

# 我國師範大學工業教育學生學習風格 之相關研究

吳天方

本研究之目的在探討我國師範大學工業教育學生學習風格與相關變項間的關係。研究的樣本以分層隨機取樣方法，以我國師範大學工業科技教育及工業教育的四個學系八十四學年度第一學期在學的學生，一至四年級，依機械群、電機電子群及工業科技群共取樣423人為受試者。經由文獻探討，選擇學習風格標準量表，加以修訂作為研究工具。透過百分比、平均數、標準差、點兩系列、多系列、列聯相關等統計方法分析發現：學習風格與性別、年級、學業平均成績和教學經驗無顯著相關，年齡與抽象概念和有效實驗的學習方式相關，學校系別與有效實驗的學習方式相關，主修類群與抽象概念及有效實驗的學習方式相關，且均達顯著水準。依據發現作成五項結論及三項具體建議。

關鍵詞：工業教育、學習風格

Keywords: Industrial Education、Learning Style

## 壹、緒論

本研究之目的在於探討我國師範大學工業教育學生學習風格的相關。近二十餘年來學習風格在國外逐漸形成工業教育中的一個研究主題(Bame & Miller, 1980; Cote, 1984; Johnson, 1988; Jones & Wilson, 1991; Henak, 1992; Penisten, 1993; Blank & James, 1993; Stasz, 1994; Fournier & Schmidt, 1995)。工業教育學生在學習中學習風格各不相同，若能以最適合之教學配合，並依各專業職類教學內容之不同，於技能教學中設計群組或獨立研究的活動，使學生能互相影響或獨自思考以達經驗交流或內思而求進步，相信必能在各個學生特有的學習風格下，循著最佳的學習途徑達成技職教育的理想。

我國師範院校工業教育學生學習風格的研究對未來課程發展的探討以及教學策略的改進可以提供必須的參考資料。因此本研究的目的在瞭解：我國師範大學工業教育相關學系學生的性別、年齡、學業平均成績、不同學校系別、主修類群和教學經驗分別與學習風格量表中六個分量尺間的相關。

## 貳、文獻探討

學習是人類最普遍而又最重要的行為特徵（王克先，民84）。學習風格則是指與每個人的個人世界中感覺、反應、組織和解析的習慣(Linskie, 1983, P63)。我們每一個人都有屬於個人的學習風格。通常在工業教育的技能教學中，教師給學生一個任務(task)並且立即告訴學生如何去作，在這樣的過程中幾乎顯示不出任何學習風格的線索。概念和態度對學生如何學習有重大的影響(Olson, 1985)。因此，工業教育學生的概念和態度的探討是十分重要的。本研究將檢驗工業教育學生的學習風格與相關變項間的關係。

### 一、學習風格

學習風格的概念可以籠統的界定為個人在學習歷程或情境中所採取的獨特方式，或個人用以解決學習問題的特殊方式（林義男，民79）。對學生學習風格的瞭解，在工業教育中的領域可以幫助工業專業教師更為清楚學生在教室或工場中學習的不同點。它可以作為設計合適的學生學習經驗的指南(Claxton & Murrell, 1987)。這方面的知識牽涉到許多影響學習風格的變項，它可以協助教師了解他們的行為和個人的需求。若能提供一個適合的環境，使學生產生學習動機的模式，那麼學習將成為非常有實質助益的活動(Lawrence, 1984)。

有關學習風格的研究是起源於早期實驗心理學上對於認知風格(cognitive styles)的探討，著重於解釋個人在認知方面一些特質的差別，這方面的研究明顯地具有教育上的應用價值（郭重吉，民76a）。逐漸演變至1968年唐恩等人(Dunn & Dunn, 1978)開始針對學生的特殊學習風格因素進行一系列的調查研究。到了1980年代，有關學生學習風格的研究和應用，在美國日益受到教育界重視。有些中小學，職業學校和大學經由學生學習風格的診斷，進行「學習風格本位教育(learning styles based education)」的計畫並獲致良好的成果（郭重吉，民76a）。

### 二、學習風格鑑定工具

經由文獻之探討得知：科伯(Kolb, 1985)基於經驗學習理論發展出來一種學習模式。這個理論不僅討論了學習風格，也重視學習的過程和個人成長和發展的步驟。學習的模式是採自永格氏類型理論(Jung's type theory; Jung, 1923)一項發現的辯證。依據科伯(Kolb, 1985)在他發展出來的學習風格量表(Learning Style Inventory, LSI)中定義了四種不同的學習風格：聚合者(converger)、分歧者(diverger)、同化者(assimilator)，以及調適者(accommodator)。科伯的學習風格量表中包括了六

個分量尺：實體的經驗 (Concrete Experience, CE)，熟思的觀察 (Reflective Observation, RO)，抽象的概念 (Abstract Conceptualization, AC)，有效的實驗 (Active Experimentation, AE)，AC-CE 以及 AE-RO。學習方式 (Learning Modes) 是指學習圈中的四個階段。科伯針對學習過程和個人學習風格的相關資料摘要，而有效用的構成了此一工具。當一個人在真實的學習狀況下此一工具應能檢定出個人的反應。此外，這個量表應是個有效且可信賴的用以檢定學習風格，並依據經驗學習理論預測前後一致性行為的工具。

運用學習風格量表時，一個學習者可以被定義為較喜愛下列四種不同的學習風格之一：1. 聚合者，2. 同化者，3. 分歧者和 4. 調適者。格烈包 (Grabau, 1988, P82-83) 概述了四種不同類型的輪廓如下：

- (一) 聚合者的力量存在資料的解說、作決策，和問題解決中。
- (二) 同化者是一位計畫者，也是一位形成理論和定義問題的熟手。
- (三) 分歧者傾向於在建構可能的解答時具有創造力。
- (四) 調適者通常指如行政人員應具備之能力，比如目標的訂定 (goal-setting)，委託的資源 (committing resources) 和執行計畫 (executing plans)。

