

銘傳大學 105 學年度下學期  
106 年度教學卓越計畫子計畫一  
【一般課程】課程重構計畫

結案報告



課程名稱： 進階 JAVA 程式設計

教師姓名： 王豐緒

系所單位： 資工系

撰寫日期： 106 年 07 月 24 日

## 壹、計畫動機

本課程是進階 JAVA 程式設計，是承接「JAVA 程式設計」之後的一門選修課程。然而，「JAVA 程式設計」的授課經驗顯示：

(1) 同學剛經歷大一所學「程序導向」的程式設計經驗，對於程式設計經驗仍嫌不足，特別是程式設計的基本思維與經驗仍有待加強訓練。

(2) 同學剛經歷大一所學「程序導向」的程式設計經驗，特別是對程式的執行模式有其固定的想法與模式，因此，對於物件程式的執行模式難以有具體的掌握。此外，欠缺程式品質的概念，過度著重於撰寫程式的可執行性，因此，對於物件導向模型諸多有利程式品質的特性難以有具體的認知。

本課程期待學生在具備基本的物件導向程式設計概念之後，能夠藉由本課程更深入掌握 JAVA 程式語言的進階特性，具備考取 JAVA 證照的能力，並能應用在建立更高階的物件導向設計能力。第一次授課期中有將近 4 成退選，此次是第二次提出課程重構計畫，主要動機來自下列幾點：

1. 如何讓學生更成功地從程序導向跨入物件導向設計
2. 如何建立學生程式品質的概念
3. 如何增進學生有效自主學習的習慣與能力

## 貳、執行內容（課程設計與執行概念、實施方式、實施進度等訊息）

### 一、若本課程非首次申請課程重構計畫，請說明與前不同之處

第一次實驗課程的經驗顯示，同學並沒有培養良好的預習習慣，而學習動機也不易靠預習課程加以建立。因此，本次實驗課程，雖然保留所有預習內容，在活動設計上新增「專家解題觀摩與討論」的教學活動，以「JJ(Join Java)故事館」的活動形式，將實務的軟體設計問題化為故事背景，運用樣式設計（pattern design）作為故事串接的情境，引導學習者更深度理解 JAVA 語言的特色，並建立撰寫物件程式的能力。

本次計畫讓同學在「實務問題」的設計之中進一步強化動機與意義的建立，並主動投入探索與除錯的學習。藉由強化實踐以軟體開發的實際需求為學習的中心訴求，也就是在面對需求不斷改變的情況之下，如何有效並以最少的成本從事軟體的開發與維護，據此發展或修改相關問題情境，以引導學生更清楚了解 JAVA 進階特性在物件導向程式設計的應用精要。此外，也提供更具「結構性」的學習反思引導以協助其建立自我反思以突破學習困境的能力（如圖 1 所示）。

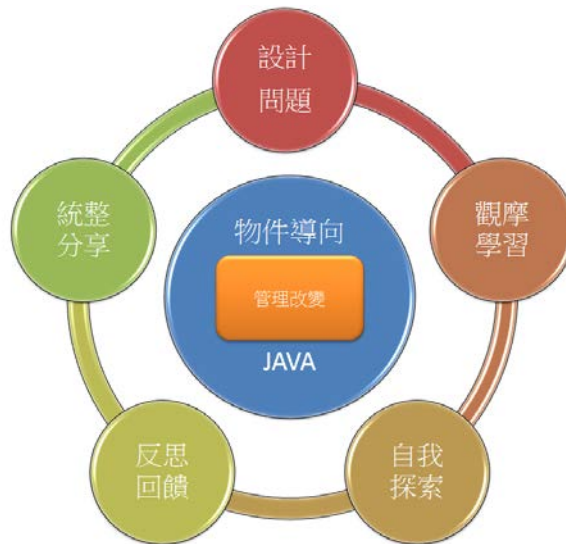


圖 1：課程概念圖

## 二、教學目標（教學理念、教學目標是什麼）

本課程期望達到下列目標：

1. 學生具備運用 JAVA 語言進階特性進行物件導向程式設計的能力
2. 學生能夠運用探索與除錯能力建立學習程式設計的正确方法
3. 學生能夠運用後設認知能力進行深度反思，突破學習的困境

