

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

## 不同合作學習問題導向教學對技職校院學生問題解決能力 與實務能力提昇之研究 - 以微處理機技術課程為例(2/2)

計畫類別：整合型計畫

計畫編號：NSC94-2516-S-018-005-

執行期間：94年08月01日至95年07月31日

執行單位：國立彰化師範大學工業教育與技術學系暨研究所

計畫主持人：陳繁興

計畫參與人員：周江賜、邱勝濱、許錫銘、林英明、林福裕、林金龍

報告類型：完整報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 95 年 10 月 30 日

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

計畫編號：NSC 94-2516-S-018-005

執行期限：94年8月1日至95年7月31日

主持人：陳繁興教授 國立彰化師範大學工業教育與技術學系

計畫參與人員：周江賜、邱勝濱、許錫銘、林英明、林福裕、林金龍

## 壹、前言

在面對多元化的環境、知識及資訊，教學的目的不僅是教導學生了解多少知識，更重要的是培養學生在面對問題時，如何蒐集、分析、判斷、整合、運用資訊的能力。透過知識整合管理與問題解決，更能謀求組織於知識確認、保存、分佈與再造的合理架構(Gray and Chan, 2000)。問題解決策略在教學過程經由有效的引導、啟發，可幫助學生更快學習到問題解決歷程及其能力，從教學活動中若能不斷的訓練學生思考方式與技巧，不但可以培養出學生的思考能力，更可使其增加對解決未來生活問題的挑戰能力(李隆盛，1994)。

問題導向學習(Problem Based Learning, PBL)教學策略，是重建師生間的互動，強調學生主動的(active)、自我指導(self-directed)的學習，非傳統教師指導式(teacher-directed)的學習(Young, 1998; Maxwell, 2001)，且此種教學策略將可培養學生在面對問題時，自行思考批判問題的內涵，再從其脈絡中搜尋分析與解決的相關資訊，再運用獲得的資訊進行問題的解決，最後將此種思考、搜尋資訊及解決的能力內化之後，以提升未來面對相似性問題的處理能力。

再者，隨著單晶片微電腦的快速發展，廠商競相推出各種特殊功能或是高階的單晶片微電腦，使得單晶片微電腦的應用領域得以拓展至消費產品、通訊、汽車等(張淮杞，2002)。

問題導向學習從學習較高層次的智能技巧來看，能有效提昇學生的學習成就與問題解決能力。實際實施

過PBL教學的教師與學生均認為PBL比傳統教學有趣，而且以PBL方式學習的學生，他們畢業後在職場上的表現，也優於接受傳統教學的學生(Geban, Asker, & Ozkan, 1992; Biggs, 2000; 許書務，1999)。PBL較注重高層次的規則歸納與問題解決技能之培養，因此能有效促進學習者有意義的學習，進而獲致更佳的學習效益(Aspy, Aspy & Quimby, 1993; Bridges & Hallinger, 1992)。

## 貳、研究目的

基於上述研究動機，本研究探討不同合作學習問題導向教學策略對技職院校學生問題解決能力提升之研究，在實驗教學方面以不同合作學習問題導向教學策略為探討重點，其研究目的為：

- 一、發展技職校院學生微處理機技術課程之問題導向學習教材評估量表。
- 二、評估與修正技職校院學生微處理機技術課程之問題導向學習教材。
- 三、採實驗與觀察設計進行合作式與非合作式技職校院學生微處理機技術課程之問題導向學習教材的實驗教學。
- 四、分析問題解決能力、不同合作學習問題導向教學等對技職校院學生之微處理機技術課程學習成效及問題解決能力提升的影響。

## 參、文獻探討

- 一、合作學習相關理論

合作學習( cooperative learning )就是學生在一個小組中共同學習，互相幫助( Caropreso & Haggerty, 2000 )。合作學習是經過有系統、有結構的分組，讓學生在小組中一起學習，並有效地增進個人及團體的學習效果。合作學習是一種有結構、有系統的教學策略。當小組在討論時，學習者自由發表他們的想法，交換意見，辯證中可覺察到自己的偏見，進而重新建構自己之觀點；而教師在「合作學習法」學習模式中是引導者的角色。Slavin( 1996 )指出合作學習需充分了解四項有效合作學習的重要元素：積極正向的相互依賴、面對面的互動、社交技巧及小組學習過程。

