

# 教師專業訓練與形式運思功能的識認關係

郭 生 玉

本研究之理論根據為「個人的專業領域對形式運思能力之表現，具有決定性之影響」，據此，本研究假設「個人不同的專業訓練，可能會影響其對形式運思功能之判斷」，並進一步推想「個人的認知能力與形式運思功能之判斷有關」。為考驗上述假設，本研究以193名在職中學教師為對象，評斷錄影帶所放映出的兩種教學策略之形式運思功能，然後根據3（專業訓練）× 2（認知能力）因子的複依變數分析法，分析所得資料，結果顯示：教師不同的專業訓練和形式運思功能之判斷，沒有明顯的關係存在，且教師的認知能力也與形式運思功能之判斷，無關係存在。基於上述結果，研究者指出兩個進一步研究建議：(1)採用不同職業領域的受試者，進行教學中形式運思功能判斷之研究；(2)研究識認不同教學策略的能力與實施不同教學策略能力之相互關係。

自從皮亞傑（Piaget）的認知發展與邏輯思考的研究問世後，引起國內外心理學者與教育學者十分熱衷研究學童的認知能力，有關的研究文獻，實有罄竹難書之勢。多數研究者將注意力集中於驗證皮亞傑的認知發展階段之探討，其中尤以研究皮亞傑理論中的早期認知發展階段為多數，形式運思時期（formal operations stage）之研究，相形之下，顯得較少（Martorano, 1977; modgil & modgil, 1976）。雖然不少研究者試圖將皮亞傑的理論應用到教育情境中，但這些研究幾乎未能提供完整的經驗性的證據（Beilin, 1966; Elkind, 1972; Gaudia, 1974; Hammerman & more, 1972; Inskip, 1972; McCormack & Bybee, 1971; Sigel, 1966; Sigel, 1969; Stendler, 1965）。

關於形式運思能力之研究，多數研究者發現一個普遍的事實，即形式運思並不如皮傑所述是青年或成年所共同具有的認知能力（Baxter, 1977; Griffiths, 1974; Juraschek, 1975; Jackson, 1965; Keating, 1975; Kimball, 1973; Kimball, 1975; Lee, 1971; Nolen, 1975; Ross, 1974; Schwebel, 1975; Tomlinson-Leasey, 1972; Waite, 1975）。例如：Nolen（1975）以大學生為受試，研究其認知能力，結果發現有一半的大學生未達到形式運思的認知時期；Lee（1971）在測量17歲學生的認知能力之後，也發現能應用形式運思解決問題的受試，不及百分之五十；Ross（1974）同樣指出只有約百分之四十的15歲學生達到形式運思的認知發展階段。從這些研究結果，顯然可知形式運思的思考，不是每個人在解決所有各種問題和在所有情境下，普遍化的心理功能（Baxter, 1977）。因此，皮亞傑所主張的形式運思能力的普遍性，至今仍是一個至堪存疑的問題。

皮亞傑（1972）本人也深知上述問題的嚴重性，他對形式運思認知能力未能普遍成為青年的共同心理功能所做之反應或解釋是：正常的一般人可達到形式運思的認知發展階段，不過，此能力之表現是依據他們的不同性向與特殊化的專業。這個主張意指形式運思所使用到的內容，可影響形式運思認知能力是否會產生。清楚言之，就是指個人的性向、興趣、經驗與專業領域對形式運思的表現，具有相當大的影響力。皮亞傑（1972）進一步指出，大多數的人在達到形式運思發展階段時，其專業或職業的領域變得更為特殊化，形式運思結構即是從這些特殊化的訓練與經驗而產生的。識此之故，形式運思測量的必要條件，是在個人的職業經驗領域之內。基於此假想，Modgil and Modgil（1976）的研究主張：雖然形式運思在邏輯上是獨立於現實的內容，但測量此項能力最好是根據個人的職業性質和興趣領域。Ross（1976）同意此種主張，也認為研究者應致力於尋求可引起心理運思功能的適當情

