

# 國民中學教學情境中師生語言行爲的分析

孫仲山·李碧娟

本研究修正 Flanders 對師生語言互動行爲的分類，將師生的語言互動行爲區分為 11 類，用以分析國民中學教學情境中，教師與學生的語言行爲。這項研究以高雄地區的國民中學為範圍，針對 6 位教師任教的 15 個班級，進行教學的實況錄音，藉以蒐集師生語言行爲分析的實証資料。根據 750 分鐘的教學實況錄音，教師的教學，以「講述」為主，其間夾雜著相當比率的「詢問」。同時，教師傾向做權威式的「指示」，而不習慣採取「說理」的方式。教師會「引申」學生的意見，卻很少對學生表示「接納」的情感，或者給予學生「激勵」。學生除了「自發」性地陳述問題以外，對教師語言行爲的「反應」並不多。學生「寂靜」地抄筆記、做習題的機會多，而分組討論、各說各話的嘈雜「混亂」機會少。進一步的分析則顯示，教師的語言行爲中，消極的表達多，而積極的溝通少。而且，教師直接的積極語言行爲少，而間接的積極語言行爲多。

關鍵字：國中教育、教學歷程、語言行爲、師生互動

Keywords: Secondary Education, Teaching-learning Process, Linguistic Behaviors, Teacher-Pupil Interaction

## 壹、研究緣起

教學是一切教育活動的核心。無論就寬廣或狹隘的觀點定義教育，教育的最終目的無非是期望受教育者知其所不知、能其所不能（Lefrancois，1988；Bidwell，1973）。多數受教育者在知其所不知、能其所不能的過程中，很難純粹經由自我學習，無師自通，而必須藉助於教育者給予的各種指導。這種教育者與受教育者之間的交互關係，可以說是教育的最基本模式，也就是一般所謂的教學。隨著社會型態的變遷，教學的歷程逐漸由權威式而民主化，由單向而雙向，由簡單而複雜。教育學者與心理學家大多認為，有效的教學活動，必須植基於良好的師生互動關係，否則，即使教學活動進行如儀，也不容易有顯著的教學成效（郭生玉，民69）。因此，如果能夠深入瞭解教學歷程中，教師施教與學生學習之間的互動關係，同時據以謀求改善教學品質，或許有助於教育工作者提升教育的效能。

許多致力於教學研究的教育學者，對教學歷程抱持著社會互動的觀點（Getzels and Thelen，1960；Jensen，1960）。有的學者專注於理論基礎的建立（郭鳳蘭，民76；Hargreaves，1988；Ornstein，1982），有的學者則潛心於從事相關的實証

研究。根據研究者蒐集所得資料，基於社會互動觀點的教學歷程實証研究，主要可以分爲師生相互的知覺及其對教學的影響(Bush, 1954; Gage and Suci, 1951)、師生行爲及其對教學的影響(黃明月, 民77; 郭生玉, 民74; 范德鑫, 民71; 盧美貴, 民69; Sijde, 1987; Gagne, Crutcher, Anzelc, Geisman, Hoffman, Schutz, and Lizcano, 1987)、師生人格特質及其對教學的影響(蕭阿全, 民73; Sun, 1991; Haukoos and Penick, 1987; Bettencourt, Gillett, Gall, and Hull, 1983)等三類。

在師生行爲及其對教學影響的相關研究中，Flanders(1970)對師生語言互動的分析，佔有相當重要的地位。Flanders主張，不論教師的教學方式如何，如果能夠針對教師在教學過程中的語言行爲，進行系統化的分析，並且將分析結果回饋給教師，必定有助於改進教師的教學方式，同時，提升教學的品質與成效(林清山, 民67)。援引這項主張，應用於改進台灣地區的教學品質，實在具有莫大的參考價值。就台灣地區傳統的教學情境而言，最常見的情形是，教師在講台上滔滔不絕地講授課程內容，學生則安靜、沈默，低頭抄筆記，或者左右顧盼，不知所爲何事，教師與學生之間，實在查覺不出任何良好互動關係的存在。近年來，隨著社會環境的變遷，教育鬆綁的呼聲甚囂塵上，教學情境首當其衝，教師與學生的關係已經逐漸改變。時下，雖然已經有學者專家談論教師與學生關係定位的問題，但是，對教學情境中的教師與學生互動行爲，卻鮮少有人提及。因此，本研究採取Flanders(1970)對教學行爲分析的方式，嘗試探討國民中學教學情境中，教師與學生語言行爲的模式。

