

# 問題解決在資訊課程之應用—以程式語言單元為例

國立竹山高級中學 劉秀瑛

## 壹、背景與動機

程式設計是屬複雜性工作，涉及許多認知技能及相關因素（尹政君，1991）。程式設計的教學目標是要讓學生根據程式語言的語法、語言結構與設計技巧來解決問題（Schollmeyer,1996; Volet & Lund, 1994），進而提升學生程式設計與邏輯思考的能力。依林賜郎等（2004）研究顯示，程式語言課程為綜合高中資訊應用學程高二核心課程之一，其內涵在歷年技專院校的統一入學測驗均佔一定的比重，且在資訊應用學程升學進路資管類相關系所課程也列有程式語言之進階課程，故若能在高中職階段之程式語言課程，加強學生的邏輯思考、提升問題解決等能力，對於未來進路的學習適應與思維能力均有相當助益。以綜合高中資訊應用學程課程內涵與架構為例，多數學校已將程式語言課程列入高二校訂必修或選修課程，然而，技專院校統一入學測驗中，商業、工管、工設、衛生、海事等類之必考科目—計算機概論，由於內容廣泛、龐雜，多數教材僅將程式語言之相關知識以少數章節之篇幅呈現，加上有限的上課時數等因素，使得較需時間沈澱、多加思考、練習操作之程式語言課程，在整體學習與觀念釐清方面，造成教師教學與學生學習的困難，也因而有不少學生產生學習挫折而

逃避學習。

而所謂問題解決是運用思考找出解題方法，以達成解決問題的目的（張春興，1991），問題解決是解題者從起始狀態邁向目標狀態的心理歷程；為思考技術中的最高層次，需要較高層次的規則（Mayer, 1992）。在今日科技不斷進步的同時，日常生活與學習、工作環境充滿待解決的問題，故問題解決能力是現今快速變遷社會中不可或缺的重要能力之一；康自立（1994）認為我國技職教育除了培養身心健全之現代國民，更強調個人有效參與職業活動之被雇用能力。而此能力內容至少應包括其專業及相關應用科技的能力、靈活而彈性應變的能力及問題解決的能力。長期以來，我國傳統教育強調知識的灌輸和記憶，學生欠缺獨立思考與判斷的練習，也缺乏活用知識和實際解決問題的機會與能力（蕭錫錡，2000）。

我國教育報告白皮書指出，提升教師專業素養、確保教學品質是未來教育改革的重點工作（教育部，1995），其意涵教學品質的重要及教育改革的迫切期待。許多教學品質相關研究顯示，有效能的教師在知識基礎、課程整合、教學計畫、教學陳述、批判思考與問題解決、學生個別差異、激勵、教學評量策略、溝通技巧等層面是具正向特質。

品質（quality）一詞，就企業經營觀點，即是顧客對產品或服務的滿意程度。從教學品質層面思考，為學習者、未來進路之教師或雇

主對教學系統 (instructional system) 產出的滿意程度。教學可視為一動態平衡的系統，系統存在的目的在於滿足顧客需求。教學系統的顧客包含內在顧客 (internal customers) 與外在顧客 (external customers) 兩類，內在顧客包括學習者、各階段的教師及行政工作者，外在顧客包括畢業生、家長、雇主等。為確保教學品質，在教學需求分析、教學目標與教學與評量之策略設計、教學內涵之發展與執行及對整體教學系統之評估與修正等階段均應具顧客為中心之理念 (趙志揚，1998)。

教學系統分析是一種科學思維與經營之方式，以系統的方式確認相關輸入因素與系統組成因素。包含分析學習者需求、設定能力內涵與標準、進行教材選擇或編撰、擬定與實施教學策略、教學實施與評量、回饋與修正等活動。此策略將教學予以系統化，經細部分析、設計、發展、執行與評估過程，把教學相關因素充分考量，藉由動態的系統回饋，對各步驟進行立即修正與改善，以期能有效達成教學目標。

而教學評量 (evaluation) 係指有系統地收集有關學生學習行為的資料，加以分析處理，再根據預訂之教學目標給予評價的歷程。教學評量之功能可歸納為 (陳正昌，1993；何英奇，1992；張文華、郭重吉，1995)：瞭解學生起點行為、診斷學生學習困難、改進教學方式、評定學生成績、幫助教師瞭解是否達成教學目標、協助學生瞭解自己

的學習情形與調整學習方式、作為評鑑教師教學效果的依據、作為改進課程結構與教材內容的參考、提供學校教育品質管理的辦法、提供學校輔導人員協助學生之參考等。教師在評量學生學習成效，宜掌握學習領域的目標、多元評量的精神，即兼顧認知、技能、情意等目標，注重形成性評量取代總結性評量，著重學生學習歷程的即時改善，激發學生自主學習，最後依評量結果，調整及改進教學方法與策略。

基於上述之重要性，本文是以程式語言課程為例，目的在於探討提升學生問題解決能力之教學策略與成效驗證，進而瞭解提升問題解決能力教學方案在程式語言課程實施之問題所在及改進之道，期能透過此研究解決現階段任教及未來有意擔任程式語言課程之教師在課程調整、規劃等問題，及提供教師在課程規劃、實施之參酌。

## **貳、研究目的**

本研究針對竹山高中商業群計算機應用課程「程式語言」單元進行探討，研究目的如下：

- 一、確定程式語言單元問題解決的教學策略。
- 二、發展程式語言單元問題解決的評量工具。
- 三、驗證程式語言單元問題解決教學之成效。

## **參、方法與步驟**

為有效歸納程式語言單元所需之問題解決能力內涵，以作為發展

與設計程式語言單元之基礎，本研究首先進行國內外文獻探討，擬採文件分析、觀察訪談、準實驗研究等方法，透過蒐集學者專家及教師等意見與教學實施之進行，以達成研究目的。

實驗研究步驟包含選取樣本、實施問題解決能力前測、進行分組實驗教學、進行參與實驗教學之學習感受問卷調查、實施問題解決能力後測、資料分析與統計、結論與建議及最後階段的撰寫研究報告等。

## 肆、研究範圍與限制

### 一、研究範圍

本研究針對所建構綜合高中學生問題解決教學成效策略，進行實地教學，以驗證其可行性，限於經費、人力及物力，以國立竹山高中商業群二年級（高二7、高二8）兩班共76名修習計算機應用科目之程式語言單元學生為研究對象。

### 二、研究限制

（一）本研究所採用之課程為綜合高中高二計算機應用科目之程式語言單元，每週授課時數3小時，與不同授課時數之程式語言單元內涵會有差異。

（二）由於公私立學校、學生素質差異、不同科別等差異存在，而本研究教學實驗之對象為一所公立綜合高中（計算機應用之程式語言單元，採自編教材），故未來在私立高職、其他高職類別