境的變數。易言之，研究者今後必須在個人的性向或特殊的職業經驗中，發展測量形式運思能力的有效工具。

歷年來，研究者應用兩種主要方法測量形式運思，一種是產出性的工作（production task）；另一種是識認性的工作（recognition task）。依據 Flavell（1971）的看法，他以爲產出性的工作需要認知運思的產生（evocation）和利用（utilization），此兩種作用均爲解決問題所必須，且屬於相當高級的心理歷程。因此，以產出性的工作診斷認知運思的轉變時期，可能缺乏敏銳的效力。反之，識認性的工作，僅需要最低層次的心像（representation）作用，而此作用對診斷認知運思的開始轉變，可能具有極高之敏銳力。Brainerd（1973）的研究也指出：以判斷（識認）做爲了解認知運思出現與否的標準比解釋（產出）方法更爲適當和令人滿意。他極力主張判斷爲推論認知運思是否產生的適當根據，蓋因判斷不易有系統的誤差來源。

Martorano（1976）在一篇研究中，曾以形式運思功能的識認測驗，試圖研究此種方法是否可做爲診斷形式運思開始的量數，研究結果她指出：識認性工作對於形式運思思考最初的開端之測量，可提供一個相當有效的量數。她以識認性工作和產生性工作研究中學生，進一步指出：在產出性工作達到形式運思階段的學生，也較有能力識認形式運思與具體運思（concrete operations）功能的差異。根據此概念架構，Merterns（1977）將皮亞傑的形式運思功能應用於教室中的教師行爲，試圖從個人教育專業經驗中，探討識認性工作在教育情境中應用的可能性。研究結果指出，雖然教師行爲的社會性可能限制形式運思功能在教師行爲方面應用的準確性，但應用形式運思功能的特徵描述教師在教室中的行爲，其可行性，却是勿庸置疑的。

基於以上所述，可知形式運思能力之衡量，應根據個人特殊化的專業經驗或不同性向領域。教師行爲應用識認性工作，加以研究之可行性，亦獲得滿意之結果。本研究即以此爲理論根據，嘗試探討教師專業訓練程度的不同與其識認形式運思功能的關係，並進一步探討教師的認知能力與形式運思功能識認之關係。依據此二目的，本研究提出以下假設：

1. 主修教育或心理專業科目之教師，其對教師所表現的形式運思功能的識認高於非主修教育或心理專業科目之教師。
2. 具有形式運思認知能力之教師比具體運思認知能力之教師，愈能夠識認教師所表現的形式運思功能。

## 方法與步驟

### 一、研究對象

本研究對象是 193 名中學教師。他們取自三方面，一部分係從國立台灣師範大學中等學校教師在職訓練中心的受訓學員；一部分係從台北市國中教師中選取；另一些係從國立師大各研究所中，選取具有二年以上中學教師經驗的研究生。爲配合本研究目的，受試者依其主修教育或心理專業科目之不同分成三組，並依其認知能力分成二組，各組人數的分配如下面表一

表一 本研究各組受試人數之分配

	師校主修教育或心理	師校非主修教育或心理	非師校且非主修教育或心理	合計
形式運思組	33	43	37	113
具體運思組	18	32	30	80
合計	51	75	67	193

