

中國文化大學教師教學創新暨教材研發獎勵  
期末成果報告書

計畫名稱：金融創新的奧秘與發想--理論、設計、執行與實務操作

教師姓名：王偉弘

所屬單位：理學院應用數學系

計畫期程：105年02月至105年06月

中華民國 105 年 6 月 30 日

## 壹、計畫名稱

金融創新的奧秘與發想--理論、設計、執行與實務操作

## 貳、實施課程、授課教師姓名

有鑒於財務數學成為近年來應用數學領域的主流，本系順應趨勢，於101年起開設名為「**財務工程與金融創新**」的財務數學應用課程，授課教師為具備財務工程專長之應用數學系的兼任助理教授**王偉弘**。由於學生對於該課程反應熱烈，因此，從第一次授課迄今，已經開課了四個學期，每次的選修人數大約介於50到60人間，所以，本次之教材研發計畫的實施課程，就選定「**財務工程與金融創新**」。計畫的實施對象，以本系三、四年級的學生或是修過微積分、統計學等課程之學生為主，對於財務工程、財務數學與金融商品之設計、創新與買賣操作有興趣的外系學生為輔。

## 參、前言

### 一、撰寫計畫的動機：

自二十一世紀以來，低利率的環境已成為全世界金融市場的常態，為了吸引投資者，各式各樣的金融商品如雨後春筍般地出現，所創造之金融商品也越來越複雜。正因為環境的變化與需求，新興領域「**財務工程**」就油然而生了。「**財務工程**」是一個結合財務理論、數學工具、程式設計以及金融商品實務操作的財務數學學門，融合了理、工、商中的數學、統計、

資訊、財務金融與會計。「財務工程」主要的宗旨，是在講求速度與精確度的原則下，利用數學工具，設計出各種不同的金融商品模型，透過程式的撰寫，體現金融商品的理論價格，以供交易員在交易金融商品過程中的參考依據，進而有效地避險。該領域的特點是，研究人員必須具備深厚的數學基礎，才能在善用數學工具的情況下，設計出貼近市場需求的金融商品。就因為財務工程人才必須具備高等數學專業知識，也因此為數學系以及應用數學系的學生在就業市場上創造一片新的天地。對於有意跨入該領域之數學系以及應用數學系背景的學生，雖然足夠的數學底子是其優勢，可是，因為訓練方式的不同，在財務以及金融商品的概念和專業知識、經濟和財務意義上的直覺與實務的認知，遠不及傳統商學院的學生，導致學習上的困難；其次，後學為典型數學科班出身轉至財務工程領域學習的過來人，對於數學系與其他理工科系學生轉型至財務工程時所會遇到的困難知之甚詳，為了排除數學系以及應用數學系、甚至是有志於財務工程領域之理工科學生在學習上的障礙，因而萌生了撰寫合適的「財務工程與金融創新」教材的動機。

## 二、計畫目的：

「財務工程」領域之「財務工程與金融創新」課程 101 學年度首次於應用數學系開課，期間使用過多本教科書以及參考用書，諸如：John C. Hull 教授著、胡次熙教授翻譯之「期貨與選擇權市場」；陳松男教授撰寫之「金

融工程學」；陳達新教授所著的「財務數學：隨機過程與衍生性金融商品評價」；葉芳栢、葉芝宇教授合著之「財務工程：基礎理論與 Excel 實務模擬」。這些學術上的著作，每一本都各有所長，例如：John C. Hull 教授著之「期貨與選擇權市場」著重美國金融市場的實務層面；陳松男教授之「金融工程學」是集金融商品模型之大成；陳達新教授的大作「財務數學：隨機過程與衍生性金融商品評價」是以平鋪直述的表達方式結合財務與數學講述，葉芳栢、葉芝宇教授合著之「財務工程：基礎理論與 Excel 實務模擬」則是有完備的數學與程式。這些書籍都是集合作者在研究與教學上的精華，極盡嘔心瀝血完成的，後學希望能擷取這些大作的優點，配合本校學生之程度與需求，並結合自身的學習心得與實務操作經驗，撰寫一套「財務工程與金融創新」重點教材，期望藉由此次的計畫，將教材付諸實現，最基本的目標是，至少先編纂出教材的雛形，如此就能做為日後授課的藍本，並在逐年教學的過程中，逐步地增刪與修改，最終目的是出版一本適合數學系、應用數學系以及理工科系研讀之教科書，將此領域的基礎知識傳遞下去。

