

教育部教學實踐研究計畫成果報告
Project Report for MOE Teaching Practice Research Program

計畫編號/Project Number：PHE1110018

學門專案分類/Division：民生

計畫年度：☒111 年度一年期 ☐110 年度多年期

執行期間/Funding Period：2022.08.01 – 2023.07.31

翻轉教學及分組合作培訓在生物統計學習成效評估

Curriculum Evaluation of Flipped Teaching and Enhanced Cooperative Learning in



計畫主持人(Principal Investigator)：吳鴻程

協同主持人(Co-Principal Investigator)：朱惠鈴

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：嘉南藥理大學/食品科技系

成果報告公開日期：☐立即公開 ☒延後公開（統一於2025年7月31日公開）

繳交報告日期(Report Submission Date)：2023年9月11日

翻轉教學及分組合作培訓在生物統計學習成效評估

Curriculum Evaluation of Flipped Teaching and Enhanced Cooperative Learning in Biostatistics Classroom

一. 本文 Content

1. 研究動機與目的 Research Motive and Purpose

生物統計以數學為基礎，經由分析數據及邏輯判斷，推論議題結果。以食品科技系為例，生物統計銜接品質管制及食品分析與檢驗等相關課程，有助學生在校考取相關技能證照（如食品檢驗分析乙級證照）、未來職場品質管制與產品研發及學術研究數值探討，皆需要應用生物統計，是實用性知識。然而學生認為生物統計數學難理解，課本內容除了數字外，尚有奇異的公式及對照表，是冰冷的硬科學，對學習感到焦慮（粘美玟、程姿螢、吳俊育，2021）。目前教育現場因大學入學管道多元化及少子化，造成學生學生資質迥異及數理基礎薄弱現象，加劇生物統計教學的困境。學生普遍缺乏學習動機，學期初學生先低頭滑手機，不帶教材，到學期中後轉變成常態曠課，學習意願及態度低落，無法達成學習成效。當學生來源多樣化，所學先備專業也不盡相同，如何因材施教是首要思索的重點（張媛甯，2020；劉一字，2021）。109 年「生活與職場中的生物統計」計畫，導入分組合作及問題導向教學方法，學生投入學習程度、持續學習熱忱、考試成績及教師教學評量，皆顯著高於對照組。但是教學回饋分析顯示「學生同儕學習良好互動性」及「課程內容安排難易適中」，仍需要改進，表示有潛在不明原因，阻礙學生學習活動。本計畫要改善上述二項問題其原因如下：

（一）學生同儕學習互動性不佳問題：

由觀察各組討論過程、專題上台口語報告的情感互動及身體語言表達，顯示各組的分組合作表現各有差異。教學過程中有組長反映少數同學屢勸不聽，不參加課程活動，不執行分配的工作，想要辭去組長任務；有些同學反映無法與組員和睦相處，想要換組學習，顯示學生分組合作精神仍需要培訓。分組合作及問題導向教學方法，學習核心是各團隊組長，影響團隊學習成效及和睦相處。當組長合作技巧不足，或組員缺乏學習積極性，阻礙分組合作及問題導向教學學習成效。

（二）課程內容安排難易不適中問題：

問題導向教學在學期中進行口頭敘事統計報告；學期末進行口頭推論統計報告，由易入難，循序漸進，讓多組學生生活用生物統計，需要增加教學時數，造成教師及學生教學時間及教室安排的困擾。因「生活與職場中的生物統計」專題報告，需要活用雙樣本推論，課程教學需要教授兩族群統計估計與假設檢定，包含不易了解的假設檢定制定、 Z 、 t 、 F 分配意義及計算，對學生是較艱深的內容，而且要實際應用在專題報告。課程時間落在學期後半段，短時間教授大量艱深的內容，造成學生無法充分了解，在學期末推論統計報告，常發生誤用公式及錯誤推論，多次修改報告的學習困境，增加學生學習挫折感。

2. 研究問題 Research Question

台灣目前教學環境因少子化趨勢及多元入學管道，常遇到學生數理基礎薄弱，及學生資質迥異的教育困境，造成學生學習生物統計成效不佳。109 年「生活與職場中的生物統計」計畫，導入分組合作及問題導向教學方法，學生學習成效顯著高於對照組。但是教學回饋分析

顯示「學生同儕學習良好互動性」及「課程內容安排難易適中」，仍需要改進。本計畫要分析上述二項問題及其改善方法如下：

(一)、學生同儕學習互動性不佳問題：

教學回饋分析顯示學生分組合作精神仍需要培訓。分組合作及問題導向教學方法，學習核心是各團隊組長，影響團隊學習成效及和睦相處。當組長合作技巧不足，或組員缺乏學習積極性，阻礙分組合作及問題導向教學學習成效。藉由組長合作技巧培訓與學習歷程，分析各組影響學習因素及改善情況。

(二)、課程內容安排難易不適中問題：

因問題導向學習「生活與職場中的生物統計」二次多組專題報告，排擠上課時間，且需要活用雙樣本推論，課程教學需要教授兩族群統計估計與假設檢定，對學生是較艱深的內容。上課時間不足，倉促教授大量艱深的內容，造成學生無法充分了解，在學期末推論統計報告，常發生誤用公式及錯誤推論，多次修改報告的學習困境，增加學生學習挫折感，造成學生回饋「課程內容安排難易不適中」。藉由研發數位影音教材，實施翻轉教學，解決實體上課時間及空間限制的困境。翻轉教學讓教學有彈性，學生學習應用高層認知能力，有效改善上課時間不足困境。上課時間觀察、引導及評估學生分組學習；回答學生學習問題，改善「課程內容安排難易不適中」問題，特別是理解上有困難的資源生及因沒有志同道合的同學，因編組要求強迫編在同組，組長較難協助的學生。

3. 文獻探討 Literature Review

109 年教育部教學實踐研究計畫「生活與職場中的生物統計」，教學回饋分析顯示「學生同儕學習良好互動性」及「課程內容安排難易適中」，仍需要改進，表示有潛在不明原因，阻礙學生學習活動。藉由文獻的探悉，了解分組合作學習核心因素及翻轉教學，以改善「學生同儕學習良好互動性」及「課程內容安排難易適中」教學問題。

(一)、分組合作學習

Parker(1985)將分組合作學習定義為，在學習環境中，提供一個合作的學習環境，讓學生在異質小組中與同儕共學生習，彼此互相支援，最後共享成果，並藉此合作的學習環境中，培養更多的合作行為。「分組合作學習」是一種教學方法，在兩個以上的人，透過彼此的互動與互助，知能分享以及責任分擔，達成共同學習任務或共同學習目標（張新仁等人，2013）。分組合作學習具有以下功能：(1)減緩學生學習差異：分組合作學習通常以學生能力異質分組，讓能力佳的學生照顧能力較差的學生，或讓經驗豐富的學生協助沒有經驗的學生進行學習，不同特質的學生各盡所能，各得其所，適性發展及尊重差異(黃政傑與林佩璇，1996)；(2)增加學生參與感及學習動機：分組合作學習以學習者為中心，提供學生主動思考，取代教師主導的教學型態，讓學生由被動聽講學習轉變為主動積極參與學習（張媛甯，2020）；(3)激發學生的學習潛能：每個學習個體具有不同的學習潛能，經由個體觀察、體認及教學能有不同程度的激發作用，而在合作學習情境，激發學習系統由教師擴展到同儕之間，以學生常用的溝通方式講解，彼此協助有效學習，達到事半功倍功效。採用合作學習便是提供一種學習鷹架，使得同儕教導成為老師的小幫手，如虎添翼，激發學生的學習潛能。同時，學會也未必需要老師教完。如果經由同儕的教導使得組員學會如何有效學習，那麼，老師就不必再忙著趕教學進度了（張新仁等人，2013）。

分組合作學習已發展出多種活潑的型態（Johnson, Johnson, & Stanne, 2000），依適用的教學情境大致分為三大類：(1)適用於促進同儕之間分享與討論；(2)適用於協助學生精熟上課內容；(3)適用於引導小組進行主題探究，每大類可再細分不同的策略，研究者可根據教學目標、學生特質，靈活運用兩種以上的合作學習策略。分組合作學習雖有多種執行策略，歸納具有共同的特色為：(1)常採異質分組；(2)學習過程重視正向的相互依賴；(3)學習結果強調個別負