## 貳、研究目的

本研究旨在探討國民中學的教學情境中，教師與學生語言行爲的模式。期望本研究分析所得的師生語言行爲的模式，能夠作爲國民中學教師改進教學品質的參考。

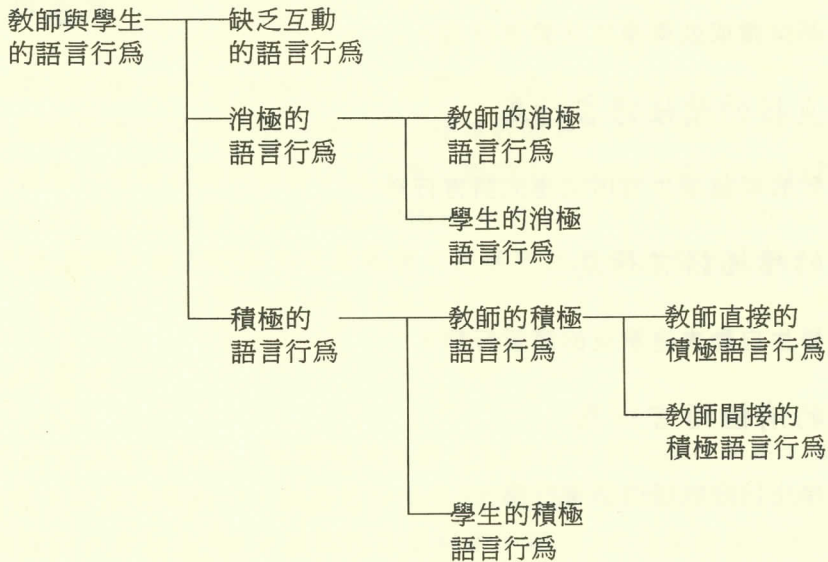
## 參、師生語言行爲分類

本研究對師生語言行爲的分析，取法於Flanders(1970)的社會互動分析(social interaction analysis)，主要是在教學的情境裡，記錄、分析教師與學生在教學過程中的語言行爲，爲教師提供描述教學歷程的數據資料，俾爲改進教學的參考(林清山, 民67)。

按社會互動分析的假設，在教學歷程中，教師與學生行爲的某些元素，可能與

教學成效有密切的關係，因而選取教師與學生的語言行為，作為分析的對象。在社會互動的分析中，教師與學生的語言行為劃分為十類(Flanders, 1970)。不過，由於中西語言行為的習慣不同，採用這項語言行為分類的方式，分析台灣地區教師與學生的語言行為，似乎並不合適。因此，本研究根據師生互動的教學理論，採取語言行為的積極性，作為歸納語言行為分類的標準。

根據本研究的分類，在教學的情境中，教師與學生的語言行為，可以歸納為缺乏互動的語言行為、消極的語言行為、及積極的語言行為等三類。如果再進一步予以分析，則上述的消極語言行為，可以再分為教師的消極語言行為，以及學生的消極語言行為。而積極的語言行為，可以再細分為教師的積極語言行為，以及學生的積極語言行為。其中，教師的積極語言行為，又包含教師直接的積極語言行為，以及教師間接的積極語言行為等兩類。茲以圖一輔助說明以上所述的語言行為分類。