## **肆、計畫特色及具體內容**

### **一、計畫特色：**

本課程所研發的教材，希望能結合數學與財務兩大領域，同時兼顧理論與實務，使得在有限的時間之下，能讓教師授畢，且學生也不會覺得課

程內容太過緊湊。所以，教材研發的主軸，就以數學領域之**微積分**、**機率論**、**統計學**、**隨機過程**為工具，財務領域之**選擇權**為基本概念，規劃出**基礎**、**理論**、**設計**、**執行與實務操作**等四大面向。就教材的細部而言，其特色更有以下兩大重點：

### 1. 教材內容理論和實務兼具、淺顯易懂且清楚扼要。

在撰寫的比重上，數學和財務的專業知識在**基礎**、**理論**、**設計**、**執行與實務操作**等部份分別占 20%、35%、30%、15%，其內容涵蓋了評價及創新金融商品所必須具備的選擇權基礎知識、財務上必備之數學基本工具與程式撰寫的功夫。另外，本教材採用**重點**、**條列式**的撰寫手法，在關鍵的字詞或公式都會以「**填充的空格**」呈現，以讓同學們在使用本教材聽課時，不會因為上課勤做筆記而疏忽了課堂上的聽講，同時也藉由填入適當的答案，而有加深記憶的效果，這種仿數學講義的教材編纂方式，很適合數學系、應用數學系以及其他理工科系學生使用，能解決他們在學習上的阻礙。本教材也使用 **matlab** 軟體，附上相關的圖形或是數學式子的模擬結果，以讓教師能盡速讓學生瞭解上課的內容。由於本教材以中文編寫，在專業術語上，會採用**中英對照**方式，在中文專有名詞後面附上英文專有名詞，以供學生在課後複習或是查閱原文書籍時，對於英文專有名詞有一定程度的認知。

### 2. 教材搭配虛擬交易軟體實務操作，縮小理論與實務的差距。

當教會學生推導衍生性金融商品的價格模型和撰寫該商品的評價程式之後，就要驗證該商品的理論價格是否貼近市場的交易價格以及參數對金融商品價格的敏感度，此時就需要實務操作。本課程搭配網路上的免費虛擬交易系統「**理財寶(CMoney)**」，以認購權證與認售權證為操作對象，透過我們評價認購權證與認售權證得到的理論價格，與虛擬交易系統上認購權證與認售權證的市場價格比較，進行驗證與虛擬交易，就能磨練學生對於認購權證與認售權證實務操作的感覺與技巧，達到學用合一的目的。

## 二、具體內容：

在基礎、理論、設計、執行與實務操作等方針之下，本教材規劃三大篇、共計七章的內容。完成的單元與細節大致說明如下：

### 1. 第一篇：衍生性金融商品的必備知識。

本篇分為兩章，內容包含：第 1 章：必備微積分與統計工具，主要的重點是泰勒展開式、常態分配與對數常態分配的介紹；第 2 章：選擇權的基本概論，主要的重點是選擇權的認識、報酬結構與價值來源。

### 2. 第二篇：設計、評價與創新金融商品的必備知識。

本篇分為兩章，內容包含：第 3 章：隨機財務數學概論，主要的重點是機率論、隨機過程、財務領域的隨機過程；第 4 章：鞅方法(martingale method in finance)；主要的重點是介紹評價選擇權的方法。

### 3. 第三篇：金融商品之推導、評價與避險。

本篇分為三章，內容包含：第 5 章：選擇權的評價，主要的重點是選擇權價格偏微分方程式的推導與 BS 公式的推導；第 6 章：選擇權的敏感度分析，主要的重點是各參數的變動對選擇權價值之影響；第 7 章：程式撰寫與模擬，主要的重點是將所評價之選擇權公式寫成評價程式，在此章節，主要是以 BS 公式為範例，其他簡單的選擇權為延伸的例子，例如：數據選擇權。

