

以 JAVA 繪圖專題進行高中程式設計教學之行動研究

臺北市立大理高級中學 黃世隆、賴春錦、呂慶書

摘要

教學是一門藝術，程式設計教學也不例外，因為程式設計教學的過程集合了邏輯思維、師生對話與創意激盪。為提升學生學習興趣，並針對未來資訊趨勢與銜接，教學者在選用 JAVA 語言進行教學時，同時透過文獻探討及小組討論，規劃出一系列的教學流程與策略，希望能有效提升同學學習程式設計的興趣。透過「繪圖專題」的設計實作，同學反應出「經過妥善的規劃，程式設計課程不僅有趣，而且可從中獲得成就感」的具體回饋。此外藉由教學剖記與師生對話，我們也得到許多建議，可為日後改進程式設計教學時的參考。

關鍵字：程式設計、資訊教育、教學策略

壹、緒論

第一節 研究動機

一、教學經驗與省思

任教高中電腦課程，轉眼間已是第七年，在教學的歲月中，如何提升同學學習「程式設計」的興趣，一直是研究者，同時也是教學者本身經常思考的問題。相關的文獻與調查中，多顯示「程式設計」是一門同學畏懼或學習興趣不高的單元（邱貴發編，1996）。而歸納以往的程式設計教學經驗，同學的學習意願往往呈現兩極化的反應——能力好的同學希望老師多教一些；基礎程度較差者，則是興趣缺缺，避之唯恐不及——因此，如何增進同學學習程式設計的動機，提升同學程式設計學習的興趣，同時能改善教學者本身的教學模式，是研究者進行此一研究的主要目的。

二、動機的產生

本教學研究使用 **JAVA** 的理由，有以下數點：

(一) 具未來性、可銜接大學課程：

本校自九十年起，始有高中部應屆畢業生進入大學就讀，迄今已有四屆。本校歷年進入大學院校資訊相關科系（資工、資科、資管、資傳等）的學生，約佔總人數八分之一左右，而從這些「校友」處得知：使用物件導向程式語言，進行「**計算機概論**」、「**程式設計**」課程的教學，已是現階段大學資訊相關課程的主要趨勢。換言之，高中時期有先修習相關課程或自學的他校同學，比別人省去摸索階段，可及早進入狀況。

國外的研究也有所闡述：**Stephenson Chris (2000)** 針對美國新罕布夏州、麻州、紐澤西州、加州、華盛頓州等五個聯邦州，提出的高中電腦教育相關報告中指出，除了配合 **AP** 相關考試外，教授物件導向程式概念與設計，是以上諸州資訊教育之重點，而報告中的統計結果更進一步指出，未來各州的程式語言課程選擇，未來則以 **C++**、**VB**、**Java** 為主。而美國紐奧爾良大學 (**U. of New Orleans**) 在 **CS1** 課程 (**Frederick, H., 1996**) 中的『軟體發展 (**Software Development**)』項目裡，採用 **Java** 來取代 **Ada**，其理由主要為針對有設計程式背景的同儕，教授一系列的物件程式概念，**Frederick** 也認為 **JAVA** 是不錯的教學工具；同樣地，在紐西蘭威靈頓的維多利亞大學 (**Victoria U. of Wellington**) 所開設的 **CS1** 相關課程，也採用 **Java** 來取代原用的 **Pascal** (**Andreae, P., Biddle, R., Dobbie, G., Gale, A., Miller, L., & Tempero, E., 2000**)。

(二) 可教授物件導向 (OO) 觀念：

上述提到使用 **JAVA** 進行教學，除了程式結構嚴謹外，最大的優點是可進行「物件導向」的觀念講解：如類別 (**class**)、繼承 (**Inheritance**) 等。而在研究動機產生同時，身為教師的我也要考慮：程式設計教學的出發點，是普遍、全面，以本屆全體高一學生為主？還是挑選數理程度佳、對程式設計有興趣的少數精英實

施之？畢竟對高一程度的學生而言，提到程式設計雖有興趣，大部分卻缺乏基礎，而談到「銜接大學課程」，卻又太沉重了一點。

(三) 可結合視窗環境：

教學者計畫在教授程式設計的同時，也能幫助同學建立基本的視窗程式設計概念。筆者以往在九十、九十一學年度使用 MicroSoft® Visual BASIC，教授高一同學程式設計，成效不差，雖然 MicroSoft® Visual BASIC 也是視窗環境設計，但因當時重心放在認識 VB 工具箱內的物件，因此對視窗部分著墨不多。考量視窗程式環境已是現今趨勢，本次教學將引以為重點，同時配合 JAVA 的相關套件進行教學。

(四) 預算與版權問題：

這是最實際、也是最殘酷的問題。JAVA 程式編譯與開發工具 JDK，可於昇陽公司網頁免費下載；此外為簡化同學編輯環境，經由國立台灣師範大學資訊教育所電腦科學(CSE)研究室的協助，我們選出 JCreator 作為編輯工具，代替一般常用的「記事本」。

第二節 研究與教學目標

本校黃淑馨校長常言：「老師們進行『行動研究』，一方面可以進行教學自省、改善教學品質，另一方面又有學術產出物，提昇校園學術風氣，實在是一舉數得。」斯言可謂一語中的，因為就「行動研究」而言，研究實施的目的，即在追求教學者本身的專業成長（插入文獻），故「研究目標」與「教學目標」實為一體兩面之意，以下僅列出本次研究與教學目標：

一、研究目標

- (一) 經由教學過程的實施，找出合宜的、適合初學者的教學策略。
- (二) 經由教學實施的不斷修正，找出同學程式設計學習的盲點，並思考其解決之道。
- (三) 分析教學日誌的記載、問卷結果與協同教學者的觀察紀錄，教學者進行檢

