

# 國立交通大學

## 理學院網路學習學程

### 碩士論文

推理能力強弱對國中生在解讀傳統教材與多媒體教材學習成效分析—以國中 VB 程式語言為例

A Comparison Study on Student's Learning Achievement and Ability of Inference between Traditional Text-based and Multimedia-based Curriculum Using Visual Basic Programming Language as an example for the 8th grade Students.

研究生：曾靖芬

指導教授：陳登吉博士

中華民國九十五年七月

推理能力強弱對國中生在解讀傳統教材與多媒體教材學習成效分析—

以國中 VB 程式語言為例

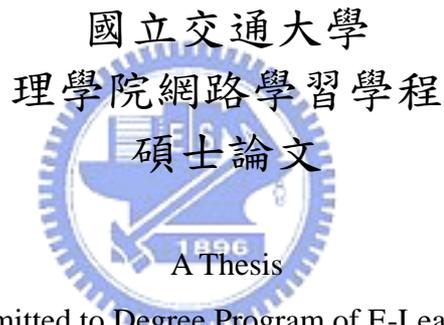
A Comparison Study on Student' s Learning Achievement and Ability  
of Inference between Traditional Text-based and Multimedia-based  
Curriculum Using Visual Basic Programming Language as an example  
for the 8th grade Students.

研究生：曾靖芬

Student: Ching-Fen Tseng

指導教授：陳登吉

Advisor: Deng-Jyi Chen



Submitted to Degree Program of E-Learning

College of Science

National Chiao Tung University

in partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master

in

Degree Program of E-Learning

July 2006

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國九十五年七月

# 推理能力強弱對國中生在解讀傳統教材與多媒體教材學習成效分析— 以國中 VB 程式語言為例

研究生：曾靖芬

指導教授：陳登吉 博士

國立交通大學理學院網路學習組碩士班

## 摘 要

本研究旨在探討推理能力對國中生在解讀傳統教材與多媒體教材學習成效的分析。前測採用多因素性向測驗，實驗教學為期八週，以國二學生共 142 人為研究對象，以班為單位分為實驗組與控制組兩組，實驗組採多媒體教學，控制組採傳統教學。後測包括筆試及實作測驗。為考驗研究假設，本研究採 t 考驗、二因子變異數分析、單因子變異數分析、Pearson 相關係數、多元迴歸等統計方法。依文獻探討、實驗教學、統計分析及對研究發現之討論，本實驗研究獲得下列初步數據：

- 一、在國中程式語言筆試測驗學習成就上，採用多媒體教學優於傳統教學。
  - 二、在國中程式語言實作測驗學習成就上，採用多媒體教學或傳統教學沒有顯著差異。
  - 三、依推理能力高中低三組分類，我們發現在筆試測驗方面：語文推理能力較高者優於語文推理能力較低者，數學推理能力中等者優於數學推理能力較低者、數學推理能力較高者優於數學推理能力較低者、數學推理能力較高者優於數學推理能力中等者，抽象推理能力中等者優於抽象推理能力較低者、抽象推理能力較高者優於抽象推理能力較低者。
  - 四、依推理能力高中低三組分類，我們發現在實作測驗方面：語文推理能力較高者優於語文推理能力較低者，數學推理能力中等者優於數學推理能力較低者、數學推理能力較高者優於數學推理能力較低者。在實驗組，抽象推理能力較高者優於抽象推理能力較低者、抽象推理能力較高者優於抽象推理能力中等者；在控制組，抽象推理能力中等者優於抽象推理能力較低者、抽象推理能力較高者優於抽象推理能力較低者。
  - 五、推理能力與程式語言存在正相關。
  - 六、推理能力能有效預測程式語言學習成就。
- 關鍵字：推理能力、傳統教學、多媒體教學

A Comparison Study on Student' s Learning Achievement and Ability of Inference between Traditional Text-based and Multimedia-based Curriculum Using Visual Basic Programming Language as an example for the 8th grade Students.

Student: *Ching-Fen Tseng*

Advisor: *Dr. Deng-Jyi Chen*

Degree Program of E-Learning  
College of Science  
National Chiao Tung University

Abstract

The purpose of the study was to investigate a comparison study on student's learning achievement and ability of inference between traditional text-based and multimedia-based curriculum, using Visual Basic programming language as an example for the 8th grade students. The pre-test used multi-factor aptitude test. The sample consisted of 142 students. During the eight-week's experimental period, experiment group adopted multimedia-based teaching and control group adopted text-based teaching. Post-test include written-tests and practice-tests. The main statistic procedures employed for analyzing experimental data and testing the research hypotheses, adopting t-test, two-way ANOVA , one-way ANOVA , Pearson correlation and multiple regression analysis etc.

According to the results of literature review, experiment teaching and data analysis. The main findings of this study can be described briefly as follows:

1. In the written-test: experimental group was significantly better than the control group.
2. In the practices-test: experimental group and control group showed no significant differences.
3. In the written-test: the learning outcomes of high verbal reasoning students are better than low verbal reasoning students. The learning outcomes of middle mathematical

reasoning students are better than low mathematical reasoning students. The learning outcomes of high mathematical reasoning students are better than low mathematical reasoning students. The learning outcomes of high mathematical reasoning students are better than middle mathematical reasoning students. The learning outcomes of middle abstract reasoning students are better than low abstract reasoning students. The learning outcomes of high abstract reasoning students are better than low abstract reasoning students.

4. In practice-test: the learning outcomes of high verbal reasoning students are better than low verbal reasoning students. The learning outcomes of middle mathematical reasoning students are better than low mathematical reasoning students. The learning outcomes of high mathematical reasoning students are better than low mathematical reasoning students. In the experimental group: The learning outcomes of high abstract reasoning students are better than low abstract reasoning students. The learning outcomes of high abstract reasoning students are better than middle abstract reasoning students. In the control group : The learning outcomes of middle abstract reasoning students are better than low abstract reasoning students. The learning outcomes of high abstract reasoning students are better than low abstract reasoning students.
5. The abstract ability are positively correlated with learning achievement
6. The abstract ability can predict the score of study performance test.

## 誌 謝

念碩士是我多年來的夢想，現在終於實現了！這個夢想首先要感謝我的指導教授陳登吉教授這二年來對我的耐心指導與照顧，陳教授在學術上的專業涵養及平日的待人處事都是我學習的典範，在繁忙的時間裡，不辭辛勞的給予我指導，在此獻上我誠摯的感謝。也感謝專班主任莊祚敏主任讓我有機會進入理學院就讀。

在求學的這段日子，特別感謝實驗室的齡儀、芳華、明坤、裕偉、掌筆，在製作教材的那段日子，我們一起在圖書館奮鬥的歷程，在製作教材的過程中，有你們的建議及指導，才讓我有完美的教材呈現，在和你們一起努力下，終於有今日的成果。

在寫論文的過程中，心中承受著相當大的壓力，也感謝默默當我出氣筒的「老公」，因為你的陪伴，讓我渡過難熬的歲月，非常謝謝你。

感謝一路陪我走來的同班同學、我最親愛的家人及指導我甚多的江明珠學姊，也感謝學校校長、主任的支持與協助，才得以讓我完成我的論文。我有今日的成果，是大家的協助，感謝您們！

# 目 錄

中文摘要.....	i
英文摘要.....	ii
誌 謝.....	iv
目 錄.....	v
表目錄.....	vi
圖目錄.....	viii
一、 緒論.....	1
1.1 研究背景與動機.....	1
1.2 研究目的.....	2
1.3 待答問題.....	3
1.4 研究假設.....	4
1.5 研究範圍與限制.....	5
1.6 名詞解釋.....	5
二、 文獻探討.....	7
2.1 性向與學業成就的關係.....	7
2.2 推理能力與程式語言的關係.....	8
2.3 多媒體應用於教學的理論.....	9
2.4 多媒體與學習成效的關係.....	11
三、 研究方法.....	14
3.1 研究設計.....	14
3.2 實驗對象.....	16
3.3 研究工具.....	17
3.4 實驗程序.....	28
3.5 資料分析.....	29
四、 結果與討論.....	31
4.1 樣本資料分析.....	31
4.2 教學方法與推理能力在學習成就之差異性分析.....	31
4.3 推理能力與國中程式語言學習成就相關分析.....	47
4.4 國中 VB 程式語言學習成效之預測.....	48
五、 結論與未來研究方向.....	50
5.1 結論.....	50
5.2 未來研究方向.....	53
參考文獻.....	54
附錄一：傳統教材.....	57
附錄二：多媒體教材.....	102
附錄三：學習單.....	131
附錄四：成就測驗.....	138

## 表目錄

表 1 教學分組人數統計表.....	16
表 2 傳統組與多媒體組起點行為分析—獨立樣本 t 檢定.....	16
表 3 實驗組與控制組之推理能力高、中、低分群人數分配表.....	17
表 4 教學活動設計表.....	17
表 5 多因素性向測驗內部一致性係數(古雷 20 公式).....	26
表 6 多因素性向測驗同時效度之 r 值表.....	26
表 7 筆試測驗：二因子獨立樣本變異數分析摘要表.....	33
表 8 筆試測驗：教學方法 t 考驗檢定.....	33
表 9 語文推理強弱之平均數、標準差.....	34
表 10 變異數同質性檢定.....	34
表 11 語文推理能力強弱在「筆試測驗」成就之變異數分析摘要表.....	34
表 12 均等平均數的 Robust 檢定.....	34
表 13 假設變異數不相等 Tamhane 事後比較表.....	35
表 14 筆試測驗：二因子獨立樣本變異數分析摘要表.....	36
表 15 數學推理強弱之平均數、標準差.....	36
表 16 變異數同質性檢定.....	36
表 17 數學推理能力強弱在「筆試測驗」成就之變異數分析摘要表.....	36
表 18 均等平均數的 Robust 檢定.....	36
表 19 數學推理能力強弱在「筆試測驗」假設變異數不相等 Tamhane 成就之事後比較 .....	37
表 20 筆試測驗：二因子獨立樣本變異數分析摘要表.....	38
表 21 抽象推理強弱解讀傳統教材之平均數、標準差.....	38
表 22 變異數同質性檢定.....	38
表 23 抽象推理能力強弱在「筆試測驗」成就之變異數分析摘要表.....	38
表 24 均等平均數的 Robust 檢定.....	38
表 25 抽象推理能力強弱在「筆試測驗」成就之事後比較表.....	39
表 26 實作測驗：二因子獨立樣本變異數分析摘要表.....	39
表 27 實作測驗：教學方法 t 考驗檢定.....	40
表 28 實作測驗：語文推理強弱之平均數、標準差.....	40
表 29 變異數同質性檢定.....	41
表 30 語文推理能力強弱在「實作測驗」成就之變異數分析摘要表.....	41
表 31 語文推理能力強弱在「實作測驗」成就之 Scheffe 事後比較表.....	41
表 32 二因子獨立樣本變異數分析摘要表.....	41
表 33 實作測驗：數學推理強弱之平均數、標準差.....	42
表 34 變異數同質性檢定.....	42
表 35 數學推理能力強弱在「實作測驗」成就之變異數分析摘要表.....	42
表 36 均等平均數的 Robust 檢定.....	43

表 37	數學推理能力強弱在「筆試測驗」成就 Tamhane 之事後比較表.....	43
表 38	實作測驗：二因子獨立樣本變異數分析摘要表.....	43
表 39	實作測驗：組別與抽象推理能力之平均數、標準差.....	44
表 40	變異數同質性檢定.....	44
表 41	組別=傳統教學法之抽象推理能力平均數及標準差.....	44
表 42	變異數同質性檢定.....	44
表 43	變異數分析.....	44
表 44	抽象推理能力在「實作測驗」成就 Scheffe 之事後比較表.....	44
表 45	組別=多媒體教學法之抽象推理能力平均數及標準差.....	45
表 46	變異數同質性檢定.....	45
表 47	變異數分析.....	45
表 48	抽象推理能力在「實作測驗」成就 Scheffe 之事後比較表.....	45
表 49	抽象推理能力=低推理能力之平均數與標準差.....	46
表 50	變異數同質性檢定.....	46
表 51	抽象推理能力=中推理能力之平均數與標準差.....	46
表 52	變異數同質性檢定.....	46
表 53	抽象推理能力=中推理能力之平均數與標準差.....	46
表 54	變異數同質性檢定.....	46
表 55	單純主要效果變異數分析摘要表.....	47
表 56	相關係數的強度大小與意義.....	47
表 57	推理能力與國中程式語言筆試成就之相關係數表.....	48
表 58	推理能力與國中程式語言上機實作成就之相關係數表.....	48
表 59	推理能力對國中程式語言筆試測驗之多元迴歸分析摘要表(N=142).....	48
表 60	推理能力對國中程式語言 VB 上機實作之多元迴歸分析摘要表(N=142).....	49
表 61	不同教學方法與推理能力在國中程式語言學習成效之差異分析彙總摘要.....	51

## 圖目錄

圖 1 研究設計架構圖.....	15
圖 2 「與電腦對話」課程 SCORM Aggregation 架構.....	18
圖 3 傳統教材範例圖.....	19
圖 4 多媒體教材設計流程圖.....	21
圖 5 多媒體教材範例圖.....	22
圖 6 實驗程序流程圖.....	28
圖 7 資料分析流程圖.....	30
圖 8 筆試測驗之二因子變異數分析圖.....	31
圖 9 單純主要效果與主要效果比較分析流程圖.....	32



# 一、緒論

電腦已是國人不可或缺的學習工具，在資訊學習範疇內，該如何將抽象不易學習的概念經過電腦的設計，轉換為具體而容易接受的觀念，將是學習成效的關鍵因素。教材呈現方式也會因學生的解讀能力不同而有不同的學習效果，本研究以「推理能力強弱」為題，期能藉由本研究瞭解學生推理能力強弱在程式語言單元的學習成效差異。本章就(一)研究背景與動機(二)研究目的 (三)待答問題 (四) 研究假設 (五) 研究範圍與限制(六)名詞解釋做描述。

## 1.1 研究背景與動機

在九年一貫課程的六大議題中，資訊教育議題的基本理念旨在培養學生資訊擷取、應用與分析的能力，使學生具備正確資訊學習態度，包括創造思考、問題解決、主動學習、溝通合作與終身學習的能力。教師該如何善用科技來整合教學，以幫助學生達到這些能力，是值得思考的問題。

「放對位置，每個人都是天才。」人類天生都有非常大的潛在能力，個個都是天才，只是我們一直沒有發現。心理測驗是用以測量人類心理特性的一種新科學工具。心理學家與教育工作者可根據它所測量的結果，將人類的心理現象給予一種數字的說明，而便於從事研究和改進教育工作的效率[1]。測驗已經成為了解學生最有效的方法之一，它在學校教育和輔導工作上實為一種不可缺少的科學工具。多因素性向測驗，可以了解學生潛在的能力，教師可以藉著了解學生，設計出符合學生需求的課程，以學生為中心發展的教材，將可達到因材施教的目標。

當學生在學習抽象概念時，若心中無法建立具體的概念模式，則容易產生挫折而放棄，而傳統教科書在程式語言的呈現上受到這個限制，且不能符合個別化教學的目的，為了解決這個問題，電腦輔助教材的設計紛紛被探討。許多研究結果發現電腦化

多媒體教材可以提升學習動機與學習成效，及澄清迷思概念具有正面的影響，可以增進學生學習成就並提高他們對於新奇事物的興趣。電腦輔助教材有助於學生學習抽象、複雜的概念，但在國內的實徵研究，對於國中生該如何學習程式語言這個抽象概念的課程，則付之闕如。

國中目前的資訊教育並未全面實施程式語言教學，許多電腦教師認為國中生學習程式語言有其困難點，例如：授課時間為一週一堂，在教學課程設計上安排不易，程式語言為抽象概念教學，對於此階段的國中生建立具體概念有其難處，所以本研究致力於設計國中生學習程式語言的多媒體教材，並結合實驗課程以探討學生的學習成就。

在資訊化的社會中，培養每個國民具備資訊知識與應用能力，已為各國教育發展的重點，各國紛紛推動相關的資訊教育計畫。依據九年一貫新課程之精神，在資訊教育方面，藉由這個單元能夠增進學生利用各種資訊技能，進行資料的搜尋、處理、分析、展示與應用的能力，培養電腦基本使用的技巧與知識，能夠認識程式語言、了解其功能與應用。



## 1.2 研究目的

在傳統程式語言的教學方法，教師都是依照教材在黑板上進行程式執行的過程及講解，然後直接在程式語言環境下進行操作，而學生只能經由觀看「結果」來驗證所學，但對於課堂上還未理解的過程內容，要再次學習將會受到限制。而多媒體教材在抽象的概念內容可以具體化呈現，對於程式執行的過程，也可以清楚的看到，讓學生的學習不會受到時間上的限制，可改善傳統學習的缺點。

本研究利用準實驗研究法來探討接受傳統教學方式的學生(控制組)，與接受多媒體教學方式的學生(實驗組)，在國中資訊教育領域中程式語言單元學習成就上的差異，及探討推理能力不同的國二學生在程式語言學習成就上的差異。

其具體目標如下：

1. 探討多媒體教學與傳統教學在國中程式語言學習成就上之差異。
2. 探討推理能力強弱在國中程式語言學習成就上的差異。
3. 探討推理能力與國中程式語言學習成就的相關。
4. 探討推理能力對國中程式語言學習成就的預測力。

### 1.3 待答問題

根據研究目的，本研究有以下幾個待答問題：

- 一、不同的教學方式，在程式語言學習成就上是否有顯著差異？
- 二、不同推理能力的學習者，在程式語言學習成就上是否有顯著差異？
- 三、推理能力與程式語言的學習成就是否存在相關？
- 四、推理能力能否有效預測程式語言學習成就？



## 1.4 研究假設

由研究目的與待答問題，本研究擬定之研究假設如下：

假設一：實驗組與控制組的全體學生在接受實驗後，其學習成就有顯著差異。

1-1 實驗組與控制組全體學生接受實驗後，在「筆試測驗」成就上有顯著差異。

1-2 實驗組與控制組全體學生接受實驗後，在「實作測驗」成就上有顯著差異。

假設二：推理能力不同的學習者，其學習成就有顯著差異。

2-1 推理能力不同的學習者，在「筆試測驗」成就上有顯著差異。

2-1-1 語文推理能力不同的學習者，在「筆試測驗」成就上有顯著差異。

2-1-2 數學推理能力不同的學習者，在「筆試測驗」成就上有顯著差異。

2-1-3 抽象推理能力不同的學習者，在「筆試測驗」成就上有顯著差異。

2-2 推理能力不同的學習者，在「實作測驗」成就上有顯著差異。

2-2-1 語文推理能力不同的學習者，在「實作測驗」成就上有顯著差異。

2-2-2 數學推理能力不同的學習者，在「實作測驗」成就上有顯著差異。

2-2-3 抽象推理能力不同的學習者，在「實作測驗」成就上有顯著差異。

2-3 實驗組推理能力不同的學習者，在「筆試測驗」成就上有顯著差異。

2-3-1 實驗組語文推理能力不同的學習者，在「筆試測驗」成就上有顯著差異。

2-3-2 實驗組數學推理能力不同的學習者，在「筆試測驗」成就上有顯著差異。

2-3-3 實驗組抽象推理能力不同的學習者，在「筆試測驗」成就上有顯著差異。

2-4 實驗組推理能力不同的學習者，在「實作測驗」成就上有顯著差異。

2-4-1 實驗組語文推理能力不同的學習者，在「實作測驗」成就上有顯著差異。

2-4-2 實驗組數學推理能力不同的學習者，在「實作測驗」成就上有顯著差異。

2-4-3 實驗組抽象推理能力不同的學習者，在「實作測驗」成就上有顯著差異。

2-5 控制組推理能力不同的學習者，在「筆試測驗」成就上有顯著差異。

2-5-1 控制組語文推理能力不同的學習者，在「筆試測驗」成就上有顯著差異。

2-5-2 控制組數學推理能力不同的學習者，在「筆試測驗」成就上有顯著差異。

2-5-3 控制組抽象推理能力不同的學習者，在「筆試測驗」成就上有顯著差異。

2-6 控制組推理能力不同的學習者，在「實作測驗」成就上有顯著差異。

2-6-1 控制組語文推理能力不同的學習者，在「實作測驗」成就上有顯著差異。

2-6-2 控制組數學推理能力不同的學習者，在「實作測驗」成就上有顯著差異。

2-6-3 控制組抽象推理能力不同的學習者，在「實作測驗」成就上有顯著差異。

假設三：推理能力強弱與程式語言學習成就存在著相關性。

假設四：推理能力較高者程式語言學習成就較佳。

## 1.5 研究範圍與限制

本研究的範圍與限制如下：

- 一、本研究所設計的單元為參照九年一貫資訊教育領域之能力指標所設計，有別於高中生所學之程式語言單元。
- 二、本研究以苗栗縣某國中二年級學生為研究對象，因此經由分析之統計結果未必能代表所有地區的學生。
- 三、受測學生在國中學過一學期資訊課程，內容為『文書處理』，完全沒有學過程式語言的相關概念。由於樣本數有限，因此在推論上受到限制。
- 四、本研究限於學校原班級之教育環境與課程安排，無法進行隨機化的實驗設計，僅採用準實驗研究方式進行。

## 1.6 名詞解釋

壹、教學方法

五、傳統教學法

傳統的教學法，是採用書面教材搭配學習單、板書、上機實際操作來講述程式語言的概念。

## 六、多媒體教學法

將程式語言的概念透過多媒體編輯工具(如Flash或視覺化軟體--編輯手)編輯呈現出來，教師藉由使用多媒體來進程式語言的概念教學，學生可以邊觀看輔助軟體邊操作學習環境。本研究是採用編輯手來製作多媒體教材。

### 貳、推理能力：

一般性向是指個人在某方面的特殊能力，亦即指與某些特定學習或技能活動有關的能力。所以性向是指個人可能發展的潛在能力，這種潛在能力必須藉著訓練、學習才能發揮出來[2]。本研究所要探討的性向為中國行為科學社所出版的多因素性向測驗中的三個分測驗，分別為：語文推理、數學推理及抽象推理。

### 參、學習成就：

指授課單元結束後，進程式語言的測驗，分為筆試測驗及實作測驗，得分愈高，表示學習成就愈高。筆試測驗為：VB 程式語言基本觀念的筆試，實作測驗為：VB 程式語言簡單技能操作測驗。



## 二、 文獻探討

影響教學的成效的關鍵為教材與教法，教師該如何教？教材該如何編？學生才能有效的學習。教學的重點是讓學生吸收、瞭解與應用所學，在教師自編教材前，若能了解如何教更有成效，如何編教材更有實質助益，那麼教育的功能將更容易達到。

### 2.1 性向與學業成就的關係

「性向」(aptitude)係指個人天賦的潛在能力(potential ability or capacity)，亦即個人接受充分的教育或訓練而可獲益的學習能力，其所著重者在於個人將來能力發展的最大可能性。

藉由多因素性向測驗(multi-factor aptitude test)，可用性向組型表示受試者在若干方面的潛在能力，對於了解受試者潛能是很科學的工具。Bernard & Whitly [3]指出「性向」為一種「潛在能力」，一種學習新知識、新技能的能力，為個人在處理工作時所具有的專門能力或特質的組成。亦即高性向者在經過學習或訓練後，將來可能在與性向相關的方面有較高成就傾向，且較不易受到外在環境因素的影響而改變的個人潛能[4]。智力測驗是測量個人的普通能力，而性向測驗(aptitude test)則是測量個人從事某些活動或職業的潛在能力，亦即是特殊能力的測量。由於智力是指個人的抽象思考、理解、推理與記憶等方面的心理能力，而此能力與學習有正相關，而性向測驗在測量某些活動或技能的潛在能力，這種能力有些是僅限在某一特定、獨特的潛力。因此，學校教師可使用各種性向測驗來了解學生潛在的能力，藉由其高低能力提供學生課程輔導或將來從事某種行業的決定，也可藉由性向測驗給予學生適當教導，讓學生的潛能充分發揮出來，以造育其才。

由於電腦科技的發展以及電腦學習環境的改善，使得人機互動、多媒體教學，更為容易[5]。在教學上比起以往，多了使用多媒體教學的機會，尤其，隨著電腦硬體的日新月異，軟體技術的不斷更新，使得電腦在教學上的應用，已非常普及。[6]。

比起傳統講述教學，學生的學習有新的刺激，在教學研究上也有不少人對於多媒體教學以及性向跟學習成就的研究，如陳毅賢在〈電腦模擬教學在高職氣油壓課程之教學實驗研究〉一文中[7]，探討該因素對高職學生在氣油壓控制學習成就上的差異，結果發現高性向的學生，經過學習與訓練後，在相關方面有較高成就的傾向。此外，教學設計搭配學習者的推理能力與知識，會產生最佳的學習效果。本文也提出精熟的練習有益於學習成效。正如 Gorrell[8]對於電腦模擬教學的評價，認為藉由增加模擬練習的次數，將能增進解決問題的技巧。而對於傳統講述教學策略，因個人性向能力不同而有差異性分析，如語文推理能力較高者組學生，在「筆試測驗」成就分數上，顯著優於語文推理能力較低者組學生。

## 2.2 推理能力與程式語言的關係

除了性向與學習成就的關係之外，程式語言在教學上也已受到多方討論，在教學策略上也有各種的實驗教學，如許湧坤在《網路合作學習模式應用於程式設計課程之研究》一文中[9]，應用合作學習的理論，探討網路合作學習方法，是否適用於高職學生的程式設計課程以及是否可以提升學生的學習成效及學習動機。

程式語言的教學目標在於讓學生了解程式語言的基本結構，以及運用程式語言解決問題[10]。而對於電腦程式語言的研究，曾錦達[11]在其研究中提出一套以提昇一般問題解決能力為主要目標的電腦程式語言教學法—問題導向教學法，且探討應用此一教學法所做的一項教學研究。結果顯示接受問題導向教學法的學生，確能在與程式語言有密切相關的思考能力上獲益，同時在相關較低的思考能力上也有較佳的表現，但後者並未達統計上的顯著差異。最後並提出幾項建議，認為電腦程式語言教學的主要目標應該是提升問題的解決能力，而已問題導向教學法作為教學參考。並且教導學生解決一般問題是必須藉由經驗法則，特別是電腦程式語言的教學更必須與其他學科配合。

另外，一般的同學在學習程式語言課程時，普遍感到困難及抽象，因為此課程需

要學生的基本數學、英文能力，加上程式設計的邏輯設計觀念較抽象，因此學生在學習的過程中（包含課堂課及上機實作課），容易經常遇到問題而阻礙學習的發展。根據 Konvalina[12]研究指出，當學生的數學成就愈高，相對其電腦成就也較高，而電腦的操控能力與邏輯思考、解決問題的能力有關。Shaw 和 Okey[13]兩人曾探討電腦模擬教學對中學生的成就的影響，其結論中提及具高邏輯推理能力者會較低邏輯推理能力者有較佳的成就。因此許湧坤[9]在《網路合作學習模式應用於程式設計課程之研究》一文中指出老師面對此問題時，有時會採用分組教學的方式，透過小組成員互相指導的方式，可以提升低學習成效同學的學習成果。

## 2.3 多媒體應用於教學的理論

游自達[14]指出個人將習得的知識或技能加以類推應用到新情境中的現象，一般稱之為「學習遷移」。學習遷移是一種學習結果擴展的現象。知識遷移是學習遷移的一類。個人把所學得的知識應用到其他類似且難度相似的情境中，為「水平遷移」。因應情境的不同，將所學得的知識加以重組，形成比既有知識更高層次的學習，為「垂直遷移」。遷移作業的型態有二類：(1)低階遷移(low road transfer)：為知識技能在經由反覆練習而趨於自動化的情形下，面對與知識技能練習或獲得的情境相近的情況時，既有的知識技能被激發運用的現象。為「近程遷移」(near transfer)或「領域內的遷移」(within-domain transfer)。(2)高階遷移(high road transfer)：為需要學習者從學習情境中思考抽取共通原理原則的一種方式。需要學習者反省性的思考(reflective thought)並積極搜尋不同情境遷移的關連。為「深度遷移」或「遠程遷移」。由於客觀教學環境的限制，程式語言教學如果要達到有意義的學習遷移去提昇一般問題解決能力，則勢必要採用所謂的高階遷移，也就像 Alessi & Trollip[15]的研究，他們認為電腦模擬教學可增加學生的學習動機，可培養較大的知識遷移及類化能力，比起教導式與練習式電腦輔助教學更具主動性，更能引發學生的學習動機，經由電腦模擬，學生知識、技能等的學習遷移現象，更具效率與有效性。

經過 Palumbo 及 Reed[16]的研究，選擇以 BASIC 為高中生學習程式語言的工具，經過 15 週的課程，結果發現 11 位學習 BASIC 的學生在問題解決能力上優於另外 11 位控制組的學生。Norris 及 Jackson[17]針對 72 位大學生進行一學期的 BASIC 程式設計課程，結果發現學生在課程中所學習的問題解決及關鍵性思考(critical thinking)能力確實有遷移到其它情境。Choi 及 Repman[18]則以大學生為研究對象，在經過 15 週的 Pascal 與 FORTRAN 程式語言學習後，結果在問題解決能力上均優於沒有學習程式語言的控制組學生。

此外，Pea 和 Kurland 曾主張要實現程式設計教學在問題解決能力上的正向效應，則必需很明確的教導學習者一些解決問題的經驗法則。因而研究者在分析一些經驗法則於實證研究上的有效性後，在教材中必須經過教學者的特別設計，而研究者認為在程式語言教學中，程式設計的內容如能與學習者該階段其它學科的學習主題相聯結，則不但能提高學習者的學習興趣，也有助於學習遷移至一般問題解決能力。

因此，教學者必須設計特有的多媒體教材來輔助教學，而多媒體教材的設計均有其理論的基礎，導引設計的方向，然而學習的心理學者對於學習的理論尚無一致的看法，依據不同的理論，多媒體教材會有不同的對應措施。主要的學習理論為行為學派、認知學派及社會學習理論等[19]。

行為學派強調刺激與反應為學習的基本歷程，因此教學的設計應包括：強迫性的進度、明顯的反應、立即的回饋與加強學習、重視激勵及確認、控制學習順序等。因此在多媒體網路的學習系統中應預設學習過程及進度，提供大量練習，並立即給予答案回饋等。社會學習理論認為人類的學習是人與社會不停交互作用的歷程，透過觀察、模仿等學習，用於網路多媒體教材的設計便多設計練習範例，讓學習者可以透過觀察與模仿等完成學習。認知學派是以個體接受訊息、貯存訊息、運用訊息的模式來解釋人類的認知歷程，教學設計應著重學習者的內在歷程與心智的運作，而不是僅讓學習者做選擇與判斷而已。因此，網路多媒體教材的設計在提供資訊，使得學習者容易記憶，並提供開放性的問題，鼓勵學習者自我尋找資料、閱讀，並進行小組討論及合作學習等，在反覆練習、詢問、回饋中完成自我的學習[20]。

再者，不同的教學策略也會影響程式語言的學習。因此，鍾靜宜[21]在《教學策略與學習工具對高中程式語言學習之影響》一文中，設計以問題解決步驟為基礎的問題導向教學策略，及以語法為基礎的程序導向教學策略，分別配合程序式程式語言(QB)及物件式程式語言(VB)進行教學，探討對學生程式語言學習成效的影響。其研究目的更有以下三點：1. 探討問題導向及程序導向的教學策略對學生程式語言學習成效的影響。2. 探討程序式及物件式程式語言對學生程式語言學習成效的影響。3. 探討學生對於融入問題導向與程序導向教學策略的學習活動之看法。不過，該文對於抽象推理能力與電腦及傳統教學，並未能提及，也是以高中生二年級為研究對象，與本論文設定以國中生為對象，有很大的差距。而易國良[22]在《「網路合作學習」對「問題導向學習」成效的影響-以國中自然科學為例》一文中，結合合作學習以及問題導向學習，將問題導向學習的核心—合作學習，予以網路化的學習環境，探討在問題導向學習的教學策略之中，運用網路合作學習與教室合作學習，對學生學習成效的影響。該研究企圖結合網路合作學習融入問題導向學習的學習模式，期盼在融入網路合作學習的特性後更能增進問題導向學習的學習成效。

## 2.4 多媒體與學習成效的關係

有關傳統教室與網路教學之比較是優劣互見的。傳統教室教學之優勢在於師生中的課堂立即互動、教師能有效掌握教學活動進行，此外，張靜馨[23]亦指出傳統教學有簡單方便、經濟快速、省時省事的優點，但也有效率低、效期短、特定性等缺點。而網路教學之優勢為適合讓學生自我學習、師生與同儕互動多向、教材多元化等，但有教師難掌握學生真實學習過程、認知超載等疑慮[24][25]。而「電腦多媒體教學」乃是利用電腦綜合多項教學媒體，例如：綜合文字、圖片、影像、音樂等不同特性的媒體進行教學的一種方式。其優點甚多，例如可用以協助教師引導學生進入學習情境，或由學生自己操作以獲得良好的學習效果。所建構之教學多媒體富有變化且容易操作，也能培養學生主動學習的態度[26]。

由於一般性問題解決的技巧不一定能有效運用於特定領域的問題解決歷程[27]，因此學者針對不同領域的知識特性提出特定問題解決技巧[28][29][30]。加上近年來網路教學平台、軟硬體技術及相關教學研究發展成熟，已能支援完全網路教學，而不再處於輔助傳統之角色。因此有不少研究主要探討傳統講述教學以及運用多媒體教學在學生學習成就之間的差異，Khalili & Shahaani [31]的研究就發現，應用電腦的教學可增加學生的學習成就。如吳珮瑜[32]在《傳統教室與網路教學環境中思考風格、學業成就與學習態度之研究》一文，便是一個顯著的例子，她認為在傳統與網路教學環境風格之變化，只有立法風格由網路教學環境轉變成傳統教學環境有顯著降低，其餘思考風格變化不明顯。分析學習滿意度與態度，立法、行政、內向風格明顯者與傳統教學環境各項滿意度較高，學業成就也高；外向風格明顯者在網路教學環境相關滿意度也較高，但學業成就則較低；司法風格與教學環境相關則不明顯。

因此，學習成就與教學策略必然有很大的關係，Sternberg[33]亦認為老師應靈活運用各種教學方式，一方面可以讓每位學生都有機會接受不同磨練，另一方面可以照顧到學生個別差異。那麼，教師在選擇教學環境也應針對個別差異給予不同環境發揮才是。所以設計與製作教學媒體的過程中，就必須特別注意，而多媒體教學並且潛藏多項有利於教學成效的步驟，包括以下八點[34]：

1. 內容的選擇與組織可以更精細：當計畫製作一套教學媒體時，教師必須事先對內容給予仔細的思考。而思考過程中促使教師構想教學內容的結構與安排，以便學習者易於了解。
2. 教學的實施可以更標準化：每一個教師在不同情境對同樣教材內容可能會有不盡相同的說明，然而，使用教學媒體則將減低其間的差別，因為教學媒體涵蓋標準化的訊息。
3. 教學可以更有趣：媒體的特性之一是能夠引起學習者注意並保持敏銳的學習狀態。內容的清楚與連貫，特殊效果的使用等因素，皆能引起學習者發笑或深思。
4. 藉由適當學習理論的應用，學習可以更具互動性：經過良好的設計，教

學媒體內容的組織與呈現可以導致更好的教學。通常設計媒體時，許多學習理論的觀點將會納入考慮，如學習者的參與、回饋、增強作用等，儘量使學習者涉入學習活動中。學習者與教學媒體持續互動的結果，不僅提高教學效益，同時也提昇學習層次。

5. 學習時間需求可以減少：比起傳統教學，大部分的媒體呈現需要較少的時間來傳遞訊息。但在這較短的時間裡，有大量的訊息將傳達給學習者，並被吸收。
6. 學習的品質可以增進：只要能將圖像、聲音、文字加以妥善組合，教學媒體可以將知識有條理的傳播給學習對象。
7. 教學可以隨時依需要而進行：如果教學媒體是為了個別學習而設計，那麼學習者可以依個人需求而不受時間與地點的限制來進行學習。
8. 個人對於學習內涵與過程的正面態度可以更加強：學習者若能感受到媒體學習的樂趣與滿足，並給予正面評價，則可以加強學習效益。

許多研究者探討影響程式語言學習成效之原因，發現學生學習成效不佳的可能因素有：(1)學生對於電腦系統缺乏詳細的概念模型，不易理解電腦內部的程式執行過程；(2)教師在教學過程中往往以語法為基礎(syntax-based)，太過強調語法的教學，以致於忽略問題解決方法及學生邏輯推理思考能力的培養，使得學生沒有學到問題解決的技巧；(3)教學課程所選用的程式語言不符合教學目標等[35][36][37][38]。因此，教材的設計應依據問題解決的相關理論，運用適當的策略於程式語言教學中，並選擇適合學生的學習工具進行教學，才能提高學生程式語言學習成效及達到教學目標。

### 三、 研究方法

本章旨在描述本研究教學之研究設計，以探討使用不同的教學方法對國中生在程式語言單元學習成效之影響。研究採分組實驗教學進行，一組為傳統教學一組為多媒體教學，茲將本實驗教學設計分為(一)研究設計 (二)實驗對象 (三)研究工具(四)實驗程序(五)資料分析。

#### 3.1 研究設計

本研究以準實驗研究法 (quasi-experiment) 實施。藉由準實驗設計，以瞭解推理能力對國中生在解讀傳統教材與多媒體教材學習成就的影響。本研究主題以九年一貫教材中資訊領域的「程式語言」單元，將學生分為實驗組與控制組，實驗組採用多媒體教學，控制組採用傳統教學，除了教學方法不同外，其餘控制變項力求相同，以降低誤差。

研究的自變項為教學方法及推理能力，而依變項為學生學習程式語言的成就。自變項推理能力為採用中國行為科學社所出版的「多因素性向測驗」內的三個分測驗，分別為「語文推理」、「數學推理」及「抽象推理」。