或綜高專門學程一般科目之應用與推論均須加以考量。

(三) 本研究之單元學習成就量表，採專家內容效度，並未對題項進行難易度分析。

(四) 限於準實驗研究，在選樣誤差、測驗本身、測量工具變化等影響內在效度的因素，仍無法完全控制。

## 伍、研究設計與實施

### 一、研究架構

為達成本行動研究之目的，本研究依據文獻探討，建構符合提升學生問題解決能力之教學模式，及進行實地驗證，以瞭解其在認知、情意、技能學習成效之可行性。為求有效進行問題解決教學實驗，本研究架構如圖 1 所示。

### 二、研究對象

教學實驗樣本係以竹山高中之高二商業群修習計算機應用的學生為研究對象。教學科目、班級及實驗教學之樣本分佈，如表 1 所示，共兩班，扣除無法全程參與的樣本數後，實驗組樣本數 36 人，控制組樣本數 40 人，總計樣本為 76 人。

表 1 實驗教學之組別人數分佈

| 實驗教學單元 | 班別名稱      | 組別名稱 | 樣本人數 | 男女比例 |    |
|--------|-----------|------|------|------|----|
|        |           |      |      | 男    | 女  |
| 程式語言   | 竹山高中 高二 7 | 控制組  | 40   | 20   | 20 |
|        | 竹山高中 高二 8 | 實驗組  | 36   | 27   | 9  |
| 小      | 計         | 兩班   | 76   | 47   | 29 |

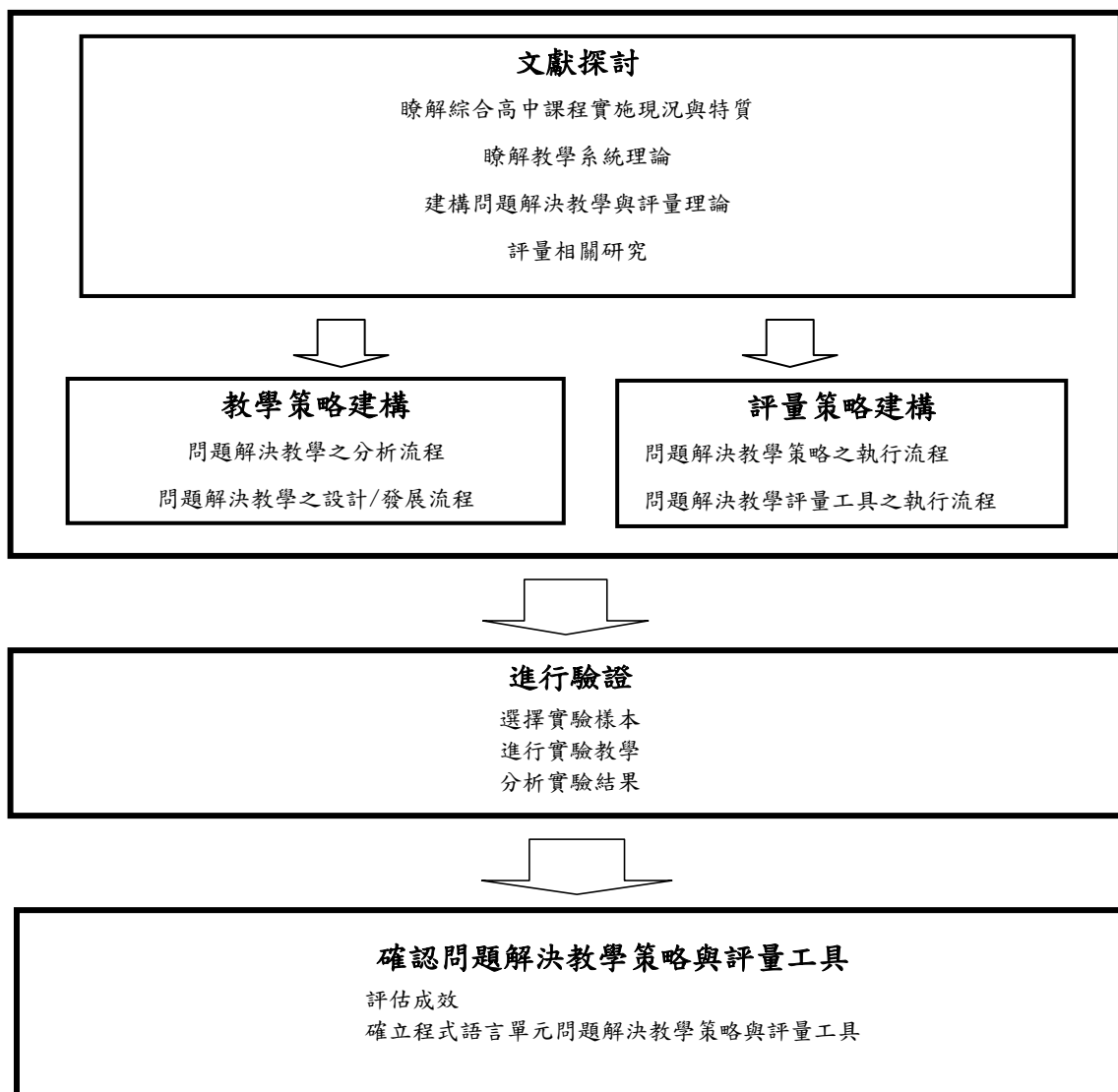


圖 1 研究架構

### 三、實驗設計

本研究受限於原班級建置之教育環境與班級人數限制，無法進行隨機化真實驗設計，故採用準實驗設計之非隨機實驗組及控制組前後測實驗設計，實驗組與控制組以同年級之學生，由相同老師運用不同教學策略，擔任同一教學科目為原則；其實驗設計如表 2 所示，實驗

前所有的樣本皆進行前測 ( $Y_1$ )，以研究者自編之「問題解決能力量表」、「學習成就」實施前測；前測完成後，實驗組施以實驗處理 (X)，即實施「問題解決 (問題導向)」之教學，如附錄四所示；控制組則採用傳統以教師講授為主的教學法進行教學；實驗結束後除對實驗組及控制組學生進行後測 ( $Y_2$ ) 之外，並實施相關問卷調查與觀察訪談，以探討教學實驗後，實驗組與控制組學生之差異程度。整體而言，實驗架構如圖 2 所示。