討與自省，以期達成專業成長、師生雙贏的目標。

二、教學目標

- (一) 協助同學建立基本程式概念。
- (二) 激發同學學習程式興趣。
- (三) 培養同學日後延伸學習的基礎。

貳、文獻探討

第一節 初學者的程式設計教學

現今教學理論多所提及：教學的過程應注重於師生雙向有效的溝通，而非教師單方面的教授，程式設計教學亦然（Robins,A., Rountree,J., &Rountree,N., 2003）。如何針對初學者進行教學，第一步為建立學習者的學習動機，Jenkins（2001）認為學科的學習，有賴內在動機、外在動機與成就動機。而就我國高中階段課程現實面言之，成就動機應是同學學習程式設計的最大理由。因此，在教學過程中，如何提升同學學習興趣，使同學從程式設計課程中獲得成就，同時也使教學者能充分教授相關概念與智識，達成雙贏的目標，是我們此次教學研究的重點。

此外，雖然程式設計是計算機概論的課程重點，但是教學者必須依同學的程度，調整自己的教學方式與步調，才能使學生受益（孫晉忻，2003），方能進一步培養學生學習程式設計。

第二節 程式設計教學策略

相關文獻中發現：利用「專題設計」—即以單一主題或架構為主，教授同學程式設計，並於各單元中逐步加入語法與結構概念，是一有效率且為學生接受的教學方式。Arif(2000)曾提出一套教學策略，進行 JAVA 物件導向程式設計教學。Arif 以設計模擬計算機為主題，將教學過程分為四階段：

表一 Arif(2000)的程式物件導向教學四步驟

	單元名稱	程式觀念	計算機功能
第一階段	語法練習	基本輸出入結構 控制結構 (switch)	基本的加減乘除
第二階段	類別與物件	宣告類別 設定物件	增加 GetAns()。
第三階段	繼承 (Inheritance)	設定原始類別 (base class) 與衍生類別 (derived class)	從原始類別增加 add() (使用 for 結構)，增加 square()、square_root()、power()。
第四階段	多型 (Polymorphism)	不同的類別組合，產生相同的回應與訊息	增加 mean()、variance()、standard()。

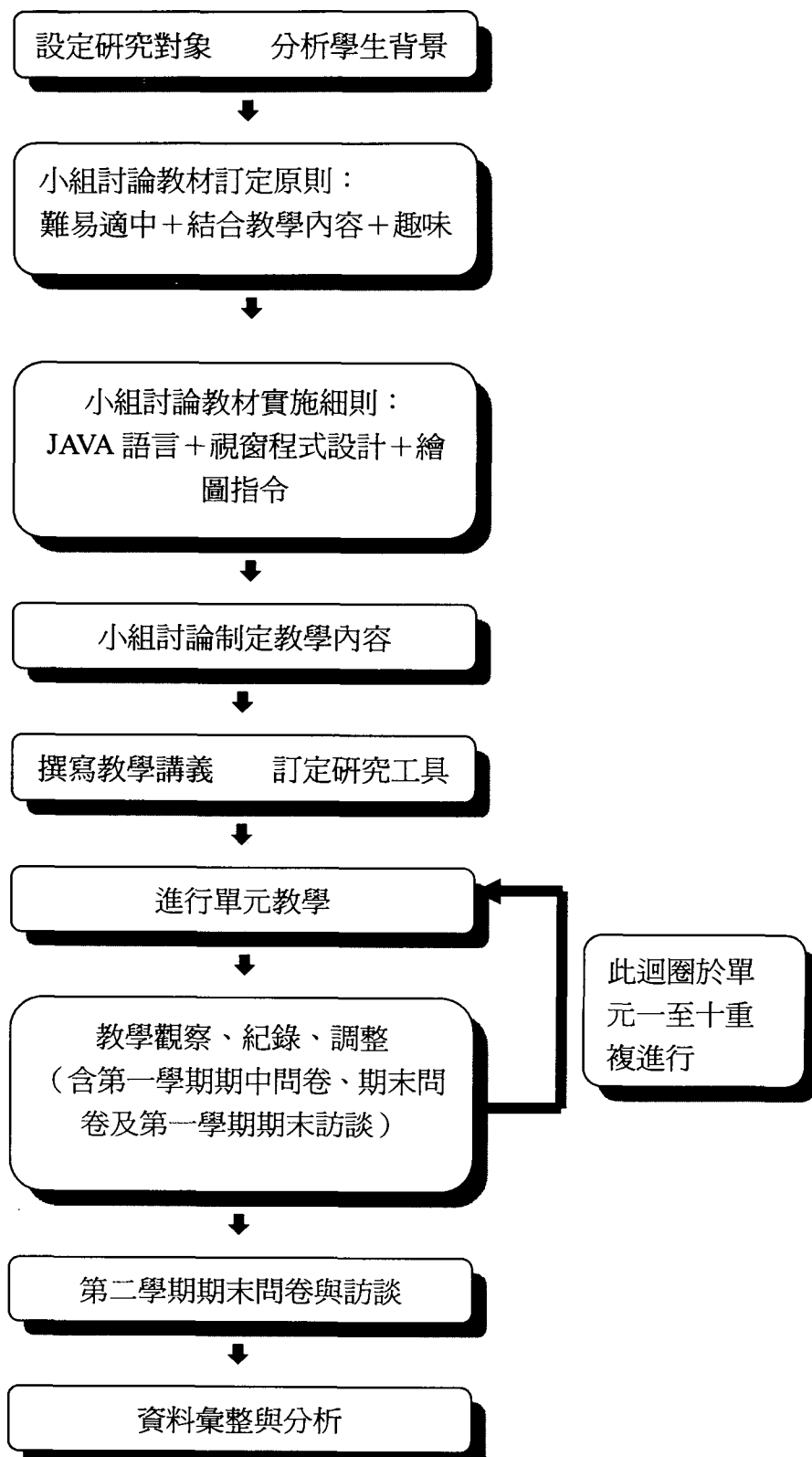
由表一得知，Arifu 以逐步增加語法、計算機功能的方式，完成此一實做專題，而由問卷結果得知，有 89% 的學生滿意這樣的教學方式。換言之，學生學習程式設計，除了語法的認知與程式結構的了解外，最大的成就感是由實作中得來 (黃世隆，2003)，因此，如何設計一個符合學生程度、又能貫穿教學內容的主題，供學生實作，並逐次添加教學內容，是我們在進行研究工作之前，必須先妥善規劃的。