合作學習之所以有效，至少可從動機和認知兩方面的觀點解釋( Slavin, 1996 )。動機心理學的觀點，指出合作學習之所以有助於提高學生學習表現動機，可分為外在的獎勵與內在的成就歸因。而認知發展觀點指出運思與合作是同時出現的，而個體內在的運思活動與外在的合作是一體兩面，故在合作學習歷程中，鼓勵思考與討論有助於發展高層次的認知。

合作學習自1970年代開始發展，經過數十年研究改進，產生許多不同類型方式，這些合作學習類型在理論基礎、社會歷程、團體結構、合作型態及適用學科領域等，都有頗大的差異( 李啟龍，2000 )。合作學習可歸納較常使用的類型，其包括學生小組成就區分法( STAD)、小組遊戲競賽法( TGT)、團體探究法( GI)、共同學習法( LT)、合作學習法、合作統整閱讀寫作法( CRIC)及拼圖式學習。是故，合作學習的基本原則為安排教學歷程、給予小組成員個別責任，使學生在合宜的情境中合作來完成學習任務。

## 二、問題導向教學策略

自1968年加拿大McMaster大學醫學院施行「以問題為基礎的學習方法」以來，已有多所學院相繼採用問題導向學習的教學方式。問題導向學習係指教師在教學過程中，以實務問題為核心，鼓勵學生進行小組討論，以培養學生主動學習、批判思考和問題解決能力( 吳清山，2002 )。問題導向學習中的重要組成元素即是：問題、產出、學習者以及教師，所強調的理念為：學習源自於問題、學習表現以產出來衡量、以學習者為中心——學習是主動參與知識建構與協商的過程、學習是由教師來促進( Barrett, 2005; Barrows & Tambyln, 1980; Boud & Feletti, 1996; Bridges, 1992; Gijsselaers, 1966; Moss & Van Duzer, 1998; Moursund, 1999; Tan, 2000; Trop & Sage, 1998 )。換言之，問題導向學習是以實際情境為腳本，學習者在老師指導下，練習如何發掘問題、分析問題及解決問題，藉著處理問題的過程。學生自行蒐集解題資訊，學到必要的知識，故問題導向學習即在訓練學生面對問題和解決問題的能力。簡言之，問題導向學習是利用真實或模擬的臨床個案為主題，由學生藉小組討論的方式，訂定出相關的學習目標，再依所訂之學習目標，由學生主動蒐集相關資料，藉相互批判討論所得之資訊以達主動學習、團體學習及整合知識的學習目的。

問題導向學習的理論基礎係認知心理學，被視為能有效增進自我指導學習能力的方法( Barrows, 1983 )。由於傳統式的班級式教學在面對實作需求時，已無法完全使學生具備轉換知識和技巧的能力，而問題導向學習能使學生在特殊既有的理論支持

下，發展學生各項的實作能力。問題導向學習係假設提升學習活動，將有助於學生學習較不生動活潑的知識(Schmidt, 1983)。問題導向學習理論基礎涵括理性主義者觀點和學習建構者觀點(Savery & Duffy, 1995)。理性主義者的學習觀點是假設知識的獲得主要視個體認知活動的結果(Schmidt, 1993)。一般而言根據個人自己興趣和認知結構所編纂的教材，是最接近個人記憶的教材。知識的獲得是假設認知活動的結果，此著重於資訊的過程、儲存、擷取、以及其認知式的說明。建構主義者的觀點係假設知識的獲得是一種持續的歷程，而此歷程係建構及塑型在對真實世界中重要經驗的了解(Savery & Duffy, 1995)。是故，問題導向學習不只是關於新知識的獲得，亦是對學習者已知知識的再建構。