表 2 實驗設計

| 組別  | 前測    | 實驗處理 | 後測    |
|-----|-------|------|-------|
| 實驗組 | $Y_1$ | X    | $Y_2$ |
| 控制組 | $Y_1$ | —    | $Y_2$ |

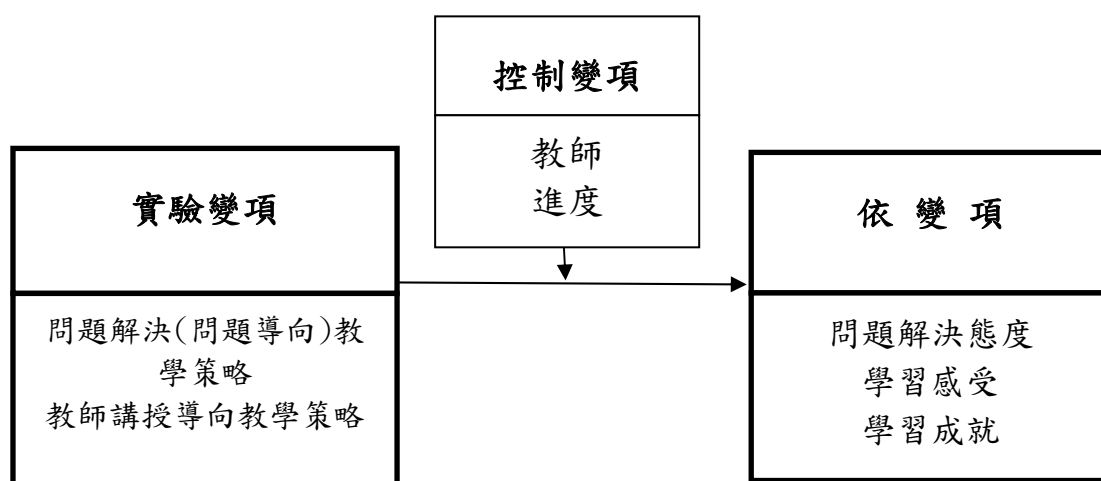


圖 2 實驗架構

## 陸、研究工具

為驗證教學實驗之成效，本研究工具採用康鳳梅等 (2002) 及趙



志揚(2003)所開發之量表。再依本研究目的修正為「學習感受量表」(參附錄一)、「問題解決態度量表」(參附錄二)及研究者自編之「單元學習成就量表(認知)」做為研究工具。

本研究學習感受問卷之編製，透過文獻探討加以綜合、歸納並建構研究問卷各分量表之初稿，經過研究小組討論，將問卷語意不清或詞彙艱澀難懂的題目加以修正，分別就題項之適切性、題意表達、文字敘述之完整性與明確性，加以增刪潤飾，以建立專家內容效度。第二階段，選取適量的預試對象，進行問卷預試，並就預試所得資料進行統計分析，藉以刪除不適之題項，建立本研究問卷之信度。

本研究學習感受量表係以Likert五點量表計分方式，學生看法由「非常不同意」至「非常同意」，依序分配之數值為1~5分。預試資料經由SPSS/Windows 10.0版統計軟體進行信度分析。共分目標、教材教法、教師特質、教學進行、環境設備、評量等六個層面。

實驗組之教學設計採系統化觀點，進行問題解決系統化教學設計(如附錄三)，提供參與實驗教學之教師教學設計時之參考；教學設計除考慮教材、教學資源及環境等因素外，教學實施過程可依據學習內涵屬性之不同，善用學習理論，靈活運用創造思考、問題解決、合作學習及小組討論等策略，藉以增進師生或同儕間的互動。

## 柒、研究實施

本研究依據研究目的，首先進行文獻蒐集與探討，並建構問題解決教學成效策略，做為教學實驗之依據，實驗程序分為準備工作、前測、教學之實施、後測及學習感受之問卷調查等階段。

## 一、相關文獻之蒐集及探討

藉由文獻及相關研究的蒐集與分析，就研究主題進行歸納與討論，本研究先後完成下列工作：探討提升學生問題解決能力之課程發展策略、探討問題解決教學策略、探討提升學生問題解決能力的學生學習策略，且進一步確認推行上述整體教學策略模式。

## 二、進行教學實驗準備工作

為求實驗研究之順利進行，經過溝通協調，參與教學實驗之教師配合事項包含：

### (一) 依教材屬性選擇教學策略並撰寫融入式教學計畫

請參與實驗之教師根據問題解決教學策略，蒐集單元主題之相關資料，編寫融入式教學設計，做為教學活動實施之依據。本研究編寫問題解決系統化教學模式及相關評量、學習表單之使用（如附錄五、六、七所示），提供參與教學實驗教師編寫教學計畫與實施之參酌。

### (二) 提供教學計畫掌握以提升學生問題解決能力之精神

相關教材資料經彙整後，配合實驗計畫單，予以適當安排與修改，以確保問題解決教學設計與實施之品質。

### (三) 確認教材教法與評量方式

教材內容設計與審查後，進行教學綱要與教學策略分析，確定教材教法及評量標準，以符合本研究目的之教學策略需求。

### 三、進行教學實驗

為確保本研究所建構之教學策略確實可行，本研究將進行實地驗證工作，實驗教學科目為計算機應用之程式語言單元，依照本研究所研擬的教學系統模式分別進行為期八週之實驗教學，教學過程中實驗教師除進行教學實驗，也觀察與訪問參與研究之學生，以隨時紀錄並累積研究資料，做為分析及驗證之基礎。參與實驗之教師及其教學策略目標，如表 3 所示，而控制組班級，以採講述、示範教學為主體。

表 3 參與實驗教學教師及策略目標

| 單元   | 教學策略         | 預期目標   | 評量策略         |
|------|--------------|--|--------------|
| 程式語言 | 分組討論         | 透過程式問題的操作與解決，激發學生學習興趣，及加深印象。藉小組功能引導學生團隊合作、討論分享與創意表現。 | 紙筆測驗<br>實際操作 |
|      | 合作學習         |  |              |
|      | 講述教學<br>示範教學 | 藉講述及示範教學，引導學生了解基礎性的相關知識，而實際操作的做中學效果，可有效提升學習效果。       | 自我評量<br>教師評量 |

### 捌、研究發現與討論

一、程式語言單元問題解決的教學策略可包含決定可用資源、發展問題敘述、引起動機、設計”焦點發問”，配合分組討論、合作學習等策略

程式語言單元之問題解決教學，教師可透過撰寫教學實驗計畫單，瞭解相關可應用的環境資源，如相關參考書籍、網路等，發展適合的問題，引起學習動機，設計焦點發問，配合分組討論、合作學習等策略有效執行教學流程。

