

## 課程簡介：

本領域課程教導學生量化推理與數學的思考方法，以作為各種學科的學習基礎，並培養學生欣賞數學內涵中以簡馭繁的精神和結構完美的特質。使學生瞭解基礎數學的整體架構，學習如何運用符號邏輯的方式對於命題進行推演與思考，配合生活中有趣的數學問題使學生認識數學、邏輯與其生活之關聯性。

結合網路資源的應用，以分組競賽方式訓練同學取得數學相關的問題解答，幫助同學將數學與邏輯知識應用至其所屬學門當中，期末以展演形式表現各組學習心得。

\*\*\*本課程老師不做額外手動加簽，僅能由學校選課系統選課\*\*\*

## 課程目標與學習成效：

1. 使學生習得量化推理與數學的思考方法
2. 使學生具欣賞數學內涵中以簡馭繁的精神和結構完美的特質的能力
3. 使學生瞭解基礎數學的整體架構
4. 使學生運用符號邏輯的方式對於命題進行推演與思考
5. 使學生認識數學、邏輯與其生活之關聯性使學生習得底下數個單元。每星期的課程內容以第一單元為基礎，搭配第二至第五單元之內容，增加同學的學習興趣。

### 第一單元：基礎數學與邏輯

- 基礎集合論：集合概念，集合表示法，集合運算
- 簡易邏輯：命題邏輯，邏輯等價，量詞，真值表與證明，演譯法，歸納法，歸謬證法
- 關係：關係集合，等價關係，實例應用與說明
- 函數：函數定義，定義域與值域，合成函數，實函數之運算
- 可數集與不可數集：有限集，無窮集，可數集，不可數集

