

行政院國家科學委員會專題研究計畫 期中進度報告

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(1/2)

計畫類別：整合型計畫

計畫編號：NSC93-2516-S-018-007-

執行期間：93年08月01日至94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、張增治、周惠文、歐芯伶、
王聰智、劉嘉益、林金龍、沈芳正、趙世庭

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 94 年 12 月 27 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 93-2516-S-018-007

執行期限：93年8月1日至94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、張增治、周惠文、
歐芯伶、王聰智、劉嘉益、林金龍、沈芳正、趙世庭

壹、摘要

知識產業已被預言將是本世紀最重要的經濟發展動力，腦力資源將會比任何自然資源更有價值，未來需要高階思考能力的工作需求會越來越多，創造力、空間能力及解決問題的能力將會是評量個人能力的重要指標；而高度競爭的社會也早已不是個人單打獨鬥所能應付的了，如何與他人合作分工，培養良好的人際關係，也是一項重要的課題。所以，對於未來，學生能力的要求將是全方位取向的，不只是汲取知識，還應有團隊合作能力與解決問題能力等各方面的能力要求。

本研究旨在探討不同之合作學習及問題導向教習對技職院校學生問題解決能力與工作實務能力提昇之研究。本研究計畫為期二年，第一年旨在建構技職院校學生問題解決能力(以微處理機技術課程為例)之問題導向教學策略、問題導向學習教材等，並發展與效化技職院校學生之問題解決態度量表及微處理機技術課程之成就量表。

關鍵詞：技職院校、合作學習、問題導向教學、工作實務能力、問題解決

Knowledge property is predicted that will be the most power of the economic growing for this century. For the future, the requests for a person's abilities are multi-direction, not only just knowledge. In other words, It will be important indicators to test the abilities of person including high level of teamwork ability and problem solving

ability. The abilities of students should cover all directions in the future.

The purpose of the research will be to investigate the effects of cooperative learning problem-based teaching on promotion of technological college student's working competencies in practice.

For the first year of the research, most efforts will be focusing on constructing a cooperative learning problem-based teaching strategy and teaching materials for Microprocessor technological of technological vocational college students. The scales of problem solving attitude will be developed and scrutinized. The achievement tests of Microprocessor technological curriculum will also be developed.

Keywords : technological vocational college, cooperative learning, problem-based teaching, working competence, problem solving

貳、緣由與目的

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。而心理學家認為問題解決是複雜且高度結構化的心智活動歷程，各個教育先進的國家競相努力培養的能力，在科技教育中更將問題解決的能力視為最重要的核心能力(鍾一先, 1997)。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)的教學策略，正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，以提昇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)。依據文獻顯示問題解決教學策略，學生的問題解決能力與態度均有明顯的提升(黃耀寬，1999；張仁家，1999；廖秀香，2000；高長志，2004)。

基於上述研究動機，本研究擬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昇之研究，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，就階段性研究目的為：

1. 探討合作學習模式、問題導向教學策略、技巧及評量指標等相關文獻。
2. 探討技職院校學生微處理機課程之成就與態度等相關文獻。
3. 確立技職院校學生微處理機課程之不同合作學習問題導向教學策略。
4. 運用結構化與模組化教學課程設計，建構技職院校學生微處理機課程之不同合作學習問題導向教學教材。
5. 發展技職院校學生微處理機課程之成就量表。

6. 發展技職院校學生微處理機課程之態度量表。

7. 預測與修正技職院校學生微處理機課程之不同合作學習問題導向教學教材。

8. 預測與修正問題解決態度等量表。

9. 預測與修正技職院校學生微處理機課程之成就量表。

10. 預測與修正技職院校學生微處理機課程之態度量表。

參、研究工具

一、專業基礎能力量表

本研究目的之一是為探討實驗組與控制組兩組學生在一、二年級所學的專業背景相關資料是否因分組的不同，導致「微處理機實習」課程之學習成就及態度達到顯著差異。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「微處理機實習」課程之專業基礎能力量表試題，本量表的功能是用以確立控制組與實驗組在學習「微處理機實習」課程之前，其專業基礎能力是否達到顯著差異。

依據雙向細目表作為命題的依據，可以使測驗能夠測量到教學目標與教材內容(郭生玉，2000)。依據教育部八十七年公布之電機科課程標準，「微處理機實習」一科是高職電機科三年級的必修科目，而學生在「微處理機實習」的學習成效可能會受到一、二年級其他相關科目學習成效的干擾。因此在訪談數位在高職從事「微處理機實習」課程的教師之後，編訂「微處理機實習」課程之專業基礎能力量表雙向細目表如表1所示。本量表試題題數為99題，經過數位對「微處理機實習」課程富有經驗之任課教師及第一次專家會議審核之後定稿，如附錄一所示。