**二、程式語言單元問題解決的評量工具可包含問題解決態度量表、學生自我評量表、成就評量等，配合隨堂口語評量、學習檔案、實作等方式，對學生表現給予充分回饋**

為確實瞭解學生在單元學習前、後及過程之認知、態度與技能等改變情形，可配合本研究所採用之相關量表及隨堂口語評量、學習檔案、實作等方式。資料分析發現實驗組與控制組在學習成就（認知）部分，未達顯著差異，但在學習成就（實作）則達顯著差異；故儘可採用開放式的實作題型，較能完整顯現學生學習問題解決之情形。

**三、問題解決教學中教師角色是課程設計者、引導者與評鑑者**

程式語言單元問題解決教學中，教師兼具課程設計、引導、評鑑等角色，且應儘量由學生實作、討論。透過教師自我檢核表，可自我檢視教學情形，以作有效改善。

**四、問題解決教學中強調學生的主動參與及合作學習**

程式語言單元問題解決教學中，學生是學習主體，訪談結果顯示學生應主動參與把握各項實作學習機會，與同儕討論、合作，尋求相

關解決問題管道，如此才能真正進入問題解決的情境。

## 玖、結論與建議

本研究旨在探討綜合高中學生程式語言單元問題解決教學成效評量策略，進而以系統化教學設計加以建構與驗證，透過多元評量，以達研究目的與提升教學成效。本研究藉由國內外文獻探討建立理論基礎，確立問題解決教學成效評量策略，隨後經協商選取國立竹山高中專門學程商業群兩個班級，進行準實驗設計之教學實驗，實驗組樣本為 36 名，運用以問題導向模式實施教學；控制組樣本為 40 名，則採用傳統以教師講授為主的教學方式。

實驗前先請參與實驗教學之教師，編寫問題解決教學計畫單再進行實驗教學。研究期間實驗教學之教師也隨時記錄個人教學心得日誌、觀察與訪談參與研究的學生，以隨時修正教學方式，期使學生從教學歷程獲得最大的效益。研究過程採用「問題解決能力訪談大綱」、「學習感受量表」、「問題解決態度量表」及教師自編之「學習成就」試題等研究工具，藉以瞭解參與本研究之學生其在程式語言單元之問題解決能力（包含態度、認知、技能等）之情形。為落實行動研究之精神，本研究依據竹山高中教學環境及本研究目的，進行教學實驗，經資料分析及統計考驗，獲得以下結論與建議：

### 一、結論

**(一) 問題解決教學策略可透過系統化教學設計，包含分析學習內涵、學習者特性、問題整合、小組討論、充分回饋等作法**

教學者透過系統化教學設計，包含分析、設計發展、執行、評量等階段，塑造有意義的學習環境，且主動告知單元學習目標，配合學習者起點行為，以問題解決導向循序引導，並適時輔以補救教學、小組討論、合作學習等策略，才能有效提昇學習者的學習動機。

**(二) 問題解決教學評量工具可採用問題解決態度量表、學習感受量表、自編單元學習成就試題（認知、技能）、學生上課表現記錄表、學生自我評量表、教師自我檢核表等**

單元學習前，可透過口頭、紙筆等評量形式，先確認學習者的起點行為；教學過程，配合教材內容，輔以問題導向的實作方式；單元結束後，可進行學習者的自我評量、同儕評量與教師針對其上課態度表現、實作結果予以評量；必要時，則可透過書面的意見交流、晤談、等以瞭解學習者的學習情況。

**(三) 問題解決教學策略在問題解決態度、學習感受等部分構面與學習成就（實作）達顯著差異**

經程式語言單元之問題解決實驗教學後，本研究針對問題解決態度與感受進行問題調查，發現在問題解決態度上，實驗組在憂慮向度顯著低於控制組；在學習感受上，實驗組在教材教法、教師特質、教

學進行、評量及整體等構面，均呈正向看法；在學習成就（認知）部分，並無顯著差異；而在學習成就（實作）部分，則達顯著差異。故評量時，可儘量採用開放式實作題型，較能完整呈現學生學習問題解決之情形。進行實作課時，觀察發現到數學邏輯能力較佳者，其撰寫程式語言能力也較佳；且願主動與同儕討論或請教老師者，其學習進步較明顯。

#### （四）參與實驗之師生對程式語言單元以問題解決教學策略多表支持

依據質性觀察與訪談資料發現，師生對此種問題解決教學方式，多表支持。雖教學者需投入大量心力準備適合的問題與引導策略，且學習者剛開始仍期待老師能儘快給答案，而不習慣對問題作探索性思考，故需耗費許多時間的溝通與鼓勵。經時間磨合後，發現學生已較能主動思考，且能從順利完成問題中獲得成就感與自信。

## 二、建議

### （一）加強教師對問題解決教學理念的瞭解，鼓勵採用多元評量策略

本研究所採用的問題解決教學與成效評量，整體而言，有助於學生的思考能力提昇，故問題解決教學策略可提供本校資訊應用學程現階段任教及未來任教程式語言單元之教師在課程規劃、實施及調整之參考。相關課程授課教師可參酌本研究成果，加強對問題解決教學理

念的瞭解，並鼓勵採用多元評量策略，以有效提昇教學效能。

## **(二) 鼓勵學習者在學習歷程能主動思考、同儕討論與自我省察**

教師在問題解決教學中，扮演引導、輔助的角色；學生本身才是學習主體，故建議授課教師鼓勵學習者在學習歷程能不斷進行主動思考、同儕討論與自我省察，學習如何確認問題、有效蒐集資料、選擇可行對策、執行與再修正等能力，如此，才能真正落實提昇問題解決能力。

## **(三) 後續研究可針對數學、性別等因素與問題解決之關係作量化探討**

本研究採準實驗研究，在實驗組與控制組之性別人數、上課時間等的控制，仍無法完全得宜；雖本實驗教學進行八週，但仍因放假、停課等因素，造成實驗組的實際授課時數短少。故建議後續研究者可事先與教務單位協調溝通，並加入成就量表之難易度分析，以使控制因素更臻完善。