福克斯 (Fox, 1984, P.75) 討論了學習量表的效度，他指出學習風格量表的效度在下列兩個主要的方面測得。首先有一些研究者同時檢定了科伯的經驗學習模式和問題解決模式，利用學習風格量表去預測在生涯選擇和進入教育機構選擇個人專攻學門的問題解決行為。在這些研究中均指出了一個人的學習風格是其問題解決策略穩定相關的指示器。其次學習風格量表的效度也已被學習風格與教育機構相關的研究中檢定過 (Highhouse et al., 1987; Ruble et al., 1990)。格瑞格 (Gregg, 1989) 的研究中亦指出學習風格量表是一種可信賴的檢定學習風格的研究工具。這個工具非常適用在收集為了各種不同的研究目的，但可以不必考慮其專業知識等細節的學生學習風格 (Kolb, 1976)。

### 三、學習風格的研究

國內學者針對國中學生做了多項學習風格的探討。林生傳 (民 74) 利用 Dunn & Dunn 所發展的學習式態測驗 (The Learning Style Inventory) 對國中學生學習風格 (原譯採用式態一詞) 之相關因素及其對學校教育態度和學科成績的關係進行研究。發現國中學生學習風格因性別、地區別而異，在十四個量表中的五個量表上有別。學生學習風格與智力、社經地位相關類多不顯著。國中學生學習風格與學生對數理學科、教師、學校的態度有顯著相關。學生學習風格與學生英數理科成就有顯著相關。

郭重吉（民 76b，民 77）藉由瞭解國中學生的學習風格和認知狀態，探討國中生學習物質的分子模型所遭遇到的困難，期謀教學設計上的改進。他認為學生學習物質分子模型的困難可能因素很多。除了教材內容的難度、安排的順序、學生的智力和興趣、邏輯推理的能力和認知發展的階層等之外，若從資訊處理和認知方面的角度考慮，則可能涉及到學生對於物質分子模型的認知狀態，以及學生的學習風格。而學習風格涉及認知、情意和生理等方面，能夠相當穩定的顯示出學習者在學習過程所表現一些特徵。在他領導的研究小組也成功的改編了恩特威斯勒 (Entwistle) 的學習風格量表。

張詠盛（民 77）以個人電腦為工具用 Turbo Prolog 程式語言撰寫「評量國中生學習風格」專家系統。所用量表將學生偏好的學習方式分為四種學習風格：整體理解、逐步進行、隨機應變、具學習困難跡象。

黃玉枝（民 79）針對國中資優學生與普通學生學習風格與學校適應的關係作探討發現，學習風格與學校適應相關。資優學生的同儕、語文、人際的偏好愈高，其同儕關係愈佳；資優學生的組織、設定目標、競爭、教師詳述、獨立學習、權威、數字、語文、聆聽及閱讀等偏好愈佳，其勤學適應、常規適應及師生關係的表現亦愈佳。普通學生的學習偏好愈佳，其勤學適應、常規適應、師生關係及同儕關係也愈佳。

多西和皮爾森 (Dorsey & Pierson, 1985) 在非傳統的教育學程中對成人學習風格作了研究，他們發現年齡和工作經驗影響了個人的學習風格，因此建議所有的成人教育的教師在指導成人學習者時要特別注意此點。年長的學生會分享一些照顧給他們的同學，這正是具有調適者 (accommodator) 學習風格的傾向。研究中資料顯示大概在 32 歲的年齡具有最佳的調適者學習風格。成人學習者寧可經由嘗試錯誤和經驗，在學生主動參與的學習活動中學習而不喜歡單純教室課堂上課。換句話說，成人學習者在年齡達 33 歲以後常藉實作而學習的更好。此外他們亦發現成人學習風格的塑造和資訊的運用是與環境相關的。

有許多研究者也致力於成人學習和成人學習者與一般學生之差異。肯第 (Candy, 1981) 發現成人學習具有分享式的架構 (shared construct) 但是也具有許多不同而獨一無二的特質。肯第建議成功的教學應由探討的對話著手。有一個關於傳統和非傳統學生之不同的研究中，路希 (Rush, 1983) 指出兩類不同的學生，他們的學習風格之不同未達顯著水準。然而，非傳統學生顯示出具決心也更確實，容易的掌握教室中的指定作業，並且比傳統學生在腦力激盪的上課時間中更為順利。這些發現也正好支持了布使 (Booth, 1990) 對一般和非一般學生的學習風格的研究結果並無顯著差異，但是在人口學變項中，工作的類型和發展的步驟等變項上卻有不同。相對的，庫克 (Cook, 1989) 在他的研究中發現一般的大學年齡學生和較年長的學生，

在年長的群組中表現更為國際化的差異達顯著水準，而且年長的學生們較年輕的學生更能知覺到，從學習風格的認知獲致了更多好處。唐恩(Dunn, 1993)也發現一般學生和青年的成人之間的學習風格有顯著差異，男女性別、高成就和低成就、資賦優異和非資賦優異者間亦存有顯著差異。

漢生和薛米克(Henson & Schmeck, 1993)在他們的研究中則發現大學和社區學院的學生以學習過程量表測量的平均數並無顯著差異。但是對於所有為了個人有效的教學策略學者可能發生爭議。朋漢(Bonham, 1990)發現沒有證據支持以特殊的教學方法可以增強學習成就的說法。反過來，英翰(Ingham, 1990)卻發現若教學策略能符合學生個人能接受的選擇或偏好，將增進訓練的成就，並且可以促進學生對接受訓練學程的正向態度。

有些研究指出，若教師的教學風格和學生的學習風格相配合，可以對學生的能力培養提供正向的影響(Cafferty, 1980; Black, 1983)。然而羅賓森(Robinson, 1990)的研究中卻發現對成人學生的學習成就，並不因學習風格和教學風格是否能配合而達成。對於大學生的學習風格、教學風格的瞭解，和成就間的關係中，漢波(Hanpol, 1987)發現教學風格和學生的學習成就並無顯著的相關。李和梅耶(Lee & Mayer, 1994)在性別考驗中發現大學女生較男生有正向的學習特質，且學習風格對不同學習水準的學生教學工作有顯著的應用價值。