第三章 研究方法

研究進行之初，研究者實有千頭萬緒、不知如何下手之感 (這似乎是每一位初次嘗試行動研究的教育夥伴，都會有的感覺吧!) 幸好本校教務處賴主任、教學資源中心呂主任伸出援手，成立本校「資訊課程與數位學習教材研發小組」，併納入教務處教學組、實驗研究組與教資中心設備組、資訊組的行政同仁，以為行政方面與後勤方面的支援，並定期聚會交換意見並鼓勵研究者，本研究方得順利進行。

第一節 研究設計

本研究之相關研究流程如下：



第二節 教學流程

本教學研究分為上、下兩學期實施，考量計算機概論課程尚包含其他單元(軟體介紹、作業系統簡介、數字系統、資料結構與演算法、網路概論等)，因此在遷就有限教學時數的情形下，規程式設計教學單元、內容分配如表二：

表二 JAVA 程式設計教學內容一覽表

	教學順序	單元名稱	主講內容	繪圖專題與搭配內容
上 學 期	第一單元	簡介	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 程式編輯介紹 ◆ 程式執行介紹 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 建立視窗 ◆ 調整視窗屬性
	第二單元	循序結構 變數與運 算式	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 循序結構 ◆ 變數觀念 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 視窗內加入文字 ◆ 字型設定 ◆ 顏色設定
	第三單元	條件判斷 (If) 結構	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 條件判斷介紹 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 引入專題架構(事件傾聽機制、增加按鈕、Graphics 類別) ◆ 增加畫直線指令 ◆ 增加畫矩形指令
	第四單元	副程式與 函數	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 函數與副程式觀念 ◆ 類別觀念 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 增加畫(橢)圓指令
	第五單元	重複結構 (For)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ for 結構的語法 ◆ for 結構的應用 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 改寫一般程式 ◆ 利用 for 結構繪圖(如同心圓)
	第六單元	重複結構 (While)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ while 結構的語法 ◆ while 結構的應用 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 改寫 for 結構 ◆ 利用 while 結構繪圖
	第七單元	專題實作 I	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 觀念回顧 ◆ 專題實作 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 本學期所學觀念複習 進行專題作業

下 學 期	第八單元	多選結構 (Select Case)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 從條件判斷結構,引申多選一結構 ◆ 說明 case 與 switch 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 增加畫弧線指令
	第九單元	陣列	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 講解陣列觀念 ◆ 介紹一維陣列與二維陣列 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 增加畫多邊折線 ◆ 增加畫多邊形指令
	第十單元	繼承	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 深入介紹類別觀念 ◆ 講解繼承觀念 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 引入 Graphics2D 觀念 ◆ 增加畫筆粗細調整指令
	第十一單元	專題實作 I I	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 觀念整合與複習 ◆ 專題實作 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 增加自定顏色指令 ◆ 增加畫圓角矩形指令 ◆ 複習視窗內加入文字指令

每一單元的教學流程分為兩部分進行：

第一部分進行單元主題的觀念解說，之後進程式練習。進行的步驟為：

『概念講解』⇨『Java 例題示範』⇨『Java 習題實作』；

第二部分接續第一部分的內容，將單元觀念與 JAVA 繪圖指令相結合。進行的步驟為：

『概念複習』⇨『繪圖例題示範』⇨『繪圖習題實作』；

其中上學期每一單元安排二至三小時進行教學（含實作時間），下學期部分經同學反應，減少單元數，但是延長每一單元為四至五小時。

第三節 教學策略

為提升教學成效，及不以實驗或研究為主要目的的情況下，在小組成員（國立台灣師範大學資訊教育所 CSE 實驗室、本校教務主任、教學資源中心主任與本人）共同腦力激盪，同時配合同學學習狀況進行調整，並隨時參考同學反應，

歸納出以下教學輔助策略：

一、單元教學進行前：

- (一) 專題製作爲主軸：訂定「繪圖專題」，以視窗環境下，執行繪圖指令與產生圖形結果，同學經由認知座標，進行創意圖案的組合，提高同學學習意願。
- (二) 提供程式範例碼，避免同學抄寫謬誤，並可直接修改執行。
- (三) 建立小組自評（每四人一組），以彌補老師人力不足。

二、教學過程進行中：

- (一) 設計「角色扮演」，於單元三實施，協助同學建立程式分工觀念。
- (二) 單元一至六實施小組自評，之後大部分同學學習均上軌道，故取消。
- (三) 避免同學因直接撰寫程式，造成「眼高手低」、「無法自拔」的窘境，因此從單元七開始，鼓勵同學繪製草稿，並先與老師討論程式能否完成的可行性，經修改後再進程式撰寫。
- (四) 考量同學反應，自下學期（單元八）開始，每一單元教學（含實作）時數，從原本二至三小時，延長爲四至五小時，
- (五) 從單元九開始增添榮譽榜，發給同學的講義上，將列出前一單元實作優秀同學名單（八個班的同學都看得到），以鼓勵認真實作同學。
- (六) 爲提昇同學習題完成率，並兼顧收集思廣益之效，單元十一的專題實作，開放同學自由分組（每二至三人）。

第四節 研究工具

一、教學工具

- (一) 程式設計教學講義，單元一至單元十一共計十一單元。
- (二) 分組自評表。

二、教學軟體

(一) j2sdk-1_3_1_08-windows-i586：

該軟體為一壓縮檔，解壓縮後為一免費之 Java 編譯程式 (JDK)，可直接安裝於電腦上。

(二) JCreator LE Release V2.50：

若使用記事本編輯程式，同學須切換作業模式進行編譯與執行 Java 程式動作，為避免不必要的打字錯誤，所以參考研究室夥伴的建議，使用 Jcreator 這一套圖形編輯介面的軟體，方便同學使用。

三、資料收集工具

(一) 課程問卷 (計三次)

第一次問卷在第一學期前半段課程完畢後進行，收集之意見作為改進後半段教學之參考；第二次問卷於第一學期課程實施完畢後進行，收集之意見有：

1. 課程滿意度。
2. 樂高是否有助於程式學習。
3. 學習樂高的學習心得與感想。
4. 整體課程實施心得與建議等。

收集之結果，將作為第一學期整體教學過程的檢討依據，同時也列為第一學期期末訪談問題的參考。而第三次問卷則針對學生對於教師學習策略的使用、教學方式的改善等提出更具體的意見，作為教師修正未來教學的參考。