## 三、教學內容（主要的教學內容）

本次實驗課程有別於傳統以 JAVA 語言特性安排的學習主題，採行以問題導向主導教學內容的方式，以圖 1 的精神，發展能夠反映出在需求不斷改變的情況下，如何有效因應的問題情境，以利學生發展物件導向思考與模型建構的軟體發展能力，包括：(1)物件模型建構能力、(2)發展不同能力的物件程式、以及(3)常用類別的特性與使用，如圖 2 所示，其中標示星號者是上一學期 JAVA 程式設計的基礎內容，本學期的進階 JAVA 課程則是含括其他粉紅框內容，淺灰色者則是學習者未來可繼續進修的內容對象。另一方面，為有利建構互動式的問題探索環境，本課程延續採用 BlueJ 程式發展環境，如圖 3 所示。透過 BlueJ 的簡易 UML 圖形互動介面，提供了學生一個探索物件化系統的絕佳工具。

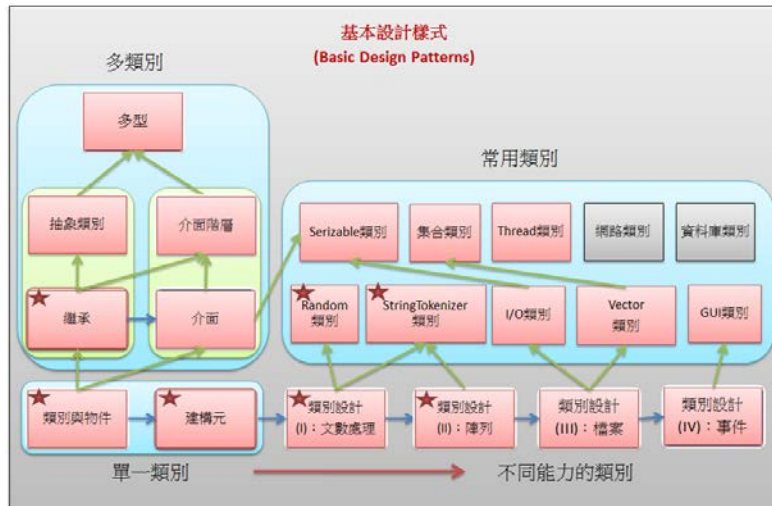


圖 2：知識架構圖

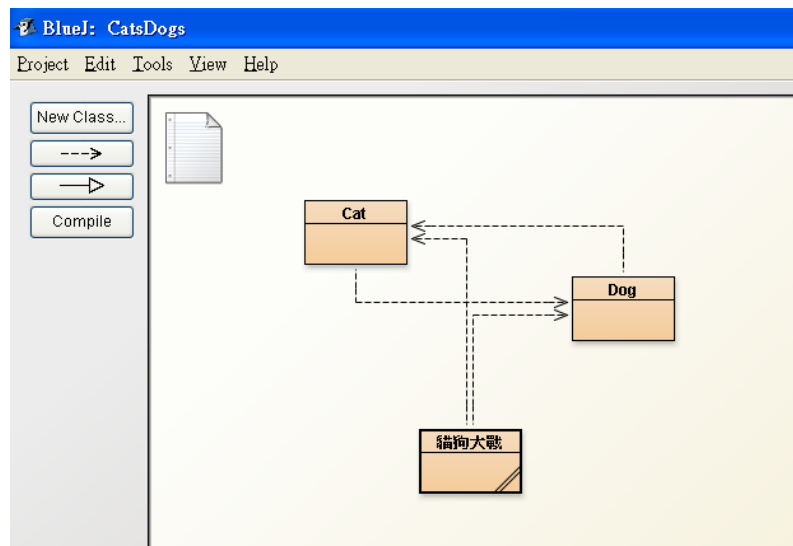


圖 3：BlueJ 程式發展環境

#### 四、教學活動設計（如何達到教學目標的教學活動設計）

本課程的教學設計原始構想是恪遵「三界原則」：開啟學生的眼界、啟迪學生的心界、以及提升學生的境界，逐步帶領學生進入學習的殿堂。所謂「開啟學生的眼界」是學生能夠藉由觀摩來擴增眼界，學習新知；「啟迪學生的心界」則是學生能夠透過進一步的互動，將所見融入其心智，達成更深度的理解與學習；最後，「提升學生的境界」則是學生能夠運用其心智所學於實務問題的解決，進而提升化自我學習與程式設計能力。結合翻轉教室的教學策略，我們以預習課程和互動課程來銜接三界的教學任務（如圖 4 所示）。

