

# 國立成功大學模組化課程

開課學年度/學期：114 學年度第 2 學期

領域：自然與工程科學

對稱與結構：群論的 STEAM 探索

Symmetry and Structure: A STEAM Exploration of Group Theory

教師

任職單位

畢業學校

柯文峰

國立成功大學數學系

亞利桑那大學 (University of Arizona)

[wfke@mail.ncku.edu.tw](mailto:wfke@mail.ncku.edu.tw)

類別

學分數

開課人數

其他注意事項

自然與工程科學

1

35

無

先修課程或先備能力

無

課程難易度

☐ 難 ☒ 中偏難 ☐ 中偏易 ☐ 易

建議修課學生背景

全校各院

教學方法

講授 50%，實作 30%，討論 20%

評量方式

問題考試 50%：第 5 天課程最後 1 小時。

報告 40%：上課結束後五天內，以書面或電子郵件繳交。報告內容兩頁以上，至少包含一個群的應用。評分：內容充實度 60%，文字流暢度 40%。

出席率 10 %

學習規範

無

課程概述

本課程以 科學(Science)、技術(Technology)、工程(Engineering)、藝術(Art)、數學(Mathematics) 的跨領域視角，從音樂、設計、物理與程式等領域探索群論的對稱與結構。修習本課程學生將透過實作與創意專案理解抽象概念。5 天課程規劃上午為講授課講解群與代數的抽象概念，再搭配下午 GAP(為一開放源代數軟體，可以計算群結構)/Python 實作課，學生可學習到將抽象轉譯並應用在音樂、設計、物理與程式。

關鍵字：群，對稱，代數結構

課程概述(英文)

This course introduces group theory through STEAM ( Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics ) perspectives, linking symmetry and structure to music, design, physics, and coding. Students explore abstract concepts through hands-on labs and creative projects.

The five-day course is designed with morning lecture sessions that explain abstract concepts of groups and algebra, complemented by practical GAP(It is an open-source program used for calculating group structures)/Python sessions in the afternoons. Through this structure, students will learn to

# 國立成功大學模組化課程

開課學年度/學期：114 學年度第 2 學期

領域：自然與工程科學

translate abstract ideas into music, design, physics, and programming applications.

**Keywords：**group, symmetry, algebraic structure

## 課程進度

| 日期           | 時間         | 進度說明  |
|--------------|------------|---|
| 2016/1/12(一) | 9:00-12:40 | 什麼是群？—對稱的語言<br>9:00-11:30 (講義課)<br>11:30-12:40 GAP/Python 實作        |
| 2026/1/13(二) | 9:00-12:40 | 群的動態—物理、音樂與舞蹈<br>9:00-11:30 (講義課)<br>11:30-12:40 GAP/Python 實作      |
| 2026/1/14(三) | 9:00-12:40 | 代數與程式—群在運算與密碼學中的應用<br>9:00-11:30 (講義課)<br>11:30-12:40 GAP/Python 實作 |
| 2026/1/15(四) | 9:00-12:40 | 群的視覺化—幾何、藝術與設計<br>9:00-11:30 (講義課)<br>11:30-12:40 GAP/Python 實作     |
| 2026/1/16(五) | 9:00-12:40 | 群之外—創意專案與反思<br>9:00-11:40 (講義課)<br>11:40-12:40 考試                   |

## 課程學習目標

1. 透過 STEAM 情境探索群論。
2. 連結對稱與生活中的結構。
3. 培養創意與結構性思維。

## 課程的重要性、跨域性與時代性

本課程以群論為核心，結合科學、科技、工程、藝術與數學（STEAM）領域，展現抽象代數在現代生活中的廣泛應用。透過對稱與結構的探索，學生能理解群論在物理、音樂、設計、程式與認知中的角色，培養跨領域思維與創造力。課程回應當代教育強調整合與創新之趨勢，特別適合非數學背景學生進入數學世界，並促進數理素養的普及與深化。

## 其他備註

### 參考書目：

- Nathan Carter 《Visual Group Theory》
- István Hargittai 《Symmetry: A Unifying Concept》
- Mark Armstrong 《Groups and Symmetry》

實驗、上機模擬課堂教室：成功校區數學系館 4 樓 3178 創意電腦教室

# 國立成功大學模組化課程

開課學年度/學期：114 學年度第 2 學期

領域：自然與工程科學

本課程若因天災等不可抗力之因素或中央、地方政府公告停課，授課教師需依情況依建議補課方式調整課程進度與補課；若需使用假日、國定假日補課，則需與所有修課學生達成共識方能用例假日補課。

建議補課方式：

1. 線上授課方式補課；
2. 當預期可能會因天災(颱風、超大豪雨...等)宣佈停課時，建議老師先行調整加快課程進度或預先增加可能天氣預警之前幾次課程時數；
3. 停課後隔天起延後下課，補足停課延誤的進度；若停課超過 1 天，則在開始上課後延後下課補課，或當週星期六、日補課；
4. 更改課程授課方式，例如：DEMO 改以考試、報告、作業取代。