

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：科際整合

以生物資料庫建立基因體層次細胞代謝模型

Establishing genome-scale cell metabolism models using biological databases

教師

任職單位

畢業學校

王逢盛

國立中正大學化工系

國立臺灣科技大學

chmfsw@ccu.edu.tw

類別

學分數

開課人數

其他注意事項

科際整合

1.5

25

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

理學院、工學院、生科院、電資學院、醫學院

教學方法

講授 40%，實作 40%，討論 20%

評量方式

問題考試 45 %：課程最後一天，筆試。

實驗操作 45 %：練習參與度與達成率。

出席率 10 %

學習規範

無

課程概述

本課程介紹利用基因體、蛋白質體和代謝物體學等資料庫，蒐集相關生物數據，建立基因體層次的人體細胞代謝模型。學生將學習如何確認並利用正常細胞與癌細胞的代謝流通量的差異。本課程強調公用生物資料庫的資料萃取、基礎統計分析、線性規劃等標準技術，進而建立基因體層次的人體細胞代謝模型，解析代謝網絡的應用。

可以獨立修習。

關鍵字：系統生物學、代謝網絡、通量平衡分析、基因體層次代謝模型

課程概述(英文)

This course utilizes databases in genomics, proteomics, and metabolomics to gather biological data for constructing a human cell metabolism model at the genomic level. Participants will explore how to identify and leverage differences in metabolic flux between normal and cancer cells. The curriculum emphasizes extracting data from public biological databases, conducting basic statistical analyses, applying linear programming, and employing other essential techniques. Additionally, students will develop genome-scale cell-specific metabolic models and analyze the applications of metabolic networks.

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：科際整合

Keywords：Systems biology, Metabolic network, Flux balance analysis, Genome-Scale metabolic model

課程進度

日期	時間	進度說明
2026/1/19(一)	9:00-12:00	簡介網絡生物學、基因體、蛋白質體和代謝物體學之基本知識
	12:00-13:00	午休
	13:00-15:30	以例題練習蒐集相關生物數據與討論結果
2026/1/20(二)	9:00-12:00	簡介基礎統計分析(例如、Quantile normalization, Mean, Confidence interval, Fquarter rule)所蒐集生物基因表現數據
	12:00-13:00	午休
	13:00-15:30	13:00-15:30 練習利用 Excel 分析所蒐集生物基因表現數據
2026/1/21(三)	9:00-12:00	9:00-12:00 講解如何利用電腦化建立基因體層次代謝模型(GSMM)
	12:00-13:00	午休
	13:00-15:30	13:00-15:30 練習利用 MATLAB 工具箱，建立基因體層次代謝模型
2026/1/22(四)	9:00-12:00	講解構建基於約束的 GSMM 模型
	12:00-13:00	午休
	13:00-15:30	練習 GAMS 工具箱，確認所建立基因體層次代謝模型的正確性
2026/1/23(五)	9:00-12:00	講解代謝通量與變異分析的原理
	12:00-13:00	午休
	13:00-15:30	練習 GAMS 工具箱，分析正常和癌細胞的通量差異，並舉行問題考試

課程學習目標

1. 學習蒐集相關生物數據
2. 學習使用基礎統計分析所蒐集之生物基因表現數據
3. 以 The Cancer Genome Atlas Program 為例，學習建立正常與癌細胞代謝模型。
4. 使用計算軟體（例如 MATLAB、GAMS 和 Excel）來建模和分析系統行為。

課程的重要性、跨域性與時代性

基因體層次代謝模型是後基因時代的跨領域研究。它的目的是整合基因體、蛋白質體和代謝物體學等資料庫來建立模型，透過正常與癌細胞代謝模型差異解析生物系統的特性，可以預測生物標誌與抗癌標靶。課程學習利用生物資料庫建立代謝網絡模型。未來結合 AI 建模技術，可輔助達成精準生命科學與醫療的研發。

其他備註

參考書目：

- 自製講義
- Eberhard O. Voit, A first course in Systems Biology, 2012

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：

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：科際整合

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。