## 二、研究工具

本研究主要利用以下三種工具從事資料的收集：

1. **錄影帶**：兩捲錄影帶分別依據皮亞傑的具體運思與形式運思期的主要特徵，描述兩種不同教師的行為。兩位教師所教學之題材相同，均為「火災的預防」，但所運用的教學策略却不相同，一為具體教學策略(*concrete teaching strategy*)；另一為形式教學策略(*formal teaching strategy*)。前者教師由開始至結束，均採用具體的例子教學，也鼓勵學生以具體例子反應。教學偏重於實際而非可能性。對於學生問題行為的處理，採取責備或命令方式，未給予同情或指示行為的可行途徑。教材的呈現，不善於應用分類，僅給學生單一的解決問題方法，而未能提示各種可能的解決方式；後者教師在教學上，則重視可能性的探求，鼓勵學生探求各種解決問題的可能方法。對學生問題行為的處理，採用比較同情且接受學生情感的方式，並指示行為的可行途徑。教學方法，富有彈性，十分靈活，善於應用組合思考策略組織學習的材料，從不給予學生唯一解決問題的答案。本研究所採用的錄影帶，係根據 Mertens (1977) 的版本，參照我國文化特徵修訂而成。其中教師與學生的飾演，均遴選適當的中國學生擔任，錄製技術，則由肯達基大學 (University of Kentucky) 教育視聽器材實驗中心協助。此工具主要是用來放映給受試看，每捲各十分鐘，然後，請受試者評價兩種教學策略的不同特質。
2. **教師行為評量表**：這個量表主要係用以觀看兩捲錄影帶後，評定二種教學策略中教師所表現之行為。全量表共有12題，前六題與後六題均相同，唯前六題係評量形式教學策略用，後六題為評定具體教學策略用。每題均為七點量表，以1表示最大，7表示最小。

本研究工具的效度考驗，主要採用構想效度 (*construct validity*)，為配合此目的，筆者採用因素分析 (*factor analysis*) 與多元特質—多元方法分析 (*multitrait-multimethod analysis*) 二種方法，以提供本研究構想效度的統計性證據。

因素分析的受試為46名大學生和22名研究生，他們均是國立師範大學的學生，主修科系為教育或心理學。根據主軸因素分析法 (*principal-axis analysis*)，以最大變異轉軸方式所得結果如以下表二，表三。

由表二看來，可知在形式運思策略中的教師行為，主要由兩個因素所組成，一是教學的組織，前者係由第2, 3, 5, 和 6 四題所測量，後者由第1, 4和5三題所測量。至於具體運思教學策略中的教師行為 (表三)，亦由兩個因素所構成，第7, 10, 11和12四題為測量教學的能力 (*competency*)，第8和9兩題為測量教師的關懷。因此可知，兩種教學策略所測量的教師行為中，其因素結構不盡一致。

表二 形式運思教學策略之因素分析

題 目	因素一	因素二	共同性
1	.154	.803	.669
2	.825	.224	.730
3	.839	.004	.705
4	.059	.867	.755
5	.458	.528	.489
6	.777	.220	.651

表三 具體運思教學策略之因素分析

題 目	因素一	因素二	共同性
7	.732	-.115	.549
8	.385	.805	.796
9	-.023	.930	.865
10	.816	.180	.698
11	.717	.300	.604
12	.658	.391	.586

多元特質—多元方法分析的受試者，是國立台灣師範大學教育心理系12名教授與22名教育研究所高年級學生。為配合此分析法，筆者另行設計分類技術（sorting technique），藉以評定原來「教師行為評定量表」所評量的兩種教學策略的六項教學行為。此項分類技術所使用的材料，主要為15張印有描述兩種教學策略的教學行為的卡片，這些行為的描述，係依據皮亞傑的具體運思與形式運思之理論架構。受試者前後二次看完錄影帶後，分別以上述兩種不同方法評定教師的行為，所得資料經過採用多元特質—多元方法分析後，結果如以下表四和表五。

表四 具體教學策略的多元特質—多元方法分析

特 質	錄 影 帶		分 類 技 術	
	彈性	組織	彈性	組織
錄影帶	(.74) <sup>a</sup>			
	組 織	.46	(.81)	
分類技術	彈 性	【.69】 <sup>b</sup>	.41	(.58)
	組 織	.32	【.71】	.49

a=重測信度係數      b=會聚性效度

表五 形式教學策略的多元特質—多元方法分析

特 質	錄 影 帶		分 類 技 術	
	彈性	組織	彈性	組織
錄影帶	(.72) <sup>a</sup>			
	組 織	-.07	(.74)	
分類技術	彈 性	【.51】 <sup>b</sup>	.23	(.22)
	組 織	.01	【.63】	.37