在實驗過程中，實驗組與控制組所採用的上課教材與學習單皆相同，所接受的實驗處理時間亦相同。在實驗結束後，兩組採用相同的測驗題目進行成就測驗。

研究架構如圖 1：

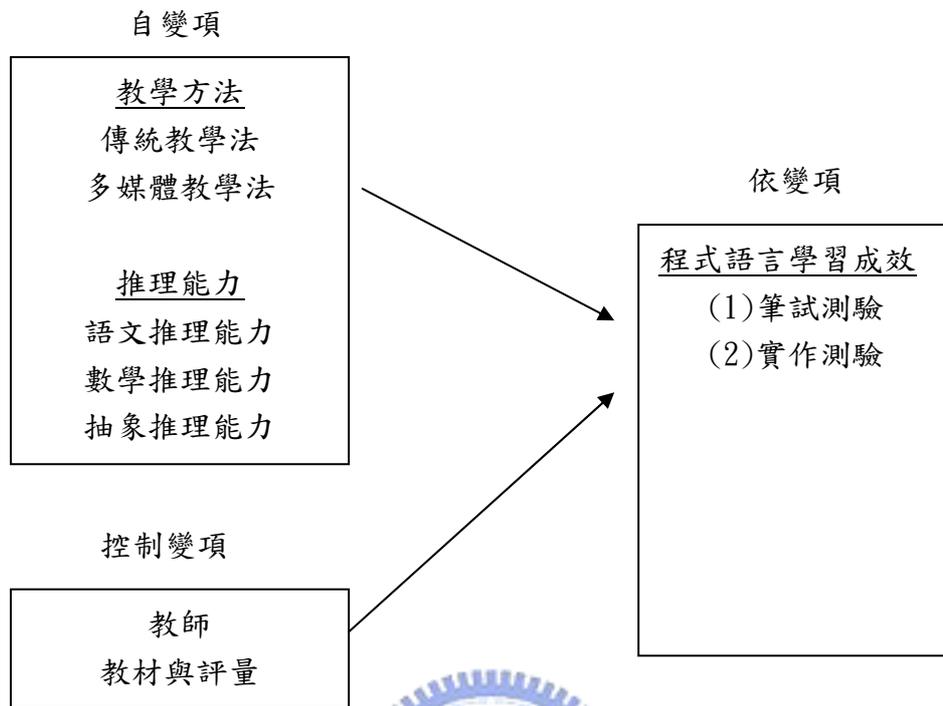


圖 1 研究設計架構圖



## 3.2 實驗對象

本研究以苗栗縣某國中二年級學生作為研究樣本，參與學生共有四個班級，分為實驗組(多媒體教學二班)與控制組(傳統教學二班)，學生共有 142 人，人數分配如下表 1。參與學生在國中階段只學過一個學期的『文書處理』資訊課程，未學過任何程式語言相關的概念，故此課程未施以程式語言相關概念之前測，而是以學生期中考之成績來作為分析的基礎。

表 1 教學分組人數統計表

組別	參與人數
實驗組(多媒體教學組)	71
控制組(傳統教學組)	71
總計	142

本研究之學生皆為常態編班的學生，在研究前以期中考成績來檢驗研究樣本的起點行為是否相同。表 2 列出實驗前的分析資料，由同質性檢定 Levene 檢定顯示，樣本為同質性，透過獨立樣本 t 檢定來檢驗傳統教學組與多媒體教學組各科是否存在差異性，經檢驗結果發現兩組間並無差異，( $t=.809$ ,  $t=.784$ ,  $t=.690$ ,  $t=.110$ ,  $t=.456$ ,  $p>.05$ ) 顯示兩組在教學研究前能力是相近的，符合常態編班的結果。

表 2 傳統組與多媒體組起點行為分析—獨立樣本 t 檢定

組別	科目	人數	平均數	標準差	F檢定	t檢定
傳統組	國文	71	63.83	17.08	.369	.809
多媒體組		71	64.48	14.76		
傳統組	數學	71	53.56	27.41	.186	.784
多媒體組		71	54.82	26.88		
傳統組	英文	71	64.97	31.26	.722	.690
多媒體組		71	62.96	28.80		
傳統組	社會	71	60.62	19.52	1.261	.110
多媒體組		71	55.21	20.58		
傳統組	自然	71	45.62	20.55	2.281	.456
多媒體組		71	42.76	24.79		

為了觀察不同推理能力程度學生的表現，研究者依照學生的推理能力分數將實驗組與控制組的學生加以分群，取推理能力測驗施測後之原始分數依照多因素性向測驗指導手冊內之常模參照表將各項推理能力轉換為標準九的分數後，取各項推理能力標準九分數的前 27%為推理能力較高者，後 27%為推理能力較低者，中間為推理能力中等者，得到高、中、低三個群組，實驗組及控制組的每個群組資料整理如下：

表 3 實驗組與控制組之推理能力高、中、低分群人數分配表

組別	語文推理能力			數學推理能力			抽象推理能力			合計
	高	中	低	高	中	低	高	中	低	
控制組(傳統組)	18	31	22	16	35	20	22	26	23	71
實驗組(多媒體組)	22	29	20	17	33	21	21	26	24	71
合計	40	60	42	33	68	41	43	52	47	142

### 3.3 研究工具

本研究所使用的工具包括：多媒體教材、上課講義、學習單、成就測驗、多因素性向測驗。

#### 壹、教學活動設計

教學活動設計如表 4 所示，

表 4 教學活動設計表

教學活動	教學主題	教學內容
活動一	VB 環境介紹	VB 環境介紹、各項工具列說明、CommandButton 按鈕練習、Label 按鈕練習、專案的儲存
活動二	VB 資料的運算	即時運算視窗介紹、算術運算、關係運算、邏輯運算
活動三	設計表單	變數介紹、表單設計練習、加法計算
活動四	讓程式轉彎的控制敘述	流程圖介紹、IF..THEN..ELSE..練習
活動五	讓程式繞圈子	重複結構概念、FOR..NEXT..練習

## 貳、上課講義：

本研究中實驗組與控制組所使用的教材內容為依據九年一貫能力指標以程式語言單元為例，所自編之教材內容。多媒體教材由研究者使用實驗室技術轉移給智勝國際公司的軟體「編輯手 5.0」編製，再將其教材上傳到研究者的教學網站平台，可讓學生於課後上網觀看。完整教材詳見附錄一、附錄二，部分教材舉例如下。

依據上述單元活動之教學目標，細分為符合 SCORM 課程的 Content Aggregation 架構如圖 2：

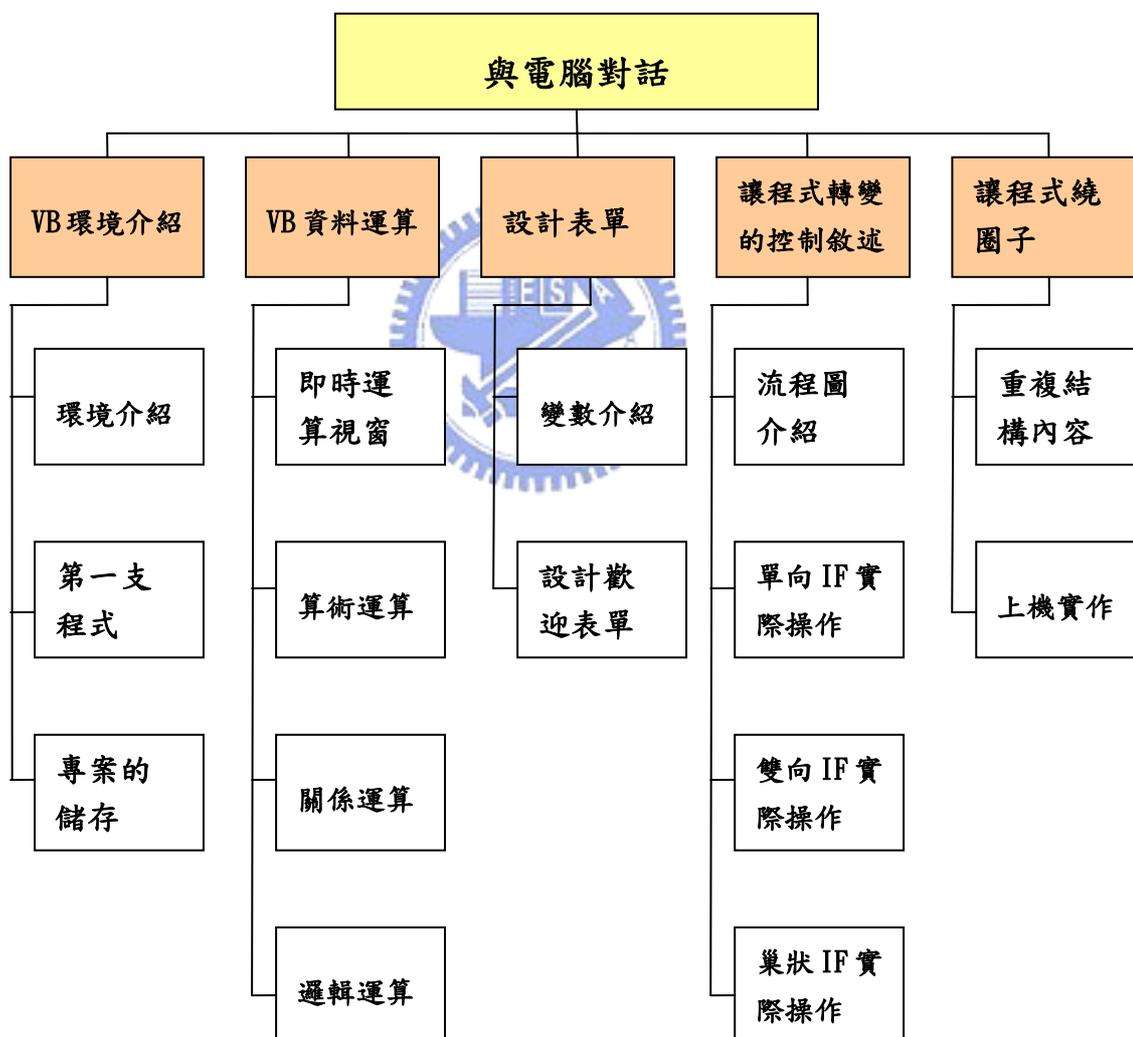


圖 2 「與電腦對話」課程 SCORM Aggregation 架構

一、傳統教材：使用上課講義搭配 VB 軟體進行教學。

在傳統教材中，我們發現圖形與說明文字只能分開呈現，有時在排版上更會呈現在不同的頁面，此時將容易造成學生解讀上的困難。

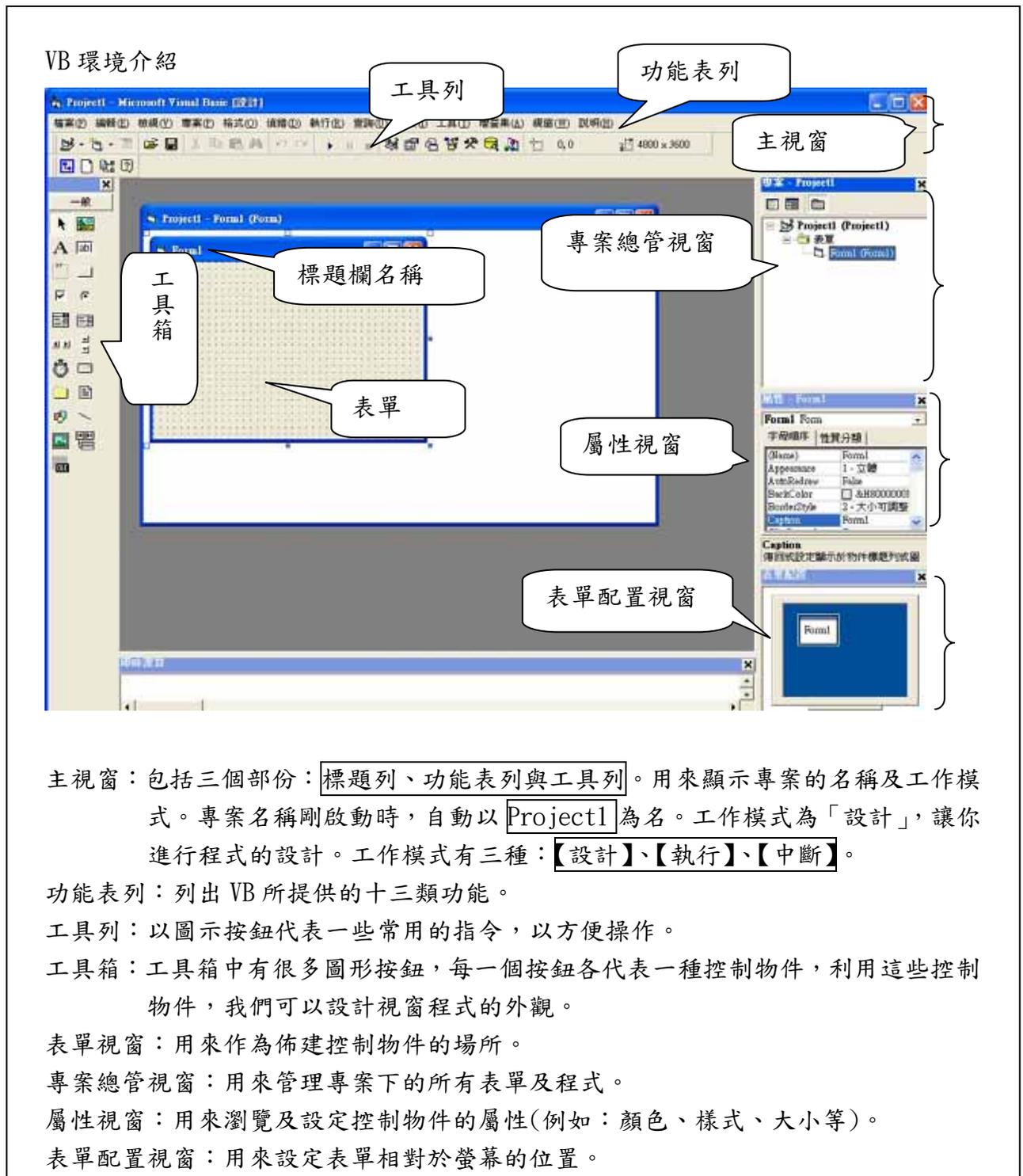


圖 3 傳統教材範例圖

二、多媒體教材：教師使用多媒體教材，學生搭配軟體環境進行學習。

本教學活動的多媒體教材使用智勝編輯手 5.0：

(一)、編輯手介紹：

編輯手 5.0 是一套針對學校教學及電腦入門者所開發的一套廣受肯定的多媒體製作軟體，不僅採用拖、拉、點、選的視覺化編輯技巧，結合數位的聲音、音樂、文字、影像與影片等素材來編輯製作多媒體課程，視訊、文字、動畫還可同步播放，如此先進的功能，能讓您輕而易舉完成多媒體教材，充分享受編輯自如、簡單又好玩的樂趣。

編輯手 5.0 版提供的新功能，包括樣版套用、母片套用、提供安全保護機制、並可轉成符合 SCORM 1.3 國際標準，安全並具有標準的格式，促成教材能在各學習平台間流通自如，擴大資源互通與應用，是 e-Learning 及 e-Training 教材製作的利器。詳細功能請參考智勝國際網站[39]。

(二)多媒體教材設計流程：本實驗所研製的多媒體教材之設計及製作流程如圖4所示。

1、SCORM(Sharable Content Object Reference Model)：「教材再用與共用」是 SCORM 的核心概念。在 SCORM 中，可分享的教材是由三個層次所組成的，分別為共有教材資產(Asset)、共享教材物件(SCO)及整合教材(Content Aggregation)。Asset 指的是最基本的文字、聲音、圖形、動畫、影音或網頁等資料，而 SCO 是由一個或一個以上的素材所構成。不論素材或是元件只要依循 SCORM 規定加上特定的描述資訊，就可被搜索且再運用。

SCORM 標準強調下列幾點特性：

- 可重用(Reusable)－在不同應用環境下，學習內容可以重複用。
- 易取得(Accessible)－學習者在世界各地都可獲取到學習內容。
- 可耐用(Durable)－科技提升或改變時，不須重新修改應用程式或教材
- 可互用(Interoperable)－教材可以在任何開發系統和教學平台上使用
- 可適用(Adaptable)－可隨學習者之經驗，而調整其學習內容，達成彈性學習。
- 經濟性(Affordable)－能以經濟有效的方式開發教材。

2、SCO (Sharable Content Object)：是可以被教學平台所管理及追蹤的最小教材單元，可以包含一個以上的asset。為了被重複使用(reusable)，一個SCO 最好是具有特定教學目標的教學單元。

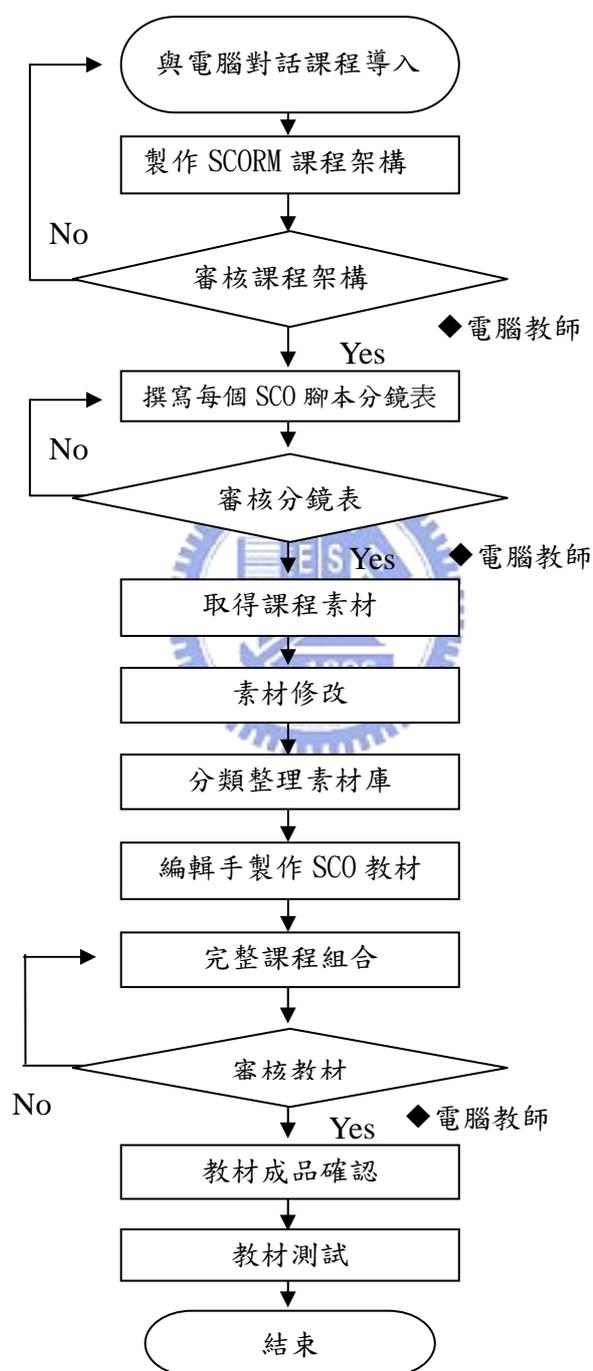


圖 4 多媒體教材設計流程圖

確認分析研究的教材主題單元和多媒體製作工具分析後，開始進行多媒體教材的製作，製作流程如圖 4 示。而在製作多媒體的教材同時，需考慮到和現有的傳統教材有相同的教學目標，如此學生才能學習到相同的概念與能力。以下為將教材單元利用智勝編輯手改編成相同教學目標的多媒體教材，如圖 5 所示。

在多媒體教材中，使用者點選左邊各項按鈕後，會出現相關的解說及圖示，讓使用者可以在同一個視窗中觀看到教學內容，不會受限於傳統教材環境視窗與說明文字分別在不同頁面呈現的缺點。



圖 5 多媒體教材範例圖

參、學習單：在每個單元教學結束後，藉由學習單的練習，可以讓學生自我檢驗所學成效。完整教材詳見附錄三，部分教材舉例如下：



### 單元三：綜合學習單

1、  
let a=10  
let a=a\*2+5  
print a

輸出：\_\_\_\_\_

2、  
a=10 : b=3 : c=5  
a = b \* c  
print a

輸出：\_\_\_\_\_

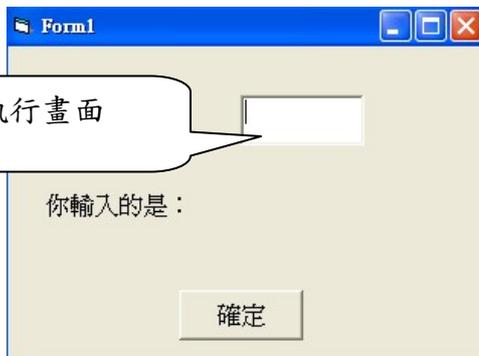
3、  
a=10: b=20  
print a\*2 > b/4

輸出：\_\_\_\_\_

4、  
a=10 : b= 20  
print a > b or a \* 3 < b mod 7

輸出：\_\_\_\_\_

5、你能完成下面的練習嗎？  
說明：按『確定』後，輸出所輸入的數值。



#### 肆、多因素性向測驗

本研究所採用的性向測驗是由中國行為科學社所出版，路君約、盧欽銘、歐滄和等教授合編之多因素性向測驗題本進行施測。該測驗包含八個分測驗：即語文推理、數學推理、機械推理、空間關係、抽象推理、錯別字辨別、文法與修辭、知覺速度與確度等，每一分測驗代表一種基本性向，共有八種性向，其中語文推理和數學推理又合併為一項性向，稱為普通學業性向，故總共可得九種分數。適用對象為國二至高三的學生。可提供學校實施教育與職業輔導方面之參考資料。將本研究所採用的三種分測驗說明如下，詳細內容請見「多因素性向測驗題本」。<sup>[40]</sup>

(一)語文推理：為了解語文概念的能力，目的在評估學生抽象或概括的潛力，而非簡單的語文流利或字彙認識。測驗項目採用空缺兩端的雙重類推，要受試者從其下四對詞中作完善的選擇。由於它的多樣性，特別適於測量比較複雜的推理能力：這和早期的簡單類推的解答只靠“聯想”有所不同。

例題：

這個測驗每題的第一個詞和最後一個詞都空著，作答時，要從下面四個答案中選出一對詞來，使它第一個詞填在第一個空格裡，第二個詞填在第二個空格裡。剛好成為一個意義完整的句子。

請看下面的例題：

例 1：\_\_\_\_\_之於晝好像月之於\_\_\_\_\_。

A、亮-暗

B、光-星

C、日-夜

D、晨-寒

(二)數學推理：設計這個測驗在“了解數目關係”以及“處理數目概念”的能力。項目方式通常“算數計算”而非解答“應用問題”。雖採計算方式，但並未犧牲了推理能力的測量。若干項目雖為簡單計算，但實質上要求數目關係的理解。

例題：

這是數學推理測驗，每題的右邊有 A、B、C、D、E 五個可能的答案，選定正確答案之後，在答案紙例 1 後面，相對應答案長方形內，畫滿表示出來。

例 1 · 加法

$$\begin{array}{r} 4 \\ + 11 \\ \hline \end{array}$$

- A 15
- B 16
- C 25
- D 26
- E 以上全不對

語文推理測驗乃預測在複雜語文關係和概念的場合中推理正確的情形。這無論在教育或職業園地中都極為重要。數學推理測驗乃指數目推理、運用數目關係以及明智處理數量材料的能力。這種能力結合語文推理，在教育預測方面佔重要地位的，有數學、物理、化學、工程以及在其中數量思考為中心的學科。下列各種職業如實驗室助理、會計員、統計員、運務員；以及木工、修理或製作工具的人員，和物理科學相關聯的技術員等。

語文推理和數學推理相結合的，就是學業性向測驗，是預測廣泛的，過去泛稱為智力測驗。

(三)抽象推理：乃是學生推理能力的非語文量數，項目形式是要受試者依左方五個圖形的排列原則中，而從右方四個圖形中，選出一個符合其排列原則的項目來。

例題：

在這個測驗裡，每題左邊一組五個”問題圖形”是依據某一個順序排列的。作答時，你要從右邊一組四個”答案圖形”中，找出一個圖形，使它能和左邊五個”問題圖形”的順序聯接起來，成為一個完整的系列。

請看下面的例題

例 1 ·

問題圖形

答案圖形



這個測驗在補充以語文和數目為內容的普通智力測驗。強化了解抽象圖形的組型關係——由非文字圖案中類化和歸類各種原則。在普通情況下，抽象分數乃和物體間（並非文字和數量間的）的知覺關係的課程專門職業和一般職業有關聯。在這種意義下，抽象分數應和空間和機械測驗適當結合；而不替代語文測驗，但可用來校正有語文困難的學生；例如，在語文推理測驗得低分，但在抽象圖形上得高分；似可相當正確的判定語文測驗對這個學生也許缺乏效度。

多因素性向測驗指導手冊亦包含各年級在各分測驗上得分之標準九常模表，而此測驗相關之信度與效度如表 5、表 6 所示。

#### 一、信度：內部一致性係數

表 5 多因素性向測驗內部一致性係數(古雷 20 公式)

	南港國中三年級男生	竹東高中二年級女生
語文推理	.84	.60
數學推理	.63	.76
抽象推理	.82	.73

資料來源：路君約、盧欽銘、歐滄和(民 91)，多因素性向測驗指導手冊，中國行為科學社，台北，8 頁。

#### 二、效度：同時效度

表 6 多因素性向測驗同時效度之 r 值表

	效標為區分性向測驗 建國中學高一男生 (N=48)	效標為輔導性向測驗 中和國中二女生 (N=49)
語文推理	.46**	.53**
數學推理	.35**	.52**
抽象推理	.37**	--

資料來源：路君約、盧欽銘、歐滄和(民 91)，多因素性向測驗指導手冊，中國行為科學社，台北，9 頁。 \*\*p<.01

#### 伍、成就測驗：

本研究之後測試題為研究者依據能力指標、教學目標之認知的三個層次：知識、理解、應用所編製，再經由三位專業教師意見後修正而成後測試卷，主要試卷類型分

二類進行施測，一為 VB 程式語言基本觀念的認知能力測驗，採用筆試測驗，一為 VB 程式語言無的技能測驗，採用上機實作測驗。

1、筆試題目分為選擇題 25 題、與程式執行題 5 題。

2、實作題目有三題，請學生依照題目設計簡單的程式出來

題目例題如下，詳如附錄四。

筆試題目例題：

1、( ) 那一個視窗用來設定表單在螢幕上的位置？  
(A)專案管理視窗 (B)屬性視窗 (C)表單配置視窗

2、( )  此控制物件為：(A)標籤 (B)命令按鈕 (C)文字方塊

實作題目例題：

1、請設計一個程式，能輸入國文分數、數學分數，並按「計算」可計算出總分，且有「清除」、「結束」功能的按鈕。



### 3.4 實驗程序

本實驗程序如圖 6 所示：

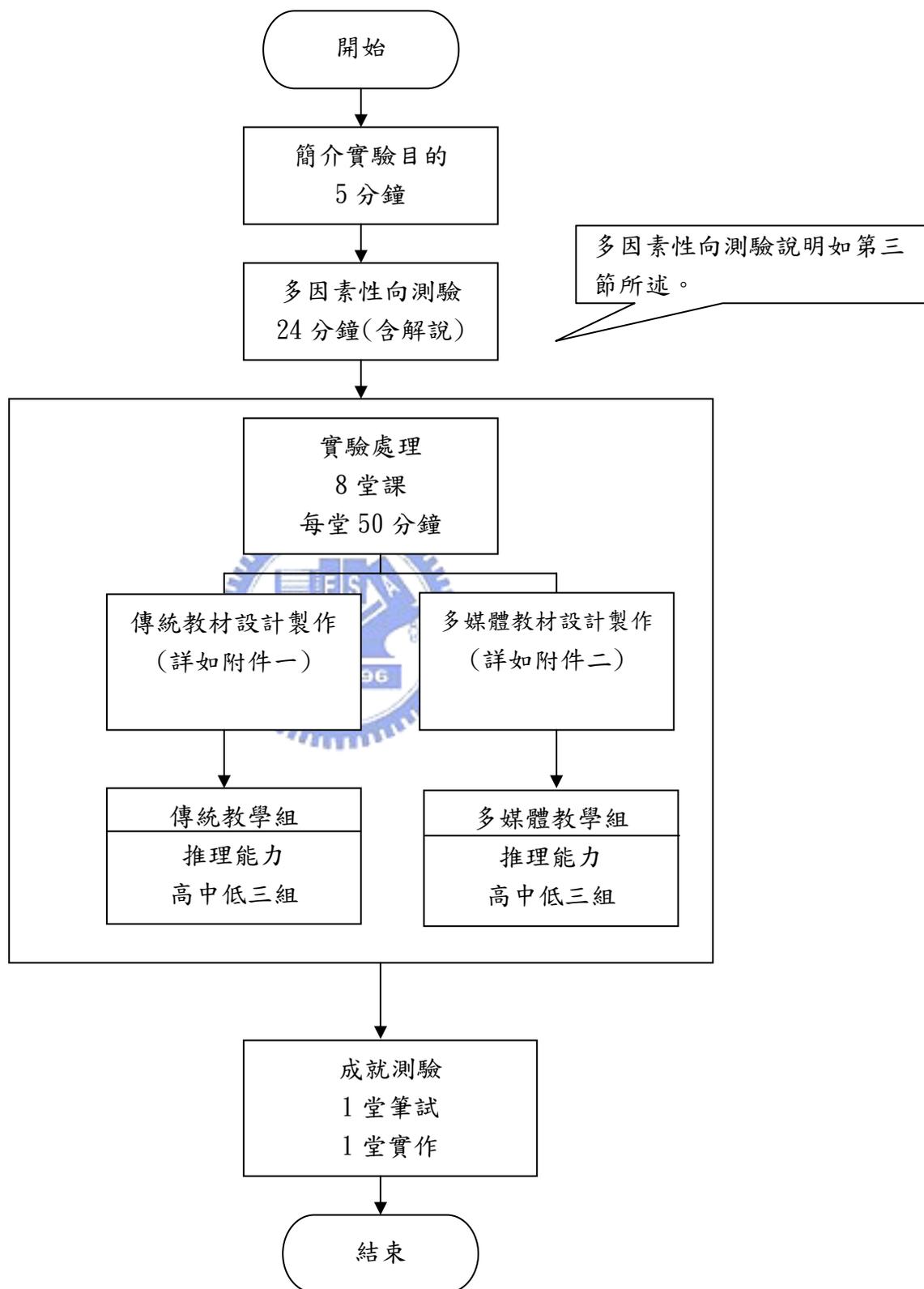


圖 6 實驗程序流程圖

茲將實驗程序分別說明如下：

- 一、簡介實驗目的：本學期教授程式語言，為了解學生之推理能力對學習成就的影響，故在教學前會先進行三種推理能力測驗，在教學結束後會進行課程的總測驗。
- 二、多因素性向測驗：此測驗共有八個分測驗，我們只選擇其中三個測驗來施測，分別為語文推理、數學推理及抽象推理。每個分測驗測量時間為六分鐘，用以了解同學這三種推理能力。測驗後將學生的語文/數學/抽象推理的原始分數對照多因素性向測驗指導手冊內的「國中二年級標準九常模表」，轉成一~九分共九個等第，再依九等第之分數取前 27%為推理能力較高者，後 27%為推理能力較低者，中間為推理能力中等者。
- 三、實驗處理：受試者分為實驗組(多媒體組)與控制組(傳統組)進行教學，教學單元分為五個單元，傳統組與多媒體授課的內容概念相同，只是教材呈現的方式不同，施測時間為八週，每週一堂，共計八堂，每堂為五十分鐘。
- 四、成就測驗：為了解不同教學法及不同推理能力對 VB 程式語言學習成就的影響，在實驗進行後對所有的受試者接受相同的(1)VB 程式語言基本觀念的筆試測驗及(2) VB 程式語言實作的技能測驗，施測時間為各一堂課。

### 3.5 資料分析

本研究資料之分析與處理係使用 SPSS 統計套裝軟體，進行二因子變異數分析。自變項為教學法及推理能力，依變項為學習成就(筆試及實作)。由以下步驟進行分析：若教學法及推理能力交互作用達顯著，則進行單純主要效果比較，否則進行單因子變異數分析。流程如圖 7：

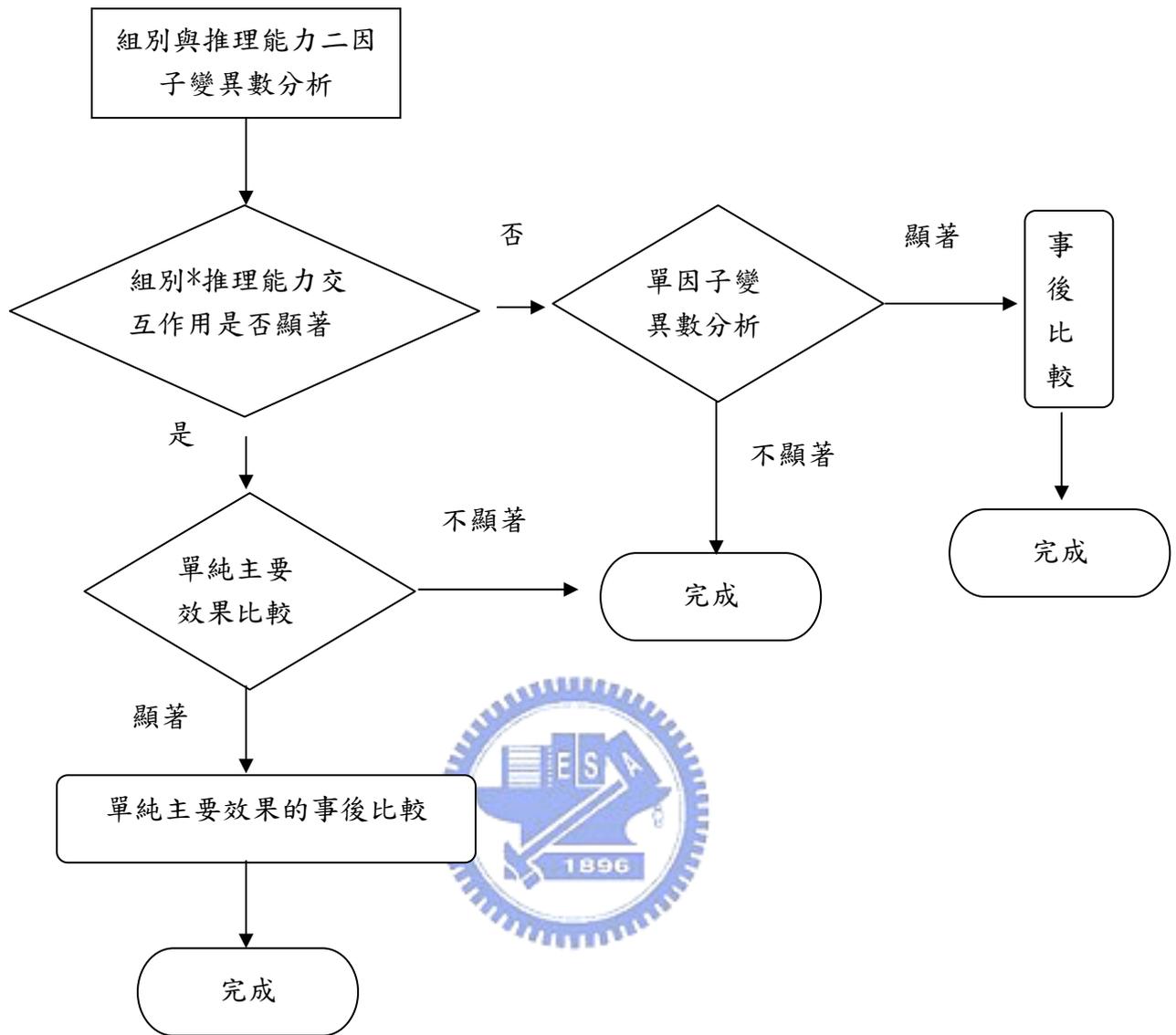


圖 7 資料分析流程圖

## 四、 結果與討論

本章就實驗過程所蒐集之相關資料進行二因子變異數分析，其主要內容包括不同教學法、推理能力在程式語言之筆試測驗與實作測驗之差異性分析。

### 4.1 樣本資料分析

本研究是選自苗栗縣某國中二年級學生四個班級，共 142 人為研究對象。實驗組(多媒體組)二班共 71 人，控制組(傳統組)二班共 71 人。在傳統組與多媒體組中依學生性向測驗之原始分數轉換為標準九後，取標準九分數的前 27%為推理能力較高者，後 27%為推理能力較低者，中間為推理能力中等者。參與研究人數如表 1。

### 4.2 教學方法與推理能力在學習成就之差異性分析

壹、教學方法與推理能力在筆試測驗成績交互作用是否達顯著

教學方法與推理能力，在國中程式語言筆試測驗成績上是否有顯著的交互作用存在，故以教師的教學方法，學生的推理能力為自變項，程式語言筆試成就為依變項，進行二因子變異數分析。

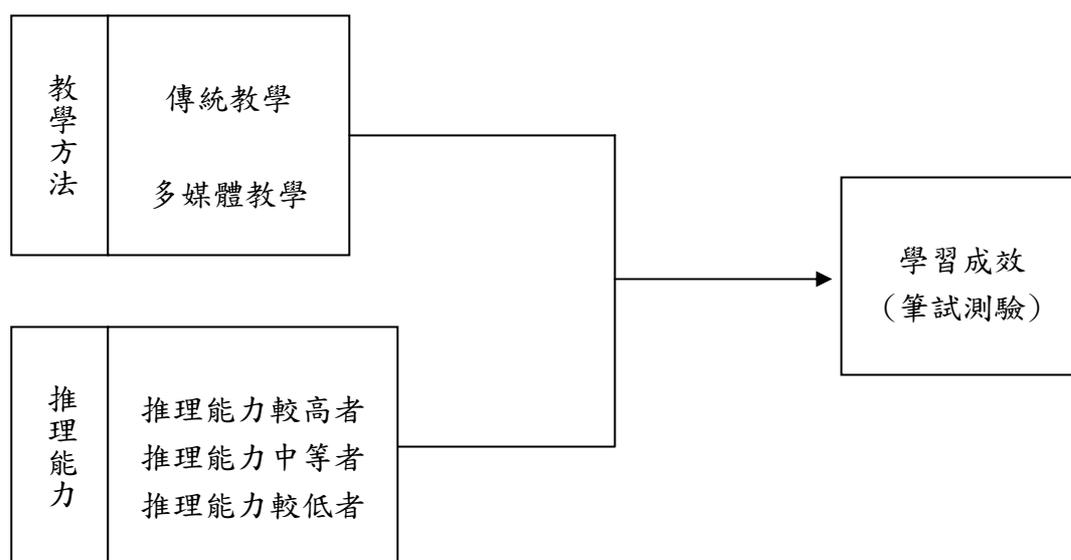


圖 8 筆試測驗之二因子變異數分析圖

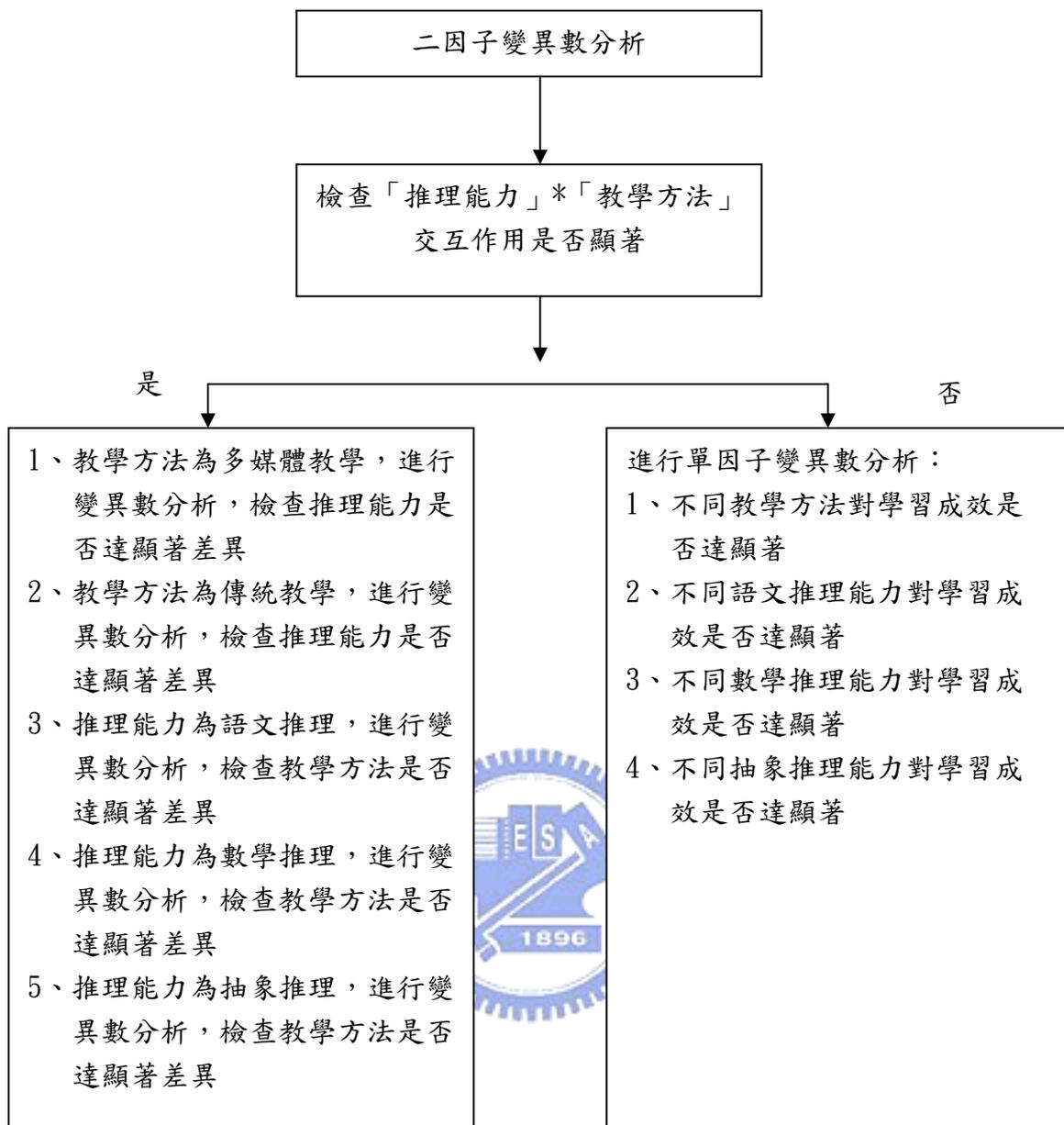


圖 9 單純主要效果與主要效果比較分析流程圖

### 一、語文推理能力與教學方法在國中程式語言筆試測驗成就之二因子變異數分析

由表 7 可以得知：此一獨立樣本二因子變異數分析在主要效果達顯著水準，在交互作用未達顯著水準，顯示教學方法不同，在國中程式語言筆試測驗成就具有顯著的差異 ( $F=5.608, P<.05$ )，語文推理能力強弱也對國中程式語言筆試測驗成就具有顯著的差別 ( $F=5.829, P<.01$ )。由於交互作用未達顯著，應而進行主要效果考驗。

