

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：微積分的葵花寶典 — 重點學習精要

教師姓名：王偉弘

所屬單位：理學院應用數學系

計畫期程：103年02月至103年06月

中華民國 103 年 7 月 4 日

壹、計畫名稱

微積分的葵花寶典 — 重點學習精要

貳、實施課程、授課教師姓名

本計畫的實施課程為大學部之必修課程「微積分」，授課教師為本校應用數學系的助理教授王偉弘。由於該計畫之執行期間為 102 學年度的第 2 學期，故以「積分」為主要的計畫內容。實施對象則是 102 學年度第 2 學期之工學院資訊工程學系一年級 B 班的學生。

參、前言

一、撰寫計畫的動機：

「微積分」在各領域的應用和發展過程中，都具有舉足輕重的地位。有鑒於「微積分」的重要性，大學部理、工、農、醫、商、管等學院的學生在修習該領域的核心課程之前，都必須修畢「微積分」，使本身具備良好而厚實的數學基礎及工具，才能應付專業課程的需求。然而，大一新生在面對大學的「微積分」課程，通常會面臨以下三大問題：

1. 先前高中數學的基礎不佳，且學習方式錯誤，無法掌握重點，因此，在修習「微積分」課程以前就已經有些許的排斥感。
2. 就目前國內微積分教科書的使用類型而言，我們發現，大學教授在講授「微積分」課程時，大多採用原文書籍授課，使得學生必須要花一段時間適應，才能在語言方面的具備一定程度的熟悉。
3. 大學「微積分」課程因每周授課時數比高中數學每周授課時數少，教師為求授課內容的完整性，並有效掌握進度，在授課速度上會比高中快很多，且因授課時數限制之故，導致授課內容無法詳盡，使得初期學習意願較高的同學因為跟不上進度，無法掌握重點，不知如何讀起而產生沮喪感。

綜合以上同學們學習微積分所面臨到的困難，希望能幫助同學們排除學習上的障礙，因而興起研發「重點式微積分教材」的動機。

二、計畫目的：

透過本計畫的實施，研發搭配教科書、授課內容與授課進度的「重點式微積分教材」，期望在計畫實施時，能改進傳統微積分純粹使用教科書授課或是使用 powerpoint

講授的教學方式，提昇學生對數學及微積分的興趣，降低對數學的排斥感，加強數理觀念的吸收與應用，進而訓練學生自我思考的能力，以培養邏輯推理的能力分析事物。

肆、計畫特色及具體內容

一、計畫特色：

本計畫的宗旨在於研發「**重點式微積分教材**」，透過講授課程的方式搭配該輔助教材教學，以觀察學生對於此教學方式的接受程度。此重點式教材的特色可歸納為以下四點：

1. 撰寫方式簡明精要：

此重點式教材配合該課程所使用之原文教科書的編排順序與方式撰寫，且教材的內容非一般的講義，而是各單元的重點式講義，足以輔助學生於課堂上的聽講與學習。

2. 專有名詞中英對照：

該教材在中文的專有名詞旁，附有英文的專有名詞，以便學生在學習時能中英對照。

3. 重點提醒加深印象：

該教材的重點部分都會呈現「**填充的空格**」讓同學們於上課時紀錄填寫，期望藉此加深學習的印象。

4. 搭配圖表具體呈現：

在微積分的課程內容中，諸如求不規則之區域面積與求旋轉體體積的積分應用，都需要圖形的輔助來進行講解，本重點式教材會適度搭配圖形，使抽象概念具體呈現，以讓學生們能確實了解。

二、具體內容：

本計畫所研發與執行的微積分教材內容，為積分中的「**積分與積分技巧**」和「**積分的應用**」兩大部分。其細節說明如下：

1. 「積分與積分的技巧」內容方面：

此部分所研發的重點教材與執行內容包含積分的概念、基本積分的計算、微積分基本定理、積分代換法、分部積分法、三角降冪法、三角代換法、部分分式法、數值積分

法等積分和積分的技巧。

2. 「積分的應用」內容方面：

此部分所研發的重點教材與執行內容包含求曲線所圍成之不規則區域的面積、曲線繞 x 軸或 y 旋轉所得之旋轉體體積、計算曲線的弧長和求旋轉體表面積等等。

伍、實施成效及影響(量化及質化)