有關學習風格的資料對於鑑別適當的學生類型就讀不同的學程證實是非常有用的。魯斯門(Rothman, 1989)發現對於主修學程的選擇和學習風格及職業興趣有顯著的相關。有許多研究對於不同的大學主修學程的學生檢視其學習風格。大部份主修藥劑的學生經鑑別屬於聚合者型(converger)(Garsvey, 1984)，而工程方面的學生和教師是屬於聚合者型和同化者型(assimilators)(Winant, 1990)。相同的，成人學習者專攻專業技術訓練的學程者，其學習風格是偏向同化者型和聚合者型(Schlein-Polard, 1990)。作業療法(occupational therapy)的學生和執業醫師是屬於卓越的調適者型(accommodators)(Katz & Heimann, 1991)。研究中受試者的特質比如年齡、性別在學習風格中均未發現顯著的相關(Adenuga, 1989; Woodrige, 1990)。

學習風格的研究可以提供個人學習偏好的相關知識和了解。學生學習風格的資料可以幫助教師改善和展開他們對增強而非削弱學生學習方面的教學策略。此外學習風格的相關知識和學習風格的認知，可以將學習障礙消除並且可增進學生的成就。綜合相關文獻可知在學習風格的研究中，定義的相關變數包括了：年齡、性別、教育水準(年級)，不同的主修學程、學生的類型、成就、工作經驗、學習風格、教學風格和教學策略等。

## 參、研究方法

## 一、研究設計

本研究是採用相關的研究，以對複雜的行為模式亦即學習風格與相關變項間獲取最佳的瞭解，以虛無假設求其間之相關。本研究屬關係研究 (relationship study) 不作預測 (prediction)。基本的歷程如下：問題的選擇、樣本與工具的選擇、設計與程序、資料的分析與解釋 (Gay, 1992)。

## 二、母群體和樣本選取

我國師範體系中計有三校四系與工業教育相關的大學系所：國立台灣師範大學工業教育系、工業科技教育系，國立高雄師範大學工業科技教育系，國立彰化師範大學工業教育系。本研究係取前述之三校四系之全體學生 1300 人為母群體，將需要的樣本大小是 297 人 (Christensen, 1991)。基於對母群體的認知，採用比例分層隨機取樣以決定參與本研究的樣本個數。整個過程是依母群體各子群（學系別）的大小按比例隨機選取樣本。為了保證本研究的樣本其資料的可用，同時採用更多的樣本選取技術。本研究樣本數包括了 32.54% 的母群體人數 423 人已超過了真正的樣本需求人數 297 人。

## 三、統計假設

為了回答研究的問題，以七個虛無假設 (null hypotheses) 來說明學習方式 (learning modes)，學習風格 (learning styles) 以及其他變項間的關係。有關學習風格的假設如下：

- (一) 學習風格量表中的六種分量尺和我國師範大學工業教育學生的性別之間的關係無顯著差異。
- (二) 學習風格量表中的六種分量尺和我國師範大學工業教育學生的年齡之間的關係無顯著差異。
- (三) 學習風格量表中的六種分量尺和我國師範大學工業教育學生的學校系別之間的關係無顯著差異。
- (四) 學習風格量表中的六種分量尺和我國師範大學工業教育學生的主修類群之間的關係無顯著差異。
- (五) 學習風格量表中的六種分量尺和我國師範大學工業教育學生的年級之間的關係無顯著差異。
- (六) 學習風格量表中的六種分量尺和我國師範大學工業教育學生的學業平均成績之高、中、低之間的關係無顯著差異。

(七)學習風格量表中的六種分量尺和我國師範大學工業教育學生的教學經驗之間的關係無顯著差異。

#### 四、研究工具

學習風格量表是科伯(Kolb, 1985)發展出來的一種12個項目的自我陳述標準量表，用以決定每一個人的學習方式和學習風格。樣本學生在每一項目之後有四個短句供依序選擇填答。每一個短句相對的可符合以下四種學習方式之一：實體的經驗(CE)－感覺(feeling)，熟思的觀察(RO)－注視(watching)，抽象的概念(AC)－思考(thinking)，和有效的實驗(AE)－實作(doing)。這個量表是以十二個簡單的完成語句敘述，以清楚而可讀的水準列出。將每一直欄十二個項目的成績總和，判斷其分別屬於各種不同的學習方式。第一個直欄的成績代表實體的經驗(CE)學習方式，第二、三和四直欄的成績分別代表了熟思的觀察(RO)、抽象的概念(AC)、和有效的實驗(AE)等不同的學習方式。每一個人的學習風格可以顯示在AC和CE學習方式成績圖上的差異，AE和RO學習方式成績圖上的差異。每個人的計分結果可以分辨出是屬於四種學習方式中的一種，亦即這結果顯示受試者樣本學生的學習風格是屬於分歧者，同化者，聚合者或是調適者。

學習風格量表的信度是以Cronbach係數 $\alpha$ 計算。 $\alpha$ 係數報導了學習風格量表中的六個分量尺(Smith & Kolb, 1986)即AE、RO、AC、CE、AC-CE、AE-RO。有效的實驗(AE)為.78，熟思的觀察(RO)為.73，抽象的概念(AC)為.83，實體的經驗(CE)為.82，AC-CE為.88，AE-RO為.81。其他亦有許多研究針對個人量尺的 $\alpha$ 係數作信度估算值從.73至.86(Sims, Veres, and Shake, 1989; Sims, et al., 1986; Smith and Kolb, 1986; Veres, Sims and Shake, 1987)。學習風格量表是一個內部一致而且可信的量表，Kolb(1985)也提供了一個圖解LSI和生涯領域研究的關係效率。此研究工具證實了它可以很好的區別許多不同職業和教育領域的人們。Kolb同時也指出，學習風格量表與許多心理特徵相關(Conoley & Kramer, 1989)。因此，學習風格量表是一種十分可信賴的自我陳述用以量測學習風格的研究工具。