表 7 筆試測驗：二因子獨立樣本變異數分析摘要表

變異來源	型 III 平方和	自由度	平均平方和	F 檢定
組間				
組別	2329.361	1	2329.361	5.608*
語文推理	4842.573	2	2421.287	5.829**
組別*語文推理	1215.285	2	607.642	1.463
組內(誤差)	56489.000	136		
全體	469198.000	142		

\* $p < .05$  \*\* $p < .01$  \*\*\* $p < .001$

### 二、探討不同教學方法，在國中 VB 程式語言筆試測驗學習成就分析

以教學方法為自變項，筆試成績為依變項，進行獨立樣本 t 檢定，由表 8 在傳統組與多媒體組學生之筆試測驗成就上，達顯著差異。表示採用多媒體教學對於學生筆試，有較佳的學習成效。究其原因為資訊領域的課程為一週一堂課，對於從未接觸過程式語言教學的學生而言，此課程為較難理解的內容，在經過八堂課(二個多月)的學習後，對於先前學過的知識已有點模糊，但對於多媒體組的學生，在使用多媒體學習後，印象較為深刻，故在總結性測驗上表現較佳。

表 8 筆試測驗：教學方法 t 考驗檢定

組別	個數	平均數	標準差	t	p
筆試 傳統組	71	49.25	20.84	-2.297	.023
多媒體組	71	57.42	21.53		

### 三、探討語文推理能力在筆試成就之差異分析

以語文推理能力為自變項，筆試成績為依變項，進行單因子變異數分析，由表 10 變異數

同質性檢定之顯著性為.039 <.05，代表違反同質性檢定，由表 11 得知語文推理能力三組平均數之間存在著差異，因違反同質性檢定，故再經由表 12 Robust 強韌性檢定所計算出來的 Welch F 值為 5.778，Brown-Forsythe 的 F 值 6.306，顯著性都<.05，所以比較有信心可以說語文推理能力這三組平均數是有差異的，(F=6.469, p<.05)。由於三種推理能力的學生 F 值檢定結果達到顯著，進一步進行事後比較，以確實得知那二組間的學習成就有差異。

在表 13 事後比較摘要表：語文推理能力較高者>語文推理能力較低者(平均差異值=16.15, p<.05)，也就是語文推理能力高的人在筆試成就測驗上比語文推理能力低的人有較好的學習成就。語文推理能力三個群體的認知成就測驗得分其平均數分別為：46.50、51.92、62.65。

表 9 語文推理強弱之平均數、標準差

	個數	平均數	標準差	標準誤
語文推理能力較低者	42	46.50	19.23	2.97
語文推理能力中等者	60	51.92	19.79	2.55
語文推理能力較高者	40	62.65	23.43	3.70
總和	142	53.34	21.51	1.80

表 10 變異數同質性檢定

Levene統計量	分子自由度	分母自由度	顯著性
3.325	2	139	.039

表 11 語文推理能力強弱在「筆試測驗」成就之變異數分析摘要表

	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	5553.591	2	2776.796	6.469	.002
組內	59662.183	139	429.224		
總和	65215.775	141			

表 12 均等平均數的 Robust 檢定

	統計量	分子自由度	分母自由度	顯著性
Welch	5.778	2	84.037	.004
Brown-Forsythe	6.306	2	119.243	.002

表 13 假設變異數不相等 Tamhane 事後比較表

(I)抽推分類	(J)抽推分類	平均差異(I-J)	標準誤	顯著性
語文推理能力較低者	語文推理能力中等者	-5.42	4.17	.428
	語文推理能力較高者	-16.15*	4.58	.003
語文推理能力中等者	語文推理能力較低者	5.42	4.17	.428
	語文推理能力較高者	-10.73	4.23	.058
語文推理能力較高者	語文推理能力較低者	16.15*	4.58	.003
	語文推理能力中等者	10.73	4.23	.058

\*. 在.05水準上的平均差異很顯著。

#### 四、數學推理能力與教學方法在國中程式語言筆試測驗成就之二因子變異數分析

由表 14 可以得知：此一獨立樣本二因子變異數分析在主要效果達顯著水準，在交互效果未達顯著水準，顯示教學方法不同，在國中程式語言筆試成就具有顯著的差異 ( $F=7.084, P<.01$ )，數學推理能力強弱也對國中程式語言筆試成就具有顯著的差別 ( $F=11.722, P<.001$ )。由於交互作用未達顯著，應而進行主要效果考驗。

以數學推理能力為自變項，筆試成績為依變項，進行單因子變異數分析，由表 16 變異數同質性檢定之顯著性為.027 <.05，代表違反同質性檢定，由表 17 得知數學推理能力三組平均數之間存在著差異，因違反同質性檢定，故再經由表 18 Robust 強韌性檢定所計算出來的 Welch F 值為 12.278，Brown-Forsythe 的 F 值 11.598，顯著性都 <.05，所以比較有信心可以說數學推理能力這三種平均數是有差異的，( $F=11.420, p<.05$ )。由於三組推理能力的學生 F 值檢定結果達到顯著，進一步進行事後比較，以確實得知那二組間的學習成效有差異。

在表 19 事後比較摘要表：數學推理能力中等者>數學推理能力較低者(平均差異值=11.03,  $p<.05$ )，也就是數學推理能力中等的人在筆試測驗成就上比數學推理能力較低的人有較好的學習成效；數學推理能力較高者>數學推理能力較低者(平均差異值=22.39,  $p<.05$ )，也就是數學推理能力較高的人在筆試測驗成就上比數學推理能力較低的人有較好的學習成效；數學推理能力較高者>數學推理能力中等者(平均差異值=11.36,  $p<.05$ )，也就是數學推理能力較高的人在筆試測驗成就上比數學推理能力中等的人有較好的學習成效。數學推理能力三個群體的筆試成就測驗得分其平均數分別為：42.85、53.88、65.24。

表 14 筆試測驗：二因子獨立樣本變異數分析摘要表

變異來源	型 III 平方和	自由度	平均平方和	F 檢定
組間				
組別	2718.854	1	2718.854	7.084**
數學推理	8997.460	2	4498.730	11.722***
組別*數學推理	1447.219	2	723.609	1.885
組內(誤差)	52196.821	136	383.800	
全體	469198.000	142		

\*p < .05    \*\*p < .01    \*\*\*p < .001

表 15 數學推理強弱之平均數、標準差

	個數	平均數	標準差	標準誤
數學推理能力較低者	41	42.85	17.04	2.66
數學推理能力中等者	68	53.88	20.98	2.54
數學推理能力較高者	33	65.24	21.59	3.76
總和	142	53.34	21.51	1.80

表 16 變異數同質性檢定

Levene 統計量	分子自由度	分母自由度	顯著性
3.719	2	139	.027

表 17 數學推理能力強弱在「筆試測驗」成就之變異數分析摘要表

	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
組間	9203.533	2	4601.767	11.420	.000
組內	56012.241	139	402.966		
總和	65215.775	141			

表 18 均等平均數的 Robust 檢定

	Statistic	分子自由度	分母自由度	顯著性
Welch	12.278	2	76.667	.000
Brown-Forsythe	11.598	2	107.661	.000

表 19 數學推理能力強弱在「筆試測驗」假設變異數不相等 Tamhane 成就之事後比較

(I)數推分類	(J)數推分類	平均差異(I-J)	標準誤	顯著性
數學推理能力較低者	數學推理能力中等者	-11.03*	3.97	.010
	數學推理能力較高者	-22.39*	4.69	.000
數學推理能力中等者	數學推理能力較低者	11.03*	3.97	.010
	數學推理能力較高者	-11.36*	4.26	.044
數學推理能力較高者	數學推理能力較低者	22.39*	4.69	.000
	數學推理能力中等者	11.36*	4.26	.044

\*. 在.05水準上的平均差異很顯著。

#### 五、抽象推理能力與教學方法在國中程式語言筆試成就之二因子變異數分析

由表 20 可以得知：此一獨立樣本二因子變異數分析在主要效果達顯著水準，在交互效果未達顯著水準，顯示教學方法不同，在國中程式語言筆試成就具有顯著的差異 ( $F=7.700, P<.01$ )，抽象推理能力強弱也對國中程式語言筆試成就具有顯著的差異 ( $F=15.410, P<.001$ )。由於交互作用未達顯著，應而進行主要效果考驗。

以抽象推理能力為自變項，筆試成績為依變項，進行單因子變異數分析，由表 22 變異數同質性檢定之顯著性為.000  $<.05$ ，代表違反同質性檢定，由表 23 得知抽象推理能力三組平均數之間存在著差異，因違反同質性檢定，故再經由表 24 Robust 強韌性檢定所計算出來的 Welch F 值為 14.506，Brown-Forsythe 的 F 值 13.851，顯著性都  $<.05$ ，所以比較有信心可以說抽象推理能力這三組平均數是有差異的，( $F=14.283, p<.05$ )。由於三種推理能力的學生 F 值檢定結果達到顯著，進一步進行事後比較，以確實得知那二組間的學習成就有差異。

在表 25 事後比較摘要表：抽象推理能力中等者>抽象推理能力較低者(平均差異值=13.46,  $p<.05$ )，也就是抽象推理能力中等的人在筆試測驗成就上比抽象推理能力較低的人有較好的學習成就；抽象推理能力較高者>抽象推理能力較低者(平均差異值=21.93,  $p<.05$ )，也就是抽象推理能力較高的人在筆試測驗成就上比抽象推理能力較低的人有較好的學習成就；抽象推理能力三個群體的認知成就測驗得分其平均數分別為：41.77、55.23、63.70。

表 20 筆試測驗：二因子獨立樣本變異數分析摘要表

變異來源	型 III 平方和	自由度	平均平方和	F 檢定
組間				
組別	2839.273	1	2839.273	7.700**
抽象推理	11364.458	2	5682.229	15.410***
組別*抽象推理	1418.596	2	709.298	1.924
組內(誤差)	50149.768	136	368.748	
全體	469198.000	142		

\*p &lt; .05 \*\*p &lt; .01 \*\*\*p &lt; .001

表 21 抽象推理強弱解讀傳統教材之平均數、標準差

	個數	平均數	標準差	標準誤
抽象推理能力較低者	47	41.77	16.63	2.43
抽象推理能力中等者	52	55.23	18.29	2.54
抽象推理能力較高者	43	63.70	24.07	3.67
總和	142	53.34	21.51	1.80

表 22 變異數同質性檢定

Levene 統計量	分子自由度	分母自由度	顯著性
8.998	2	139	.000

表 23 抽象推理能力強弱在「筆試測驗」成就之變異數分析摘要表

	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
組間	11095.049	2	5547.524	14.248	.000
組內	54120.726	139	389.358		
總和	65215.775	141			

表 24 均等平均數的 Robust 檢定

	Statistic	分子自由度	分母自由度	顯著性
Welch	14.506	2	88.046	.000
Brown-Forsythe	13.851	2	116.431	.000

表 25 抽象推理能力強弱在「筆試測驗」成就之事後比較表

(I)抽推分類	(J)抽推分類	平均差異(I-J)	標準誤	顯著性
抽象推理能力較低者	抽象推理能力中等者	-13.46*	3.97	.001
	抽象推理能力較高者	-21.93*	4.16	.000
抽象推理能力中等者	抽象推理能力較低者	13.46*	3.97	.001
	抽象推理能力較高者	-8.47	4.07	.173
抽象推理能力較高者	抽象推理能力較低者	21.93*	4.16	.000
	抽象推理能力中等者	8.47	4.07	.173

\*. 在.05水準上的平均差異很顯著。

## 貳、教學方法與推理能力在實作測驗成就上交互作用是否達顯著

教學方法與推理能力，在國中程式語言實作測驗成就上是否有顯著的交互作用存在，故以教師的教學方法，學生的推理能力為自變項，程式語言實作成就為依變項，進行二因子變異數分析。

### 一、語文推理能力與教學方法在國中程式語言實作測驗之二因子變異數分析

如表 26 所示。由表可以得知：此一獨立樣本二因子變異數分析在語文推理達顯著水準，在組別及交互效果未達顯著水準，顯示語文推理能力強弱對國中程式語言實作成就具有顯著的差異( $F=5.039, P<.01$ )。由於交互作用未達顯著，應而進行主要效果考驗。

表 26 實作測驗：二因子獨立樣本變異數分析摘要表

變異來源	型III平方和	自由度	平均平方和	F 檢定
組間				
組別	.369	1	.369	.000
語文推理	7907.374	2	3953.687	5.039**
組別*語文推理	1181.782	2	590.891	.753
組內(誤差)	106707.376	136	784.613	
全體	509748.000	142		

\* $p < .05$  \*\* $p < .01$  \*\*\* $p < .001$

## 二、探討不同教學方法，在國中程式語言實作測驗學習成效分析

以教學方法為自變項，實作成績為依變項，進行獨立樣本 t 檢定，由表 27 在傳統組與多媒體組學生之實作測驗成就上，未達顯著差異。表示採用多媒體教學或傳統教學在實作成績上沒有差異。究其原因為資訊領域的課程為一週一堂課，使用多媒體教材學習的學習者在看完多媒體教材後，再實際操作 Visual Basic 的環境，在時間上受到限制，而使用傳統教材的學習者一開始即在 Visual Basic 的環境下操作，故有較充足的時間練習，雖然使用多媒體教材學習對於學生筆試上有顯著差異，但在實作測驗確沒有優於傳統教學，此結論或許也受限於教學時間的次數。

表 27 實作測驗：教學方法 t 考驗檢定

	組別	個數	平均數	標準差	t	p
筆試	傳統組	71	52.70	30.67	.023	.981
	多媒體組	71	52.59	26.81		

## 三、探討不同的語文推理能力在實作測驗成就之差異分析

以語文推理能力為自變項，實作成績為依變項，進行單因子變異數分析，由表29變異數同質性檢定之顯著性為.860 > .05，代表變異數同質，由表30得知語文推理能力三組平均數之間存在著差異(F=5.301, p<.01)，由於三組推理能力的學生F值檢定結果達到顯著，進一步進行事後比較，以確實得知那二組間的學習成效有差異。

在表31事後比較摘要表：語文推理能力較高者>語文推理能力較低者(平均差異值=20.03, p=.006<.01)，也就是語文推理能力高的人在實作測驗成就上比語文推理能力低的人有較好的學習成效。語文推理能力三個群體的實作測驗成就得分其平均數分別為：42.67、52.93、62.70。

表 28 實作測驗：語文推理強弱之平均數、標準差

	人數	平均數	標準差	標準誤
語文推理能力較低者	42	42.67	27.28	4.21
語文推理能力中等者	60	52.93	28.79	3.72
語文推理能力較高者	40	62.70	27.04	4.28
總和	142	52.65	28.70	2.41

表 29 變異數同質性檢定

Levene統計量	分子自由度	分母自由度	顯著性
.150	2	139	.860

表 30 語文推理能力強弱在「實作測驗」成就之變異數分析摘要表

	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	8230.928	2	4115.464	5.301	.006
組內	107921.467	139	776.413		
總和	116152.394	141			

表 31 語文推理能力強弱在「實作測驗」成就之 Scheffe 事後比較表

(I)抽推分類	(J)抽推分類	平均差異(I-J)	標準誤	顯著性
抽象推理能力較低者	抽象推理能力中等者	-10.27	5.61	.191
	抽象推理能力較高者	-20.03*	6.16	.006
抽象推理能力中等者	抽象推理能力較低者	10.27	5.61	.191
	抽象推理能力較高者	-9.77	5.69	.233
抽象推理能力較高者	抽象推理能力較低者	20.03*	6.16	.006
	抽象推理能力中等者	9.77	5.69	.233

\*. 在.05水準上的平均差異很顯著。

#### 四、數學推理能力與教學方法在國中程式語言實作測驗之二因子變異數分析

如表32所示。由表可以得知：此一獨立樣本二因子變異數分析在數學推理達顯著水準，在組別及交互效果未達顯著水準，顯示數學推理能力強弱對國中程式語言實作成就具有顯著的差異( $F=9.595, P<.001$ )。由於交互作用未達顯著，應而進行主要效果考驗。

表 32 二因子獨立樣本變異數分析摘要表

變異來源	型III平方和	自由度	平均平方和	F 檢定
組間				
組別	86.027	1	86.027	.116
數學推理	14226.764	2	7113.382	9.595***
組別*數學推理	1018.230	2	509.115	.687
組內(誤差)	100821.186	136	741.332	
全體	509748.000	142		

\* $p < .05$  \*\* $p < .01$  \*\*\* $p < .001$

以數學推理能力為自變項，實作成績為依變項，進行單因子變異數分析，由表34變異數同質性檢定之顯著性為.041 < .05，代表違反同質性檢定，由表35得知數學推理能力三組平均數之間存在著差異，因違反同質性檢定，故再經由表36 Robust強韌性檢定所計算出來的Welch F值為11.604，Brown-Forsythe的F值10.146，顯著性都<.05，所以比較有信心可以說數學推理能力這三組平均數是有差異的，(F=9.253, p<.001)。由於三種推理能力的學生F值檢定結果達到顯著，進一步進行事後比較，以確實得知那二組間的學習成就有差異。在表37事後比較摘要表：數學推理能力中等者>數學推理能力較低者(平均差異僅為取值=16.89, p<.05)，也就是數學推理能力中等的人在實作測驗上比數學推理能力較低的人有較好的學習成效；數學推理能力較高者>數學推理能力較低者(平均差異值=27.18, p<.05)，也就是數學推理能力較高的人在實作測驗上比數學推理能力較低的人有較好的學習成效。數學推理能力三個群體的實作測驗得分其平均數分別為：38.24、55.13、65.42。

表 33 實作測驗：數學推理強弱之平均數、標準差

	人數	平均數	標準差	標準誤
數學推理能力較低者	41	38.24	22.01	3.44
數學推理能力中等者	68	55.13	28.98	3.51
數學推理能力較高者	33	65.42	28.62	4.98
總和	142	52.65	28.70	2.41

表 34 變異數同質性檢定

Levene統計量	分子自由度	分母自由度	顯著性
3.275	2	139	.041

表 35 數學推理能力強弱在「實作測驗」成就之變異數分析摘要表

	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	13646.595	2	6823.298	9.253	.000
組內	102505.799	139	737.452		
總和	116152.394	141			

表 36 均等平均數的 Robust 檢定

	Statistic	分子自由度	分母自由度	顯著性
Welch	11.604	2	77.559	.000
Brown-Forsythe	10.146	2	109.510	.000

表 37 數學推理能力強弱在「筆試測驗」成就 Tamhane 之事後比較表

(I)抽推分類	(J)抽推分類	平均差異(I-J)	標準誤	顯著性
抽象推理能力較低者	抽象推理能力中等者	-16.89*	5.35	.003
	抽象推理能力較高者	-27.18*	6.33	.000
抽象推理能力中等者	抽象推理能力較低者	16.89*	5.35	.003
	抽象推理能力較高者	-10.29	5.74	.262
抽象推理能力較高者	抽象推理能力較低者	27.18*	6.33	.000
	抽象推理能力中等者	10.29	5.74	.262

\*. 在.05水準上的平均差異很顯著。

#### 五、抽象推理能力與教學方法在國中程式語言實作測驗之二因子變異數分析

由表 38 可以得知：此一獨立樣本二因子變異數分析在抽象推理及交互作用達顯著水準，在組別未達顯著水準，由於二因子有交互作用，代表組別因子效果或抽象推理因子效果會因為另一個因子不同水準而有不同，進而進行單純主要效果分析以及多重比較。

在組別=傳統教學法下：由表 44 之事後比較表可以得知，抽象推理能力中等者>抽象推理能力較低者(平均差異值=30.58,  $p < .05$ )，也就是抽象推理能力中等的人在實作測驗成就上比抽象推理能力較低的人有較好的學習成就；抽象推理能力較高者>抽象推理能力較低者(平均差異值=30.68,  $p < .01$ )，也就是抽象推理能力較高的人在實作測驗成就上比抽象推理能力較低的人有較好的學習成就。

表 38 實作測驗：二因子獨立樣本變異數分析摘要表

變異來源	型 III 平方和	自由度	平均平方和	F 檢定
組間				
組別	49.212	1	49.212	.080
抽象推理	29094.643	2	14547.321	23.692***
組別*抽象推理	3800.805	2	1900.403	3.095*
組內(誤差)	83504.877	136	614.006	
全體	509748.000	142		

\* $p < .05$  \*\* $p < .01$  \*\*\* $p < .001$

表 39 實作測驗：組別與抽象推理能力之平均數、標準差

組別	抽象推理能力分類	平均數	標準差	人數
傳統組	低推理能力	32.00	30.91	23
	中推理能力	62.58	26.40	26
	高推理能力	62.68	24.70	22
	總和	52.70	30.67	71
多媒體組	低推理能力	35.33	15.47	24
	中推理能力	50.23	23.69	26
	高推理能力	75.24	25.23	21
	總和	52.59	26.81	71

表 40 變異數同質性檢定

Levene統計量	分子自由度	分母自由度	顯著性
2.084	5	136	.071

(一)組別=傳統教學法

表 41 組別=傳統教學法之抽象推理能力平均數及標準差

	人數	平均數	標準差	標準誤
抽象推理能力較低者	23	32.00	30.91	6.45
抽象推理能力中等者	26	62.58	26.40	5.18
抽象推理能力較高者	22	62.68	24.70	5.27
總和	71	52.70	30.67	3.64

表 42 變異數同質性檢定

Levene統計量	分子自由度	分母自由度	顯著性
.242	2	68	.786

表 43 變異數分析

	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	14583.670	2	7291.835	9.676	.000
組內	51247.119	68	753.634		
總和	65830.789	70			

表 44 抽象推理能力在「實作測驗」成就 Scheffe 之事後比較表

(I)抽推分類	(J)抽推分類	平均差異(I-J)	標準誤	顯著性
抽象推理能力較低者	抽象推理能力中等者	-30.58*	7.86	.001
	抽象推理能力較高者	-30.68*	8.19	.002
抽象推理能力中等者	抽象推理能力較低者	30.58*	7.86	.001
	抽象推理能力較高者	-.10	7.95	1.000
抽象推理能力較高者	抽象推理能力較低者	30.68*	8.19	.002
	抽象推理能力中等者	.10	7.95	1.000

\*.在.05水準上的平均差異很顯著。

在組別=多媒體教學組下：由表48之事後比較表可以得知，在多媒體教學法下抽象推理能力較高者>抽象推理能力較低者(平均差異值=39.90,  $p < .001$ )，也就是抽象推理能力較高的人在實作測驗成就上比抽象推理能力較低的人有較好的學習成就；抽象推理能力較高者>抽象推理能力中等者(平均差異值=25.01,  $p < .05$ )，也就是抽象推理能力較高的人在實作測驗成就上比抽象推理能力中等的人有較好的學習成就。

(二)組別=多媒體教學組

表 45 組別=多媒體教學法之抽象推理能力平均數及標準差

	人數	平均數	標準差	標準誤
抽象推理能力較低者	24	35.33	15.47	3.16
抽象推理能力中等者	26	50.23	23.69	4.65
抽象推理能力較高者	21	75.24	25.23	5.50
總和	71	52.59	26.81	3.18

表 46 變異數同質性檢定

Levene統計量	分子自由度	分母自由度	顯著性
2.923	2	68	.061

表 47 變異數分析

	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	18063.397	2	9031.698	19.039	.000
組內	32257.758	68	474.379		
總和	50321.155	70			

表 48 抽象推理能力在「實作測驗」成就 Scheffe 之事後比較表

(I)抽推分類	(J)抽推分類	平均差異(I-J)	標準誤	顯著性
抽象推理能力較低者	抽象推理能力中等者	-14.90	6.17	.061
	抽象推理能力較高者	-39.90*	6.51	.000
抽象推理能力中等者	抽象推理能力較低者	14.90	6.17	.061
	抽象推理能力較高者	-25.01*	6.39	.001
抽象推理能力較高者	抽象推理能力較低者	39.90*	6.51	.000
	抽象推理能力中等者	25.01*	6.39	.001

\*.在.05水準上的平均差異很顯著。

在抽象推理能力高、中、低三組中，由表50、表52、表54可得知，抽象推理能力在組別上未達到顯著差異，也就是不同抽象推理能力在傳統教學與多媒體教學的實作測驗得分上，沒有顯著差異。

(三)抽象推理能力=低推理能力

表 49 抽象推理能力=低推理能力之平均數與標準差

組別	人數	平均數	標準差	標準誤
傳統組	23	32.00	30.91	6.45
多媒體組	24	35.33	15.47	3.16

表 50 變異數同質性檢定

	變異數相等的 Levene檢定		平均數相等的t檢定		
	F檢定	顯著性	t檢定	自由度	顯著性(雙尾)
假設變異數相等	7.459	.009	-.471	45	.640
不假設變異數相等			-.464	32.064	.645

(四)抽象推理能力=中推理能力

表 51 抽象推理能力=中推理能力之平均數與標準差

組別	人數	平均數	標準差	標準誤
傳統組	26	62.58	26.40	5.18
多媒體組	26	50.23	23.69	4.65

表 52 變異數同質性檢定

	變異數相等的 Levene檢定		平均數相等的t檢定		
	F檢定	顯著性	t檢定	自由度	顯著性(雙尾)
假設變異數相等	1.091	.301	1.775	50	.082
不假設變異數相等			1.775	49.424	.082

(五)抽象推理能力=高推理能力

表 53 抽象推理能力=中推理能力之平均數與標準差

組別	人數	平均數	標準差
傳統組	22	62.68	24.70
多媒體組	21	75.24	25.23

表 54 變異數同質性檢定

	變異數相等的Levene檢定		平均數相等的t檢定		
	F檢定	顯著性	t檢定	自由度	顯著性(雙尾)
假設變異數相等	.015	.903	-1.649	41	.107
不假設變異數相等			-1.648	40.806	.107

表 55 單純主要效果變異數分析摘要表

單純主要效果內容	SS	df	MS	F
組別因子				
在傳統教學法條件下	14583.670	2	7291.835	9.676***
在多媒體教學法條件下	18063.397	2	9031.698	19.039***
推理能力因子				
在低推理能力條件下	130.496	1	130.496	.221
在中推理能力條件下	1981.558	1	1981.558	3.151
在高推理能力條件下	1693.929	1	1693.929	2.720

\*  $p < .05$     \*\*  $p < .01$     \*\*\*  $p < .001$

### 4.3 推理能力與國中程式語言學習成就相關分析

在推理能力與學習成就之間的相關性研究，可根據所蒐集到的資料進行皮爾森相關係數的計算，再經由統計考驗來判斷是否達到顯著差異。由於相關係數為一標準化分數，其值不受變項特性的影響，介於-1與+1之間。相關係數愈接近正負1時，表示變項的關聯情形愈明顯。1.00或-1.00之相關係數稱為完全正(負)相關，相關係數的大小與相對應的意義如表56。由表57可以得知在筆試方面，筆試與語文推理的相關係數為.300,  $p < .001$ ，為低度相關，筆試與數學推理的相關係數為.339,  $p < .001$ ，為低度相關，筆試與抽象推理的相關係數為.421,  $p < .001$ ，為中度相關。在上機實作方面，實作與語文推理的相關係數為.285,  $p < .001$ ，為低度相關，實作與數學推理的相關係數為.315,  $p < .001$ ，為低度相關，實作與抽象推理的相關係數為.472,  $p < .001$ ，為中度相關。由上述分析可以知道程式語言學習成就不論在筆試測驗上或是上機實作上都與抽象推理能力的相關性較高。

表 56 相關係數的強度大小與意義

相關係數範圍(絕對值)	變項關聯程度
1.00	完全相關
.70~.99	高度相關
.40~.69	中度相關
.10~.39	低度相關
.10 以下	微弱或無相關

表 57 推理能力與國中程式語言筆試成就之相關係數表

	筆試	語文推理	數學推理	抽象推理
Pearson相關	1.000	.300***	.339***	.421***

人數=142，\*\*\*p<.001

表 58 推理能力與國中程式語言上機實作成就之相關係數表

	筆試	語文推理	數學推理	抽象推理
Pearson相關	1.000	.285***	.315***	.472***

人數=142，\*\*\*p<.001

## 4.4 國中 VB 程式語言學習成效之預測

### 壹、推理能力強弱對國中程式語言筆試測驗之預測

在學生推理能力類別中，那一種推理能力對筆試測驗能具有預測力？以學生推理能力的語文推理、數學推理、抽象推理能力所測得出來的原始分數為預測變項，程式語言筆試測驗成就為效標變項，進行迴歸分析，其結果整理如表59所示。由分析模式的考驗結果指出，多元迴歸效果達顯著差異，具有統計上的意義( $F=13.449$ ， $p=.000$ )。

表 59 推理能力對國中程式語言筆試測驗之多元迴歸分析摘要表(N=142)

	未標準化 係數(B)	標準誤 (SEB)	標準迴歸係 數(Beta)	t值	p值
(Constant)	18.971	5.937		3.195	.002
語文推理	.572	.491	.100	1.165	.246
數學推理	1.275	.588	.185	2.169*	.032
抽象推理	1.302	.338	.319	3.855***	.000

決定係數( $R^2$ )=.227；調整後決定係數(adj.  $R^2$ )=.210； $F=13.449$ \*\*\*

\*p<.05 \*\*p<.01 \*\*\*p<.001

由表59可知，學生的「數學推理」能力和「抽象推理」能力對「筆試測驗」成就有預測力，共可解釋21%的變異量，而其中以「抽象推理」能力的預測力最佳，其Beta值為.319( $t=3.855$ ， $p=0.000$ )，表示抽象推理能力愈高，筆試測驗成就愈好，其次為「數學推理」能力，其Beta值為.185( $t=2.169$ ， $p=.032$ )，表示數學推理能力愈高，筆試測驗成就愈好。

貳、推理能力強弱對國中VB程式語言撰寫程式成就之預測

在學生推理能力類別中，那一種推理能力對上機實作能具有預測力？以學生推理能力的語文推理、數學推理、抽象推理所測得出來的原始分數能力為預測變項，程式語言上機實作成就為效標變項，進行迴歸分析，其結果整理如表60所示。由分析模式的考驗結果指出，多元迴歸效果達顯著差異，具有統計上的意義( $F=15.596$ ， $p=.000$ )。

表 60 推理能力對國中程式語言 VB 上機實作之多元迴歸分析摘要表(N=142)

	未標準化 係數(B)	標準誤 (SEB)	標準迴歸係 數(Beta)	t值	p值
(Constant)	6.732	7.787		.865	.389
語文推理	.552	.644	.073	.857	.393
數學推理	1.361	.771	.148	1.766	.080
抽象推理	2.145	.443	.394	4.841***	.000

決定係數( $R^2$ )=.253 ；調整後決定係數(adj.  $R^2$ )=.237 ； $F=15.596$ \*\*\*

\* $p < .05$  \*\* $p < .01$  \*\*\* $p < .001$

由表60可知，學生的「抽象推理」能力對實作測驗成就有預測力，共可解釋23.7%的變異量，而「抽象推理」Beta值為.394( $t=4.841$ ， $p=000$ )，表示抽象推理能力愈高，實作測驗成就愈好。

## 五、 結論與未來研究方向

本研究的主要目的，是針對國中二年級學生在使用「傳統教學」與「多媒體教學」之VB程式語言學習成就的比較，在實驗進行前，以「多因素性向測驗」中的三個分測驗先施以前測，在實驗結束後以筆試測驗及實作測驗施以後測，探討不同教學法及推理能力強弱在解讀傳統教材與多媒體教材之學習成就差異分析，然後根據本研究之結論提出具體建議，希望藉此能提供國中教師在有關國中VB程式語言教學上之參考。以下就研究結果整理後，歸納出本研究之結論，本節分為結論與未來研究方向二部分。

### 5.1 結論

綜合上述的研究發現，茲將結論歸納如下：

#### 一、不同教學方法與推理能力在國中程式語言學習成就之差異分析

實驗組與控制組學生在實驗前以第一次段考成績進行各科分數的獨立樣本t檢定，在經過分析後顯示兩組教學前沒有顯著差異，表示學生背景相似。

(一)針對全體學生的程式語言學習成就來說，使用多媒體教學法之學習者在筆試測驗成就上優於傳統教學法，已達統計顯著水準。

(二)針對全體學生的程式語言學習成就來說，使用多媒體教學法或是傳統教學法之學習者在實作測驗成就上沒有顯著差異存在。

(三)針對分群學生的程式語言學習成就而言，推理能力較高的學生在學習表現上優於推理能力較低的學生，此結論與張春興、林清山學者所提出的觀點相同，即高性向者在經過學習或訓練後，將來可能在與性向相關的方面有較高成就傾向。

分析彙總摘要，如表 61 所示。由表 61 得知，語文推理能力與數學推理能力對於教學方法都沒有交互作用產生，因而進行單因子變異數分析比較；在實作測驗方面，抽象推理能力與教學方法在二因子變異數分析中交互效果達顯著，此實驗結果顯示，抽象推理能力在實驗組與控制組得到不同的結果，但綜觀來說抽象推理能力較高者的學生都有較佳的學習成就。

表 61 不同教學方法與推理能力在國中程式語言學習成效之差異分析彙總摘要

組別	變項	分項	筆試測驗	實作測驗
實驗組	教學方法	多媒體教學	多媒體教學	—
控制組		傳統教學		
全體	語文推理能力	語文推理能力較高者 語文推理能力中等者 語文推理能力較低者	語文推理能力較高者 語文推理能力較低者	語文推理能力較高者 語文推理能力較低者
	數學推理能力	數學推理能力較高者 數學推理能力中等者 數學推理能力較低者	數學推理能力中等者 數學推理能力較低者 數學推理能力較高者 數學推理能力較低者 數學推理能力較高者 數學推理能力中等者	數學推理能力中等者 數學推理能力較低者 數學推理能力較高者 數學推理能力較低者
	抽象推理能力	抽象推理能力較高者 抽象推理能力中等者 抽象推理能力較低者	抽象推理能力中等者 抽象推理能力較低者 抽象推理能力較高者 抽象推理能力較低者	
實驗組	抽象推理能力	抽象推理能力較高者 抽象推理能力中等者 抽象推理能力較低者		抽象推理能力較高者 抽象推理能力較低者 抽象推理能力較高者 抽象推理能力中等者
控制組	抽象推理能力	抽象推理能力較高者 抽象推理能力中等者 抽象推理能力較低者		抽象推理能力中等者 抽象推理能力較低者 抽象推理能力較高者 抽象推理能力較低者

## 二、推理能力與國中程式語言學習成就相關分析：

(一)推理能力與國中程式語言在筆試測驗的Pearson相關係數，語文推理和筆試成績相關係數為.300,  $p < .001$ ，表示語文推理能力與國中VB程式語言筆試成績存在著低度相關，數學推理和筆試成績相關係數為.339,  $p < .001$ ，表示數學推理能力與國中程式語言筆試成績存在著低度相關，抽象推理和筆試成績相關係數為.421,  $p < .001$ ，表示抽象推理能力與國中程式語言筆試成績存在著中度相關。

(二) 推理能力與國中程式語言在實作測驗的Pearson相關係數，語文推理和實作成績相關係數為.285,  $p < .001$ ，表示語文推理能力與國中VB程式語言實作成績存在著低度相關，數學推理和實作成績相關係數為.315,  $p < .001$ ，表示數學推理能力與國中VB程式語言實作成績存在著低度相關，抽象推理和實作成績相關係數為.472,  $p < .001$ ，表示抽象推理能力與國中VB程式語言實作成績存在著中度相關。由Pearson相關係數可以得知推理能力與程式語言學習成就存在著正相關。



## 三、推理能力與國中程式語言學習成就之預測：

### (一) 推理能力與國中程式語言筆試學習成就之預測

經由多元迴歸分析，可以得知學生的數學推理能力和抽象推理能力可以有效預測程式語言筆試之學習成就，共可解釋21%的變異量，其中又以「抽象推理」能力的預測力最佳，Beta值為.319( $t=3.855, p=000$ )，表示抽象推理能力愈高，筆試成就愈好。「數學推理」能力其Beta值為.185( $t=2.169, p=.032$ )，表示數學推理能力愈高，筆試成就愈好。

### (二) 推理能力與國中程式語言實作學習成就之預測

經由多元迴歸分析，可以得知學生的抽象推理能力可以有效預測程式語言實作之學習成就，共可解釋23.7%的變異量，「抽象推理」能力的Beta值為.394 ( $t=4.841, p=000$ )，表示抽象推理能力愈高，實作成就愈好。

## 5.2 未來研究方向

在多媒體教學的研究上，研究者提出以下二點對日後研究方向的建議：

### 一、研究樣本：

因數位學習城鄉差距大，本研究所取樣的對象為苗栗縣某國中二年級學生，實驗者進行教學的學生在家庭背景及父母社經地位屬於中下階層，故此推論在樣本上受到限制，建議未來的研究者可進一步探討文化刺激較大或父母社經地位較好及家中普遍有電腦的受試者。

### 二、在變項方面：

本研究變項為推理能力與教學方法，由研究分析得知除了這二個變項之影響外，還有其他影響程式語言學習成就的變項存在，這需要未來研究者進一步繼續探討。

### 三、在時間方面：

本教學活動在設計上讓學生練習的時間有限，無法在課後進行複習的工作，學生只能自行學習，建議未來的研究者可安排一些時間讓學生能充份練習實作。

### 四、在評量方面：

本研究之評量為筆試測驗及實作測驗，未來的研究可以再採用(1)簡單口頭問答：教師針對上課重點發問，以了解學生對所學概念的學習情形。(2)課堂觀察：觀察內容包括操作情形、教室使用規範遵守情形，藉此教師可看出學生對所學概念實行的能力，也可掌握學生技能操作的學習狀況，作為教學策略調整的參考。(3)報告：透過學生(個人或小組)針對某個問題報告，可了解學生對該問題的掌握與統整的能力。

## 參考文獻

- [1] 簡茂發(1998)，心理測驗與統計方法，台北，心理出版社。
- [3] 賴保禎、周文欽、林世華編著(民85)，心理與教育測驗，台北，國立空中大學。
- [3] Bernard E., & Whitly, Jr. (1997). Gender differences in computer-related attitudes and behavior : A meta-analysis, *Computers in Human Behavior*, 13(1), 1-22.
- [4] 張春興、林清山(民70)，教育心理學，台北，東華。
- [5] Wilson, B G. (1995). Special section: constructivist learning environments.
- [6] Seamus, D. & Valerie. M (1987). *The Impact of Computer on Education*.
- [7] 陳毅賢(2002)，電腦模擬教學在高職氣油壓課程之教學實驗研究，國立彰化師範大學，碩士論文。
- [8] Gorrell, J. (1992). Outcomes of using computer simulations. *Journal of Research on Computing in Education*, 24(3), 359-366.
- [9] 許湧坤(2003)，網路合作學習模式應用於程式設計課程之研究，銘傳大學，碩士論文。
- [10] 吳正己、何榮桂(1998)，高級中學新訂電腦課程的內涵與特色，*科學教育月刊*，第208期，頁26-32。
- [11] 曾錦達(民81)：電腦程式語言教學效應之研究，發表於八十學年度師範學院教育學術論文發表會·數理教育組。
- [12] Konvalina, John. (1983). Identifying Factors Influencing Computer Science Aptitude and Achievement. *AEDS Journal*, v16 n2 p106-12 Win 1983.
- [13] Shaw, E. L., & Okey, J. R. (1985). Effects of microcomputer simulations on achievement and attitudes of middle school students. Paper presented at the annual meeting of the national association for research in science teaching (58th, French Lick Springs). (ERIC Document Reproduction Service NO. ED 255 389).
- [14] 游自達(1997)，知識遷移的可能與限制，*國民教育研究集刊*，台中師範學院國民教育研究所，5期，pp23-37。
- [15] Alessi, S. M., & Trollip, S. R. (1985). *Computer-based instruction: Methods and development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, Inc.
- Anderson, J. R. (1985). *Cognitive psychology and its implications* (2nd ed.). New York: Freeman.
- [16] Palumbo, D. B. & Reed, W. M. (1991). The effect of BASIC programming language instruction on high school students' problem solving ability and computer anxiety. *Journal of Research on Computing in Education*, 23(3), 343-369.
- [17] Narris, C. & Jackson, L. (1992). The effect of computer science instruction on critical thinking skills and mental alertness. *Journal of Research on computing in Education*, 24(3), 329-336.
- [18] Choi, W. S. & Repman, J. (1993). Effects of pascal and FORTRAN programming on

the problem-solving abilities of college students. *Journal of Research on Computing in Education*, 25(3), 290-302.

