

國立彰化師範大學 97 學年度博士班招生考試試題

系所：工業教育與技術學系

科目：研究方法與統計

☆☆請在答案紙上作答☆☆

第 1 頁，共 1 頁

1. 就研究法的觀點，使用二個獨立樣本 t 考驗時，樣本數應如何決定？那些因素會影響樣本數的大小？(15%)
2. 人文社會科學以及技職教育領域的量化研究，統計考驗的顯著水準(α 值)通常設定為 .05, 或 .01，若某研究者在研究資料蒐集完成後，欲將 α 值由原本的 .05 改為 .01，則對該研究的結論會有何種的影響。(10%)
3. 在技職教育的研究中，有時會因共同方法變異(common method variance; CMV)造成研究結論的誤差，請舉例並說明其原因以及如何避免此偏誤。(10%)
4. 何謂中介變項(Mediator Variable)與調節變項(Moderator Variable)？請舉例說明與如何檢測。(15%)

請參閱附件，回答下列問題：

5. 如圖 1 研究架構圖所示：(1) 試問可增加哪些研究目的？(7%) (2) 這些研究目的宜用何種統計方法分析資料，為什麼？(8%)
6. (1) 請詳述補充說明研究工具『電腦輔助製造課程學習成效 2D 技術加工量表』之發展步驟。(10%) (2) 並如何驗證其量表之可行性？(10%)
7. 表 1 為以單因子多變量共變數分析『不同評量方式分組的受試學生在電腦輔助製造課程學習成效』之差異情形：(1) 試問此統計分析方法之基本假定 (assumption) 為何？(5%) (2) 為何使用此統計分析方法？(5%)
8. 如表 6『受試學生父母管教方式與邏輯思考能力之典型相關分析摘要』及圖 3『受試學生父母管教方式與邏輯思考能力之典型相關分析徑路圖』所示，如何驗證 Y 變項抽出變異百分比為 25.685 無誤？(5%)

『研究方法與統計試題附件』

不同評量方式與父母管教方式對技職校院學生電腦輔助製造課程 學習成效與邏輯思考能力之研究

摘要

本研究旨在探討不同評量方式對技職校院學生電腦輔助製造課程學習成效與邏輯思考能力之差異，並分析比較不同父母管教方式與電腦輔助製造課程學習成效及邏輯思考能力之相關。為有效達成研究目的，本研究採不等組準實驗設計，以國立彰化師範大學工業教育與技術學系機械組一、二年級三班學生為實驗教學對象，計取一般測驗評量組30人，漸進提示評量組30人，合計實際有效樣本60人，進行為期八週的實驗教學。實驗教學結束後，將所得之資料以單因子多變量共變數分析、典型相關分析、單因子單變量分析等統計方法考驗各項研究假設。

具體而言，本研究結果為：(1)漸進提示評量組的受試學生，在電腦輔助製造課程學習成效上，顯著高於一般測驗評量組的受試學生。(2)不同評量方式分組的受試學生在邏輯思考能力上無顯著差異。(3)受試學生父母管教方式不同，則電腦輔助製造課程學習成效亦隨之改變。(4)受試學生的父母管教方式與邏輯思考能力之機率推理與組合推理有顯著相關存在。

關鍵字：漸進提示評量、電腦輔助製造、學習成效、邏輯思考能力

1、緣由

電腦輔助製造（Computer-Aided Manufacture, CAM）在繪圖、分析、製造方面的功能特性，使得生產者可以獲得研究機械運動情形、分析應力與應變、以及加速繪製圖面等的輔助，並可進而製作數值控制（numerical control, NC）、安排製程規劃，以及管理工廠的作業。因此，電腦輔助製造課程乃是一門認知與技能學習並重的科目。

實作能力的培養一向是技職教育的重心，實作能力與邏輯思考能力的培育有其相關性。黃萬居（1982）針對136位師院學生進行概念構圖和化學成就、科學過程技能、邏輯思考能力和性別相關之研究，結果發現科學技能的分數和邏輯思考能力團體測驗的分數有顯著關係存在；科學技能的分數和邏輯思考能力團體測驗的分數，能顯著地預測化學成就。因此，在求學階段，技職校院學生之邏輯思考能力與其具備之實作能力是否互存相關性，值得進一步探討。