問題導向學習通常採合作學習的模式進行學習的，小組成員的組成，儘量經由老師指派重組，以使同學間都有較寬廣的人際接觸層面。每個小組要配置一名經過訓練的指導員(tutor)，負責指導、監督和評估整個問題導向學習(PBL)的教學過程(Cordeiro & Campbell, 1995; Gallagher, Sher, Stepien & Workman, 1995; West & Watson, 1996; 王智弘、林清文、蕭宜綾、蕭慧雯, 民91; 陳銘偉, 民93)。每個小組在討論的過程中，把自己的心得和其他成員互相分享，透過討論的過程，每個成員對教材內容加以組織、歸納，最後轉換為自己的知識，達到學習最後的目的。故合作學習的運用涉及合作行為、任務結構、誘因結構及群體動機等四項要素(Slavin, 1996)。合作學習成功的要件，在於小組中每位學習者精熟教材的程度，以及能提供給其他學習者的協助。因此，合作學習的小組成員不宜過多，以確保每位學習者都能負起自己該有的學習責任(Johnson &

Johnson, 1994)。由於合作學習主張個人績效責任，可減少學習者閒蕩的情形，故可提高學習者的學習效能。

PBL課程設計是基於實務與理論的需要，讓學習者產生學習動機，引導他們去理解、應用、創新知識，進一步在由經驗傳授、個案研究及知識分享等來讓學習者容易理解知識。基於上述運作理念。問題導向學習運作的方式，可分為下列四種，採用那一種方式要依學生程度與問題深度來選擇運用(洪榮昭, 2001)：

- (1)學生自學→小組討論→與老師討論→小組再討論→全班討論。
- (2)學生自學→小組討論→與老師討論→學生自學→小組再討論→全班討論。
- (3)小組討論→學生自學→小組討論→與老師討論→全班討論。
- (4)小組討論→與老師討論→學生自學→小組再討論→全班討論。

本研究學生因已有基礎專業能力，具有自學能力，故採用第一種方式進行，藉由學生自學、小組討論、與老師討論、小組再討論、全班討論的過程，讓學生進行學習。問題導向學習的重點在於重建師生互動，強調學生的學習活動，自我指導式的學習，而非教導式或教師主導式的教學，學生設定其學習目標，選擇最適當且自行發掘之問題解決的學習資源，教師僅對進一步的研究或詢問給予一些建議，但不指定預設的學習活動，取而代之的是學生需對其面對的情境加以研究，進而產生適當的問題，並擬定他們自己的解答，亦即，問題導向學習係透過真實情境的運用，對學習活動進行最原始的刺激，專業訓練中培養學生的知識和技能的發展。

#### 肆、研究方法與步驟

本研究採用實驗研究法進行實驗教學，探討不同合作學習分組問題導向教學策略對技職校院學生問題

解決能力之影響，以及微處理機技術課程學習成效之影響。

由於教學班級無法採完全隨機分配抽樣，因此，本研究採取準實驗設計( quasi experimental design )。在教學過程中，各組均先實施前測，以確定各受試學生在實驗前微處理機專業基本能力。實驗組接受異質分組之合作學習問題導向教學，兩組均採用相同教學單元、進度、設備及相同之任課教師。本研究採取實驗設計如表一所示。

表一 實驗設計模式

組別	前測	不同合作學習模式	後測
實驗組	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
控制組	O <sub>3</sub>	C	O <sub>4</sub>

X：合作學習問題導向教學

C：講述式教學組

本研究根據所發展之問題導向之網路學習教材與評量工具進行實驗教學與資料蒐集工作，其進行步驟簡述如下：

#### 一、探討相關文獻

首先蒐集並探討合作學習、網路學習與實驗教學設計之相關理論、並蒐集分析台灣地區現有的合作學習實施模式，以作為研究之參考。

#### 二、進行教學實驗設計

首先蒐集台灣地區公私立技職校院班級數與學生背景分析，並據以決定實驗教學設計方法，進行實驗設計。

#### 三、撰寫實驗教學計畫

為求實驗教學之實施可獲接受並確實執行，須編寫詳盡的實驗教學與資料蒐集實施計畫，以作為研究者監控實驗實施與資料蒐集進度之依據，並編訂實驗實施之時間進度表，以作為實驗教學進行之時間掌控，亦可據此以取得實學校的信任與配合。

#### 四、取樣

本研究所進行之實驗教學係針對台灣地區技職校院學生作為抽樣

對象。因受限於學校編制(班)的問題，因此本研究以技職校院學生選取兩班修微處理機技術課程之學生為研究樣本，因學校編制問題而無法以隨機抽樣選取樣本，僅能以班級為單位隨機選取其中一班為實驗組，另一班為控制組。