a=重測信度係數      b=會聚性效度

在本質上，如果一個測驗是有效的，其由不同方法所測量的相同特質間，應有適當的高相關，而由同樣方法或不同方法所測量的不同特質間，應有低相關（Mason & Bramble, 1978）。以 Campbell and Fiske (1959) 的術語來說，前一種相關就是會聚性效度（convergent validity），而後一種相關就是區別性效度（discriminant validity）。從表四和表五看，形式教學和具體教學策略的會聚性效度是合理而有意義的中度相關（.51, .63, .69, .71），而兩種教學策略的區別性效度，形式教學策略較具體教學策略更為本研究所接受，其相關分別為 -.07, .01, .23, .37 和 .46, .32, .41, .49。此一事實，亦可由上述因素分析資料顯示出。就信度而言，兩種教學策略在不同測量方法和特質之間的相關，多數達到很有意義的程度，由此可見，本研究使用之工具，不論信度或效度，一般而言，是令人滿意和可接受的。

3. 認知能力測驗：此工具是一種紙筆測驗。它是根據 Inhelder 與 Piaget 實驗中所用的化學題目改編而成。採用此工具測量受試者的具體與形式運思能力。根據39名高中學生在本測驗的反應及教師利用五題 5 點量表評定他們的認知成績，所得效標效度（criterion-related validity）為 .66，可見此工具之效度，亦能符合本研究之需要。

### 三、實施步驟

本研究對象，為中學教師，因係來自不同學校或機構，施測工作，比一般研究較費心機，費時亦較長。雖然施測工作分成相當多次，但實施之過程，却力求一致。在放映錄影帶給受試觀看之前，實驗者先向他們說明實驗目的，以徵求他們的合作。實驗者告訴受試「本研究之目的是在探討有經驗的教師是否能夠識認教學策略的相異處，以做為今後師資訓練之參考」。然後，放映兩捲錄影帶給受試者觀看，其次序是形式教學策略在先，具體教學策略在後。受試者根據放映前所發給的「教師行為評量表」，評定兩種教學策略的教師行為。等待受試者評定完後，再請其回答「認知能力測驗」的問題，先完成者，先繳回而離去。

資料收集完畢後，分別整理而存入電腦卡片。為配合研究目的，資料的分析，採用 Finn (1968) 所設計的「複依變數分析」(Multivariate analysis of variance) 程式，做 3（專業訓練）× 2（認知能力）的因子分析。第一個因子，為教師專業訓練的程度，以其在師資機構或非師資機構主修的科目為根據，計分為「師校主修教育或心理學」、「師校非主修教育或心理學」和「非師校且非主修教育或心理學」三個層次；第二個因子，為教師的認知能力，分成「具體運思能力」與「形式運思能力」兩個層次。至於本研究的依變數，由於因素分析結果顯示具體教學策略和形式教學策略的因素結構不完全一樣，故放棄這兩個依變數中所包含的因素，而以此兩種教學策略的個別總分為分析之依據。

## 結果與討論

本研究的目的是，主要在於探求教師的不同專業訓練程度與識認教師的形式運思功能的關係，並進一步分析教師的認知能力和其識認教師的形式運思功能之關係。為配合此二目的，資料採用複依變數分析法處理，並再以單依變數分析法（univariate analysis of variance），加以分析，以觀察單變項之變異量或其各自之交互作用情形。其結果如以下表七和表八所示。

從表六各組受試的平均數看來，主修師校教育或心理學科系之教師，其對形式教學策略所顯現的形式運思功能之識認略高於各組，而非主修師校教育或心理科系之教師和非師校且非主修教育或心理科系之教師兩組的平均數，極為接近。但在具體教學策略方面之識認，主修師校教育或心理學科系之教師，却低於各組。根據表七「複依變數分析」的結果所示，這三個層次教師專業訓練之間，對教師的形式運思功能之識認，並沒有達到顯著水準（ $F = .723, P > .05$ ），亦即教師的專業訓練程度和識認教師所表現的形式運思功能間，無明顯的關係存在。就教師的認知能力言，兩個層次認知能力間，在識認的分數上，形式運思教師對形式教學策略的識認高於具體運思教師，但在具體教師策略中的