#### 伍、實施成效及影響(量化及質化)

##### 一、計劃執行的進度說明：

本計畫之教材研發與計畫執行進度如下，目前皆已順利執行完畢，圖示如下：

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
執行項目						
教材的規劃、設計與研發	████████████████████					
教材的執行、撰寫期中報告		████████████████████				
金融商品之創新與模擬操作			████████████████████			
學生學習成效的評估				████████████████████		
檢討與回饋，並撰寫結案報告						████

表 1：已執行完畢之教材研發計畫時程表

## 二、在量化方面的實施成效及影響：

在本課程將要結束之際，進行「財務工程與金融創新」教材的使用滿意度的調查，以了解所撰寫的教材是否能滿足學生的需求。修課的 54 人當中，扣除未出席的同學，整理出的有效問卷有 45 份，有效比率達 83.33%。

茲將問卷的評量分數與整體滿意度之百分比歸納統計如下：

「財務工程與金融創新」 教材的使用滿意度 (以 5 分量表計算)	非常滿意 (5)	滿意 (4)	無意見 (3)	不滿意 (2)	非常不滿意 (1)
1. 對於課程的設計方式	22 人	16 人	7 人	0 人	0 人
2. 對於教材內容的難易程度	22 人	17 人	6 人	0 人	0 人
3. 對於結合虛擬交易系統的授課方式	23 人	15 人	7 人	0 人	0 人
4. 對於教材設計方式對學習成效的助益	25 人	20 人	0 人	0 人	0 人
5. 對於教師教學的整體評價	24 人	17 人	4 人	0 人	0 人
滿意度(%)=(5 題總分/(25*45 人))*100%	88.17%				

表 2：「財務工程與金融創新」教材使用滿意度之統計表



從以上的統計結果可知，無論是對於課程的設計方式、教材內容的難易程度、教師結合虛擬交易系統的授課方式、教材設計方式對學習成效的助益以及教師教學的整體評價，都有著極高的滿意度，可見本教材的設計方向正確，也確定該教材可有效排除跨入財務工程領域之數學系、應用數學系以及其他理工科系出身之學生進入該領域學習的障礙。

### **三、在質化方面的實施成效及影響：**

由於量化的調查方式只能了解學生對於教材的滿意比例，無法完全反映學生的想法，為了提升教材的品質，本課程也詢問了同學，請同學們表達對於使用該份教材的優點與缺點，以及希望增加、刪除或修改的部分，以了解使用此教材教學的效果。透過學生們的意見，對於本教材的編撰與使用所產生之質化的成效，歸納如下：

#### **1.本教材理論、實務、設計、創新兼具，難易適中，尤其是搭配虛擬交易系統操作，能現學現用，真正吸收課堂上所學到的知識。**

由於該份教材是採用重點方式編寫，初學者不但可免除只做筆記來不及聽課的缺點，同時，關鍵字部分留空格供學生填寫，能讓學生明白重點在何處。另外，虛擬交易系統存在的最大的好處就是能將所學付諸實行。

#### **2.本教材雛型完備，入門容易，很適合初學者使用。**

因為本教材是為對於財務工程有興趣之數學系、應用數學系以及其他理工科系的學生量身打造，無須具備太多之商業以及管理上的知識就能學習，

非常容易上手，所以很能強化課堂的參與度。雖然本教材雛型完備，但是仍然有許多不足之處，例如，同學們反應隨機過程的部份太難，不容易理解；希望能介紹當前市場上流行的衍生性金融商品等等，都是日後修訂教材需要改進的地方。

