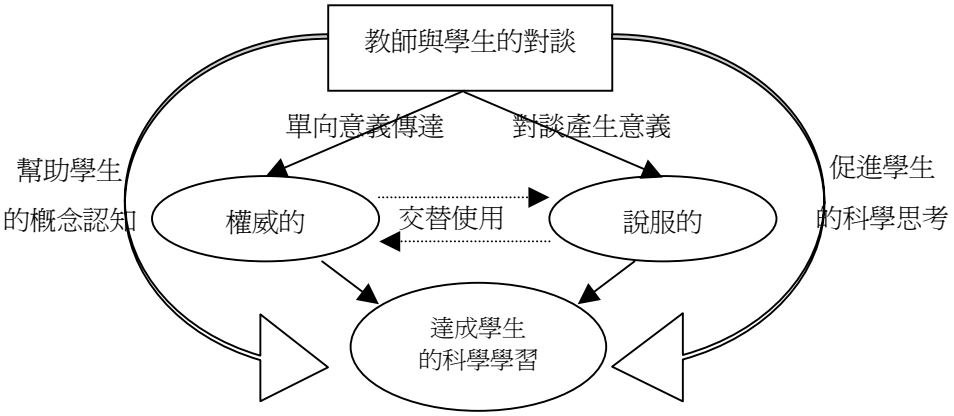
其中可以發現在個案教師在與學生的對話提問上，在第一次的課室對話，屬權威式的對話多於說服式的對話，而再第二次課室對話中，兩者的比例差距更大，當研究者與個案教師進行觀念的溝通，第三次卻呈現出說服性的對話比例比權威式要多，第四次的課室對話分析，兩者的比例差距接近許多。從這幾次的課室觀察，可以發現，個案教師在每一次的上課皆會使用權威式的對話，直接告知學生科學概念或是有關科學實驗上如何操作工具的解說，但是在比例上有漸趨平衡的一個狀態，這顯示個案教師在課室中的對話型態從權威性漸次的降低；而說服性漸趨地增加，而兩者在個案教師交替的使用下

漸次地可以看出個案教師在課室中對談提問的一個順暢性。

五、結論與建議

（一）權威式與說服式對談是交替地使用

在個案教師初期的教學中，一般是以傳達科學概念為主，因而在課室對話的型態中，是以單向傳達科學意義的對談多於產生新意義的對談，權威性多於說服性，這與Newton & Driver（1999）所指出的類似，教師提供較少機會給予學生進行論證建構意義的學習。而後，透過教師為精進其教學，漸次將機會提供給學生，而產生許多的對談，使用問題的提問、引導，而在問題的提問上讓學生產生擾動的現像，幫助學生學習思考，對科學概念產生意義化的建構，權威性漸趨減少、而說服性對話漸次地增加，而個案教師也漸漸顯現出運用權威對話以幫助學生對科學概念的認知、採用說服式的對話促進學生對科學概念學習的思考，幫助學生學習，呈現扮演著不同的角色，讓學生可以進行討論或深入其中（Yore and Bisanz，2003）。而在權威與說服式對談的應用上，目的皆在幫助學生對科學的學習。歸納個案教師所運用的模式可以綜合如圖二：



圖二：課室中教師與學生對談的目的

（二）從教師與學生的對談分佈用以檢視教師的教學

研究者透過Wertsch（1991）所提出的架構進行對個案教師的課室對談進行分析，從個案教師課室中與學生呈現的對談分佈，可以提供教師對教學中與學生的對談狀況作參考，惕勵自我在教學上使用建構式課程的設計，再以提問來作為發展知識的任務及明確的教學，促進潛藏在科學探索中的口語對談與論證，作為教師行動研究上精進教學的參考。

本研究為研究者初步的研究，提供教師在教學的行動研究上做為一個自我檢視教學評量上的一個參考。經由Wertsch（1991）所提出的架構，可以幫助教師檢視自我課室中與學生對談。研究者持續對個案教師進行課室教學對話的觀察，並持續對個案教師與學生的對談用Wertsch（1991）所提出的架構進行分析，以期能夠發現這樣的對談情境的改變對學生科學學習及論證能力是否有影響。

參考文獻：

李暉（民89）*科學語言與科學概念的學習：以國生理化課學習為例*。國立彰化師範大學

科學教育研究所博士論文（未出版）。

林玉秋（民 94）*以圖畫書引發國小低年級學童科學對談之研究*。國立臺南教育大學國民教育研究所碩士論文（未出版）。

Bakhtin, M.M. (1981). *The Dialogic Imagination*. Austin: University of Texas Press.

Edward, D. & Mercer, N. (1987). *Common knowledge–the development of understanding in classroom*. London: Routledge.

Eduardo, F. M. & Andrea, H. M. (2000). Anomalies and conflicts in classroom discourse. *Science Education, 84*(4), 429-444.

Gallas, K. (1995). *Talking their way into science* New York: Teachers College Press.

Lemke, J. L. (1990). *Talking science: Language learning, and values*. 167-176. New York: Ablex.

Lotman, Y. M. (1988). The semiotics of culture and the context of a text. *Soviet Psychology, 26***, 32-51.**

Moje, E. B. (1995). Talking about science: An interpretation of the effects of teacher talk in a high school science classroom. *Journal of Research in Science Teach, 32*(4), 349-371.

Newton, P., Driver, R. & Osborne, J. (1999). The place of argumentation in the pedagogy of school science. *International Journal of Science Education, 21*, 553-576.

Osborne, J. E. & Erduran, S. et al., (2001). Enhancing the quality of argument in school science. *School Science Review, 82*(301), 63-70.

Wertsch, J. V. (1991). *Voices of the mind: A sociocultural approach to mediated action*. Cambridge, MA: HUP.

Yore, L. D., Bisanz, GL, & Hand, B. M. (2003). Examining the literacy component of science literacy: 25 years of language arts and science research. *International Journal of Science Education, 25*, 689-725.