專業基礎能力預試量表初步完成後，隨即於九十四年四月，以立意取樣共選取國立彰化師大工業教育與技

術學系大三學生為預試對象。

預試完畢即透過試題分析統計，其中難度指數與鑑別度標準方面，根據郭生玉（2000）所提出的標準，在難度指數（Item difficulty）方面以接近 0.5 左右之試題最為理想，多數學者主張選擇題的難度指數標準為 0.40 至 0.80；鑑別力在一般可接受的最低標準為 0.25 以上且愈高愈好，低於 0.25 即視為鑑別力不佳試題。專業基礎能力依據此刪題標準後，編製成 50 題(附錄二所示)，其量表之內部一致性係數(KR-20)為.90

表 1 微處理機專業基礎能力測驗試題的雙向細目表

教材內容	教學目標						配題小計
	配分比重	知識	理解	應用	分析	綜合	
電子電路	61%	15	22	23			60
電路學	39%	10	10	7	10	2	39
題目數合計	100%	25	32	30	10	2	99

二、「微處理機實習」課程學習成就學科量表

本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，如表 2 所示，再根據雙向細目表確定測驗內容及行為目標的層次編製試題，以確保樣本試題足以代表欲測量的領域。本量表試題題數為 80 題，經過數位對「微處理機實習」課程富有經驗之任課教師及第一次專家會議審核之後定稿，如附錄三所示。

「微處理機實習」課程學習成就學科量表預試完並依難度指數與鑑別力之刪題標準進行刪題後，編製成 40 題

(如附錄四所示)，其量表之內部一係性係數(KR-20)為.97。

表 2 「微處理機實習」課程學習成就學科量表試題雙向細目表

教材單元	教學目標	授課時數	知識 %	理解 %	應用 %	分析 %	配題小計
一、概論							
二、微處理機硬體結構介紹		12	4	4	4	2	14
三、組合語言程式設計練習		8	3	3	2	1	9
四、基本輸入/輸出介面電路實習		4	2	2	1	1	6
五、中斷控制實習		12	4	4	4	2	14
六、計時/計數器的應用實習							
七、鍵盤與七段顯示器實習		12	4	4	4	2	14
八、點矩陣與中文字幕顯示器實習							
九、類比/數位轉換器實習		12	4	4	4	2	14
十、數位/類比轉換器實習							
十一、串並列埠實習		8	3	3	2	1	9
合計		68	24	24	21	11	80

三、問題解決學習態度量表與合作學習態度量表

1. 問題解決學習態度量表係參考游朝煌(2003)及陳清檳(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(如附錄五)。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 27 題(如附錄六)。此兩份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。

2. 問卷初稿建構完成後，為建立問卷之

內容效度，經學者專家針對問卷主題適切性、問卷內容、計分方式及編排格式等向度提供寶貴意見，迭經潤飾與斧正後，方定預試問卷。並進行預試，選取九十四年四月以立意取樣選取國立彰化師大工業教育與技術學系大三學生進行預試。預試調查問卷回收後，剔除無效問卷，再透過 SPSS for Windows 8.0 版統計套裝軟體進行資料統計與分析。本研究之預試問卷刪題及修改標準說明如下：

- (1)項目分析 (item analysis)：將有效預試問卷的得分總和依高低分排列，得分前 27% 為高分組，得分後 27% 為低分組，再依高低分組求各題平均數，求出每一個題項的「決斷值」(CR 值)，若題項之 CR 值達顯著水準 ($p < .05$)，表示這個題項能鑑別不同受試者的反應程度，以此作為題項是否刪除的判斷原則。
- (2)效度分析 (validity analysis)：本問卷之內容效度分析係以專家學者審查，建立量表之內容效度。
- (3)信度分析 (reliability analysis)：採用內部一致性係數 (Cronbach α) 求總量表與分量表之 Cronbach α ；結果問題解決態度問卷信度 Cronbach Alpha (α) 顯示解題信心 = .87，個人掌控 = .74，趨避風格 = .73，整體 = .87。學習態度問卷信度 Cronbach Alpha (α) 顯示社會技巧學習態度 = .82，工作技巧學習態度 = .79，整體 = .88。

肆、計畫成果自評

一、預期完成的工作項目

1. 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。
2. 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。
3. 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。

4. 運用結構化與模組化教學課程設計，建構技職校院學生之微處理機技術課程問題導向之網路學習教材。
5. 發展技職校院學生之微處理機技術課程之成就量表。
6. 發展技職校院學生之微處理機技術課程之態度量表。
7. 預測與修正技職校院學生微處理機技術課程問題導向之網路學習教材。
8. 預測與修正技職校院學生微處理機技術課程之成就量表。
9. 預測與修正技職校院學生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：

1. 未來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。
2. 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。
3. 培養建構我國技職院校所需問題解決能力之人才。
4. 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。
5. 提昇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。
6. 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。
7. 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，有助第二年計畫推行，以便將其成果發表於國外相關學術刊物上，藉以提昇本國技職教育在國際上之知名度，並獲得國際上之認同。
8. 有助第二年計畫推行，以便將研究成果分別發表於國內之重要期刊，藉以提昇國內之學術水準。
9. 本研究所得的資料，將可提供其他技職教育研究的參考，而有助於提昇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，提昇技職教育研究人員素質，進而提昇技職教育研究的水準：