此計畫原先所預定的期程如下，目前皆已順利執行完畢。

月份	2月	3月	4月	5月	6月
執行項目					
教師教材設計與研發	■				
研發教材執行與使用		■			
學生學習成效評估與教材修訂			■		
撰寫結案報告					■

表 1：已執行完畢的計畫期程表

一、在量化方面：

為了瞭解實施該計畫的成效，首先，我們在此計畫執行的尾聲，透過問卷的設計，調查同學們對於使用重點式微積分教材上課與學習的滿意度。所回收之 42 份問卷的評量分數與整體滿意度的百分比統計如下：

重點式微積分教材的使用滿意度 (以 5 分量表計算)	非常滿意	滿意	無意見	不滿意	非常不滿意
	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
1. 對重點式教材的內容	27 人	14 人	1 人	0 人	0 人

2. 對教師搭配重點式教材的授課方式	29 人	12 人	1 人	0 人	0 人
3. 該教材的設計與規劃對學習成效的助益	28 人	12 人	2 人	0 人	0 人
4. 對於其它課程，使用該教學方式的意願	27 人	12 人	3 人	0 人	0 人
5. 您對於採用重點式教材教學的整體評價	32 人	9 人	1 人	0 人	0 人
滿意度(%) = (5 題總分/(25*42 人))*100%	92.86%				

表 2：使用重點式微積分教材的學習滿意度統計表

從以上的問卷統計結果可知，同學們無論是從重點式教材的內容、採用重點式教材的授課方式、學習動機與學習效果等方面，都有著極高的滿意度，可見微積分課程採用重點式教材搭配原文教科書的授課方式，不但為大家所高度接受，同時也有效改善了學生學習微積分所會遇到的各種困難。

二、在質化方面：

我們發現，在採用重點式微積分教材搭配授課後，學生們的反應極佳，同時，我們亦將問卷中具體建議欄位一項，同學們寫下的意見及建議大致整理如下幾點：

- (1)老師教得很好，很用心。
- (2)簡單易懂，難易適中。
- (3)期望微積分題目能再多講一些。

因此，我們可以歸納出，使用重點式微積分教材的教學方式，所能帶來之的成效及影響有：

1. 改進微積分課程的課堂學習方式與學習氣氛：

透過搭配重點式教材的授課方式，能有效輔助教科書，使初學者於聽講時，免除抄筆記、來不及跟上課程進度而無法專心聽課的缺點，且該教材的重點一目了然，初學者在使用該教材學習時，能確實掌握每一課程單元的重點，引發學習動機，有效吸收知

識，同時因重點部分需填空書寫，將更能強化記憶，在動機、興趣與專心度兼具的情況下，就能改善微積分課程的學習氣氛和品質。

2. 幫助學生課後複習與閱讀：

該教材因掌握重點、按教科書的內容編排方式撰寫，且專有名詞又有中英對照之故，學生在進行課後的複習和閱讀時，能適時減輕使用原文書的障礙，同時因先複習重點式教材、爾後再閱讀原文書，預料會快速進入主題而收到學習的效果。

3. 重點學習教材可做為日後微積分授課的參考：

所產出之重點學習教材，可做為教師日後授課微積分課程之輔助工具與參考資料，同時可依據不同學院、不同科系的學生需求，適度修正及增刪重點教材的內容。

陸、結論

本計畫利用本學期的積分授課時段，進行重點式微積分教材的研發與執行，並產出了「積分與積分技巧」和「積分的應用」兩大單元、共計 11 大主題的重點式教材。在計畫執行的過程中，透過同學們於課堂上的反應與問卷滿意度的調查，了解到此種教學方式，確實能引起同學們學習微積分的動機和排除學習的障礙，同時，該教材確實有效幫助同學們於回家複習時，能清楚明瞭每章節的重點。由於該計畫是針對微積分中的「積分」部分進行研發及執行，在確認此教學方式確實有效以後，我們對於該改良式的教學方式將更有信心，也期望未來將持續進行微積分中「微分」部分的重點式微積分教材研發，以使重點式微積分教材能更加完整。

