



2015 暑假數學建模與科學計算短期課程

二十世紀中葉至今天，隨著電腦的發明與應用，數學對於人類社會產生極大衝擊，數據化與數學化，更是大勢所趨。數據化就是把一切現象變化轉成某些直接數據或替代參數，數學化就是利用數學模式將這些參數的關係找出來，從此架構我們的各種知識，甚至利用數學模式預報與檢驗我們的知識，發展我們的知識系統。此外數學模式也可以結合有限的觀測，補足資料之不足，形成相對完整的資料。STEM (Science, Technology, Engineer, and Mathematics)都須正視這些數據化與數學建模的發展，現今許多工程與科學使用數學模式進行實驗，針對跨尺度、非線性的科學研究，或是複雜系統的研究，數學模式更是唯一的工具。

數學是科學的語言，電腦科學家Turing曾說過『數學模式是對問題的簡化與理想化（甚至虛假化）。但數學模式在現有知識架構下，保留最重要的問題特性以供討論，進而協助研究未知瞭解科學。』數學模式就是以數學符號與觀念對自然界事物進行表達與分析的工具，我們透過模式觀察理解周遭事物。隨著電腦的進步，資料大幅度的數位化。數學建模、科學計算、分析詮釋與驗證等過程，更是現今數學科學的典範，本短課程透過簡單數學模式與重要實用例子說明1)控制方程式的尋求；2)解與分析；3)科學詮釋等三個建模過程。關於科學計算與解的部分，課程會簡單介紹下列五個工作面向：

1. 子程式或Library程式層次：程式語言與計算方法或演譯法密切結合，學生要有能力撰寫類似 subroutine 完整的副程式或子程式，學習過程要處理資料量超大的問題或具挑戰性問題，要重視efficiency 計算效率。

2. 數學建模層次Mathematical modeling：重視許多個別副程式的系統整合成數學模式，可以解決具體科學或工程問題的模式，有具體目標與project based 的模式，這個層次的撰寫須重視團隊溝通合作，也重視學界與業界合作，理論與應用合作。

3. 分析診斷層次：大量資料需要發展好的動力物理分析方法，統計分析，datamining，資料視覺化技術visualization 以及儲存技術。

4. 整合模式與資料的應用：Data assimilation，forecast science，and model improvement by data 等。

5. 與硬體發展與使用者服務端的互動。

時間: 09:30 - 15:30, Tuesday, Wednesday, July 7 - 8, 2015

地點: 數學研究中心(原新數學館)101

講者: 郭鴻基教授 (臺灣大學大氣科學系)

鄧君豪教授 (國立中興大學應用數學系)

籌備: 郭鴻基教授 (臺灣大學大氣科學系)

活動演講列表

2015-07-07 *數學建模科學應用*
(Tue.) 郭鴻基教授 (臺灣大學大氣科學系)

2015-07-07 *High-order numerical methods for partial differential equations*
(Tue.) 鄧君豪教授 (國立中興大學應用數學系)

2015-07-08 *Weather and Climate by the number*
(Wed.) 郭鴻基教授 (臺灣大學大氣科學系)

2015-07-08 *High-order numerical methods for partial differential equations*
(Wed.) 鄧君豪教授 (國立中興大學應用數學系)