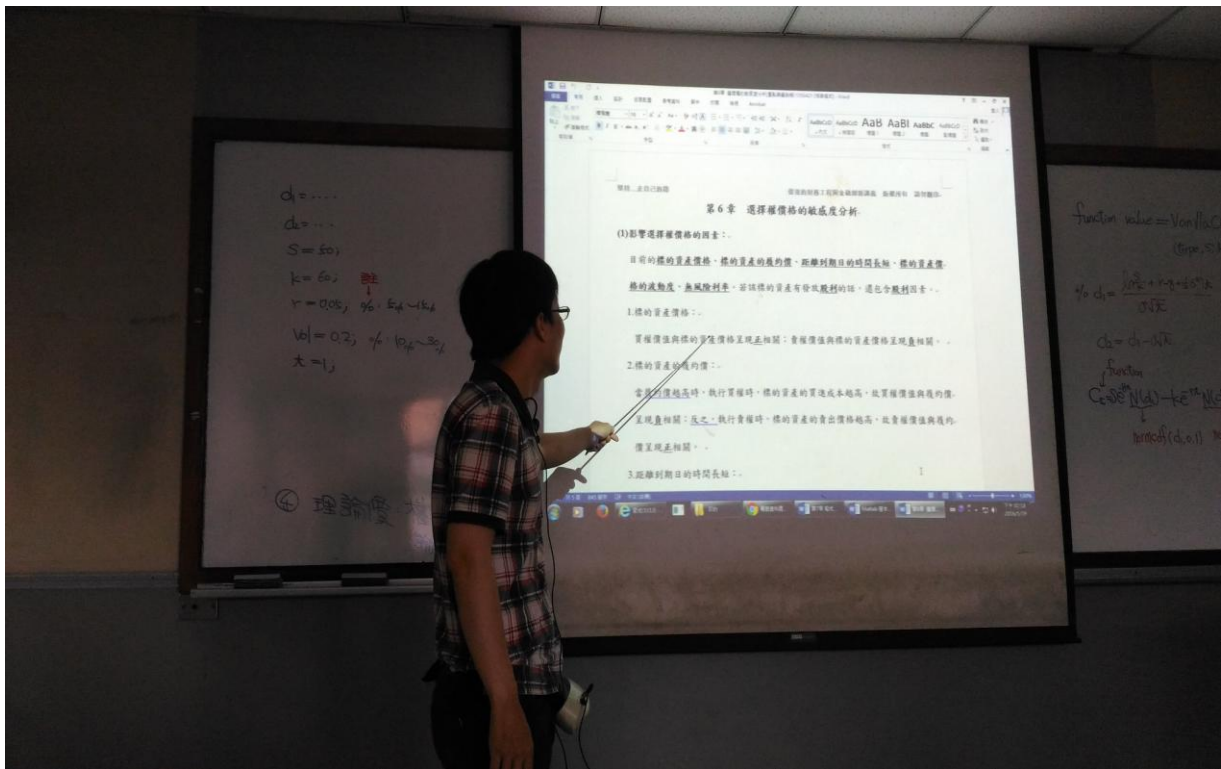
## 陸、結論

本教材的編寫符合了**基礎、理論、設計、執行與實務操作**等四大面向，各面向所占內容的比例適中，而且，無論從數學與財務的基礎知識、選擇權的基本認知、程式的設計與撰寫、金融商品的操作和避險等等，都提供了必備的概念，內容讀起來淺顯易懂，容易上手。本教材整合了同學們的使用意見，收到量化與質化之高度成效，具備「**品質管考**」的特性。本教材可算是未來想進入金融業，從事財務工程相關行業，或是朝向財務工程領域深造時入門的鑰匙。雖然該份教材只是「**財務工程與金融創新**」課程的雛型，然而，日後後學在授課時，會不斷地增加與修改，以達到適合廣大同學使用、迎合市場潮流為目的，同時更會隨著時代的演變，朝向更實務的主軸邁進。最後，希望能在不久的將來，能出版一本財務工程的書籍，將後學的所學傳授下去。

## 柒、執行計畫活動照片

以下為「**財務工程與金融創新**」課程的上課情形以及學生的期末報告，報告內容為使用虛擬交易系統操作權證的經驗分享，同時附上文字說明。

## 一、教師的授課情形：



照片 1：王偉弘教授使用講義授課

## 二、學生的上課狀態：



照片 2：學生聚精會神地聽課並勤作筆記



照片 3：座無虛席的教室炒熱了課堂討論的氣氛

### 三、期末報告：



照片 4：同學認真報告使用虛擬交易系統操作權證的成果



照片 5：同學分享使用虛擬交易系統操作權證的心得

## 捌、附件

茲附上以下資料：

- 1.光碟片 1 張(內附中國文化大學教師教學創新暨教材研發獎勵期末成果報告書電子檔 1 份、財務工程與金融創新重點式教材電子檔資料夾 1 個以及執行該計畫的活動照片)。
- 2.中國文化大學教師教學創新暨教材研發獎勵期末成果報告書 1 份。