- 1.精熟合作學習、問題導向教學策略之理論與實務。
- 2.精熟問題解決能力之理論與實務。
- 3.精熟能力分析理論與技術。
- 4.熟悉測驗之基本理論、實務及研究方法並提昇發展評量工具之技能。
- 5.熟悉不同合作學習問題導向教學策略之設計原理及評估方法。
- 6.熟悉教學實驗設計之基本理論與實務。
- 7.了解實驗教學的規劃與執行流程，並可提昇研究者的協商能力。

伍、參考文獻

- 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。
- 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研究所碩士論文，未出版。
- 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研究所博士論文，未出版，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

範大學工業教育研究所博士論文，未出版。

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，未出版。

黃耀寬(1999)。問題解決教學策略對高職電機科學生低壓工業配線學習成效之研究。國立彰化師範大學工業教育系碩士論文。

廖秀香(2000)。問題解決教學策略對高職電機科學生「數位邏輯」實習課程學習成效之研究。國立彰化師範大學工業教育研究所博士論文，未出版，彰化。

鍾一先(1997)。問題解決教學策略應用於國民中學生活科技之實驗研究。國立台灣師範大學工業教育研究所博士論文。

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.

Young, N.A (1998). Problem-based learning: Using case to dive the leaning process. *Journal of Dental Education*,.62.(3),.pp235-241.

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 成果報告
 期中進度報告

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

A Study of different cooperative learning and problem-based teaching on
promoting technological vocational college students' problem solving
abilities and working competence in practice

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC 93-2516-S-018-007-

執行期間：93年8月1日至94年7月31日

計畫主持人：陳繁興 教授

計畫參與人員：周江賜、邱勝濱、許錫銘、林英明、張增治、周惠文
歐忞伶、王聰智、劉嘉益、林金龍、沈芳正、趙世庭

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)： 精簡報告 完整報告

本成果報告包括以下應繳交之附件：

- 赴國外出差或研習心得報告一份
- 赴大陸地區出差或研習心得報告一份
- 出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份
- 國際合作研究計畫國外研究報告書一份

處理方式：除產學合作研究計畫、提升產業技術及人才培育研究計畫、列
管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權， 一年 二年後可公開查詢

執行單位：國立彰化師範大學工業教育與技術學系

中華民國九十四年五月三十日

壹、摘要

知識產業已被預言將是本世紀最重要的經濟發展動力，腦力資源將會比任何自然資源更有價值，未來需要高階思考能力的工作需求會越來越多，創造力、空間能力及解決問題的能力將會是評量個人能力的重要指標；而高度競爭的社會也早已不是個人單打獨鬥所能應付的了，如何與他人合作分工，培養良好的人際關係，也是一項重要的課題。所以，對於未來，學生能力的要求將是全方位取向的，不只是汲取知識，還應有團隊合作能力與解決問題能力等各方面的能力要求。

本研究旨在探討不同之合作學習及問題導向教習對技職院校學生問題解決能力與工作實務能力提昇之研究。本研究計畫為期二年，第一年旨在建構技職院校學生問題解決能力(以微處理機技術課程為例)之問題導向教學策略、問題導向學習教材等，並發展與效化技職院校學生之問題解決態度量表及微處理機技術課程之成就量表。

關鍵詞：技職院校、合作學習、問題導向教學、工作實務能力、問題解決

Knowledge property is predicted that will be the most power of the economic growing for this century. For the future, the requests for a person's abilities are multi-direction, not only just knowledge. In other words, It will be important indicators to test the abilities of person including high level of teamwork ability and problem solving ability. The abilities of students should cover all directions in the future.

The purpose of the research will be to investigate the effects of cooperative learning problem-based teaching on promotion of technological college student's working competencies in practice.

For the first year of the research, most efforts will be focusing on constructing a cooperative learning problem-based teaching strategy and teaching materials for Microprocessor technological of technological vocational college students. The scales of problem solving attitude will be developed and scrutinized. The achievement tests of Microprocessor technological curriculum will also be developed.

Keywords : technological vocational college, cooperative learning, problem-based teaching, working competence, problem solving

貳、研究目的

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昇之研究，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，本研究為兩年期之整合型計畫，第一年計畫就階段性研究目的為：

1. 探討合作學習模式、問題導向教學策略、技巧及評量指標等相關文獻。
2. 探討技職院校學生微處理機課程之成就與態度等相關文獻。
3. 確立技職院校學生微處理機課程之不同合作學習問題導向教學策略。
4. 運用結構化與模組化教學課程設計，建構技職院校學生微處理機課程之不同合作學習問題導向教學教材。
5. 發展技職院校學生微處理機課程之成就量表。
6. 發展技職院校學生微處理機課程之 態度量表。
7. 預測與修正技職院校學生微處理機課程之不同合作學習問題導向教學教材。
8. 預測與修正問題解決態度等量表。
9. 預測與修正技職院校學生微處理機課程之成就量表。