#### 五、量表預試

本研究翻譯量表的方法，採用了半正式的decentering技術、專家審查、雙語技術力求翻譯前後的一致性。定案後以國立彰化師範大學工業教育系一年級丁班學生39名作預試樣本，研究者親自擔任施測人員。將受試者之各種意見綜合後，為求將來正式施測能統一作答，研究者特草擬施測說明一種。在民國八十四年十月為了探究研究工具對樣本受試者的可用性，進行了第二次預試。以國立彰化師範大學工業教育系一、二年級共54人為對象進行預試，預試的工具包括了人口學基本資料及

學習風格量表各一份。這些受試者的資料成爲再測信度計算的基本資料。預試的結果顯示大部份的問題設計均適合於大學生水準作答。預試中發現研究工具的填答約需十分鐘完成。大部份的學生均能在同時間內完成。因此根據預試同學的反應、建議及研究者詳加評估過程，修改施測說明之草案，擬定施測說明一種。

## 六、統計分析方法

資料的分析是以 SPSS/PC+ V5.0.1 電腦統計套裝軟體設計程式，進行假設考驗。學生學習風格部份是以百分比計算。學習風格量表的分項分數則計算其平均數及標準差。假設的考驗是以點兩系列相關、多系列相關及列聯相關的統計方法，考驗各項相關變項間關係是否達到顯著水準。

# 肆、研究的結果

## 一、統計描述

量表爲配合研究的需要以亂數表隨機分發給前述之四個學系學生共 500 份。經由各校系老師協助施測回收 452 份回收率爲 90.4%。其中經剔除未填答完整，填答明顯錯誤或不適合本研究的受試者答卷，可用卷共 423 份，佔量表分發人數的 84.6%。

本研究樣本的人口學基本資料特性包括了性別、年齡、學校系別、主修的科類群、學業平均成績、教學經驗的有無。這些資料中可見樣本受試者中，男生爲 84% 佔了大部份。受試者年齡分布則由 18 歲至 33 歲，平均年齡爲 21.4 歲。

學校系別中國立台灣師範大學工業教育系及國立彰化師範大學工業教育系的學生均經由四年制技術學院聯合招生錄取入學，將來畢業後將以任教高級職業學校工業類科爲主，人數共 296 人。國立台灣師範大學工業科技教育學系和國立高雄師範大學工業科技教育學系的學生則經由大學聯合招生錄取入學，將來畢業後將以任教於高級中等學校或國民中學的工業科技科目爲主，人數共 127 人。若以主修的專業類群區分，受試者中以機械群（機械製造、機械設計、汽車、板金、鑄造等）人數最多 172 人，40.7%，電機電子群其次 127 人，30%，工業科技群再次 124 人，29.3%。

再從年級觀之，各年級人數大致均在一百人上下，其中三年級人數最多 128 人，30.3%，一年級其次 105 人，24.8%，二年級 96 人，22.7% 四年級 94 人，22.2% 分居三、四。學業平均成績一年級依入學考試錄取分數區分爲高、中、低三組；二至四年級則以 80 分以上爲高分組。76～80 爲中分組，75 分以下爲低分組。如前



述之分組後再依高、中、低三組重新組合，受試者各組人數高、中、低三組重新組合，受試者人數高分組 155 人 (36.6%)、中分組 151 人 (35.7%)、低分組 117 人 (27.7%)。

教學經驗而言，有 130 人 (30.7%) 曾經擔任教學工作，其中大部份受試者具有家教的教學經驗，只有少數曾在學校擔任教職。另外有過半數的受試者 293 人 (69.3%) 從未有教學經驗。

## 二、工業教育學生的學習風格

本研究受試樣本在表一中顯示學習風格量表中的四種不同的學習方式，即實體經驗 (CE)，熟思觀察 (RO)，抽象概念 (AC) 以及有效實驗 (AE)。表中可見工業教育相關學系學生在四種不同的學習方式中得分數大致分佈在三十左右，可說明受試者樣本具有相當平衡的學習方式 (Kolb, 1985)。因為抽象概念和實體經驗間以及有效實驗和熟思觀察間之差距均不大，所以 AC 和 CE 以及 AE 和 RO 的值也明顯偏低。但 AC-CE 和 AE-RO 所得均為正向之分數 (AC-CE=3.19, AE-RO=3.04)。這數據指出本研究受試者樣本學生，傾向抽象 (abstractness) 勝過實體 (concreteness)，以及行動 (action) 勝過熟思 (reflection)。但是這個傾向並不強烈，因為 AC-CE 及 AE-RO 的正向值較低。

表一 師範大學工業教育相關學系學生的學習風格量表得分平均數和標準差

變 項	平均數	標準差
學習方式		
實體經驗 (concrete experience, CE)	27.194	7.335
熟思觀察 (reflective observation, RO)	29.704	5.923
抽象概念 (abstract conceptualization, AC)	30.381	6.208
有效實驗 (active experimentation, AE)	32.747	7.479
學習風格		
AC-CE	3.190	11.510
AE-RO	3.040	11.400

AE-CE = 有效實驗和熟思觀察得分的差異

AE-RO = 概念和實體經驗得分的差異

若以描點繪圖的方式，依照學習風格型態格子 (Kolb, 1985) 繪出 AC-CE=3.19, AE-RO=3.04 可得知學習風格是屬於聚合者 (converger)。正符合了表二中資料顯示出受試樣本學生的學習風格有 36.88% 的人屬於聚合者，是人數最多的一種。而調適者 (accommodater) 和同化者 (assimilator) 各佔 25.53%，人數居第二。分歧者 (deverger) 人數最少佔 12.06%。依據前述資料可以說明我國師範大學工業教育學生人數最多的學習風格是聚合者，其次為調適者和同化者，但分歧者最少。