表六 各組受試形式運思功能之平均數與標準差

	師校主修教育或心理學教師				師校非主修教育或心理學教師			
	形式教學 M	S	具體教學 M	S	形式教學 M	S	具體教學 M	S
形式運思組	5.439	.944	3.687	1.103	5.023	1.012	3.647	.925
具體運思組	4.889	1.243	3.917	1.091	5.099	1.260	4.120	1.204
合計	5.245	1.063	3.765	1.073	5.056	1.259	3.849	1.161

  

	非師校且非主修教育或心理學教師				合計			
	形式教學 M	S	具體教學 M	S	形式教學 M	S	具體教學 M	S
形式運思組	5.023	1.137	4.117	1.203	5.145	1.044	3.813	1.088
具體運思組	5.099	1.024	4.189	1.307	5.052	1.160	4.100	1.210
合計	5.057	1.081	4.149	1.242				

識認分數却正好相反，這些差別，從表七看，也沒有達到有意義程度 ( $F=1.546, P>.05$ )，可見形式運思教師與具體運思教師間，對教師在課堂中所表現的形式運思功能的識認，也沒有關係存在。至於教師專業訓練與認知能力間的交互作用，亦未達統計上的顯著水準 ( $F=2.081, P>.05$ )。進一步由表八的兩個單依變數分析結果看，所有的F均沒有達到顯著差異的程度，但有兩個單變數的F接近顯著水準，亦即第二因子認知能力間的具體教學策略 ( $F=2.992, P=.098$ ) 和交互作用中的形式教學策略 ( $F=2.868, P=.92$ )。

表七 形式運思功能識認的複依變數分析

Source	Multivariate F	df	P
專業訓練	.723	2,186	.487
認知能力	1.546	2,186	.216
專業×認知	2.081	2,186	.127

表八 形式運思功能識認的單依變數分析

Source	df	MS	Univariate F	P	step-down F	P
專業訓練	2					
形式教學		1.237	1.033	.311	1.031	.311
具體教學		1.488	1.152	.285	.417	.519
認知能力	1					
形式教學		.400	.335	.564	.335	.564
具體教學		3.867	2.992	.085	2.754	.098
專業×認知	2					
形式教學		3.434	2.868	.092	2.868	.092
具體教學		.024	.019	.892	1.290	.258
誤差	187					
形式教學		1.197				
具體教學		1.292				

如上所述，一些研究者（Piaget, 1972; Modgil & Modgil, 1976; Ross, 1976）認為測量個人之形式運思功能，最好應依據個人之職業經驗或性向領域，蓋因個人的專門知識是影響形式運思表現的重要因素之一。基於此一假說，本研究假設教師的專業訓練不同，可能會影響其在識認作業測驗中，對形式運思功能的判斷。但研究結果顯示：教師的專業訓練不同，其對教師的形式運思功能之識認，並沒有差別。因此，本研究的第一個假設，未能獲得支持。據筆者推想，其可能原因或許和以下三個因素有關：第一，目前在職的中學教師，為取得合格教師資格，均已在師資訓練機構補修至少廿個教育或心理學科目的學分，這些科目可能會增加他們的教學知識和教學方法的認識，因此，三組的專業訓練雖有不同，但在程度上並沒有如預期的明顯。由此似可反映出我國近幾年來大力推展在職教師教育專業訓練計劃的成效。第二，實際在校的教學經驗，可能會減低三組不同專業訓練教師對教師形式運思功能的識認，此事實可從受試者自填的個人背景資料顯示出。因三組受試在校的實際教學經驗，大致接近相等，平均約在十年左右。第三，識認作業測驗僅需簡單的心理運思歷程，從實際教學經驗中所獲得的知識，或許即可勝任此簡易的判斷工作。

本研究結果，雖然不能支持「個人的形式運思能力，在其特殊化的專業領域中表現出」的假說，但這並不意味本研究結果推翻了該種假說。為進一步了解特殊專業經驗和形式運思功能識認之關係，採用不同職業領域的受試者，加以比較研究，當可對上述之假說提供更有效的證據。