## 參考書目

### 壹、中文部分

- 尹政君 (1991)。電腦程式設計能力與認知能力相關之研究。台南師院學報，24，39-54。
- 何英奇 (1992)。教學評量的基本原則。國立臺灣師範大學學術研究委員會 (主編)，教學評量研究。台北：五南。
- 林賜郎、陳漢銘、劉秀瑛 (2004)。綜合高中資訊應用學程畢業生升學進路專業能力內涵及課程架構之研究—以竹山高中為例。教育部行動研究成果報告。
- 康自立 (1994)。技職教育課程基礎之理論研究—以工業教育為例。國科會委託專案研究報告。
- 康鳳梅、戴文雄 (2002)。高工學生機械製圖 (交線與展開) 空間能力與問題解決能力提昇之研究。行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告，NSC90-2516-S003-004。
- 張文華、郭重吉 (1995)。科教革新中評量理念的重建。教育研究雙月刊，45，23-30。
- 張春興 (1991)。現代心理學。台北：東華。
- 教育部 (1995)。中華民國教育報告書。台北：教育部。
- 陳正昌 (1993)。正確的教學評量觀念—專訪臺中師院簡院長茂發。教育研究雙月刊，30，4-7。
- 趙志揚 (1998)。技職教育教學品質系統之建構與驗證—以高職數控機械課程為例。行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告 (報告編號：NSC87-2516-S018-002)。
- 趙志揚 (2003)。建構以學生為中心之高職新課程教學策略之研究。台北：教育部技術及職業教育司成果報告。
- 蕭錫錡 (2000)。培養技術學院學生實務能力之課程規劃與實驗研究。台北：行政院國家科學委員會。

## 貳、英文部分

Mayer, R. (1992). *Thinking, problem solving, cognitive*. NY: Freeman.

Schollmeyer, M. (1996). Computer programming in high school vs. college. *ACM SIGCSE Bulletin*, 28(1), 378-382.

Volet, S. E. & Lund, C. P. (1994). Meta cognitive instruction in introductory computer programming: A Better explanatory construct for performance than traditional factors. *Journal of Education Computing Research*, 10(4), 297-328.

## 附錄一、學習感受量表調查問卷

親愛的同學你好：

本問卷是為瞭解你在「程式語言」單元中，對教師實施教學的感受，問卷採不具名方式作答，填答的資料及內容，我們絕對保密。調查結果只供學術研究用，請你放心詳實作答。你的協助，將使本研究更具價值。謝謝你的合作！ 敬祝

學習愉快

班級：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_班

非常  
同意  
同  
意  
無  
意  
見  
不  
同  
意  
非  
常  
不  
同  
意

### 目標設定

1. 課程的內容是可應用在生活中
2. 課程是與我的學習目標一致

### 教材教法

3. 教學內容與課本內容是相符合的
4. 課程是有經過妥善安排的
5. 課程的內容是具有特色的
6. 教學內容的編排方式能讓我有系統的整理思考
7. 教學內容是符合科目或單元目標

### 教師特質

8. 老師對學生學習的關愛程度是足夠的
9. 老師回答問題時是詳實
10. 老師的教導能增進我的學習效果
11. 老師具有良好的人格涵養
12. 我對老師的教學有認同感
13. 老師能不斷進修增強我學習的意願
14. 老師具有教學熱忱
15. 老師具有良好的魅力

### 教學進行

16. 老師能依我們的需要進行補救教學
17. 老師和我們的互動關係良好
18. 老師的教學深入淺出
19. 老師能提供我更多的學習機會
20. 老師的教學能引發學習興趣
21. 學習過程中的競爭與合作是良好的
22. 教室的學習氣氛是良好的

23. 老師教學時間的掌控良好

**環境設備**

24. 教室內的設備是符合需求的

25. 學校提供的資源是充分被利用的

**評量**

26. 老師有提供足夠的資訊管道讓我有效解決問題

27. 老師的教學有助於提昇我個人的問題解決能力

28. 老師在進行評量前，能事前告知教學評量方式

29. 評量的難易度是適當的

30. 老師的評分方式具公正性

**謝謝您的填答！**

## 附錄二 問題解決態度量表

親愛的同學你好：

本問卷是為瞭解你在「程式語言」單元教學中，對「問題解決態度」之看法，因此答案沒有所謂對或錯。請根據您實際的狀況及感受作答。問卷採不具名方式作答，調查結果只供學術研究用，請放心詳實作答。你的協助將使本研究更具價值。謝謝合作！ 敬祝 學習愉快

班級：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_班

性別：男 女

非常  
符合  
無  
意  
見  
非常  
不符合

- |                               |                          |                          |                          |                          |                          |
|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. 面對問題時，我常在決定後感到後悔           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. 我常能想出幾種創新而有效的方法來解決問題       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. 遭遇問題時，我常無法確定是否可以解決問題       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. 我相信自己具有面對新問題的解決能力          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. 當面臨問題時，我會衡量每一種解決方法的後果，才做決定 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. 我對於自己所做的決定常感到滿意            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. 當面臨問題時，我常想不出可能的解決方法        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. 當遭遇問題時，我會利用外在資源解決所面對的問題    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9. 當遭遇問題時，我會選擇逃避              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10. 我有信心面對新的問題情境              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 11. 只要有充分的時間，我相信能解決所面臨的大多數問題  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 12. 當遭遇問題時，我會覺得沮喪             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13. 在作決定後，我所預期的結果與實際的結果相符     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 14. 問題儘管已無法被解決，我仍然繼續地解決下去     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 15. 當被問題所困擾時，我會先瞭解與問題相關的狀況    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 16. 當感到有問題時，我會先探索問題的關鍵所在      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 17. 處理問題時，我覺得自己常在摸索與徘徊        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 18. 第一次遭遇失敗時，我會對自己處理事物的能力感到不安 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 19. 面對難以解決的問題時，我會冷靜思考解決的方法    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 20. 我確定可以有計畫的解決所有問題           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 21. 每當遭遇問題時，我常懷疑自己是否有能力解決     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 22. 當遭遇問題時，我會因無法解決而自責         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 23. 當遇到複雜問題時，我會設法發現問題的關鍵所在    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 24. 當遇到問題時，我會盡自己的能力去想各種解決的方法  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 25. 當遭遇問題時，我會思考下一步驟要做什麼       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

