

# 國立成功大學

## 112 學年度第一學期跨域模組化課程

### 基礎貝氏統計

### Basic Bayesian Analysis

授課教師

任職單位

畢業學校

李國榮

國立成功大學  
統計學系

美國明尼蘇達大學

課程類別

學分數

選必修

開課人數

其他注意事項

Lecture

1

選修

30

Recitation

先修課程或先備能力

1. 課程需先修微積分及統計學，若有線性代數基礎更佳。
2. 課程中需要用到 R 程式，建議學生具備程式基礎，在課程練習時較無壓力，學生需自行攜帶電腦。

課程難易度

難 中偏難 中偏易 易

建議修課學生背景

理學院、工學院、電資學院、管理學院、醫學院、社科學院

教學方法

講授 80%，實作 20%

評量方式

問題考試 30%：課程最後半小時為考試，考試題型為上課內容統計模型的推導。

作業 30%：二次作業，作業為上課實例的進一步分析及寫出相對應的統計推論。

實驗操作 30%：學期末，會根據所學的貝氏方法應用於實際的例子分析。測驗學生是否能使用貝氏方法及程式 R 進行實際資料分析而正確地回答問題。

出席率 10%

學習規範

無

課程概述

本課程將向學生介紹現代貝氏統計的基本方法和技術，包括參數估計和 MCMC 模擬。本課程主要主題是：

1. 如何計算後驗分佈；
2. 如何使用貝氏方法應用於複雜結構的數據分析。

課程概述(英文)

This course will introduce the student to the basic methods and techniques of modern Bayesian inference, including parameter estimation and MCMC simulation

The main topics emphasized in this course are:

1. on how to calculate posterior distributions;

# 國立成功大學

## 112 學年度第一學期跨域模組化課程

2. on how to use Bayesian thinking to develop models for data with complex structure.

### 課程進度

日期	時間	進度說明
8/28(一)	9:00 - 12:40	Probability Distributions and Introduction to Bayesian Thinking
8/29(二)	9:00 - 11:40 11:40 - 12:40	Beta-Binomial Model Quiz
8/30(三)	9:00 - 11:40 11:40 - 12:40	Gamma-Poisson Model Quiz
8/31(四)	9:00 - 11:40 11:40 - 12:40	Normal Models Quiz
9/1(五)	9:00 - 11:40 11:40 - 12:40	Introduction to R and Rmarkdown Recitation and Quiz

### 課程學習目標

1. Understand the probability distributions.
2. Derive the posterior distributions.
3. Make statistics inference for the real data from Bayesian point of view.

### 課程的重要性、跨域性與時代性

Bayesian statistics is a multidisciplinary field that draws on concepts and techniques from several areas, including mathematics, statistics, computer science, philosophy, and applied fields such as physics, engineering, economics, and biology. Bayesian methods involve the use of probability theory to model uncertainty, and are widely used in fields where uncertainty is inherent in the data, such as in medical diagnosis, climate modeling, and financial forecasting. The Bayesian approach allows for the incorporation of prior knowledge into statistical analysis, which can lead to more accurate and informative results. Bayesian statistics has also been used to address a wide range of problems in machine learning, data analysis, and decision-making, making it a highly versatile and powerful tool in many different fields.

### 補充說明

貝氏分析是統計學中比較高階的分析課程，漸漸吸引各個領域的重視，但是學生在學習一些貝氏理論課程後，常常無法如何把貝氏分析方法實踐於實際題目應用上，尤其需要思辨能力時。

本課程設計要使學生從傳統的分析中去找尋新的模式並思考貝氏方法如何應用在生活上或是要學習的未來專業課題上。此外，會相對應準備生活的實例，而啟發同學對各單元的了解，進而達成實踐貝氏在生活上的應用，在此先舉簡單例子：

- 貝氏統計如何回答台灣是否需要普篩新冠肺炎病毒？
- 貝氏統計如何提高盟軍成功定位德國潛艇的機率？
- 法航如何應用貝氏方法短期內找到飛機殘骸 447？
- 你能成為貝式陪審員嗎？如何應用貝氏方法增加判決的公正性而減少可能讓無辜者啣噓入獄？

# 國立成功大學

## 112 學年度第一學期跨域模組化課程

• 貝氏方法如何幫助單身的同學預測眼前這人有多少機率會是我的理想情人？  
學期末，會請同學根據所學的貝氏方法應用於實際的例子分析。

其他備註

參考書目：

**A First Course in Bayesian Statistical Methods . (E-Book is available in NCKU library.) Authors:  
Peter D. Hoff.**

**Pub.: Springer-Verlag, New York, 2009.**