教師的認知能力和其在教室中的教學實施能力，具有密切的關係，此一觀點，已為一些學者明白指出（Cantrell, Stenner, & Kalzenmeyer, 1977; Stone, 1976）。本研究結果顯示，教師的認知能力和識認教師的形式運思功能，沒有關係存在。因此，本研究第二個假設，不能獲得支持。表面上看來，此結果與上面研究者之觀點不盡符合，但如從基本的本質看，實際教學所需要的能力，可能係屬較高層次的心理運思歷程，而識認教學策略的能力，却僅屬較低層次的心理歷程。Flavell（1971）的觀點或許對本研究結果，可做較合理的解釋，他指出：識認適當的策略是實際從事解決問題的必要條件，但非實際從事問題解決的充分條件，因實際應用所識認的策略或原理原則去解決問題的能力，

尚需要高層次的心理運思歷程。識此之故，我們似不可推論：具有能力識認教學的形式運思功能的教師，也有能力在實際教學中實施形式運思功能的教學。此項識認不同教學策略的能力與實施不同教學策略能力的關係，實值得今後進一步研究。

### 參 考 文 獻

- Baxter, R. The assessment of formal operations in the solution of two paper and pencil tasks by older adolescent and adult graduate students in education. Paper presented at the 6th Annual Conference on Piaget and the Helping Professions. Los Angeles and University of Southern California, 1977.
- Beilin, H. A cognitive strategy for curriculum development. Paper presented at 3th Work Conference on Curriculum and Teaching in Depressed Urban Areas, Teacher College, Columbia University, 1966.
- Brainerd, C. J. Judgments and explanations as criteria for the presence of cognitive structures. *Psychological Bulletin*, 1973, **79**, 172-179.
- Campbell, D. T., & Fiske, D. W. Convergent and discriminant validation by the multitrait-multimethod matrix. *Psychological Bulletin*, 1959, **56**, 81-105.
- Cantrell, R. P., Stenner, A. J. & Katzenmeyer, W. G. Teacher knowledge, attitudes, and classroom teaching correlates of student achievement. *Journal of Educational Psychology*, 1977, **69**, 192-179.
- Elkind, D. What does Piaget say to the teacher? *Today's Education*, 1972, **61**, 46-48.
- Finn, J. D. *Multivariate, univariate and multivariate analysis of variance, and regression: A fortran program*. Buffalo: State University of New York, 1968.
- Flavell, J. H. Stage related properties of cognitive development. *Cognitive Psychology*, 1971, **2**, 421-453.
- Gaudia, G. Piagetian dilemma: What does Piaget really have to say to teacher? *The Elementary School Journal*, 1974, **74**, 481-493.
- Griffiths, D. H. The study of the cognitive development of science students in introductory level courses. *Dissertation Abstracts International*, 1974, **34**, 3989A.
- Hammerman, A., & Morse, S. Open teaching: Piaget in the classroom. *Young Children*, 1972, **28**, 41-54.
- Inskip, J. E. Jr. Application of Piaget's theory and research in the classroom. *Education Digest*, 1972, **38**, 50-53.
- Jackson, S. The growth of logical thinking in normal and subnormal children. *British Journal of Educational Psychology*, 1965, **35**, 255-258.
- Juraschek, W. A. The performance of prospective teachers on certain Piagetian tasks. *Dissertation Abstracts International*, 1975, **35**, 5989A.
- Keating, D. P. Precocious cognitive development at the level of formal operations. *Child Development*, 1975, **46**, 276-280.
- Kimball, R. The teaching and understanding of formal operations. Paper delivered to the Third Annual Conference on Piaget and the Helping Professions. Children's Hospital, Los Angeles, 1973.