隨著評量測驗的時代演進，傳統的單一標準化測驗已逐漸為多元評量所取代。教學上，評量最主要目的在於瞭解學生學習狀況，並據以檢視教師教學之良窳，進而對整體的教學活動進行反思與修正。在僅注重學習整體表現的傳統測驗上，這種標準化、量化的評量方式，由於過分強調結果的評估，而較忽略認知歷程的探究，使得它在本質上偏屬靜態（static），無法對教學提供充分的診斷、處方及預測的訊息。Resnick（1992）認為傳統標準測驗忽略了成分間的交互關係，因為事實與理論、資料與解釋間的分界也非絕對，必須讓學生意義化學習的內容，能在新的情境下運用所學、解決問題才是學習中的重點。

靜態評量逐漸被人質疑下，強調學習歷程軌跡的動態評量（Dynamic Assessment），開始在教室中萌芽；個人化、適性化的評量，逐漸被大家所重視、接受；評量試題中，已經由以往假設性（spurious）的類型，逐漸轉變成著重考量真實情境的真實評量（Authentic Assessments）。Katherine（2000）認為動態評量的主要功能乃是在於：區分學童學習困難、提供預測力發展性或潛力的估計、提供有效的教學訊息以利學科潛在問題

的處理。而其中的漸進式評量模式之提示系統，依據學習者之能力，給予抽象而逐漸具體的提示，提供學習者如鷹架般的協助，幫助其逐步建構自己的知識，並引導學習者完成技術能力學習歷程且增進學習成效。

吳易齡（2003）探討原住民學生學習成效影響因素中，研究結果發現父母管教方式為影響商職原住民學生學習成效的因素之一，父母管教方式會透過學習動機、學習態度影響學習成效。廖文靖（1999）探討高職機械科學生技能學習成效影響因素時，研究結果顯示父母管教方式會透過先置學科基礎能力及學習動機，影響高職機械科學生技能學習成效。因此，父母的教育方式對子女學習行為的影響是多方面的，在個人的生活適應能力、學習成效、道德判斷、語言能力、學習動機等方面，往往會造成不同的影響。

基於上述緣由，本研究旨在探討父母管教方式與技職校院學生電腦輔助製造課程學習成效及邏輯思考能力之相關，並藉由漸進提示評量於技職校院電腦輔助製造課程中進行實驗教學，以瞭解漸進提示評量方式對技職校院學生電腦輔助製造課程學習成效與邏輯思考能力的影響。

2、研究目的

- 2.1 分析比較不同評量方式之受試學生在電腦輔助製造課程學習成效上的差異情形。
- 2.2 分析比較不同評量方式之受試學生在邏輯思考能力上的差異情形。
- 2.3 探討受試學生父母管教方式與電腦輔助製造課程學習成效之關係。
- 2.4 探討受試學生父母管教方式與邏輯思考能力之關係。

3、研究方法與步驟

為達上述研究目的，本研究所採用的研究方法為不等組準實驗研究法。首先建立完整的漸進提示評量方式、父母管教方式、邏

輯思考能力與電腦輔助製造技術實務能力之相關理論基礎，進而編製電腦輔助製造課程學習成效量表、漸進提示評量系統、父母管教方式與邏輯思考能力量表，且透過專家座談與實地測試，以考驗各評量工具之信、效度，並將各評量工具於實驗教學前、後施測。最後分析、歸納與整理相關資料，進而撰寫研究報告。其研究步驟說明如下：

3.1 文獻探討

針對本研究相關之教學評量、漸進提示評量方式、父母管教方式、電腦輔助製造課程學習成效及邏輯思考能力等之相關文獻，進行閱讀、分析、統整、批判與歸納，以形成本研究之理論基礎，並作為實驗教學設計之依據。

3.2 確定課程能力內涵與評量工具向度

依據文獻探討確定父母管教方式、電腦輔助製造課程能力內涵及邏輯思考能力向度，並依能力內涵訂定電腦輔助製造課程認知學習成效雙向細目表，以供實際編製實驗教材與各評量工具之參考。

3.3 編製教材與評量工具初稿

以文獻探討所歸納之電腦輔助製造課程能力內涵及雙向細目表編製實驗教學教材及學習成效評量工具，並發展漸進提示系統、父母管教方式、邏輯思考能力量表。

3.4 進行專家審查

旨在審查實驗教材、父母管教方式、學習成效、邏輯思考能力等評量工具內容之可行性，並透過專家學者的建議修訂實驗教材與評量工具，以確定實驗教材及各評量工具的適切性。

3.5 選取預試樣本

本研究基於電腦輔助製造軟體（Master CAM）教學的限制，僅以國立彰化師範大學工業教育與技術學系九十五學年度第一學期曾修習電腦輔助製造相關課程，機械組三、四年級 50 名學生作為預試樣本。