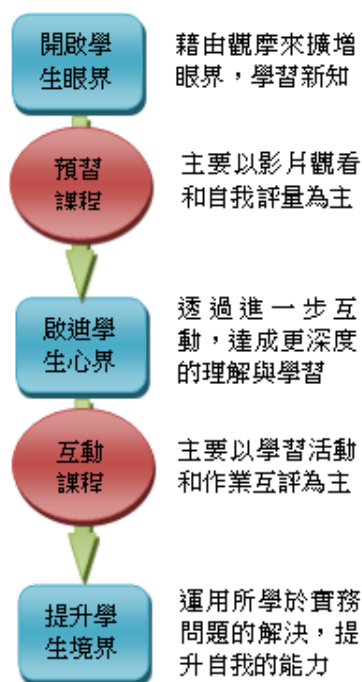


圖 4：教學設計的原始構想—3 界原則

在預習模式的教學活動設計上，主要是讓學習者投入「教學影片」的觀看為主要手段。為了促進學習者對相關知識概念的理解，教學影片的設計遵守「黃金三圈」的呈現原則（Why→How→What），避免冗長的理論抽象論述，並以範例展示和提問等方式引領學習者思考，兼以「線上教材」的提供使得學習者的自學更加多元。另外，透過「自我評量」的練習可讓學習者自行驗證是否理解相關知識概念。本課程所採用之教學影片來源來自授課教師本人所錄製的「JAVA 程式設計」課程，該課程甫獲教育部數位學習教材認證通過（有效期限：2015 年 2 月至 2020 年 1 月）。影片可在多重平台撥放(如 YouTube 等)。當學習者在觀看影片教材或者自我評量時若發生學習的問題，則可透過「問題討論區」向由教師，教學助理以及同儕所形成的學習圈，尋求協助。預習模式以建立學生的基本知識概念為目標，以利學生具備足夠的基礎修習實體課程。

然而，第一次實驗課程的經驗顯示，同學並沒有培養良好的預習習慣，而學習動機也不易靠預習課程加以建立。因此，本次實驗課程，雖然保留所有預習內容，在活動設計上新增「專家解題觀摩與討論」的教學活動，以「JJ(Join Java)故事館」的活動形式，將實務的軟體設計問題化為故事背景，運用樣式設計（pattern design）作為故事串接的情境，引導學習者更深度理解 JAVA 語言的特色，並建立撰寫物件程式的能力。教師在上課時預備一問題情境以及相關程式碼（未經良好設計但均有良好註解），引導同學分組討論探索該問題情境與程式碼內容。最後引入適當的需求改變，以凸顯特定的物件設計特色在問題解決上的貢獻，藉以導入學習主題，強化學習的動機。

另一方面，互動課程模式的教學設計則是以促進學習者對物件設計概念的深度理解與提升應用能力為主，這是銜接「啟迪學生心界」與「提升學生境界」

的教學任務。本次實驗課程擬透過小組共同修改指定問題程式碼的課堂作業作為課堂互動學習的開端，並佐以「線上非同步討論」以及「作業互評」的學習手段，促進學習互動。

總體而言，整個課程模式藉由下列學習過程，讓學生說（表現）出他自己的學習故事，包括：(1)有理解程式語言特性的「轉角遇見J」活動，呈現進一步探索程式語言特性的活動、(2)促進深度理解的「JJ 知我心」活動，呈現的是程式除錯型的問題活動、以及(3)促進解題能力的「與J同行」活動，呈現的是程式設計型的問題解題活動。各類型活動分別詳述如下：

第一類「轉角遇見J」主要是說明問題故事的解題思考並與展示如何透過樣式設計模式進行解題的過程。之後，透過系列的探索問題設計，引導同學動手做、觀察與思考（learning by doing, watching and thinking），一窺 JAVA 程式語言各項特性的奧妙，以促進深度的理解。

第二類「JJ 知我心」主要是呈現特意安排的錯誤或有瑕疵的程式，引導同學應用其對程式語言特性與樣式設計模型的理解，找出錯誤所在並修正之。

第三類「與J同行」則是呈現延伸的程式設計問題，讓同學有練習統整知識概念、除錯能力與程式設計能力的機會。活動之後學習者可透過題庫練習，驗證並鞏固學習成果。

最後，課程以小組專案的方式驗收學生的學習成果，同時鼓勵同學參加 JAVA5 證照考試，作為本課程的學習成果。惟證照費用偏高，學生若未參加，則以模擬證照考試結果作為成果佐證。