責；(4)成功機會均等；(5)加強合作技巧（黃政傑、林佩璇，1996；張新仁等人，2013）。合作技巧是影響分組合作學習成敗的關鍵的因素，合作也是藉由教學活動要培育學生應具備的核心就業力。每位學生與人合作的認知不同，若不指導合作技巧，學生可能不表達自己想法，或是堅持自己想法，無法達到互信互諒，進而影響「學生同儕學習良好互動性」。因此，在實施分組合作學習之前，教師要優先明確教導學生合作技巧。鼓勵同學參與小組活動，欣賞組員的表現，讓成員之間能互相信任、組員能針對主題發言，清楚表達意見、樂於分享自己的想法與搜集到的資料。當組員有不同看法時，能在充份討論後，協調出可以相互理解或共同認可的意見(Bain, Lancaster, & Zundans, 2009)。學生成熟的合作技巧，可以讓學生更有效參與分組合作學習，發揮群策群力，提升學習成效。

(二)、翻轉教學 (flipped teaching)

教師的教學熱忱、專業及科技的進步，是促進教學改革的動力。2007年在美國科羅拉多州的兩位高中化學教師Bergmann及 Sams，為了幫助某些運動員學生因經常為了比賽或練習而無法上課，將上課內容錄製教學影片建置在網路上做為補救學習之用，讓運動員學生趕上全班進度(郝永歲，2015)，與新冠肺炎疫情期間，全國改為遠距教學有相同的功效。因為教學影片已經建置在網路，兩位教師為了善用錄製的影片，具創意性改變上課方式，要求學生在上課前自行觀看教學影片，上課不再教授課程，而在課室中與學生共同解題、完成作業。課程教學結束，發現不只運動員學生的學習不再落後，其他學生上課時也更加投入，故將調整教師講解和學生作業的時間的教學方法名為「翻轉教室」(flipped classroom)

(Bergmann & Sams, 2012)，又稱為翻轉教學 (flipped teaching)。翻轉教學的價值，在於把課堂時間變為工作坊型式，學生依教師教學影片內容，測試對知識的吸收程度及能力，同儕在教學活動中互動，教師成為資源供應者並鼓勵學生個別探究或協同工作。教師依學生學習特性建議合適的方法共同學習，並了解其學習情況及困境，把理解上有困難的學生及時輔導，一起解決問題(黃政傑，2016)。

黃政傑(2016)歸納翻轉教室在教學上有多項助益作用：

- (1). 翻轉教學可幫助忙碌和奮鬥中的學生。
- (2). 翻轉教室讓教師教學有彈性
- (3). 翻轉教室促進學生對學習的控制
- (4). 翻轉協助各種能力的學生邁向卓越
- (5). 翻轉可促進師生互動並增進對學的了解
- (6). 翻轉改變教室管理

翻轉教室的執行方式，常依教師教學特性及專業，形式多變。Hamdan, et al., (2013) 提出翻轉教室(FLIP)四個關鍵因素，F代表有彈性的學習環境 (Flexible environments)、學生為中心的教學 (Learner centered)、有目的之學習內容 (Intentional content) 及教師必須具有專業的知能與態度 (Professional educator)。翻轉教室是將傳統教學講演和課後作業兩個教學程序倒轉的一種教學模式，課程內容同學在課餘時間自主學習，上課教學時間則讓學生共同討論合作學習，增進同儕互動及教導增加，學習應用、分析、評鑑和創造等高層認知能力的機會增加(Marshall, 2013; Marshall and DeCapua, 2014)。黃政傑(2016)說明翻轉教學要能成功達到預期的教學目標，在教學設計要注意二個面向：課外非上課時間同學觀看教學影片的成效，及課內上課時間的教學活動內容及方式。

(A) 課外非上課時間同學觀看教學影片的成效

翻轉教學要能運作成功，必備條件是學生一定要先觀看教學影片，若無法完成會出現問題(Butzler, 2014)。要達成翻轉教學基本目的，教師要研發合宜的教學影片。數位科技的高度發展及教育部數位課程認證的推廣，在錄製教學影片已經沒有技術性的問題，但是影片內容切合教學主題及教師教學風格，會影響學生長期觀看影片的意願，是教師要精進教學方法的重點。另一個重點是多元思考學生課前預習的教材及誘因。教學影片可以自製，也可提供網路上(如youtube)與課程相關的教學、應用實例、時事，讓影片不是只有教師的聲音及影像，

同時可以導引出同學在課內上課時間討論的主題。上課時間抽問同學影片內容、相關問題及平時小考等，只要完成工作內容，就給同學加分鼓勵，能了解同學上課前預習教學影片情形及同學學習困難所在，而加以澄清或強化。

(B)課內上課時間的教學活動內容及方式

上課教學活動內容課，除了練習精熟，還要有延伸或補充。課程活動多元設計，例如小組討論、辯論、資料蒐集分析、論點歸納、問題解決、實作實驗等。經由學生分組合作學習，透過特定教學主題，提升學生高層次認知能力的訓練，讓學生有深度的學習。

傳統學生學習方式是課前預習、專心上課聽講及課後溫習，屬個人學習為主。在數位資訊普及時代，大學生智慧型手機不離身，住處尚有電腦、平板、及其它資訊設備。網路的便利性，自然形成科技結合的自導式學習（self-directed learning），現在的學生有問題，會直接到網路論壇提問尋求協助，或是 Google 一下，得到回答，再挑選合宜的解答，依自己需要的時候，利用媒體去學習或解決問題。順著教學環境的改進，教育機會更加普及，也是翻轉教學普及的原因(Frydenberg, 2012)。

4. 教學設計與規劃 Teaching Planning

(一)、生物統計的教學方法：

生物統計是以數學為基礎的實用性課程，依本系學生的資質特性，教學儘可能減少數學公式及原理推論演算，而以實際統計資料為範例，經由主題假設，計算過程及判斷邏輯推演，說明生物統計原理及其應用方式，使學生了解生物統計學之特性與原理。每次課程結束，依授課內容，指派課後習作，且下次上課皆會有平時考，誘發同學持續學習課程。本研究為準實驗設計，一班為對照組；另一班為實驗組。對照組為傳統課堂講述及解題示範，學生不分組別自由選座位。實驗組則實施多元教學策略，依學生心理、教學環境及教學方法等多元設計，做中學的問題導向學習為教學活動主軸，搭配分組合作學習、友善學習環境及翻轉教學等多元教學策略，以學生活用生物統計為教學目標。實驗組教學方法：依興趣相同建立友善的團隊學習，讓資優同學當任教學小老師，形成分組合作學習模式，且在翻轉教學協助教師輔導同組同學，能有效提高同學學習意願，減少曠課率。生物統計以實用為前提，學習只是過程，課程設計學生觀察生活中及職場中有興趣的主題，以生物統計為工具，探討「生活與職場中的生物統計」的問題導向教學，訓練同學具備生物統計學之觀念並加以應用。學習成果分享讓同學了解生物統計應用的多樣性，不同主題如何選用不同統計方法，優秀的主題分享，讓同學能有見賢思齊的典範，有缺陷的主題分享，讓同學有再次思考的機會，由錯誤中學習，避免同學再次犯錯，見不賢而內自省。同時訓練同學團隊分工合作、表達力及批判能力，整體提昇全班同學的學習成效，達到團體教學功能。

(二)、成績考核方式及學習成效評量工具：

本計劃以111學年度第2學期，本校食品科技系二年級同學開設必修的生物統計為主要課程範疇，共有兩班學生修讀。本研究為準實驗設計，一班為對照組，以傳統教學法教學；另一班為實驗組，進行多元教學策略教學。兩班學生成績考核方式及學習成效評量工具，其成績配分及說明如表1所示：

表1：學習成績配分表

成績考核方式	對照組	實驗組	學習成效評量工具
a. 期中考成績	30%	20%	文字筆試，評定同學專業能力養成，了解學生階段性學習成效。
b. 期末考成績	40%	20%	文字筆試，評定同學專業能力養成，了解學生階段性學習成效。

c. 平時成績	10%	10%	依同學出席，上課態度積極性，課程參與程度等平時表現評分之。
d. 分組合作學習	-	10%	預習線上教學影片時間及分組合作學習回饋。
e. 作業成績	10%	10%	因為有公告作業答案，同學只要寫出解題過程合理化，就給同學作業成績，以交作業次數為給分標準，鼓勵同學在課後或翻轉教學時能持續學習，累積學習成績。
f. 平時考試成績	10%	10%	計算題筆試，評定學生各單元學習情形。
g. 期中報告的述敘統計	-	10%	同儕互評：學習成果以上台口述發表，讓學生將課程所學，實際應用在同學有興趣的主題，全班同學各組的執行成果，由全班學生，依評分標準共同評分。
h. 期末報告的推論統計	-	10%	同儕互評：學習成果以上台口述發表，讓學生將課程所學，實際應用在學生有興趣的主題，全班學生各組的執行成果，由全班學生，依評分標準共同評分。