#### 五、實施前測

在實驗教學之前，所有樣本均實施前測，前測內容為微處理機技術課程之專業基本能力。前測之主要目的在於確定各受試學生接受實驗前專業基本能力之差異性。

#### 六、實施實驗教學

實驗教學過程考量實驗內在效度問題，兩組均以相同教材與施教者進行實驗教學，且實施實驗教學的時間均以每週實施四小時，共實施為期十二週之問題導向教學，總計四十八小時。本研究以國立彰化師範大學工業教育與技術學系修習大三甲、乙兩班學生選修「微處理機技術」課程的學生進行實驗教學，隨機抽取乙班為實驗組，以異質分組每組5-6人，計分為5組，採問題導向合作學習教學法。控制組則採傳統方式，由教師上完單元後，發給作業單讓學生完成單元作業。

#### 七、實施後測

教學實驗後，分別對二組學生進行「微處理機技術」課程學習成就學科量表、問題解決學習態度量表、合作學習態度量表與「問題導向合作學習」教學滿意度之施測。

#### 八、進行資料統整及統計分析

將實所得之資料，進行歸納整理、統計分析與考驗。

九、撰寫研究報告、提出結論與建議  
依據研究目的、研究假設，提出研究發現與結論。

#### 伍、研究分析與結果

一、不同合作學習問題導向教學在「微處理機技術」課程學習成就之差

異分析

(一) 專業基礎能力之差異性分析

根據一、二年級所學之專業技術能力內涵，並徵詢專家學者之意見，發展「微處理機技術」課程之專業基礎力量表試題，本量表的功能是用以確立控制組與實驗組在學習「微處理機技術」課程之前，專業基礎能力是否達到顯著差異。專業基礎能力前測分析如表二所示。實驗組的前測得分比控制組低，且達到顯著差異，顯示控制組學生微處理機技術之專業基礎能力優於實驗組學生。

表二 專業基礎能力前測 t 考驗分析摘要表

前測	人數	平均數	標準差	t 值
控制組	25	45.60	9.80	2.213*
實驗組	26	39.08	11.17	

\*P<.05

(二) 「微處理機技術」課程學習成就分析

成就量表根據教學目標與教材內容編製雙向細目表，建構量表之內容效度，再根據雙向細目表編製試題，「微處理機技術」課程學習成就學科量表試題雙向細目表如三所示，共計八十題測驗，以測得學生參與「微處理機技術」之課程學習成就。整體學習成就量表之內部一係性係數(KR-20)為.97。

表三「微處理機技術」課程學習成就學科量表試題雙向細目表

教學目標 教材單元	授課 時數	知識 30%	理解 30%	應用 30%	分析 30%	配題 小計
1. 概論						
2. 微處理機 硬體結構 介紹	12	4	4	4	2	14
3. 組合語言程式 設計練習	8	3	3	2	1	9
4. 基本輸入/ 輸出介面 電路實習	4	2	2	1	1	6

5. 中斷控制 實習						
6. 計時/計數 器的應用 實習	12	4	4	4	2	14
7. 鍵盤與七 段顯示器 實習						
8. 點矩陣與中文 字幕顯示器 實習	12	4	4	4	2	14
9. 類比/數 位轉換器 實習	12	4	4	4	2	14
10. 數位/類 比轉換器 實習						
11. 串並列埠 實習	8	3	3	2	1	9
合計	68	24	24	21	11	80

本研究以國立彰化師範大學工業教育與技術學系大三正規學程「微處理機技術」課程的學生進行問題導向合作學習教學法，經過十二週時間實驗教學後，將資料先進行組內迴歸係數同質性考驗，結果 F 值為 0.00； $p=0.989>.05$ ，未達顯著水準，表示符合同質性基本假定，再以前測為共變量，進行共變量分析，兩種教學法之課程學習成就分析如表四所示，得知兩組學生在學習成就後測未達到顯著差異 ( $F=0.014$ ； $p=0.905$ )。由表五顯示剔除「專業基礎能力(前測分數)」之影響的共變量後，兩組學生在學習成就測驗的表現情形。結果表示二種教學法在整體課程之學習成就表現上，學生經過問題導向學習教學法後(調整平均數 44.07)，在學習成就上有明顯的進步。由此可知，學生進行分組合作問題導向學習，在整體上，有助於學生在課程的學習。