3.6 實施預試

針對選取的樣本進行各評量工具施測。

3.7 分析預試資料並修正評量工具

分析每項題目與總分之間的信度、pearson 積差相關、項目分析、及每題項之難度與鑑別度，藉以刪除或修正不適當的題目。

3.8 實施前測

針對即將進行實驗教學之學生實施電腦輔助製造課程學習態度量表、電腦輔助製造課程認知學習成效量表及邏輯思考能力量表前測。

3.9 進行實驗教學分組

於實施實驗教學前每一班以電腦輔助製造課程認知量表前測成績為依據，採 Z 字型編組原則，平均編於一般測驗評量與漸進提示評量二組，每組人數相近。依此進行全班編組，俾便於進行實驗教學。

3.10 實施實驗教學

本研究以國立彰化師範大學工業教育與技術學系機械組九十五學年度第二學期修習電腦輔助製造課程為實驗教學對象，計得實際有效受試者 60 人，進行為期八週之實驗教學，每週四小時。

3.11 實施後測

針對參與的實驗對象，進行父母管教方式量表、電腦輔助製造課程學習態度量表、電腦輔助製造課程認知與技術能力學習成效量表及邏輯思考能力量表後測，以瞭解學習者學習成效上的差異。

3.12 資料分析

將所得之相關資料，進行資料輸入、整理，並以統計軟體進行分析。

3.13 撰寫研究報告

綜合歸納研究結果，並針對研究目的，提出研究結論。

4、研究對象

本研究之研究對象為國立彰化師範大學工業教育與技術學系機械組於九十五學年度第二學期修習電腦輔助製造課程之三班學生。並依據電腦輔助製造課程認知前測之成績，將學生分為漸進提示評量方式實驗組與一般

測驗評量方式控制組進行實驗教學，其中漸進提示評量組 30 人，一般測驗評量組 31 人。於實驗過程中，一般測驗評量組之 1 名受試學生因休學而退出實驗，故兩組學生人數分別各為 30 人，總計共 60 人。

5、研究架構

由圖 1 可知，技職校院學生在電腦輔助製造課程學習成效及邏輯思考能力上，可能因評量方式的不同而有所差異；電腦輔助製造課程學習成效亦可能因受試學生父母管教方式的不同而有所關聯。

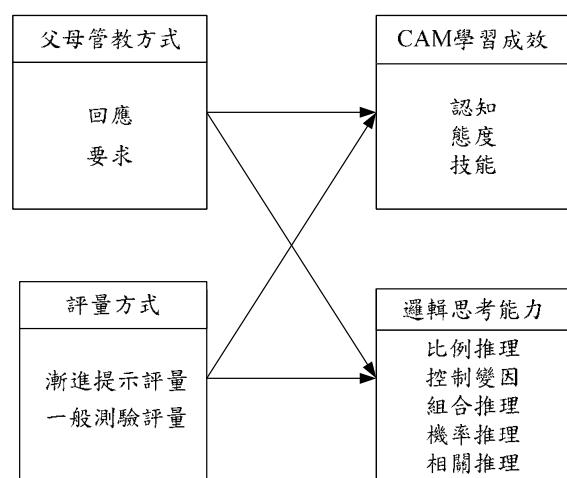


圖 1 研究架構圖

6、研究工具

本研究所使用的研究工具包含漸進提示評量系統、父母管教方式量表、電腦輔助製造課程認知量表、電腦輔助製造課程技能量表、電腦輔助製造課程學習態度量表、邏輯思考能力量表以及電腦輔助製造課程學習教材，以蒐集本研究有關之資料與提供實驗教學之用。

6.1 漸進提示評量系統

本研究所採用的漸進提示評量系統，係根據 Vygotsky (1978) 的社會文化認知發展理論，運用近側發展區的概念，以「漸進提示」及採用「前測—學習—遷移—後測」的方式，用 FrontPage 網頁設計軟體設計一套標準化提示階層系統。

本系統分成三個階段提示，係研究者根據電腦輔助製造課程每週教學進度後，針對次週欲實施的課前測驗評量，參考其教學範圍內所涵蓋的知識單元與項目，設計由抽象、半具體至具體三個提示，並根據受試學生的使用情形加以紀錄。

