

國立成功大學模組化課程

開課學年度/學期：114 學年度第 1 學期

領域：科際整合

蝴蝶寶寶與泡泡龍：從果蠅到人間

The Butterfly Baby: More Than Skin Deep

教師	任職單位	畢業學校
張純純 ccjang@mail.ncku.edu.tw	國立成功大學 生物科技與產業科學系	國立陽明大學
楊朝鈞 yangcc@mail.ncku.edu.tw	國立成功大學 附設醫院皮膚部	國立成功大學臨床醫學研究所
許釗凱 kylehsu@mail.ncku.edu.tw	國立成功大學 醫院遺傳中心	國立成功大學臨床醫學研究所
湯銘哲 mjtang1@mail.ncku.edu.tw	國立成功大學 國際傷口修復與再生中心	美國密西根大學
李崇綱 cgli@gs.ncku.edu.tw	國立成功大學 機械系	國立交通大學

類別	學分數	開課人數	其他注意事項
----	-----	------	--------

科際整合 2 30 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、醫學院

教學方法

講授 50%，實作 10%，討論 20%，報告 20%

評量方式

報告 80 %：

指定題目或論文閱讀，於上課後一週內繳交，各個老師的報告評分占比敘述在教學內容與進度說明表上。

報告 20 %：

在生科院及醫學院實驗室進行實驗操作，評分以對當日實驗材料、內容之了解度評分。

出席率 10 %：

若全勤可獲得此額外 10 分

學習規範

準時上課交報告

國立成功大學模組化課程

開課學年度/學期：114 學年度第 1 學期

領域：科際整合

課程概述

本課程旨在透過一個新的疾病模型-----果蠅單純型表皮溶解水皰症疾病模式 (Drosophila EB simplex model)，介紹給參與此跨領域模組化課程的同學了解，如何結合臨床樣本分析、果蠅疾病模型建立、細胞力學研究與計算流體力學 (CFD) 模擬與影像分析等多領域技術，從分子、細胞到器官層級，全面解析 EBS (單純型表皮溶解水皰症) 的病理機制。我們將介紹轉錄體分析如何運用在基因體疾病分析，並在細胞生物學的角度探索角蛋白在皮膚上皮細胞之功能，此外，如何建立果蠅的疾病模型與藥物篩選平台，如何進行疾病機制驗證與潛在藥物的初步評估。進一步介紹細胞力學研究如何闡明細胞結構變化與機械應力之間的關聯，進一步分析其對組織脆弱性的影響。最後，透過影像分析，CFD 模擬與結構張量分析，我們能量化剪應力在 EBS 組織中的分佈，並探討其在臨床上的潛在應用價值。本課程的跨領域整合不僅可帶給同學對遺傳性罕見疾病-EBS 病理的理解，透過這樣跨領域的討論及思考亦可對相關罕見疾病的研究提供新的方向。

關鍵字：罕見疾病、角蛋白、果蠅疾病模型、細胞力學、計算流體力學、影像分析

課程概述(英文)

This course introduces students to a novel disease model, the Drosophila EB simplex model, as part of a cross-disciplinary modular program. The course explores how to integrate clinical sample analysis, Drosophila disease modeling, cell mechanics research, computational fluid dynamics (CFD) simulation, and image analysis to comprehensively investigate the pathological mechanisms of epidermolysis bullosa simplex (EBS) at molecular, cellular, and organ levels.

Students will learn how transcriptome analysis is applied in genomic disease research and examine the role of keratin in skin epithelial cells from a cell biology perspective. The course also covers the establishment of Drosophila-based disease models and drug screening platforms, along with strategies for verifying disease mechanisms and conducting preliminary drug evaluations. Additionally, the course delves into cell mechanics research, demonstrating how changes in cellular structure relate to mechanical stress and impact tissue fragility. Using image analysis, CFD simulations, and structural tensor analysis, students will quantify shear stress distribution in EBS tissues and assess its potential clinical applications.

By integrating diverse disciplines, this course not only enhances students' understanding of EBS pathology but also fosters innovative approaches to researching other rare genetic diseases through interdisciplinary collaboration.

Keywords : Rare disease, disease model, keratin, computational fluid dynamics, Epidermolysis Bullosa, Drosophila, cell mechanics, Image analysis

課程進度

日期	時間	進度說明
2025/9/1(一)	9:00-12:00	分子觀點的遺傳性皮膚疾病/許釗凱教授 (原理講解)
	13:00-17:30	表皮分解型水皰症/許釗凱教授 (原理講解) (報告 20%)
2025/9/2(二)	9:00-12:00	皮膚結構和功能/楊朝鈞教授 (原理講解)
	13:00-17:30	皮膚毛囊再生及疾病治療/楊朝鈞教授 (原理講解) (報告 20%)
2025/9/3(三)	9:00-12:00	細胞生物力學/湯銘哲教授 (原理講解) (報告 10%)

國立成功大學模組化課程

開課學年度/學期：114 學年度第 1 學期

領域：科際整合

	13:00-17:30	原子力顯微鏡影像分析 (Atomic Force Microscope/演習) (實作 10%)
2025/9/4(四)	9:00-12:00	果蠅在疾病模式之應用/張純純教授 (原理講解)
	13:00-17:30	果蠅遺傳學原理及操作/演習 (實作 10%) (報告 20%)
2025/9/5(五)	9:00-12:00	高效能運算與計算流體力學原理講解與實際應用介紹/李崇綱副教授 (報告 10%)
	13:00-17:30	影像分析/楊孟學博士 (原理講解及實作) (實作 10%)

課程學習目標

1. 認識罕見疾病之----以單純型表皮溶解水皰症為例，讓學生得以認識及理解罕見疾病的研究及診斷。
2. 模式生物之應用----讓學生認識果蠅遺傳學，以及如何利用此模式生物建立疾病模式。
3. 影像分析----透過 AFM,CFD 的分析，進行細胞結構張量分析與細胞排列/張力方向分析，讓學生具備從顯微影像建構三維結構-->連結力學模型的能力。
4. 高效能運算與計算流體力學模擬 ----- 讓學生了解高效能運算與計算流體力學模擬基本概念，並介紹如何應用於生物醫學之相關領域。

課程的重要性、跨域性與時代性

此跨領域課程是一全新的嘗試，結合醫學、基礎生物學及工學院所建立之罕見疾病研究模式，這將進一步引領不同領域的學生建立跨域的思維。

其他備註

參考書目：

Hardin, Bertoni, Kleinsmith Becker's World of the Cell/Technology Update, 9th Edition, Pearson

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。