

國立東華大學教學卓越中心
112-2 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

國立東華大學-三創教學課程

112-2 執行成果報告書確認表

課程/學程名稱：生物統計學		
授課教師：傅詩宸		
服務單位：生化暨分子醫學科學系		
班級人數: 42		
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 20 MB 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

一、課程內容特色

身處於「第四次科學革命」的年代，數據科學與人工智慧是不可或缺的基本素養。然而這些處理數據的能力，有賴於正確統計觀念的建立。本人所開設的「生物統計學」課程是本系必修的課程，旨在培養學生對於數據分析所需的專業能力，其包含以下的核心能力與素養：

1. 問題設計、實驗規劃與收集數據：在生物醫學研究中，良好的問題設計和實驗規劃至關重要。本課程教授學生如何精準提出科學問題，並運用統計方法規劃實驗以及收集數據，確保結果的可靠性和可重複性。
2. 量化指標的建立：生物統計學的一個核心方面是發展和應用量化指標，這有助於評估實驗結果、生物醫學數據和相關研究。學生應學會如何設計、理解、和使用這些指標，以便能夠準確評估生物醫學事件和趨勢。

數據分析與解釋能力：隨著生物醫學領域的迅速發展，大量的生物醫學數據不斷湧入。本課程以人類及微生物基因體學為主軸，強調相關數據分析的技能，增進學生對於大規模數據集的處理和解釋能力。

二、教學策略/教學方法

過去開設的生物統計課程大多仿照傳統數學相關的理論課程，採用課堂講授、電腦實作等等的傳統教學方法。本人有感於生物統計不但是未來有興趣進行量化方法研究主題的同學的基石，更是未來不論是學界還是業界面對資料科學、人工智慧年代的基本素養；然而傳統的統計課堂教學往往無法讓學生身歷其境，課堂的練習題無法展現學生創新的想法，針對周遭的事物發展問題意識，更遑論進一步定義問題、設計統計方法能夠驗證的研究，進而使用專業的格式報告自己的研究計畫與成果。針對上述教學現場的問題，本人採取「翻轉教室」以及「專題式學習」兩種創新教學方法進行課程設計，簡述如下：

(1) 翻轉教室

本課程將傳統課堂授課之課程都錄影上傳 youtube (非公開，只有修課學生可以獲得密碼觀看) 並將連結置於課程網頁上，非同步授課的模式讓修課同學得以自由選擇適當時間聆聽。課程內容包含生物統計課程內容；由於本系學生在修這門課之前並沒有其他計畫或是論文撰寫

(本系只有一門博班的論文寫作課) 的修課機會，因此本人同時也在課堂上教導同學「計畫撰寫」以及「論文格式與撰寫」。非同步課堂所省下的時間我們從事了下面幾點活動：(1)Q&A 時間、(2)小考、(3)助教軟體演習、(4)與本人討論專題、以及(5)期中期末報告的時間。

為確保修課學生有確實觀看並理解教學影片內容，本人採用以下方法驗收觀影成效：

- 課堂 Q&A 時間：先用 Line 群組事前蒐集問題，由助教以及授課教師統一在課堂上回答
- 定期小考
- 期中考試

(2) 專題式學習 – 為本課程之重點活動規劃，內容將詳述於第三部分。

三、特殊創意/活動規劃

(承上)

(2) 專題式學習—研究計畫與研究報告撰寫

除了生物統計課程原有的「**問題設計、實驗規劃與收集數據；量化指標的建立；以及數據分析與解釋能力**」以外，我們使用專題式學習達成此一目標，具體作法如下：

- 1.在第一周進行分組，並要求同組同學能夠一同討論出一個「能夠用生物統計進行分析的研究問題」
- 2.要求同學團隊合作，在研究設計時就先使用國科會的格式「撰寫研究計畫」、並在期中口頭報告，同時也安排「同儕審查」，讓他組同學仿照國科會的計畫審查要點修改，希望能夠有系統的評論他組同學在「創新性」、「重要性」、「可行性」等項目有足夠的陳述；並且給予有建設性的建議。並且會依照審查的品質進行評分。
- 3.在設計與分析階段，需要一至兩次與授課教師討論。
- 4.用期刊論文的格式撰寫研究結果報告。
- 5.於期末口頭報告研究結果，並如同上述期中計畫報告一樣進行同儕審查。