謝謝您的填答！

### 附錄三 問題解決系統化教學設計

| 階段名稱   | 執行要項                      | 具體作法  | 可使用資源或表單   | 建議實施時間   |
|--------|---------------------------|---|------------|----------|
| 分析階段   | (一)分析科目/單元學習內涵            | 1.依據現況分析科目學習內涵大綱。<br>2.教師對科目之課程架構與內涵深入瞭解，並擬定教學系統化步驟。<br>3.選擇並補充迎合時代需求之單元學習要項。<br>4.編排符合邏輯順序之學習單元。 | 教學實驗計畫單    | 科目/單元教學前 |
|        | (二)分析單元學習前，學習者必須具備的基礎與其特性 | 1.依據單元學習內涵，分析學生必須具備的先備基礎。<br>2.分析學生的特質，做為教學活動設計/發展之依據。  |            | 單元教學前    |
|        | (三)教學環境調查分析               | 1.瞭解教學環境，熟悉教具的使用。如確認上課地點、可使用的設備、教具等。<br>2.教學環境佈置，充分應用環境，使授課內容更具吸引力，藉以提升教學成效。                      |            |          |
| 設計發展階段 | (一)確認科目/單元學習目標            | 1.依據分析確認適合學生學習之內涵大綱。<br>2.依據分析確認適合學生學習之單元學習要項及必須達到的能力標準。  |            | 科目/單元教學前 |
|        | (二)蒐集整合、實用性的相關實例          | 蒐集學習內涵之整合性應用實例。   | 相關書籍、網路資源等 |          |
|        | (三)發展教學/評量策略              | 配合單元屬性，發展可增進學生參與學習之教學策略/評量策略。   | 教學實驗計畫單    |          |
| 執行階段   | (一)確認學習者之先備基礎             | 1.蒐集資料分析，瞭解學生之前相關科目的學習狀況。<br>2.根據學生學習狀況實施分組，提供各組先備基礎不足同學補救之機會。                                    |            | 每單元      |
|        | (二)引起學習動機                 | 提示與學習內涵相關之整合性應用實例，並融入生活，以引起學習動機。  |            |          |
|        | (三)學習目標說明                 | 1.明確說明應達成的學習目標或該完成的成品，並提示達成目標的方法。<br>2.提供找尋相關資料之管道，使學生有討論機會及主動完成目標。                               |            |          |
|        | (四)教學方法運用                 | 1.教學過程提供學生思考的機會，運用以問題導向的教學原則，指導學生主動學習、思考。<br>2.依學習內涵屬性，選擇創造思考、問題解決、合作學習及小組討論等策略。                  |            | 每堂課      |
|        | (五)掌握教學過程資訊               | 掌握教學過程相關回饋資訊，作為改進教學方法與個別學生輔導之參考依據。  |            | 每堂課      |

| 階段名稱 | 執行要項             | 具體作法  | 可使用資源或表單        | 建議實施時間      |
|------|------------------|---|-----------------|-------------|
| 執行階段 | (六)整理學習重點        | 在單元或課堂結束時，強調課程內容重點的部份，加強學習遷移。   |                 | 每堂課         |
|      | (七)提示下次進度及指定作業內容 | 1.學習準備度會影響學習品質。課程結束時應針對下一次進度作提示，並指定學生蒐集資料。<br>2.教學結束前，指定個別作業或小組作業，幫助學生學習，作業回收時，老師可依作業成果，瞭解學生學習狀況。 | 相關教材            | 每堂課/<br>每單元 |
| 評量階段 | (一)隨堂口語評量        | 教師依據學生之學習態度，師生互動問答情況及學生間之互動隨堂記錄。  | 學生上課表現記錄表       | 每堂課         |
|      | (二)紙筆測驗          | 教師在單元結束時，針對學生的學習成就進行檢測，檢測方式採用隨堂測驗方式進行，以獲立即回饋之效。   | 相關測驗            | 每單元         |
|      | (三)學生自我評量        | 學生於每單元結束時，就自己的各項表現進行自我評量。   | 學生自我評量表         | 每單元         |
|      | (四)個別/小組完成之作品評量  | 教師針對個別/小組，就單元相關主題所製作之書面報告(或實作成品)進行評量。   |                 | 每單元         |
|      | (五)單元學習總評        | 綜合一、二、三、四學習成效   | 問題解決態度量表與學習感受量表 | 每單元         |
|      | (六)教師檢核表         | 教師將每單元上課情況進行自我檢核。   | 教師單元教學自我檢核表     | 每單元         |

## 附錄四 實驗組之教學活動設計

### 壹、課程說明

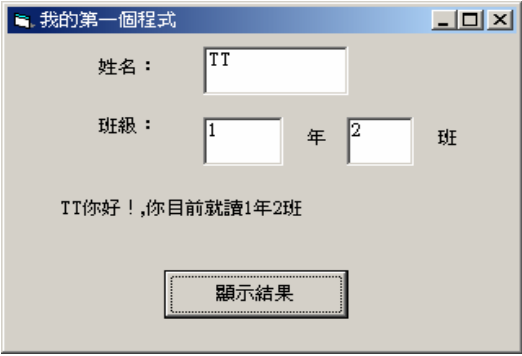
|                 |   |
|-----------------|---|
| 單元名稱            | 問題解決之分析與應用 (VB篇)  |
| 教學目標            | 提升學生對VB程式語言概念、問題解決能力與學習經驗與滿意度   |
| 設計理念            | 採合作學習教學策略與問題解決教學策略  |
| 項目說明<br>(教學內容)  | 1、熟悉 VB 的進階操作與應用<br>2、程式語言設計的概念<br>3、能順利完成小組或個人程式功能   |
| 先備知識            | 1、具上網操作、簡易搜尋之能力<br>2、具操作應用軟體之經驗   |
| 評量方式            | 1、教師評量<br>2、同儕評量及自我評量<br>3、學習檔案，上傳至 ftp sever<br>4、上機實作   |
| 延伸教學<br>主題      | 問題解決(Problem Solving)、創造思考(Creating Thinking)、批判思考(Critical Thinking)   |
| 教材<br>及參考資<br>源 | Idea3 小組 (2006)。學會寫程式 Visual Basic 6.0。台北：碁峯。<br>志佳工作室 (2004)。Visual Basic 6.0 程式教學手冊。台北：博碩。<br>趙志揚 (2004-2005)。教育部計畫-以學習者為中心之高職課程教學成效評量策略研究。<br>Robertson, S. I. (2001). <i>Problem solving</i> . Psychology Press.<br>賈馥茗譯 (1992)。我們如何思維(How We Think)，Dewey, J.，台北：五南。<br>李美綾譯 (2001)。思考模式(Types of thinking)，Robertson, S. I.，台北：五南。<br>周明星主編 (2005)。超常判斷力訓練。台北：稻田。<br>陳美芳、盧雪梅編譯 (1992)。高明的思考法—de Bono思考訓練法精粹。台北：心理。<br>鄭錦芳譯 (1998)。做個思考的生活家—指引新方向的批判性思考 (Critical thinking)，Zechmeister, E. B. & Johnson, J. E.。台北：小知堂。<br>蘇宜青譯 (1999)。思考學習 (teach you how to think)，Bono E. de。台北：桂冠。<br>劉蘊芳譯 (1999)。7 Brains: 怎樣擁有達文西的七種天才，Gelb, |



