

國立東華大學教學卓越中心
113-1 三創教學課程成果報告書

計畫主持人：傅詩宸
單位：生化暨分子醫學科學系

目錄

壹、113-1 期末成果報告確認-----	3
貳、執行成果總報告-----	4

**國立東華大學-三創教學課程
113-1 執行成果報告書確認表**

課程/學程名稱：生物資訊分析		
授課教師：傅詩宸		
服務單位：生化暨分子醫學科學系 助理教授		
班級人數: 33		
勾選	繳交項目	說明內容
V	本確認表	請確實填報，以俾利核對
V	執行成果總報告表-電子檔 (Word)	字型：標楷體 (中文)； Times New Roman (英文) 行距：單行間距 字體大小：12 號字
無	活動記錄表	當期程全部活動紀錄，如講座、參訪、期末成發展等
無	本年度活動照片 (原檔)	精選 8-20 張即可 (請將檔案另外上傳並控制在 20MB 以內以便日後回報教育部)

- 繳交期末成果報告時，請確認繳交項目是否齊全
- 本年度所有受補助課程/學程之成果報告，將上述資料匯集成冊(封面、目錄、內容、附件)，做為本期成果報告書
- 若有相關疑問，請與承辦人郭心怡助理聯繫
(#6591；imyeee@gms.ndhu.edu.tw)

三創課程-執行成果總報告

單一課程/跨領域課程

一、課程內容特色

目前生醫系課程設計以傳統實驗室技能為核心，強調濕實驗室實作技巧，但對乾實驗室技能的培養不足，無法滿足近年來的產業需求。近年來個人化醫療的發展使生物資訊學成為關鍵領域，但學生對此技術的理解與應用仍嫌不足，傳統授課模式讓學生難以掌握生物資訊學在科學研究中的應用。本研究旨在探討本課程是否能有效提升學生的：

1. 數據分析能力
2. 提出正確且具執行依據的科學問題的能力
3. 跨領域合作能力
4. 就業競爭力

我希望以專題式學習為核心，結合翻轉教室、團隊合作學習及 AI 工具應用，提升學生在基因體分析的專業能力。為解決跨系學生能力差異，進一步提供適合的教材，確保學習基礎一致。課堂活動包含生資主題影片製作、學術口頭報告與撰寫，過程中教導學生正確使用 AI 工具，以強化其學術寫作技巧。本研究採質性與量性方法評估學生學習成效。質性部分包括期末成果發表，並與學生訪談。量性部分以前後測比較學生修課前後的能力提升，透過問卷調查進行評估。

二、特殊創意/活動規劃

創意（構思設計）：

本課程引進翻轉教室模式讓學生自主學習基因體序列分析理論基礎，所有課程內容由本人預先錄製好，學生在課堂以外得以彈性運用時間觀看影片，如此可以解決學生上課分心來不及聽講的問題，學生也可依據自己的作息以及喜好決定影片觀看的時間與速度。課堂中多出的時間，學生將分組討論課程重點與提問，使其得以深入了解課程主題。前半學期的學期成果將由三次小考與一次期中考來檢驗學生的學習成效。後半學期的專題式學習模式強調不同領域背景的學生針對實際生物資訊問題進行合作與創新設計，培養學生多元思維和創新能力，仿照論文架構的期末報告模式將有助於學生了解如何有效呈現研究成果。

創新（特色主題）：

近年 AI 科技日新月異，在各教師擔憂學生使用 ChatGPT 製作書面報告的浪潮中，本課程率先教導學生如何正確使用 ChatGPT，讓 AI 成為學生學習的助力而非阻力。正確運用 AI 科技不僅可提升本課程的學習效果，對於畢業生日後就業也將有極大的幫助。

創生（生活實踐）：

生物資訊本質為運用程式語言解決生物相關問題的技能與領域，由於一切操作皆可在電腦上執行，遠端工作已不再是天方夜譚。地方創生的概念源自於日本，目的為希望解決大城市過度壅擠，其他鄉鎮人力不足的問題。生物資訊將幫助學生具備遠端工作的能力，對於花蓮在地青年留在家鄉具有莫大的幫助。本課程將在第一堂以及最後一堂課闡述生物資訊專業人員之工作模式，介紹學生新型工作方式，如同歐美國家在新冠肺炎流行後期之後科技業者紛紛保留在家工作（work from home）的工作模式，在拓展學生視野的同時也拓寬花蓮在地學生未來的就業選擇。