(三)、教學活動及教學場域

本計劃以111學年度第2學期，本校食品科技系二年級同學開設必修的生物統計為主要課程範疇，配合計畫實施「生活與職場中的生物統計」問題導向教學，進行職場實際樣本調查，以同時修讀111學年度第1學期食品加工實驗(一)班級為實驗組，進行多元教學策略教學，教學場域為學校食品加工廠及職場環境，而生物統計課程教學場域為教室。111學年度第1學期及第2學期課程進度、教學活動如下：

(1). 111學年度第1學期：

(a). 食品加工實驗(一)，進行食品愛心義賣及產業職場統計調查。

(b). 研發數位影音教材：依翻轉教學相關課程內容，將課程內容、作業解題過程及具統計功能計算機操作過程，製成數位影音教材，建置在學校網路大學。

(2). 111學年度第2學期：實驗組「生物統計」課程各週課程進度及教學活動，如表2。

表2：生物統計各週課程進度及教學活動

週別	課程內容	實驗組教學活動
第01週	課程介紹、基礎數學測定與分組	說明課程進度與計劃執行的關聯性、說明合作技巧內容、翻轉教學方法、基礎數學能力測定、完成分組學習團隊
第02週	簡介生物統計及緒論	講述教學
第03週	族群與樣本及取樣方法	決定各組研究主題名稱
第04週	敘述統計：集中度	講述教學
第05週	敘述統計：分散度	繳交各組資料收集情形，及檢視原始抽樣數值
第06週	簡單直線迴歸	翻轉教學:討論及製作期中敘述統計報告
第07週	簡單直線相關	翻轉教學:期中敘述統計報告發表
第08週	機率分布	講述教學

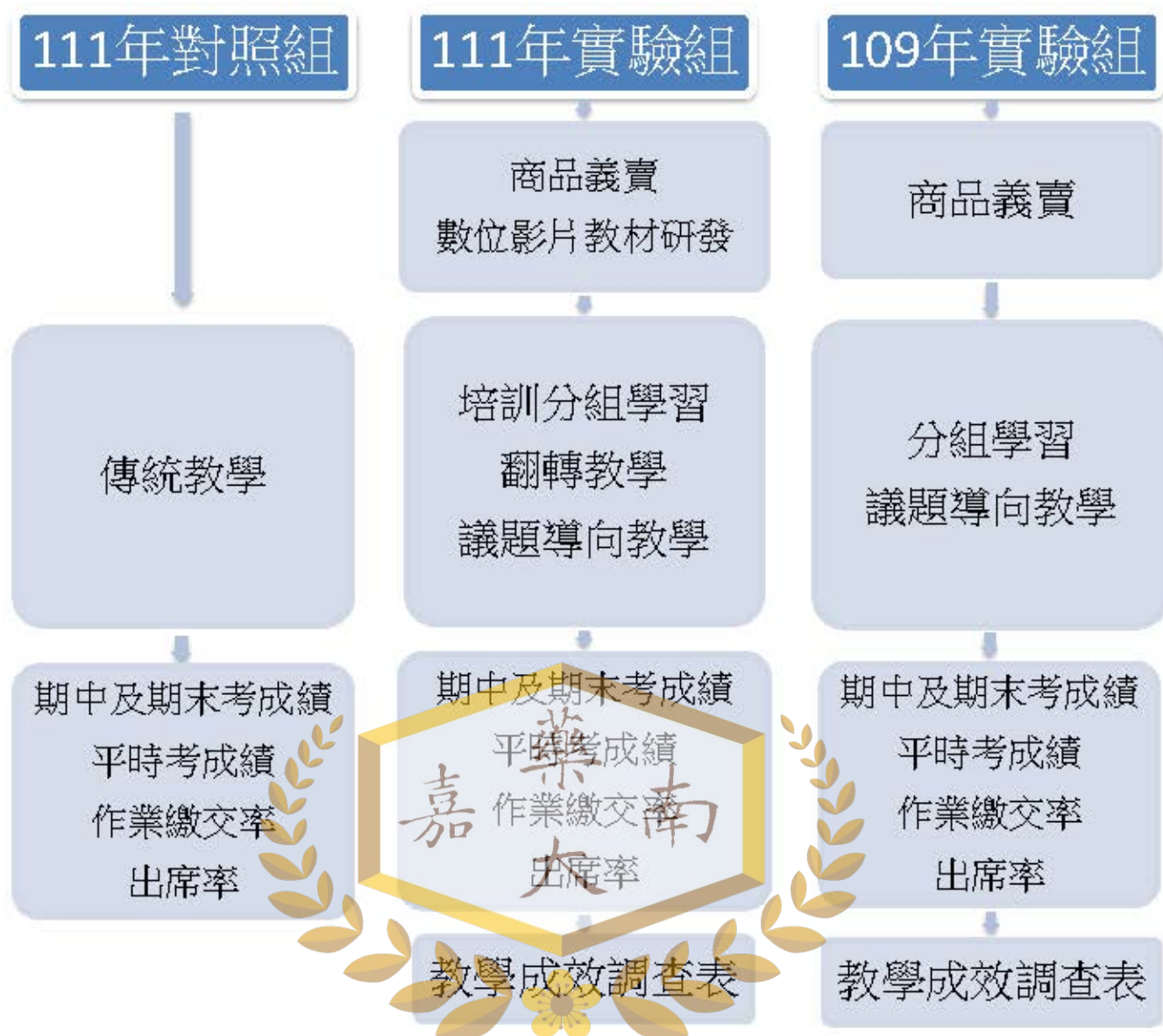
第09週	期中考	考試
第10週	常態分布	講述教學
第11週	區間估計	翻轉教學:
第12週	假說檢定	翻轉教學:
第13週	族群平均數的檢定	翻轉教學:
第14週	檢定與信賴區間之關係	翻轉教學:
第15週	兩配對族群平均數差統計推論	翻轉教學:
第16週	兩獨立族群推論及F分布	翻轉教學:討論及製作期末推論統計報告
第17週	變異數分析	翻轉教學:期末推論統計發表
第18週	期末考	考試

5. 研究設計與執行方法 Research Methodology

本計畫延續前期研究架構，新增組長合作技巧培訓與學習歷程分析，及研發數位影音教材，實施翻轉教學，改善「學生同儕學習良好互動性」及「課程內容安排難易適中」問題，讓學生活用生物統計，增進學習成效。

(一)、研究架構

本研究為準實驗設計，兩班學生的教學進度、課程內容、作業及考題皆相同，課程結束，依授課內容，指派課後習作，為下次上課平時考試範疇。對照組為傳統課堂講述及解題示範。實驗組則實施多元教學策略，依學生心理、教學環境及教學方法等多元設計，做中學的問題導向學習為教學活動主軸，搭配合作學習及翻轉教學活動等多元教學策略，學期課程結束分析對照組、實驗組及前期實驗組學生學習成效之差異，配合教學成效調查表，討論影響學生學習的因素，計畫研究架構如下：



(二)、研究範圍

本計劃以 111 學年度第 2 學期，本校食品科技系二年級同學開設必修的生物統計為主要課程範疇，配合計畫實施「生活與職場中的生物統計」問題導向教學及翻轉教學，以同時修讀 111 學年度第 1 學期食品加工實驗(一)班級為實驗組，以義賣商品活動，建立職場實況，進行職場實際樣本調查；另一班為對照組，以傳統教學法教學。教材選用國立屏東科技大學生物統計小組彙編的生物統計學，數位影音教材及學生典範報告等補充資料，公告在學校網路大學。學習評量為多元評量(表 1)，以統計分析差異；配合學習歷程及學習調查問卷等質化分析，討論各組影響學習因素及改善情況。組長與教師成立教學社群，及時反映及解決問題，該問題為翻轉教學討論主題。

(三)、研究方法與工具

本計畫延續前期問題導向教學研究架構，新增作技巧培訓與學習歷程分析，及研發數位影音教材，實施翻轉教學，分析學生學習成效量化及質化結果，探討本期實驗組與對照組及前期計畫結果的學習差異，如表 3 所示，依不同面向，進行資料蒐集。