10. 預測與修正技職院校學生微處理機課程之態度量表。

參、文獻探討

一、合作學習

Johnson & Johnson (1994)、韋金龍 (1996) 及游朝煌 (2003) 等學者之說法,「合作學習」(cooperative learning) 是一種有結構、有系統的教學策略。是一種將學生分成小組來進行學習的教學法,學生們的合作,相互督促激勵,積極地投入教室活動,在探究和討論的過程,不斷地互動與交談,養成了主動學習的態度,達成最佳學習效果。合作學習的類型包括:1. 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)、合作統整閱讀寫作法 (CRIC)。

二、問題導向學習

自 1968 年加拿大 McMaster 大學醫學院開始施行「以問題為基礎的學習方法」(PBL) 以來,在美國、澳洲、歐洲和亞洲(如:日本、香港及菲律賓)等,已有多所醫學院相繼全面或部分採用 PBL 的教學方式。簡言之,PBL 是利用真實或模擬的臨床個案為主題,由學生藉小班討論的方式,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的基礎與臨床醫學資料,藉相互批判討論所得之資訊以達主動學習、團體學習及整合基礎與臨床醫學的學習目的。

三、課程設計

王文科(1993)認為課程計畫係指課程建立之全部過程,為一般性的概念,描述的範圍從廣泛目的之描述到特定教學情境之界定;課程發展則主要涉及設計實際教學情境之方案,係根據課程計畫所確定之目的及方案而來。課程編製與課程設計則同具相同之運作功能,指界定課程的模式與架構而言,其涉及的層次與要素包括目標、內容、學習活動、評鑑程序、學習材料及資源、時間、空間及環境等等。因此,所謂之課程計畫包括課程發展以及課程設計及編製。

本研究採用 DACUM 課程建構方式,DACUM (Developing A CUrriculUM)是依賴在職的專家決定課程內容的方法。其所發展的單頁技能綱要(profile)表可作為課程規畫的主要依據(Adams, 1975)。DACUM 法的獨特之處在於課程內容表現的方式。在一位協調者的運作下,由十至十二位委員組成工作委員會,委員均為與該行業有關之現場工作者或行業專家,由此工作小組完成單頁技能綱要表。在 DACUM 過程中,教師不能擔任委員會委員,以確保課程是完全根據外在之需求而定。該表將整個職業所需的技能列出,因此減少了職業中某一個要素被忽略的機會(Norton, 1985)。綱要表將與職業的能力有關的每一個行為或技能獨立的說明。這些行為以相當簡單的方式加以敘述。綱要表亦含有評量的項目,使教學者易於評量學習行為的成就程度。

四、教學策略

教學策略是循序性安排的教學活動,再經過一段時間後,期望能達到學習成果,所以教學策略的運用,可使教師教學有效率和有效能,而學生能積極參與,以達到教學目標。而教學策略則包括情境式教學、發現式教學、合作式教學、不同合作學習問題導向教學等。教學策略引導師生有效地進行教學,貫穿整個教學活動的歷程。吳明雄(1997)則指出問題導向式教學上有四項可行的策略:(1)培養學生敏銳的觀察力與豐富的聯想力。(2)培養有效定義與定義問題的能力(3)以創造思考策略來發展學生的創造思考能。(4)建立有利發展創造力的環境

五、教學評量

簡茂發(1996)認為教學評量乃係經由測量(measurement)而獲得的量化資料，再根據這些比較正確可靠的數字資料，進行精細而深入的分析與研判，當更能符合科學客觀性的要求。其亦認為教學評量係教學過程中不可或缺的一部份，教師的教學成效、學生的學習成效、課程設計的良窳等，均需藉由評量始能顯現出來。

六、問題解決能力

林奕宏(2000)定義為「問題」的存在表示產生某種特定的情境；在此情境之中，個人或群體產生某種企圖完成、達到或擁有的目標狀態，此目標狀態與當前狀態存在著差異。個人或群體需建構某種行動來消除此種差異，但此行動並非存在於當前狀態之下。鄭麗玉(1993)認為，人們的認知活動通常具有目的，期望能夠去除障礙達成目標，因此，所有的認知活動在本質上都可以說是問題解決，如概念的形成、推理、決策、語言的獲取及學習也都是一種「問題解決」。

郭有通(1993)的創造性問題解決模式的觀點，將問題的解決歷程分為六個階段：

1. 確定目標 (objective-finding)。
2. 尋找資料 (data or fact-finding)。
3. 發現問題 (problem-finding)。
4. 尋求主意 (idea-finding)。
5. 尋求解答 (solution-finding)。
6. 接受解答 (acceptance-finding)。

洪榮昭(1999)亦將問題解決視為一種歷程，並認為在此歷程中，應包含下列要件：發現問題、問題原因分析、根據原因作可能的對策、驗證對策、綜合概念整理、新問題等，其問題解決歷程的基本架構如圖1所示。