6.2 父母管教方式量表

本研究所採用之父母管教方式量表，係引用陳建勳（2003）問卷量表，並衡量技職教育學生之屬性修訂而成，以「回應」(responsiveness)與「要求」(demanding)作為區分父母管教方式的兩個層面，經信、效度分析結果得知總量表 Cronbach α 值為 0.918，各分量表值分別為：回應 0.912、要求 0.884。

6.3 電腦輔助製造課程學習成效認知量表

本量表參考陳清檳（2004）針對電腦輔助設計與製造課程所設計的認知量表以及鍾華玉、陳添鎮（2002）所出版的 Master CAM 2D 繪圖與加工教學手冊，將電腦輔助製造 2D 課程分為五個能力項目，即 2D 繪圖能力、刀具參數設定能力、圖形轉換能力、程式編修（後處理）能力及技術加工操作能力，並依據能力項目分析其所涵蓋之知識單元及知識項目，作為電腦輔助製造課程內涵，發展電腦輔助製造課程認知試題雙向細目表。單一選擇題經刪除不符項目分析之題項後，以 KR-20 考驗內部一致性，經信度分析得本量表之 KR-20 值為 0.892，各分量表值分別為：2D 繪圖 0.690；刀具參數設定 0.735；圖形轉換 0.424；程式編修（後處理）0.467 及技術加工操作 0.695。

6.4 電腦輔助製造課程學習成效技能量表

本量表共分兩項技術能力項目，一為繪圖能力項目，一為技術加工能力項目：

1. 繪圖能力量表

係依據 2D 繪圖能力項目編製 2D 繪圖測驗題目，並經 1 位研究生與 3 位大學部學生預先繪製，以瞭解繪圖時間及其困難度，最後透過學者專家審查修訂而成。共編製四題

試題，繪製時間為 1 小時 30 分鐘。

2. 技術加工量表

經 2D 技術能力項目分析，並配合行政院勞工委員會職業訓練局 CNC 數值控制銑床乙級命題規範編製試題初稿，再經專家學者審查修訂而成。在時間配置方面，由大學部 5 位學生依加工步驟，逐一完成加工程序，最後所得的 2D 技術加工時間為 6 小時，材料為壓克力。

6.5 電腦輔助製造課程學習成效態度量表

本量表係引用陳清檳（2004）所設計之學習態度量表分為五個向度，即喜好、信心、積極、焦慮及有用性等。經信、效度分析得知總量表 Cronbach α 值為 0.929，各分量表值分別為：喜好 0.799、信心 0.804、積極 0.601、焦慮 0.907 及有用性 0.772。

6.6 邏輯思考能力量表

本量表係參考 Tobin and Capie (1981) 發展的 TOLT (Test of Logical Thinking) 評量工具；黃寶鈿（1988）邏輯思考能力評量工具；以及賴良助（1999）、游朝煌（2003）邏輯思考能力量表所編製而成。量表初稿經專家學者審查後予以修正，分為五個項目能力，即比例推理、控制變因、機率推理、相關推理與組合推理。經信、效度分析得知總量表之 KR-20 值為 0.682，各分量表值分別為：比例推理 0.583、控制變因 0.305、機率推理 0.334、相關推理 0.396 及組合推理 0.504。

6.7 電腦輔助製造課程學習教材

本研究之電腦輔助製造（2D）課程學習教材係參考鍾華玉、陳添鎮（2006）Master CAM 2D 繪圖與加工手冊修訂版與陳天生、黃寶建（2002）數值工具機原理與實習，將教學單元分為「操作介面、座標輸入與選取圖素」、「繪圖」、「參數之設定」、「程式編修（後處理）」、「技術加工操作」等五個教學單元。編製完成教材初稿後，經專家學者審查及修正，方為完成之正式教材。

7、實驗內外在效度

內在效度為藉由適當的控制與去除無關變數之影響，以確保依變項的差異，係取決於自變項。外在效度係指自變項與依變項間的關係可普遍應用於其他情境的程度，若適用性愈大，則實驗的外在效度愈高。本研究對於實驗內外在效度的考量說明如下：

- 7.1 於實驗教學前每一班以認知前測成績採 Z 字型編組原則，平均編於漸進提示評量實驗組、一般測驗評量控制二組，每組人數相近，故可避免選樣的差異性對研究結果的影響。
- 7.2 本研究所採用的電腦輔助製造課程認知量表、電腦輔助製造課程技能量表、電腦輔助製造課程學習態度量表、邏輯思考能力量表等均具良好的信效度，為穩定的評量工具，可避免因評量工具的不穩定而影響實驗的效度。
- 7.3 本研究採三班內兩組並行的實驗教學方式，可避免受試學生成熟及外界環境改變對效度的影響。