表四 兩組學生於課程學習成就後測之共變數分析摘要表

來源	SS	df	MS	F 值
組間	612.10	1	0.719	0.014
組內	2410.06	48	50.21	

\*\* P<.01

表五 兩組學生於課程學習成就測驗之調整平均數

來源	調整前平均數	標準差	調整前平均數
控制組	44.32	1.453	47.24
實驗組	44.07	1.423	46.94

## 二、問題解決學習態度量表分析

問題解決學習態度量表係參考游朝煌(2003)及陳清楨(2004)之問題解決量表(Problem Solving Inventory, 簡稱 PSI)所編製而成, 量表分為三個向度: (1) 解題信心, ;(2) 個人掌控; (3) 趨避風格, 合計 28 題。本問卷量表採用李克特(Likert)五點量表之方式供學生應答, 問卷填答結果得分愈高, 表示受試者愈趨正向學習態度。其中問卷內容效度分析係以專家學者審查, 建立量表之內容效度。信度分析採用內部一致性係數(Cronbach  $\alpha$ )求總量表與分量表之  $\alpha$  係數, 本問卷各向度信度為: 解題信心=.87, 個人掌控=.74, 趨避風格=.73, 整體信度=.87。

由表六得知問題解決學習態度分析中, 學生的解題信心最高(平均數=2.90, 標準差=0.73), 整體表現(平均數=2.84, 標準差=0.74)趨向於無意見, 顯示學生對於問題解決學習並無特定的意見及趨向態度。

表六 問題解決學習態度分析摘要表

構面	平均數	標準差
解題信心	2.90	0.73
個人掌握	2.81	0.72
趨避風格	2.80	0.76
整體	2.84	0.74

## 三、合作學習態度量表分析

合作學習態度量表參考游朝煌(2003)之合作學習態度量表所編製而成, 量表分為二個向度: (1) 社會技巧學習態度; (2) 工作技巧學習態度, 合計 26 題。合作學習態度量表採用李克

特五點量表方式供學生應答, 問卷填答結果得分愈高, 表示受試者愈趨正向學習態度。其中問卷內容效度分析係以專家學者審查, 建立量表之內容效度。而問卷信度分析採用內部一致性係數(Cronbach  $\alpha$ )求總量表與分量表之  $\alpha$  係數, 本問卷各向度信度為: 社會技巧學習態度=.82, 工作技巧學習態度=.79, 整體信度=.88。

由表七得知在學生合作學習態度分析中, 學生社會技巧的表現(平均數=3.92, 標準差=0.76), 而工作技巧(平均數=3.93, 標準差=0.70)的表現都介於無意見與同意之間, 而整體表現(平均數=3.92, 標準差=0.73)亦趨向同意, 顯示學生趨向於合作的學習態度。

表七 合作學習態度分析摘要表

構面	平均數	標準差
社會技巧	3.92	0.76
工作技巧	3.93	0.70
層面	3.92	0.73

## 四、「問題導向合作學習」教學滿意度分析

### (一) 教學滿意度問卷考驗分析

經由統計分析結果後, 再以所有參與研究對象進行問題導向合作學習教學法, 整體教學滿意度分為上課情形、人際互動、教材內容的學習及自我效能等四個構面。

由表八得知問題導向合作學習的教學滿意度分析中, 學生對於教材內容的滿意度最高(平均數=3.88, 標準差=0.43), 說明利用問題導向學習策略所設計的教材經過學生學習後, 比傳統式教材, 更能激發出學生的學習動機, 而整體教學滿意度趨向於滿意, 顯示學生對於合作學習問題導向教學感到滿意。

表八 「問題導向合作學習」教學滿意度分析

構面	平均數	標準差
1.上課情形	3.73	.57
2.人際互動	3.80	.47
3.教材內容	3.88	.43
4.自我效能	3.81	.55
整體教學滿意度	3.82	.25