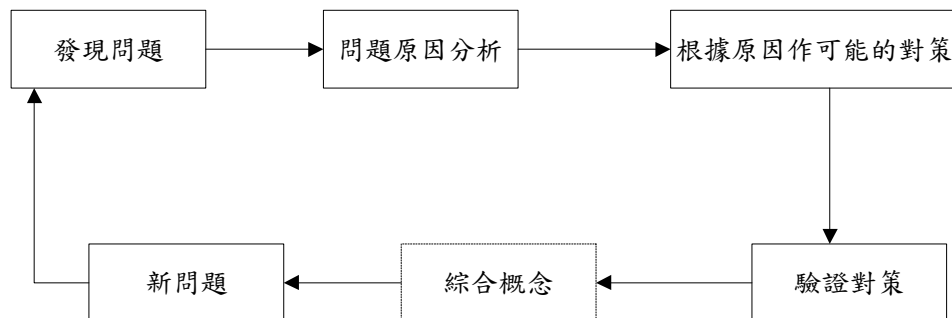


圖1問題解決基本架構

資料來源：洪榮昭，1999，創意領先—如何激勵個人與組織的創造力，頁45。

七、微處理機

微電腦的硬體結構如圖2所示，包含有輸入單元、輸出單元、記憶單元、算術與邏輯運算單元及控制單元等五個主要單元。當輸入單元接收到外部輸入的程式或資料之後，會先將資料轉換成數位訊號後送往記憶單元儲存，資料儲存完畢後再交由算術與邏輯運算單元，而算術邏輯單元則配合控制單元將資料做算術運算或是邏輯判斷之後，再將處理的資料存回記憶單元，同時將此資料通知輸出單元，將結果輸出到指定的輸出裝置。

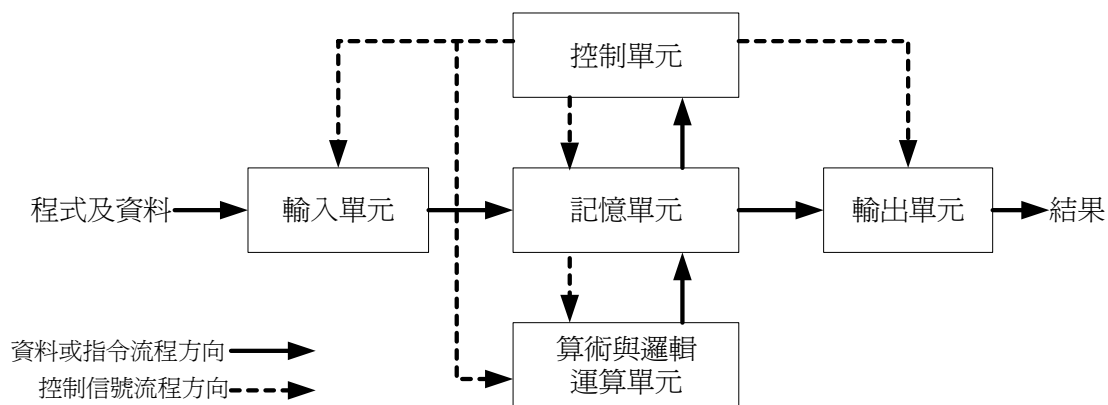


圖 2 微電腦結構

資料來源：張博竣、蘇俊逸（2002）。

肆、研究工具與方法

一、研究方法

為達成本年度研究之目的，本研究所採用的方法說明如下：

(一)以敘述性方法進行文獻探討與理論分析

首先收集相關的期刊、研究報告、論文等，包括問題導向學習的內涵、理論基礎、學習歷程、問題導向教學策略、課程發展、教學評量、問題解決能力等相關文獻。其次針對技職校院學生微處理機技術課程之問題導向教學策略、學習成就與態度評量等相關文獻及理論，以及問題解決能力指標相關文獻與理論進行探討，以作為建構微處理機技術課程之問題導向教學策略及發展問題導向學習教材、成就量表與態度量表的理論依據，及問題解決能力指標與量表的理論依據。

(二)以能力分析(competency analysis)方法建構發展技職校院學生微處理機技術課程之能力指標，及問題解決能力指標

本研究採取 DACUM 法來進行能力分析，以建構技職校院學生微處理機技術課程之能力指標，及問題解決能力指標。

(三)以系統化方法建構技職校院學生微處理機技術課程之問題導向教學策略，及發展上述課程之問題導向之網路學習教材、學習成就量表、態度量表、及問題解決能力量表。

首先分析技職校院學生微處理機技術課程之理論基礎，並採用結構化分析技巧與模組化設計觀念，由分析、架構、設計、測試、整合、修正等步驟以建構微處理機技術課程之問題導向教學策略。然後，根據上述能力分析方法所建構之能力指標，再運用系統化與模組化方法，編製上述課程之問題導向之網路學習教材、學習成就量表、態度量表、及問題解決能力量表。

(四)以項目分析(items analysis)方法進行技職校院學生問題解決能力量表預試，及微處理機技術課程之學習成就與態度量表預試，以瞭解量表的適用性、可行性、內容效度及內部一致性等信效度，作為修正的依據。