(a)基礎數學能力調查及決定組長名單：以數學加減乘除四則運算及邏輯判斷為主，對學生基礎數學能力進行調查(附件1)，基本數學能力測定最高分者為各組組長，上課時適時協助同學，解決疑惑。分析對照組與實驗組基本數學能力成績，以判斷兩組實驗在基礎數學能

力是否相當，減少同學先天基礎數學能差異造成研究誤差。

(b).教學成效前期調查：了解同學學習生物統計前的信心度、心理憂慮程度，及對團體合作與問題解決的認知，參考張德銳(張德銳，2016)及張新仁等人(張新仁等人，2015)報告，編修成教學成效前期調查表(附件2)，於第1堂課施測。

(c).每週同學出席率：佔學業成績10%，若同學無法接受授課方式及內容時，會變成曠課，無法達成學習成效。因材施教於適當教學方法，同學授課能了解生物統計意涵及應用方式，學有所得，熱於授課學習，故以同學出席率分析誘發同學學習動機。

(d).每週同學繳交作業率：每週會指派教學內容相關作業，訓練同學課後持續學習，亦佔學業成績10%，分析同學繳交作業率，判定同學在課後能持續學習，累積學習成績。

(e) 組長合作技巧培訓及每週學習歷程：學生分組合作素養是翻轉教學關鍵因素，課程培養學生(特別是組長)「合作技巧」，促進組員共同學習的人際互動行為或語言。參考張新仁分析合作技巧(張新仁等人，2015)，可分為：(1).專注參與合作學習時，不做其他事(2).傾聽聽人發表意見，能注視著說話的人，不插嘴(3).輪流發言讓每個人都有公平發表意見的機會(4).掌握時間能設定並提醒時間限制(5).切合主題能針對主題發言，避免離題(6).主動分享能樂於分享自己的想法與搜集到的資料(7).互相幫助能適時協助組員；遇有困難時能主動求助(8).互相鼓勵能鼓勵同學參與小組活動，能欣賞組員的表現(9).對事不對人不人身攻擊，就事論事(10).達成共識，組員有不同看法時，能在充份討論後，協調出可以相互理解或共同認可的意見。開學第一堂課，向學生說明合作技巧內容，學習期間的組長會議及社群，示範合作技巧及教學方法，助於合作學習及翻轉教學，組長填寫分組合作學習歷程紀錄表(附件3)，發問及解答的同學加平時分數，以資鼓勵同學學習，同時了解學生學習過程及問題，適時調整課程難易度或改善教學策略。

(f). 翻轉教學：說明翻轉教學方法及步驟，教導學生如何使用網路大學及各週數位影音教材內容及重點。學生在課餘時間需先預習數位影音教材內容，上課先平時考，評估學生觀看學習數位影音教材成效，同時誘發學生預習數位影音教材。藉由分組合作討論平時考、作業內容及準備專題報告，發揮同儕學習，精熟課程內容及創造高層認知能力。

(g).平時考試成績：為了誘發同學課後溫習課業，撰寫作業，有效應用團隊學習，每週上課前10鐘，進行平時隨堂考試，分析同學各教學單位學習成效。

(h).期中與期末考試成績：分析同學期中與期末，二階段學習成效。

(i).敘述統計及推論統計口頭報告：開學第1堂課向同學說明「生活與職場中的生物統計」上台口頭報告的教學活動，紀錄同學生物統計報告學習歷程，評估同學應用生物統計實況。

(j)問題導向學習教學成效後期調查：了解同學學習生物統計過程，學生學習反思及學習成效質化表現，參考張德銳報告(張德銳等人，2016)、張新仁等人(張新仁等人，2015)及黃志雄報告(黃志雄，2015)編修成問題導向學習教學成效後期調查表(附件4)，於期末施測。分析教學成效前期調查表，及教學成效後期調查表，探討同學主觀學習回饋。

表 3:教學成效資料蒐集分項表 (V 代表蒐集資料，X 代表不蒐集資料)

資料蒐集內容	控制組	實驗組	蒐集目的
a.基本數學能力調查(表五)	V	V	分析組間數學能力差異性
b.教學成效前期調查(表六)	X	V	分析教學前同學對生物統計的認知
c.每週同學出席率	V	V	分析誘發同學學習動機
d.每週同學繳交作業率	V	V	分析同學持續學習熱忱
e.每週觀看數位影音教材時數及翻轉教學學習歷程(表七)	X	V	了解學生預習課程、分組合作學習過程及問題
f.平時考試成績	V	V	分析同學平時學習成效
g.期中與期末考試成績	V	V	分析同學期中與學期末，二階段學習成效

h.敘述統計口頭報告(表九)	X	V	了解同學應用生物統計資料搜集的敘述統計
i.推論統計口頭報告(表十)	X	V	了解同學應用生物統計的推論統計
j.教學成效後期調查(表十一)	X	V	分析教學後同學對生物統計的認知

(四)、資料處理與分析

本計劃研究對象分成：多元教學法的實驗組、傳統教學法的對照組，及上期計畫結果三群資料。實驗資料處理與分析方法，分成量化資料及實驗組的質化資料兩大類：

(a). 量化資料：依據表四資料，包含基礎數學能力、同學出席率、同學繳交作業率、平時、期中及期末考考試成績，利用獨立樣本 t 檢定，探討三群資料在學習表現及成效的差異。同時在實驗組以問卷調查蒐集資料(附件 2 及附件 4)，採 5 分計分（非常同意為 5 分，非常不同意為 1 分），以成對樣本 t 檢定，探討學生學習成效，學期初到學期末的變化差異。

(b). 質化資料：質化資料只在實驗組以問卷調查蒐集，教學成效前後期調查表資料(附件 2 及附件 4)，探討本期及上期計畫學生學習成效面向、教學活動成效面向及學習回饋之差異。同時由分組合作學習歷程記錄表(附件 3)，分析同學分組合作能力變化差異。

6. 教學暨研究成果 Teaching and Research Outcomes

(1) 教學過程與成果

(a).申請教育部課程數位認證

依翻轉教學相關課程內容，將課程內容、作業解題過程及具統計功能計算機操作過程，製成數位影音教材，建置在學校網路大學，以混合式網路教學授課進行翻轉教學。授課過程設計依教育部課程數位認證審查規範，共 5 項規範，20 項指標，撰寫數位學習課程認證自評表，112 年 8 月 28 日函送認證單位，如圖 1 所示。

圖 1：申請課程數位認證公文

嘉藥學校財團法人嘉南藥理大學 函	
地址：71710臺南市仁德區二仁路1段60號 聯絡人：李思賢 電話：06-2664911分機1512 電子郵件：manda626@mail.cnu.edu.tw	
71710臺南市仁德區二仁路1段60號	
受文者：本校吳鴻程副教授	
發文日期：中華民國112年8月28日	
發文字號：嘉圖字第1120012210號	
速別：普通件	
密等及解密條件或保密期限：	
附件：	
主旨：有關本校「生物統計」、「藝術與創意設計」及「視覺藝術鑑賞」等課程，申請教育部112年度第2梯次數位學習課程認證審查，請查照惠核。	
說明：	
一、依教育部「遠距教學交流暨認證網」認證申請須知辦理。	
二、旨揭課程，業經本校112年1月4日教務會議審查通過。	
正本：國立空中大學	
副本：本校圖書資訊館、本校吳鴻程副教授、本校呂姿瑩助理教授	