表二 工業教育學生的學習風格

學習風格	數量	百分比
聚合者 Converger	156	36.88%
同化者 Assimilator	108	25.53%
分歧者 Diverger	51	12.06%
調適者 Accommodater	108	25.53%
合 計	423	100%

繼續檢定受試樣本學生四種不同學習風格得分的平均數（請參閱表三）。聚合者風格傾向實體勝過抽象（AC-CE=10.23）而且行動勝過熟思（AE-RO=10.35）。同化者風格傾向抽象勝過實體（AC-CE=-8.99），熟思勝過行動（AE-RO=10.58）。分歧者風格傾向實體勝於抽象（AC-CE=-7.92），熟思勝於行動（AE-RO=-9.29）。調適者傾向抽象勝於實體（AC-CE=10.44），熟思勝過行動（AE-RO=-9.23）。因此，我們可以得知大部份的我國師範大學工業教育學生風格是傾向行動勝過熟思（觀察）、抽象勝過實體。

表三 四種不同的工業教育學生學習風格之平均數與標準差

學習風格	學習方式			學習風格		
	CE	RO	AC	AE	AC-CE	AE-RO
聚合者 (Converge, N=156)						
Mean	22.57	27.18	32.80	37.53	10.23	10.35
S.D.	4.65	4.35	5.13	5.19	7.07	6.86
同化者 (Assimilator, N=108)						
Mean	33.48	25.72	24.49	36.31	-8.99	10.58
S.D.	6.25	4.69	3.85	4.97	7.23	6.16
分歧者 (Diverger, N=51)						
Mean	34.35	34.24	26.43	24.94	-7.92	-9.29
S.D.	5.52	4.37	4.38	5.42	6.42	6.16
調適者 (Accommodator, N=108)						
Mean	24.20	35.19	34.64	25.96	10.44	-9.23
S.D.	4.81	3.82	4.56	4.64	6.67	5.40

- CE = 實體經驗(concrete experience, CE)
- RO = 熟思觀察(reflective observation, RO)
- AC = 抽象概念(abstract conceptualization, AC)
- AE = 有效實驗(active experimentation, AE)
- AC-CE = 有效實驗和熟思觀察得分的差異
- AE-RO = 抽象概念和實體經驗得分的差異

### 三、虛無假設的考驗

本研究爲了描述學習方式、學習風格及人口學的基本資料等變項之間一些特別項目的相關，列舉了七個假設以解答本研究的問題。以檢驗我國師範大學工業教育相關學生的性別、年齡、學業平均成績、學校系別、主修類群、和有無教學經驗等項目分別與學習風格量表的六個分量尺求相關。顯著水準的臨界值爲 .05。

由表四得知學習風格量表的六個分量尺和所選擇的人口學變項中的性別、年級、學業平均成績和教學經驗均無顯著之相關( $P>.05$ )。在本研究中受試者的年齡顯示與抽象概念(AC) 和有效實驗(AE)的學習方式相關，學校系別與有效實驗(AE)的學習方式相關，主修類群與抽象概念(AC)及有效實驗(AE)的學習方式亦相關且均達 .05 的顯著水準。

表四 工業教育學生的學習風格量表六個分量尺得分與人口學變項之間的相關

人口學變項	學習方式			學習風格		
	CE	RO	AC	AE	AC-CE	AE-RO
性別	.056	.016	.021	-.086	-.025	-.065
年齡	-.075	-.007	-.098 *	.157 *	-.029	.103 *
學校系別	.029	.017	.064	-.097 *	.016	-.072
主修類群	.017	-.055	.155 *	-.096 *	.073	-.034
年級	-.032	.017	-.063	.066	-.014	.034
學業平均成績	-.081	.086	.072	-.045	.090	-.074
教學經驗	-.020	.082	-.006	-.046	.010	-.073

\* $P<.05$

前述之發現將可直接俾益師範大學工業教育相關學系的教授們、學生、和主管技職教育的行政人員瞭解年齡、學校系別和主修類群是與學習風格相關的。

由表五中可見隨年齡之增長其在抽象概念(AC) 方面的得分越低，表示越傾向

抽象概念(AC)。而有效實驗(AE)一項，則以20～21歲組傾向最為明顯，然而亦有隨年齡增長而漸離有效實驗(AE)的趨勢。可能是因為進入工業教育學程學習後產生前述之現象。此外年齡之增長，AE-RO得分亦有明顯上升的現象，意味著隨年齡的增長對有效實驗的學習方式亦逐漸趨弱。

表五 依工業教育學生的年齡不同所得學習風格量表六個分量尺的平均數和標準差

變 項	學 習 方 式			學 習 風 格		
	CE	RO	AC	AE	AC-CE	AE-RO
年齡						
18歲～19歲 (N=102)						
Mean	26.42	30.31	31.28	32.09	4.86	1.77
S.D.	7.30	6.12	6.12	7.95	11.13	12.04
20歲～21歲 (N=143)						
Mean	28.57	29.29	30.54	31.61	1.97	2.32
S.D.	7.42	6.27	6.38	6.79	12.09	11.19
22歲～23歲 (N=109)						
Mean	26.95	29.63	2.94	33.49	2.98	3.85
S.D.	7.14	5.95	5.92	7.77	10.96	11.81
24歲以上 (N=69)						
Mean	25.87	29.78	29.42	34.91	3.55	5.13
S.D.	7.21	4.77	6.34	7.22	11.59	9.98

再由受試者就讀的不同學校系別觀之（請參閱表六）。國立台灣師範大學工業科技教育系學生(M=30.65)有最強有效實驗(AE)學習方式的傾向，其次為國立彰化師範大學工業教育學生(M=32.19)，再次為國立高雄師範大學工業科技教育系學生(M=32.66)而國立台灣師範大學工業教育系學生(M=34.25)最弱。這現象可能受各學校系別不同的教學方法影響所致。