(二) 訪談記錄表 (上下學期各一次)

教師根據教學日誌的記載，與同學問卷的內容，進行同學團體訪談用以進一步了解學生學習情形、對整體課程的觀感與建議等，獲得更深入、值得

教學者參考的資料。

(三) 教學劄記

紀錄教學者十一個單元的教學過程，包含實施進度、課堂觀察、討論紀要、遭遇問題，及教學調整等。

第五節 研究對象

一、研究者本身

現職為大理高中計算機概論科老師，有任教高中計概與國、高中數學之經驗。今年任教滿十年，並於國立台灣師範大學資訊教育所暑期教學碩士學位班進修。希望能藉由本校資訊教育小組所推動的行動研究，改善自己的教學模式，並有助於程式設計教學。

二、臺北市立大理高中第七屆高一全體同學

本屆高一新生合計八個班，共 316 人，在第一學期初進行的背景問卷調查中，發現「知道程式語言為何」者為 32 人、「國中時期上過程式語言課程」者為 14 人、「知道並用過 JAVA 語言」者為 0 人。換言之，在教學實驗過程中，全體同學均以 JAVA 初學者視之。

第六節 研究限制

本研究之相關結論，為以上工具所收集之資料彙整而成，僅供程式設計或資訊教師講授「程式語言」時參考。本研究樣本以臺北市立大理高中第七屆學生為主，相關研究結果不宜過度推論。

肆、結果與討論

第一節 教學觀察彙整

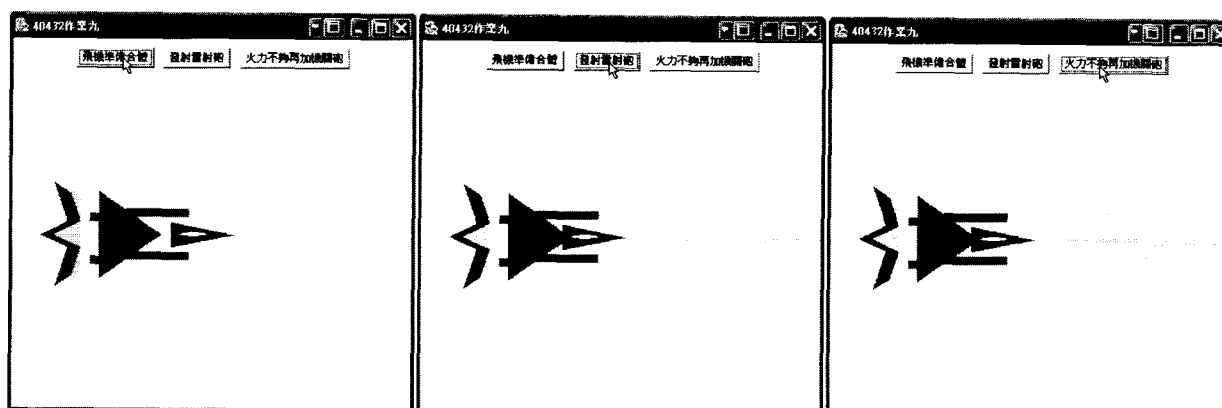
第一次將教學、師生互動、教材規劃、教學觀察融合在一起，的確是一次全新的體驗。新奇的經驗，卻也產生「最甜蜜、也最沉重的負荷」。將觀察結果，

列舉如下：

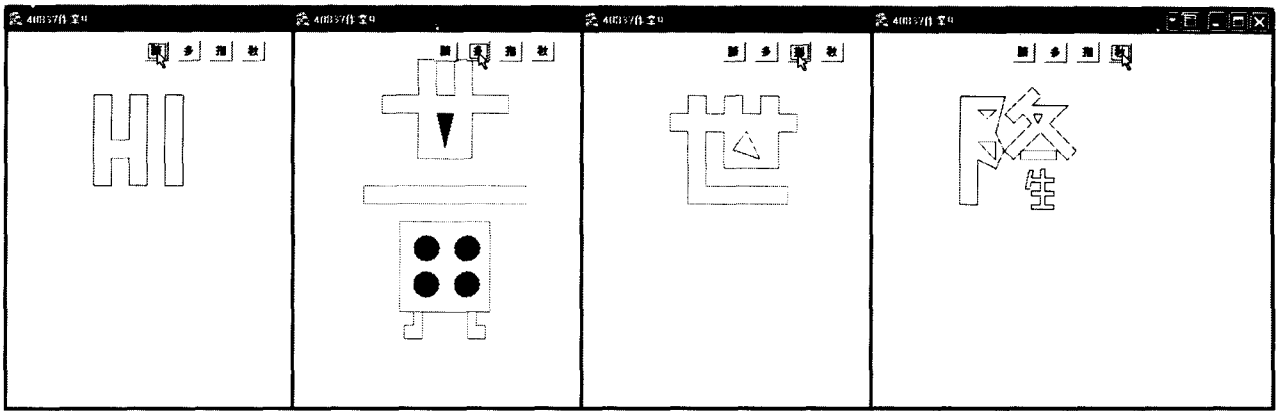
- 一、程式碼由原來的抄寫，改為提供範例碼，確實省下不少時間，也少了許多打字謬誤的除錯（debug）。
- 二、繪圖指令的座標系統，與同學所學的數學座標平面不同，同學花了一段時間適應。
- 三、若干繪圖指令的參數仍嫌複雜——如繪弧指令第六個參數容易誤認為『結束角度』；繪製折線的陣列設定（分為 x 、 y 座標）易搞錯順序，畫出意料之外的圖案。
- 四、由課堂觀察得知：受限於時間因素，約有 8% 的同學未能完成專題實作，僅完成四個按鈕中的二個或三個。
- 五、近 10% 的同學認為學習重心放在繪圖專題，不能滿足對程式設計學習的渴望（真是令人欣慰），也有 20% 的同學，認為可在此充分發揮自己的創意。

