

# 理學院

## 106 學年度第一學期模組化課程

線性規劃與非合作賽局

Linear Programming and Non-Cooperative Game

授課教師：

許瑞麟

數學系

課程類別	學分數	選必修	修課人數	開課日期及上課時間	上課地點
講義	1	選修	55	2017/9/11(一)-2017/9/15(五) 上午 9:00-12:00	成功校區 化學系館二樓 3267 教室

先修課程或先備能力：

無

建議修課年級：

大三、大四、碩士班

建議修課學生背景：

理學院、工學院、電資學院、管理學院、社科學院

教學方法：

講授 100 %

評量方式：

作業 50% ；期末考一次 50%

學習規範：

不得缺課、缺交作業、缺考。

課程概述：

這世界上我們面對的主要是兩種系統：自然系統與人為系統。研究複雜系統的方法主要是量化、建立假設與建立數學模式、然後針對數學模式去求解並優化。將一個系統優化最基礎的工具就是線性規劃。優化 (optimization) 是除了「原創」之外，科技進步的最重要步驟，而線性規劃又是优化的最基礎知識。線性規劃高度整合數學的「線性代數」與「高等微積分」，對於線性代數 行空間 (column space) 和 列空間 (row space) 之觀點轉換要求甚多。線性規劃最經典的應用是兩人零和賽局。兩人零和賽局的推廣就是「 $n$  人非合作賽局必存在 Nash 均衡解」。此為 Nash 獲得 1994 年諾貝爾經濟獎的工作。本課程計畫替數學系、管理學院、社科院、電資學院學生架出一個通道，讓多個領域之間的知識可以相互交流，學習以模式解決問題的思維與基礎知識。在這個總計 15 個小時授課裏，我們區分為 5 個單元，每單元 3 小時，課程內容與進度如下表。課程精要、節奏進展快速絕不拖泥帶水，學習者可以在一星期之內，獲得數學建模的概念、線性規劃的理論與演算法、NEOS AMPL 程式寫作練習、線性對偶理論與零和賽局的應用、與 John Nash Jr. 1994 諾貝爾經濟獎得獎工作簡介，從建模、優化、與應用一次完整的體驗。

# 理 學 院

## 106 學年度第一學期模組化課程

課程進度：

堂次	進度說明 Progress Description
1	數學建模、批判性思考、與線性規劃的重要經典例子。(3 小時)
2	線性規劃兩個最基本演算法 Simplex Method 與 Interior Point Methods。 NEOS 最佳化平台程式教學 (3 小時)
3	線性對偶理論(3 小時)
4	線性規劃對偶理論與零和賽局(以美式足球為例)、經典囚犯困境(3 小時)
5	非合作賽局的 Nash 均衡解存在性的經典證明概述(3 小時)

課程學習目標：

本課程為以知識單元發展的跨領域模組化課程，使學生直入專業內涵，因此本課程所著重的教學目標為：

- (1) 學習數學建模與優化的思維；
- (2) 學習線性規劃與對偶理論的最核心概念；
- (3) 經典對局論的入門。

課程的重要性、跨域性與時代性：

這是一個數據與模式的時代。理解數學建模與線性規劃是一個入門的數學基礎。Nash equilibrium 在經濟學理論雖然古典，但是其經典性至今仍是具有相當重要性。線性規劃可以應用在許多方面，交通建設、外科手術、航空管理、電路板設計、網路流量分析與分配等等。

其他備註：