表六 依工業教育學生的學校系別不同所得學習風格量表六個分量尺的平均數和標準差

變 項	學 習 方 式			學 習 風 格		
	CE	RO	AC	AE	AC-CE	AE-RO
學校系別						
台灣師大工教系 (N=138)						
Mean	26.75	29.70	29.29	34.25	2.54	4.55
S.D.	7.65	5.40	5.58	7.96	11.40	11.57
台灣師大工科系 (N=54)						
Mean	28.20	30.04	31.33	30.65	3.13	0.61
S.D.	7.97	5.82	6.85	7.12	12.61	10.47
高雄師大工科系 (N=73)						
Mean	26.67	28.48	32.19	32.66	5.52	4.18
S.D.	7.54	6.62	6.90	6.88	12.88	11.81
彰化師大工教系 (N=158)						
Mean	27.48	30.16	30.17	32.19	2.69	2.03
S.D.	6.69	6.04	5.99	7.24	10.47	11.23

表七則顯示本研究受試者由於主修類群不同，主修機械類群的學生最傾向抽象概念(AC)的學習方式(M=29.48)，其次依序為電機電子群(M=30.20)，工業科技群(M=31.81)。而主修工業科技群的學生(M=31.70)卻最傾向有效實驗(AE)，其依序為電機電子群(M=32.80)，機械類群(M=33.47)。這現象可能受不同主修類群的課程和教學設計有關。

綜合而言，我國師範大學工業教育學生性別、年級、學業平均成績及有無教學經驗與學習風格量表中的六個分量尺均無顯著相關。但年齡與抽象概念、有效實驗；學校系別與有效實驗；主修類群與抽象概念、有效實驗均具顯著相關。隨著年齡之增長我國師範大學工業教育學生越傾向抽象概念的學習方式，同時亦產生了逐漸背離有效實驗學習方式的傾向。然而就有效實驗的學習方式言，國立台灣師範大學工業科技系學生的傾向最強。再就抽象概念的學習方式本研究顯示機械類群學生的傾向最強，而工業科技群的學生則傾向有效實驗的學習方式最強。

表七 依工業教育學生的主修類群不同所得學習風格量表六個分量尺的平均數和標準差

變 項	學 習 方 式			學 習 風 格		
	CE	RO	AC	AE	AC-CE	AE-RO
主修類群						
機械類群 (N=172)						
Mean	26.85	30.20	29.48	33.47	2.63	3.27
S.D.	6.68	5.41	5.53	7.50	10.09	11.06
電機電子群 (N=127)						
Mean	27.55	29.44	30.20	32.80	2.65	3.35
S.D.	7.76	6.22	6.20	7.78	11.94	11.97
工業科技群 (N=124)						
Mean	27.30	29.29	31.81	31.70	4.51	2.41
S.D.	7.79	6.29	6.86	7.07	12.82	11.35

## 伍、討論

茲將本研究的主要發現列述如下：

- 一、學習風格與受試者人口學變項中的性別、年級、學業平均成績和教學經驗均無顯著之相關。然而受試者的年齡與抽象概念(AC)和有效實驗(AE)的學習方式相關，學校系別與有效實驗(AE)的學習方式相關，主修類群與抽象概念(AC)及有效實驗(AE)的學習方式相關，且均達 .05 的顯著水準。
- 二、年齡與抽象概念(AC)呈負相關且達 .05 的顯著水準，亦即隨年齡的增長越傾向抽象概念的學習方式。年齡與有效實驗(AE)呈正相關，且達 .05 的顯著水準，亦即隨年齡之增長有背離有效實驗學習方式的趨勢。年齡與 AE-RO 呈正相關，且亦達 .05 顯著水準，亦即隨年齡增長對有效實驗的學習方式逐漸趨弱。結果與前一項之檢定頗為一致。
- 三、學校系別與有效實驗(AE)的學習方式呈負相關，且達 .05 的顯著水準。國立台灣師範大學工業科技教育系學生(M=30.65)有最強烈的有效實驗學習方式的傾向，依次為國立彰化師範大學工業教育系(M=32.19)、國立高雄師範大學工業科

技教育系 (M=32.66)、國立台灣師範大學工業教育系 (M=34.25)。

四、主修類群與抽象概念 (AC) 的學習方式呈正相關，且達 .05 顯著水準。工業科技群 (M=31.81) 最傾向於抽象概念的學習方式，其次依序為電機電子群 (M=30.20)，機械類群學生 (M=29.48)。主修類群亦與有效實驗 (AE) 的學習方式呈負相關，亦達 .05 顯著水準。主修工業科技群的學生 (M=31.70) 最傾向於有效實驗的學習方式，其次依序為電機電子群 (M=32.80)，機械類群 (M=33.47)。

五、我國師範大學工業教育學生的學習風格分佈狀況如下：聚合者佔 36.88%，同化者佔 25.53%，調適者佔 25.53%，分歧者佔 12.06%。

依據上列各項研究發現再作進一步討論如下：

本研究並未發現學習風格與人口學變項中的性別、年級、學業平均成績和教學經驗有顯著相關。但卻發現人口學變項中的年齡與抽象概念和有效實驗的學習方式，學校系別與有效實驗的學習方式，主修類群與抽象概念和有效實驗的學習方式均有顯著相關。這個結果與部份學者的研究符合。多西和皮爾森 (Dorsey & Pierson, 1985) 在對成年的學習者研究中發現年齡和工作經驗影響一個人的學習風格，所有成人教育的教師在教學和輔導上必須特別注意這兩個因素。

我國師範大學工業教育學生的學習內涵多與工程和技術訓練相關，他們的學習風格大多屬於聚合者和同化者。這個結果和蓋斯偉 (Garvey, 1984)、威那特 (Winant, 1990) 所研究的結果以及科伯的解說相同。這些結果除有助於鑑別遴選適當的學生就讀工業教育學程外，亦可幫助教師改善和展開他們對增強學生學習方面的教學策略，更具消除學習障礙和增進學生學習成就之功能。