第二節 學習成果彙整

- 一、學生可以繪出有趣且創意的圖案，並鋪陳自己的故事情節（見圖一、圖二）。



圖一 同學程式實作執行結果

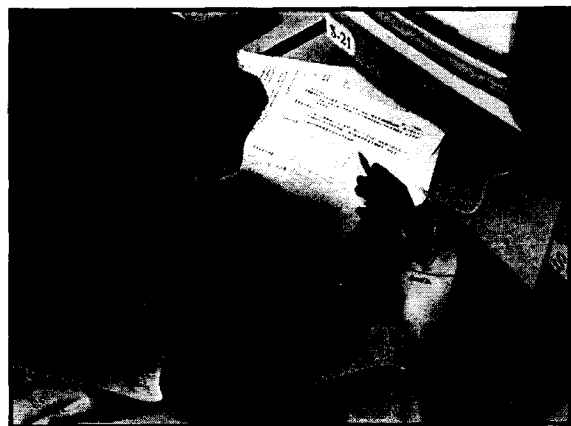


圖二 同學程式實作執行結果

二、草稿繪製有助於同學有效完成作業，減少半途而廢與眼高手低的問題（見圖三、圖四）。

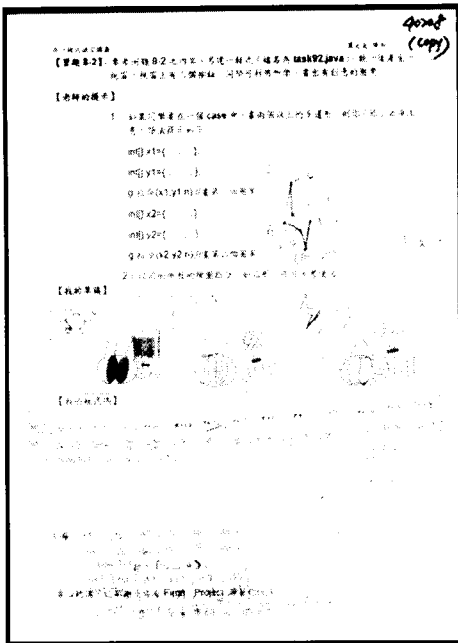


圖三 同學繪製草稿

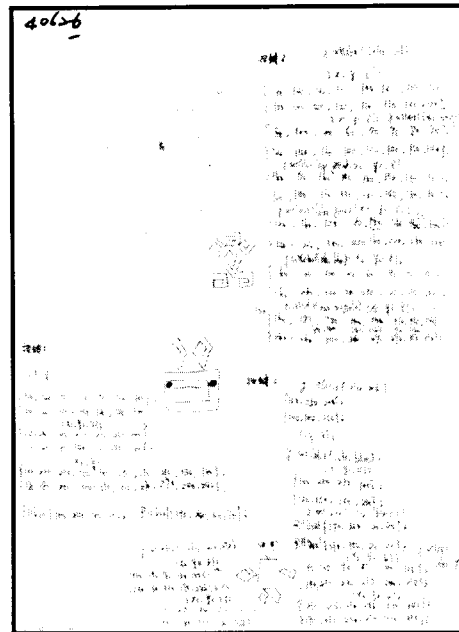


圖四 同學繪製草稿

三、部分同學利用午休或下課時間繪製草圖，規劃自己的程式碼，令教學者感動不已（見圖五、圖六）。



圖五 同學草稿圖



圖六 同學草稿圖

第三節 學習心得彙整

一、專題程式的架構，於單元三引入。考量範例程式本身有一定難度，因此使用「角色扮演」的方式，透過同學扮演「視窗」、「事件傾聽」、「動作執行」、「繪圖類別」等不同角色，結合戲劇演出，有助於同學建立程式架構與類別概念（見圖七、圖八、圖九、圖十），此舉頗能引起同學的共鳴。



圖七 程式角色扮演



圖八 程式角色扮演



圖九 程式角色扮演



圖十 程式角色扮演

二、對於繪圖座標的轉換與運算部分，高一上學期結束時，約有 12% 不熟悉繪圖座標，或無法利用繪圖令繪出自己想做的圖案。而高一下學期課程結束時，僅剩 3%

三、教學者原以為榮譽榜具激勵效果，但同學反應不甚熱烈。

第四節 教學調整彙整

一、提供範例程式碼可有效縮減同學謄寫時間，並迅速進入修改程式、嘗試與實作階段。

二、考量學生完成作品並獲得成就感，因此下學期減少單元數，同時延長每一單元實作時間，大部分同學滿意這樣的調整，以獲得更多的實作時間。

三、因不少同學反應：課程至後半段發現自己的「創意」不足，因此在單元十一鼓勵同學合作，將彼此創意匯集成學期末專題實作作業。

四、此外，教學者於上學期透過問卷，得悉同學對程式設計學習的盲點，有一部分原因為「看不懂英文」，因此下學期除了各單元放慢教學步調外，在講義與程式註解中，也加入英文單字的翻譯，當然教學者也鼓勵同學須動作筆記。

伍、結論與建議

一、程式課程內容宜循序漸進

程式設計課程，宜配合學生程度彈性調整，除程式設計（計算機概論）課程較不具升學壓力，老師可依同學反應適量增刪教學內容外，在難度較高的單元（如本教材單元三、單元四、單元六），教師需花費更多心思，思考課程如何進行，才能降低學生學習與實作的挫折感，避免挫折感的累積與放大。

二、程式教學情境的塑造

本研究經小組討論與參考相關文獻，決定採取「繪圖專題」設計，以按鈕產生漫畫圖案的方式為主軸，並逐步加入程式結構與語法指令，有效降低初學者的恐懼。同時由學生的問題引發未來的單元教學內容（如單元九、單元十），使學生對課程設計有參與感。

以往在程式教學的過程中，老師提供程式範例碼，供同學進行「閱讀、修改、實作」，比起以往板書供同學抄寫，不僅減少同學抄寫錯誤，也使同學迅速進入修改階段，立即觀察程式執行結果。此外，Andreae,P.等(2000)認為自建函式庫，有助於 JAVA 程式設計的教學，由教學觀察中，也發現教師應自建程式函式庫（Library），將同學常用、或同學寫出的部分程式建為公用函式，供同學使用，以簡化實作時間，將同學的實作時間，能完全反應在創意上。此外，教學實施時，本有在電腦教室中建置 FTP server 的構想，但是思及 FTP server 的帳號管理不易，與同學容易藉此互相複製程式之弊端，因故未能實施，此一問題待下一學年度，本校資訊課程研發小組集會時，能集思廣益，思考更週全的做法。