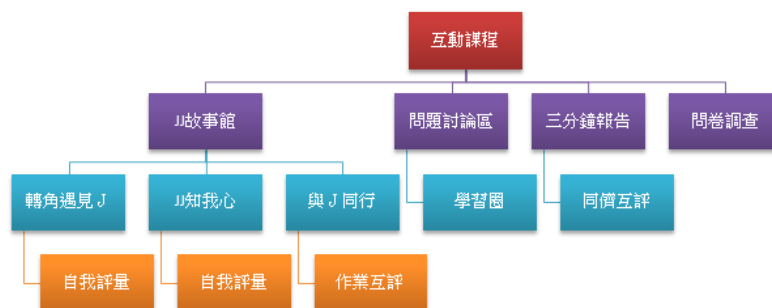


圖 5：教學設計－課程互動模式

## 五、教學評量（如何評量教學目標達到與否）

由於本課程目標重視學生培養物件導向式思考，運用 JAVA 進階特性發展物件程式的能力，以及自主學習意願與能力的提升，因此，在評量上將採用下列的策略如表 1 所示。

表 1：進階 JAVA 程式設計評量策略表

學習目標	評量策略	說明
學生具備運用 JAVA	1. 課堂作業評量：學生進行物件導	1. 本評量側重學生物件模

<p>語言進階特性進行物件導向程式設計的能力</p>	<p>向思考與建立物件模型的練習 (15%)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. 證照模擬測驗 (10%)</li> <li>3. 期中評量 (10%)</li> <li>4. 期末評量 (25%)</li> </ol>	<p>型設計思考的能力。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. 期中評量採上機考，從同學使用 BlueJ 的 UML 工具所繪製的物件模型評量其以物件模型表達問題解決思考的能力，並給予適當回饋。</li> <li>3. 期末評量採小組專案，從同學使用 BlueJ 的 UML 工具所繪製的物件模型評量其以物件模型表達問題解決思考的能力。</li> </ol>
<p>學生能夠運用探索與除錯能力建立學習程式設計的正确方法</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 課堂作業評量 (10%)</li> <li>2. 期中評量 (10%)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學生課堂作業的評量測重學生的探索與除錯能力。</li> <li>2. 期中評量採上機考，從同學使用 BlueJ 的工具所撰寫的 JAVA 程式評量其物件導向程式除錯的能力，並給予適當回饋。</li> </ol>
<p>學生能夠運用後設認知能力進行深度反思，突破學習的困境</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 三分鐘報告與期中反思報告 (10%)</li> <li>2. 期末學習反思報告 (10%)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本評量參考同學發表的學習反思報告，評量學生是否善用反思，突破學習困難。</li> <li>2. 本評量參考同學發表的學習反思報告，評量學生的總體自主學習情形，包括學習策略的調整以及未來的改變。</li> </ol>

## 參、計畫成果

### 一、摘述辦理情形

#### (A) 執行概況

本課程是大二選修課程，學習者以大二生為主。所有同學都修過大一



的程式設計，略具程設經驗。本課程主要延伸大一程序導向的程設經驗，導入另一個物件導向的理論與經驗學習，並同時回饋及鞏固大一的程設經驗。環扣在這個能力要求下，訂立了基本能力（具備單一類別設計能力，以及修改多類別系統的能力）與進階能力要求（設計多類別系統的能力），過程包含七次的課堂活動，11 次反思報告（含一次的期末反思報告），5 次小考，以及期末專案。

期初 29 位選修，期中退選後 20 位選修，上課教室為電腦教室。教學模式除了採用專案導向以及做中學，伴隨課堂三分鐘報告、課後學習心得與小組作業，以利師生的互動。除了隨時調整教學措施之外，本學期強調問題情境的重新設計與教師的專業示範，以實際的問題建立學習的情境脈絡，帶領學習者思考並經歷物件程設的基本重要階段，進而從中領略 JAVA 物件導向設計相關理論的應用，期能提高學習的深度。同時，在 Moodle 上進行的三分鐘報告，有助隨時掌握學生的學習狀況，作教學修正的參考。