|  |  |
|--|--|
|  | <p>M。台北：大塊。</p> <p>網站部分：<br/>         問題解決部分：<br/>         大6法 <a href="http://www.big6.com/">http://www.big6.com/</a><br/>         康春枝。培養中小學師生資訊素養之實際--以高師大附中為例。<br/> <a href="http://www.ntnu.edu.tw/ace/new/2-7.htm">http://www.ntnu.edu.tw/ace/new/2-7.htm</a></p> <p>創造思考網站：<br/>         陳龍安教授 3Q創意工作室<br/> <a href="http://3q.creativity.edu.tw/modules/newbb/">http://3q.creativity.edu.tw/modules/newbb/</a><br/>         沈翠蓮教授 <a href="http://sparc.nfu.edu.tw/~tlshen/">http://sparc.nfu.edu.tw/~tlshen/</a></p> <p>批判思考網站：<br/>         溫明麗教授 <a href="http://web.ed.ntnu.edu.tw/~t04008/page1.htm">http://web.ed.ntnu.edu.tw/~t04008/page1.htm</a><br/>         Foundation for Critical Thinking <a href="http://www.criticalthinking.org/">http://www.criticalthinking.org/</a></p> |
|--|--|

## 貳、課程規劃

| 課程內容   | 能力指標  |
|--|---|
| <p>一、課程規劃及進行說明<br/>           (5min)：含學習目標說明、程式語言與生活的關係、應用等</p> <p>二、問題分析、流程規劃、相關資源</p> <p>1、確認問題所在→釐清問題屬性→蒐集及整理資料→分析資料→形成可能對策→判斷選擇對策→資源分配及整合→貫徹對策→預期成效→回饋修正</p> <p>2、軟體開發流程</p> <p>3、流程圖概念及符號表示</p> <p>4、結構化程式的基本架構</p> <p>5、舉例說明（日常生活實例，如班遊、班級競賽等）</p> | <p>一、瞭解學生使用程式經驗，或你認為一個好程式應具備的特徵有哪些？</p> <p>二、確認學生對問題解決的觀念、流程是否清楚（可以日常生活實例說明之）</p> |

|  |  |
|--|--|
| <p>(40min)</p> <p>三、整理學習重點、提示下次進度、提示作業內容(5min)</p>   | <p>三、口頭問答：重點發問</p>   |
| <p>一、VB語言特性(包含物件(如 Name vs. Caption、CheckBox vs. OptionButton、Image vs. PictureBox之差別)、屬性、方法等)、VB操作環境、工作視窗、控制項之介紹</p> <p>二、程式運作原理<br/>變數、常數之概念及 Print、If...then...else、Select Case、指令用法、連結符號(+、&amp;)、測試與修正等</p> | <p>一、口頭問答：重點發問<br/>實作部分：表單設計(如按鈕、文字輸入、標籤、核取方塊與選項按鈕、框架等)</p> <p>二、實例操作，能正確完成<br/>如：我的第一個程式、計算機外觀等</p>    |
| <p>一、Inputbox、Msgbox函數<br/>用途、語法格式、參數功能說明等</p> <p>二、迴圈指令：如Do...Loop、While...Wend</p>   | <p>實例操作：優質高中員生社<br/>程式碼參考：</p> <pre>Private Sub Command1_Click() Do If Val(Text2.Text) &lt; 0 Then Msg1_val = MsgBox("數量輸入錯誤!請重新輸入", vbRetryCancel + vbInformation, "訊息顯示") If Val(Text4.Text) &lt; Val(Text3.Text) * Val(Text2.Text) Then Msg2_val = MsgBox("注意,付款金額不足!", vbRetryCancel + vbInformation, "訊息顯示") Loop While Msg1_val = vbCancel Or Msg2_val = vbCancel Label9.Caption = "歡迎光臨,小計" &amp; Val(Text2.Text) * Val(Text3.Text) &amp; "元,應找 "</pre> |

```
& Val(Text4.Text) - Val(Text2.Text) *  
Val(Text3.Text) & " 元，謝謝光臨！"  
End Sub
```



```
Private Sub Command2_Click()  
Text1.Text = ""  
Text2.Text = ""  
Text3.Text = ""  
Text4.Text = ""  
Label9.Caption = ""  
End Sub
```

```
Private Sub Command3_Click()  
msg3_val = MsgBox("確定離開本系統！",  
vbYesNoCancel + vbExclamation, "結束")  
If msg3_val = vbYes Then End  
End Sub
```

表單設計

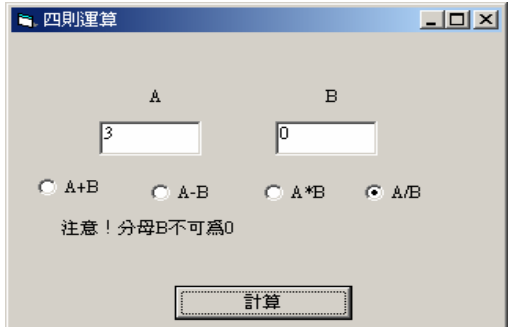
當數量為負值時，

當實收少於應付金額時，

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
|                                 |  <p>系統欲結束時，</p>  |
| <p>一、VB學習單實作</p> <p>二、評量與回饋</p> | <p>1-1、能依要求完成應具之功能</p> <p>1、<u>使用者能自行決定何時進入、離開該系統</u></p> <p>2、<u>類似輸入的判定</u></p> <p>3、能<u>重覆執行且獲正確結果</u></p> <p>2-1、要求確實完成相關表格，也可採E化模式進行評量與回饋</p>                                   |

### 參、教學計畫

| 教學活動   | 時間                   | 說明   |
|--|----------------------|--|
| <p>(一)引起動機</p> <p>1、會寫程式的好處…</p> <p>2、使用程式軟體的經驗談、一個好程式軟體應具備哪些特色？</p> <p>3、程式vs.軟體</p> <p>(二)主題導入</p> <p>1、問題解決方式與流程<br/>如：大六法等</p> <p>2、軟體開發流程</p> <p>3、演算法、流程圖的用途</p> <p>4、結構化程式的基本架構</p> | <p>5分</p> <p>45分</p> | <p>1、目前程式設計師的職場需求情形、待遇…</p> <p>2、程式（或軟體）可解決日常生活中的哪些疑難雜症？</p> <p>3、程式與軟體有何相同與不同？</p> <p>1、參考大六法相關網站及簡介其進行方式。</p> <p>2、系統生命週期</p> <p>3、流程圖符號介紹</p> <p>4、循序、決策、迴圈架構之介紹。</p> |
| <p>(三)進入Visual Basic世界</p>   |                      |  |