三、良好的師生互動

從文獻中得知，程式設計教學的過程，十分重視師生互動討論的重要性，課堂上的討論，更是程式設計教學過程的重要關鍵

(Robin,A.,Rountree,.J.,&Rountree,N,2003)。在筆者的教學經驗，及本次教學實施的過程裡，也驗證了此一觀點。而除了互動討論外，單元三的「角色扮演」策略，不僅讓同學有表現的機會，也讓同學能較具體的建立「物件」、「類別」、「函數」的概念。而前述的鼓勵學生發問，進而參與課程設計，也是增進師生良好互動，彌補教師制式思維的好方法。

四、程式設計課程存在的價值

由本次教學研究得知：經由一系列的教學規劃，同學認為程式設計是一值得投入、有趣的學習領域。這樣的結論，值得我們認真思考，計算機概論（程式設計）課程的未來性與如何規劃。計算機概論在本校為「校訂必修課程（高一必修，上下學期各兩學分）」，就未來的課程角度而言，程式設計課程的未來發展，可適度與其他課程領域（如數學）結合，或列為數理領域的選修課程之一，因為程式設計提供了同學驗證數學理論與公式的機會，如 for 結構可與等差數列觀念一並討論、If 結構可用來判別三角形、如何將海龍（Heron）公式撰寫成符合邏輯判斷的程式、利用繪圖指令繪出超越函數的圖形等，也可作為數理程度較佳同學進階學習之用。

五、結語

本市教育局吳局長常言：「專業是教育人員的生命，而行動研究是教師專業成長的重要途徑。」從研究者者 90、93 年兩次於高一計概教學中，全面實施程式語言教學課程所觀察到的結果，發現程式語言的學習對學生而言，並非如此艱澀而令學生畏懼。教師應主動建立自己的教學風格，塑造良好的教學情境，同時結合教師群體力量，妥善地規劃課程與教學策略，佐以彈性的調整教學內容與授課進度，時時傾聽同學的意見，修正自我，並發掘學生問題，主動研究其解決之道，以求教師的專業成長，務求達成「真、善、美」的教學境界。

參考文獻

- 1、邱貴發編（1996）。八五級暑研所資訊教學專題彙集。國立台灣師範大學資訊教育研究所。4-1、17-1、18-2、20-1。
- 2、孫晉忻（2003）。程式語言課程在北市高中之實施現況探討。景美學報，第三期，193-203。
- 3、黃世隆（2003）。初學者程式語言的選定分析與策略。大理學報，第一期，179-189。
- 4、Stephenson,C.&West,T.（1998）.Language Choice and Key Concepts in Introductory Computer Science Courses. *Journal of Research on Computing in Education*, 31（1）,89-95.
- 5、Frederick, H.（1996）.Java™ as a First Language：an Evaluation. *SIGCSE BULLETIN*,28（3）,45-50.
- 6、Andreae,P.,Biddle,P.,Dobbie,G.,Gale,A.,Miller,L. & Tempero,E.（2000） Experience Teaching CS1 with Java. *Journal of Computer Science Education*,14（1）,19-28.
- 7、Kiper,J.D.,& Abernety,K.（1996）.Languages Choice for CS1 and CS2 Experience from Two University. *Computer Science Education*,7,35-51.
- 8、Stephenson,C.（2000） A Report on High School Computer Science Education in Five U.S. State.
<http://www.holtsoft.com/chris/HSSurveyArt.pdf>
- 9、Byrne,P,& Lyons,G.（2001） The Effect of Student Attributes on Success in Programming. *ACM 6th Annual SIGSCE*.49-52.
- 10、Jenkins,T.（2001） The Motivation of Students of Programming. *ACM 6th Annual SIGSCE*.53-56.

- 11、Bergin,S. &Reilly,R. (2005) .Programming:Factors that Influence Success.*ACM SIGCSE*,Feb,23-27.
- 12、Robins,A.,Rountree,J.,&Rountree,N. (2003) Learning and Teaching Programming:A Review and Discussion.*Computer Science Education*,13 (2) ,137-172.

附件一 程式設計教學講義 (第三單元節錄)

附件二 分組實作紀錄表

附件三 第一學期期末問卷

附件四 第二學期期末問卷

附件五 教學剖記

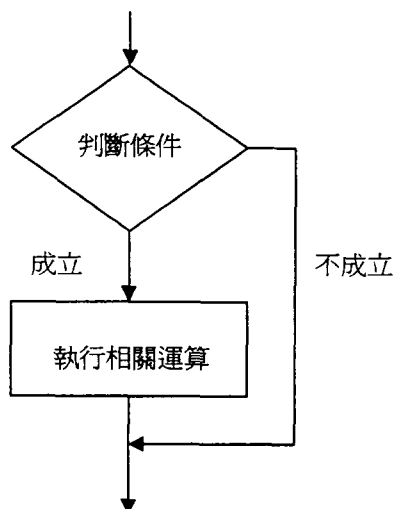
單元三 條件控制 (If)

壹、觀念介紹

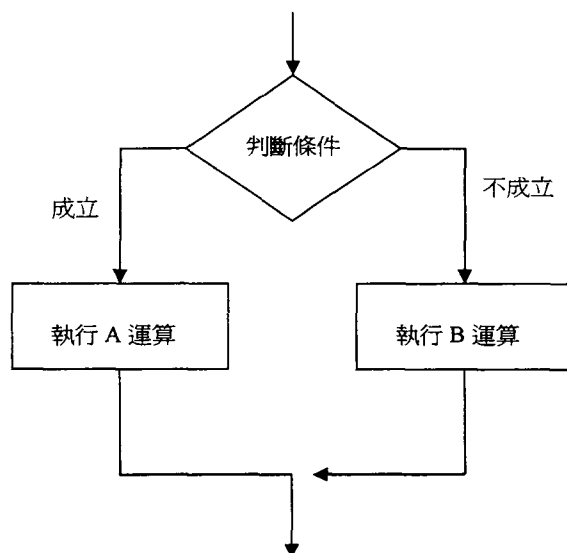
日常生活中，常出現有關『情況判斷』的情形，例如：
「如果明天不下雨，爸爸就帶你們去陽明山玩」、「團體報名某某營隊若達五人以上（含五人），費用八折優待」等等。程式設計中，也會遇到需要判斷的情形，我們可用 if 敘述，來操控程式的進行。