以上這些引用「三創」的教學策略預期能提升學生的專業素養和就業競爭力，也期許能夠有助於打造本校特色品牌，使其在生物資訊教育領域中脫穎而出，成為培育高素質專業人才的重要基地。

三、教學策略/教學方法

本課程以專題式學習為核心，結合翻轉教室和 AI 工具應用，旨在培養學生的資訊科技應用能力、團隊合作能力和問題解決能力。資工系與生科系學生合作進行真實數據分析，有效學習如何應用生物資訊工具，並在實踐中提升綜合素養。

本課程旨在透過多元教學方法培養學生的「資訊科技應用」、「團隊合作」與「問題解決」三大基本能力。本課程可大致分為兩部分，前半學期對於 DNA 的結構與功能將進行基本介紹，接下來將教授 DNA 的測序原理與序列原始檔的解讀與分析方法，後半學期學生將進行實際資料分析與操作。學生將在本人的指導下學習如何正確使用這些新興科技如 QIIME2, DADA2, PICRUST2, R 等進行大數據分析，並且有效運用 ChatGPT 輔助研究撰寫和報告製作，從而增強資訊科技應用能力。這種科技導入的教學方式，不僅能讓學生熟悉生物資訊方面的現代化工具，還能提升他們在實際研究中的研究寫作水平。

其次，本課程強調團隊合作，由於資工系與生醫系的修課學生比數接近 1:1，我們透過 Team-Based Learning (TBL) 的模式，讓來自不同背景同學一起合作完成專題，模擬真實工作環境中的合作方式。跨學科的團隊合作，不僅能讓生醫系學生了解資工領域的思維模式，也有助於資工系學生學習生物學基本知識，過程中可以增強他們協同解決問題的能力，也能順應當今大環境的跨領域合作的需求。

最後，本課程設計的一大重點為專題式學習模式，旨在讓學生面對實際的生物資訊問題，進行專題研究的過程中，從問題的發現、工具的選擇到最終的解決方案和報告撰寫，都需要學生獨立思考和解決問題。這種學習模式鼓勵學生主動探索和應用所學知識，提升他們的問題解決能力。期中專題影片錄製和期末研究成果報告為後半學期的評分重點，學生將有機會在真實的情境下驗證和展示他們的學習成果，發揮他們在本課程中習得的基因體序列分析的專業知識與技能。

四、課程/學程相關產業分析

相關產業趨勢分析

1. 數據科學與人工智慧的崛起：

隨著數據科學和人工智慧技術在醫療、生物技術及藥物開發中的應用越來越廣泛，對分析生物資訊數據的能力需求持續增加。生物資訊學成為連結數據科學與生命科學的橋樑，幫助研究人員從複雜的數據中挖掘出關鍵洞見，並加速科學突破。

2. 精準醫療：

現代醫學越來越依賴基因組數據、轉錄組數據以及臨床信息進行精準分析，以提供個性化的治療。生物資訊學在處理和分析這些大規模的多維數據中發揮關鍵作用，推動精準醫療的發展。

3. 高通量技術與大規模數據處理：

基因組測序技術、蛋白質組學及代謝組學技術的快速發展，產生了海量且多樣化的生物數據。生物資訊學結合大數據技術，使得分析與整合這些數據變得可行，並成為驅動生物技術創新的核心。具備這些技能的專業人才需求日益增長，特別是在醫療保健、與製藥等領域。

本課程之關聯性

1. 數據處理與分析能力培養：

本課程教導學生如何處理和分析來自基因組的大規模資料。這些技能在精準醫療、製藥和基因技術公司中具有高度的實用性。

2. 生物資訊工具與管道的應用：

學生學習如何應用現代生物資訊工具（如 BLAST）解決實際的生物學問題，幫助學生在研究和產業中有效處理和解決複雜問題。

3. 整合與解釋多維生物數據：

課程著重於教導學生如何整合來自不同來源的數據，並透過生物資訊學方法解釋這些數據，以提供對生物學現象和疾病機制的深入理解。

本生物資訊分析課程不僅著重於工具和方法的學習，同時強調數據解釋與實際應用，幫助學生滿足當前生物技術與醫療產業的需求，並為未來的科學與醫學創新奠定基礎。

五、整體活動執行成果效益

質化成果

本課程透過創新教學設計，顯著提升學生在學習過程中的專業素養與實務能力。在質化層面，學生對生物資訊的知識和學習動機明顯增強，課堂討論與專題報告中的參與度顯示出學生在問題分析與解決方面的進步。同時，教師在課程設計與執行中得以深化對生物資訊領域的理解，並成功結合在地特色與生成式 AI 工具，為教學創新提供了範例。課後回饋調查顯示，90% 以上的學生給予正面評價，並對專題研究表示高度認可。