|   |            |  |
|---|------------|--|
| <p>1、VB環境介紹<br/>2、表單設計<br/>3、物件、屬性、方法等概念<br/>4、增加程式可讀性的小技巧。</p>                         | <p>50分</p> | <p>1、各控制項介紹。<br/>2、上課前，可先備妥數個不同樣式之表單，以利說明。<br/>表單設計實作，如我的第一個程式、計算機外觀。<br/>3、設計表單原則、應注意事項，如屬性設定。<br/>4、VB語法、執行與偵錯等，可以學生常犯的錯誤，如拼字、語法格式及如何除錯等加以說明。<br/>如適當留空、增加註解等法，以增加可讀性。</p>   |
| <p>1、上節重點提示<br/>2、程式運作原理<br/>3、常用指令介紹：Print、條件判斷：If...then...else、巢狀if、Select Case等</p> | <p>50分</p> | <p>1、物件、屬性概念之複習及本次課程進度說明。<br/>2、變數與常數概念<br/>實例操作：我的第一個程式、繁星高中員生社等。<br/>3、實例說明，如成績等第、銷售獎勵、所得稅、看電影的年齡分級、四則運算等。<br/>例1、做一簡單四則運算表單，輸入A、B兩數，再點選+、-、*、/任一運算，並顯示計算結果（提示：If...then...else），注意：若B為0時，則會顯示文字提醒。</p>  <p>程式碼參考：</p> <pre>Private Sub Command1_Click() If Option1 = True Then Label3.Caption = Val(Text1.Text) + Val(Text2.Text) If Option2 = True Then Label3.Caption = Val(Text1.Text) - Val(Text2.Text)</pre> |

|  |                     |   |
|--|---------------------|---|
|  |                     | <p>If Option3 = True Then Label3.Caption = Val(Text1.Text) * Val(Text2.Text)<br/> If Option4 = True And Val(Text2.Text) &lt;&gt; 0 Then Label3.Caption = Val(Text1.Text) / Val(Text2.Text)<br/> If Option4 = True And Val(Text2.Text) = 0 Then Label3.Caption = "注意！分母B不可為0"<br/> End Sub</p> <p>4、if與Select Case用法之差別<br/> 例2、設計成績換算等第之表單。換算標準為90~100為優等、80~89為甲等、70~79為乙等、60~69為丙等、0~59為丁等，若輸入值不是0~100者，以紅字提示，重新輸入。(建議：分別以兩種寫法完成之，並作比較)</p> |
| <p>1、InputBox、MsgBox函數之介紹<br/> 2、迴圈：While-Wend、Do-Loop</p> | <p>50分</p>          | <p>1、InputBox、MsgBox函數之格式語法、參數說明<br/> 2、條件式迴圈格式：前測式與後測式。<br/> 3、實例操作：<br/> 例1、設計階層總和顯示、清除與離開<br/> 例2、密碼輸入與三次檢查機會，並顯示進入或錯誤之訊息</p>  |
| <p>(四) 問題說明與分析<br/> 1、VB作業單實作<br/> 2、作業展示<br/> 3、評量與回饋</p> | <p>50分<br/> 50分</p> | <p>1-1可採個人或小組作業<br/> 2-1自我評量與同儕評量(如附錄C)的實施，除有助於老師瞭解學生的學習情形外，也有助於師生在學習輔導的雙向溝通。比例與項目可視情況調整。</p>   |

## 附錄五 自我評量表

科目名稱 資訊科技

班 級 年級 班

姓 名 座號： 填寫日期：\_\_\_\_\_

| 單元<br>項目 | 第五章 問題解決 (VB 篇) |                 |                   |                |                     |
|----------|-----------------|-----------------|-------------------|----------------|---------------------|
|          | 5-1 解決問題<br>題流程 | 5-2 問題表<br>示與分析 | 5-3 解決問題<br>方法與策略 | 5-4 資料收<br>集分析 | 5-5 結果評估與<br>解題步驟改善 |
| 聽解程度(%)  |                 |                 |                   |                |                     |
| 學習態度(%)  |                 |                 |                   |                |                     |
| 作業繳交(%)  |                 |                 |                   |                |                     |
| 上課秩序(%)  |                 |                 |                   |                |                     |
| 學生心得     |                 |                 |                   |                |                     |
| 給老師的話    |                 |                 |                   |                |                     |
| 備註       |                 |                 |                   |                |                     |

\* 各單元學習，依個人狀況填入百分比。

\* 請明確說明對上課的感受、相關事項，或填寫給任課老師的意見。

\* 備註欄，可填寫給予學生的建議。

## 附錄六 VB 學習單

說明：

- 0、依構思情形，繪製流程圖，並完成之（包含進入、離開等各種情形之考量）
- 1、自行尋找個人喜歡的主題（如成績、血型、星座等），資料輸入後，能正確顯示相關訊息或判定等，提示：可利用 Inputbox 及 MsgBox 函數）
- 2、利用所教授的 VB 語言，配合決策敘述 Select Case 及迴圈敘述（如 While-Wend、Do-Loop）的使用
- 3、可參閱書籍、與同學討論、請教老師
- 4、應具功能：
  - a. 使用者能自行決定何時進入、離開該系統，並應在畫面具系統名稱、提示如何結束該系統等（30%）
  - b. 應考量類似輸入的判定，如”A”與”a”、”天秤”或”天平座”（30%）
  - c. 能真正重覆執行出正確結果，直至使用者想結束該系統為止（40%）



## 附錄七 小組評量表

教師用

### 學生小組完成之作品評量

科目名稱：\_\_\_\_\_

班級：\_\_\_\_\_年級\_\_\_\_\_班

作業名稱：\_\_\_\_\_ 任課教師：\_\_\_\_\_

| 座號 | 主題內涵 50% | 團隊分工 25% | 完成期限 25% | 整體表現 |
|----|----------|----------|----------|------|
|    |          |          |          |      |
|    |          |          |          |      |
|    |          |          |          |      |
|    |          |          |          |      |

### 小組完成之作品評量表

學生用

科目：\_\_\_\_\_ 任課教師：\_\_\_\_\_

班級：\_\_\_\_\_年級\_\_\_\_\_班 座號：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_

作業名稱：\_\_\_\_\_

| 座號         |    |  |  |  | 分數 |
|------------|----|--|--|--|----|
| 姓名         |    |  |  |  |    |
| 項目         | 評語 |  |  |  |    |
| 主題內涵 (50%) |    |  |  |  |    |
| 團隊分工 (25%) |    |  |  |  |    |
| 完成期限 (25%) |    |  |  |  |    |
| 整體表現       |    |  |  |  |    |
| 個人心得...    |    |  |  |  |    |