二、研究工具

(一)、專業基礎能力量表

本研究目的之一是為探討實驗組與控制組兩組學生在一、二年級所學的專業

背景相關資料是否因分組的不同，導致「微處理機實習」課程之學習成就及態度達到顯著差異。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「微處理機實習」課程之專業基礎能力量表試題，本量表的功能是用以確立控制組與實驗組在學習「微處理機實習」課程之前，其專業基礎能力是否達到顯著差異。

依據雙向細目表作為命題的依據，可以使測驗能夠測量到教學目標與教材內容(郭生玉，2000)。依據教育部八十七年公布之電機科課程標準，「微處理機實習」一科是高職電機科三年級的必修科目，而學生在「微處理機實習」的學習成效可能會受到一、二年級其他相關科目學習成效的干擾。因此在訪談數位在高職從事「微處理機實習」課程的教師之後，編訂「微處理機實習」課程之專業基礎能力量表雙向細目表如表 1 所示。本量表試題題數為 99 題，經過數位對「微處理機實習」課程富有經驗之任課教師及第一次專家會議審核之後定稿，如附錄一所示。

專業基礎能力預試量表初步完成後，隨即於九十四年四月，選取國立彰化師大工業教育與技術學系大三學生計 47 人為預試對象。

預試完畢即透過試題分析統計，其中難度指數與鑑別度標準方面，根據郭生玉(2000)所提出的標準，在難度指數(Item difficulty)方面以接近 0.5 左右之試題最為理想，多數學者主張選擇題的難度指數標準為 0.40 至 0.80；鑑別力在一般可接受的最低標準為 0.25 以上且愈高愈好，低於 0.25 即視為鑑別力不佳試題。專業基礎能力依據此刪題標準後，編製成 50 題(附錄二所示)，其量表之內部一致性係數(KR-20)為.90

表 1 微處理機專業基礎能力測驗試題的雙向細目表

教 材 內 容		教 學 目 標					配題 小計
教材 單元	配 分 比 重	知 識	理 解	應 用	分 析	綜 合	
電子 電路	61%	15	22	23			60
電路學	39%	10	10	7	10	2	39
題目數合計	100%	25	32	30	10	2	99

(二)、「微處理機實習」課程學習成就學科量表

本成就量表根據教學目標與教材容編製雙向細目表建構量表之內容效度，如表 2 所示，再根據雙向細目表確定測驗內容及行為目標的層次編製試題，以確保樣本試題足以代表欲測量的領域。本量表試題題數為 80 題，經過數位對「微處理機實習」課程富有經驗之任課教師及第一次專家會議審核之後定稿。

「微處理機實習」課程學習成就學科量表預試完並依難度指數與鑑別力之刪題標準進行刪題後，編製成 40 題(如附錄四所示)，其量表之內部一係性係數(KR-20)為.97。

表 2 「微處理機實習」課程學習成就學科量表試題雙向細目表

教學 教材 單元	教學 目標	授課 時數	知識 30%	理解 30%	應用 30%	分析 30%	配題 小計
一、概論							
二、微處理機硬體結構介紹		12	4	4	4	2	14
三、組合語言程式設計練習		8	3	3	2	1	9
四、基本輸入/輸出介面電路實習		4	2	2	1	1	6
五、中斷控制實習							
六、計時/計數器的應用實習		12	4	4	4	2	14
七、鍵盤與七段顯示器實習							
八、點矩陣與中文字幕顯示器實習		12	4	4	4	2	14
九、類比/數位轉換器實習							
十、數位/類比轉換器實習		12	4	4	4	2	14
十一、串並列埠實習		8	3	3	2	1	9
合計		68	24	24	21	11	80

(三)、問題解決學習態度量表與合作學習態度量表

1. 問題解決學習態度量表係參考游朝煌(2003)及陳清檳(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(如附錄五)。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 27 題(如附錄六)。此兩份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。
2. 問卷初稿建構完成後, 為建立問卷之內容效度, 經學者專家針對問卷主題適切性、問卷內容、計分方式及編排格式等向度提供寶貴意見, 迭經潤飾與斧正後, 方定預試問卷。並進行預試, 選取九十四年四月以立意取樣選取國立彰化師大工業教育與技術學系大三學生進行預試。預試調查問卷回收後, 剔除無效問卷, 再透過 SPSS for Windows 8.0 版統計套裝軟體進行資料統計與分析。本研究之預試問卷刪題及修改標準說明如下:
 - (1) 項目分析 (item analysis): 將有效預試問卷的得分總和依高低分排列, 得分前 27% 為高分組, 得分後 27% 為低分組, 再依高低分組求各題平均數, 求出每一個題項的「決斷值」(CR 值), 若題項之 CR 值達顯著水準 ($p < .05$), 表示這個題項能鑑別不同受試者的反應程度, 以此作為題項是否刪除的判