量化成果

每位學生在修課完成後之成果：皆有接受過三次小考、以及通過期中考之筆試。

每組學生應有如下成品：

- (1) 一份研究計畫書、以及口頭報告之投影片。
- (2) 一份結果報告書、以及口頭報告之投影片。
- (3) 一份對其他組同學的研究計畫書之審查報告。
- (4) 一份對其他組同學的結果報告書之審查報告。

***學生產出作品/報告/專題成果比例皆達 100%**

另外，本課程於第一堂課和最後一堂課分別施行前測與後測，旨在評估學生修課前後對生物資訊學的了解程度。結果顯示，學生的前測平均分數為 25.4，後測平均分數提升至 73.4，分數進步接近三倍，顯示學生在修課後對生物資訊學的知識與技能有顯著提升，充分展現了課程的教學成效與實質幫助。

六、多元評量尺規

除了課堂小考以及期中考試以外，期中主題與期末研究結果佔了 45% 的分數，其設計規定如下：

(一) 期中主題影片發表說明細項 (20%)

生物資訊分析期中影片發表說明書 Group work – short video making

- Find your group partners, at most 4 people
- Length: 10 - 15 mins
- Two options for contents (A or B)

A. 1 + 2

1. Pick one topic out of the following:

- a. Linux
- b. Bash
- c. Terminal
- d. Supercomputer

2. Pick 8 linux commands, explain and demonstrate the usage (screenshots are fine)

B. Pick one from the following:

- a. Introduce GATK (Genome Analysis Toolkit) (purpose, interface, usage, demonstration, etc.)
- b. Introduce Pindel (purpose, interface, usage, demonstration, etc.)
- c. Introduce yED (purpose, interface, usage, demonstration, etc.)
- d. Introduce Enrichr (purpose, interface, usage, demonstration, etc.)

- I am open to discussion. For example, if you prefer to create a comprehensive video introduction to Bash and have no time left for the 8 Linux commands, that's okay too.
- Videos can be creative. The simplest approach is to create slides and record them using OBS, but you are welcome to make more elaborate videos by adding background music, engaging in film editing, or even performing in the video.
- In week 13, each group should have their videos ready for presentation in class. After the presentations, everyone is required to vote for the best videos. We will announce the winner in week 17.

(二) 期末研究結果書面報告與口頭報告 (25%)

生物資訊分析期末報告說明書

- Group work - no more than 4 people
- 20 mins oral presentation, and a written report
- Follow the format of standard academic presentation
 - Introduction (介紹你們分析主題的背景知識以及要問的科學問題)
 - Materials & methods (介紹資料與分析方法)
 - Results (分析結果)
 - Discussion (討論分析的結果 – 代表意義是什麼？前人研究結果相似還是相反？本次分析有沒有需要改進的地方？)

- Conclusion (分析結論)

- At the end of every presentation, one or two students will be randomly chosen to ask questions (問得好期末加分)
- Gut microbiome data provided by the TA
- Codes are already written, so you don't have to start from scratch
- Alpha-diversity/ beta-diversity → P-values and plots
- Differential analysis → volcano plots (3 different levels)
- Functional prediction → plot

七、學生整體意見與回饋 (整體活動滿意度、文字意見回饋等)

