

中國文化大學教師教學創新暨教材研發獎勵成果報告書

壹、計畫名稱

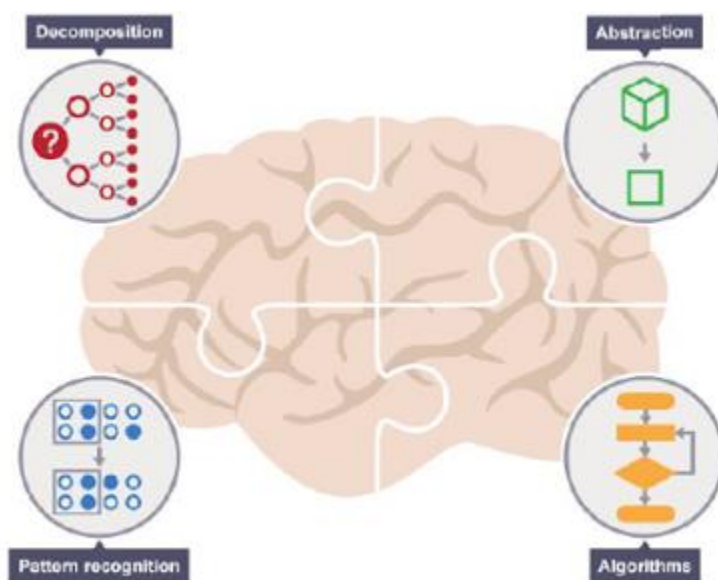
運算思維融入課程教學創新計畫

貳、實施課程、授課教師姓名

教育統計學(上)(C575)、教育學系 陳信助 副教授

參、前言

在二十一世紀，資訊科技不管在理論、技術、系統及工具方面都有了迅速的發展，電腦科學不但已成為攸關人類社會發展的重要學科領域，「運算思維」(Computational /Algorithmic Thinking)的基本概念更是伸展、應用至各領域。運算思維是一種利用運算解決問題所需之「心智歷程」，含：抽象化 (Abstraction)、演算法設計 (Algorithms)、解析 (Decomposition)、樣式辨識 (Pattern Recognition) 等(如附圖所示)，與「具體產出」，含：自動化 (Automating Solutions)、資料表示 (Data Representation)、樣式一般化 (Pattern Generalization) 等。近期，運算思維能力的培養已成為各國教育的重點，國際上亦有針對運算思維而起的組織，提供運算思維教與學的資源。



運算思維心智歷程圖

本計畫依據本校教師教學創新暨教材研發獎勵要點提出申請。為創造全面性且有效的學習環境，課程執行以創新概念，透過對課程內容進行「運算思維融入」，來推展融入電腦科學相關知能的學習，

培養邏輯思考、系統化思考等運算思維，並藉由設計與實作，增進運算思維的應用能力、解決問題能力、團隊合作及創新思考能力，期盼增進教師教學效能與提高學生學習效率，並讓師生感受教學活動的樂趣。

整體計畫目標為：

1. 引導學生學習基本運算思維的觀念。
2. 訓練學生能運用資訊科技工具處理生活與學習事務。
3. 指導學生能整合使用運算思維的技巧進行溝通與創作。
4. 讓學生嘗試以運算思維的概念來解決問題。
5. 使學生更進一步瞭解運算並內化運算思維以發展創新思考與團隊合作之能力。
6. 建立學生在資訊社會中應有之態度與責任感。

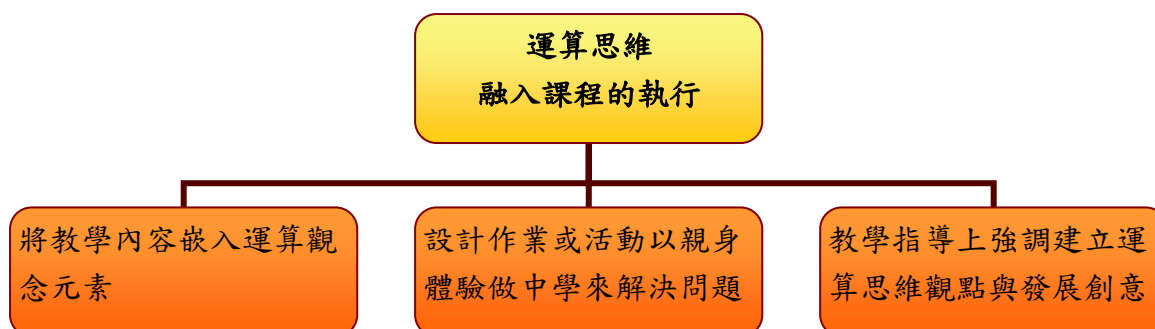
肆、計畫特色及具體內容

運算思維融入課程的教學有以下特點：

1. 「抽象化」，定義主要概念去識別並萃取相關資訊。
2. 「演算法設計」，產出有序指令以解決問題或完成任務。
3. 「自動化」，利用電腦或機器重覆任務。
4. 「進行資料分析」，以透過歸納模式或發展深入分析方法以理解資料。
5. 「進行資料蒐集」，蒐集與問題解決相關的資料。
6. 「資料活潑呈現」，以用適合的圖表、文字或圖片等表達與組織資料。
7. 「細部解析」，將資料、程序、問題拆解成較小、較容易處理的部分。
8. 「平行化」，同時處理大任務中的小任務以有效達到解題目的。
9. 「樣式一般化」，產生所觀察樣式的模型、規則、原則或理論以測試預測的結果。
10. 「樣式辨識」，在資料中觀察樣式、趨勢或規則。
11. 「模擬」，發展模型以模仿真實世界的程序。