- [19] 吳幸宜譯 (2000) , 學習理論與教學應用, 台北, 心理出版社。
- [20] 陳明琪 (2003) , 多媒體網路教學與傳統教學對學習效果之比較—以商業類科為例, 教學科技與媒體, 第六十三期, 49-64 頁。
- [21] 鍾靜宜 (2004) , 教學策略與學習工具對高中程式語言學習之影響, 國立臺灣師範大學, 碩士論文。
- [22] 易國良 (2005) , 網路合作學習對問題導向學習成效的影響—以國中自然科學為例, 國立交通大學, 碩士論文。
- [23] 張靜馨 (1996) , 傳統教學有何不妥, 建構與教學, 第 4 期, 頁 1-2。
- [24] 巫靜宜 (2000) , 比較網路教學與傳統教學對學習效果之研究—以 Word2000 之教學為例, 淡江大學資訊管理研究所碩士論文。
- [25] 丁碧慧 (2003) , 遠距教學與傳統教學效益比較分析—以商業科目為例, 松商學報, 第 5 期, 頁 13-45。
- [26] 高士瑛 (2001) , 電腦多媒體教學在國中藝術教育上的應用, 國立彰化師範大學, 碩士論文。
- [27] Anderson, J. R. (1985). *Cognitive psychology and its implications* (2nd ed.). New York:Freeman.
- [28] Etter, D. M. (1995). *Engineering problem solving with ANSIC: Fundamental concepts*. Englewood Cliffs, NJ: Press, 1945.
- [29] Hartman, H. (1996). *Intelligent tutoring*. Clearwater, FL: H&H.
- [30] Heh, J. S. (1998). Evaluation model of problem solving. *Mathematical and Computer Modeling*, 30, 197-211.
- [31] Khalili, A. & Shahaani, L. (1994). The effectiveness of computer applications : a meta-analysis, *Journal of research on computeing in Education*, 27(1), 48-61.
- [32] 吳珮瑜 (2005) , 傳統教室與網路教學環境中思考風格、學業成就與學習態度之研究, 國立交通大學, 碩士論文。
- [33] Sternberg, R. J. (1997). *Thinking styles*. New York: Cambridge University Press.
- [34] Jerrold, E. K., and Don, C. S., (1989), *Planning, Producing, and Using Instructional M. E. D. I. A*, 6th Edition, pp. 3-4。
- [35] Pea, R. D. (1983). *Logo programming and problem solving*. (Technical Report No. 12). New York: Bank Street College, Center for Children and Technology.
- [36] Mayer, R. E. (1988). From novice to expert. In M. Helander (Ed.). *Handbook of human-computer interaction* (pp. 569-580). Amsterdam: North-Holland.
- [37] Du Boulay, B. (1989). Some difficulties of learning to program. In E. Soloway & J.C. Spohrer(Eds.), (pp. 283-299). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- [38] Cox, K. R. & Clark, D. (1994). Computing models that empower students. *Computer education*, 24(4), 277-284.

[39]智勝國際：<http://www.caidiy.com.tw>

[40]路君約、盧欽銘、歐滄和(民 91)，多因素性向測驗指導手冊。台北，中國行為科學社。



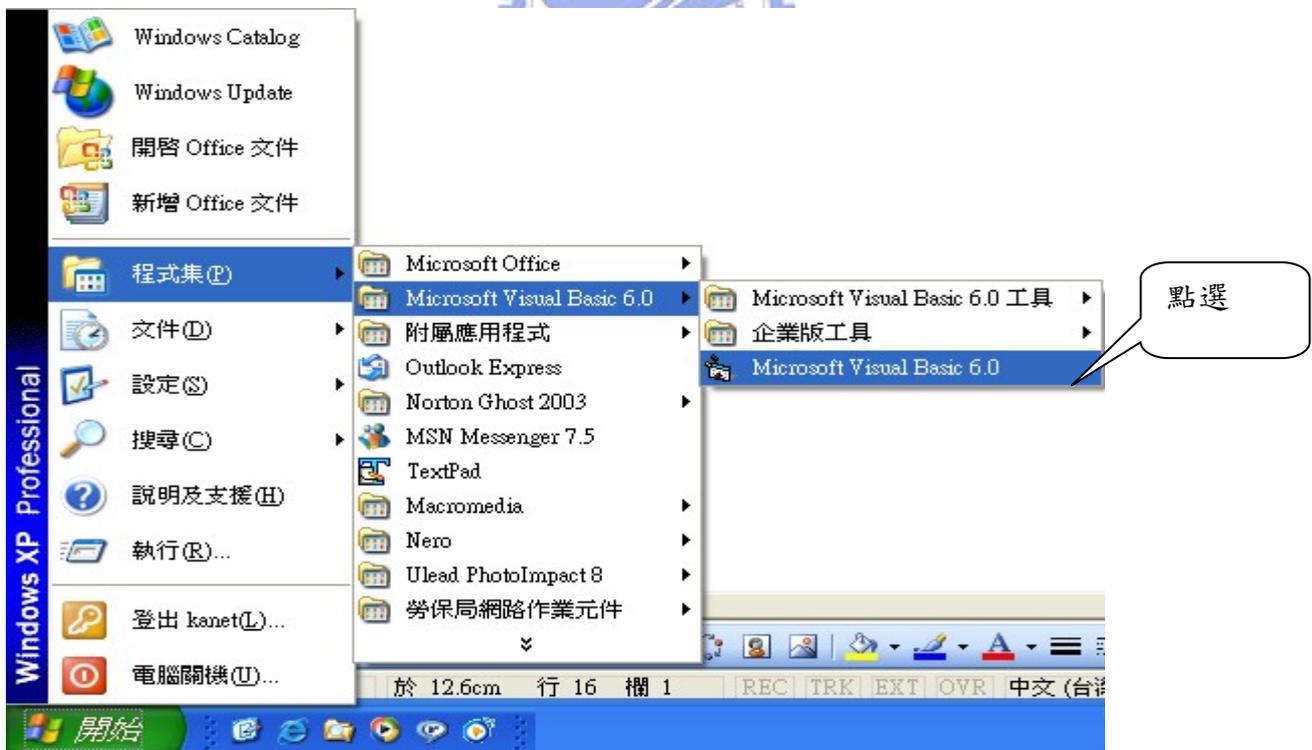
## 與電腦對話—程式語言

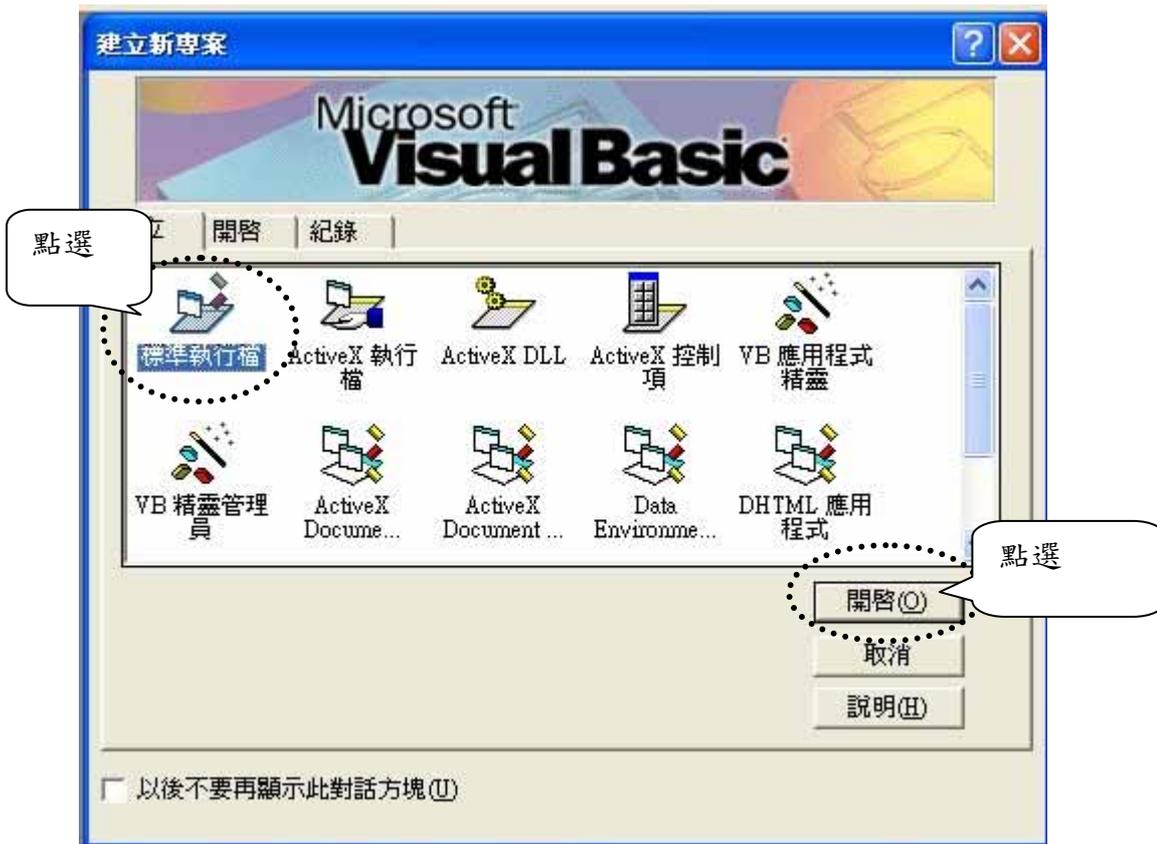
教學大綱：

- 壹、認識 Visual Basic 6.0
- 貳、VB 資料的運算
- 參、變數介紹
- 肆、讓程式轉彎的指令
- 伍、讓程式繞圈子—重複執行的指令

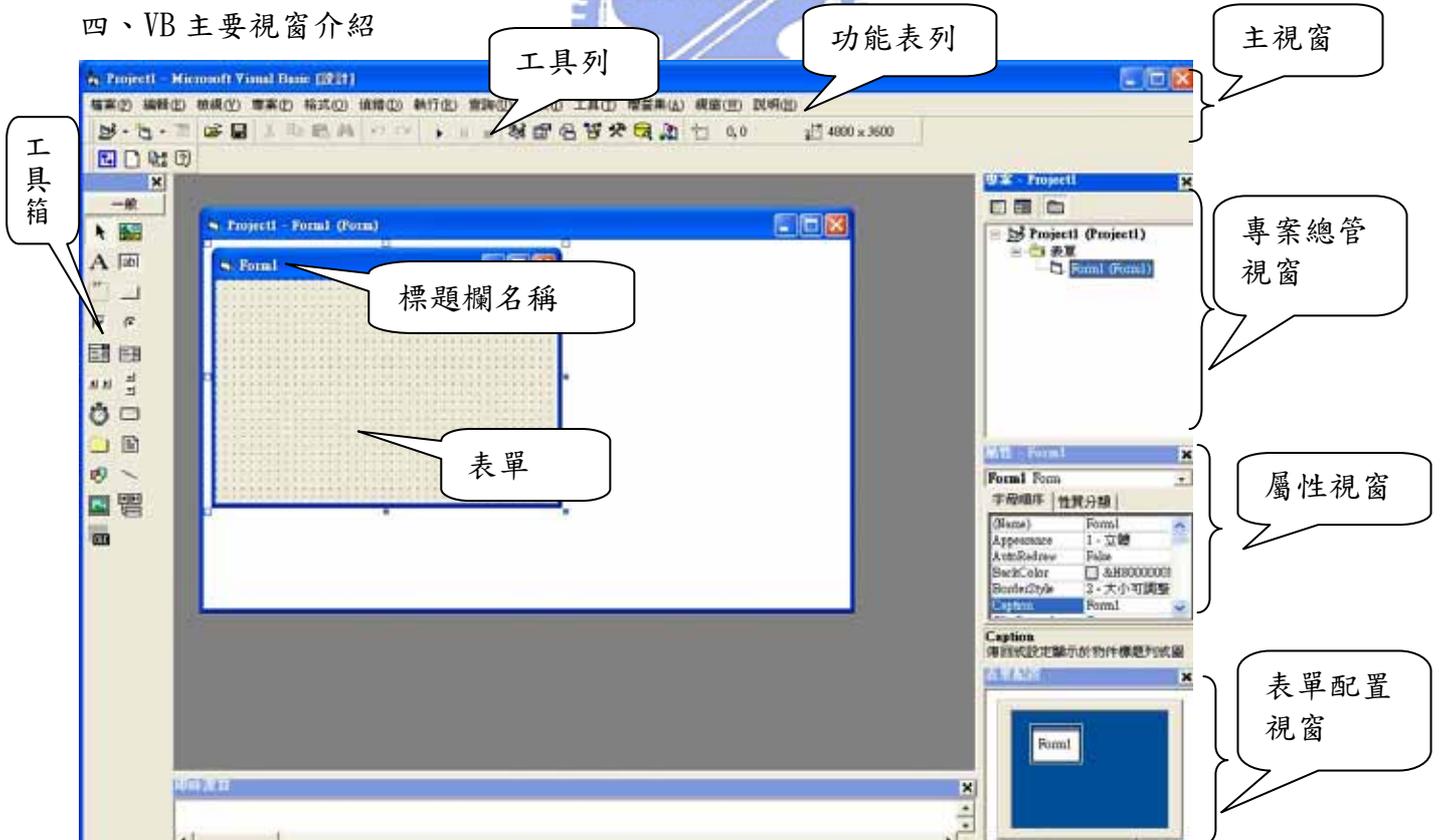
### 壹、 認識 Visual Basic 6.0

- 一、程式語言基本概念：程式是一連串指示電腦工作的指令集合，使用者必須以電腦可以瞭解且具有特定格式的語言下達指令，電腦才會依使用者的指示執行，這種用來指示電腦運作並具有特定格式的語言便稱為程式語言。
- 二、Visual Basic 是一種可以用來開發視窗軟體的語言，它有易學易用的特性，是用來發展 Windows 應用程式的熱門程式語言。
- 三、VB 的啟動：  
開始/程式集/Microsoft Visual Basic6.0/Microsoft Visual Basic 6.0





#### 四、VB 主要視窗介紹



主視窗：包括三個部份：**標題列、功能表列與工具列**。用來顯示專案的名稱及工作模式。專案名稱剛啟動時，自動以 **Project1** 為名。工作模式為「設計」，讓你進行程式的設計。工作模式有三種：**【設計】、【執行】、【中斷】**。

功能表列：列出 VB 所提供的十三類功能。

工具列：以圖示按鈕代表一些常用的指令，以方便操作。

工具箱：工具箱中有很多圖形按鈕，每一個按鈕各代表一種控制物件，利用這些控制物件，我們可以設計視窗程式的外觀。

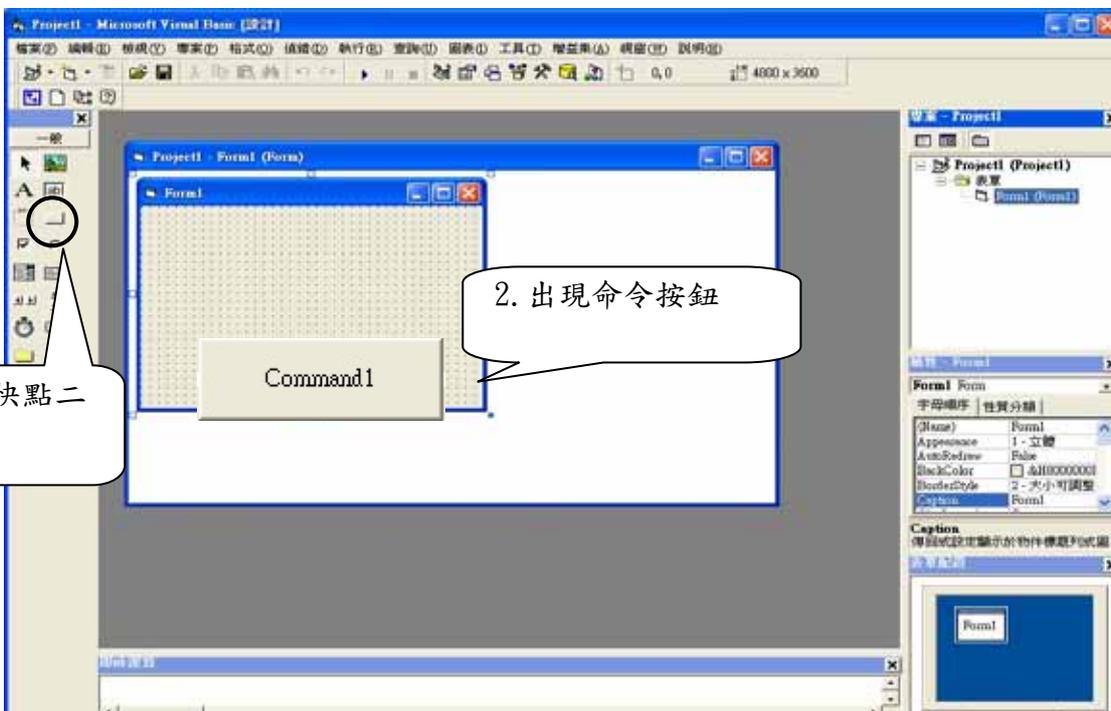
表單視窗：用來作為佈建控制物件的場所。

專案總管視窗：用來管理專案下的所有表單及程式。

屬性視窗：用來瀏覽及設定控制物件的屬性(例如：顏色、樣式、大小等)。

表單配置視窗：用來設定表單相對於螢幕的位置。

### 五、建立第一個程式：



4. 重複上面步驟，做出按鈕二、按鈕三，  
並修改 Caption 屬性為：按鈕二、按鈕三

The image illustrates the process of creating and naming buttons in Microsoft Visual Basic. It shows the design view of a form with three buttons: '按鈕一', 'Command2', and 'Command3'. The '屬性 - Command2' window is open, showing the 'Caption' property set to '按鈕二'. The '屬性 - Command3' window is also open, showing the 'Caption' property set to '按鈕三'. A 'Form1' window shows the final result with three buttons labeled '按鈕一', '按鈕二', and '按鈕三'. A watermark '1896' is visible in the center.

完成後如圖

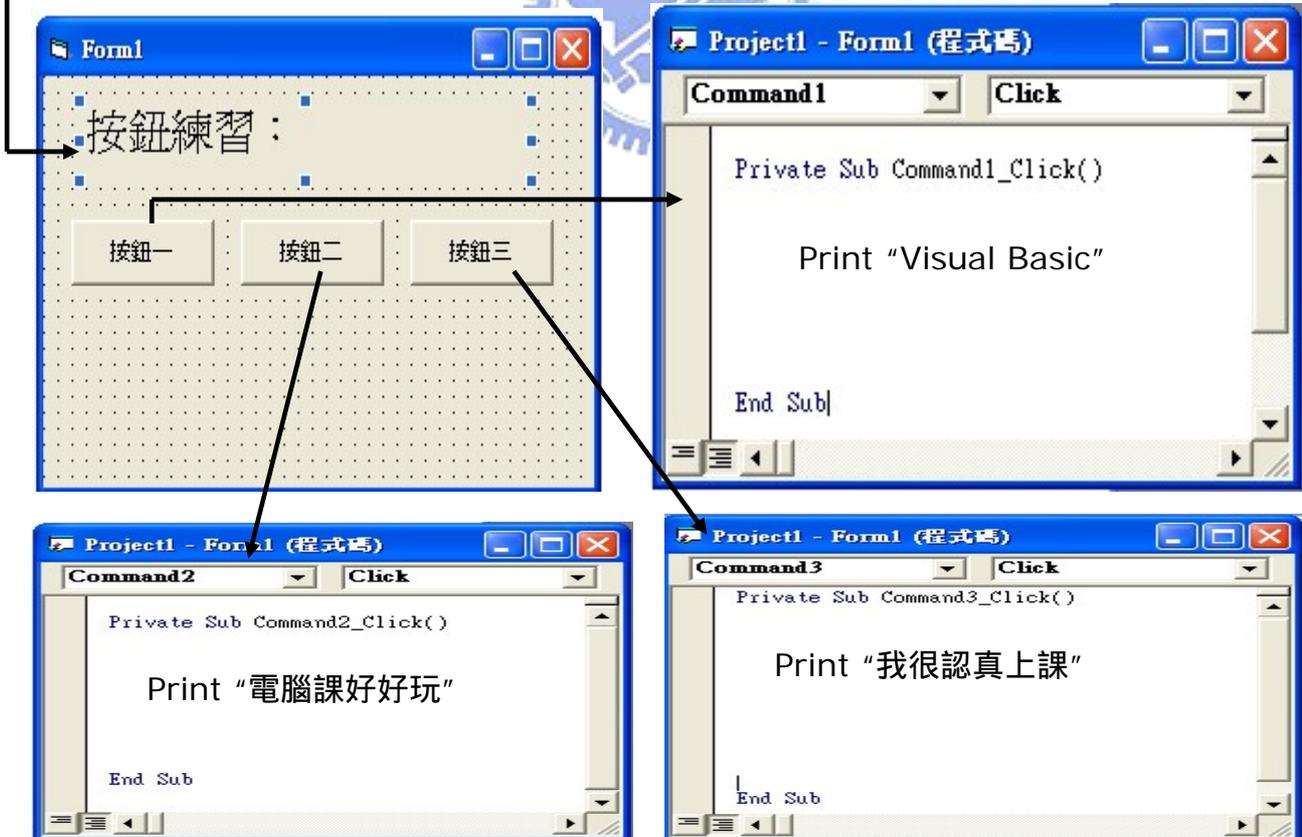
5. 快點二下 Label 標籤



6. 修改 Label1 的 Caption 屬性為：按鈕練習：



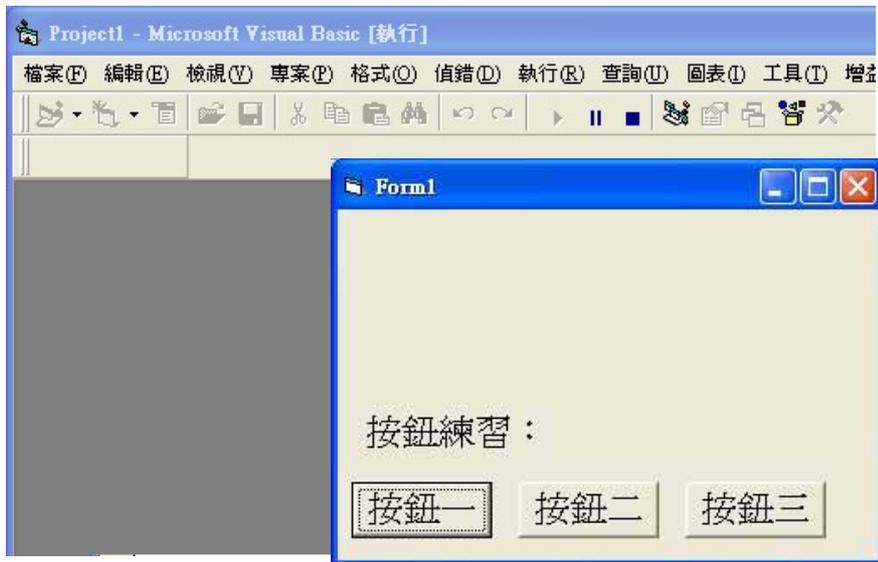
7. 快點二下按鈕，進入程式碼編輯視窗



8. 按「執行鈕」執程式。

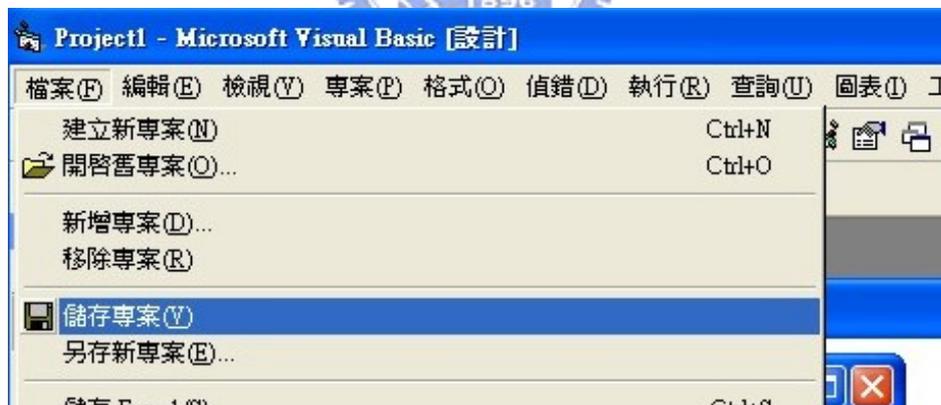


9. 畫面如下：



10. 專案的儲存：

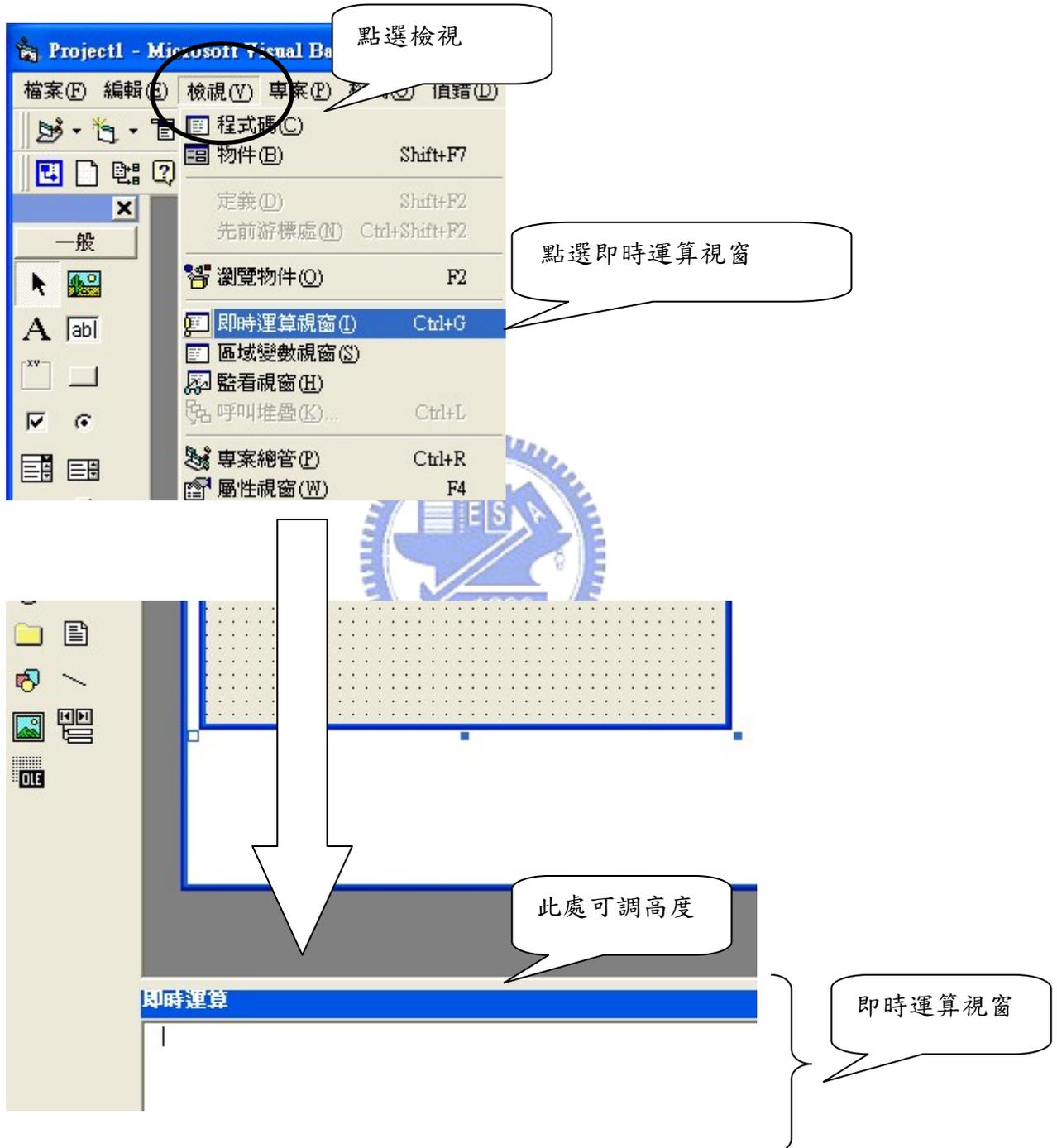
檔案 => 儲存專案



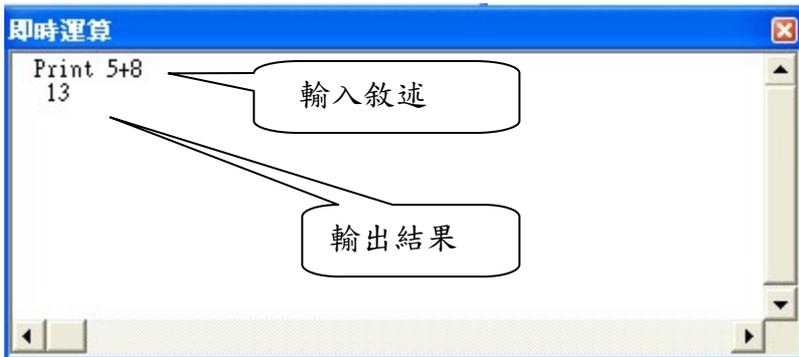
## 貳、VB 資料的運算

在 VB 的即時運算視窗輸入 VB 的敘述或方法，會立即執行，可以馬上得到結果，最適合初學 VB 的人使用。

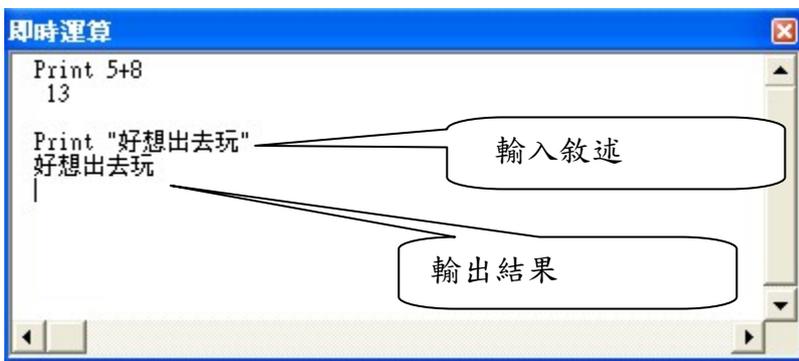
### 一、執行【檢視=>即時運算視窗】



在即時運算視窗輸入「Print 5+8」，再按 **Enter** 鍵，就會馬上得到輸出「5+8」的運算結果 13。



再輸入「Print “好想出去玩”」然後按 **Enter** 鍵，馬上輸出兩個雙引號之間的字串內容。

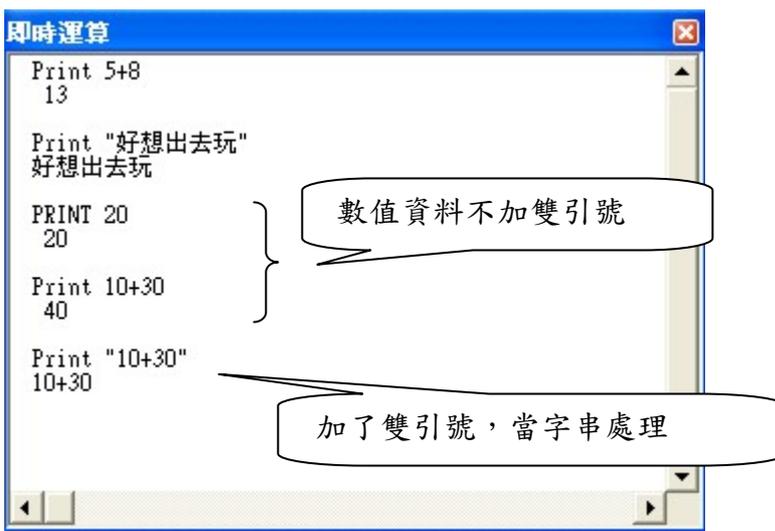


## 二、Print 方法

VB 命令電腦執行工作有很多的敘述與方法，每一種都有它的功能與用法，Print 是 VB 的「方法」，用來把它後面的資料從螢幕上顯示出來，例如要印出一串英文字，可在該英文字串前後各加一雙引號( " )，如上面的練習。

若是輸出數值資料，則不必在前後加雙引號，如: Print 20 、 Print 10+30

若是寫 Print “10+30”，則電腦看到雙引號，就會當成文字處理，直接輸出 10+30。





#### 四、算術運算

VB 與一般電腦語言一樣，都可以執行下列五種一般性的算術運算：

- 1、加：符號為“+”，如 Print 12+8，會輸出 20
- 2、減：符號為“-”，如 Print 20-9，會輸出 11
- 3、乘：符號為“\*”，如 Print 4\*9，會輸出 36
- 4、除：符號為“/”，如 Print 20/4，會輸出 5
- 5、乘冪：(指數)，符號為“^”，如 Print 4^3，會輸出 64。  
( $4^3=4^3=4*4*4=64$ )

上面五種運算也可以混合使用，例如：

Print 3+6\*2                      輸出結果為 15  
Print 8+12/3\*2-3              輸出結果為 13

在電腦中作加減乘除四則運算的時候，也跟一般算術一樣，「先乘除，後加減」。

所以  $3+6*2=3+12=15$

$8+12/3*2-3=8+4*2-3=8+8-3=13$

請你算算下列的例子：

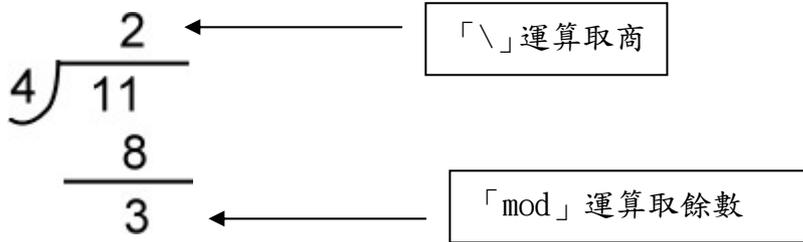
Print 8/(2*4)/2	輸出：_____
Print 274+10/2*100-30	輸出：_____
Print (38+6-4)*2-14	輸出：_____
Print 4^7+6*2/3	輸出：_____
Print 3*9+20^2-5+1	輸出：_____
Print 11/4	輸出：_____
Print -3*-3	輸出：_____
Print -2^2	輸出：_____
Print (-2)^2	輸出：_____