斷原則。

(2)效度分析 (validity analysis)：本問卷之內容效度分析係以專家學者審查，建立量表之內容效度。

(3)信度分析(reliability analysis)：採用內部一致性係數 (Cronbach α) 求總量表與分量表之 Cronbach α ；結果問題解決態度問卷信度 Cronbach Alpha (α)顯示解題信心=.87，個人掌控=.74，趨避風格=.73，整體=.87。學習態度問卷信度 Cronbach Alpha (α)顯示社會技巧學習態度=.82，工作技巧學習態度=.79，整體=.88。

伍、計畫成果自評

一、預期完成的工作項目

1. 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。
2. 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。
3. 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。
4. 運用結構化與模組化教學課程設計，建構技職校院學生之微處理機技術課程問題導向之網路學習教材。
5. 發展技職校院學生之微處理機技術課程之成就量表。
6. 發展技職校院學生之微處理機技術課程之態度量表。
7. 預測與修正技職校院學生微處理機技術課程問題導向之網路學習教材。
8. 預測與修正技職校院學生微處理機技術課程之成就量表。
9. 預測與修正技職校院學生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：

1. 未來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。
2. 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。
3. 培養建構我國技職院校所需問題解決能力之人才。
4. 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。
5. 提昇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。
6. 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。
7. 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，有助第二年計畫推行，以便將其成果發表於國外相關學術刊物上，藉以提昇本國技職教育在國際上之知名度，並獲得國際上之認同。
8. 有助第二年計畫推行，以便將研究成果分別發表於國內之重要期刊，藉以提昇國內之學術水準。
9. 本研究所得的資料，將可提供其他技職教育研究的參考，而有助於提昇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，提昇技職教育研究人員素質，進而提昇技職教育研究的水準：

1. 精熟合作學習、問題導向教學策略之理論與實務。

2. 精熟問題解決能力之理論與實務。
3. 精熟能力分析理論與技術。
4. 熟悉測驗之基本理論、實務及研究方法並提昇發展評量工具之技能。
5. 熟悉不同合作學習問題導向教學策略之設計原理及評估方法。
6. 熟悉教學實驗設計之基本理論與實務。
7. 了解實驗教學的規劃與執行流程，並可提昇研究者的協商能力。

陸、參考文獻

- 王文科(1993)。教育研究法。台北市：五南圖書出版有限公司。
- 吳明雄(1997)。從創造力投資理論談創造力與問題解決能力的培養。載於「技術問題解決能力發展研究研習會」大會手冊，頁 15-20。台北市：國立台灣師範大學。
- 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。
- 林奕宏(2000)。「多元智能與問題解決整合型教學模式」對國小學生數學學習表現之影響。台北市：國立台灣師範大學教育心理與輔導研究所碩士論文。
- 洪榮昭(1999)。培養創造性問題解決能力之教學策略探討。台灣教育，584，47-56。
- 韋金龍(1996)。國內大專學生對「合作學習」英語教學活動的看法。教育研究資訊，4(6)，13-26。
- 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研究所碩士論文，未出版。
- 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研究所博士論文，未出版，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。
- 郭有通(1993)。人境互動之解決問題之模式。國立編譯館館刊，22(2)，197-224。
- 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研究所博士論文，未出版。
- 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，未出版。
- 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系博士論文。
- 黃耀寬(1999)。問題解決教學策略對高職電機科學生低壓工業配線學習成效之研究。國立彰化師範大學工業教育系碩士論文。
- 廖秀香(2000)。問題解決教學策略對高職電機科學生「數位邏輯」實習課程學習成效之研究。國立彰化師範大學工業教育研究所博士論文，未出版，彰化。
- 鄭麗玉(1993)。認知心理學 理論與應用。台北市：五南圖書股份有限公司。
- 鍾一先(1997)。問題解決教學策略應用於國民中學生生活科技之實驗研究。國立台

- 灣師範大學工業教育研究所博士論文。
- 簡茂發(1996) 。評量。載於黃政傑主編：教學評量。台北市：師大書苑。
- Adams, R. E. (1975). DACUM approach to curriculum, *learning and evaluation in occupational training*. Yaemouth, Nova Scotia: Department of Regional Economic Expansion.
- Johnson, D. W. & Johnson, R. T. (1994) . *Learning Together and Alone: Cooperative, Competitive, and Individualistic Learning*. (4th ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- 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.
- Norton, R. E. (1985). *DCACUM handbook*. Columbus, OH: National Center for Research in Vocational Education.
- Young, N.A (1998). Problem-based learning: Using case to dive the leaning process. *Journal of Dental Education*,.62.(3),.pp235-241.