### 第二單元：知名的數學問題

- 韓信點兵與中國剩餘定理
- 鴿籠原理
- 河內塔
- 費氏數列
- 幻方

### 第三單元：費米問題、數理邏輯推理問題

### 第四單元：生活中的邏輯

### 第五單元：數學與課程相關影片

## 課程對應學生核心能力：

**專業能力**/3/能統整不同專業領域知識的能力+能理解與應用專業領域基礎知識的能力

**博雅精神**/3/能具備兩種(以上)不同領域知識與思維的能力+能兼具人文學科與自然學科思維的能力

**思辨與創新能力**/3/能在觀點分歧的社會中，具備理性思辨的能力+能合理分析事實並嘗試各種可行的解決方案

**自主發展**/3/能主動尋找替代方案，展現解決問題之決心+能設定目標與選擇可行方案之能力

**公民素養**/2

**社會關懷**/1

**溝通及團隊合作**/3/能評估執行策略的適切性與應變的靈活性+能因應不同情境提出多元且周延的解決方案+能促進及整合其他成員的進度與成果+能提出具建設性的想法促進團隊活動進行

**國際移動能力**/1

## 週次/課程主題/課程內容與指定閱讀/教學活動與作業/學習投入時間：

### 第一週 課程簡介

課程簡介

教學活動

1. 課程介紹

2. 教學助理說明本學期應該繳交之作業

3+4.5

### 第二週 邏輯

介紹命題邏輯、邏輯等價等概念

教學活動

1. 教師授課

2. 教學助理帶演習課

個人作業：補充作業、反思日誌

3+4.5

### 第三週 真值表

介紹真值表，證明與演譯法概念

教學活動

1. 教師授課
2. 教學助理帶演習課、協助學生分組

個人作業：補充作業、反思日誌

課後練習：WM5 教學平台練習題

3+4.5

#### 第四週 集合

介紹集合的概念、表示法與運算，並請蔡炎龍學務長蒞臨演說。

教學活動

1. 教師授課
2. 蔡炎龍學務長蒞臨演說，主題為『Python 程式介紹』
3. 教學助理帶演習課、協助各組就所選定主題進行設計討論

個人作業：補充作業、反思日誌

課後練習：WM5 教學平台練習題

3+4.5

#### 第五週 微電影片製作與歸納法

簡介微電影片製作、透過例子介紹歸納法的基本原則

教學活動

1. 教師授課
2. 教學助理帶演習課

個人作業：補充作業、反思日誌

課後練習：WM5 教學平台練習題

3+4.5

#### 第六週 歸納法

歸納法的不同原則與方式

教學活動

1. 教師授課
2. 教學助理帶演習課

個人作業：補充作業、反思日誌

課後練習：WM5 教學平台練習題

3+4.5

#### 第七週 數學證明

透過經典數學證明實例讓同學體會數學證明方法的嚴謹

教學活動

1. 教師授課
2. 教學助理帶演習課

個人作業：補充作業、反思日誌

課後練習：WM5 教學平台練習題

3+4.5

## 第八週 排列組合

介紹排列組合與應用

教學活動

1. 教師授課
2. 教學助理帶演習課

個人作業：補充作業、反思日誌

課後練習：WM5 教學平台練習題

3+4.5

## 第九週 期中考

期中考，本週繳交期中作業（繳交故事劇本與分鏡圖）

3+4.5

## 第十週 鴿籠原理

介紹鴿籠原理在數學上的歷史與實際應用

教學活動

1. 教師授課
2. 教學助理帶演習課

個人作業：補充作業、反思日誌

課後練習：WM5 教學平台練習題

3+4.5

## 第十一週 圖論

透過實例，讓同學熟悉圖論的相關性質

教學活動

1. 教師授課
2. 教學助理帶演習課

個人作業：補充作業、反思日誌

課後練習：WM5 教學平台練習題

3+4.5

## 第十二週 關係

介紹關係集合與直角座標圖

教學活動

1. 教師授課
2. 教學助理帶演習課

個人作業：補充作業、反思日誌

課後練習：WM5 教學平台練習題

3+4.5

### 第十三週 等價關係

介紹等價關係、分割集合

教學活動

1. 教師授課
2. 教學助理帶演習課

個人作業：補充作業、反思日誌

課後練習：WM5 教學平台練習題

3+4.5

### 第十四週 函數

透過函數的運算實例，幫助同學思路的釐清

教學活動

1. 教師授課
2. 教學助理帶演習課

個人作業：補充作業、反思日誌

課後練習：WM5 教學平台練習題

3+4.5

### 第十五週 函數

介紹函數定義

教學活動

1. 教師授課
2. 教學助理帶演習課

個人作業：補充作業、反思日誌

課後練習：WM5 教學平台練習題

3+4.5

### 第十六週 休假

慶祝元旦

### 第十七週 函數

重要函數定義域與值域介紹

教學活動

1. 教師授課
2. 教學助理帶演習課（課後習題演練 準備展演會）

個人作業：繳交期末作業（繳交學習檔案與期末展演光碟片）

課後練習：WM5 教學平台練習題

3+4.5

## 第十八週 期末展演

3+4.5

\*\*\*以上課程安排，可能依實際上課狀況略略有調整\*\*\*

### 授課方式：

講述 50%

討論 20%

小組活動 10 %

數位學習 10 %

其他 10 %

### 評量工具與策略、評分標準：

- 出席與學習表現 30%
- 期中考試 20%
- 演習課表現 20%
- 期中作業 10%
- 期末展演 20%

### 授課教師 Office Hours 及地點 Office Location：

Office Hours：四（56），若需其它時間討論，可用電子郵件（[yjyu@nccu.edu.tw](mailto:yjyu@nccu.edu.tw)）預約。