圖一 教學情境中教師與學生語言行為的分類

結合以上所述的語言行為分類，以及社會互動分析中的語言行為分類，則缺乏互動的語言行為，包含寂靜與混亂兩種情態。教師的消極語言行為，包含指示、說理、及講述等三種。教師的間接積極語言行為，包含接納、引申、及激勵等三種。而教師的直接積極語言行為則只有詢問一種。至於學生的語言行為，積極的是自發性意見表達，消極的是回應教師詢問。茲依序臚述各類語言行為的定義如下。

### 一、缺乏互動的語言行為

(一)寂靜：安靜無聲，沒有任何語言行為。

(二) 混亂：嘈雜、混亂，無法辨識任何語言行爲。

## 二、教師的消極語言行爲

(一) 指示：教師期望學生遵守規定、達成使命的語言行爲。

(二) 說理：教師說明理由、維護權威的語言行爲。

(三) 講述：教師敘述授課內容的語言行爲。

## 三、教師間接的積極語言行爲

(一) 接納：教師認同學生態度或意見的語言行爲。

(二) 引申：教師澄清或引用學生意見的語言行爲。

(三) 激勵：教師稱讚或鼓勵學生的語言行爲。

## 四、教師直接的積極語言行爲

詢問：教師期望學生有所回應的語言行爲。

## 五、學生的積極語言行爲

自發：學生自動表達意見的語言行爲。

## 六、學生的消極語言行爲

反應：學生回應教師的語言行爲。

# 肆、研究設計

本研究爲了避免觀察者介入教學情境的干擾，以及觀察者即時記錄的失誤，採取實況錄音的方式，蒐集國民中學教學情境中，教師與學生語言行爲的實証資料，藉以分析教師與學生語言行爲互動的模式（徐蓓蓓，民72）。茲就研究對象、研究工具、資料蒐集、及資料分析，依序說明如下。

### 一、研究對象

本研究採取立意取樣的方式(judgemental sampling)，於高雄地區的國民中學，徵得2位數理學科教師，以及4位文史學科教師的同意，在其任教的15個班級，進

行教學的實況錄音。

## 二、研究工具

本研究使用的錄音器材為袖珍型的錄音機，以及雙面120分鐘的錄音帶。袖珍型的錄音機，便於攜帶與控制，配合使用單面60分鐘的錄音帶，不致於干擾正常的教學。尤其，錄音機的性能、錄音帶的品質都相當優良，針對樣本教師教學過程中，教師與學生語言行為的錄音效果非常清晰。其次，本研究使用自行發展的「教師與學生語言行為記錄劃記表」，記錄樣本教師教學過程中的教師與學生語言行為。這項記錄表的設計，主要是參考本研究文獻分析所得的語言行為分類。每一份複製的記錄表，可以記錄三分鐘的錄音實況。

## 三、資料蒐集

本研究於民國84年11月至12月，針對6位樣本國中教師的教學，進行實況錄音。在從事教學實況錄音以前，特別再向樣本教師說明本研究的目的，以及應用錄音資料的範圍，並要求樣本教師依照日常上課的方式實施教學，以便錄取最真實、最自然的教師與學生語言行為。截至民國84年12月24日，每一位樣本教師分別在2-3個不同的班級，針對不同內容的教學，各錄音50分鐘（1節），合計750分鐘（15節）。

## 四、資料處理

囿於研究資源的限制，本研究無法對所有的錄音資料進行分析，因而自每50分鐘（1節）的錄音資料中，隨機選取其中的20分鐘，作為從事教師與學生語言行為分析的資料。合計自750分鐘的錄音資料中，選取300分鐘的樣本資料。針對這300分鐘的樣本錄音資料，本研究採用自行發展的「教師與學生語言行為記錄表」進行辨識與記錄。依照本研究的設計，每3秒鐘劃記1次。自1節課抽取的20分鐘錄音資料，劃記400次，300分鐘的錄音資料，合計劃記6000次。根據劃記的結果，進一步按數理學科及文史學科，計算各類教師與學生語言行為的百分比率，藉以瞭解國民中學數理及文史學科教學情境中，教師與學生語言行為互動的模式。