以上的教學場域在 (1) 非同步線上課程以及 (2) 教室進行，在安全上應無任何疑慮。

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在各行各業中的應用日益廣泛，對數據分析和統計能力的需求大幅增加。生物醫學領域也不例外，數據驅動的研究和應用成為主流。這一趨勢強調了掌握生物統計學技能的重要性，因為這些技能是理解和應用數據科學與人工智慧的基礎。
2. **精準醫療與個性化治療**：現代醫學越來越重視精準醫療，這依賴於大量的個人基因組、表型和環境數據進行分析。生物統計學在這一領域發揮了重要作用，幫助研究人員分析和解釋複雜的生物醫學數據，以制定更為精確的診療方案。
3. **大數據和生物資訊學的發展**：隨著基因測序技術的進步和醫療數據的數字化，大規模生物醫學數據的產生速度飛快。生物資訊學與大數據技術的結合，使得生物統計學成為研究和應用這些數據的關鍵工具。具備這些技能的專業人士在市場上將非常搶手。

本課程之關聯性

1. **問題設計、實驗規劃與收集數據**：在快速發展的生物醫學領域，能夠設計有效實驗並收集可靠數據的能力至關重要。本課程教導學生如何設計實驗並收集數據，確保研究結果的有效性和可靠性，這些技能在精準醫療和生物技術公司中極具價值。
2. **量化指標的建立**：生物統計學課程教導學生如何開發和應用量化指標，以評估生物醫學研究的成果。這些技能對於從事醫療數據分析、公共衛生研究和生物技術研發的專業人士來說，都是不可或缺的。
3. **數據分析與解釋能力**：隨著生物醫學數據的激增，能夠分析和解釋大量數據的能力成為核心競爭力。本課程強調數據分析技能，使學生能夠有效處理和解釋複雜的生物醫學數據，這對於從事生物醫學、醫療大數據分析以及製藥公司數據分析的人員尤為重要。

總之，本生物統計學課程通過培養學生的數據分析、實驗設計和數據解釋能力，緊密對應了現代生物醫學領域的市場需求，並為學生在數據驅動的未來科學和醫學研究中打下堅實的基礎。

五、整體活動執行成果效益

質化成果

這門「生物統計學」課程的整體活動執行成效顯著，為學生帶來了豐富的學習成果和多方面的效益。首先，課程成功地培養了學生的數據分析能力，使他們能夠靈活應用統計方法來解決生物醫學研究中的實際問題（本門課程提供的資料為人類腸道細菌基因體序列，學生若手

邊有生物醫學相關資料也歡迎其使用)。透過問題設計、實驗規劃和數據收集訓練，學生們掌握了在實驗中設計針對性問題和收集可靠數據的技能，這對他們未來的研究工作大有幫助。其次，課程強調量化指標的建立和應用，幫助學生理解生物學家如何通過指標來評估實驗結果，並強調計算 P-值的重要性，學生因此了解統計方法與生物醫學知識的關聯性。

學生們普遍反映彈性學習方式和可重複觀看的教學影片極大地提升了他們的學習效果，尤其對於沒有生物背景的學生，這些措施使得他們也能夠順利掌握課程內容。此外，教師的教學技巧和清晰的講解贏得了學生的高度評價，增強了他們的學習興趣和積極性。本人在授課以及與學生互動的過程中也更加了解學生的需求（考完試立即檢討，學生可以更有效率理解錯誤原因）以及學習的盲點（如外系修課學生先備知識較為不足以及無法將統計學與其他生物醫學課程做串連等），此為非常寶貴之經驗，有助於下學年做更完整的規劃。在最後一節課堂本人歡迎同學輪流上台發表本學期課程的心得和建議，提供了對本人教學方法的即時回饋，學生很喜歡本門課的一大原因之一為同一教學內容的中英文課程本人皆有錄製，對於英文不熟悉的學生來說，兩種影片可以互相對照，對於專業用語的英文能夠快速上手。

總體來說，這門課程不僅提升了學生的專業能力和學術素養，還加強了他們在生物醫學研究中的應用能力，為他們未來的職業發展奠定了堅實的基礎。

量化成果

每位學生在修課完成後之成果：

(1) 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%

六、多元評量尺規

1. 期中考(40%)。
2. 期中研究計畫書 (20%)：依據學生所設定之研究問題，檢視其問題之重要性、創新性以及研究方法之可行性。

3. 期中研究計畫審查報告書(10%)：除了自己的報告書，同時也有「同儕互評」，藉由審視他組撰寫報告的方式，當作自身進步的借鏡以培養行文撰寫的能力。同儕互評也同時列入審查評分的項目。將根據審查的品質與是否有給出妥善的建議給予評分。
4. 期末研究結果報告(20%)：依據學生所撰寫之期末報告，審視其內容是否有符合研究各項要素(如：摘要是否有清楚描述研究重點以及結果、研究方法是否有清楚描述每個變項的定義、測量方法以及分析策略等)。同時也設定與期中報告計畫書一樣的「同儕互評」給分機制。
5. 結果報告審查報告書(10%)：寫作指引同「期中研究計畫審查報告書」