柒、執行計畫活動照片

以下為該計畫執行時，教師使用重點式微積分教材的授課情形與同學們的上課情況，並附上文字說明。

一、學生的上課狀況：

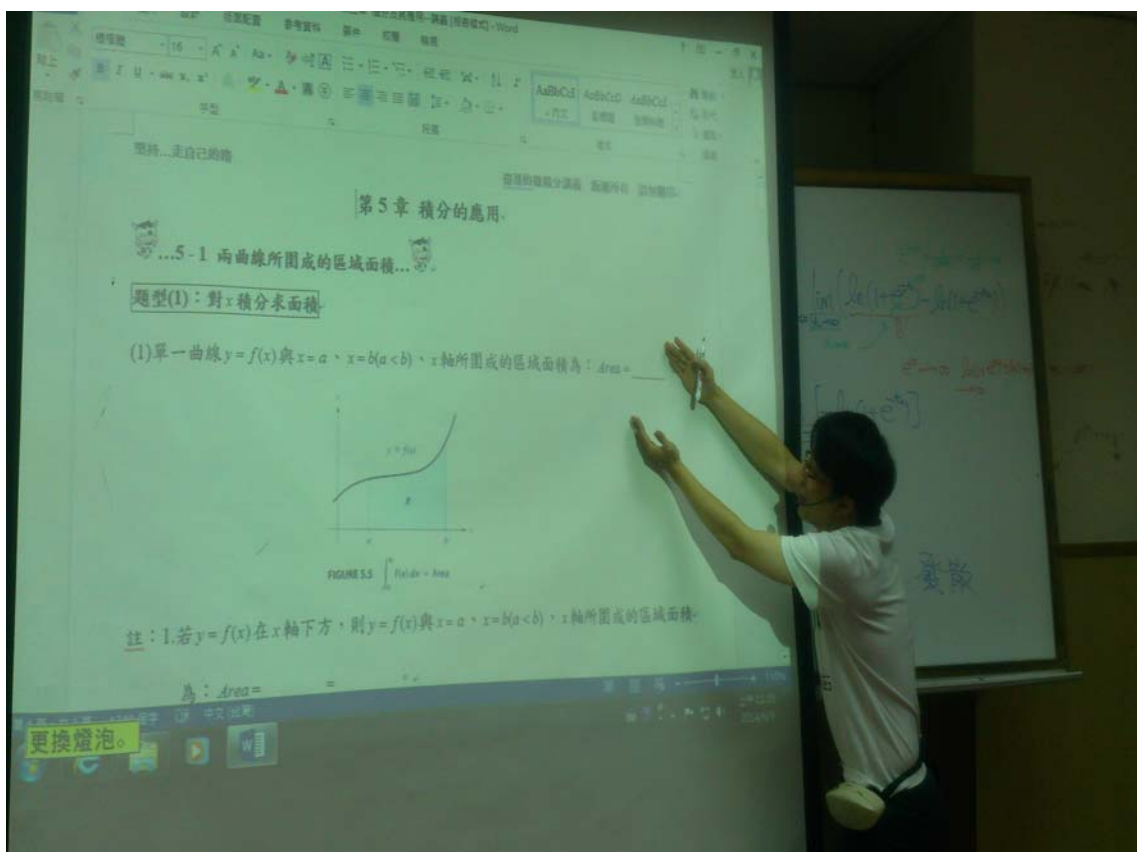


照片 1：同學們的上課狀況(1)：座無虛席的出席



照片 2：同學們的上課狀況(2)：專心聽講與勤做筆記

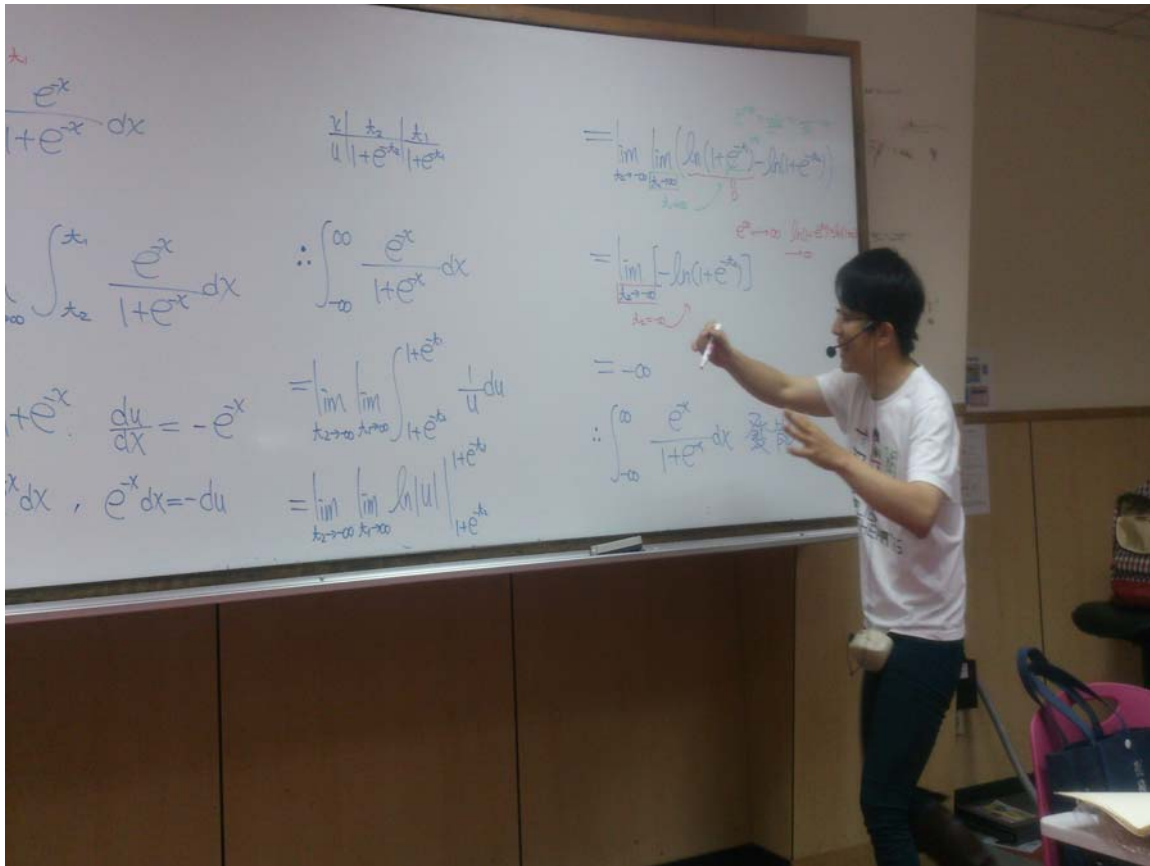
二、教師的授課情形：



照片 3：王偉弘教授的授課情形(1)：使用重點式教材講解積分的應用



照片 4：王偉弘教授的授課情形(2)：教材中重點搭配精美的圖形



照片 5：王偉弘教授的授課情形(3)：同學提問時，王偉弘教師精闢的解釋

捌、附件

茲附上以下資料：

1. 期末成果報告書電子檔、積分與積分技巧重點式微積分教材電子檔、積分的應用重點式微積分教材電子檔光碟片 1 張。
2. 期末成果報告書 1 份。
3. 積分與積分技巧重點式微積分教材及積分的應用重點式微積分教材各 1 份。
4. 使用重點式微積分教材的學習滿意度問卷 1 份。