## 伍、研究發現

### 一、基本資料

本研究從事語言行爲分析的樣本資料，分別取自於2位數理學科教師，以及4位文史學科教師的教學實況錄音。其中，數理學科教師教學實況錄音的時間爲200分鐘，選取作爲分析樣本資料的時間爲80分鐘。文史學科的教師教學實況錄音的時間爲550分鐘，選取作爲分析樣本資料的時間爲220分鐘。合計本研究所有教學實況錄音的時間爲750分鐘，選取作爲分析樣本資料的時間則爲300分鐘。詳細的統計數據，請參閱表一。

表一 教師與學生語言行爲分析的樣本資料

	教師人數	錄音時間(分)	樣本時間(分)	劃記次數
數理學科	2	200	80	1600
文史學科	4	550	220	4400
合計	6	750	300	6000

## 二、教師與學生的語言行爲分析

根據本研究對教學實況錄音樣本資料的分析，在數理學科的教學情境中，教師與學生的語言行爲，以教師「講述」的比率最高(36.8%)。其次，則是沒有語言行爲的「寂靜」狀態(13.1%)，以及教師的「詢問」(9.6%)、「引申」(9.0%)。在文史學科的教學情境中，教師與學生的語言行爲，仍然以「講述」的比率最高(34.6%)，次高比率的語言行爲也仍然是「寂靜」(12.9%)。其次，依序是教師的「詢問」(10.6%)、「引申」(7.9%)、及「指示」(7.8%)。值得注意的是，與數理學科的教學情境比較，在文史學科的教學情境中，教師「指示」的比率較高，教師「激勵」的比率較低，而學生「自發」與「反應」的比率則都較高。就整體而言，教師與學生的語言行爲，以教師「講述」的比率最高(35.2%)，沒有語言行爲的「寂靜」其次(13.0%)。然後是教師的「詢問」(10.3%)，學生的「自發」(9.7%)，以及教師的「引申」(8.2%)與「指示」(8.0%)。此外，「激勵」、「接納」、「說理」、及「混亂」等，出現的比率都不高。詳細的統計數據列載於表二。

表二 樣本教師與學生各類語言行爲的次數與百分比

	寂 靜	混 亂	指 示	說 理	講 述	接 納	引 申	激 勵	詢 問	自 發	反 應	合 計
數理學科												
f	209	12	132	69	589	39	144	82	154	101	69	1600
%	13.1	0.8	3.0	4.3	36.8	2.4	9.0	5.1	9.6	6.3	4.3	
文史學科												
f	567	134	345	117	1522	86	348	23	465	481	312	4400
%	12.9	3.0	7.8	2.7	34.6	2.0	7.9	0.5	10.6	10.9	7.1	
合 計												
f	776	146	477	186	2111	125	492	105	619	581	381	6000
%	13.0	2.4	8.0	3.1	35.2	2.1	8.2	1.8	10.3	9.7	6.4	

### 三、積極與消極語言行爲分析

依照本研究對積極、消極語言行爲的分類，在國民中學的教學情境中（無論數理學科或文史學科），消極語言行爲的比率都高於積極語言行爲比率。就數理學科的教學情境而言，積極語言行爲佔所有語言行爲總數的32.5%，消極語言行爲佔所有語言行爲總數的53.7%。至於文史學科的教學情境，教師與學生積極、消極語言行爲的比率非常接近。其中，積極語言行爲與消極語言行爲，分別佔所有語言行爲總數的31.9%及52.2%。

就整體而言，缺乏語言行爲互動、積極語言行爲、及消極語言行爲的比率分配，大約為1：2：3。如果進一步比較教師與學生的語言行爲，則不難發現，教師與學生的語言行爲比率大約為4：1。其中，積極語言行爲比率約為2：1，而教師與學生的消極語言行爲比率約為8：1。同時，值得一提的是，數理學科的教學情境中，學生的語言行爲比率，明顯地低於教師的語言行爲比率（無論是積極或消極語言行爲比率）。請參閱表三列述的統計數據。