7.4 本研究因前、後測時間相隔八週，時間適當，對受試學生的後測成熟受前測學習、記憶與經驗的影響不大。

7.5 因二組教學方式相同，課前評量亦同時進行，惟測驗評量方式不同。因此於評量前分發測驗說明，並請學生勿交談且詳細閱讀，因兩組測驗說明不盡相同且不知情，可避免學生產生霍桑效應。

8、資料分析

8.1 不同評量方式的受試學生在電腦輔助製造課程學習成效上之差異分析

首先以多變項複迴歸找出與依變項電腦輔助製造課程學習成效高度相關之共變項，計找出電腦輔助製造課程認知前測 ($\beta=.403$ 、 $t=3.307^{**}$) 一項共變項。不同教學分組的迴歸均質性考驗在電腦輔助製造課程認知前測及電腦輔助製造課程學習態度前測等共變項上均未達顯著水準，表示各教學分組之共變項上均質，即受共變項影響的程度相同。進而檢定共變項與依變項線性相關的假設，因 Wilks'Λ = 0.518， $p < .05$ ，達顯著水準，即以調整平均數進行共變數分析。

表 1 不同評量方式分組的受試學生在電腦輔助製造課程學習成效後測上之調整平均數

組別	人 數	認知		學習態度		技能	
		平均數	調整平均數	平均數	調整平均數	平均數	調整平均數
一般測驗評量組	30	17.900	18.008	94.733	94.739	198.975	199.473
漸進提示評量組	30	21.100	20.992	106.400	106.395	211.708	211.210

如表 2 所示，排除與控制共變項後，不同評量方式分組的受試學生在電腦輔助製造課程學習成效後測上有顯著差異 (Wilks'Λ = 0.608， $p < .05$)。在單變量共變數分析方面，結果顯示不同評量方式分組的受試學生在電腦輔助製造認知後測上 ($F=16.222$ ， $p < .05$) 及電腦輔助製造課程學習態度後測上 ($F=21.859$ ， $p < .05$) 有顯著差異存在，而在電腦

輔助製造課程技能後測上 ($F=2.998$ ， $p > .05$)，並無顯著差異。經事後比較在電腦輔助製造課程認知後測上，漸進提示評量組的受試學生 ($M=20.992$) 顯著高於一般測驗評量組的受試學生 ($M=18.008$)， $t=-4.027$ ， $p < .05$ ；在電腦輔助製造課程學習態度後測上，漸進提示評量組的受試學生 ($M=106.395$) 顯著高於一般測驗評量組的受試學

生 ($M=94.739$)， $t=-4.676$ ， $p<.05$ 。

表2 不同評量方式分組的受試學生在電腦輔助製造課程學習成效上之共變數分析摘要

變異來源	df	SSCP			Wilks', Λ 值	單變量 F		
		認知	學習態度	技能		認知	學習態度	技能
常數	1							
共變數	1	[133.293 520.697 2034.063 524.339 2048.288 2062.613]			0.518*	44.916*	0.010	11.381*
組間 (排除共變數)	1	[369.057 18.247 0.902 1699.898 84.049 7829.837]			0.608*	16.222*	21.859*	2.998
組內	57	[468.343 60.753 5304.164 451.902 4016.501 39213.092]						
總和	60							

* $p<.05$

8.2不同評量方式的受試學生在邏輯思考能力上之差異分析

首先以多變項複迴歸找出與依變項邏輯思考能力高度相關之共變項，計找出邏輯思考能力前測($\beta=.299$ 、 $t=2.388^*$)一項共變項。不同教學分組的迴歸均質性考驗在邏輯思考能力前測上未達顯著水準，表示各教學分組之共變項上均質，即受共變項影響的程度相同。進而檢定共變項與依變項線性相關的假設，因 $F=5.063$ ， $p<.05$ ，達顯著水準，即以調整平均數進行共變數分析。

表3 不同評量方式分組的受試學生在邏輯思考能力上之調整平均數

組別	人數	平均數	調整平均數
一般測驗評量組	30	30.400	30.954
漸進提示評量組	30	31.847	31.293
總和	60	31.123	

由表4 得知，排除與控制共變項後，不同評量方式分組的受試學生在邏輯思考能力後測上無顯著差異 ($F=0.42$ ， $p>.05$)。

表4 不同評量方式分組的受試學生在邏輯思考能力上之共變數分析

變異來源	SS	df	MS	F
共變數	187.215	1	187.215	5.063*
組間 (排除共變數)	1.568	1	1.568	0.420
組內	2107.803	57	36.979	
總和		59		