除了上述的一般性運算外，VB 還有「\」整數除法及「mod」取餘數兩種運算。  
 整數除法及 mod：被除數及除數均先四捨五入成整數，再運算。

如：Print 11 \ 4            結果為 2

Print 11 mod 4        結果為 3

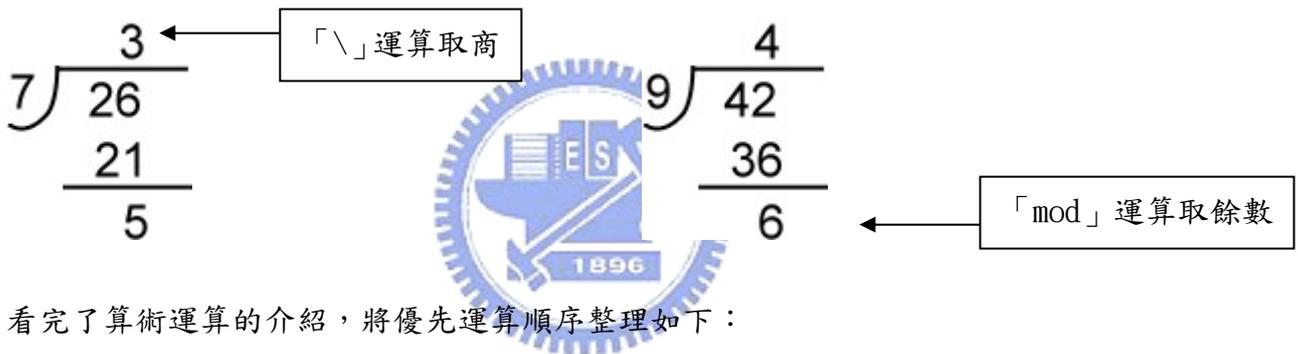
【解】



Print 25.7 \ 7.38        結果為 3

Print 41.9 mod 9.4    結果為 6

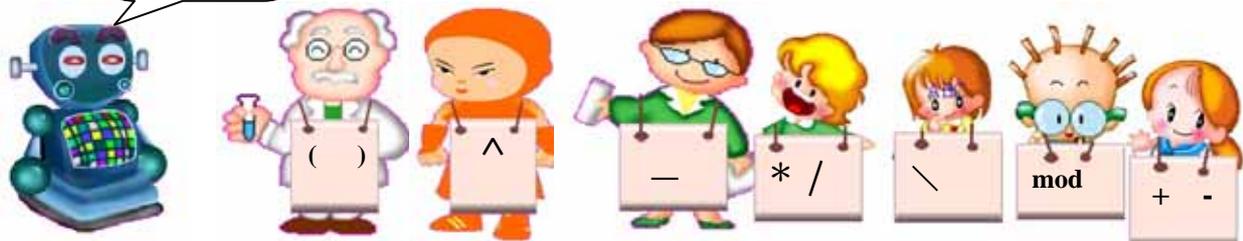
【解】先化成整數再做運算



看完了算術運算的介紹，將優先運算順序整理如下：

順序	符號
1	括號 ( )
2	乘冪 ( ^ )
3	負號 ( - )
4	乘( * )、除( / )
5	整除( \ )
6	Mod (取餘數)
7	加( + )、減( - )

照優先順序排好



請你試試將下列的代數式轉換成電腦看得懂的式子，然後從即時運算視窗中求出答案。

$$x=10$$

$$y=15$$

$$z=20$$

代數式	Vb 運算式	答案
$x+y+z$		
$x(y+z)$		
$x+2y$		
$x - \frac{x}{z}$		
$x^2 + y^3$		
$\sqrt{2x+3y}$		
$\frac{10}{x^2} + y$		
$3x^2 + 2y$		

## 五、關係運算



關係運算的處理為判斷符號兩邊的關係是否成立，如果符合條件則成立為 True（真），不符合條件則不成立為 False（假）。

VB 所能處理的關係運算符號有下列六種：

運算順序	邏輯關係	數學符號	VB 語言符號
8	等於	=	=
8	小於	<	<
8	大於	>	>
8	小於或等於	≤	<=
8	大於或等於	≥	>=
8	不等於	≠	<>或><

當兩個資料進行關係運算時，如果其關係成立，則該關係運算式為” True”（真），如果關係不成立，則該關係運算式為” False”（假）

看看下面的例子：

Print 10=20	輸出結果為…False
Print 10>20	輸出結果為…False
Print 10<20	輸出結果為…True
Print 10>=20	輸出結果為…False
Print 10<=20	輸出結果為…True
Print 10<>20	輸出結果為…True
Print 10>20-13	輸出結果為…True

### 【解】

遇到算術運算與關係運算時，先算「算術運算」。

→ Print 10>(20-13) → Print 10> 7 → 條件成立 所以為 True(真)

試試下面的例題吧！

Print 18 > 9	輸出結果為：_____
Print 30 - 4 < 5^2	輸出結果為：_____
Print 5 * 4 <= 3^3	輸出結果為：_____
Print 20 \ 4 < > 20 / 4	輸出結果為：_____
Print 12 mod 3 > 12 / 3	輸出結果為：_____

若有兩個以上條件要一起考慮時，則必須使用邏輯運算來配合運用。

邏輯運算的符號有三種：Not(反)、And(且)、Or(或)。

運算順序	運算符號
9	Not
9	And
9	OR

(一) Not :

Not 是相反運算，原來條件成立，經過 Not 就變不成立，原來條件不成立，經過 Not 就變成立。

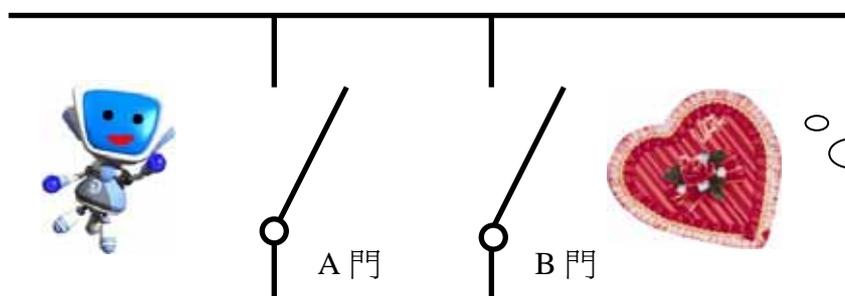
Not (True) → False  
Not (False) → True

看看例子：

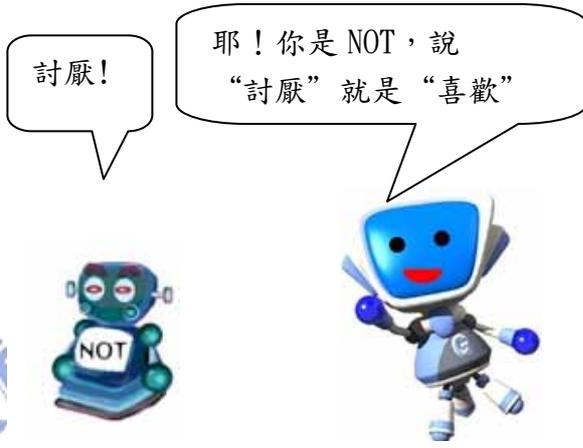
Print 10<20	輸出結果為：True
Print Not 10<20	輸出結果為：False

10<20 結果是成立的，Not 10<20 結果就是不成立的。先處理關係運算再處理邏輯運算。  
所以 Print Not 10<20 → Print Not (10<20) → Print Not(True) → False

(二) And(及)



一定要「A 門」及「B 門」都打開，才可取得禮物



And 的前後兩個條件都要成立(都為 True)，整個條件才算成立，如果其中有一個不成立，那整個條件就不成立了。

看看例子：

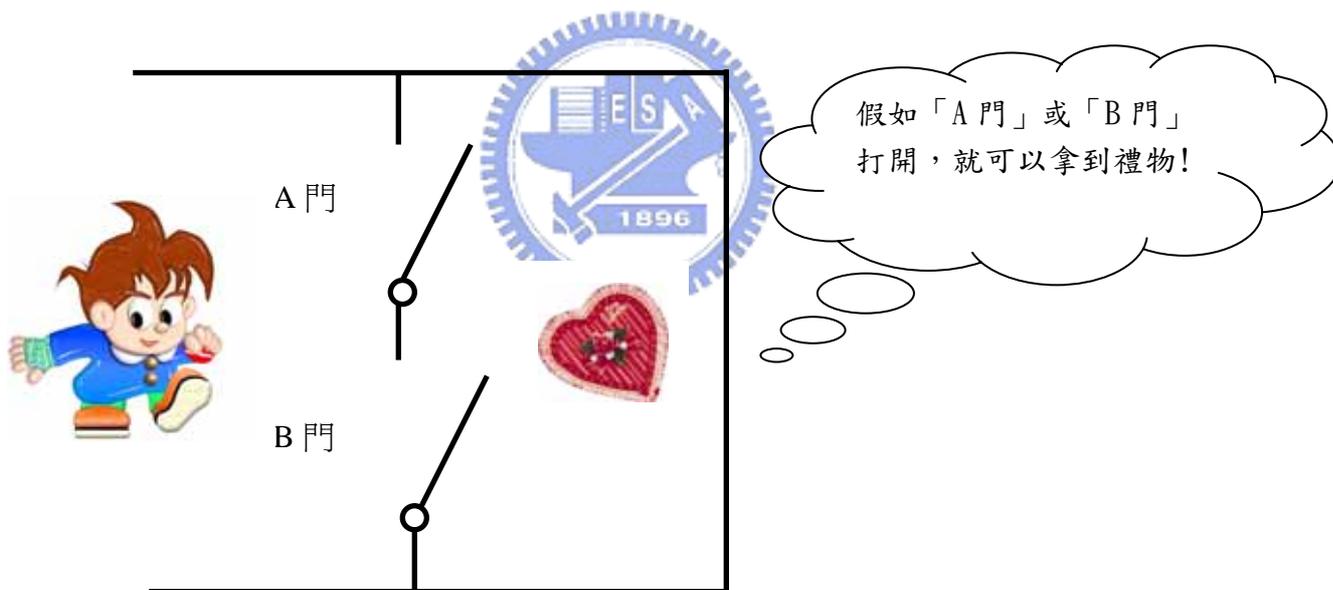
Print  $10 > 5$  And  $30 < 60$       輸出結果為：True  
( $10 > 5$  成立， $30 < 60$  成立，兩個都成立，為 True)

Print  $10 < 50$  And  $30 > 50$       輸出結果為：False  
( $10 < 50$  成立， $30 > 50$  不成立，一個不成立，結果為 False)



### (三)Or(或)

Or 的前後兩個條件只要一個成立(True)，整個條件就算成立。



看看例子：

Print  $20 < 5$  OR  $7 > 10$       輸出結果為：False  
Print  $12 + 2 > 2$  OR  $10 < 4$       輸出結果為：True  
Print  $3^3 > 20$  OR  $100 < 60$       輸出結果為：True

【解】

Print  $20 < 5$  OR  $7 > 10$

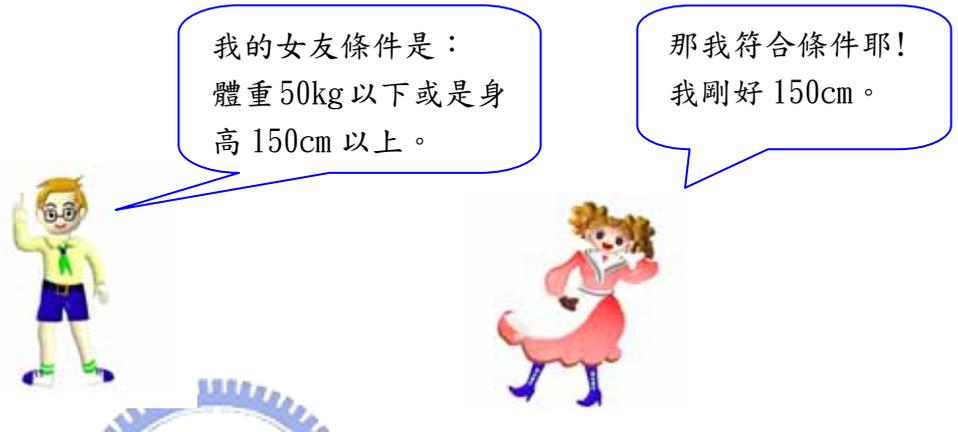
→  $20 < 5$  不成立， $7 > 10$  不成立，兩個都不成立，答案為 False (假)

Print  $12 + 2 > 2$  OR  $10 < 4$

→  $12 + 2 > 2$   $14 > 2$  條件成立，只要一個條件成立，答案為 True (真)

Print  $3^3 > 20$  OR  $100 < 60$

→  $3^3 > 20$   $27 > 20$  條件成立，只要一個條件成立，答案為 True (真)



試試下面的題目吧!!

Print $-2^2$	輸出：_____
Print $2^{-2}$	輸出：_____
Print $(-2)^2$	輸出：_____
Print $(-2)^{-2}$	輸出：_____
Print $-2^{-2}$	輸出：_____
Print $100/4 + 20 - 3^2$	輸出：_____
Print $12 * 2 + 8 / 4 - 2$	輸出：_____
Print $32 \setminus 5 + 26 \bmod 7$	輸出：_____
Print $14.2 \bmod 7 + 3 - 4 * 2$	輸出：_____
Print $10 > 15$ And $8 < 5 + 10$	輸出：_____
Print $20 - 12 \bmod 5 + 7$	輸出：_____
Print $12 * 3 > 3 + 9$ and $12 < 3^3$	輸出：_____



算術運算 > 關係運算 > 邏輯運算  
乘冪比負號優先唷!!

要小考囉!!  
請準備一下!!

## 參、變數介紹

我們要利用電腦處理資料，就得先把資料存放在主記憶體中的某個位置，才能由 CPU 進行處理。

資料分為常數及變數兩種。常數是指儲存位置的內容不會隨程式處理過程而變動的，應用時直接使用該資料即可。變數則指其內容會因程式執行而變動，必須為它設定名稱(稱為變數名稱)，以便運用。

### 一、Let 敘述 — 指定敘述

Let 是「讓它等於」的意思，用以「設定」某項資料的內容，如果我們在「即時運算視窗」輸入下面的敘述：

Let A=5

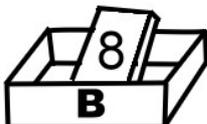
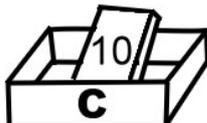
電腦就會在其主記憶體中預定一個儲存位置，代表變數 A 來存放數值 5。如果再輸入：

Let B=8

又會在主記憶體中預訂另一個儲存位置，代表另一個變數 B 來存放數值 8。

Let C=10

又會在主記憶體中預訂另一個儲存位置，代表另一個變數 C 來存放數值 10。如下所示：

敘 述	主記憶體中
LET A=5	
Let B=8	
Let C=10	

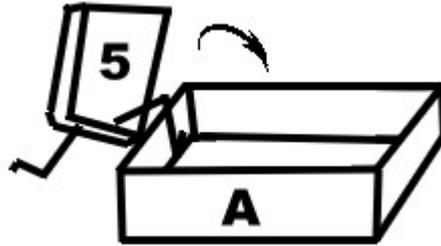
若我們的敘述為：

Let A=5

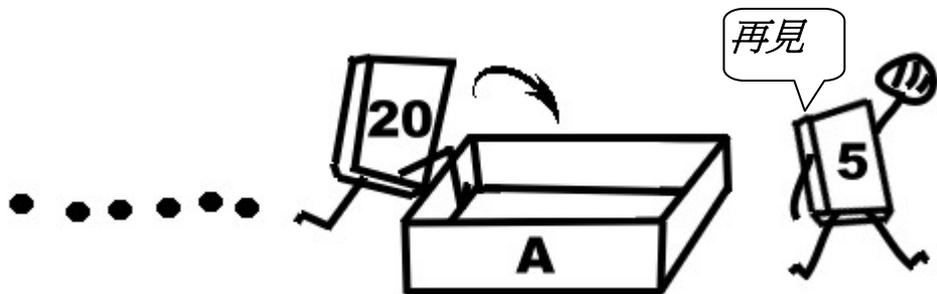
Let A=20

則電腦內部主記憶體的變化為：

Let A=5



Let A=20



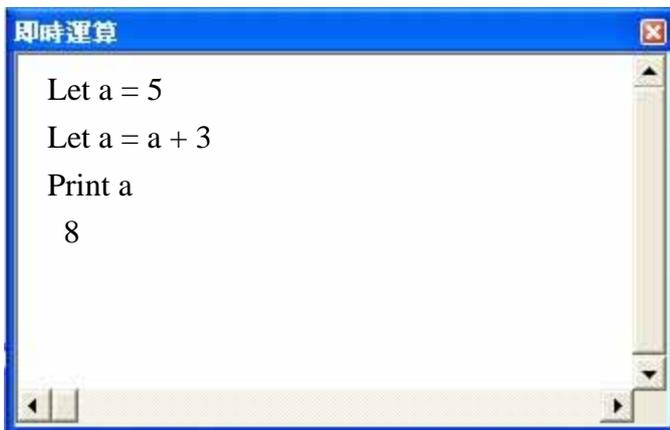
※變數 A 原本存放數值 5，後來改放數值 20，原來的 5 被清除掉了。

Let 敘述也可以用算術的運算式來改變主記憶體位置內的值，如下：

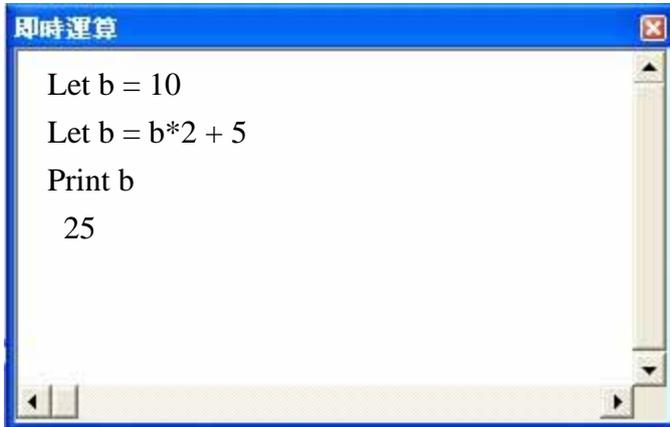
Let A=5

Let A=A+3 ←原來代表 A 的主記憶體位置之內容再加上 3

則 A 的內容由 5 再加上 3，變成 8 了。



```
LET B=10
LET B=B*2+5
則 B 的內容為 10*2+5=25
```

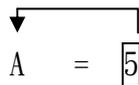


在數學中，“=”表示“等於”，以數學觀點來看， $A=A+2$  是不會成立的。但是在程式語言的 LET 敘述，“=”代表「指定敘述」，表示將等號右邊的運算式處理的結果，存放到左邊的變數所代表的儲存位置上去(將原來的內容清除)。指定敘述(LET)的等號右邊可以是單一資料或是一串運算式，但等號左邊只能為一個變數。  
 $A = A * 3$  .....正確敘述，將 A 乘 3 後的值再給 A。  
 $A+2 = 5$  .....錯誤敘述，等號左邊只能一個變數。

看看例子：

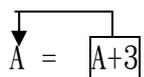
```
LET A=5
```

意思為：

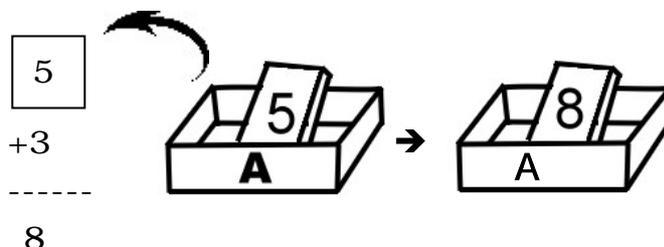
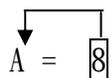
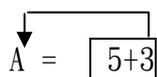


將等號右邊的 5 指定給變數 A

```
LET A=A+3
```



先處理等號右邊的運算式，再將值給等號左邊的變數儲存。



Let A=5 通常我們會省略 Let 不寫，直接寫成 A=5

算算下面例子：

a=20

a =a\*2+4

Print a

輸出結果：\_\_\_\_\_

a=40

a=a/4^2

Print a

輸出結果：\_\_\_\_\_

a=10

a=a+3\*9

Print a

輸出結果：\_\_\_\_\_

a=15 : b=7

(兩個敘述寫在同一行要用冒號(:) 隔開)

print a+b\*2

輸出結果：\_\_\_\_\_

print a \ b

輸出結果：\_\_\_\_\_

print 10 + a mod b

輸出結果：\_\_\_\_\_

print a^2+b mod 4

輸出結果：\_\_\_\_\_

a=5 : b=3

c=a\*2+b^3

print c

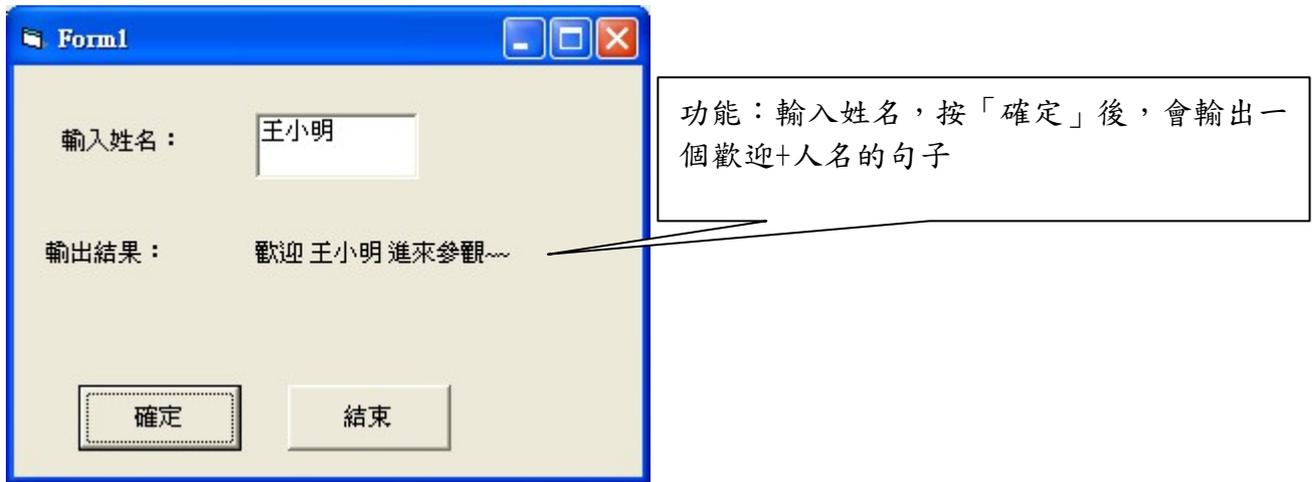
輸出結果：\_\_\_\_\_

c=12 \ a + 10 mod b

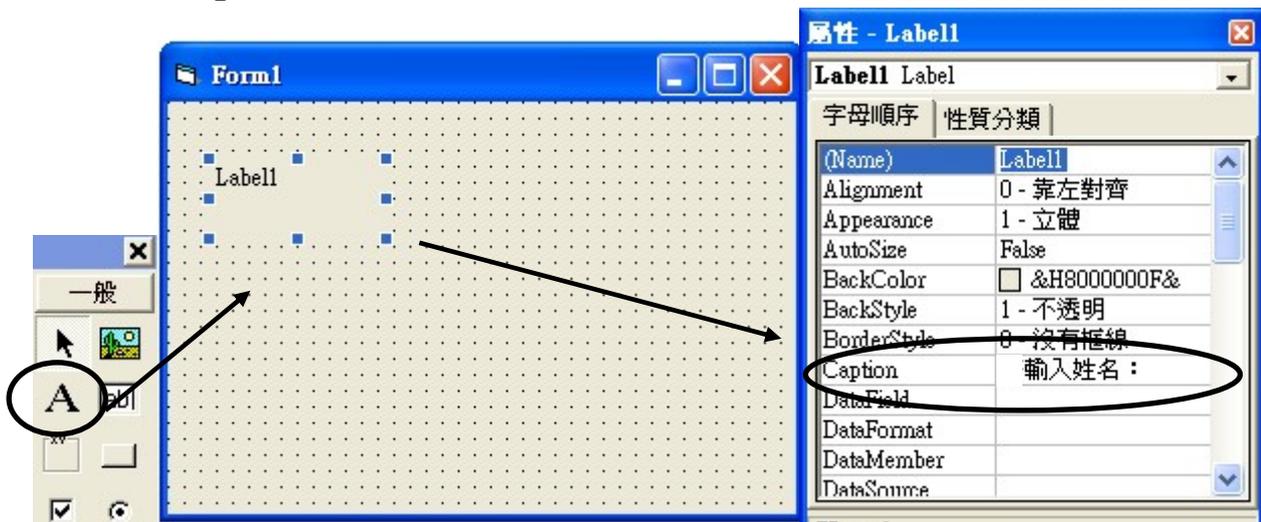
print c

輸出結果：\_\_\_\_\_

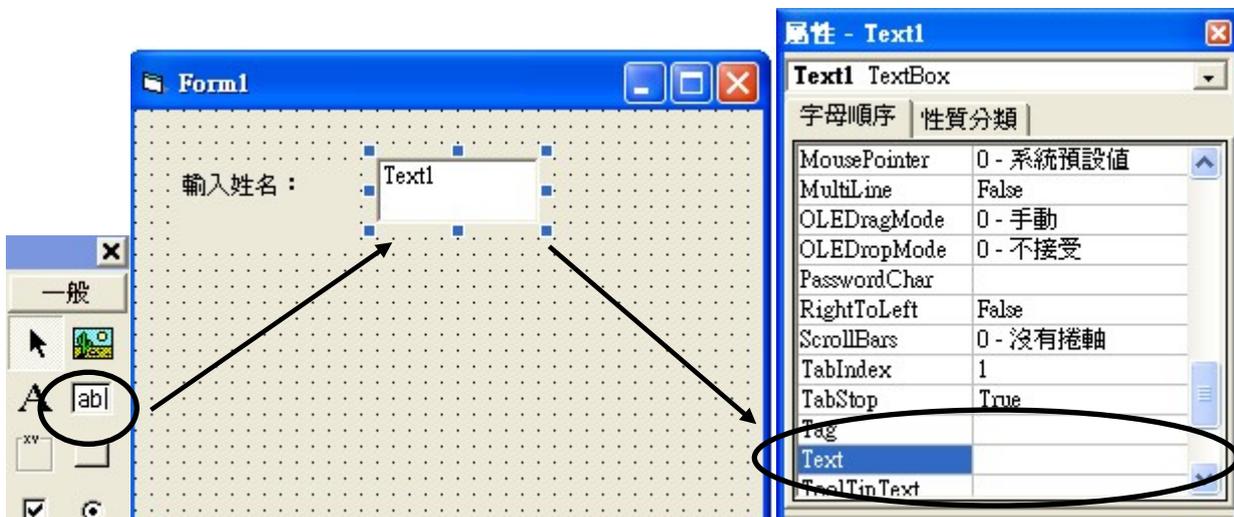
## 自己動手設計表單



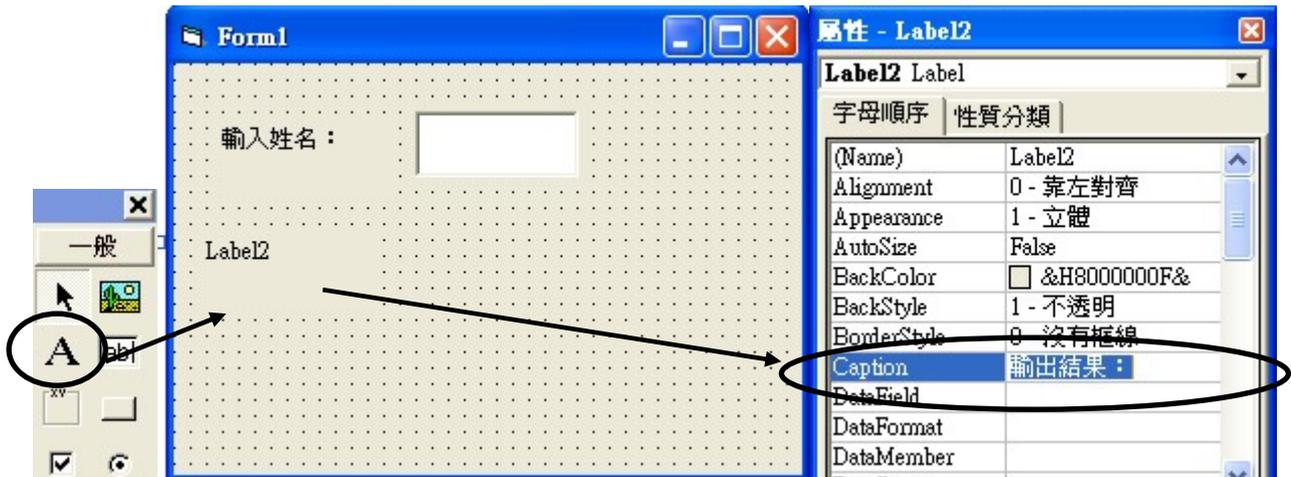
- 1、在工具箱中選取「標籤」控制項，然後快點二下。設定「標題」(Caption)的屬性值為「輸入姓名：」。



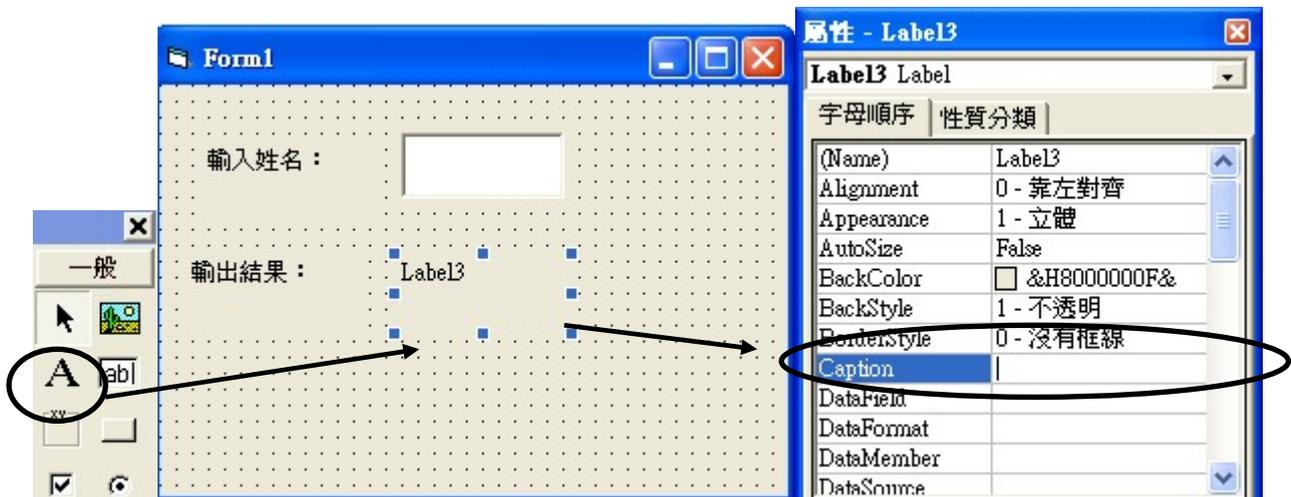
- 2、在工具箱中選取「文字方塊」控制項，然後快點二下。設定 Text 為空白。



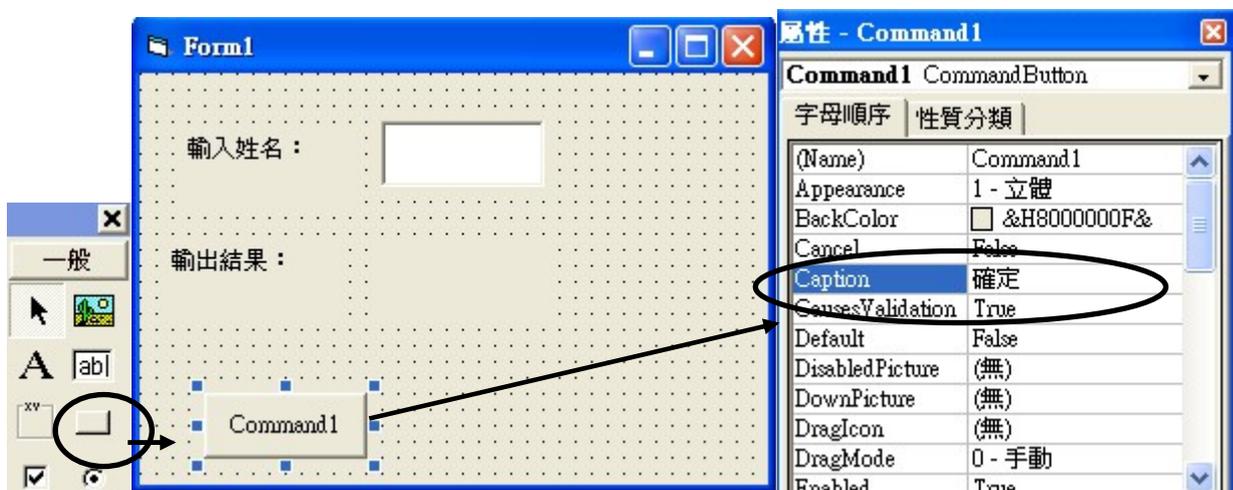
3、設定 Label2 的 Caption 屬性值為：「輸出結果：」。



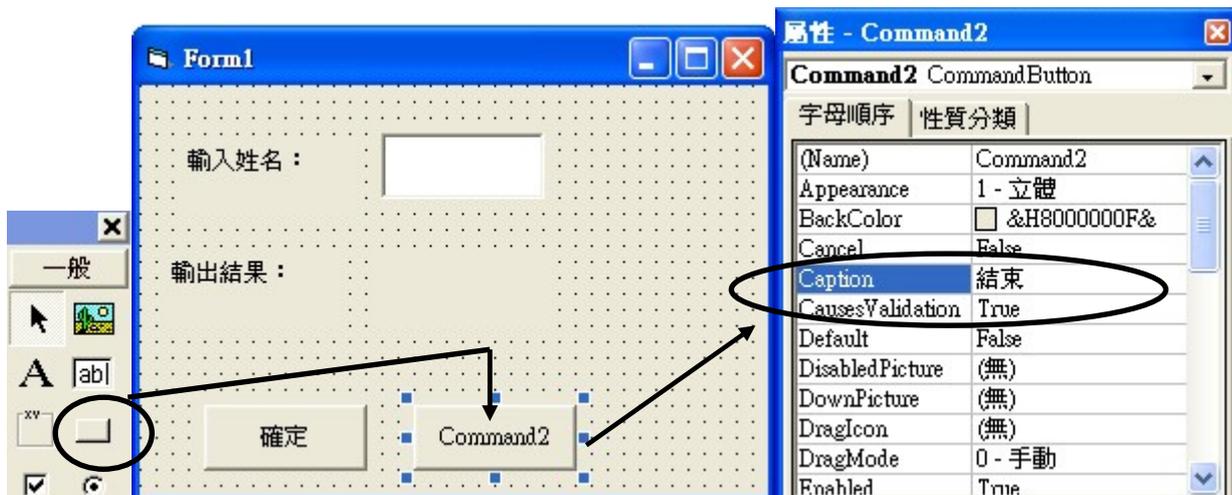
4、設定 Label3 的 Caption 屬性值為：空白。



5、設定 Command1 的 Caption 為「確定」。



6、設定 Command2 的 Caption 為「結束」。

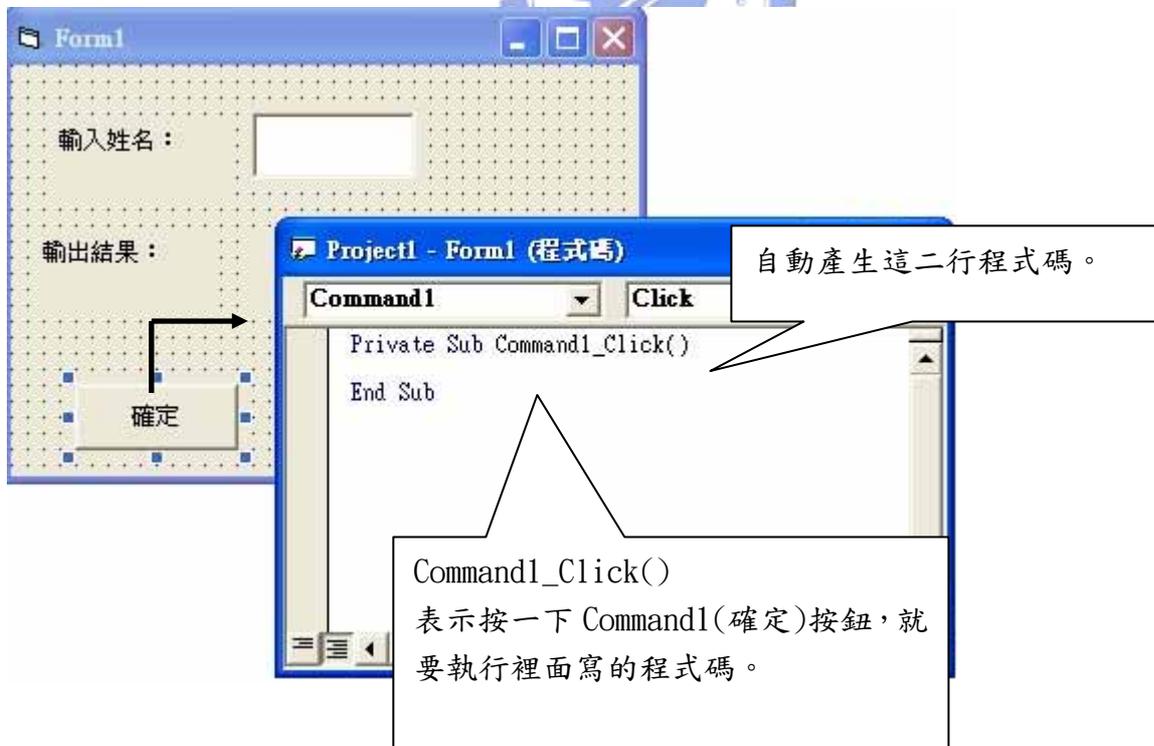


準備設計程式：

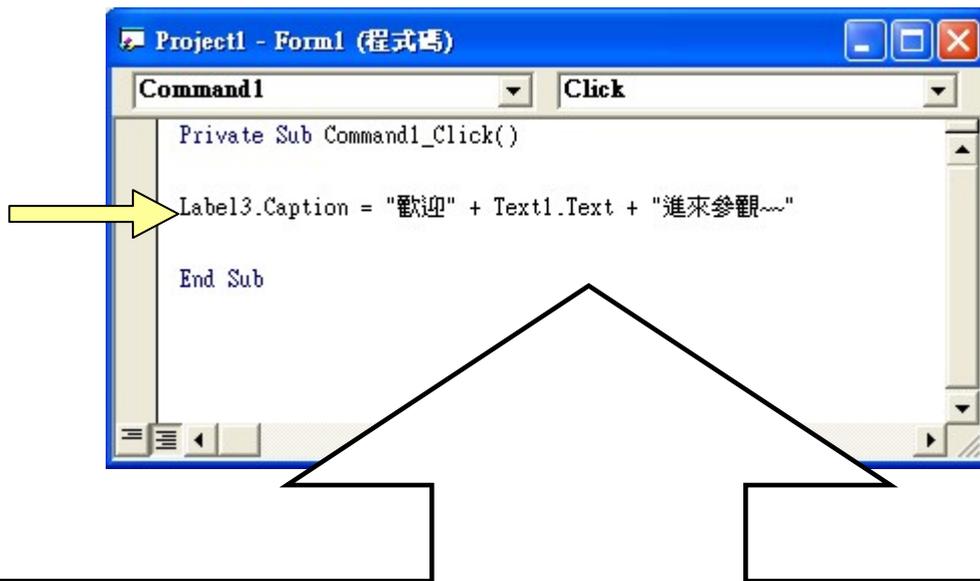
為了讓表單上的物件能夠讓我們在操作時，指揮電腦處理該執行的工作，那麼我們就必須寫相關程式。