單獨分析教師的語言行爲，發現教師的積極語言行爲少，而消極的語言行爲多，二者的比率大約為1：2。而且，在數理學科與文史學科的教學情境中，教師的積極、消極語言行爲比率相當近似。如果進一步分析教師的積極語言行爲，則數理學科與文史學科教師之間頗有差異。數理學科教師的間接積極語言行爲比率高（佔其語言行爲的21.9%），而直接積極語言行爲的比率低（佔其語言行爲的12.7%）。而文史學科教師的間接與直接積極語言行爲比率，則十分接近，分別佔其語言行爲的15.4%及15.6%（請參閱表四列述的統計數據）。至於學生的語言行爲，反倒是積極語言行爲的比率較高。無論是在數理學科或文史學科的教學情境

中，學生積極、消極語言行爲的比率，大約都是 6：4（請參閱表三列載的統計數據）。

表三 樣本教師與學生積極、消極語言行爲的次數與百分比

	缺乏互動	積極語言行爲			消極語言行爲			合計
		教師	學生	合計	教師	學生	合計	
數理學科								
f	221	419	101	520	790	69	859	1600
%	13.8	26.2	6.3	32.5	49.4	4.3	53.7	
文史學科								
f	701	922	481	1403	1984	312	2296	4400
%	15.9	21.0	10.9	31.9	45.1	7.1	52.2	
合計								
f	922	1341	582	1923	2774	381	3155	6000
%	15.4	22.4	9.7	32.1	46.2	6.4	52.6	

表四 樣本教師積極、消極語言行爲的次數與百分比

	積極		消極	合計
	間接	直接		
數理學科				
f	265	154	790	1209
%	21.9	12.7	65.3	
文史學科				
f	457	465	1984	2976
%	15.4	15.6	66.7	
合計				
f	722	619	2774	4185
%	17.3	14.8	66.8	

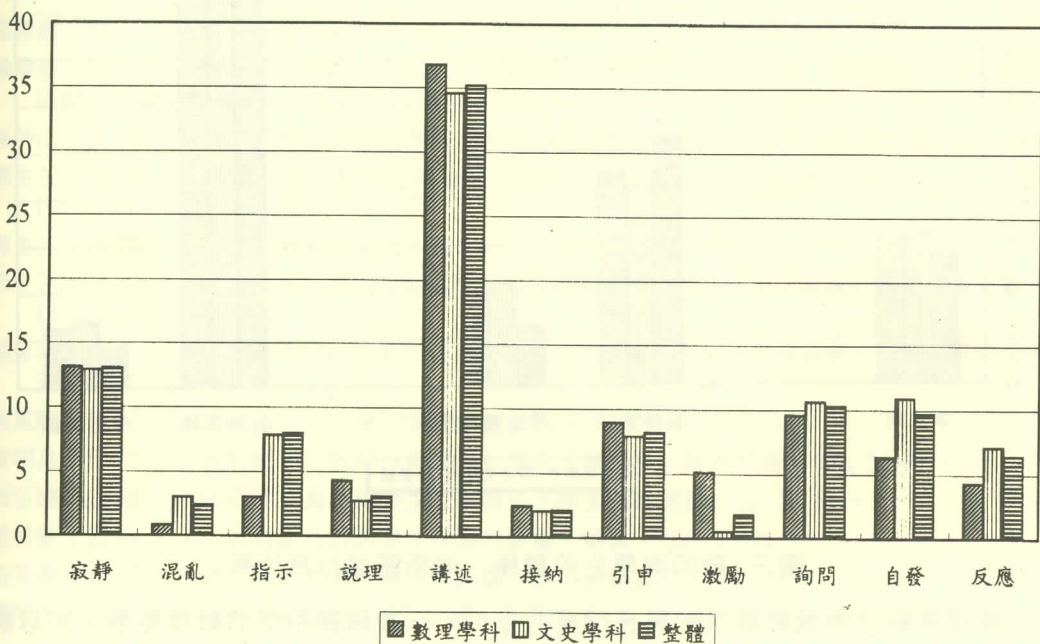
## 陸、結論與建議

就本研究蒐集所得的文獻資料而言，有關台灣地區教師與學生在教學情境中互動行爲的研究十分有限。一般人總以為，所謂的「教學」，就是教師「努力教」，學生「拚命學」。事實上，教師與學生之間的互動行爲，對教學品質與教學成效的



