

# 第一章 緒論

## 第一節 研究動機與背景

程式語言是高中電腦課程的重點之一，而程式設計是腦力密集的思考活動，其中包含許多解題的歷程，這些內隱的歷程不易被觀察或評量，但卻是解題的重要關鍵(Kirsner, 1998)。因為問題解決歷程的重要性，課程標準針對程式語言的實施方法上強調「著重問題解決的方法」，因此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(吳正己、何榮桂，民 87)。但許多研究發現，程式語言教學沒有促進學生問題解決能力，反而因學生個人因素及教學方法不當，讓學生對程式語言感到困擾，造成學習成效不佳。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(Du Boulay, 1989; Mayer, 1988; Cox & Clark, 1994 ; Pea, 1983)。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。

問題解決是一複雜的心理歷程，過程中包含許多認知需求。因此問題解決是學習者面臨問題時應有整合已學習過的規則、宣告性知識及認知策略的能力來解

決目前所遭遇的問題(Smith & Ragan, 1999),並在問題解決的過程中能產生新的學習。綜合研究者在探討問題解決的認知需求過程中,許多研究發現,問題解決的認知需求包括資訊處理技巧、情境評估技巧、認知策略及後設認知(Palumbo & Reed, 1991; Hayes, 1989; Cannon-Bowers & Bell, 1997; Oser, Gualtieri, Cannon-Bowers & Salas, 1999; Smith & Ragan, 1999)。其中認知策略是指用來解決問題的策略與方法,即問題解決技巧。Smith及Ragan(1999)認為認知策略可以促進學生瞭解問題、將問題分割為子目標、尋找及應用相關的知識、監控相關的解答。因此有許多研究者致力於研究問題解決的歷程,以更進一步瞭解問題解決技巧(Dewey, 1910; Polya, 1945; Rubinstein, 1975; Meier, Hovde & Meier, 1996)。綜合以上研究者的結論,一般性問題解決的歷程大致可分為四個步驟:(1)瞭解問題、(2)擬定解題計劃、(3)實行計劃及(4)驗證結果。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(Anderson, 1985),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(Heh, 1998; Etter, 1995; Hartman, 1996)。其中,在程式設計領域中,研究者將程式設計的問題解決步驟分為:(1)瞭解問題需求(specification)、(2)擬定解題計劃(planning)或設計演算法(algorithm design)、(3)撰寫程式碼、及(4)測試與除錯(testing and debugging)四個步驟(McGill & Hobbs, 1996; Overbaugh, 1993; Winslow, 1996; Singh & Zwirner, 1996)。問題解決的過程在學習程式語言中是高層次的認知活動,而學習者在初學程式語言時不易主動習得問題解決的技巧,因此教師應該進行以問題導向的教學方式,將問題解決的技巧

融入教學活動中，以期達到程式語言的教學目標(Pea, 1983)。

不同程式語言的特性會影響學生建立一般性問題解決的技巧(Dalbey & Linn, 1985)，當今電腦教育的重要議題是要慎選程式語言以達到學生的學習成效；而目前高中電腦課程的程式語言大多以 BASIC 為主。BASIC 有許多不同的版本，其中應用於教學上常見的有 Quick Basic(QB)及 Visual Basic(VB)。QB 為一程序性的程式語言，寫作程式之前必須先想好其邏輯步驟，再編寫成程式碼。程式設計的任務是把工作切割成更小的工作，並分別定義為模組，這種處理方式，稱為由上而下的設計(top-down design)。但學生對於要花許多時間學習語法才能寫出一個簡單的程式感到挫折，且 QB 的純文字編輯環境也容易讓學生感到無趣(Bishop-Clark, 1998)。近年來由於視窗環境盛行，多數教科書也用 VB 來教授程式語言。而 VB 視覺化的開發環境及事件驅動的設計方式，與 VB 基於物件(object-based)的特性符合真實世界中的問題解決，讓學生能以更直覺的方式來設計程式。