應用 If 的方式圖示如下

1、 單一條件控制：If



2、 雙條件控制：If-else



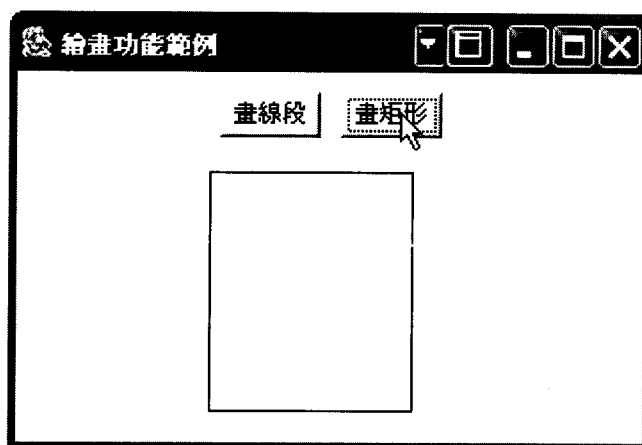
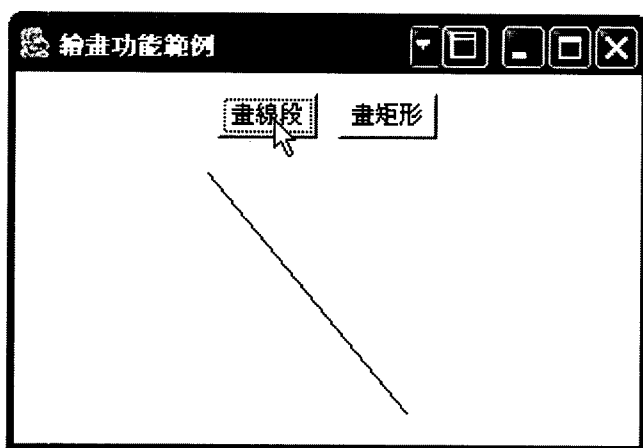
在下面的範例中，我們將進一步說明 if-else 的運用。

貳、操作範例（略）

參、繪圖實作

本次繪圖單元除了應用前述 if-else 的結構外，也要逐漸導入物件程式的設計觀念喔！這次的實作中，我們引入『傾聽（或監聽）：Listener』的機制，使我們的視窗程式內容更為豐富！

【例題 3-2】設計一程式（檔名為 EX32.java），程式執行後如下圖，視窗上出現二按鈕，使用者可點選。點選後分別產生「直線」、「矩形」之圖案。



1、 解析：

在 Java 語言中，建立一個按鈕，並希望產生相關功能（或反應）的事件（event）處理，其流程如下：

滑鼠按鈕 → 按鈕接收並送出訊息 → 傾聽機制（Action Listener）接收 → 啟動 action Performed() 方法 → 執行 Action Event 所設定的動作

此外，在 Java 程式中執行傾聽機制的相關功能時，需要在宣告主要的 class 之後，加上 `implement ActionListener`。

【參考指令】

由於本題是希望同學繪出直線、空心矩形兩種幾何圖案，我們提供參考指令如下表，在習題中將用到的指令（實心矩形）我們也一並列出。

繪圖功能	命令格式	命令舉例
畫線	drawLine(int x1 ,int y1 ,int x2 ,int y2); //從 (x1 , y1) 至 (x2 , y2) 兩點連成一線	drawLine(20,30,100,60); //從(20,30)到(100,60)連成一直線
空心矩形	drawRect(int x ,int y ,int width ,int height); //(x , y)表示矩形左上角之座標， width height 分別表示寬與長	drawRect(20,230,50,25);//該矩形左上角座標為(20,230)，寬度 50 ，高度 25
實心矩形	fillRect(int x ,int y ,int width ,int height); //(x , y)表示矩形左上角之座標， width height 分別表示寬與長	fillRect(20,230,50,25);//同上，但是可設定顏色

實心圖案與空心圖案（框線）的不同處，在於實心圖案可以指定顏色填滿它。

2、 程式：程式 EX32.java 如下。本單元的程式碼較長，但是不難，希望同學能有耐性地讀完它，你將獲益匪淺。

```

001 //程式 EX32.java
002 import java.awt.*;
003 import java.awt.event.*;
004 public class EX32 extends Frame implements
                                ActionListener
005 {
006     int kind;
007     Button b1,b2;
008     public EX32()//視窗與相關物件建立
009     {
010         super("繪畫功能範例");
011         setSize(320,220);//設定大小視窗
012         setVisible(true);
013         addWindowListener(new WindowAdapter()//設定視窗關
                                //閉按鈕功能
014         {
015             public void windowClosing(WindowEvent e)
016             {
017                 System.exit(0);
018             }
019         }

```

```

019     }
020     ); //視窗關閉功能結束
021     b1=new Button("畫線段");//加入畫線段之按鈕
022     b2=new Button("畫矩形");//加入畫矩形之按鈕
023     add(b1);//在視窗中加入按鈕一
024     add(b2);//在視窗中加入按鈕二
025     setLayout(new FlowLayout(FlowLayout.CENTER,10,10));
        //使用流動式版面配置,元件將由左至右置
        中對齊
026     b1.addActionListener(this);
        //在 b1 按鈕建立傾聽機制,委託 ActionListener 處理得
        到的訊息
027     b2.addActionListener(this);
        //在 b2 按鈕建立傾聽機制,委託 ActionListener 處理得
        到的訊息
028     }//視窗與相關物件建立結束
029     public void actionPerformed(ActionEvent e)//接收和
        處理傾聽事件
030     {
031         if(e.getSource()==b1)//當滑鼠指標按下 b1 按鈕時,執行 41
            行的內容
032             kind=1;
033         else if(e.getSource()==b2)// 指標按下 b2 按鈕時,執行 43
            行所的內容
034             kind=2;
035             repaint();
036         }//接收和處理傾聽事件結束
037         public void paint (Graphics g)//繪圖功能,處理事件執行
            傳送來的訊息
038         {
039             switch(kind)//設定兩種繪圖功能如下
040             {
041                 case 1:{g.drawLine(100,80,200,200);//畫直線功能
042                     break;}
043                 case 2:{g.drawRect(100,80,100,120);//畫空心矩形
            功能
044                     break;}