## 二、課程實驗成果

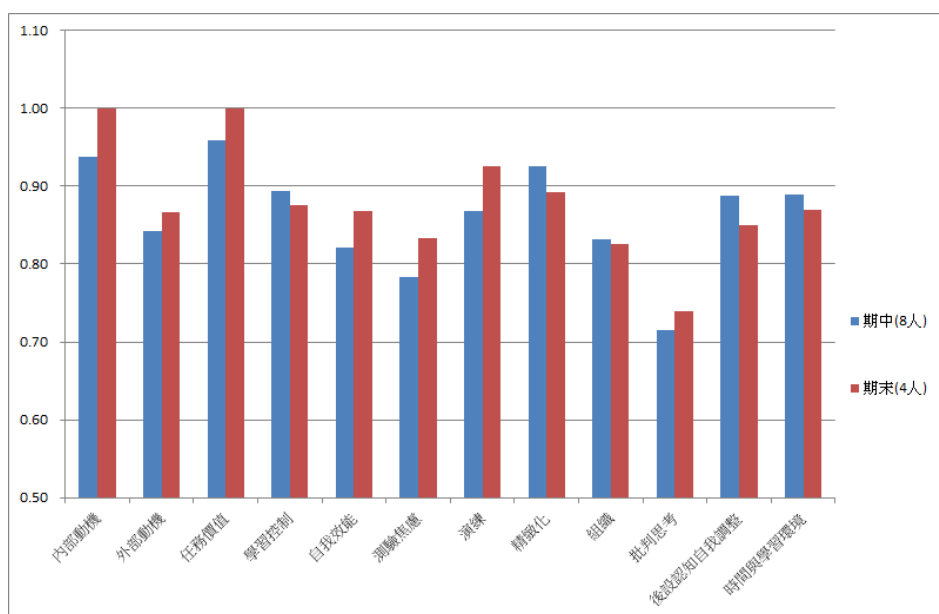


圖 6：動機與策略問卷結果

從上圖 6 的動機問卷調查結果可以看出(惟填寫人數過少，雙尾  $t$  檢定均不顯著)：

1. 內部動機、外部動機、任務價值、精緻化、自我效能、測驗焦慮、演練、批判思考呈現成長趨勢。
2. 學習控制、精緻化、組織、後設認知與尋求協助呈現下降趨勢。

專案成績如表 1 所示，可看出部分學生已經具備基礎物件導向分析與設計能力，但整體而言仍有改善空間。



表 1：專案成績

	Score (40%)
mean	31
stdev	8

### 三、執行成效評估（學生學習成效為何，請提出具體佐證）

本課程期末 4 位不及格（及格率 83%）。從動機與學習策略問卷可以得知整體而言，大多項目均呈現成長趨勢，特別是內部動機、外部動機、任務價值、精緻化、自我效能、演練、批判思考呈現成長趨勢；但是焦慮狀況也有明顯升高。可惜填寫人數過少，雙尾  $t$  檢定均不顯著。就最後評量結果，大部分學生已經具備發展物件導向系統的應用能力。

### 四、差異分析

就成果而言，本次課程更確立了所採用的教學架構有助於學生自主學習的培養，可惜動機各項目未有明顯差異。

### 五、課程反思

就教學內容而言，很可惜本學期因放假過多，部分教學內容未有足夠時間來實施，過長的假期也拖累了學習的步調。從 C 過渡到 JAVA 過程中的思維改變對多數學生仍是學習主要障礙！

### 六、後續調整規劃

1. 避免過多假期干擾教學。
2. 提供更多的練習機會，提升熟練度

### 肆、建議與改進

無

## 伍、補充說明

### 一、課程照片



### 二、其它相關資料

#### 2.1 自評與同儕互評

\* 請各小組員給自己與隊員一個分數，表示自期○到期○以來的投入程度：

- \* 0: 完全不投入
- \* 1: 少有投入
- \* 2: 偶而投入
- \* 3: 經常投入
- \* 4: 投入狀況良好
- \* 5: 非常積極投入

#### 2.2 期末學習反思報告

1. 請描述自本課程帶走的三項能力以及一項學習態度!
2. 請描述本學期學習到的重點 (至少一千字)
3. 請描述我的學習策略為何? 有效嗎? 未來我該如何調整學習策略, 精進我的學習?(至少 200 字)