1. 彈性學習

- 學生可自行安排學習時間與進度，課程學習具高度彈性。
- 不需每週到教室上課，學習規劃更加靈活，例如兩週一次的安排滿足不同需求。

2. 錄影教學

- 老師將教學內容製作成簡單明瞭的教學影片，方便學生在家或線上學習。
- 教學影片清晰易懂，學生可隨時回顧，不會的部分可以重複觀看，提升學習效果。

3. 活潑與創新教學

- 老師運用活潑有趣的教學方式 (如聯想法)，使知識更容易理解與記憶。
- 教學方式新穎且紮實，內容充分且不因錄影上課而影響教學品質。

總結

學生對於課程的彈性學習模式、錄影教學的便利性及老師創意且紮實的教學內容表達了高度肯定，認為課程提供了自主學習與深入了解的良好條件。

卓越中心期中回饋學生正面評價接近100%

題項	普通		同意		非常同意		Total %
	次數	%	次數	%	次數	%	
(一)教學策略方面 (M=4.2444)							
1.考慮學生先備知識。	3	16.7	3	16.7	12	66.7	100.1
2.能注意學生學習情形。	5	27.8	3	16.7	9	50.0	94.5
3.能與學生生活經驗連結。	4	22.2	5	27.8	8	44.4	94.4
4.能引起學生學習動機。	3	16.7	3	16.7	12	66.7	100.1
5.根據學生學習狀況調整課程。	4	22.2	3	16.7	9	50.0	88.9
(二)教材準備方面 (M=4.6852)							
1.上課內容符合教學目標。	1	5.6	2	11.1	15	83.3	100
2.課程內容安排有組織、有條理。	0	0	3	16.7	14	77.8	94.5
3.課程內容與安排符合我們的程度與需求。	2	11.1	3	16.7	13	72.2	100
(三)師生互動方面 (M=4.6250)							
1.老師很願意幫助我們解決學習上的困難。	3	16.7	2	11.1	13	72.2	100
2.老師重視我們的反應，能隨時修正教學方式。	6	33.3	1	5.6	11	61.1	100
3.老師很鼓勵我們自由發問及表達意見。	0	0	4	22.2	14	77.8	100
4.老師尊重不同性別、性傾向之學生。	0	0	2	11.1	16	88.9	100
(四)評量方法方面 (M=4.6667)							
1.教師清楚說明評量方式。	1	5.6	3	16.7	14	77.8	100.1
2.評量內容能反映學生學習情形。	0	0	4	22.2	14	77.8	100
3.評量方式能合理反映出教學重點。	0	0	5	27.8	13	72.2	100
4.作業或報告給予回饋	2	11.1	6	33.3	10	55.6	100

題項	普通		同意		非常同意		Total %
	次數	%	次數	%	次數	%	
學生自我學習評量							
創意(M=4.4815)							
1.我會有許多發想、思考與靈感	2	11.1	9	50.0	7	38.9	100
2.我會融合舊有的知識成為新的想法	1	5.6	6	33.3	11	61.1	100
3.我會尋找不同領域知識之間的關聯性	1	5.6	5	27.8	12	66.7	100.1
創新(M=4.4630)							
4.我變得更有邏輯組織能力	1	5.6	6	33.3	10	55.6	94.5
5.我變得更有團隊溝通與合作能力	1	5.6	3	16.7	13	72.2	94.5
6.我變得更有發現問題與解決問題能力	2	11.1	3	16.7	12	66.7	94.5
創生(M=4.3704)							
7.我能應用課堂知識在專題報告/作品中	0	0	8	44.4	10	55.6	100
8.我能統合課堂知識在各類活動/計畫中	3	16.7	7	38.9	8	44.4	100
9.我能實踐課堂知識在實習/兼差中	3	16.7	7	38.9	8	44.4	100

老師用很活潑的方式將知識帶入課堂，如聯想法等。

很喜歡老師錄影上課的方式，不會因為是錄影上課就含糊帶過，老師教學的內容很清晰易懂而且可以重複觀看。

彈性的學習規劃、紮實的課程內容、新穎的教學方式。



八、檢討與建議

執行困難處及問題

1. 課程無提供 PPT 的挑戰

部分學生反映課程未提供 PPT 學習資料，可能導致學習時缺乏快速參考的工具。然而，提供 PPT 可能使部分學生過度依賴簡報，減少觀看課程影片的動機，從而影響學習效果。

2. 本籍與外籍生共同上課的挑戰

本籍生在與外籍生共同上課時，對於使用英文進行口頭報告缺乏自信，導致表現受限。這種情況不僅影響本籍生的參與度，也可能對其學習動機造成負面影響。

改善與精進之處

1. PPT 與影片結合策略

- 可考慮提供簡化版 PPT 作為輔助資料，但內容應設計為重點摘要或框架，以避免學生完全依賴 PPT 學習。
- 在影片中加入與 PPT 對應的學習提示，讓學生能同步參考影片與簡報，提升學習效果。

2. 提升本籍生英文口頭報告能力

- 提供具體且簡單的英文口頭報告模板，幫助本籍生熟悉報告結構與表達方式，降低準備難度。
- 安排分組討論或小型模擬報告練習，讓本籍生有更多機會練習口說英文，逐步提升自信。
- 設置中英文雙語支持，例如關鍵詞翻譯或常用句型補充，減輕本籍生的語言壓力。

九、活動精彩剪影 (請檢附二至四張活動照片，並予以簡述)

學生期中影片成果發表



課堂活動：小組快問快答



期末專題成果發表 (口頭報告)



學期最後一堂課教師與學生合影