伍、實施成效及影響（量化及質化）

本計畫利用全學期十八週，以約四個月的時間進行課程內容運算思維融入，開發具運算思維特色之內容，含教材、作業、活動、實作與評量，並導入教學，扣除考試週，每二至三週產出數單元，各單元的教材、作業、活動、實作與評量，除了結合科目主題，均強調引導學生能處理與學習生活事務、能整合使用運算思維的技巧進行溝通與創作、嘗試以運算思維的概念來解決問題，並發展創新思考與團隊合作之能力。製作過程注重教材內容之正確性、教學之適用性及運算思維融入效果，規劃以下製作與執行三個核心精神(如附圖所示)：



運算思維融入課程的執行核心精神圖

1. 將教學內容嵌入運算觀念元素：

- 序列 (Sequence)：對某一個任務，確定一系列的步驟
- 迴圈 (Loops)：重複執行相同的序列
- 平行 (Parallelism)：在同一時間讓許多事同時發生
- 事件 (Events)：一件事引發另一件事的發生
- 條件 (Conditionals)：根據條件做決定
- 運算子 (Operators)：支援數學與邏輯的表達
- 資料 (Data)：儲存資料、讀取資料與更新資料

2. 設計作業或活動以親身體驗的做中學來解決問題：

- 反覆地增加 (Being Iteratively and Incrementally)：發展了一點點，試試看，然後再發展一些
- 測試與除錯 (Testing and Debugging)：確保事情能執行，發現錯誤並解決問題

- 重複使用與混合 (Reusing and Remixing)：在現有的專案或想法上做點什麼
 - 抽象與模組化 (Abstracting and Modularizing)：探索整個問題與其他部分的連結
3. 教學指導上強調建立運算思維觀點與發展創意
- 表達 (Expressing)：引導學生了解「運算」是一種創作的媒介，「我可以創造」
 - 連接 (Connecting)：引導學生體認到「與他人一起創造」和「為他人創造」的力量，「當我有機會接觸他人，我可以做不一樣的事！」
 - 質疑 (Questioning)：引導學生有能力對世界提出問題，「我可以（運用運算）提問，並理解（運算）世界！」

本計畫效益與影響：

1. 訓練學生能運用資訊科技工具處理生活與學習事務、能整合使用運算思維的技巧進行溝通與創作、能嘗試以運算思維的概念來解決問題、能內化運算思維以發展創新思考與團隊合作之能力。
2. 建立學生在資訊社會中應有之態度與責任感。
3. 增進教師教學效能與提高學生學習效率，並讓師生感受教學活動的樂趣。
4. 本計畫產出之教學影音檔，可做為教師或助教授課時之輔助工具與教材。
5. 本計畫產出之教學影音檔，可做為教師或助教進行課輔之輔助工具與教材。
6. 本計畫產出之教學影音檔，可做為學生複習或補課之材料。

本計畫實體產出成果：

- 一、 電子書教材內容本學期共七章，35單元，含教學大綱與各章，可與先前數期開發之各課程電子書相結合。
- 二、 電子化課程內容（離線套裝版）母片乙片，依需求可重製，線上版亦可提供全套壓縮下載。

三、 教學網站，網址為 <http://faculty.pccu.edu.tw/~cxz4/ebook>

四、 本計畫受益對象：教師：1人 + 助教：4人 + 學生：68人。

陸、 結論

本計畫利用全學期，以約四個月的時間進行電子化課程內容計畫，開發課程專用網站介面，並可與前期開發之電子書相結合，扣除考試週，每一至二週對教材講義、內容、素材進行開發與課程錄影後製，並產出數單元，於學期結束後一個月，全數開發完成，結案時共產出35單元（含教學大綱與各章），並已經安裝至教學網站。