(二) 學生對「問題導向合作學習」教學的看法

1. 與傳統教學相異處

- (1)藉由分組的方式，同學之間可以相互討論，交換不同的意見與想法，分工合作來解決問題。
- (2)增加同組同學間的信任感與團結力，比以往個人上課方式有較多的收穫。
- (3)學習如何把工作量平均分配，當工作量分配不平均時，亦可學習到相互包容與彼此協助，對日後業界工作時很有幫助。
- (4)在討論的時候，比較能夠勇於表達自己的意見和想法。
- (5)因為問題的解決方式是經由自己去探索獲得的，比起以往老師講述的方式，利用問題導向方式較容易牢記課程內容。
- (6)透過尋找問題的解決方式時，可以多獲得一些相關的知識，並且縮短解決問題的時間。
- (7)截長補短，相互學習到彼此之間的優點與長處。

2. 對「問題導向合作學習」教學的建議

- (1)當課程內容太難時，同組的同學有些人真的不懂課程內容，討論起來很困難。
- (2)老師可針對課程問題給予更多的引導，或是利用實際操作的方式來建立課程觀念。
- (3)課後，小組要聚在一起討論的機會與時間很少，小組成員之

間工作分配不易。

(4)評量報告中，可增加小組討論過程紀錄，可以評定學生在討論時的表現。

(5)分組的方式建議用能力來分組，可以平均分配能力較好與較差的同學在一起學習。

陸、研究結論

經過教學實驗資料分析，綜合以上研究結果，提出本研究之結論。

一、透過合作學習問題導向教學，可提升學生技職校院學生實務能力

本研究實驗組的前測得分比控制組低，但經過十二週四十八小時的實驗教學後，以前測成績當成共變項時，其後測成績與控制組相當，未達顯著差異。由此可知，學生進行分組合作問題導向學習，在整體過程上，對學生的學習是有助益的。

二、學生對於整體合作學習問題導向教學感到滿意

Biggs( 2000 )研究發現實際施行 PBL 教學的教師與學生都認為 PBL 比傳統教學有趣，而且在職場的表現亦較能獲得肯定。本研究以問題導向教學進行實驗組的教學活動，獲得學生的肯定，而且學生亦認為畢業後在職場上的表現，也會比接受傳統教學的學生受歡迎。

三、問題導向教學方式可讓學生培養出主動學習的能力

本研究學生回饋意見中提出老師透過分組合作教學，並且以問題導向的教導方式，引導學生搜集資料、分析整理並解決問題，讓學生與老師在關係互動，能夠有系統的解決問題，如同 Schroeder 與 Zarinnia( 2001 )研究中提出 PBL 讓學生學會批判性的思考與解決問題的能力。

四、實施問題導向學習，提昇學生合作學習態度

問題導向學習的實施，以合作學習、分組討論做為實施的方式，而整

體教學的過程中，培養學生社會及工作技巧，由研究資料分析中可得知學生在合作學習態度分析中結果趨向於同意，顯示學生在問題導向學習中，學習態度趨向於合作學習。

五、問題導向學習教材對於技職院校學生的學習助益很大

問題導向學習的焦點是建構在課程內容所到之處的問題劇本中 (Brown & Duguid, 1994)。藉由概念圖清楚、簡化的呈現出知識的關連性之後，依照其概念圖，設計出教案的分幕情境 (Linda trop & Sara sage, 2001)。

問題導向學習教材編寫之前，需統整出學習內容的基礎能力和核心能力，以讓老師及學生掌握學習的綱要。本研究學生對於教材內容滿意度趨向於滿意，說明經過學生學習後，利用問題導向學習策略所設計的教材比傳統式教材更能激發出學生的學習動機。

## 柒、參考文獻

### 中文部分

王智弘、林清文、蕭宜綾、蕭慧雯(民91)。九年一貫綜合活動學習領域師資培育網路創新教學之探討-以綜合活動教材教法課程設計為例。九年一貫課程與師資培育之革新研討會。

李隆盛 (1994)。工藝教材教法新趨勢—模組化的課程設計與解決問題的教學策略。菁莪，第六卷第四期。

李啟龍 (2000)。網路上的合作探究學習。國立台灣師範大學資訊教育學系碩士論文，088NTNU0395015，臺北。

吳清山 (2002)。問題導向學習。教育研究月刊 97 期。

洪榮昭 (2001)。知識創新與學習型組

織。台北市,台灣，五南圖書出版有限公司。

高長志 (2004)。MST教學模式對國中生問題解決態度影響之研究。國立臺灣師範大學工業科技教育學系碩士論文，092NTNU0036008，臺北。

許書務 (1999)。問題導向學習應用於新進人員訓練。勞委會國際就業安全協會中華民國總會。企業訓練機構教學觀摩研討會。(1999.04.06-07)，頁 71-88。