教學活動設計單

科目名稱	電腦輔助設計與製造	授課教師	陳清檳
單元名稱	刀具參數設定		
教學內容	2D 刀具參數設定		
授課學年	九十二學年度上學期		
授課時數	200 分鐘	授課週數	第 4 週
教學目標	1.透過未來希望從事行業的工作能力，以提昇學生的學習動機 2.瞭解工作設定的功能 3.瞭解刀具參數的設定 4.瞭解切削加工參數的設定 5.瞭解 2D 切削加工的步驟 6.瞭解 2D 切削加工路徑的設定		
問題討論與解決的模擬過程	<p>※ 問題討論</p> <p>請各位同學針對剛才 2D 引導問題的內容進行討論，討論內容包括您如何解決所遭遇的問題，另外再將討論的內容延伸應用於「2D 成品實作練習」如何來進行刀具參數設定，以及思考自己所欠缺的能力來進行討論。</p> <p>◎ 問題解決步驟</p> <p>一、專業術語釐清：首先請各位同學先討論及釐清專業術語，如刀具參數設定、外型銑削、挖槽、全圓路徑、鑽孔、2D 成品實作等。</p> <p>二、問題定義：請各位同學針對所遭遇的問題進行定義</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 請清楚的界定您「2D 成品實作練習」為何？ 2. 請清楚的界定問題解決的過程為何？ 3. 請清楚的界定 2D 參數設定為何？其內容及應用領域為何？ 4. 請清楚的界定進行 2D 參數設定需要具備的能力及技術為何？ <p>三、問題分析（腦力激盪）：請各位同學以合作的方式運用既有的知識進行問題的分析？</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 您認為自己設定「2D 成品實作練習」的成品，是否考慮清楚且適合？為什麼？ 2. 如何掌握問題解決的過程？ 3. 如果你身為機械製造公司的廠長，您要如何進行「2D 成品實作練習」成品實作製造程序？ 4. 您認為以自己目前所學，身為機械製造公司的廠長的您還欠缺什麼能力及技術來協助您進行 2D 參數設定？ <p>四、討論後概念的結構化：請各位同學將上述單元「2D 成品實作練習」的研究與討論的結果進行摘要性報告，以執行概念的組織與結構化。</p>		

五、**學習目標的設定**：請各位同學真舵本單元「2D 成品實作練習」學習目標的不足之處進行自我學習目標的設定。

六、**資訊的搜尋**：請各位同學針對本單元自行設定的學習目標進行各項必須資訊的搜尋與統整。例如運用圖書（教科書、參考書、雜誌、期刊、論文等）、網際網路（以各入口網站的搜尋引擎進行 2D 參數設定相關資訊的搜尋）、合作分享（經由各位同學間及老師合作討論後進行資訊的回饋與分享）。

七、**回饋與討論**：請各位同學課堂討論時報告，說明及討論對於「2D 成品實作練習」的思考及規劃。

第四單元 如何進行 2D 參數設定

學習目標

- 了解工作設定的功能
- 了解刀具參數的設定
- 了解切削加工參數的設定
- 了解 2D 切削加工的步驟
- 了解 2D 切削加工路徑的設定

學生先備知識的設定

- 一、問題導向教學策略下問題解決的步驟：專業術語釐清、問題定義、問題分析(腦力激盪)研討概念的結構化、學習目標的設定、資訊的搜尋、回顧與討論等 7 項步驟。
- 二、銑床切削加工的意義、功能與步驟。
- 三、2D 切削加工的程式指令。
- 四、電腦輔助設計與製造軟體操作技巧。

學生先備知識的設定

- 一、請同學先說明傳統加工方式與 CNC 切削加工方式的不同，或是如果自己可以在 CNC 銑床上做出自己想要做的成品，那麼您如何去進行？為什麼？
- 二、以 6W 介紹本課程的上課方式及流程
 1. 為什麼要上刀具參數設定 (why) ?
 2. 刀具參數設定上些什麼 (what) ?
 3. 刀具參數設定要怎麼進行教學 (How to) ?
 4. 刀具參數設定在何處上 (where) ?
 5. 刀具參數設定由誰來教學 (who) ?
 6. 刀具參數設定要何時上 (when) ?
- 三、根據 2D 引導問題與能力函數對照表，請同學想一想下列問題，並與其他同學一起討論：
 1. 您認為刀具參數是什麼？
 2. 刀具參數設定的重要性在哪裡？您為什麼想要瞭解這些知識？
 3. 您覺得刀具參數設定能夠在日後的工作上運用到嗎？
 4. 平時的傳統切削加工方式與目前所學的刀具參數設定切削加工程序相同嗎？有何變化？

5. 如果您畢業後，最希望從事機械相關領域的行業，那麼您認為自己還欠缺什麼樣的能力及知識？

四、運用 2D 引導問題的內容，說明解決問題的步驟：

1. 發生或發現問題
2. 界定問題及解決
3. 解決問題的假設
4. 推演假設
5. 驗證假設
6. 回顧並吸收知識

五、透過上述問題解決的步驟後，發現機械切削加工並沒有想像的那麼呆板或遙不可及，事實上，只要您瞭解的夠多，它能像電動玩具一樣，活潑、生動且富變化。

六、教學內容

七、透過課堂內容說明後，請同學針對 2D 引導問題的問題內容，再與同學進行團體討論。此外請思考一下，課堂內容討論及說明前、後，您的看法及觀點有何差異？

八、經團體討論後，您認為前述的學習目標需要做什麼樣的修正，才適合自己想學的課程內容。

九、針對上述的課程學習內容，分析自己要從事機械領域相關活動時，尚需要哪方面的知識與技能，請撰寫心得報告。