影響非常深遠。良好的師生互動行為，會增進教師教學的信心、熱忱激發學生的學習興趣，教學的品質與成效也會因而提高。有鑑於此，本研究基於師生互動的教學理論（孫仲山，民83），以及Flanders(1970)的教學行為分析模式，嘗試經由教學實況錄音的分析，探討國民中學教學情境中，教師與學生之間語言行為互動的模式。

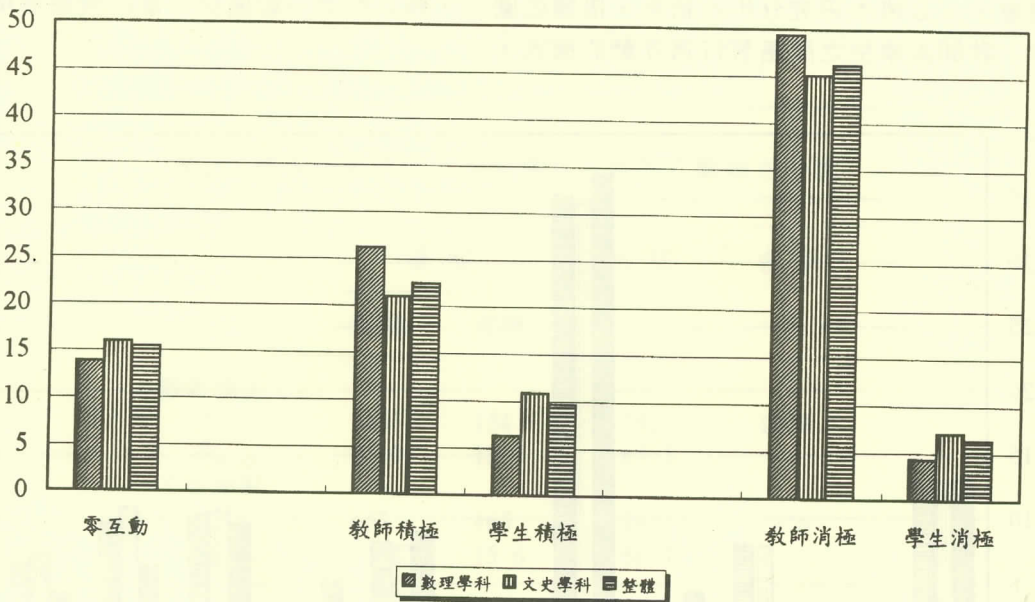
根據本研究對樣本國中教師教學實況錄音分析的結果，在國民中學的教學情境中，教師的教學，以「講述」為主，其間夾雜著相當比率的「詢問」。同時，教師傾向做權威式的「指示」，而不習慣採取「說理」的方式，讓學生瞭解緣由始末。教師會「引申」學生的意見，加以補充、發揮，卻很少對學生表示「接納」的情感，或者給予學生「激勵」。也許因為如此，所以學生除了「自發」性地陳述個人問題以外，對教師語言行為的「反應」並不多。而且，在教師掌控的教學情境中，學生「寂靜」地抄筆記、做習題的機會多，而分組討論、各說各話的嘈雜「混亂」機會少。茲將本研究分析的結果，描繪如圖二，藉以說明一般國民中學的教學情境中，教師與學生之間語言行為互動的模式。