期中考以外各種計畫/報告的指引與評分準則 (每個項目用 0、0.5、1 來進行評分)：

- 是否有依照格式規範撰寫
- 摘要是否
 - ◆ 有清楚描述研究重點以及結果
 - ◆ 能夠只看摘要就知道這份研究報告要研究的內容，以及結果和結論
- Introduction
 - ◆ 是否有強調這個研究主題的重要性
 - ◆ 是否有包含至少兩篇的過去相關研究，並簡述之
 - ◆ 是否有 Gap Sentence，清楚描述目前研究的問題是沒有人研究的，並且說明其重要性
 - ◆ 是否有清楚定義研究問題，以及可能的假說
- Method 是否有
 - ◆ 有清楚描述每個變項的定義、測量方法以及分析策略
 - ◆ 是否能夠只看 method 就能夠複製整個研究
- Result 是否有
 - ◆ 客觀陳述數據資訊
 - ◆ 包含到主觀的判讀(不應該有)
- Discussion 是否包含
 - ◆ 研究的重要性與創新性
 - ◆ 和過去相似研究的優劣比較(方法與結果兩方面)
 - ◆ 研究的限制與 future work
 - ◆ 清楚做出研究結果的結論
 - ◆ 以上結論是否有針對 introduction 最後一段提出的研究問題給出答案
 - ◆ 是否陳述這個結論對於學術、社會、經濟等層面造成重大的影響
- 參考文獻是否格式一致且清楚詳列

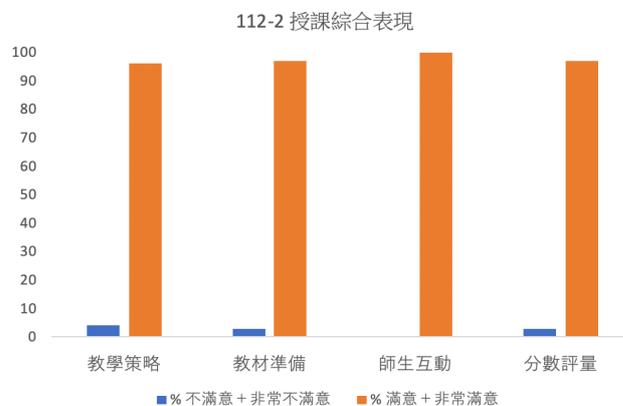
七、學生整體意見與回饋（整體活動滿意度、文字意見回饋等）

學生對於課程給予了非常正面的回饋，具體包括以下幾個方面：

1. **彈性學習方式**：學生喜歡課程提供的彈性學習方式，能夠按照自己的節奏進行學習，這對於他們的學習效果有很大的幫助。
2. **影片可以重複觀看**：課程影片可以重複觀看，這幫助學生更好地理解 and 消化課程內容。對於一些難點和重點，學生可以反覆觀看，確保掌握。
3. **老師聲音好聽**：學生反映老師的聲音很好聽，這提升了聽課的舒適度和專注度，使學習過程更加愉快。
4. **無生物背景也可掌握課程內容**：即便是沒有生物背景的學生，也能夠掌握課程內容，這說明課程設計和教學方法非常有效，能夠兼顧不同背景的學生需求。
5. **老師教學技巧**：學生認為老師的教學技巧很好，能夠清晰地講解複雜的概念，使得學習過程更加順暢。
6. **分析數據的活動**：課程中的數據分析活動讓學生更能掌握生物統計在學術研究中的角色，提升了他們對這門學科的興趣和理解。

學生好評

112-2 共42人修課
去除沒有意見的同學，
約占全班20%



以下為節錄學生回饋意見：



八、檢討與建議

由於 0403 的花蓮大地震，許多課堂或討論必須改為線上，導致以下幾個執行困難處及問題：

1. **學生提問的踴躍度下降**：由於課堂轉為線上進行，學生在課堂上的提問和互動有所減少，影響了課堂的活躍度和互動性。
2. **課堂參與度降低**：線上課堂相比實體課堂，學生的參與度有所下降。這可能是因為缺乏面對面的交流，學生在家中參與課堂活動時，容易受到其他因素的干擾。
3. **教師難以全面掌握學生理解程度**：在線上教學環境中，教師較難即時觀察學生的反應和理解情況，這對於即時調整教學方法和內容造成了一定的困難。

預計下學期全面恢復實體上課之後，這些問題將不再存在，學生提問和參與度將會恢復到正常水平，教師也能更好地掌握學生的理解情況。

九、活動精彩剪影 (請檢附二至四張活動照片，並予以簡述)



學生自行觀看教學影片之後於課堂的第一次小考



本次小考作答正確率 80%以上者佔全班 90%



期末專題報告結束之後教師與學生合影



學生分組進行期末專題報告, 成果發表後接受提問