張仁家 (1999)。問題解決策略對高工學生低壓工業配線學習成效影響之影響。國立彰化師範大學工業教育學系博士論文，088NCUE0037001，彰化。

張淮杞 (2002)。我國資訊硬體產業發展趨勢。2003 年 4 月 15 日。取自經濟部產業技術資訊服務網：<http://www.itis.org.tw/information/indananew.html>。

郭生玉 (2000)。心理與教育測驗。台北：精華。

陳清檳 (2004)。不同合作學習分組之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與技術學系博士論文，092NCUE5037091，彰化。

陳偉銘 (2004)。「問題本位學習」教學模式對高職學生之合作學習與批判思考歷程與成效的影響。中原大學教育研究所碩士論文，092CYCU5331005，桃園。

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學系博士論文，091NCUE0037033，彰化。

### 英文部分

- Aspy, D. N., Aspy, C. B., & Quimby, P. M. (1993). *What doctors can teach teachers about problem-based learning*. *Educational Leadership*, 50(7), 22-24.
- Bridges, E., & Hallinger, P. (1992). *Problem-Based Learning For Administrators*. *ERIC Clearinghouse on Educational Management*, University of Oregon.
- Barrett, T. (2005). What is problem-based learning? In *Emerging Issues in the Practice of University Learning and Teaching*. O'Neill, G., Moore, S., McMullin, B. (Eds). Dublin: AISHE, 2005. <http://www.aishe.org/readings/2005-1/>
- Barrows, H. (1983). Problem based, self-directed learning, *Journal of the American Medical Association*, 250, pp3077-3080.
- Barrows, H., & R. Tambyln (1980). *problem-based learning: An approach to medical education*. New York, NY: Springer.
- Biggs, J. (2000), *teaches for quality learning at university*. Buckingham, UK: Open University Press.
- Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M., & Palincsar, A. (1991). Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. *Educational Psychologist*, 26(3 & 4), 369-389.
- Boud, D., & Feletti, G. I. (1996). *The challenge of problem-based learning*. London: Kogan Page.
- Bridges, E. M. (1992). *Problem-based learning for administrators*. ERIC Clearing House. University of Oregon.
- Brown, J. S., & Duguid, P. (1994). *Practice at the periphery: A reply to Steven Tripp*, *Educational Technology*, October, 9-11.
- Caropreso, E. J., & Haggerty, M. (2000). Teaching economics: A cooperative learning model. *College Teaching*, 48(2), 69-77.
- Cordeiro, P., & Campbell, B. (1995). *Problem-based learning as cognitive apprenticeship in educational administration*. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 386 800)
- Gallagher, S. A., Sher, B. T., Stepien, W. J., & Workman, D. (1995). Implementing problem-based learning in science classrooms. *School Science and Mathematics*, 95(3), 136-146.
- Gallagher, S. A., & Stepien, W. J. (1996). Content acquisition in problem-based learning: Depth versus breadth in American studies. *Journal for the Education of the Gifted*, 19, 257-275. Available at: <http://edweb.sdsu.edu/clrit/learnin gtree/PBL/PBLadvantages.html>. Accessed December 13, 2004
- Geban, O., Asker, P., & Ozkan, I. (1992). *Effects of computer simulations and problem-solving approaches on high school students*. *Journal of Educational Research*, 86, 5-10.
- Gijsselaers, W. (1966). Connecting problem-based practice with educational theory. *New Directions for Teaching and Learning*, 68, 13-21.
- Gray, P. H. and Chan Y. E. (2000), *Integrating Knowledge Management Practices Through A Problem-Solving Framework*, Queen's School of Business, Kingston: Queen's University.
- Johnson, D. W. & Johnson, R. T. (1994). *Learning Together and Alone: Cooperative, Competitive, and Individualistic Learning*. (4th ed.). Boston: Allyn and Bacon.