## 陸、結論與建議

### 一、結論

本研究的結果僅適合於我國師範大學四個工業教育相關學系學生。基於研究的發現可以得到下列各項結論。

- (一) 工業教育學生的學習風格最多的是聚合者風格，其次為同化者和調適者風格，最少的是分歧者風格。
- (二) 大部分的工業教育學生表示對實體經驗 (CE) 學習方式的喜好或較具學習傾向。
- (三) 年齡長的學生較具抽象概念而少實體經驗的學習方式，較具熟思觀察而較少有效實驗的學習方式。
- (四) 四個不同的學校系別與有效實驗的學習方式有顯著相關。具最強有效實驗學習

方式傾向者依序爲：國立台灣師範大學工業科技教育系，國立彰化師範大學工業教育系，國立高雄師範大學工業科技教育系，國立台灣師範大學工業教育系。

(四)不同的主修類群與抽象概念的學習方式有顯著相關。最傾向於抽象概念學習方式的類群依序爲：工業科技群、電機電子群、機械類群。不同的主修類群亦與有效實驗的學習方式有顯著相關。最傾向於有效實驗學習方式的類群依序爲：工業科技群、電機電子群、機械類群。

## 二、建議

爲了適應快速變遷的社會，工業教育的學生必須在他們專業知識和技能的基礎上配合自己特有的學習風格，並運用可利用的資源去解決他們實際面對的專業問題。依據研究的發現和結論作成以下的三點建議：

首先，在教師的教學和學生的學習方面。學生學習風格的概念，對工業教育的推展應能提供極有價值的參考。就學理而言，學習風格的探討可以使學習者或教師更瞭解學習者的學習。若能尋求教師教學風格與學生的學習風格妥適的配合，經由學生學習風格的診斷，對工業教育的教學應大有助益。不僅能幫助教師瞭解學生在學習工業專業課程時的特徵和需求，同時也能提供具體的建議協助教師的教學準備、評量和輔導等各方面採取適當的配合措施，以進行深入的觀察和研究。對學生而言，每一個學生對自己的學習風格有所認識，將更能設法適應教師的教學，而達成更好的學習成果。

工業教育的主要目標即在運用週遭各種資源，藉專業的知能爲工具去解決工業相關的各種問題。工業教育的範圍多爲自然界應用的問題，特別強調動手實作。學生們必先瞭解他們自己的學習特性和弱點，發揮自我的特性以營造有效的學習。本研究發現我國工業教育學生的學習風格大部份屬聚合者類型，這類型的學生通常都具備一些將想法如何去實際應用的能力，遇到問題傾向於全力以赴。但爲數較少而屬於分歧者或同化者學習風格的工業教育學生，必須鼓勵他們面對問題時應增強有效實驗（動手實作爲導向）的學習方式以發展正向的解決他們專業問題之態度。

其次在教師和教育行政人員方面。在工業技術知能的教學過程中應將教師爲中心的教學轉變爲以學生爲中心的教學。教學情境的設計應跳出傳統的板書說明型態，配合學生學習風格的特色儘量利用科技設備及實際示範進行教學。因此學校及主管教育的行政人員，必須具備相同的認知，協助教師和學生發展新的教學策略。舉凡課程的設計、教材的安排、設備的充實、教學相關資源的開發和提供，都將促成工業教育教學成果和產出品質的提升。

學習風格是學生學習特性中最重要的因素之一，本研究所得結果，足供教師和學校以及各級教育主管行政人員參考，並以教師和行政人員之學習經驗，充分配合



每一學生個人的不同需求。當重要的工業教育行政措施計畫時，尤應參考本研究的結果予妥善的設計。

第三在未來的研究方面。本研究旨在探討我國師範大學工業教育學生學習風格與相關變項間之關係，為我國針對工業教育學生學習特性所作的少數實證研究之一。茲將未來進一步的研究建議列舉如下：

- (一)除了本研究所列舉人口學變項外，影響學習風格的其他變項（如環境、情緒、知覺、好奇心、智力、人格結構、興趣、動機、家庭背景、社經地位等）有必要深入探討。
- (二)工業教育學生學習風格，分別與人口學等變項間可以質的研究(qualitative research)進行，並與本研究之結果互相對照。
- (三)重複本研究，若經費、時間許可，應取整個母群體作分析，以瞭解整體工業教育學生的學習風格與相關變項間之關係是否不變？

## 參考書目

- 王克先（民84），**學習心理學**，台北市：桂冠圖書。
- 林生傳（民74），**國中學生學習型態之相關因素及其與學校教育態度、學業成就的關係**。**教育學刊**，6。頁41-94。
- 林義男（民79），**大學生的學習參與、學習型態與學習成果的關係**，**輔導學報**，13，頁79-128。
- 黃玉枝（民79），**國中資優學生與普通學生學習風格及學校適應之比較研究**。國立台灣師範大學特殊教育研究所碩士論文。
- 郭重吉（民76a），**英美等國晚近對學生學習風格之研究**，**資優教育季刊**，22，頁2-8。
- 郭重吉（民76b），**從認知狀態和學習風格探討國中學生學習物質分子模型的困難**。行政院國家科學委員會補助專題研究，國立台灣教育學院物理系執行。
- 郭重吉（民77），**從認知狀態和學習風格探討國中學生學習物質分子模型的困難（總報告）**。行政院國家科學委員會補助專題研究，國立台灣教育學院物理系執行。
- 張詠盛（民77），**「評量國中學生學習風格」專家系統的建立之研究**。國立彰化師範大學科學教育研究所碩士論文。
- 楊淑晴（民79），**高中學生英文學習策略、學習類型與英文性向之相關研究**。國立台灣師範大學教育研究所碩士論文。
- Bame, E. A., & Miller, C. D. (1980). Philosophical views. *Journal of Industrial Teacher Education*, 18(1), 14-21.
- Black, R. A. (1983). A match of learning style to teaching style based on use of hemisphere dominance theory to enhance learning of creative thinking skills(Doctoral dissertation, University of Georgia, 1984). *Dissertation Abstracts International*, 45, 393A.
- Blank, W. E. & James, W .B. (1993). Learning styles of postsecondary industrial education students. *Journal of industrial teacher education*, 31(1), p84-101.
- Booth, D. F.(1990). Developmental and demographic characteristics of generic and nongeneric