圖二 教師與學生之間語言行為的模式

其次，進一步的分析結果顯示，在一般國民中學的教學情境中，教師的講授多，而學生的反應少。就教師的語言行為而言，消極的表達多，而積極的溝通少。

如果再進一步分析，則不難發現，教師直接的積極語言行爲少，而間接的積極語言行爲多。之所以如此，一方面可能是因為國民中學的教學，通常都有進度的要求，因而教師在教學的過程中，必須以講解課本的內容為主，而無法運用比較活潑的教學方式，讓學生擁有更多發表意見的機會。另外一方面，則可能是由於刻板化的印象，使教師習慣於單向的語言表達，而疏忽了雙向溝通對教學的實質效益。就學生的語言行爲而言，恰與教師的語言行爲相反，往往積極的語言行爲多，而消極的語言行爲少。推測其原因，主要是在一般國民中學的教學情境中，學生對教師以講述為主的教學行爲，已經習於漠然處之，即使有所反應，也不一定使用語言行爲，而可能使用注視、微笑、或點頭等非語言行爲，所以學生的消極語言行爲相對減少。同時，在課業的壓力之下，學生一旦遭遇問題，則不得不主動發問或表達意見，因而學生的積極語言行爲相對增加。圖三用以比較教師與學生的積極、消極語言行爲。



圖三 教師與學生的積極、消極語言行爲比較

根據本研究對教師與學生語言行爲的分析，一般國民中學的教學型態，可以說是相當傳統。在教學的過程中，教師與學生之間，單向的表達多，而雙向的溝通少。依照師生互動的教學理論，這種傳統的教學歷程，似乎很難充分發揮教學的效能。為求充分發揮教學的效能，提升教學的品質與成效，應該盡可能增進教師與學生之間的互動行爲，而增加教師與學生的積極語言行爲，又是增進教師與學生互動行爲的重要環節。因此，在國民中學師資培育的課程中，實在有必要強化「詢問」、

「激勵」、「引申」、及「接納」等積極語言行為能力的培養。

至於本研究的後續研究，可以運用更豐沛的研究資源，擴大研究範圍，選取更多的國民中學教學情境，進行教師與學生的語言行為分析。甚至，可以將研究的對象擴及台灣地區各級學校的教學情境，俾為各級學校師資培育與甄選的參考。其次，將語言行為的分析，轉換為非語言行為的分析，也是從事後續研究的一種選擇。不過，非語言行為頗為複雜，如何進行客觀的系統化分析，有待深入探討。最後，不論是針對語言行為或非語言行為的分析，都可以再進一步，尋求與教學成效的相關性，藉以驗證師生互動教學理論的論點。

## 參考書目

- 吳清基譯（民 68），如何確認教師語言反應角色以增進師生關係。*中等教育*，30(2)，33-37。
- 汪榮才（民 66），教師行為與兒童學習的關係。*花蓮師專學報*，9，1-15。
- 林清山（民 67），教學情境的社會互動分析。載於國立台灣師範大學教育學系（編），*教育研究法*（519-534 頁）。台北市：偉文書局。
- 林清山（民 80），*心理與教育統計學*。台北市：東華書局。
- 范德鑫（民 71），教師關愛與國中學生學業成就的關係。*教育心理學報*，15，195-204。
- 徐蓓蓓（民 72），教師個人特質、師生口語互動與學生對教師行為的知覺、學生學業成就之關係研究。*教育心理學報*，16，99-114。
- 孫仲山（民 83），教師激勵影響學生學習成就的路徑分析。國立高雄師範大學科技教育系。
- 郭生玉（民 69），教師期望與教師行為及學生學習行為關係之分析。*教育心理學報*，13，133-152。
- 郭生玉（民 70），*心理與教育研究法*。台北市：大世紀出版社。
- 郭生玉（民 74），教師的間接與直接影響行為和學童創造力及學業成績之關係。*教育心理學報*，18，57-84。
- 郭榮澤（民 75），國中高低成就學生師生互動關係之分析研究。*國立台灣師範大學教育研究所集刊*，28，349-357。
- 郭鳳蘭（民 76），溝通與有效教學。*視聽教育雙月刊*，29(3)，17-25。
- 黃明月（民 77），教師期望、教師行為與學生學業成就關係。*師友月刊*，250，34-36。
- 潘正德（民 82），如何建立良好的師生互動關係。*學生輔導通訊*，25，24-31。
- 盧美貴（民 69），教師教室行為對學生學習的影響。*師友*，156，16-21。
- 駱芳美（民 77），師生互動對師生關係的影響。*諮商與輔導*，33，16-18。
- 蕭阿全（民 73），國小兒童智能、學習成就、學習態度、人際關係諸因素之研究。*輔導月刊*，20(2)，26-28。
- Bettencourt, E. M., Gillett, M. H., Gall, M. D., and Hull, R. E. (1983). Effects of teacher enthusiasm training on student on-task behavior and achievement. *American Educational research journal*, 20(3), 435-450.
- Bidwell, C. E. (1973). The social psychology of teaching. In R. M. W. Travers (Ed.), *Second handbook of research on teaching* (pp. 413-449). Chicago, IL: Rand McNally & Company.