VB 與 QB 的設計方式及開發環境不盡相同，學生在學習這兩種不同特性的程式語言時，其成效及感受也可能隨之不同。而過去研究僅在比較學生以 VB 和 QB 學習程式語言的成效，但由問題解決的相關理論得知，不同的教學策略也會影響程式語言的學習。因此，本研究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。

## 第二節 研究目的與待答問題

本研究旨在探討程式語言的教學策略(問題導向教學策略與程序導向教學策略)及學習工具(程序式程式語言-QB 與物件式程式語言-VB)，對學生學習成效及問題解決能力的影響，以提供教師設計程式語言教學活動及選擇程式語言之參考。本研究主要目的有以下三點：

- 一、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。
- 二、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。
- 三、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。

針對以上的研究目的，提出待答問題如下：

- 一、學生的程式語言學習成效是否因不同的教學策略(問題導向教學策略與程序導向教學策略)而產生差異？
- 二、學生的程式語言學習成效是否因不同的學習工具(程序式程式語言-QB 與物件式程式語言-VB)而產生差異？
- 三、教學策略與學習工具對學生程式語言學習成效是否產生交互作用？
- 四、學生對於問題導向教學策略與程序導向教學策略的看法為何？
- 五、不同的教學策略與學習工具對學生的看法是否產生交互作用？

### 第三節 研究限制與範圍

本研究為配合教學活動之設計與進行，在研究對象、教材內容及實驗設計有

以下之研究限制與範圍：

- 一、本研究以普通高中二年級學生為研究對象，結果只能推論於類似樣本。
- 二、研究樣本均於一年級修習過「計算機概論」課程，具備一定程度的電腦先備知識，同時內容亦未涉及程式設計概念。所有學生於教學實驗前均已接受過六週之程式設計基本概念的課程。
- 三、在教材內容方面，以「迴圈結構」為教學單元，包含「計數迴圈」及「條件迴圈」。
- 四、為配合原班級之課程安排，以班級為單位分組進行教學實驗。
- 五、為配合教學設計，本研究以個別學習的方式進行學習活動。

## 第四節 名詞解釋

### 一、程式語言學習成效

程式語言學習成效即學生的程式語言成就測驗表現，在本研究中是指學生在教學實驗後「迴圈結構成就測驗」之得分。本測驗包含：程式碼評估、程式碼填空、程式碼撰寫三個項目，得分愈高，表示程式語言學習成效愈佳。

### 二、學習態度

學習態度即學生對於教學活動的感受及看法，在本研究中是指學生在研究者自行編製的「學習態度問卷」之得分。本問卷分為：學習者對學習方式的接受度、學習者對課程軟體的操作容易度、學習者認為學習方式對學習過程的幫助三個部分，得分愈高，代表態度愈正面。

### 三、問題導向教學策略

問題導向教學策略指的是以問題解決的步驟為基礎，提供解決問題的必要資源、指引與探索機會，使學習者能在過程中學習知識與問題解決的技巧。在本研究中，設計一個遊戲軟體為學生待解決之問題，學生透過教材之引導逐步完成問題解決的步驟並達成軟體的設計，而教材內容將提供設計過程中所需的相關語法，包含已學過及新的程式語言概念及語法。

#### 四、程序導向教學策略

程序導向教學策略係指以語法為主的學習方式。本研究依序呈現迴圈的三個語法之關鍵字、使用時機、概念模型及演練範例來說明語法執行的過程，並提供範例練習語法的使用方式。

#### 五、程序式程式語言

程序式程式語言係指程式的撰寫是透過一連串指定敘述(assign statement)組合而成。指定敘述為表示式(expression)，是將一些子運算式加以組合，只要依序執行這些敘述就可以得到結果。本研究以 QB 為代表進行教學。

#### 六、物件式程式語言

物件式程式語言的概念主要架構在物件(object)上，物件包含了屬性(property)及方法(method)，程式的執行是藉由物件與物件之間的互動完成問題的解答，設計者的工作便是將所有的物件連結起來解決問題。本研究以 VB 為代表進行教學。