```

```

045     }
046 } //處理事件執行傳送訊息結束
047 public static void main(String args[])//主程式部分
048 {
049     EX32 frame = new EX32();
050     frame.show();//秀出繪圖結果
051 }//主程式結束
052 }//全部程式結束

```

3、說明：

- 004 行 在 class 宣告裡，將傾聽機制實用至範例中。
- 008-028 行 建立視窗物件，包括將用到的兩個按鈕；其中 013-020 行引入視窗操作事件中的關閉功能。
- 029-036 行 利用 if-else 結構，使用者可選擇不同按鈕，引發不同的繪圖功能。
- 037-046 行 建立繪圖功能，並於接受事件啟動後實施。本例提出繪直線與繪空心矩形，同學可在此修改你欲設定的功能。
- 039-045 行 為考量日後程式功能的擴充，我們引入 switch 結構，可幫助同學進行多個選項的選擇。

【習題 3-1】：參考例題 3-2 之內容，另建一程式（檔名為 **task31.java**），執行後產生一視窗，視窗上有三個按鈕，同學可在「畫直線、空心矩形」之外，增加「實心矩形」功能。

【老師的提示】 同學可在繪圖指令，如：`g.fillRect(100,80,200,200)` 之前，設定顯示的顏色，如：`g.setColor(Color.red)`，顯示的圖案就會出現該色（如紅色）。

【我的程式碼】

專心聽講，Final Project 等著你(妳).....

【單元三結束】

附件二 分組實作紀錄表

專題實作紀錄表

本表之目的，在於紀錄同學學習的狀況，請組長詳實填寫，下課前送交老師。

第 單元

月 日 星期 第 節

組長：

完成項目 座號 姓名		Task1	Task2	Task3 (if)
		<input type="checkbox"/> 程式是否完成 <input type="checkbox"/> 編譯是否成功 <input type="checkbox"/> 執行是否正確	<input type="checkbox"/> 程式是否完成 <input type="checkbox"/> 編譯是否成功 <input type="checkbox"/> 執行是否正確	<input type="checkbox"/> 程式是否完成 <input type="checkbox"/> 編譯是否成功 <input type="checkbox"/> 執行是否正確
		<input type="checkbox"/> 程式是否完成 <input type="checkbox"/> 編譯是否成功 <input type="checkbox"/> 執行是否正確	<input type="checkbox"/> 程式是否完成 <input type="checkbox"/> 編譯是否成功 <input type="checkbox"/> 執行是否正確	<input type="checkbox"/> 程式是否完成 <input type="checkbox"/> 編譯是否成功 <input type="checkbox"/> 執行是否正確
		<input type="checkbox"/> 程式是否完成 <input type="checkbox"/> 編譯是否成功 <input type="checkbox"/> 執行是否正確	<input type="checkbox"/> 程式是否完成 <input type="checkbox"/> 編譯是否成功 <input type="checkbox"/> 執行是否正確	<input type="checkbox"/> 程式是否完成 <input type="checkbox"/> 編譯是否成功 <input type="checkbox"/> 執行是否正確
		<input type="checkbox"/> 程式是否完成 <input type="checkbox"/> 編譯是否成功 <input type="checkbox"/> 執行是否正確	<input type="checkbox"/> 程式是否完成 <input type="checkbox"/> 編譯是否成功 <input type="checkbox"/> 執行是否正確	<input type="checkbox"/> 程式是否完成 <input type="checkbox"/> 編譯是否成功 <input type="checkbox"/> 執行是否正確

※註記符號：完成作業→√、有做但未順利完成→△（完全沒做則不

必劃記）

特殊事項：（請組長記錄重要事項，如同學常發生的問題有哪些？同學有無討論？同學的創意？或上課心得……）

請同學確認無誤，簽名後由組長繳回老師處。

同學簽名處：_____

附件四 第二學期期末問卷

本問卷內容共有 13 題，1-9 題請勾選你同意的程度，10-11 題請勾選合適的項目，12-13 題請盡可能詳細寫下你的意見和想法。謝謝…

註：問卷中「本活動」指的是全學年所講授的 Java 程式設計學習活動

		非常同意 ←---▶非常不同意				
1	整體而言，本活動能提升我對程式設計學習的興趣	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	我認為「角色扮演」活動有助於我的程式學習	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	我認為「草稿繪製」活動有助於我的程式學習	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	我認為「主題式學習」有助於我的程式學習	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	我感覺老師會依同學反應，調整與修正教學方式	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	與上學期比較起來，我更熟悉繪圖指令，並能隨心所欲設計出想設計的圖案	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	與上學期比較起來，我更了解編譯程式時錯誤訊息的意義（如 mytask1.java:14 ';' expected）	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	我每次都能順利完成老師指定的作業	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	如果下次再以設計「繪圖程式」為主題學習程式設計，我會樂意參加	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10 程式撰寫遇到困難時，你最常用的解決方式是：

- 自己參考講義
 找會的同學問
 和同學討論
 問老師
 其 他 :

11 你覺得以「繪圖程式」作為學習程式設計的主題，優點有哪些？有哪些待改進之處？

優點：

要改進的地方：

12 除了以上各項外，你對本次活動還有其他建議？

附件五 教學劄記

JAVA 程式語言教學日誌

單元名稱：	教學日期：
上課班級：	任課教師：
	協同觀察教師：
一、課程實施情形：	
1、 學生上課聽講情形：	
2、 學生課堂實作情形：	
3、 實際教學過程中對本單元內容之調整：	
二、教學省思：	
1、 是否達成預期教學目標：	
2、 學生反應是否良好：	
3、 教學實施中所遭遇的困難與解決方法：	
4、 教學內容何處值得加強或補充：	
三、教師的專業成長	
1、 對本單元教學活動的修正意見	
2、 針對本單元教師應加強哪些方面的準備	
3、 本單元實施對教師教學信念的影響	
四、其他的心得與補充	