- students in a bachelorate nursing program.(Doctoral dissertation, The University of Southern Mississipi, 1989).*Dissertation Abstracts International*, 50 , 2748A.
- Cafferty, E. I.(1980). *An analysis of student performance based upon the degree of match between the educational cognitive style of the teachers and the educational cognitive style of the students*. Unpublished doctoral dissertation, University of Nebraska.
- Candy, P. C.(1981). *Adult learning: A personal construct approach*. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 212 818)
- Canfield, A.(1980). *Learning styles inventory manual*. Ann Arbor, Mich,: Humanics Media.
- Christensen, L. B. (1991). *Experimental methodology*. Boston: Allyn & Bacon.
- Claxton, C. S., & Murrell, P. H. (1987). *Learning styles: Implications for improving educational practices*. ASHE-ERIC Higher Education Report No. 4. Clearinghouse on Higher Education,The George Washington University.
- Cornwell J. M. & Manfredro P. A. (1994). Kolb's learning style theory revisted. *Educational And Psychological Measurement*, 54(2), 317-327.
- Cote, B. S. (1984). A paradigm for problem solving instruction. *Journal of Industrial Teacher Education*, 18(2), 14-21
- Dorsey, O. L. & Pierson, M. J. (1985). A descriptive study of adult learning styles in a nontraditional education program. *Lifelong Learning*, 7(8), 8-11.
- Dunn, R., and Dunn K. (1978). *Teaching students through their individual learning styles*. Reston, Virginia: Prentice-Hall Co..
- Dunn, R.(1993). Learning styles of the multiculturally deverse. *Emergency Librarian*, 20(4) ,p24-32.
- Fournier, R. S. & Schmidt, B. T. (1995). Voice input technology: Learning style and attitude toward its use. *Delta Pi Epsilon Journal*, 37(1), p1-12.
- Fox, R. D.(1984). Learning styles and instructional preferences in continuing education for health professionals: A validity study of the LSI. *Adult Education Quarterly*, 35(2), 72-85.
- Garvey, M.(1984). An assessment of learning styles among pharmacy students. *American Journal of pharmaceutical Education*, 48(2), 134-140.
- Grabau, L. J. (1988). Systems approach to agronomic education: review of Atlanta workshop. *Journal of AgrJonomic Education*, 17(2), 80-85.
- Gregg, N.(1989). Review of the LSI. In C. Conoley & J. Kramer(Eds.), *The tenth mental measurements yearbook*. Lincoln, Nebraska: The University of Nebraska Press.
- Henak, R. M. (1992). Addressing learning styles. *The technology teacher*. 52(2). 23-28.
- Henson, M. & Schmeck, R. R. (1993). Learning styles of community college versus university students. *Perceptual and Motor Skills*, 76(1), p118.
- Ingham, J. (1990). An experimental investigation of the relationships among learning style,perceptual strength, instructional strategies, training achievement, and attitudes of corporate employees.(Doctoral dissertation, St. John's University, 1989). *Dissertation Abstracts International*, 51 380A.
- Johnson, S. D. (1988). Problem solving behavior research model for industrial education. *Journal of Industrial Teacher Education*, 25(3), 29-40.
- Jones, R. E., & Wilson, K. A.(1991). *Problem-solving activities for technology education*. Austin, Texas: The University of Texas at Austin, Extension Instruction and Materials

- Center, Division of Continuing Education.
- Jung, C. G. (1923). *Psychological types*. London, England: Rutledge and Kegan Paul.
- Kachigan, S. K. (1982). *Multivariate statistical analysis*. New York: Radius Press.
- Katz, N., & Heimann, N. (1991). Learning style of students and practitioners in five health professions. *Occupational Therapy Journal of Research*, 11(4), 238-244.
- Kolb, D. A. (1976). *Learning style inventory: Technical manual*. Boston: Mcber and Company.
- Kolb, D. A. (1985). *Learning style inventory: Self-scoring inventory and interpretation booklet*. Boston: Mcber and Company.
- Lawrence, G. (1984). A synthesis of learning style research involving the MBTI. *Journal of Psychological Type*, 8, 2-15.
- Lee, Y. B. & Meyer, M. J. (1994). Learning style differences between developmental studies & academic core college students: Implications for teaching. Unpublished raw data.
- Linskie, R. (1983). *The Learning Process, Theory & Practice*, New York: Mc Graw Hill, Inc., P63.
- Olson, C. B. (1985). The thinking/writing connection. In A. L. Costa (Ed.), *Developing minds: A resource for teaching thinking*. San Francisco, CA: Association of Supervision and Curriculum Development.
- Prieto, A. J. (1992). A method for translation of instruments to other languages. *Adult Education Quarterly*, 43(1), 1-14.
- Robinson, B. Y. (1990). The relationship of the match/mismatch of student attendance and achievement in adult basic skills/GED programs of Oahu. (Doctoral dissertation, University of Hawaii, 1989). *Dissertation Abstracts International*, 51, 372 A.
- Rothman, G. A. (1989). *Learning style, vocational interest, and choice of major for a population of hearing-impaired college students*. Unpublished doctoral dissertation, State University of New York at Buffalo.
- Schlein-Polard, G. M. (1990). A study of the relationship among learning styles, personality styles, and adult learning short-term retention in conventional and advanced technology classroom environments. (Doctoral dissertation, Georgia State University, 1989). *Dissertation Abstracts International*, 50, 1902A.
- Winant, R. M. (1990). Learning style preferences: The effect of learning styles of engineering-faculty and students on video-based distant learning course achievement. (Doctoral dissertation, Virginia Commonwealth University, 1990). *Dissertation Abstracts International*, 51, 1483A.

吳天方，現任國立彰化師範大學工業教育學系副教授