* $p<.05$

8.3受試學生的父母管教方式與電腦輔助製造課程學習之成效之典型相關分析

由表5所示受試學生父母管教方式（X組）變項與電腦輔助製造課程學習成效後測（Y組）變項之典型相關，X組的典型變項 χ_1 說明Y組典型變項 η_1 總變異量的22.5%，而Y組的典型變項 η_1 又可解釋Y組變項總變異量的52.772%，X組變項與Y組變項重疊部份為11.862%，故X組變項透過典型變項 χ_1 可以解釋Y組變項總變異量的11.862%。其中回應、要求等測驗變項與 χ_1 典型變項之相關值分別為-0.510、0.790，而電腦輔助製造課程學習成效的認知、技能、學習態度等變項與 η_1 典型變項之相關值分別為-0.725、-0.494、0.902。經X變項與Y變項之相關考驗，得知兩組變項最大的典型相關係數為0.474，Wilks'Λ值為0.714， $p=0.047 < 0.05$ ，達顯著水準，故受試學生父母管教方式典型變項 χ_1 與電腦輔助製造課程學習成效後測典型變項 η_1 有顯著相關。

表5 受試學生父母管教方式與電腦輔助製造課程學習成效上之典型相關分析摘要

X 變項	典型變項	Y 變項	典型變項
	χ_1		η_1
回應	-0.510	認知	-0.725
要求	0.790	技能	-0.494
		學習態度	0.902
抽出變異 (%)	56.708	抽出變異 (%)	52.772
重疊 (%)	12.747	重疊 (%)	11.862
		ρ^2	0.225
		典型相關 (ρ)	0.474*

由圖2之典型相關分析徑路圖中得知，受試學生父母管教方式之回應與要求透過典型變項(χ_1 η_1)影響電腦輔助製造課程學習成效。而本研究在典型標準化係數之取捨上，選取絕對值大於0.4以上之變項（黃俊英，2000；Stevens,1992），因此由結構係數得知受試學生父母管教方式越傾向於回應時，則電腦輔助製造課程學習成效越高；受試學生父母管教方式越傾向於要求時，則電腦輔助製造課程學習成效越低。

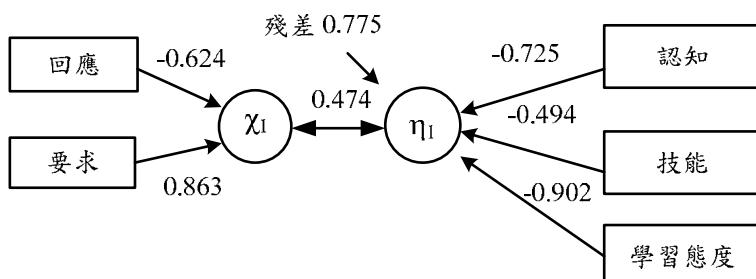


圖2 受試學生父母管教方式與電腦輔助製造課程學習成效上之典型相關分析徑路圖

8.4受試學生父母管教方式與邏輯思考能力之典型相關分析

由表6所示受試學生父母管教方式（X組）變項與邏輯思考能力（Y組）變項之典型相關，X組的典型變項 χ_1 說明Y組典型變項 η_1 總變異量的18.1%，而Y組的典型變項 η_1 又可解釋Y組變項總變異量的25.685%，X組變項與Y組變項重疊部份為

4.652%，故X組變項透過典型變項 χ_1 可以解釋Y組變項總變異量的4.652%。其中回應、要求等測驗變項與 χ_1 典型變項之相關值分別為-0.251、0.876，而邏輯思考能力的比例推理、控制變因、機率推理、相關推理、組合推理等變項與 η_1 典型變項之相關值分別為-0.010、-1.092、0.794、0.161、0.787。經X變項與Y變項之相關考驗，得知兩組變項最