- Kimball, R. Spontaneity and formal operations. Paper presented at the 5th Annual Conference on Piaget Theory and the Helping Professions. Children's Hospital, Los Angeles and University of Southern California, 1975.
- Lee, L. C. The concomitant development of cognitive and moral mods of thought: A test of selected deductions of Piaget's theory. *Genetic Psychology Monographs*, 1971, **83**, 93-146.
- Martorano, S. C. A recognition test of formal operations thinking. Unpublished manuscript, University of Kentucky, 1976.
- Martorano, S. C. A developmental analysis of performance on Piaget's formal operations tasks. *Developmental Psychology*, 1977, **13**, 666-672.
- Mason, E., & Bramble, W. J. *Understanding and conducting research: Applications in education and the behavioral sciences*. N. Y., McGraw-Hill Book Company, 1978.
- McCormack, A. J., & Bybee, R. W. Piaget and the training of elementary science teachers: Theory into practice. *Science Education*, 1971, **55**, 233-340.
- Mertens, D. M. *Identifying formal level functioning in classroom teachers*. Unpublished doctoral dissertation, University of Kentucky, 1977.
- Modgil, S., & Modgil, C. *Piagetian research: Compilation and commentary* (vol. 1). New Jersey: NFER Publishing Company, 1976.
- Nolen, P. Acquisition of logical codes: Forms, content and language. Paper presented at the conference on culture and communication, Philadelphia: Temple University, 1975.
- Piaget, J. Intellectual evolution from adolescence to adulthood. *Human development*, 1972, **15**, 1-12.
- Ross, R. J. The diagnostic status of the formal operations. Paper presented at the 5th Annual Conference on Piaget Theory and the Helping Professions. Children's Hospital, Los Angeles and University of Southern California, 1976.
- Ross, R. J. The development of formal thinking for high and average achieving adolescents. Paper presented at the University Affiliated Program Conference on Piaget, Log Angeles, 1974.
- Schwebel, M. Formal operations in college freshman. *Journal of Psychology*, 1975, **91**, 133-141.
- Sigel, I. E. Child development and social science education: Pt. T. The problem: Pt. 2 conference report. West Lafayette, Ind.: Social Science Education Consortium, 1966.
- Sigel, I. E. The Piagetian system and the world of education. In D. Elkind & J. H. Flavell (eds), *Studies in cognitive development*. N. Y., Oxford University Press, 1969, 465-489.
- Standler, C. B. Aspects of Piaget's theory that have implication for teacher education. *The Journal of Teacher Education*, 1965, **16**, 329-335.
- Stone, M. K. The role of cognitive style in teaching and learning. *Journal of teacher Education*, 1976, **27**, 332-334.
- Tomlinson-Leasey. Formal operations in females from 11 to 54 years of age. *Developmental Psychology*, 1972, **6**, 364.
- Waite, J. B. A study comparing college science students' performance on Piagetian type tasks, including cross-cultural comparisons. *Dissertation Abstracts International*, 1974, **35**, 5954A.

Bulletin of Educational Psychology, 1979, 12, 157-166.

Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan, China.

**RELATIONSHIPS OF TEACHERS' PROFESSIONAL LEVEL  
TO THEIR RECOGNITIONS OF FORMAL OPERATIONS FUNCTIONING  
IN TEACHING BEHAVIORS**

SHENG-YU KUO

**ABSTRACT**

The assumption that individual selection of a profession would greatly affect the manifestation of formal operations has provided the appropriate rationale for the present study. Based on it, it was hypothesized that the degree of professional training of the person would influence his recognition of formal operations functioning, and it was further speculated that there would be relationship between individual cognitive ability and his recognition of formal operations functioning.

The subjects for the present study were 193 school teachers who are teaching at secondary school. They were asked to rate two teaching strategies in terms of formal operations functioning after watching two videotapes. The data obtained were analyzed by a two-way multivariate analysis of variance with three professional levels and two cognitive abilities. The results indicated that there was no relationship between professional levels of teachers and their recognitions of formal operations functioning in teaching behaviors, and that there was no relationship between teachers' cognitive abilities and their recognitions of formal operations functioning. On the basis of these results, two suggestions for further study were generated by this study. First, further research should be conducted by selecting subjects from extremely different vocational context in order to more clearly understand the relationship between the recognition of formal level functioning and professional specializations. Second, further research is also necessary to provide a understanding of the relationship between the recognition of teaching strategies and performance of teaching strategies.