- Borg, W. R. and Gall, M. D. (1983). *Educational research: An introduction*. New York, NY: Longman Inc.
- Bush, R. N. (1954). *The teacher-pupil relationship*. New York, NY: Prentice-Hall.
- Dalton, R. H. (1961). *Personality and social interaction*. Boston, MA: D. C. Heath and Company.
- Dunkin, M. J. and Biddle, B. J. (1974). *The study of teaching*. New York, NY: Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- Flanders, N. A. (1970). *Analyzing teaching behavior*. Reading, MA: Addison-Wesley Publishing Company.
- Gage, N. L. (1978). *The scientific basis of the art of teaching*. New York, NY: Teachers College, Columbia University.
- Gage, N. L. and Suci, G. J. (1951). Social perception and teacher-pupil relationships. *Journal of educational psychology*, 42, 144-152.
- Gagne, E. D., Crutcher, R. J., Anzenc, J., Geisman, C., Hoffman, V. D., Schutz, P., and Lizcano, L. (1987). The role of student processing of feedback in classroom achievement. *Cognition and instruction*, 4(3), 167-186.
- Getzels, J. W. and Thelen, H. A. (1960). The classroom group as a unique social system. In N. B. Henry (Ed.), *The dynamics of instructional groups* (pp. 53-82). Chicago, IL: National Society for the Study of Education.
- Hargreaves, A. (1988). Teaching quality: A sociological analysis. *Journal of classroom studies*, 20(3), 211-231.
- Haukoos, G. D. and Penick, J. E. (1987). Interaction effect of personality characteristics, classroom climate, and science achievement. *Science education*, 71(5), 735-743.
- Jensen, G. E. (1960). The sociopsychological structure of the instructional group. In N. B. Henry (Ed.), *The dynamics of instructional groups* (pp. 83-114). Chicago, IL: National society for the study of education.
- Lefrancois, G. R. (1988). *Psychology for teaching*. Belmont, CA: Wadsworth Publishing Company.
- Lewis, W. W. and Newell, J. M. (1962). Analysis of classroom interaction through communication behaviors. *Journal of experimental education*, 30(4), 321-322.
- Ornstein, A. C. (1982). A look at the research: How good are teachers in effecting student outcomes? *NASSP Bulletin*, 66(437), 61-70.
- Sijde, P. C. van der (1987). Relationships of classroom climate with student learning outcomes and school climate. *Journal of classroom interaction*, 23(2), 40-44.
- Sun, Chung-Shan (1991). *An analysis of personality congruence and selected variables on academic achievement*. Unpublished doctoral dissertation, University of Wisconsin-Madison, Madison, Wisconsin.
- Thibaut, J. W. and Kelley, H. H. (1959). *The social psychology of groups*. New York, NY: Wiley.

孫仲山，現任國立高雄師範大學工業科技教育系副教授，

李碧娟，現任台中市立至善國民中學教師