大的典型相關係數為 0.426， Wilks'Λ 值為 0.771， $p=0.024 < 0.05$ ，達顯著水準，故受試

學生父母管教方式的典型變項 χ_1 與邏輯思考能力典行變項 η_1 有顯著相關。

表 6 受試學生父母管教方式與邏輯思考能力上之典型相關分析摘要

X 變項	典型變項		Y 變項	典型變項	
	χ_1	η_1		χ_1	η_1
回應	-0.251		比例推理	-0.010	
要求	0.876		控制變因	-0.092	
			機率推理	-0.794	
			相關推理	-0.161	
			組合推理	-0.787	
抽出變異 (%)	64.745		抽出變異 (%)	25.685	
重疊 (%)	11.742		重疊 (%)	4.652	
			ρ^2	0.181	
			典型相關 (ρ)	0.426*	

由圖 3 之典型相關分析徑路圖中得知，受試學生父母管教方式之回應與要求透過典型變項($\chi_1 \eta_1$)影響邏輯思考能力。而本研究在典型標準化係數之取捨上，將選取絕對值大於 0.4 以上之變項（黃俊英，2000；

Stevens,1992），因此由結構係數得知受試學生父母管教方式越傾向於回應時，則邏輯思考能力之機率推理與組合推理越高；受試學生父母之管教方式越傾向於要求時，則邏輯思考能力之機率推理與組合推理越低。

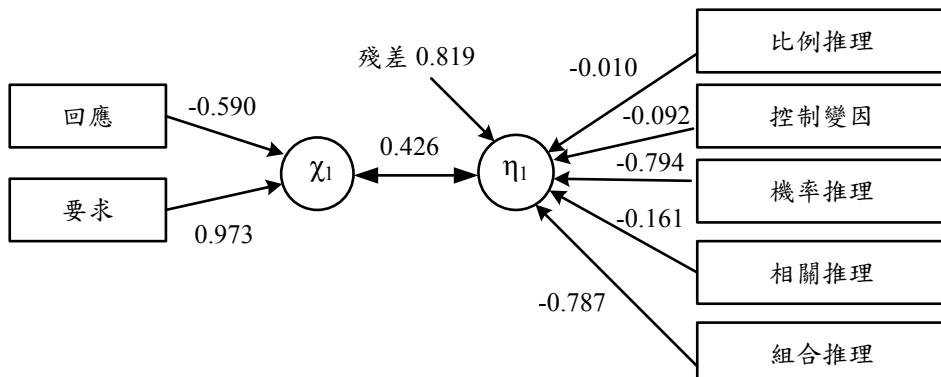


圖 3 受試學生父母管教方式與邏輯思考能力上之典型相關分析徑路圖

9、結論

9.1 漸進提示評量組的受試學生，在電腦輔助製造課程學習成效上，顯著高於一般測驗評量組的受試學生。

漸進提示評量方式具有易於實施與推廣、精確評估遷移能力和兼顧認知歷程與學習結果之優點，經由引導抽象思考、運用相關知識進行邏輯推理，以促進學生學習遷移，獲得個人良好的學習成效，使教學臻於完善。誠如黃淑津（2003）的研究中指出個

體只要在他人的協助下（支持性的脈絡中），都可以發展得比個體現有的功能層次為佳，也就是個體均有學習的潛力。

9.2 不同評量方式分組的受試學生在邏輯思考能力上無差異。

根據 Kolodiy (1977) 研究大學生及中學生，發現大部份學生低於形式操作期，且 30% 學生未達形式操作期，黃寶鈕（1979）研究發現在 409 位大一甲、丙組學生中，全部研究對象僅有 59.89% 的學生達到形式操作期。因此，本研究之受試學生從具體操作期

開始領悟並進行邏輯思考且進入形式操作期，但其趨於發展成熟者並不多。

9.3受試學生父母管教方式越傾向於回應時，則電腦輔助製造課程學習成效越高；受試學生父母之管教方式越傾向於要求時，則電腦輔助製造課程學習成效越低。

即受試學生父母管教方式之回應及要求與電腦輔助製造課程學習成效之認知、技能、學習態度之間存在相關性。Aunola、Stattin 和 Nurmi (2000) 測量354位青少年所知覺的父母管教方式與其學習成就策略間的關係，發現若父母採用民主型管教方式，子女較能運用有效的學習策略且較為主動、不會逃避工作，在學業上也表現較好。父母親如採用民主開放的管教方式，對子女的學習有利。在此方式下，子女受到較多的關懷，因而可以專注學習發展其潛能即可以提升其學習成效。也就是說父母對子女所採取的回應或要求的管教方式，都會影響子女學習成效的表現。