多數學生反應，「運算思維融入課程」對其學習的過程，確具輔助效果，並可提高學習成效與資訊素養，同時「課程內容電子化」，線上教材的方便性、多元化及彈性，可提升學生之閱讀興趣與學習動機，再搭配學校「課業輔導管理系統」，更能強化數位學習與自主學習效能。期中教學意見問卷調查，滿意度幾乎達100%。期末教學意見尚未公布。未來將持續課程的開發。

| 課程名稱 | 106 | 117 | 課程名稱 | 106 | 117 | 課程名稱 | 106 | 117 | |
|-----------------|------------|-----|------------|------------|-----|-------|-------|--------|------|
| 學年級 | 1001 | | 授課教師 | 陳自明 | | 學分 | 3 | 3 | |
| 課程代碼 | 0221E01002 | | 科目中文 | C.資訊管理學(1) | | 學分 | 3 | 3 | |
| 選擇人數 | 01 | | 備註 | | | 學分 | 3 | 3 | |
| 去項 | | | 小項 | | | 基(人總) | 答(人總) | 基(%) | 答(%) |
| 1 教學輔導 | | | 1. 提供輔導計畫 | | | 21 | 0 | 100.00 | 0.00 |
| | | | 2. 提供輔導計畫 | | | 21 | 0 | 100.00 | 0.00 |
| | | | 3. 提供輔導計畫 | | | 21 | 0 | 100.00 | 0.00 |
| | | | 4. 提供輔導計畫 | | | 21 | 1 | 95.24 | 4.76 |
| | | | 5. 提供輔導計畫 | | | 21 | 0 | 100.00 | 0.00 |
| | | | 6. 提供輔導計畫 | | | 21 | 0 | 100.00 | 0.00 |
| 2 教學方法 | | | 7. 提供輔導計畫 | | | 21 | 0 | 100.00 | 0.00 |
| | | | 8. 提供輔導計畫 | | | 21 | 0 | 100.00 | 0.00 |
| | | | 9. 提供輔導計畫 | | | 21 | 0 | 100.00 | 0.00 |
| | | | 10. 提供輔導計畫 | | | 21 | 0 | 100.00 | 0.00 |
| | | | 11. 提供輔導計畫 | | | 21 | 1 | 95.24 | 4.76 |
| | | | 12. 提供輔導計畫 | | | 21 | 0 | 100.00 | 0.00 |
| 3 教材內容 | | | 13. 提供輔導計畫 | | | 21 | 0 | 100.00 | 0.00 |
| | | | 14. 提供輔導計畫 | | | 21 | 0 | 100.00 | 0.00 |
| | | | 15. 提供輔導計畫 | | | 21 | 0 | 100.00 | 0.00 |
| | | | 16. 提供輔導計畫 | | | 21 | 0 | 100.00 | 0.00 |
| | | | 17. 提供輔導計畫 | | | 21 | 0 | 100.00 | 0.00 |
| 4 評量方式 | | | 18. 提供輔導計畫 | | | 21 | 0 | 100.00 | 0.00 |
| | | | 19. 提供輔導計畫 | | | 21 | 0 | 100.00 | 0.00 |
| | | | 20. 提供輔導計畫 | | | 21 | 0 | 100.00 | 0.00 |
| 5 基於本課程之課程內容電子化 | | | 21. 提供輔導計畫 | | | 21 | 0 | 100.00 | 0.00 |
| 6 基於本課程之課程內容電子化 | | | 22. 提供輔導計畫 | | | 21 | 0 | 100.00 | 0.00 |

期中教學意見問卷調查滿意度幾乎達100%

柒、 執行計畫活動照片



本計畫操課過程與內容剪影

對本課程的批評建議 與 自我檢討 (10pt)

本課教學方式非常好, 有趣又有實作, 雖然我不是本系生, 但聽說這門課很有趣所以還是選了, 我並不後悔選到這堂課。

對本課程的批評建議 與 自我檢討 (10pt)

上課滿開心的, 學到很多知識, 希望之後能在課堂上學到更多有用的知識!

對本課程的批評建議 與 自我檢討 (10pt)

我覺得課程中很冗實, 一分一秒都不能鬆懈, 壓力有點大, 不過還是很喜歡這堂課, 雖然我是3C

對本課程的批評建議 與 自我檢討 (10pt)

這堂課十分好玩且有趣，老師教學也相當認真，在這堂課可以獲得許多知識，謝謝老師用心的教導。

對本課程的批評建議 與 自我檢討 (10pt)

謝謝老師都很有耐心的教導，雖然有時感覺壓力很大但也樂在其中。

對本課程的批評建議 與 自我檢討 (10pt)

上完一個學期，傳說中教育大魔王的課，教授沒有想像中可怕，可是每堂課我都認真去做好任務，有時候真的很燒腦，不過好有成就感。謝謝教授都用幽默的方式努力讓我們理解。
新年快樂

對本課程的批評建議 與 自我檢討 (10pt)

這次上課每次都很愉快感覺又要來上課+作課堂作業就有一定分數，也要感恩老師每次都這麼用心。

對本課程的批評建議 與 自我檢討 (10pt)

老師的課程很有趣，總是可以把煩悶的課程內容，講解的十分有趣和活潑，雖然上課的步調稍微的偏快，但是至少在課堂上依然可以輕鬆的學會電腦方面的技能。
謝謝老師，辛苦啦~

對本課程的批評建議 與 自我檢討 (10pt)

這堂課收穫很多，老師人也很好，每次上這堂課都很開心，雖然常常都很趕，但謝謝老師的用心和教導。

本課程學生回饋意見

捌、附件

本學期系統之教學意見調查尚未公告，待教學研究發展中心公告後，將可補上。