- Linda Trop & Sara Sage(2001). Problem-based learning for K-16 education.
- Maxwell, N. L.& Bellisimo, Y. & Mergendoller, J.(2001). Problem-based learning: Modifying the medical school model for teaching high school economics, *The Social Studies*, 92(2), pp73-78.
- Moss, D. & Van Duzer, C. ( 1998 ) . Project-based learning for adult English language learners. ERIC Digest. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 427 556)
- Moursund, D. (1999). Project-Based Learning Using Information Technology. Oregon : ISTE Publications, pp. 53-91
- Patton, M.Q. (2001). *Qualitative Evaluation and Research Methods* (3rd. ed.). Beverly Hills, CA: Sage.
- Savery, J. & Duffy, T.(1995). Problem based learning: an instructional model and its constructivist framework, *Educational Technology*, 6, pp28-31.
- Schmidt, H. G.(1993). Foundations of problem-based learning: some explanatory notes, *Medical Education*, 17, pp11-16.
- Schmidt, H.(1983). Problem based learning: rationale and description, *Medical Education*, 17, pp11-16.
- Schroeder, E. E., & Zarinnia, E. A. (2001) . Problem-based learning. *Knowledge Quest*, 30 (1) ,34.
- Slavin, R. E. (1996). *Cooperative learning: Theory, Research, and Practice*.
- Tan, O.S. (2000) Intelligence enhancement and cognitive coaching in problem-based learning. In C. M. Wang, K. P. Mohanan, D. Pan, & Y.S. Chee (Eds.), *Teaching and Learning in Higher Education Symposium Proceedings*.
- Trop, L., & Sage, S. (1998) *Problems as possibilities: problem-based learning for K-12 Virginia*: ASDC.
- West, D. J., & Watson, D. E. (1996). Using problem-based learning and educational reengineering to improve outcomes. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 400 242)
- Young, N.A (1998). Problem-based learning: Using case to dive the leaning process. *Journal of Dental Education*,.62.(3),.pp235-241.

### 捌、計畫成果自評

#### 一、預期完成的工作項目

- (一) 探討合作學習、問題導向教學策略、微處理機課程、技巧及評量指標等相關文獻。
- (二) 探討技職校院學生微處理機技術課程之成就與態度等相關文獻。
- (三) 確立技職校院學生之微處理機技術課程之不同合作學習問題導向教學策略。
- (四) 運用結構化與模組化教學課程設計，建構技職校院「微處理機技術」課程問題導向教材。
- (五) 發展與修正技職校院學生之微處理機技術課程之成就量表。
- (六) 發展與修正技職校院學生之微處理機技術課程之態度量表。

#### 二、對於學術理論、經濟建設及其他應用方面預期之貢獻本研究之模式與成果可供：

- (一) 規劃及改進技職院校不同合作學習問題導向教學策略之參考。
- (二) 推廣問題解決能力工作實務能力問題導向教學所需的經驗及技術。
- (三) 培養建構我國技職院校所需問題解決能力之人才。

- (四) 加強研究人員對技職院校不同合作學習問題導向教學策略的規劃。
- (五) 提升技職院校師生對技職院校不同合作學習問題導向教學策略興趣及使用能力。
- (六) 充實技職院校教師使用不同合作學習問題導向教學策略之資源及建構評量之能力。
- (七) 藉由本研究計畫，國內外之技職院校不同合作學習問題導向教學策略專家及學者將齊聚一堂，相互研討，交換經驗，以便將其成果發表於國外相關學術刊物上，藉以提升本國技職教育在國際上之知名度，並獲得國際上之認同。
- (八) 本研究所得的資料，將可提供其他技職教育研究的參考，而有助於提升技職教育學術研究的品質。

### 三、參與之工作人員，預期可獲之訓練

本研究群之研究人員，均可獲得下列相關研究訓練，而有助於培育技職教育研究人材，提升技職教育研究人員素質，進而提升技職教育研究的水準：

- (一) 精熟合作學習、問題導向教學策略之理論與實務。
- (二) 精熟問題解決之理論與實務。
- (三) 精熟能力分析理論與技術。
- (四) 熟悉測驗之基本理論、實務及研究方法並提升發展評量工具之技能。
- (五) 熟悉不同合作學習問題導向教學策略設計原理及評估方法。
- (六) 熟悉教學實驗設計之基本理論與實務。
- (七) 了解實驗教學規劃與執行流程，並提升研究者協商能力。