9.4受試學生父母管教方式越傾向於回應時，則邏輯思考能力之機率推理與組合推理越高；受試學生父母之管教方式越傾向於要求時，則邏輯思考能力之機率推理與組合推理越低。

即受試學生父母管教方式之回應及要求與邏輯思考能力之機率推理與組合推理之間存在相關性。陳密桃（民85）以台灣地區國中一年級至三年級的學生3300名（男1687名，32女1613名）為研究對象，進行思考的研究，父母親的態度不太過於拒絕子女、父母親的態度較傾向一貫性、父母親對子女的期望較高、父母親較不過於溺愛子女、以及母親的嚴格態度較持中者，其思考能力較佳；反之，若父母親的態度過於拒絕子女、父母親對子女同一行為缺乏一貫性而較紛歧、父母親對子女的期望較低、父親過於溺愛子女、以及母親的嚴格態度傾向較弱者，其思考能力較差。表示父母對子女所採取的回應或要求的管教方式，都會影響子女邏輯

思考的能力。

10、參考文獻

- 吳易齡 (2003)。商職原住民學生學習成效影響之相關因素研究。國立彰化師範大學商業教育學系在職進修專班碩士論文 (091NCUE1316062)。
- 陳天生、黃寶健 (2002)。數值工具機原理與實習。台北：高立。
- 陳密桃 (1996)。我國台灣地區國中學生批判思考的相關因素及其教學效果之分析研究。國立高雄師範大學教育學系教育學刊。
- 陳清檳 (2004)。不同合作學習分組之間問題導向學習對技職校院學生電腦輔助設計與製造課程學習成效及創造力影響之研究。國立彰化師範大學工業教育研究所博士論文 (092NCUE5037091)。
- 陳建勳 (2003)。父母管教方式與國小學童道德判斷及道德行為相關之研究。國立臺東大學教育研究所碩士論文，未出版，台北市。
- 游朝煌 (2003)。不同合作學習模式問題導向教學對技職校院學生邏輯思考能力與學習成效影響之研究以程式設計為例。國立彰化師範大學工業教育研究所博士論文 (091NCUE003703)。
- 黃淑津 (2003)。電腦化動態評量對國小五年級學生閱讀理解效能之研究。國立嘉義大學國民教育研究所碩士論文 (091NCYU1576030)。
- 黃萬居 (1992)。師範學院學生的概念構圖和化學成就、科學過程技能、邏輯思考能力與性別相關之研究。國立台北市立師範學院學報，23，345-356。
- 黃寶鈚 (1979)。大一學生的理科學習成就與邏輯推理能力關係之研究。國立政治大學學報，39，49-68。
- 黃寶鈚 (1988)。邏輯思考能力評量工具的編製。師大學報，33，485-505。

- 黃俊英, 2000, 多變量分析, 七版, 中國經濟企業研究所。
- 楊珮妤 (2005) 國中學生父母管教方式、教師期望、生涯抱負與課業任務價值之關係研究。國立彰化師範大學輔導與諮商研究所碩士論文 (093NCUE5464018)。
- 廖文靖 (1999)。影響高職機械科學生技能學習成效因素之研究。國立彰化師範大學工業教育研究所碩士論文 (087NCUE0037026)。
- 賴良助 (1999)。認知型態與邏輯思考能力及其相關因素對技職校院學生程式設計學習成效之研究。國立彰化師範大學工業教育研究所碩士論文 (087NCUE0037032)。
- 鍾華玉、陳添鎮 (2002)。Master CAM 2D 繪圖與加工教學手冊。台北：全華。
- Aunola, K., Stattin, H., & Nurmi, J. E. (2000). Adolescents' achievement strategies, schooladjustment, and externalizing and internalizing problem behaviors. *Journal of Youth and Adolescence*, 29, 289-306.
- Inhelder, B., & Piaget, J. (1958). *The Growth of Logical Thinking from Childhood to Adolescence*. N.Y.: Basic Books, 32.
- Katherine, H. G. (2000). Inside professional practice: A collaborative, systems orientation to linking dynamic assessment and intervention. In Lidz, C. S., & Elliott, J. G. (Eds.), *Dynamic assessment: Prevailing models and applications*, 6. New York: ELSEVIER SCIENCE Inc.
- Kolodiy, G. O. (1977). Cognitive development and science teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 14(1), 21-26.
- Resnick, L, B. (1992) .Inventing arithmetic: Making children's intuition work in school.
- Tobin, K., & Capie, W. (1981). Development and validation of a group test of logical thinking. *Educational and Psychological Measurement*, 41, 413-424.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press. Published originally in Russian in 1930.