在這次的表單練習，當使用者輸入姓名，按下「確定」按鈕後，Label3 的標題會變成歡迎的句子。設計如下：

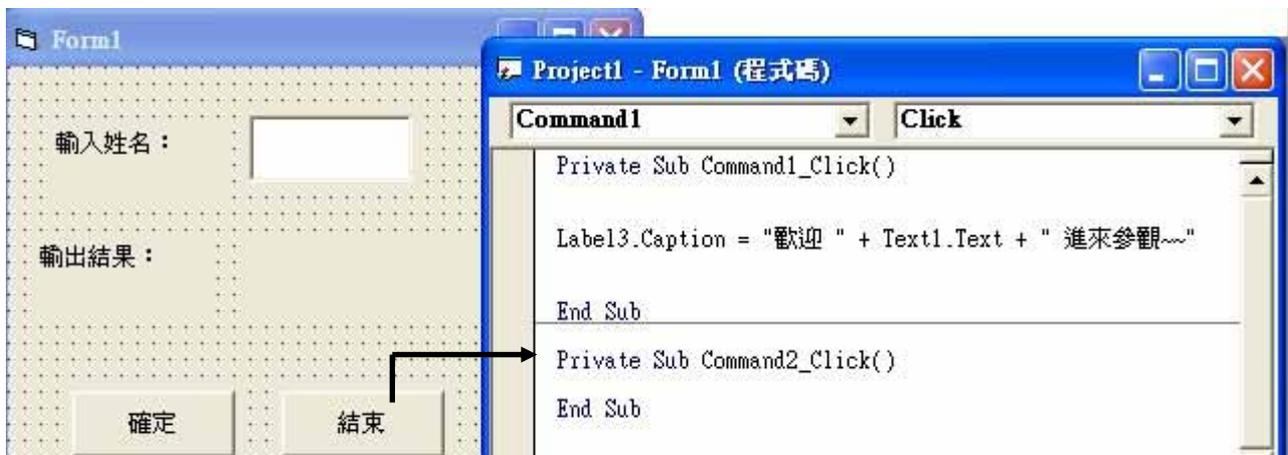
1、快點二下「確定」按鈕，進入程式碼編輯視窗。



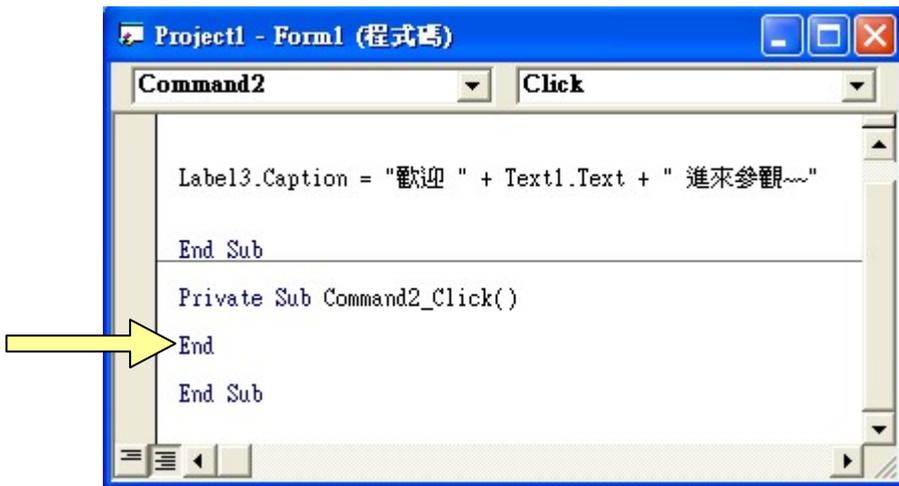
2、輸入下列程式碼：



3、快點二下「結束」按鈕，進入程式碼編輯視窗。



4、輸入「End」。(End 敘述是「結束」的意思，結束程式的執行工作)

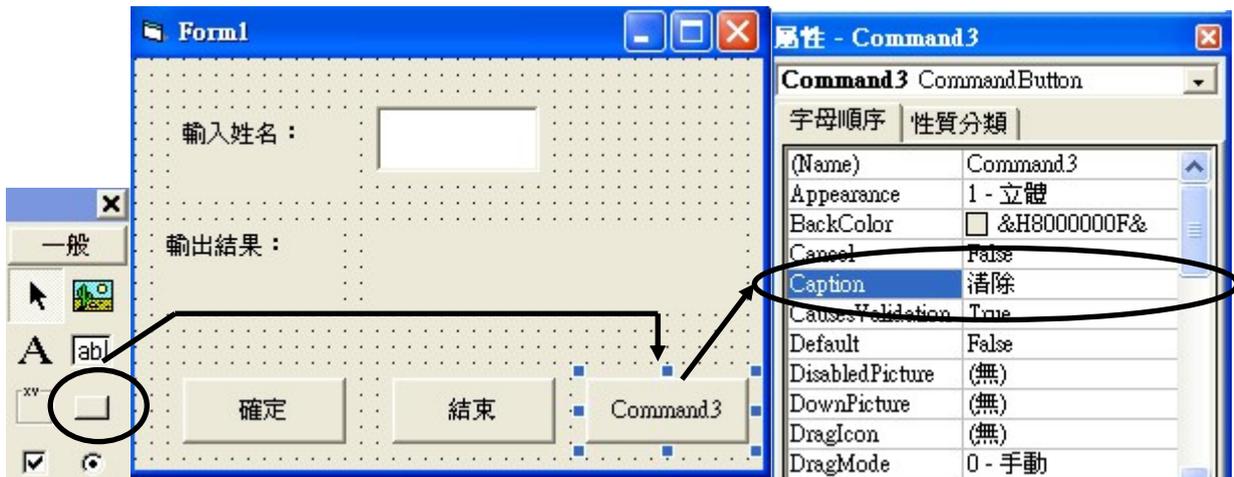


5、按「開始」鈕執行程式看看吧!!

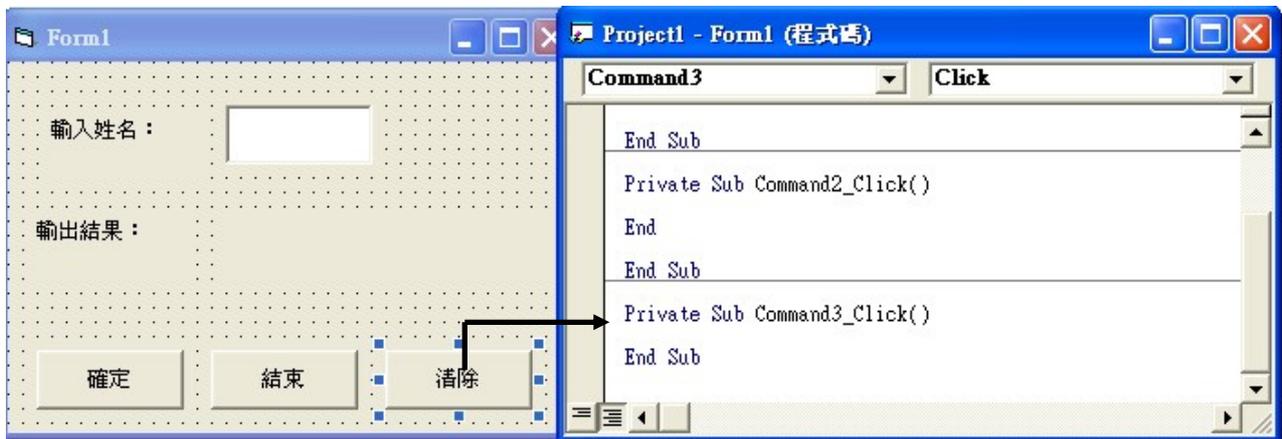


讓程式更方便操作：增加一個「清除」按鈕吧！

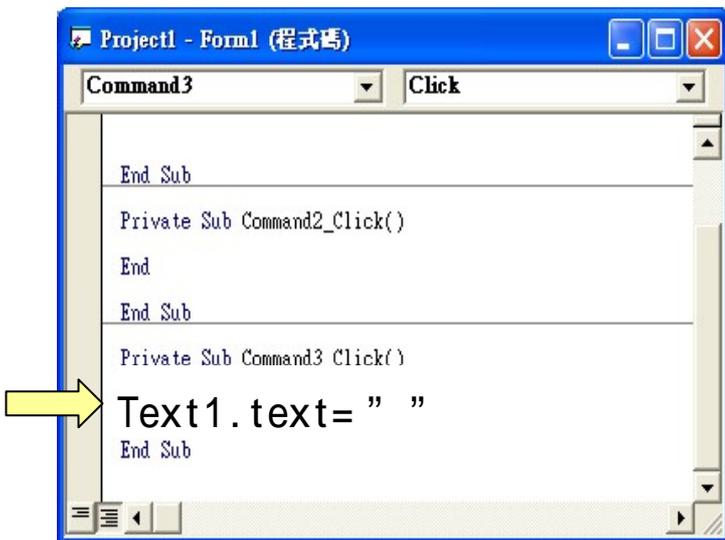
1. 增加一個 Command3，Caption 改為「清除」。



2. 快點二下「清除」按鈕，進入程式碼編輯視窗。



3. 輸入「text1.text=""」。 (設為空字串，就會清除原來的值)  
空字串：雙引號內都沒有任何字元。

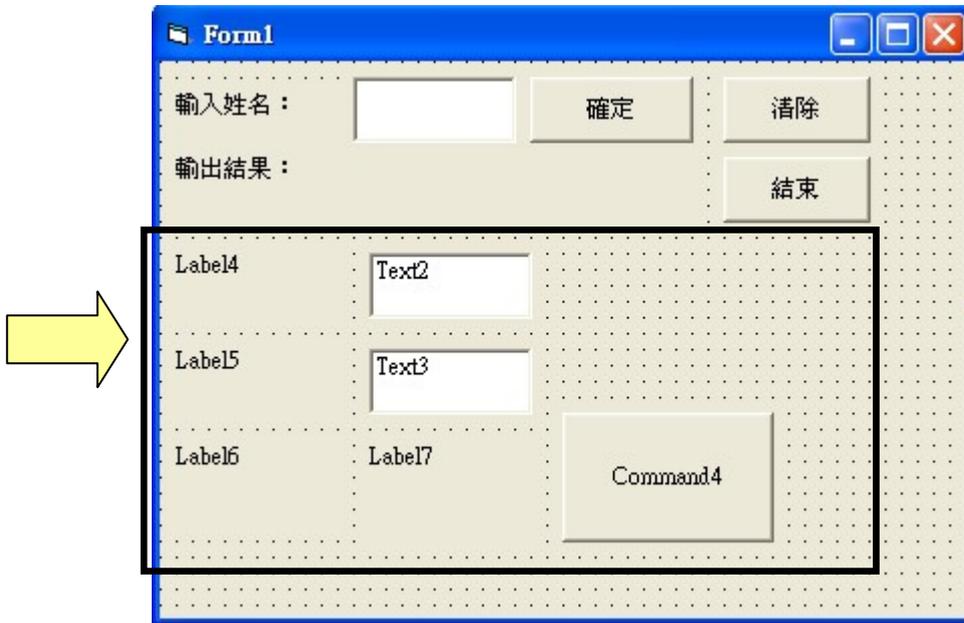


4. 按「開始」按鈕執行看看吧!

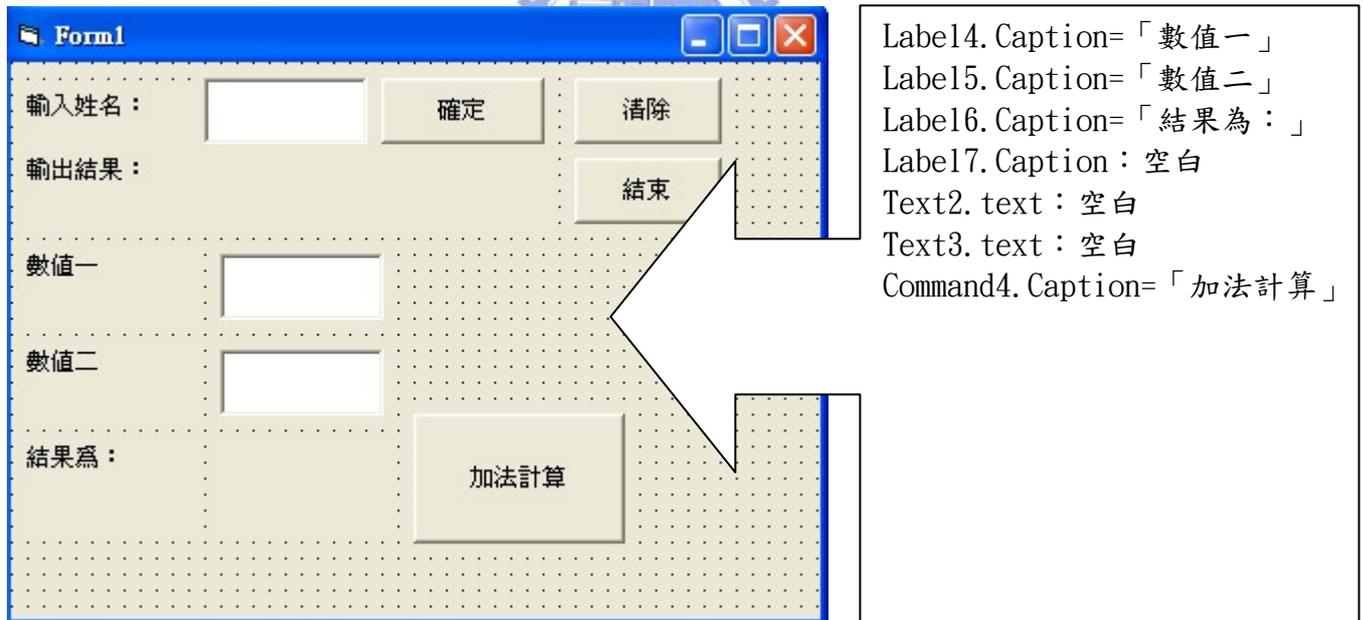


加入「加法計算」的功能：

1、增加 Label4 , Label5 , Label6 , Label7 , Text2 , Text3 , Command4

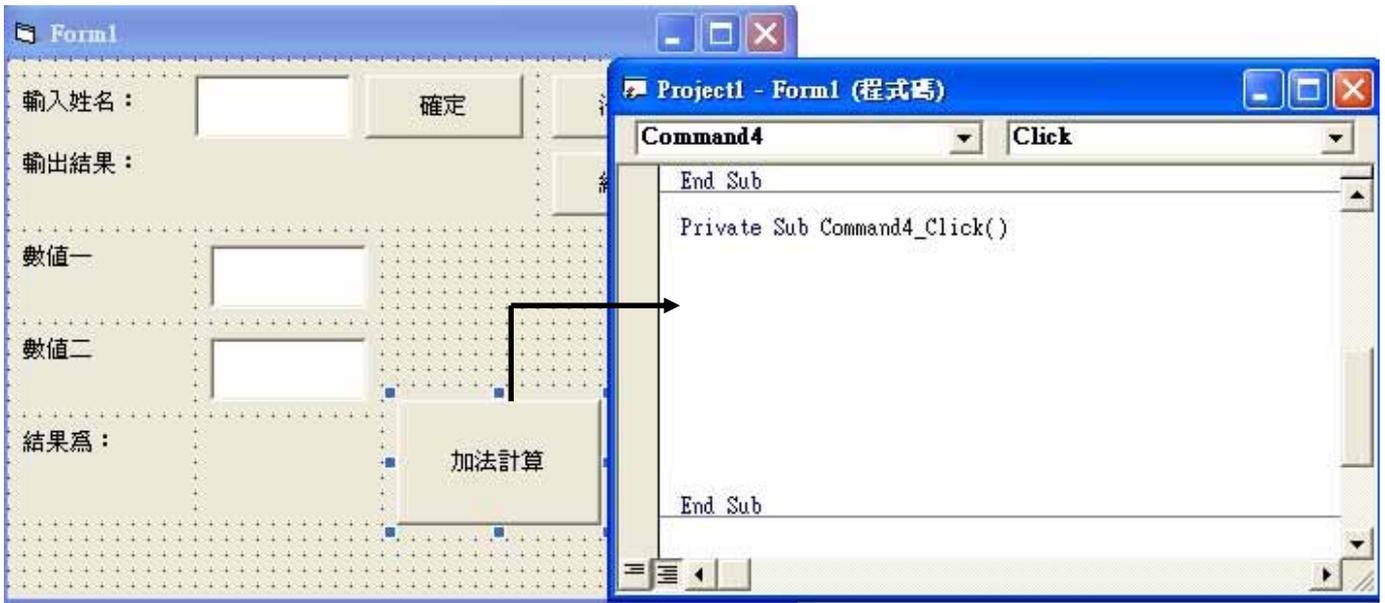


2、修改物件的屬性值：

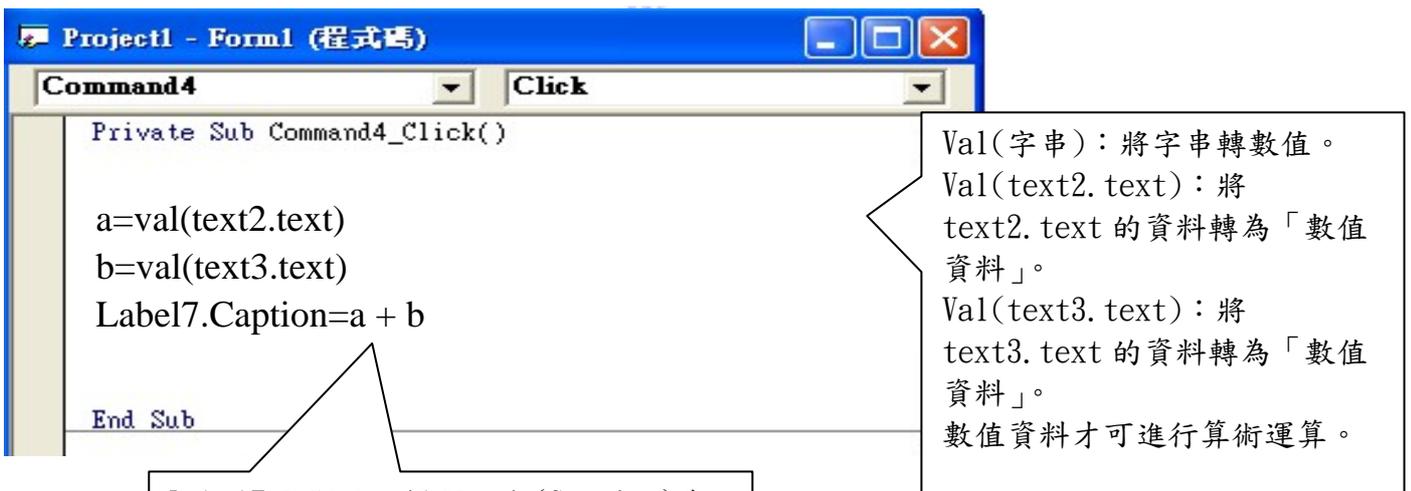


3. 撰寫程式：

快點二下「加法計算」進入程式碼編輯視窗。

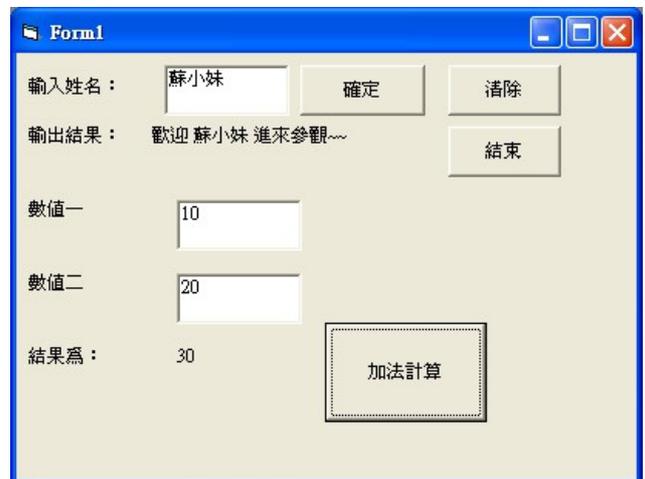


4. 輸入下列程式碼：



5、按「開始」按鈕看執行結果吧！

6、你也為加法計算設計一個「清除」按鈕吧！



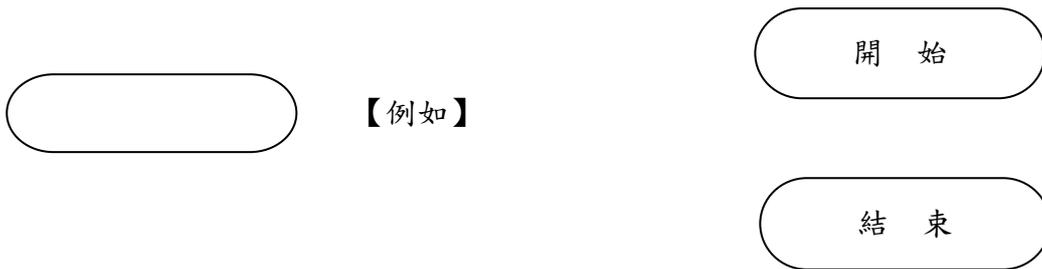
## 肆、讓程式轉彎的指令

### 一、流程圖介紹：

流程圖是利用簡明、標準的圖形及線條，來描述程式的處理步驟。有如蓋房子的設計圖，事前經過妥善的規劃、審核，將來根據它來施工，就可以順利多了，而且可以留作以後維護房子的參考。

初學程式設計常用的流程圖符號如下：

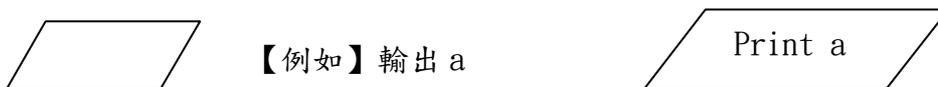
1、開始或結束符號：表示流程圖的起點或終點。



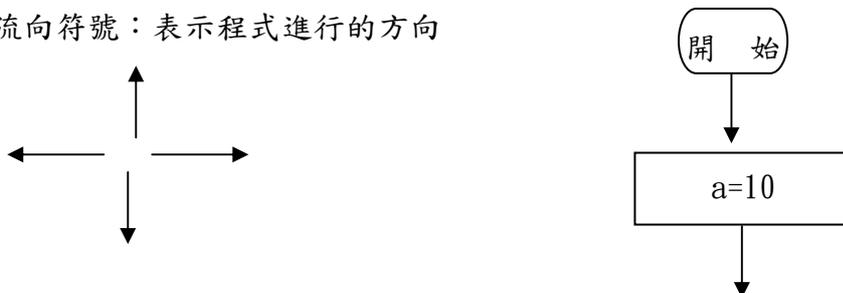
2、處理符號：表示一件工作的處理，可將計算公式列出。



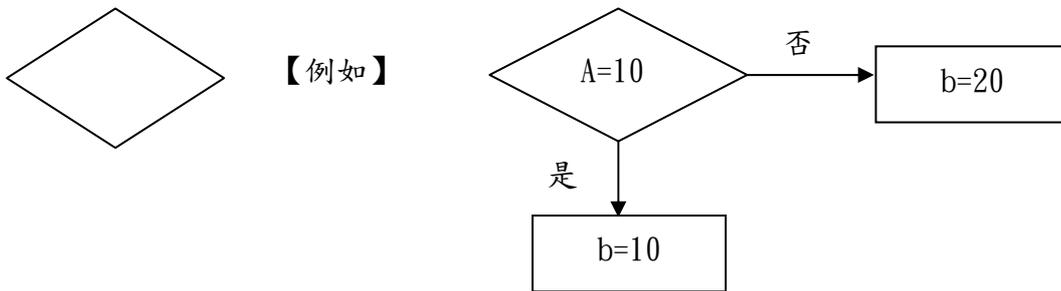
3、輸入或輸出符號：由輸入設備輸入資料，或由輸出設備輸出資料。



4、流向符號：表示程式進行的方向

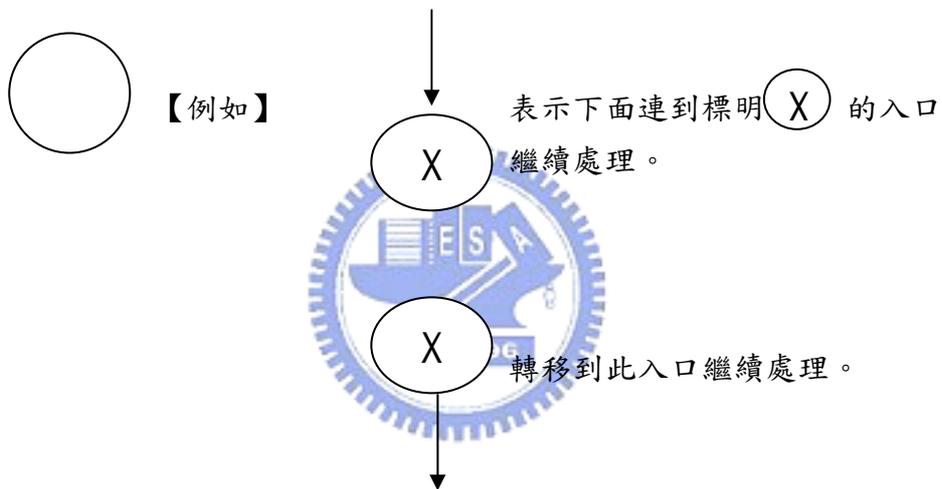


5、決策判斷符號：表示有一個條件要判斷，並根據其結果決定下一個執行步驟。菱形內註明要判斷的條件，通常有一個入口，二個或三個出口。



6、連接符號：表示流程圖上的連接點。

(當紙張不夠大，或流向符號交叉時使用)



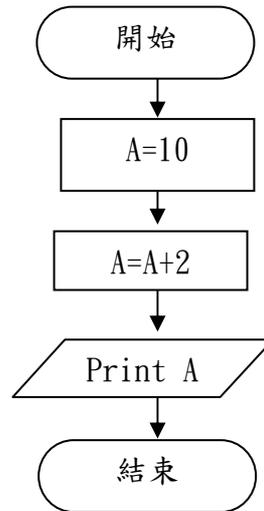
7、迴圈符號(重複)：當使用**重複結構**執行程式時使用。



流程圖是畫給人看的(不是給電腦看的)，可作為自己設計程式的處理步驟，以後查看程式較易了解。

將下列程式畫成流程圖為：

```
A=10  
A=A+2  
Print A  
End
```



## 二、選擇結構：

根據某一條件是否成立，來選擇不同的執行路徑。

<假如> <我中了樂透> <就> <請大家吃麥當勞>

<假如> <明天好天氣> <就> <出去玩>

<假如> <考試考 100 分> <就> <送神祕禮物一份>

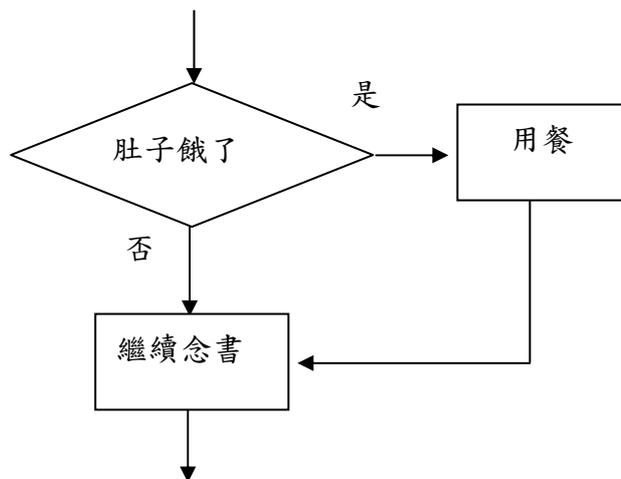
這種結構是：當條件成立時，就執行後面的敘述。

在 VB 的語法裡，這種選擇結構可以使用 **If-then** 敘述。

意思是：假如...就執行...。這是一種依條件而讓程式有分叉路走的能力。

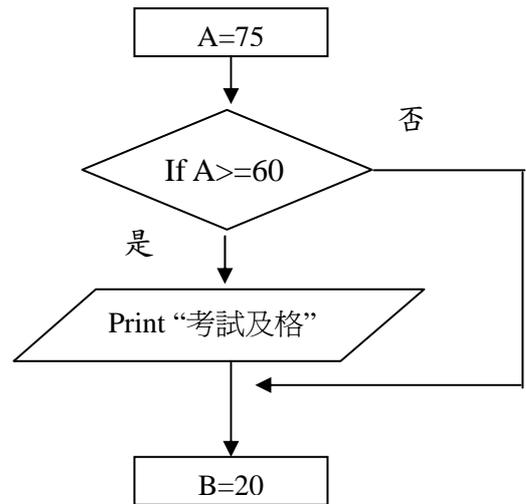
格式一：

**If 條件式 Then 敘述**



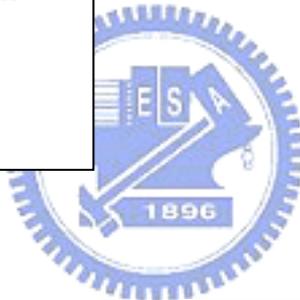
如果 if 後面的條件式成立了，就接著執行 then 後面的敘述，如果不成立，則直接執行下一列的敘述。

```
A=75
If A >= 60 Then Print “考試及格”
B=20
```



若條件成立，要執行的敘述很多行時，則必須使用下面的格式，並用 End If 結束。  
格式二：

```
if 條件成立 then
  執行敘述 1
  執行敘述 2
End if
```



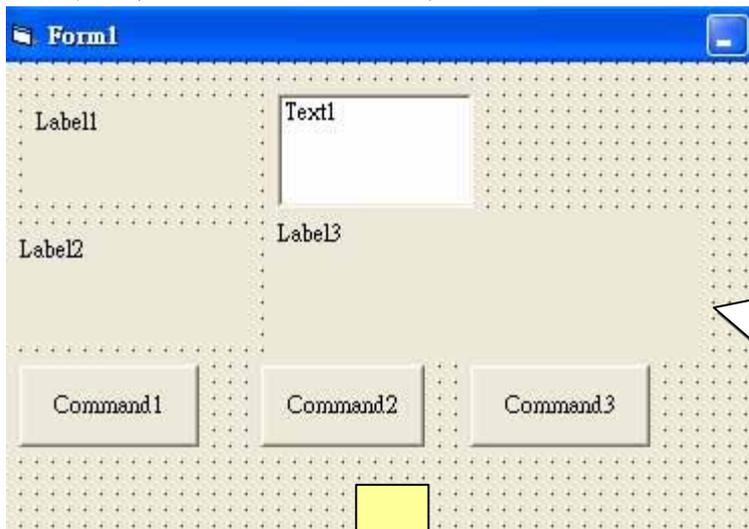
```
K=2
If K=1 then
  A=A+2
  B=B*3
End if
```

此區條件不成立，不執行

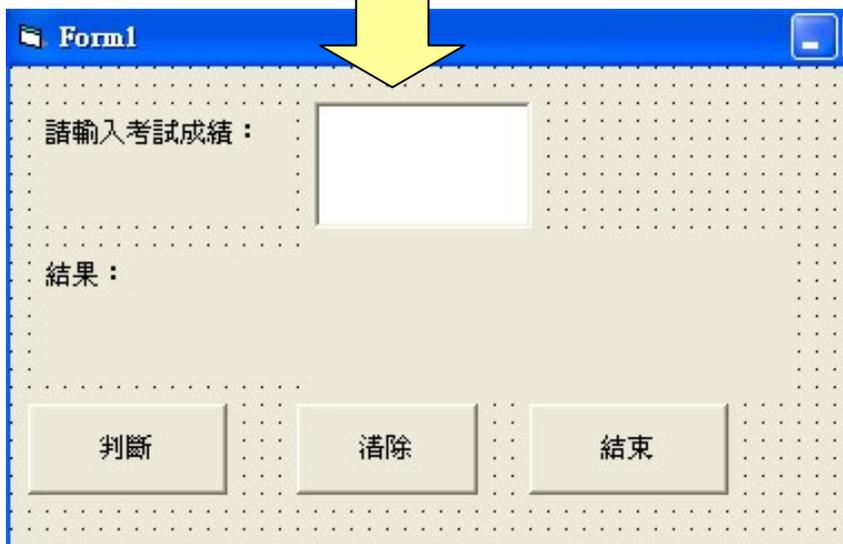
```
If K=2 then
  A=A+10
  B=B+4
End if
```

此區條件成立，執行裡面的敘述  
K=2  
A=10  
B=4

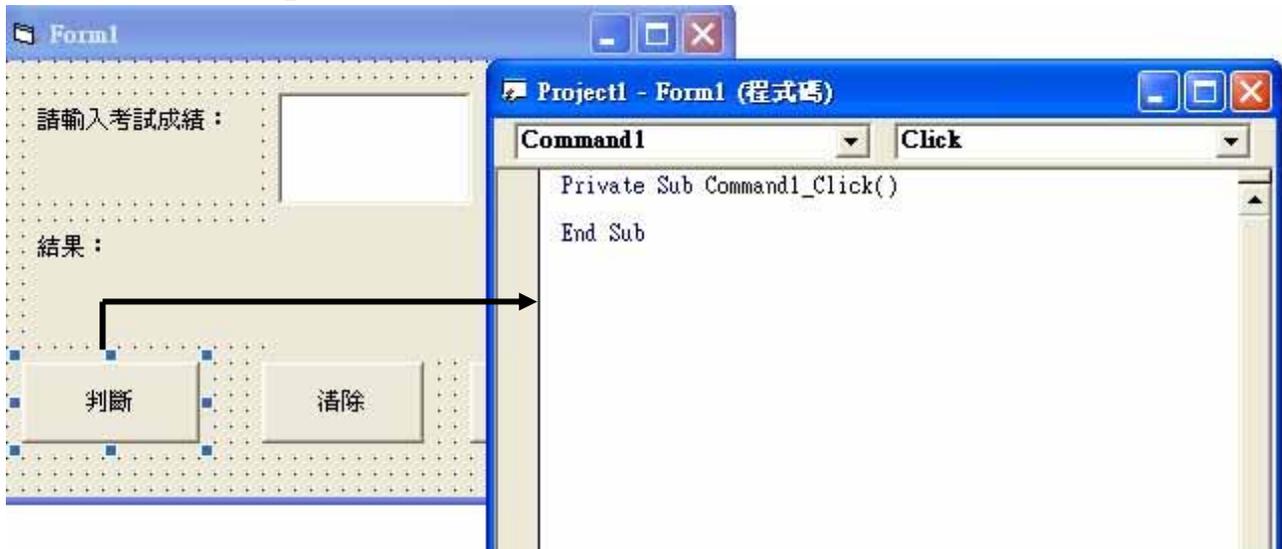
實際來看看 VB 環境下的操作結果：  
1、請設計如下的物件及修改屬性值。



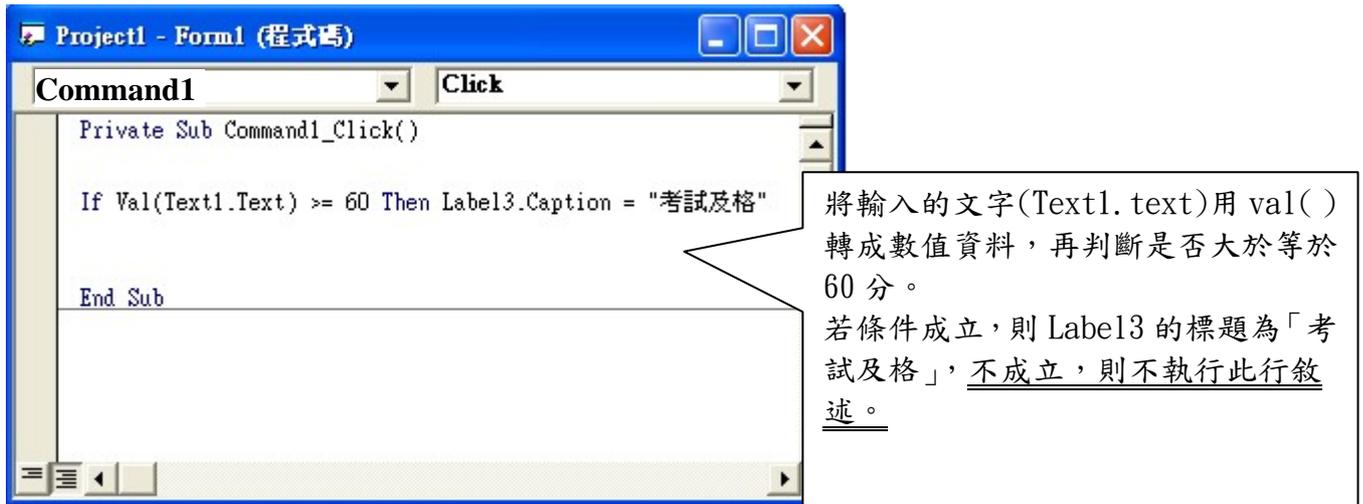
Label1.Caption=「請輸入考試成績：」  
Label2.Caption=「結果：」  
Label3.Caption=空白  
Text1.text=空白  
Command1.Caption=判斷  
Command2.Caption=清除  
Command3.Caption=結束



2、快點二下「判斷」按鈕，進入程式碼編輯視窗。



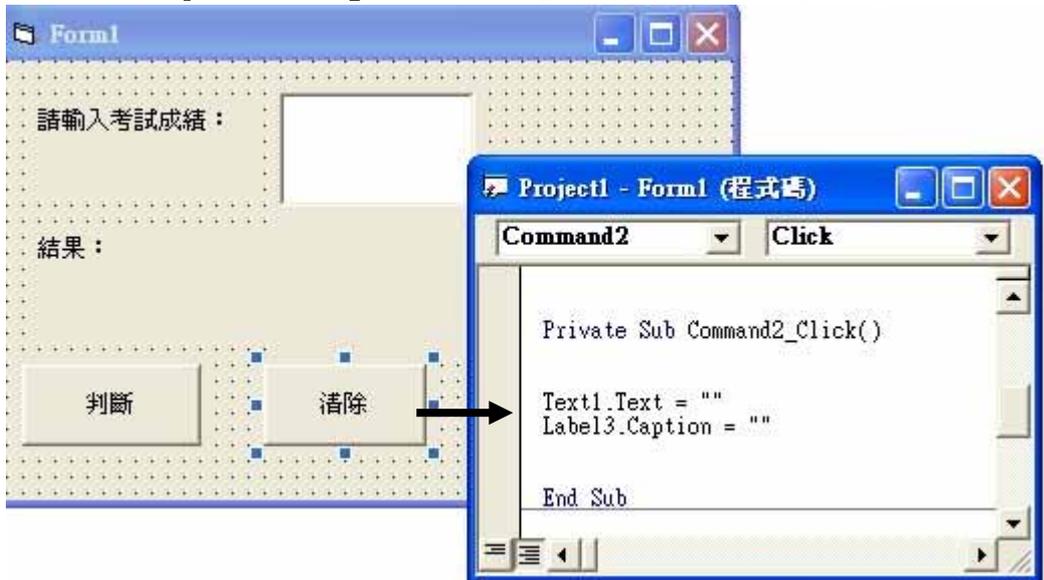
3、輸入下列程式碼：If Val(Text1.text)>=60 then Label3.caption=" 考試及格"



```
Private Sub Command1_Click()  
    If Val(Text1.Text) >= 60 Then Label3.Caption = "考試及格"  
End Sub
```