地點：果夫樓二樓 080219 研究室

### 教學助理基本資料：

應數碩士班：蔡承孝，黃宇君，黃振維，程信彰

### 指定/參考書目：

本課程專用講義：

Foundations of Higher Mathematics, Second Edition,

作者：Peter Fletcher, and C. Wayne Patty

出版：PWS Publishing Company

## 參考書目：

- [1] Santiago Romon y Cajal，研究科學的第一步—給年輕探索者的建議，程樹德譯，究竟出版社，台北，2000
- [2] Polya，科學中的數學方法，水木耳譯，凡易出版社，新竹，1991
- [3] 林慶旺，趣味的科學魔術，大展出版社，台北，1993
- [4] 李明燦，社會科學方法論，黎明文化出版社，台北，1988
- [5] 劉炯朗，學校沒教的邏輯課：發現八卦、婚姻、網拍背後的定理，時報出版，2012
- [6] 邢豔，有關數學的 100 個觀念，驛站，2011

## 課程相關連結：

本課程教材均置於 WM5 教學平台

## 補充說明：

### 1 出席與學習表現 30%：

#### 1.1 出席：

- 依據每週演習課之補充作業與學習反思之繳交（得分以此項為主）。
- 前三節事假（請提前知會老師 yjyu@nccu.edu.tw）不影響成績（註：反思表不用補交，補充作業仍需補交）。
- 生理假、病喪假不扣分：病喪假需有相關證明，若無相關證明則以事假視之。較長期（兩星期以上）的病假，需有正式的醫師診斷證明提供無法上課的充分原因。

#### 1.2 學習表現加分（所以出席與學習表現得分可能超過 30%。若同學計劃得較高分數的學期成績，建議多在此項用心）：

- 依據上課或 WM5 教學平台上之討論、發言（解題、心得分享等）等促進自己與同學學習之表現。
- WM5 教學平台上之線上測驗題作答（原則上，第三週後，每週放置，作答時間設定為一個星期）。

\*\*\*於課堂上有參與討論、發言請於演習課跟助教登記發言記錄。\*\*\*

### 2. 期中考試 20%：

- 範圍：期中考試前指定。考題根據上課之講義、演習課之補充作業與 WM5 教學平台上的練習題（課程一段落後放置於討論區，鼓勵大家多練習，並將解答上傳到討論區，可作為學習表現加分）與線上測驗題。

### 3. 演習課表現 20%：

- 期末會繳交一本學習檔案（得分以此項為主）。內容包括修課相關資料：上課筆記、演習課之補充作業與學習反思等（故以上資料平時請妥善保存，請勿遺失），亦可放入自行尋找之相關資料。
  - 演習課之討論、發言狀況
4. 期中作業 10%：
- 展演角本（故事劇本、分鏡圖）之繳交，以組為單位繳交。請事先備份，我們將保留繳交本，亦可繳交備份本。
5. 期末展演 20%：各組拍攝拍攝微電影
- 第三週分組，預計 14 組（視修課人數決定）
  - 第三週各組就所選定主題進行設計討論
  - 故事劇本與分鏡圖於期中繳交
  - 微電影主題基本上不限制。愈能涵『數學、邏輯、人生』三個主題愈好。
  - 於第 18 週課堂上展演（當週每位修課同學一定需出席）。每組展演時間約 5-10 分鐘，由老師、助教、各組評分（佔 10%）、組員互評（佔 10%）。
- \*\*\*\*若有組員未曾參與微電影拍攝的相關工作，請組長通知老師或助教。
- \*\*\*\*鼓勵各組可將作回放置於 youtube。
6. 微電影作業規定：
- 成品是約 5~10 分鐘的 AVI 或 MPG 影片（燒錄成光碟片繳交）。
  - 影片規格、拍攝器材不限。
  - 片頭要有影片名稱，例如：『高斯小傳』。若有引用其他影片，請附上資料來源。
  - 片尾要附上這堂課的名稱、組別、分工和組員學號與姓名。

%以上說明與規定若有疑問，或覺得不合理處，可提出討論。

%成績計算若有疑問，或覺得不合理處，可提出討論。

%請大家確認期中考試與期末展演日期%期末展演光碟片可於第 18 週繳交