(b).蒐集一場義賣商品活動中，購買者年齡，性別，商品名稱、價格、數量等多樣資料，可供課程推論消費者購買行為，如表 4。

表 4：商品義賣，職場資料調查

																																																																									
業師協同教學	商品義賣協調會議																																																																								
																																																																									
商品義賣實況	消費者購買行為資料填寫																																																																								
III 年翻轉教學及分組合作培訓在生物統計學習成效評估 消費者購買行為調查 購買者姓名：_____ (範例：吳 X 程) 年齡：_____ 歲 性別： ☐ 男 ☐ 女 <table border="1"> <thead> <tr> <th>產品名稱</th> <th>元</th> <th>產品名稱</th> <th>元</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>☐ 牛舌餅 ☒ 大 ☐ 中 ☐ 小</td> <td></td> <td>☐ 抹茶餅乾</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>☐ 蜜糖土司</td> <td>20</td> <td>☐ 小西乾</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>☐ 麻糬麵包</td> <td>20</td> <td>☐ 雪 Q 餅</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>☐ 蛋黃酥</td> <td>40</td> <td>☐ 檸檬磅蛋糕</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>☐ 焦糖蘋果磅蛋糕 ☒ 大 ☐ 中 ☐ 小</td> <td></td> <td>☐ 百合銀耳養生飲</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>☐ 巧克力軟餅乾</td> <td>30</td> <td>☐ 布丁</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>☐ 茶香方塊酥</td> <td>20</td> <td>☐ 飲料 奶茶</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>☐ 香濃芝士圓餅</td> <td>20</td> <td>☐ 其他 巧克力餅乾</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table> 購買原因(可複選): ☐ 美味 ☐ 美觀 ☐ 便宜 ☐ 鼓勵學生 ☐ 愛心樂捐 其他原因: _____ 建議或鼓勵: _____ *** 感謝你的協助，讓學生能在职場應用生物統計 ***	產品名稱	元	產品名稱	元	☐ 牛舌餅 ☒ 大 ☐ 中 ☐ 小		☐ 抹茶餅乾	5	☐ 蜜糖土司	20	☐ 小西乾	20	☐ 麻糬麵包	20	☐ 雪 Q 餅	10	☐ 蛋黃酥	40	☐ 檸檬磅蛋糕	20	☐ 焦糖蘋果磅蛋糕 ☒ 大 ☐ 中 ☐ 小		☐ 百合銀耳養生飲	50	☐ 巧克力軟餅乾	30	☐ 布丁	10	☐ 茶香方塊酥	20	☐ 飲料 奶茶	20	☐ 香濃芝士圓餅	20	☐ 其他 巧克力餅乾	20	III 年翻轉教學及分組合作培訓在生物統計學習成效評估 消費者購買行為調查 購買者姓名：_____ (範例：吳 X 程) 年齡：45 歲 性別： ☐ 男 ☐ 女 <table border="1"> <thead> <tr> <th>產品名稱</th> <th>份量</th> <th>產品名稱</th> <th>份量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>☐ 牛舌餅 ☐ 大 ☐ 中 ☐ 小</td> <td></td> <td>☐ 抹茶餅乾</td> <td></td> </tr> <tr> <td>☐ 蜜糖土司</td> <td></td> <td>☐ 小西乾</td> <td></td> </tr> <tr> <td>☒ 麻糬麵包</td> <td>2</td> <td>☐ 雪 Q 餅</td> <td></td> </tr> <tr> <td>☒ 蛋黃酥</td> <td>1</td> <td>☐ 檸檬磅蛋糕</td> <td></td> </tr> <tr> <td>☒ 焦糖蘋果磅蛋糕 ☐ 大 ☒ 中 ☐ 小</td> <td>3</td> <td>☐ 百合銀耳養生飲</td> <td></td> </tr> <tr> <td>☐ 巧克力軟餅乾</td> <td>1</td> <td>☐ 布丁</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>☐ 茶香方塊酥</td> <td></td> <td>☐ 飲料</td> <td></td> </tr> <tr> <td>☒ 香濃芝士圓餅</td> <td>2</td> <td>☒ 其他 巧克力餅乾</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> 購買原因(可複選): ☐ 美味 ☐ 美觀 ☐ 便宜 ☒ 鼓勵學生 ☒ 愛心樂捐 其他原因: _____ 建議或鼓勵: _____ *** 感謝你的協助，讓學生能在职場應用生物統計 ***	產品名稱	份量	產品名稱	份量	☐ 牛舌餅 ☐ 大 ☐ 中 ☐ 小		☐ 抹茶餅乾		☐ 蜜糖土司		☐ 小西乾		☒ 麻糬麵包	2	☐ 雪 Q 餅		☒ 蛋黃酥	1	☐ 檸檬磅蛋糕		☒ 焦糖蘋果磅蛋糕 ☐ 大 ☒ 中 ☐ 小	3	☐ 百合銀耳養生飲		☐ 巧克力軟餅乾	1	☐ 布丁	1	☐ 茶香方塊酥		☐ 飲料		☒ 香濃芝士圓餅	2	☒ 其他 巧克力餅乾	1
產品名稱	元	產品名稱	元																																																																						
☐ 牛舌餅 ☒ 大 ☐ 中 ☐ 小		☐ 抹茶餅乾	5																																																																						
☐ 蜜糖土司	20	☐ 小西乾	20																																																																						
☐ 麻糬麵包	20	☐ 雪 Q 餅	10																																																																						
☐ 蛋黃酥	40	☐ 檸檬磅蛋糕	20																																																																						
☐ 焦糖蘋果磅蛋糕 ☒ 大 ☐ 中 ☐ 小		☐ 百合銀耳養生飲	50																																																																						
☐ 巧克力軟餅乾	30	☐ 布丁	10																																																																						
☐ 茶香方塊酥	20	☐ 飲料 奶茶	20																																																																						
☐ 香濃芝士圓餅	20	☐ 其他 巧克力餅乾	20																																																																						
產品名稱	份量	產品名稱	份量																																																																						
☐ 牛舌餅 ☐ 大 ☐ 中 ☐ 小		☐ 抹茶餅乾																																																																							
☐ 蜜糖土司		☐ 小西乾																																																																							
☒ 麻糬麵包	2	☐ 雪 Q 餅																																																																							
☒ 蛋黃酥	1	☐ 檸檬磅蛋糕																																																																							
☒ 焦糖蘋果磅蛋糕 ☐ 大 ☒ 中 ☐ 小	3	☐ 百合銀耳養生飲																																																																							
☐ 巧克力軟餅乾	1	☐ 布丁	1																																																																						
☐ 茶香方塊酥		☐ 飲料																																																																							
☒ 香濃芝士圓餅	2	☒ 其他 巧克力餅乾	1																																																																						
產品價格表	消費者購買行為資料																																																																								

(c).多元教學策略的學習評量研究結果，可分為量化及質化兩大類，及同學活用生物統計的專題報告，結果如下所示。

(c1).量化資料分析：

(c1-1) 每週同學出席率(誘發同學習動機)分析

生物統計以數學為基礎，相對其他課程是較須要理解及活用，若同學無法接受授課方式

及內容時，會變成曠課，無法達成學習成效。故因材施教於多元教學方法，同學授課能了解生物統計意涵及應用方式，學有所得，應會熱於授課學習。獨立 t 檢定分析週同學出席率，如表 5 所示，出席率從對照組平均 89.60% 提升至 111 年實驗組的 94.27%，並達統計顯著差異 ($p < 0.05$)，而 111 年實驗組的 94.27% 與 109 年實驗組的 94.06%，則沒有統計顯著差異 ($p > 0.05$)。由同學學習回饋中發現分組學習的固定座位，促進同學樂於上課的動力。分組學習的固定座位之教學回饋如下：

同學 1：分組我覺得非常的有成效，不會的可以詢問組員，組員之間就會互相扶持及幫助，而且還能一起進步，真的很有幫助！

同學 2：可以挑自己比熟的朋友這樣詢問比較輕鬆，我認為很有效率。。

同學 3：分組坐可以促進學習效率，會很積極的學習，不會的地方也可以詢問組員或組長。

同學 4：遇到不會的就能問組長就近討論，很方便，能提升自己的成績。

顯示分組學習的固定座位，誘發學生學習動機，持續學習熱忱。

表 5：同學出席率分析(n=17)

出席率	平均(%)	標準差(%)	獨立 t 檢定機率
實驗組(111 年)	94.27	3.75	
對照組	89.60	4.13	0.001
實驗組(109 年)	94.06	3.63	0.455

(c1-2).每週同學繳交作業率(同學持續學習熱忱)

每週指派教學內容相關作業，讓學生應察核課程所學，證印學習理解程度，訓練同學課後持續學習，分析同學繳交作業率，判定同學在課後能持續學習，累積學習成績，故分析學生繳交作業率如表 6 所示。學生繳交作業率平均值到由對照組 80.11% 增加到 111 年實驗組的 90.89%，且在統計上有的顯著差異 ($p < 0.05$)。而 111 年實驗組的 90.89% 與 109 年實驗組 94.06 在統計上沒有顯著差異 ($p > 0.05$)。

表 6：學生繳交作業率分析

繳交作業率	平均(%)	標準差(%)	獨立 t 檢定機率
實驗組(111 年)	90.89	2.52	
對照組	80.11	6.05	0.0003
實驗組(109 年)	91.84	7.40	0.3500