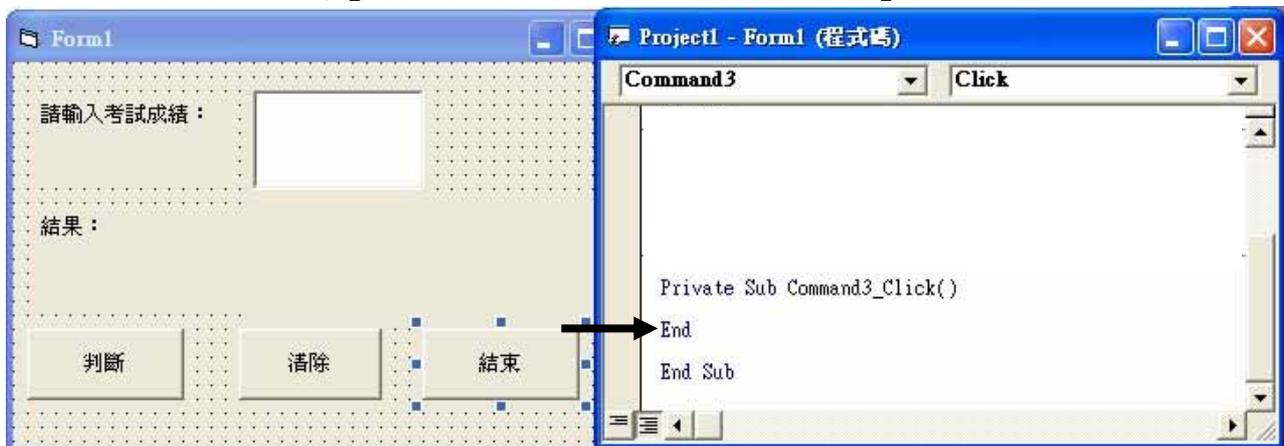
將輸入的文字(Text1.text)用 val( ) 轉成數值資料，再判斷是否大於等於 60 分。  
若條件成立，則 Label3 的標題為「考試及格」，不成立，則不執行此行敘述。

4、快點二下進入「清除」按鈕程式碼編輯畫面，並輸入「Text1.text=""」及「Label3.Caption=""」（將文字方塊及顯示結果區設為空白）



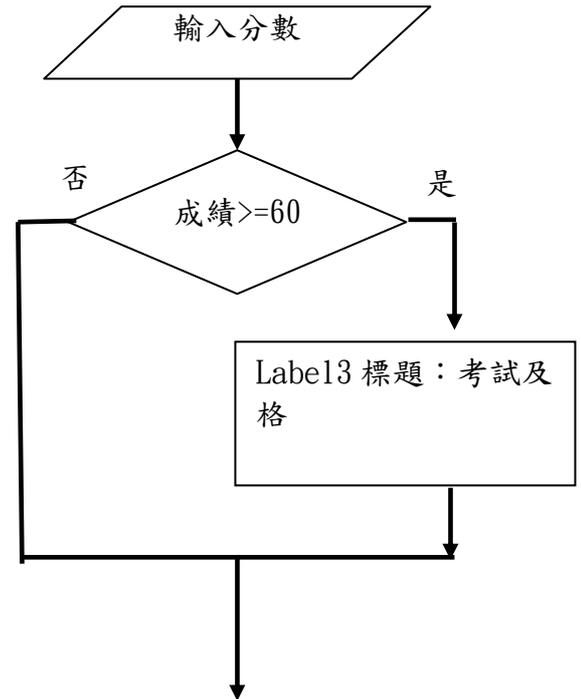
```
Private Sub Command2_Click()  
    Text1.Text = ""  
    Label3.Caption = ""  
End Sub
```

5、快點二下進入「結束」按鈕程式碼編輯畫面，並輸入「End」



```
Private Sub Command3_Click()  
    End  
End Sub
```

6、按「開始」看執行結果。



另一種選擇結構為二條路模式，當條件成立的時候，執行第一個敘述，否則執行第二個敘述。

<假如>	<明天好天氣>	<就>	<b>出去玩</b>	<否則就>	<b>在家看書</b>
<假如>	<段考考前三名>	<就>	<b>送神祕禮物一份</b>	<否則就>	<b>每天晚上要讀書</b>

看看例子：

格式三：

假如...就...否則就...

```
if 條件式 then 敘述1 Else 敘述2
```

【例如】根據成績(a)印出「及格」或「不及格」

```
If a < 60 then print “不及格” else print “及格”
```

此種格式用於要執行的敘述為一行，若要執行的敘述不止一行時，就要用下面的格式。

格式四：

```
if 條件式 then  
    執行敘述1  
    執行敘述2  
Else  
    執行敘述3  
    執行敘述4  
End if
```

條件成立，執行 Then 後面，不成立，執行 else 後面，只會執行一區

二選一

二選一練習：

1、修改「判斷」程式碼：

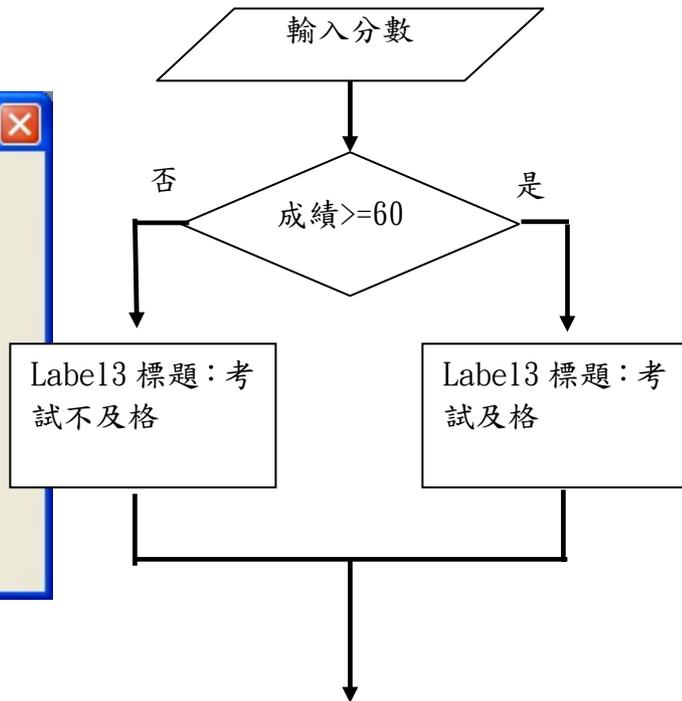
```
Private Sub Command1_Click()  
    If Val(Text1.Text) >= 60 Then  
        Label3.Caption = "考試及格"  
    Else  
        Label3.Caption = "考試不及格"  
    End If  
End Sub
```

If (條件式) then 成立執行此區  
Else 不成立執行此區  
End if

2、按「開始」按鈕看執行結果。

The screenshot shows a Windows form titled "Form1" with a light beige background. At the top left, there is a label "請輸入考試成績：" followed by a text box containing the number "90". Below this, there is a label "結果：" followed by the text "考試及格". At the bottom of the form, there are three buttons: "判斷" (highlighted with a dashed border), "清除", and "結束".

輸入的成績 $\geq 60$ ，則 label3 的標題為：「考試及格」

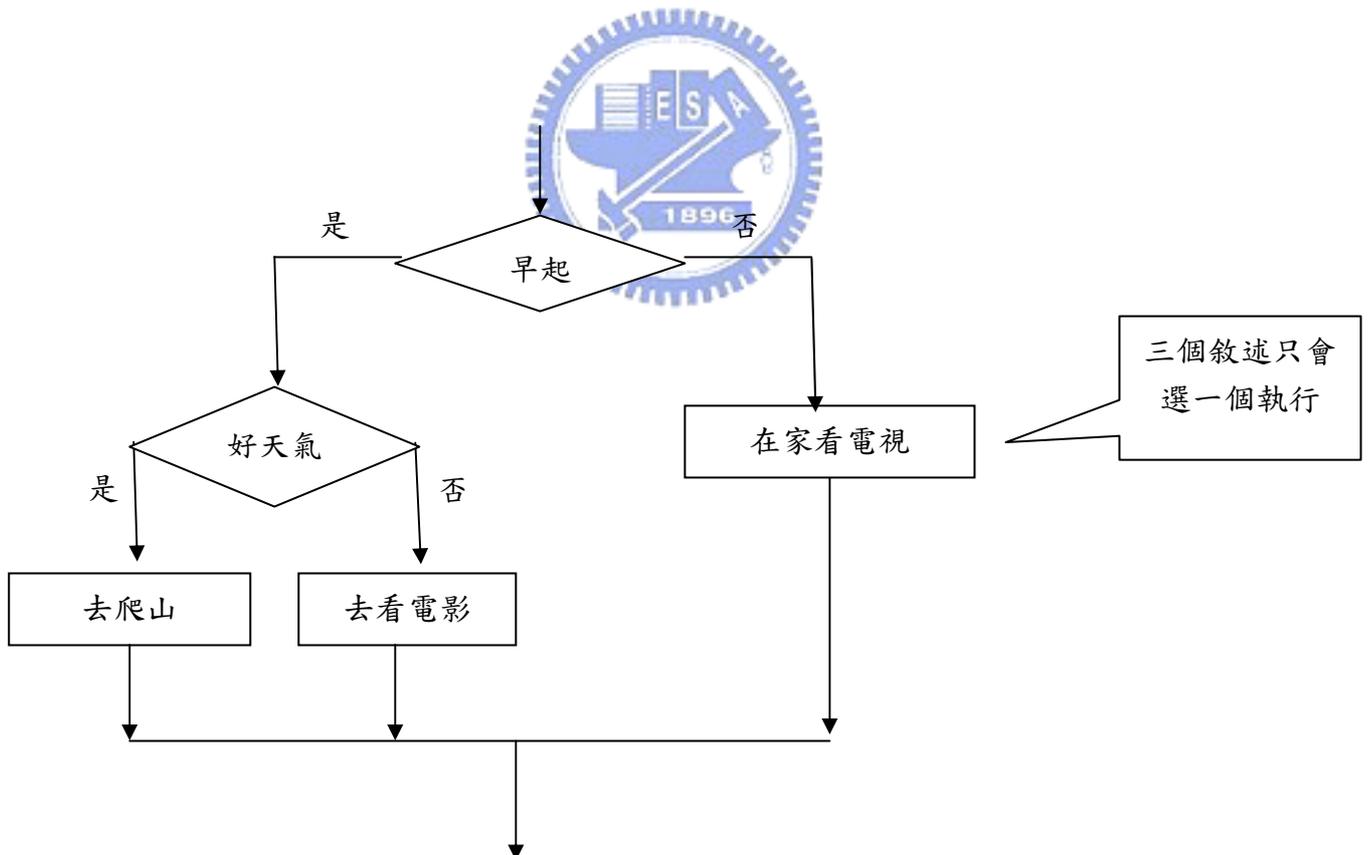
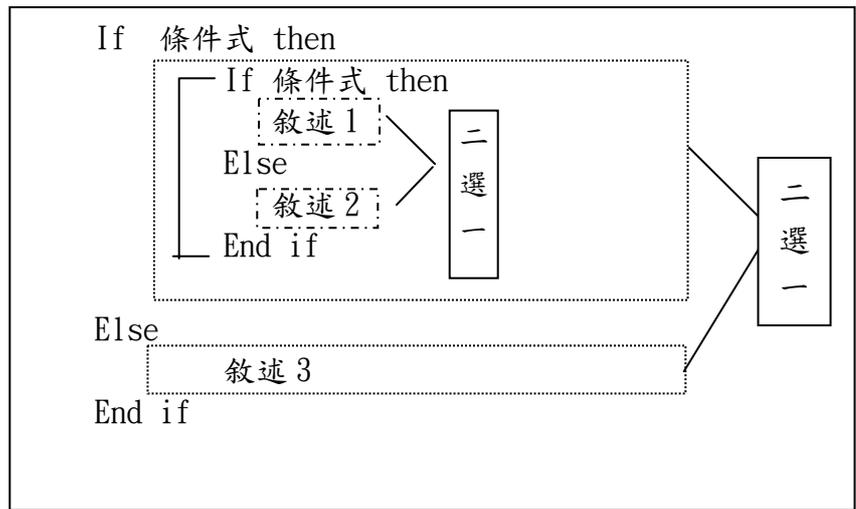
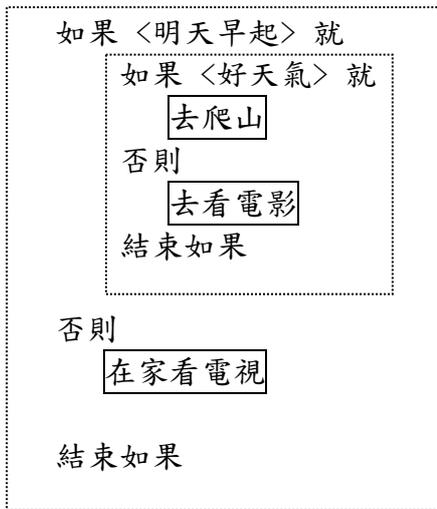


The screenshot shows a Windows form titled "Form1" with a light beige background. At the top left, there is a label "請輸入考試成績：" followed by a text box containing the number "40". Below this, there is a label "結果：" followed by the text "考試不及格". At the bottom of the form, there are three buttons: "判斷", "清除", and "結束".

按「清除」鈕清除資料後，再輸入成績，若不大於等於 60，則 label3 的標題為：「考試不及格」

巢狀 if :

if 中有 if 敘述。If - end if 都是成對出現，end if 要找最近的 if 配對。



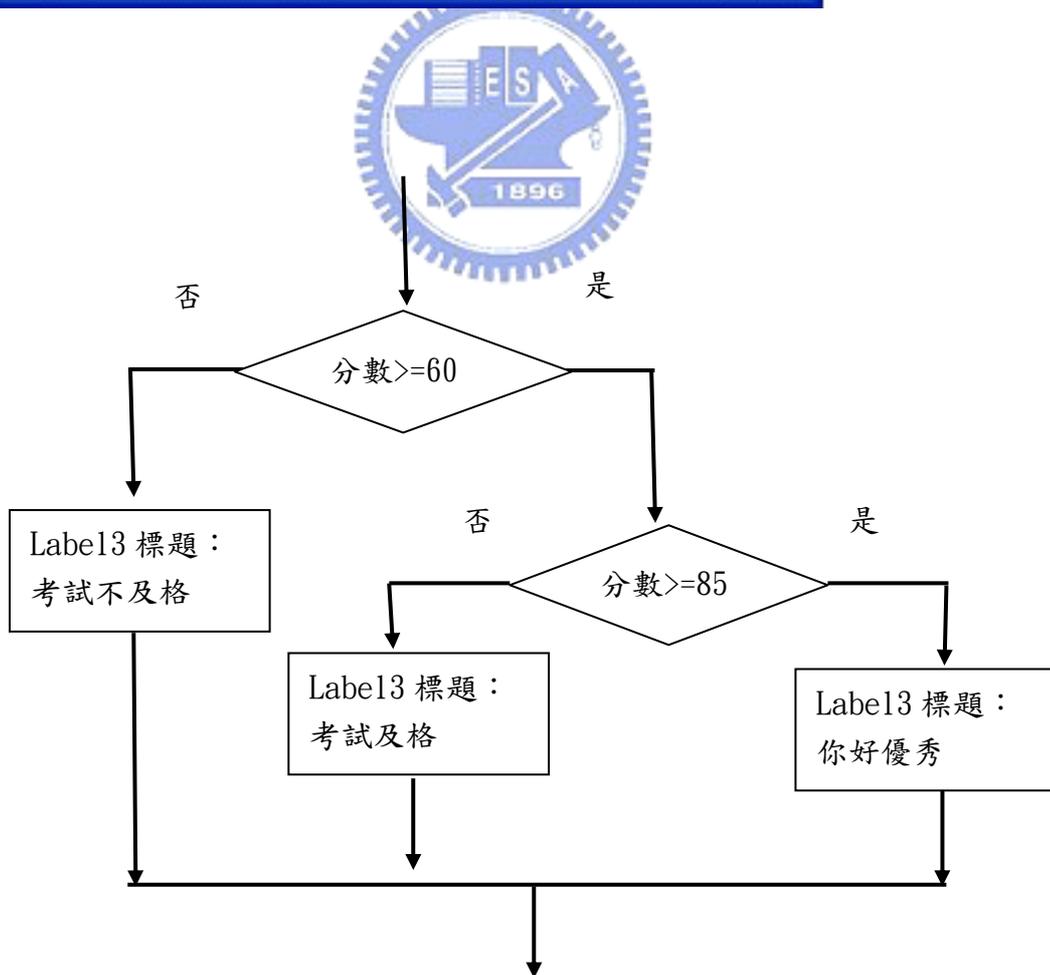
試試下面的練習吧！

1、修改「判斷」按鈕的程式碼如下：

```
Private Sub Command1_Click()  
    If Val(Text1.Text) >= 60 Then  
        If Val(Text1.Text) >= 85 Then  
            Label3.Caption = "你好優秀"  
        Else  
            Label3.Caption = "考試及格"  
        End If  
    Else  
        Label3.Caption = "考試不及格"  
    End If  
End Sub
```

If 條件式 then  
If 條件式 then  
敘述 1  
Else  
敘述 2  
End if  
Else  
敘述 3  
End if

If -- End if 成對出現



2、按「開始」看看執行結果吧！



Form1

請輸入考試成績：

結果： 你好優秀



Form1

請輸入考試成績：

結果： 考試及格



Form1

請輸入考試成績：

結果： 考試不及格

## 伍、 讓程式繞圈子--重複執行的指令

重複結構是根據某一條件是否成立，來控制一段程式碼的**重複執行**，而造成**迴圈**的運作。For-Next 敘述就跟三明治一樣，是由 For 與 Next 兩個敘述包夾而成，其間所包夾的敘述，就是要重複執行的工作，其用法如下：



```
For 控制變數 = 起始值 to 終止值 [step 增加值]
  要重複執行的敘述
  .....
Next 控制變數
```

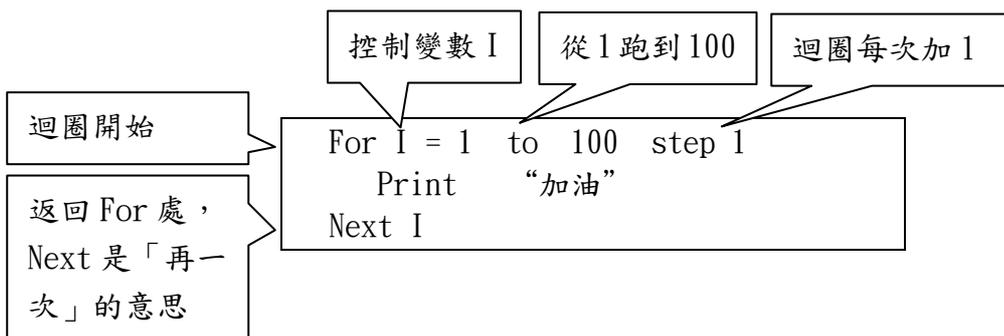
若「STEP 為正」：  
當起始值 $\leq$ 終止值時，要重複執行裡面的敘述。

例如要輸出五次「加油」可以這樣寫：

```
Print “加油”
Print “加油”
Print “加油”
Print “加油”
Print “加油”
```

但若要輸出 100 個加油，那該如何寫呢？除了寫 100 次「Print “加油”」外，我們可以用迴圈的結構來寫這種**重複執行**的指令。

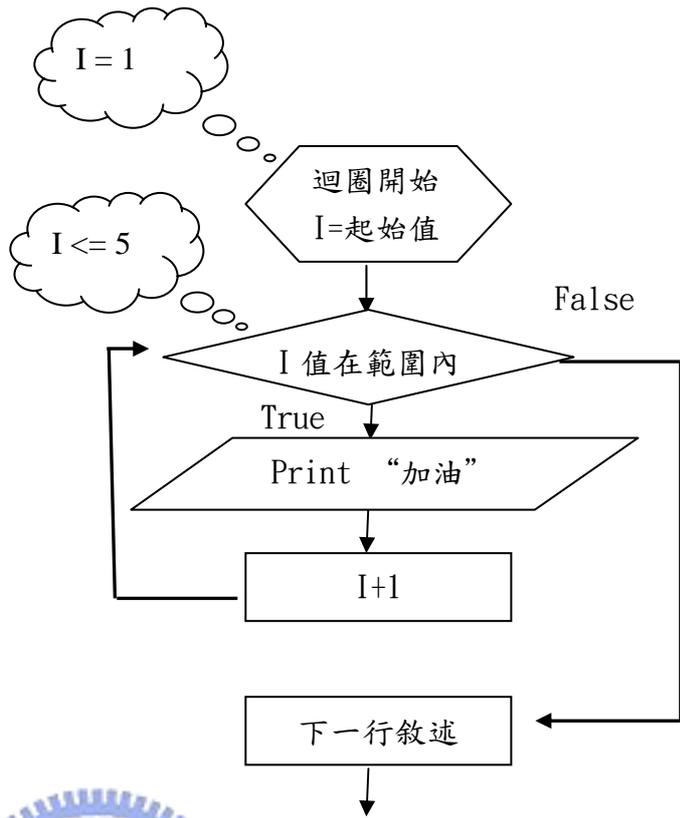
輸出 100 次「加油」：



只要寫了這三行，就會輸出 100 次「加油」了，是不是很神奇呢！我們來看看他是如何執行的吧！

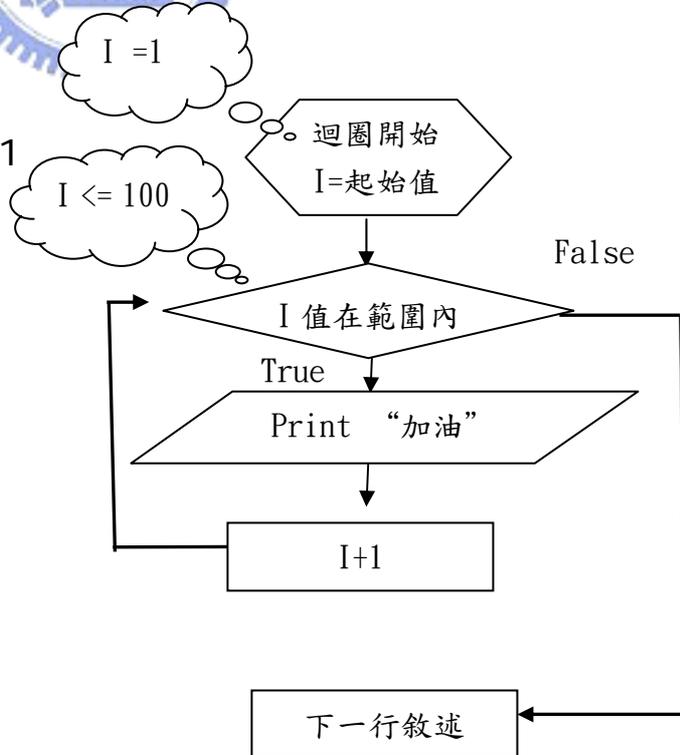
輸出 5 次「加油」的例子：

```
For I = 1 to 5 step 1
    Print "加油"
Next I
```

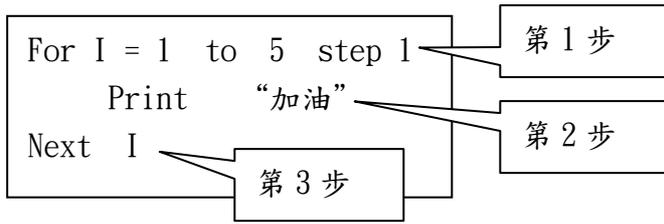


輸出 100 次「加油」的例子：

```
For I = 1 to 100 step 1
    Print "加油"
Next I
```

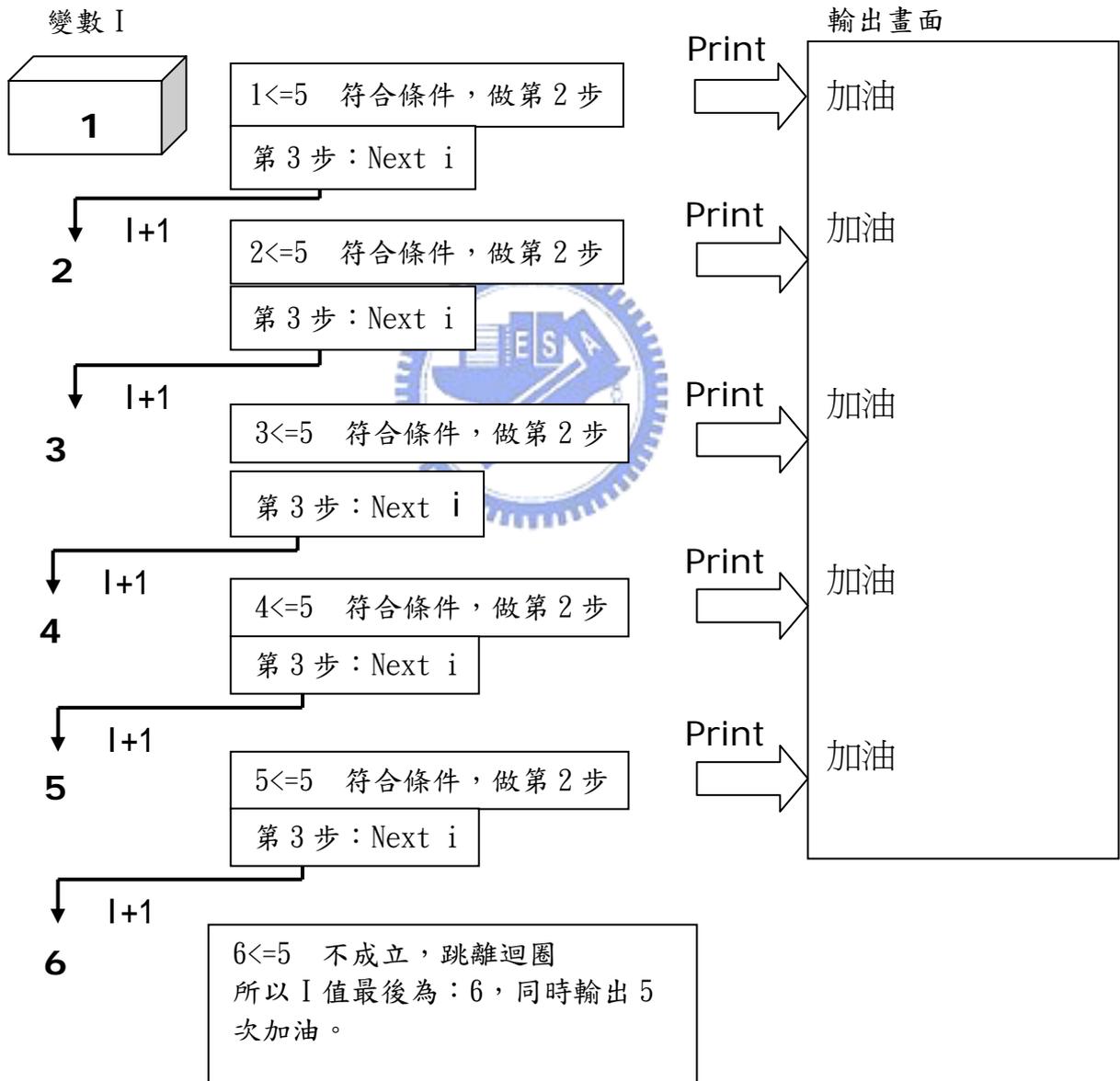


輸出 5 次「加油」的例子：



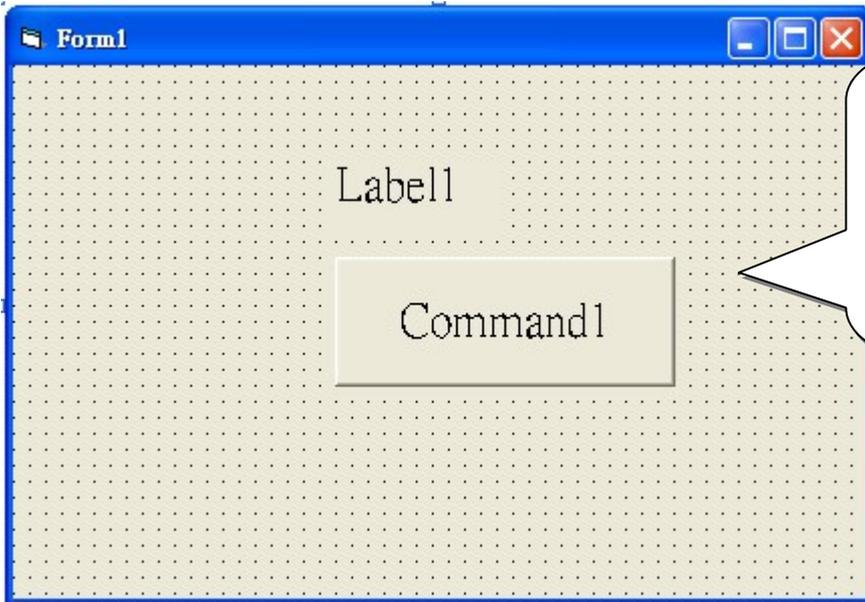
STEP 1 為正數：  
 當變數起始值  $\leq$  終止值時，要執行  
 PRINT “加油”  
 變數每次加 1，再和終止值比較，若條件成立，則繼續執行重複的敘述。

細部執行過程講解：



我們來實際操作吧!

1、請設計如下的物件，並修改屬性值。



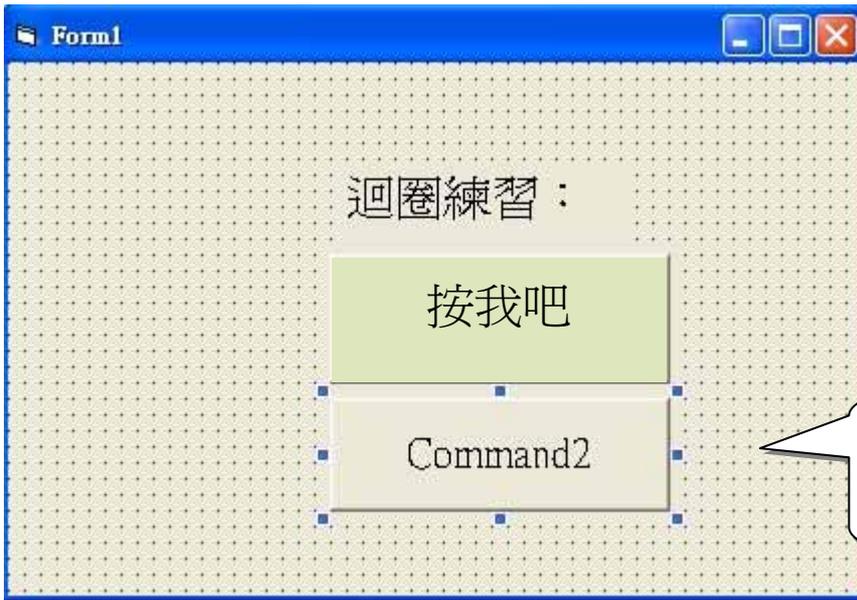
Label1.Caption=  
「迴圈練習：」  
Command1.Caption=  
按我吧

2、快點二下「按我吧」進入程式碼編輯畫面，並輸入迴圈程式：



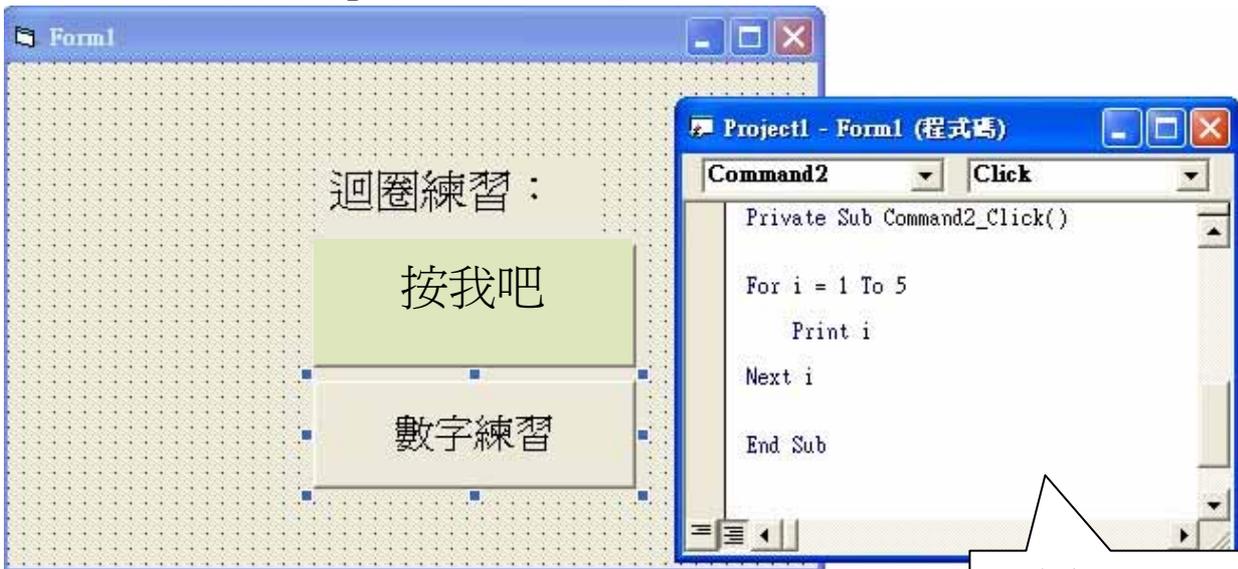
3、按「開始」看看執行結果吧! 是不是一次就輸出 5 個加油呢?