(c1-3).課程考試成績

翻轉教學活動，學生在課餘時間需先預習數位影音教材內容，上課先平時考，評量學生

觀看學習數位影音教材成效，同時誘發學生預習數位影音教材。藉由分組合作討論平時考、作業內容及準備專題報告，發揮同儕學習，精熟課程內容及創造高層認知能力。分析同學平時各教學進度學習成效及階段性期中考試成績，如表 7。平時考試平均成績從對照組 72.38 提升至 111 年實驗組的 81.54；期中考試平均成績從對照組 66.73 提升至 111 年實驗組的 75.60，兩者皆達統計顯著差異 ($p < 0.05$)。而平時考試平均成績及期中考試平均成績，在 111 年實驗組與 109 年實驗組，在統計上沒有顯著差異 ($p > 0.05$)。提升學業成績的原因，學生翻轉教學的學習回饋如下：

同學 1：翻轉教學增加了學生學習的時間及機會。

同學 2：可以重複觀看影片，若有不了解的地方也能及時詢問。

同學 3：對於上課聽不懂的地方回家可以一直反覆觀看這點真的很好，有助於更加熟記生物統計學。

同學 4：可以觀看網路大學重複幾次，有不會的也可以問成績好的同學或是私訊老師。

翻轉教學增加學習時間及機會，分組合作協助學習困境，分組合作學習的小老師功能，能提醒考試範圍，溫習課程，有助同學平時及階段性的學業學習成效。

表 7：課程考試成績分析

	平時考試成績			期中考試成績		
	平均	標準差	獨立 t 檢定 機率	平均	標準差	獨立 t 檢定 機率
實驗組(111 年)	81.54	5.86		75.60	14.58	
對照組	72.38	9.83	0.02	66.73	28.19	0.03
實驗組(109 年)	85.66	4.7	0.10	72.37	26.28	0.47

(c2). 質化資料分析

學生學習過程質化改變資料以問卷調查蒐集，比較教學成效前後期調查表資料，探討本期及上期計畫學生學習成效面向、教學活動成效面向及學習回饋之差異。同時由分組合作學習歷程記錄表，分析同學分組合作能力變化差異。

(c2-1) 課程認知及學習態度分析

分析 109 年第一堂課施測及期末施測的課程認知及學習態度前後期調查表，探討同學主觀課程認知及學習態度回饋如表 8，此面向計有 7 個題項，前期調查平均得分介於 3.43~3.74 分，提升到後期調查平均得分介於 3.89~4.17 分，以配對 t 檢定，每面向皆達統計顯著差異 ($p < 0.05$)，以「我有能力可以學習生物統計」及「我對學習生物統計充滿信心」進步最多。分析 111 年第一堂課施測及期末施測的課程認知及學習態度前後期調查表，探討同學主觀課程認知及學習態度回饋如表 9，此面向計有 8 個題項，前期調查平均得分介於 3.02~3.60 分，提升到後期調查平均得分介於 3.65~4.00 分，以配對 t 檢定，每面向皆達統計顯著差異 ($p < 0.05$)，以「我有能力可以學習生物統計」及「我能規劃自己的學習」進步最多。顯示翻轉教學及分組合作培訓等多元教學策略，能有效改善學生課程認知及激發學習態度，在 109 年及 111 年皆有相同的增進學生課程認知及學習態度。

表 8：109 年課程認知及學習態度面向分析

項目	前期調查		後期調查		配對 t 檢定機率
	平均	(標準差)	平均	(標準差)	
1. 我有能力可以學習生物統計	3.59	(0.83)	4.17	(0.80)	0.000126
2. 經由課堂教學，我有可能達成生物統計學習目標	3.74	(0.80)	4.17	(0.82)	0.005395
3. 若有機會我會應用生物統計	3.70	(0.92)	4.09	(0.96)	0.014907
4. 我對學習生物統計充滿信心	3.43	(0.81)	3.89	(0.88)	0.002482
5. 我能規劃自己的學習	3.52	(0.84)	4.00	(0.87)	0.004004
6. 我樂於學習生物統計	3.54	(0.86)	3.89	(0.90)	0.025623
7. 我願意為學習生物統計付出	3.65	(0.79)	3.93	(0.85)	0.036881

表 9：111 年課程認知及學習態度面向分析

項目	前期調查		後期調查		配對 t 檢定機率
	平均	(標準差)	平均	(標準差)	
1. 我有能力可以學習生物統計	3.26	(1.00)	3.88	(0.88)	0.000198
2. 經由課堂教學，我有可能達成生物統計學習目標	3.49	(0.83)	3.84	(0.90)	0.013435
3. 若有機會我會應用生物統計	3.60	(0.88)	3.93	(0.83)	0.032653
4. 我對學習生物統計充滿信心	3.02	(0.91)	3.49	(0.96)	0.016668
5. 我能規劃自己的學習	3.21	(0.86)	3.77	(0.90)	0.001994
6. 我樂於學習生物統計	3.33	(0.75)	3.65	(0.95)	0.042403
7. 我願意為學習生物統計付出	3.53	(0.80)	3.95	(0.72)	0.003215
8. 我上課時很能專心	3.35	(0.97)	4.00	(0.65)	0.038947

(c2-2).合作與問題解決

109 年計畫發現的「學生同儕學習互動性不佳問題」教學困擾，本計畫導入組長合作技巧培訓及每週學習歷程，課程培養學生(特別是組長)「合作技巧」，促進組員共同學習的人際互動行為或語言。分析同學的合作與問題解決前後期調查表，探討同學主觀合作與問題解決回饋如表 10，此面向計有 7 個題項，前期調查平均得分介於 3.44~3.88 分，提升到後期調查平均得分介於 3.95~4.21 分，以配對 t 檢定，每面向皆達統計顯著差異

($p < 0.05$)，以「我樂於與同學合作、對話與溝通」及「我對學習生物統計充滿信心」進步最多。顯示翻轉教學及分組合作培訓可有效增加學生合作與問題解決能力，亦改善前期計畫「學生同儕學習互動性不佳問題」教學困擾。同學有良好的互動的原因，學生對分組小老師學習回饋如下：

同學 1：老師示範合作技巧及教學方法，讓我在的課程討論及報告協調更加順利，讓同學間的互動更頻繁，增進彼此的感情與成績。

同學 2：我覺得我們這組的組長很辛苦，都要一直抽空教我，但這對我的成績有很大的幫助。

同學 3：對於教學小老師在學習生物統計的心得，我發現當組長真的很不容易，組員如果有不會的問題就需要幫忙協助，不過每次教會別人我都很欣慰。

同學 4：可以與組長一同討論問題，計算尋求答案，偶爾也可以幫忙組長分擔，不然很辛苦。

由實驗結果及學生學習回饋，顯示培訓分組小老師團隊學習，同學間的互動更頻繁。

表 10：合作與問題解決面向分析

項目	前期調查		後期調查		配對 t 檢定機率
	平均	(標準差)	平均	(標準差)	
1. 我對學習問題，會尋求他人協助	3.74	(0.85)	4.21	(0.80)	0.002616
2. 我感覺與同學有良好的互動	3.79	(0.77)	4.16	(0.81)	0.031647
3. 我樂於與同學合作、對話與溝通	3.88	(0.88)	4.16	(0.78)	0.000266
4. 我具備問題解決的能力	3.63	(0.90)	3.98	(0.86)	0.000593
5. 我樂於主動分享與討論	3.44	(0.98)	3.95	(0.90)	0.001658
6. 我經常接受到同學的幫助	3.81	(0.79)	4.12	(0.79)	0.020419
7. 與同學意見不同時，我有能力協調大家達成共識	3.65	(0.92)	3.98	(0.86)	0.023192

(c2-3) 教學內容面向分析

109 年計畫發現的「課程內容安排難易不適中問題」教學困擾，假設因教學活動之問題導向學習「生活與職場中的生物統計」二次多組專題報告，排擠上課時間，且需要活用雙樣本推論，課程教學需要教授兩族群統計估計與假設檢定，對學生是較艱深的內容。上課時間不足，倉促教授大量艱深的內容，造成學生無法充分了解，增加學生學習挫折感，造成學生回饋「課程內容安排難易不適中」。藉由研發數位影音教材，實施翻轉教學，解決實體上課時間及空間限制的困境。探討同學教學內容回饋如表 11，此面向計有 7 個題項，平均得分介於 3.81~4.37 之間，而以「我覺得固定座位有助於我在生物統計的學習」及「我覺得數位影音教材有助於我在生物統計的學習」得分最高。以配對 t 檢定 111 年調查與 109 調查結果，在題項 1.「我覺得課程內容的安排難易適中」，由 109 年的 3.83，提昇到 111 年的 4.19，且達統計顯著差異 ($p < 0.05$)，其餘 6 個題項，則未達統計顯著差異 ($p > 0.05$)。結果顯示專題報告誘發學生活用生物統計，而數位影音教材及翻轉教學增加學習時間及機會，分組合作克服學習困境，進而改善學生對課程內容的安排難易適中問題。

表 11：教學內容面向分析

項目	111 年調查		109 年調查		配對 t 檢定機 率
	平均	(標準差)	平均	(標準差)	
1. 我覺得課程內容的安排難易適中	4.19	(0.79)	3.83	(1.06)	0.04
2. 我覺得作業的份量安排適中	3.81	(0.93)	3.98	(0.86)	0.19
3-1. 我覺得數位影音教材有助於我在生物統計的學習(111 年調查)	4.35	(0.69)			-
3-2. 我覺得使用計算機計算功能有助於我在生物統計的學習(109 年調查)			4.04	(0.92)	-
4. 我覺得教學小老師有助於我在生物統計的學習	4.00	(0.85)	4.02	(1.00)	0.41
5. 我覺得翻轉教學的討論有助於我在生物統計的學習(111 年調查)	4.30	(0.74)			-
6. 我覺得隨堂小考有助於我在生物統計的學習	4.33	(0.75)	4.24	(0.74)	0.29
7. 我覺得固定座位有助於我在生物統計的學習	4.37	(0.69)	4.26	(0.85)	0.25

(c2-4) 「生活與職場中的生物統計」專題報告

生物統計以實用為前提，學習只是過程，課程設計學生觀察生活中及職場中有興趣的主題，以生物統計為工具，探討「生活與職場中的生物統計」的問題導向教學，訓練同學具備生物統計學之觀念並加以應用。配合 111 學年度第 1 學期食品加工實驗(一)課程的義賣商品活動，建立職場實況，共蒐集 89 份消費者購買行為調查表，第 1 組到第 6 組同學以消費者購買行為調查表內提供的購買者年齡、性別、商品名稱、價格、數量及購買原因等多樣資料；第 7 組到第 13 組同學以生活中可調查的資料，各組自由設定題目，經由生物統計方法，預測(或推論)某項事件的結論，共同完成 13 篇專題報告，如表 12。「生活及職場中的生物統計」問題導向學習，誘發同學活用課程所學內容，各組同學首先要決定最難的主題訂定，經由實際資料抽樣蒐集，以完成期中的敘述統計報告，及期末的推論統計報告，由簡入難，循序漸進，最後完成專題報告成果。

表 12：生活與職場中的生物統計專題報告

組別	題目
1(職場)	檢定消費者購買蛋黃酥年齡與巧克力軟餅年齡之差異
2(職場)	檢定消費者購買蛋黃酥年齡與焦糖蘋果磅蛋糕年齡之差異
3(職場)	檢定消費者購買小西餅年齡與購買蜜糖土司條年齡之差異
4(職場)	檢定消費者男生年齡與消費者女生年齡之差異
5(職場)	檢定男生購買金額與女生購買金額之差異
6(職場)	檢定年長者(大於 50 歲)購買金額與年少者(小於 49 歲)購買金額之差異
7(生活)	檢定 111-1 學期班上男同學與女同學學期成績之差異
8(生活)	檢定班上男同學與女同學身高之差異

- 9(生活) 檢定班上男同學與女同學體重之差異
 - 10(生活) 檢定校內男同學與女同學身高之差異
 - 11(生活) 檢定在職人士與大學生購買鞋子價格之差異
 - 12(生活) 檢定保營系學生與食品系學生體重之差異
 - 13(生活) 檢定夏季(7, 8, 9 月)出生與冬季(10, 11, 12 月)出生大學生體重之差異
-

(2) 教師教學反思

目前教育現場因少子化及多元入學方案，造成學生資質迥異及數理基礎薄弱，學生普遍缺乏學習動機，對講授以數學為基礎生物統計是深具有挑戰性。109 年計畫多元教學策略進行教學設計，依學生興趣及數學能力形成友善的分組合作學習，發現同學不再排斥生物統計課程，提高同學出席率；教學小老師的教學相長，減緩學生資質迥異對教學的困擾，促進同學課後學習活動，增加同學繳交作業率。累積的學習成效，提高同學平時考試及階段性期中考試成績。計算機的經濟性、便利使用性及演算立即性，減少大量數據計算的困擾，快速印證課本例題計算結果，有效增進同學數學計算能力，減緩學生數理基礎薄弱對教學的困擾，也是多元教學策略中同學對生物統計學習的最佳體會。「生活與職場中的生物統計」的問題導向教學，跨課程設計，應用場域由生活情境延伸到實際職場，同學學習不再是只有「學」，更重要是會「用」，學以致用，才能完成任務。問題導向教學引導同學自主學習、判斷分析及問題解決方法，配合分組合作學習訓練學生團隊合作、溝通表達，藉由口頭報告分享同儕合作的過程，訓練學生述事力及表達力等核心就業能力。經由多元教學策略教學，同學在課程認知、學習態度及合作與問題解決三個面向多有增進效果。但是在「我感覺與同學有良好的互動」及「我覺得課程內容的安排難易適中」題項，仍有改善空間，故本計畫設計組長合作技巧培訓與學習歷程分析，及研發數位影音教材，實施翻轉教學，有效改善上述問題。作者在 106 年以食品加工學(一)，通過教育部數位學習認證，了解課程數位認證審查規範，當計畫研發數位影音教材，實施翻轉教學，教學過程遵循課程數位認證審查規範，計畫完成，即可撰寫數位學習課程認證自評表，擴大計畫教學研究成果。

由分析學習教學成效調查，歸納結果如下：

- (A)分組學習的固定座位，誘發學生學習動機、持續學習熱忱。
- (B)翻轉教學增加學習時間及機會，分組合作協助學習困境。
- (C)培訓分組小老師團隊學習，同學間的互動更頻繁。
- (D)P B L 教學讓同學活用生物統計。
- (E)勤能補拙，教學相長，弱勢輔導，精熟課程。

(3) 學生學習回饋

本計畫為多元教學策略，歸納重要學生學習回饋如下：

(A) 分組學習的固定座位之學生學習回饋

同學 1：分組我覺得非常的有成效，不會的可以詢問組員，組員之間就會互相扶持及幫助，而且還能一起進步，真的很有幫助！

同學 2：可以挑自己比熟的朋友這樣詢問比較輕鬆，我認為很有效率。。

同學 3：分組坐可以促進學習效率，會很積極的學習，不會的地方也可以詢問組員或組長。

同學 4：遇到不會的就能問組長就近討論，很方便，能提升自己的成績。

(B) 翻轉教學的學習回饋

同學 1：翻轉教學增加了學生學習的時間及機會。

同學 2：可以重複觀看影片，若有不了解的地方也能及時詢問。

同學 3：對於上課聽不懂的地方回家可以一直反覆觀看這點真的很好，有助於更加熟記生物統計學。

同學 4：可以觀看網路大學重複幾次，有不會的也可以問成績好的同學或是私訊老師。

(C) 分組小老師學生學習回饋

同學 1：老師示範合作技巧及教學方法，讓我在的課程討論及報告協調更加順利，讓同學間的互動更頻繁，增進彼此的感情與成績。

同學 2：我覺得我們這組的組長很辛苦，都要一直抽空教我，但這對我的成績有很大的幫助。

同學 3：對對於教學小老師在學習生物統計的心得，我發現當組長真的很不容易，組員如果有不會的問題就需要幫忙協助，不過每次教會別人我都很欣慰。

同學 4：可以與組長一同討論問題，計算尋求答案，偶爾也可以幫忙組長分擔，不然很辛苦。

7. 建議與省思 Recommendations and Reflections

在少子化及資訊爆炸的浪潮下，應善用網路資源，增進教師教學能力，迎合學生學習型態，擴大學習途徑，增進學生學習成效。在多變教學環境，映對多元教學活動，激發創意教學，才能造就每位獨特的學子。111 年度教學實踐研究計畫成果交流會，由報告者分享分組學習是常用的教學設計，也常有學生同儕學習互動性不佳的問題，本計畫設計組長合作技巧培訓與學習歷程，能有效增強學生的同儕學習互動性，盼能提供有相同問題的教育者參考的方向。