4、再加入一個 CommandButton，並修改屬性。



Command2.Caption=  
數字練習

5、快點二下「數字練習」進入程式碼編輯畫面，並輸入迴圈程式：



沒有寫 step，則預  
設為 step 1

6、按「開始」看看執行結果吧！會輸出什麼呢？

附錄二：多媒體教材

Menu:此教學單元共有五個單元，按各單元按鈕  
 可看課程大綱。



CH1-1-1：Visual Basic 環境介紹主畫面。  
 按「Next」進入



CH1-1-2：由使用者依照指示操作，是一種互動  
 式操作設計。

CH1-1-3：由使用者依照指示操作，模擬真實環  
 境狀態。



CH1-1-4：使用者點選左方按鈕，即會出現相關  
 圖示及文字說明。

CH1-1-5：移到指示位置可以看說明。可按「關  
 閉」按鈕關閉開啟的對話框。



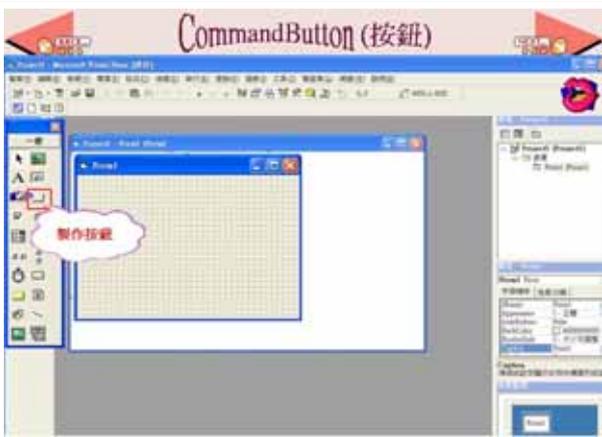
CH1-1-6：使用者可以依著「手指」指示操作，二種作法互相對照。



CH1-2-1：Visual Basic 第一支程式主畫面。按「Next」繼續



CH1-2-2：使用者可以跟著「手指」指示操作按「講解」圖示進入講解畫面



CH1-2-3：講解畫面說明。按「Back」返回主視窗



CH1-2-4：介紹各物件之屬性值設定，會出現相關說明文字。



CH1-2-5：使用者可以跟著「手指」指示操作。按「講解」圖示進入相關畫面



CH1-2-6：此為「Label」講解畫面。  
按「Back」返回主視窗。



CH1-2-7：此為按鈕一程式碼撰寫練習，使用者按了按鈕一後出現程式碼。



CH1-2-8：此為「CommandButton」程式碼畫面說明，按「看看Print的例子」看例子。



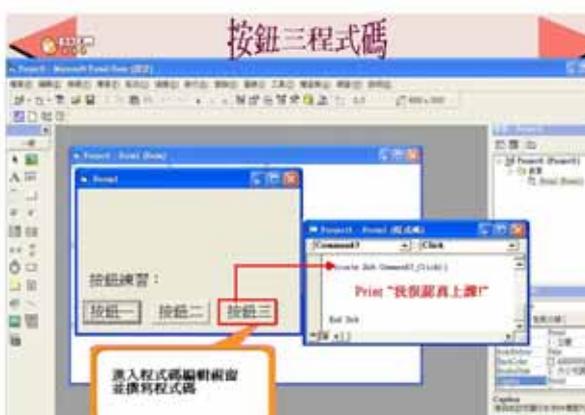
CH1-2-9：此為「Print 的例子」說明畫面  
按「Back」返回。



CH1-2-10：按一下「按鈕二」進入程式碼說明畫面。



CH1-2-11：按一下「按鈕三」進入程式碼說明畫面。



CH1-3-1：Visual Basic 程式的執行主畫面。  
按「Next」進入。



CH1-3-2：按「開始鈕」執行程式，模擬真實環境下的操作。



CH1-3-3：進入程式執行畫面，按「按鈕」看程式執行結果。



CH1-3-4：此為按鈕一的執行結果，移到「按鈕一」上可以看到程式碼。



CH1-3-5：此為按鈕二的執行結果，移到「按鈕二」上可以看到程式碼。



CH1-3-6：此為按鈕三的執行結果，移到「按鈕三」上可以看到程式碼。



CH1-3-7：使用者可以跟著指示操作。



CH1-3-8：使用者可以跟著指示操作。



CH1-3-9：使用者可以跟著指示操作。



CH2-1-1：即時運算視窗畫面主畫面。  
按「Next」進入



CH2-1-2：即時運算視窗說明畫面。可按「關閉  
鈕」離開。

CH2-1-3：使用者可以跟著指示操作。



CH2-1-4：使用者可以跟著指示操作。

CH2-1-5：即時運算視窗畫面介紹。



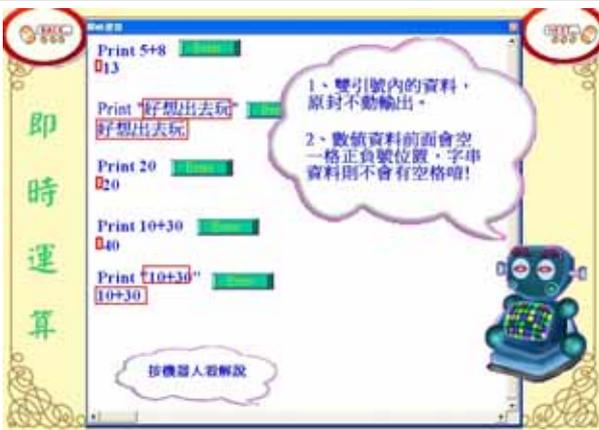
CH2-1-6：使用者按「Enter」看程式執行的結果。

CH2-1-7：使用者按「Enter」看程式執行的結果，按「機器人」看解說。



CH2-1-8：此為即時運算視窗程式解說畫面。

CH2-1-9：使用者可以按「Enter」看程式執行的結果。



CH2-1-10：此為即時運算視窗程式解說畫面。

CH2-2-1：VB 資料的運算—算術運算  
按「Next」進入



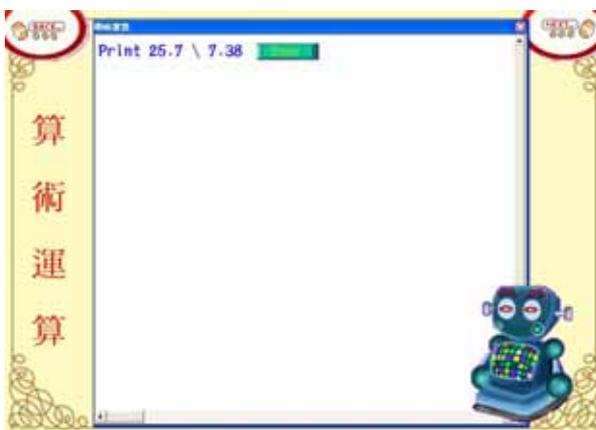
CH2-2-2：此為算術運算說明畫面。按「關閉」  
按鈕離開。

CH2-2-3：按「Enter」看執行結果，按「機器人」  
看解說。



CH2-2-4：「\」及「Mod」說明畫面，按「關閉」  
按鈕離開。

CH2-2-5：按「Enter」看執行結果。



CH2-2-6：此為運算過程講解畫面。

CH2-2-7：此為運算過程講解畫面。

**算術運算**

Print 25.7 \ 7.38

3

Print 41.9 mod 9.4

6

「\」取商，「mod」取餘數，先化成整數再運算。

$25.7 \setminus 7.38 \Rightarrow 26 \setminus 7$

$26 \div 7 = 3 \dots 5$

$$\begin{array}{r} 3 \\ 7 \overline{) 26} \\ \underline{21} \\ 5 \end{array}$$

$26 \setminus 7 = 3$

按機器入看圖說

**算術運算**

Print 25.7 \ 7.38

3

Print 41.9 mod 9.4

6

「\」取商，「mod」取餘數，先化成整數再運算。

$41.9 \text{ mod } 9.4 \Rightarrow 42 \text{ mod } 9$

$42 \div 9 = 4 \dots 6$

$$\begin{array}{r} 4 \\ 9 \overline{) 42} \\ \underline{36} \\ 6 \end{array}$$

$42 \text{ mod } 9 = 6$

CH2-2-8：算術運算匯整總表。  
可按「運算式對照」或「看看例題說明」

CH2-2-9：此為算術運算對照表。

**算術運算總表**

運算說明先跟數學上的規定相同，如先乘除後加減，由左而右計算等

符號	說明	數學運算式	VB運算式	結果
( )	括號	$2 \times (3+4)$	$2 \wedge (3+4)$	14
-	乘冪	$5^2$	$5 \wedge 2$	25
-	負號	$-20 \times 2$	$-20 \wedge 2$	-40
/	乘除	$5 \times 8 \div 4$	$5 \wedge 8 / 4$	10
\	整除(取商)	$11 \setminus 4$	$11 \setminus 4$	2
MOD	取餘數	$10 \text{ MOD } 7$	$10 \text{ MOD } 7$	3
+	加減	$5+8-3$	$5+8-3$	10

按運算式對照 按看看例題說明

**算術運算**

運算式對照：

數學運算式	VB運算式
$X + Y + Z$	$X + Y + Z$
$X(Y-10)$	$X \wedge (Y-10)$
$X+5Y$	$X+5 \wedge Y$
$\frac{A}{B} + \frac{C}{D}$	$(A/B)+(C/D)$
$X^5 + Y^3$	$X \wedge 5 + Y \wedge 3$
$\sqrt{2X+3Y}$	$(2 \wedge X + 3 \wedge Y) \wedge 0.5$
$\frac{10}{X^2} + Y$	$10 / X \wedge 2 + Y$

CH2-2-10：算術運算說明。

CH2-2-11：按「Enter」看執行結果。按「運算優先順序」可參考。

**算術運算**

運算式對照：

數學運算式	VB運算式
$X + Y + Z$	$X + Y + Z$
$X(Y-10)$	$X \wedge (Y-10)$
$X+5Y$	$X+5 \wedge Y$
$\frac{A}{B} + \frac{C}{D}$	$(A/B)+(C/D)$
$X^5 + Y^3$	$X \wedge 5 + Y \wedge 3$
$\sqrt{2X+3Y}$	$(2 \wedge X + 3 \wedge Y) \wedge 0.5$
$\frac{10}{X^2} + Y$	$10 / X \wedge 2 + Y$

乘號不可省略

括號可讓算式更清楚

開根號為乘冪0.5

**算術運算例題說明**

Print 2 ^ 4

按運算 按看看例題說明

CH2-2-12：此為算術運算例題說明畫面，可「回總表」或試試「牛刀小試」。

CH2-2-13：此為牛刀小試畫面，可以評量自己所學，或是按「解析」看講解。



CH2-2-14：此為「答對」之回饋畫面，答對後自動跳下一題。

CH2-2-15：此為「答錯」之回饋畫面，答錯後需再重答至答對為止。可按「解析」看說明。



CH2-2-16：此為「解析」畫面，看完後可按「離開」關閉。

CH2-3-1：VB資料的運算-關係運算畫面。按「Enter」進入。



CH2-3-2：關係運算對照畫面。



CH2-3-3：關係運算說明畫面。可按「看看例題說明」看例子。



CH2-3-4：關係運算例子說明。按「Enter」看執行結果。



CH2-3-5：執行結果說明畫面。可按「關係運算優先順序」參考。



CH2-3-6：此為「牛刀小試-關係運算」畫面，可以評量所學。可回總表、回例題說明。



CH2-3-7：此為「答對」之回饋畫面。自動跳到下一題。



CH2-3-8：此為「答錯」之回饋畫面。可按「解析」看講解。

CH2-3-9：此為「講解」之畫面說明。可按「離開」關閉。



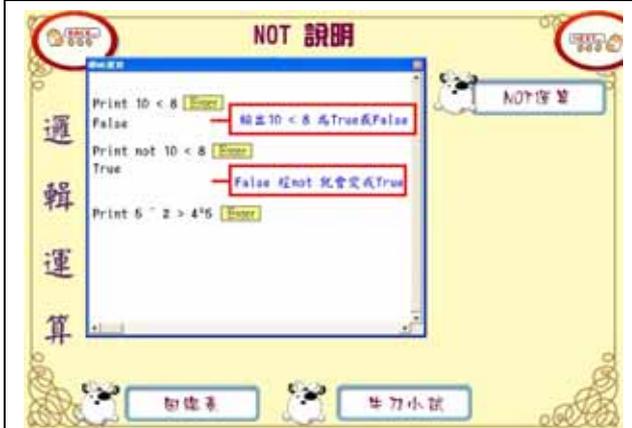
CH2-4-1：VB 資料的運算-邏輯運算。  
按「Enter」進入。

CH2-4-2：此為邏輯運算說明畫面。按「看看例題說明」看例子。



CH2-4-3：此為邏輯運算例子說明。可回總表或進行牛刀小試。

CH2-4-4：此為「答錯」之回饋畫面。可按「解析」看說明。



CH2-4-5：此為「答對」之回饋畫面，自動跳到下一題繼續。



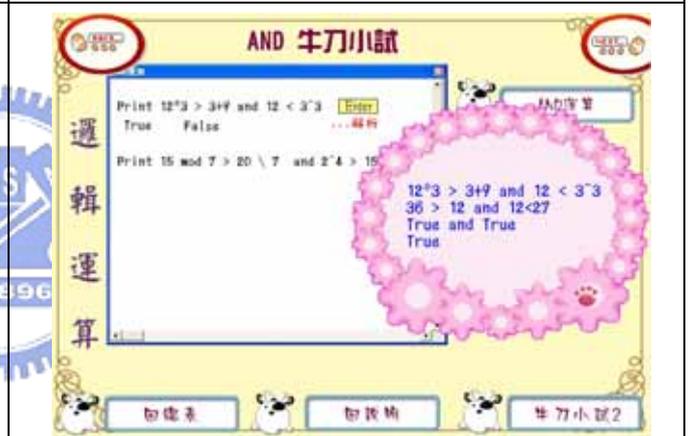
CH2-4-6：此為「AND」對照說明畫面。



CH2-4-7：此為邏輯運算「AND」例題畫面。



CH2-4-8：此為「AND 牛刀小試」講解畫面。按「離開」鈕關閉。



CH2-4-9：此為「OR」對照畫面。



CH2-4-10：此為「OR」例題講解畫面。可回總表或進行牛刀小試。



CH2-4-11：此為 OR 牛刀小試「答對」畫面。

CH2-4-12：VB 資料運算匯整總表。



VB 資料運算匯整總表

算術運算 > 關係運算 > 邏輯運算

順序	算術運算	順序	關係運算	順序	邏輯運算
1	( )	8	=	9	NOT
2	~ 取反	8	>	9	AND
3	- 負號	8	<	9	OR
4	= /	8	>=		
5	\ 整除	8	<=		
6	mod	8	<>		
7	+ -				

CH3-1-1：變數的介紹。按「Next」進入。

CH3-1-2：變數觀念說明。



CH3-1-3：變數觀念說明。

CH3-1-4：變數例題說明。使用者可以跟著「箭頭」操作。



CH3-1-5：變數例題說明過程。使用者跟著「箭頭」操作。

CH3-1-6：變數例題說明過程。使用者跟著「箭頭」操作。

CH3-1-7：變數命名規則說明。

CH3-1-8：補充資料。

CH3-2-1：設計歡迎表單。按「Next」進入。

CH3-2-2：按「Next」下一頁。

CH3-2-3：屬性類比說明。



CH3-2-4：屬性介紹說明。



CH3-2-5：屬性舉例說明。



CH3-2-6：使用者跟著「手指」操作。



CH3-2-7：使用者跟著「箭頭」指示操作。



CH3-2-8：歡迎表單題目說明。



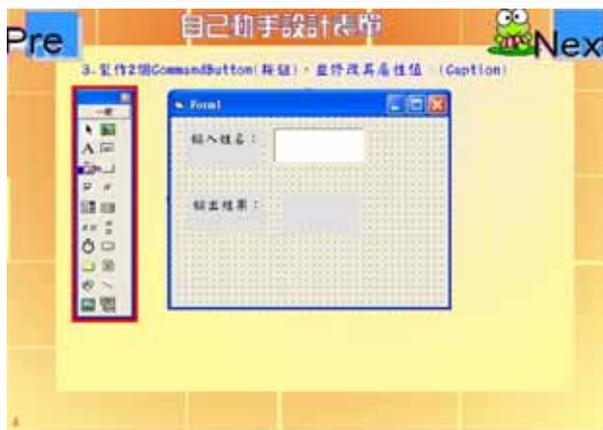
CH3-2-9：使用者跟著「手指」操作。  
建立 Label 標籤物件。



CH3-2-10：使用者跟著「手指」操作。  
修改 Label 屬性值。



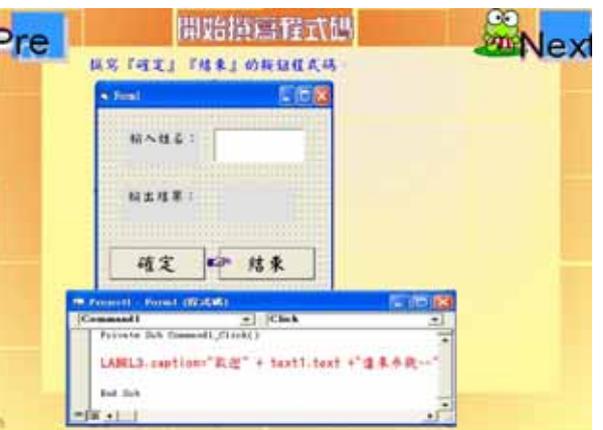
CH3-2-11：使用者跟著「手指」操作。  
建立 CommandButton 物件。



CH3-2-12：使用者跟著「手指」操作。修改  
CommandButton 屬性值。



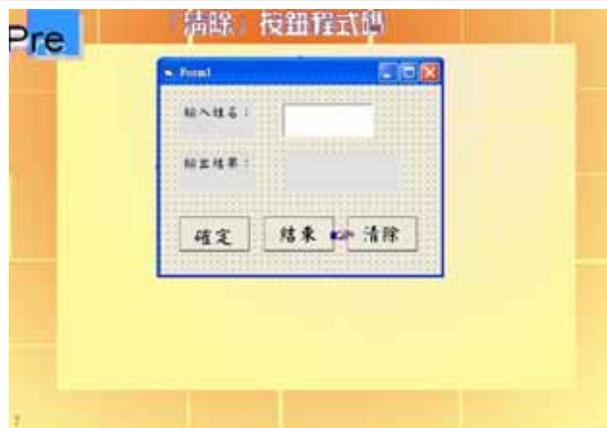
CH3-2-13：使用者跟著「手指」操作。  
進行物件程式碼的撰寫。



CH3-2-14：使用者跟著「手指」操作。  
製作 CommandButton 物件。



CH3-2-15：使用者跟著「手指」操作。  
撰寫「清除」按鈕程式碼。



CH3-3-1：加法計算畫面。按「Next」進入。



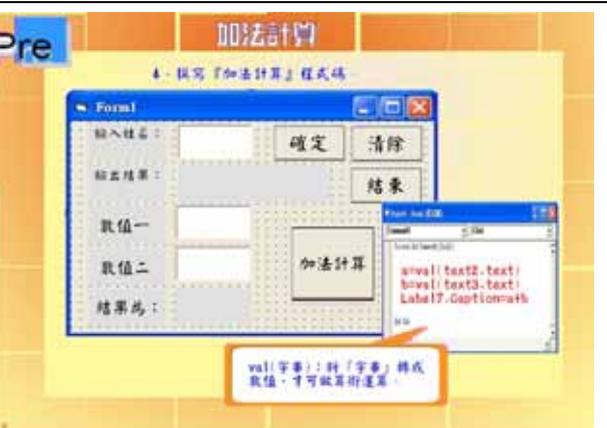
CH3-3-2：使用者跟著「手指」操作。建立 Label 標籤。



CH3-3-3：使用者跟著「手指」操作。建立 CommandButton 命令按鈕。



CH3-3-4：使用者跟著「手指」操作。撰寫加法計算程式碼。



CH3-4-1：TextBox 的使用。按「Next」進入。



CH3-4-2：使用者跟著「手指」操作。建立 Label 標籤。



CH3-4-3：使用者跟著「手指」操作。建立 Text 文字方塊及更改屬性值。



CH3-4-4：滑鼠移到「加法+」物件上出現其程式碼。



CH3-4-5：滑鼠移到「串接+」出現其程式碼。



CH3-4-6：物件屬性值程式的設計。



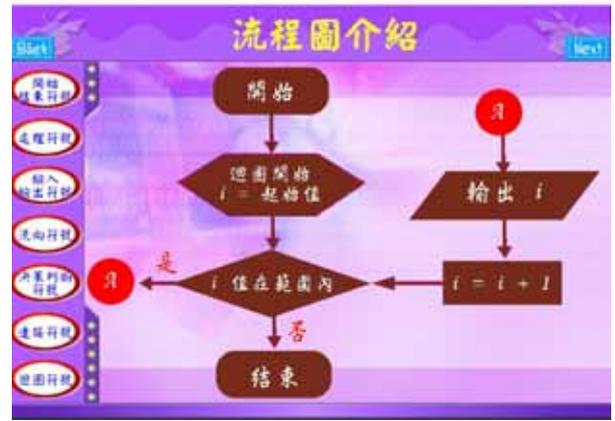
CH3-4-7：按了「按鈕二」，變更相關屬性值。



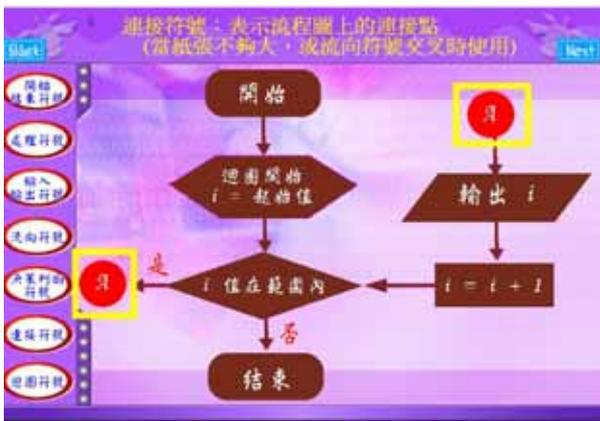
CH4-1-1：流程圖介紹。按「離開」按鈕關閉或是按「Next」繼續。



CH4-1-2：此為流程圖的範例說明。



CH4-1-3：按下左邊按鈕，會出現說明文字及相關圖示的圈選。



CH4-1-4：可按「看看流程圖」，出現流程圖後，再按左邊相關流程圖說明按鈕。



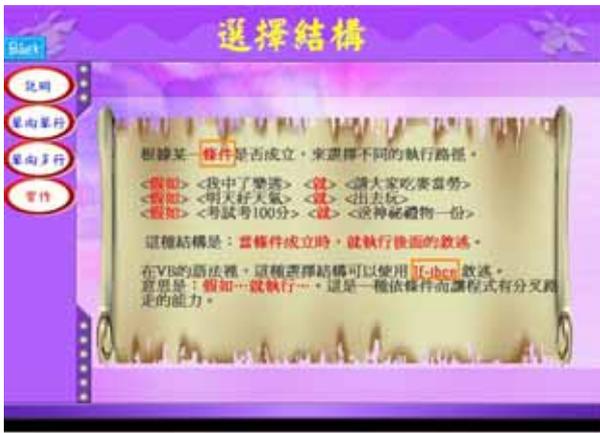
CH4-1-5：此為例題之流程圖範例說明。



CH4-2-1：單向 IF，按「Next」進入。



CH4-2-2：選擇結構說明畫面，可按左邊選單進行觀看相關內容。



CH4-2-3：此為「單向單行」，可按「看看程式」。



CH4-2-4：此為「單向單行」看看程式之內容，可按「執行」鈕看執行結果。或按「例二」。



CH4-2-5：此為「單向多行」流程圖，可按「看看程式」。



CH4-2-6：此為單向多行之程式碼，可按「執行」看執行果或按「例二」



CH4-2-7：此為單向多行例二程式碼。可按「執行」鈕看程式執行結果。



CH4-2-8：上機實際操作例題。按「離開」按鈕關閉。



CH4-2-9：使用者跟著「手指」操作。建立 Label 標籤。



CH4-2-10：使用者跟著「手指」操作。更改相關屬性值。



CH4-2-11：使用者跟著「手指」操作。撰寫相關程式碼。滑鼠移到按鈕上出現按鈕名稱。



CH4-2-12：使用者跟著「手指」操作。撰寫相關程式碼。滑鼠移到按鈕上出現按鈕名稱。



CH4-3-1：雙向 IF，按「Next」進入。



CH4-3-2: 此為雙向單行程式圖，按「看看程式」看對照的程式碼。



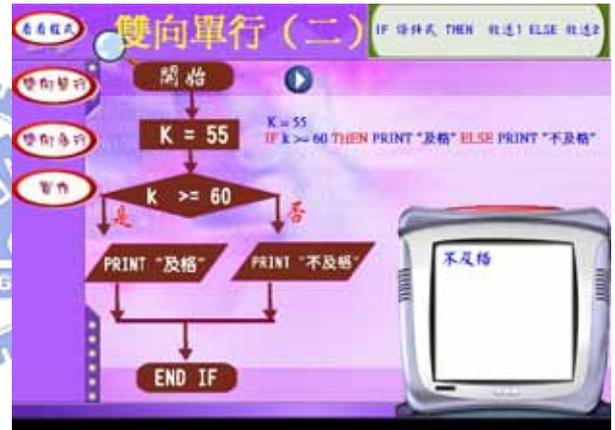
CH4-3-3: 按「執行」看程式執行結果，按「例二」進入下一個例子。



CH4-3-4: 例二流程圖。按「看看程式」觀看對照的程式碼。



CH4-3-5: 此為程式碼執行結果，可按左邊按鈕看其他主題。



CH4-3-6: 上機實際操作。按「離開」按鈕關閉或按「Back」返回。



CH4-3-7: 此為按鈕程式碼視窗，滑鼠移到按鈕上出現按鈕名稱。



CH4-3-8：此為程式碼對照視窗。滑鼠移到按鈕上出現按鈕名稱。



CH4-4-1：巢狀 IF。按「Next」進入。



CH4-4-2：此為巢狀 IF 流程圖。按「看看程式」對照程式碼。



CH4-4-3：此為巢狀 IF 之程式結構。可按左邊按鈕進入實作主題。



CH4-4-4：此為上機實作例題。按「離開」按鈕關閉。



CH4-4-5：使用者跟著「手指」操作。建立各種物件並修改屬性值。



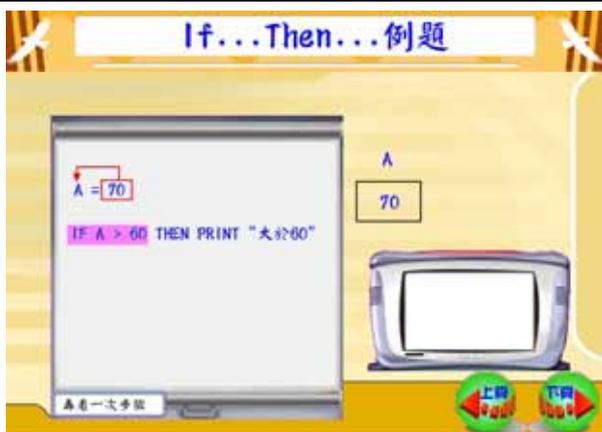
CH4-4-6：使用者跟著「手指」操作。撰寫相關程式碼。



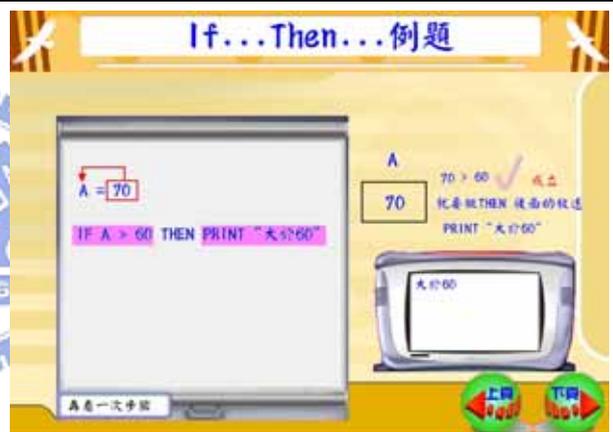
CH4-5-1：例題說明視窗，按「Next」進入。



CH4-5-2：動畫講解程式例題，可按「再看一次步驟」重複觀看。



CH4-5-3：動畫講解程式例題，可按「再看一次步驟」重複觀看。



CH4-5-4：動畫講解程式例題，可按「再看一次步驟」重複觀看。



CH4-5-5：動畫講解程式例題，可按「再看一次步驟」重複觀看。



CH4-5-6：動畫講解程式例題，可按「再看一次步驟」重複觀看。



CH4-5-7：動畫講解程式例題，可按「再看一次步驟」重複觀看。



CH4-5-8：動畫講解程式例題，可按「再看一次步驟」重複觀看。



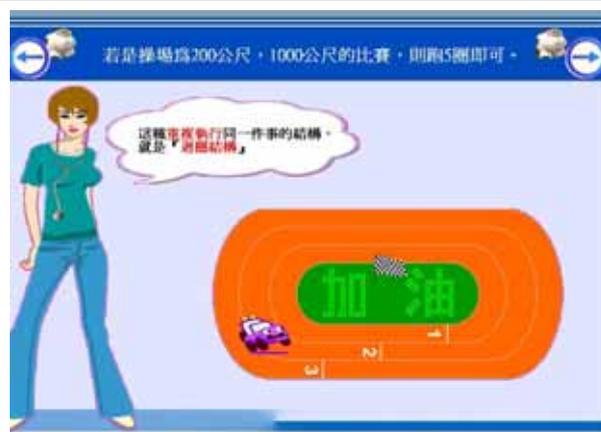
CH5-1-1：讓程式繞圈子主畫面，按「Next」進入。



CH5-1-2：劇情內容。按「→」進入下一頁。



CH5-1-3：迴圈結構意義說明。



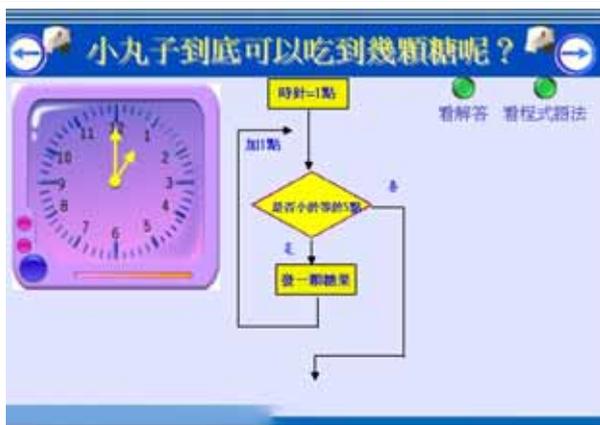
CH5-1-4：重複結構的流程圖。



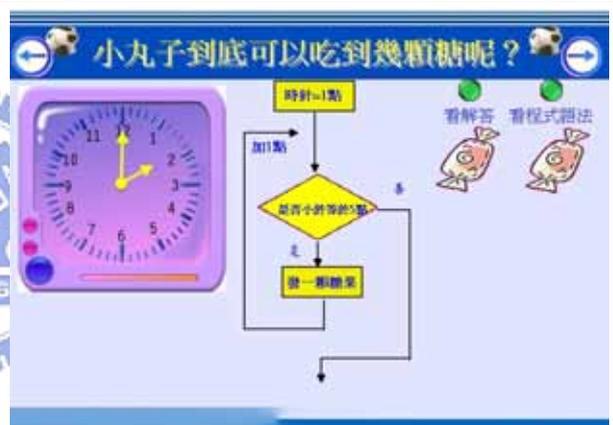
CH5-1-5：重複結構相關劇情。



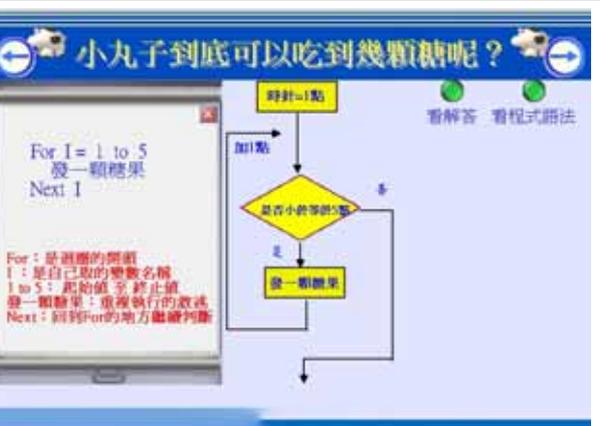
CH5-1-6：重複結構劇情講解，可看重複結果的程式語言，或按「看解答」進行流程圖說明。



CH5-1-7：此為流程圖說明畫面，程式仿效重複結構反覆執行。



CH5-1-8：此為劇情之程式語法，可按「關閉」鈕離開。



CH5-1-9：此為重複結構劇情二。視窗自動跳到下一頁。



CH5-1-10：此為重複結構劇情二。



CH5-1-11：重複結構劇情說明



CH5-1-12：重複結構對照程式語言語法。



CH5-2-1：迴圈程式練習主畫面。按「Next」進入。



CH5-2-2：使用者跟著「手指」操作。建立相關物件。



CH5-2-3：使用者跟著「手指」操作。修改相關屬性值。



CH5-2-4：使用者跟著「手指」操作。撰寫命令按鈕程式碼。



CH5-2-5：使用者跟著「手指」操作。程式碼對照視窗，滑鼠移到物件上看到物件名稱。



CH5-2-6：使用者跟著「手指」操作。此為程式執行結果，可按「逐步解析」看步驟。



CH5-2-7：使用者跟著「手指」操作。此為逐步解析視窗，有主記憶體變化情形對照。



CH5-2-8：此為逐步解析視窗，有主記憶體變化情形對照。



CH5-2-9：增加另一個物件練習。並修改屬性值。



CH5-2-10：此為程式執行結果畫面。

CH5-2-11：可按「畫步解析」看執行過程，主記憶體變數區域可以看變數變化。





單元一：綜合學習單

1. ( ) 主視窗不包括下列那個視窗？ (A)標題列 (B)工具列 (C)工具箱
2. ( ) 以圖示按鈕代表一些常用的指令，以方便操作是下列那一個工具列？ (A)一般工具列 (B)表單編輯器 (C)偵錯工具列
3. ( ) 用來設定表單相對於螢幕的位置是那個視窗？ (A)表單配置視窗 (B)專案總管視窗 (C)表單視窗
4. ( ) 要修改按鈕的標題屬性值，要在那個屬性項目設定？ (A)Name (B)Caption (C)Text
5. ( ) 下列那一種工作模式不是 VB 所呈現的？ (A)中斷 (B)執行 (C)結束
6. ( ) 當我們要進程式碼的撰寫，可以將程式碼寫在下列那一個物件內？ (A)標籤 (B)按鈕 (C)以上都可以
7. 你能完成下列的練習嗎？

說明：按『輸出花』、『輸出樹』、『輸出文字』，可以輸出花、樹及文字。







### 單元三：綜合學習單

- 1、  
let a=10  
let a=a\*2+5  
print a  
輸出：\_\_\_\_\_
  
- 2、  
a=10 : b=3 : c=5  
a = b \* c  
print a  
輸出：\_\_\_\_\_
  
- 3、  
a=10: b=20  
print a\*2 > b/4  
輸出：\_\_\_\_\_
  
- 4、  
a=10 : b= 20  
print a > b or a \* 3 < b mod 7  
輸出：\_\_\_\_\_

5、你能完成下面的練習嗎？  
說明：按『確定』後，輸出所輸入的數值。

執行畫面

輸入「100」按確定後  
輸出「100」



6、你能完成下面的練習嗎？

說明：按『確定』後，輸出所輸入的食物，按『清除』，則全部清除。

Form1

請輸入你喜歡的食物：

  
  
你喜歡的食物是：

確定 清除

執行畫面

Form1

請輸入你喜歡的食物：

  
  
你喜歡的食物是： 玉米

確定 清除

輸入「玉米」按確定後畫面

7、你能完成下面的練習嗎？

說明：輸入二個數值，可計算『加、減、乘、除』，並顯示出來。

Form2

數值一：

  
  
數值二：  
  
+ - \* /

Form2

數值一：  兩數相加為：

數值二：  30

+ - \* /

Form2

數值一：  兩數相減為：

數值二：  10

+ - \* /

Form2

數值一：  兩數相乘為：

數值二：  200

+ - \* /

Form2

數值一：  兩數相除為：

數值二：  2

+ - \* /



3、你能完成下面的練習嗎？

說明：按『計算』會自動計算出平均，並給予評語。

評語：平均 90 以上，『你好優秀』

平均 60 以上，未滿 90：『考試及格』

平均未滿 60，『考試不及格』

按『清除』，則會自動清除輸入的值、平均值及評語。



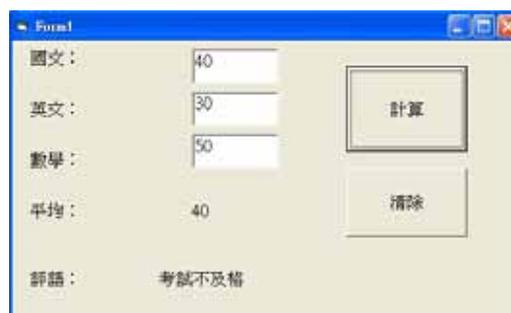
國文：	<input type="text"/>	計算
英文：	<input type="text"/>	
數學：	<input type="text"/>	
平均：		清除
評語：		



國文：	90	計算
英文：	95	
數學：	100	
平均：	95	清除
評語：	你好優秀	



國文：	80	計算
英文：	70	
數學：	60	
平均：	70	清除
評語：	考試及格	



國文：	40	計算
英文：	30	
數學：	50	
平均：	40	清除
評語：	考試不及格	



## 單元五：綜合學習單

試試下面程式的執行結果：

(1)

```
For i = 1 to 5
  Print "*"
Next i
Print "i=" & i
```

輸出畫面

(2) For I= 6 to 10

```
Print i
Next i
```

```
Print i
```

輸出畫面

(3)

```
A=10
For I = 1 to 3
  A=A+1
Next i
PRINT A
```

輸出畫面

(4)

```
FOR I = 1 TO 5
  PRINT "運動久久，健康久久"
NEXT I
```

輸出畫面



附錄四：成就測驗

與電腦對話-程式語言 學習成就測驗

班級：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_ 座號：\_\_\_\_\_

得分：\_\_\_\_\_

一、選擇題，每題 3 分(75%)

1、( ) 那一個視窗用來設定表單在螢幕上的位置？

- (A) 表單配置視窗 (B) 屬性視窗 (C) 專案管理視窗

Command1

2、( ) 此控制物件為：(A) 命令按鈕 (B) 標籤 (C) 文字方塊

3、( ) 要設定Label標籤上的標題，要在屬性視窗中的那個屬性項目設定？

- (A) Name (B) Text (C) Caption

4、( ) 在撰寫程式時，字串前後要加什麼符號來表示資料的內容？

- (A) 單引號 (B) 冒號 (C) 雙引號

5、( ) 要製作標籤，要使用那個控制物件項目？(A)  (B)  (C) 

6、( ) Print “10+10”，輸出結果為：(A)20 (B)1010 (C)10+10

7、( ) Print  $3^3$ ，輸出結果為：(A)6 (B)9 (C)27

8、( ) Print  $12 > 20$  or  $3 < 14$ ，輸出結果為：(A)True (B)False (C)12

9、( ) Print  $4^{0.5}$ ，輸出結果：(A)4 (B) 20 (C)2

10、( ) Print  $15 \setminus 2$ ，輸出結果：(A)7.5 (B)  $7 \frac{1}{2}$  (C)7

11、( ) Print  $33 \bmod 8$ ，輸出結果：(A)4 (B)1 (C)4.125

12、( ) Print  $49 \bmod 7$ ，輸出結果為：(A)7 (B)0 (C)49

13、( ) Print  $10 > 25$ ，輸出結果為：(A)10 (B)25 (C)True (D)False

14、( ) Print  $12 \setminus 5 <> 10 / 5$ ，輸出結果為：(A)True (B)False (C)2 (D)2.4

15、( ) Print not  $5 * 2 < 25^{0.5}$ ，輸出結果為：(A)True (B)False (C)10

16、( ) Print  $10 < 3$  and  $12 > 5$ ，輸出結果為：(A)True (B)False (C)10

17、( ) 執行下列程式碼後，輸出結果為：(A)8 (B)10 (C)12

```
K=10
If K=10 Then K=K-2
Print K
```

18、( ) 執行下列程式碼後，輸出結果為：(A)hi (B)hello (C)10 (D)5

```
A=10 : B=5
If A < B then
  Print “hi”
Else
  Print “hello”
End if
```

19、( ) 執行下列程式碼後，輸出結果為：(A)5 (B)3 (C)16 (D)10

```
A=5
B=3
C=A*2 + B*2
Print C
```

20、( ) 執行下列程式碼後，輸出結果為：(A)5 (B)10 (C)100 (D)105

```
A=10
A=A ^ 2 + 5
Print A
```

21、( ) 執行下列程式碼後，輸出結果為：(A)10 (B)6 (C)2 (D)3

```
A=10
A=A+10
B=A mod 3
Print B
```

22、( ) 執行下列程式碼後，輸出結果為：(A) 2 (B) I (C) 1

```
For I= 2 to 3          3      I      2
Print I              3
Next I
```

23、( ) 執行下列程式碼後，輸出結果為：(A) 1 (B) hello (C) I

```
For I=1 to 3          2      hello      I
Print "hello"        3      hello      I
Next I
```

24、( ) 執行下列程式碼後，輸出結果為：(A)15 (B)5 (C)3 (D)A

```
A=15
A=A/3
print A
```

25、( ) 執行下列程式碼後，輸出結果為：(A)\*\* (B)% (C)True (D)False

```
A=10
IF A > 20/2 then
print "**"
else
print "%%"
End if
```



二、程式執行題，每題5分。(25%)

1. A = 5 B = 10 print A*2 + B mod 3	2. A=3 B=4 IF A>B THEN A=A+5 ELSE A=A*2 END IF PRINT A	3. A=5 For I = 1 to 3 A=A+2 Next I PRINT A	4. A=10 B=20 PRINT A>B/2	5. FOR I = 1 TO 5 PRINT "hi" NEXT I
----------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------------------

## 與電腦對話-程式語言 實作測驗

班級：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_ 座號：\_\_\_\_\_

得分：\_\_\_\_\_

題目說明：

- (1) 請設計一個程式，能輸入國文分數、數學分數，並按「計算」可計算出總分，且有「清除」、「結束」功能的按鈕。(40%)。
- (2) 請設計一個程式，能讓使用者輸入自己的偶像，按「輸入」後，將偶像名字輸出。(20%)。
- (3) 請設計一個程式，能讓使用者輸入通關密碼，通關密碼若等於「1234」，則出現「歡迎會員進入」，否則出現「只限會員登入」。(40%)。

註：(1)使用val()將文字資料轉為數值資料。

(2)使用if..then..else 進行條件判斷。

國文分數	<input type="text"/>	計算
數學分數	<input type="text"/>	清除
總分		結束
請輸入你的偶像	<input type="text"/>	輸入
你的偶像是		清除
請輸入通關密碼	<input type="text"/>	確定
結果		清除

國文分數	75	計算
數學分數	66	清除
總分	141	結束
請輸入你的偶像	蔡依林	輸入
你的偶像是	蔡依林	清除
請輸入通關密碼	3388	確定
結果	只限會員登入	清除