二. 參考文獻 References

- 粘美玫、程姿螢、吳俊育 (2021)。以學習者為中心之應用統計翻轉課程設計與成效評估。教學實踐研究, 1(2), 53 - 78。doi: 10.7007/JSOTL.202106_1(2).0003
- 黃政傑、林佩璇 (1996)。合作學習。台北市: 五南出版社。
- 黃政傑 (2016)。落實翻轉教室的核心理念。教育研究月刊, 261, 5-17。
- 郝永歲。(2015)。翻轉教室：談學生看法 A Flipped Classroom: The Study of Students' Perspectives。國家教育研究院教育脈動電子期, 2015 年 03 月, 第 1 期。
- 張新仁、王金國、田耐青、汪履維、林美惠、黃永和 (2013)。分組合作學習教學手冊。臺北市: 教育部國民及學前教育署。
- 張新仁、汪履維、黃永和、田耐青、王金國、林美惠 (2015)。分組合作學習百寶箱。臺北市: 教育部國民及學前教育署。
- 張德銳、林偉人、徐靜嫻、黃騰、潘清德、林吉基 (2016)。問題導向學習在教學實習課程上的成效與反思, 臺灣教育評論月刊, 5(12), 94 - 100。
- 張媛甯 (2020)。運用分組合作學習教學法在大學課程之教學實踐研究。大學教學實務與研究學刊, 4(1), 35-75。doi: 10.6870/JTPRHE.202006_4(1).0002
- 劉一字 (2021)。多元入學學生背景差異之課程設計與成效評估：以科大資工系為例。教學實踐研究, 1(1), 105 - 127。doi:10.7007/JSOTL.202103_1(1).0004
- Bain, A., Lancaster, J., & Zundans, L. (2009). Pattern language development in the preparation of inclusive educators. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 20(3), 336-349. Retrieved from <http://www.isetl.org/ijtlhe/pdf/IJTLHE394.pdf>
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. Eugene, OR: International Society for Technology in Education.
- Butzler, T. (2014). "I don't watch the videos" in #FlipClass. Retrieved from <http://kellybutzler.wordpress.com/>
- Frydenberg, M. (2012). *Flipping Excel. Paper presented to 2012 Proceedings of the Information Systems Educators Conference* ISSN: 2167-1435, New Orleans, Louisiana, USA v29 n1914. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.296.9411&rep=rep1&type=pdf>
- Hamdan, N., McKnight, P., Arfstrom, K. M., & the FLN's Research Committee (2013). *The Flipped Learning Model: A White Paper Based on the Literature Review Titled a Review of Flipped Learning*. Retrieved from http://researchnetwork.pearson.com/wp-content/uploads/WhitePaper_FlippedLearning.pdf
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Stanne, M. B. (2000). Cooperative learning methods: A meta-analysis. Retrieved from <http://www.clcrc.com/pages/cl-methods.html>
- Marshall, H. W. (2013, March 21). *Three reasons to flip your classroom*. Retrieved from <http://www.slideshare.net/ainemarsh/3-reasons-to-flip-tesol-2013-32113>
- Marshall, H. W., & DeCapua, A. (2014). *Making the Transition: Culturally Responsive Teaching for Struggling Language Learners*. Ann Arbor, MI: University of Michigan Press.
- Parker, R.E. (1985). Small-group cooperative learning--improving academic, social gains in the classroom. *Nassp Bulletin*, 69(479), 48 - 57.
<https://doi.org/10.1177%2F019263658506947908>

三. 附件 Appendix

附件 1：基礎數學能力測定試卷

生物統計 數學能力測定 班級： 座號： 姓名：

一、選擇題：(10 分/題)

- () 1. $10+20\times 2-5\times 2=(1)20 (2)30 (3)40 (4)50$
- () 2. $(10+20)\times 2-5\times 2=(1)20 (2)30 (3)40 (4)50$
- () 3. $3^2+5^2-\sqrt{16}=(1)20 (2)30 (3)40 (4)50$
- () 4. $A=0.29, B=0.52(1)A>B(2) A<B(3) A=B(4)B<A$
- () 5. $A=0.29, B=0.52(1)A>B/2(2) A<B/2(3) A=B/2(4)2B<A$
- () 6. $A=-0.29, B=-0.52(1)A>B(2) A<B(3) A=B(4)B+A>0$
- () 7. $A=-0.29, B=-0.52(1)A>B/2(2) A<B/2(3) A=B/2(4)B+A>0$
- () 8. 假設搭乘公共交通工具,其意外死亡率分別如下: 公共汽車為 0.002,火車為 0.0008,飛機為 0.000004, 問搭乘何種公共交通工具,較易意外死亡(1)公共汽車(2)火車(3)飛機(4)人難免一死
- () 9. A 同學的成績是全班倒數 10%內,請問 A 同學成績為班上(1)前 10%內(2) 前 90%外(3)後 90%外(4) 前 10%外,同學
- () 10.全班 50 名同學,若班上生物成績落於全班倒數 10%內(含 10%),會被判定重修,請問下列何者需重修(1)班上排名第 10 名(2) 班上排名第 44 名(3) 班上倒數排名第 5 名(4) 班上倒數排名第 10 名



附件 2：教學成效前期調查表

項目	非常同意 (5分)	同意 (4分)	普通 (3分)	不同意 (2分)	非常不同意 (1分)	備註
A. 學生對生物統計課程的認知						
A1. 我有能力可以學習生物統計						
A2. 經由課堂教學，我有可能達成生物統計學習目標						
A3. 若有機會我會應用生物統計						
B. 學習態度						
B1. 我對學習生物統計充滿信心						
B2. 我能規劃自己的學習						
B3. 我樂於學習生物統計						
B4. 我願意為學習生物統計付出						
B5. 我上課時很能專心						
C. 合作與問題解決						
C1. 我對學習問題，會尋求他人協助						
C2. 我感覺與同學有良好的互動						
C3. 我樂於與同學合作、對話與溝通						
C4. 我具備問題解決的能力						
C5. 我樂於主動分享與討論						
C6. 我經常接受到同學的幫助						
C7. 與同學意見不同時，我有能力協調大家達成共識						

附件 3：分組合作學習歷程記錄表

1. 日期/週別/組別	/ /
2-1. 共同學習內容： (1)提問者： (2)*討論型式/地點： (3)問題簡述： 表格不足，可自行增加本格內容	(1)協助者： (2)討論型式/地點： (3)回覆簡述：
3. 公告事宜：	
4. 本週共同學習時間：	約 小時
5. 學習最困難的地方在哪裡？	
6. 對課程建議：	
7. 紀錄者：	



附件 4：教學成效後期調查表

項目	非常同意 (5分)	同意 (4分)	普通 (3分)	不同意 (2分)	非常不同意 (1分)	備註
A. 學生對生物統計課程的認知						
A1. 我有能力可以學習生物統計						
A2. 經由課堂教學，我有可能達成生物統計學習目標						
A3. 若有機會我會應用生物統計						
B. 學習態度						
B1. 我對學習生物統計充滿信心						
B2. 我能規劃自己的學習						
B3. 我樂於學習生物統計						
B4. 我願意為學習生物統計付出						
B5. 我上課時很能專心						
C. 合作與問題解決						
C1. 我對學習問題，會尋求他人協助						
C2. 我感覺與同學有良好的互動						
C3. 我樂於與同學合作、對話與溝通						
C4. 我具備問題解決的能力						
C5. 我樂於主動分享與討論						
C6. 我經常接受到同學的幫助						
C7. 與同學意見不同時，我有能力協調大家達成共識						
D. 學習回饋						
D1. 我覺得我能掌握本課程的單元進度和重點						
D2. 我覺得老師的講授有助於我這門課的學習						
D3. 我覺得小組報告與討論有助於我在這門課的學習						
D4. 我覺得口頭報告評量有助於我在這門課的學習						
D5. 我覺得老師的教學方式能增加我對這門課的學習興趣						
D6. 我覺得能從口頭報告，瞭解團隊合作的實施與方法						
D7. 我覺得能從口頭報告，學習獨立思考和問題解決能力						
D8. 我覺得我學會應用生物統計的方法及用途						
E. 教學活動成效						
E1. 我覺得課程內容的安排難易適中						
E2. 我覺得作業的份量安排適中						
E3. 我覺得數位影音教材有助於我在生物統計的學習						
E4. 我覺得教學小老師有助於我在生物統計的學習						
E5. 我覺得翻轉教學的討論有助於我在生物統計的學習						
E6. 我覺得隨堂小考有助於我在生物統計的學習						
E7. 我覺得固定座位有助於我在生物統計的學習						
E8. 我覺得能幫助我學習生物統計的最佳學習活動為：如數位影音教材，分組小老師學習，翻						

轉教學，固定座位，作業，平時考及上台報告等。

推薦的原因：

