

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：PMN1134688

學門專案分類/Division：醫護學門

計畫年度：☒113 年度一年期 ☐112 年度多年期

執行期間/Funding Period：2024.08.01 – 2025.07.31

混合專題式問題導向教學策略以提升研究論文數據分析之能力
**Mixed project and problem base d teaching strategies to improve the ability of
statistical data analysis**

計畫主持人(Principal Investigator)：謝宜蓁

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：台北醫學大學神經醫學博士學位學
程

成果報告公開日期：☒立即公開 ☐延後公開

繳交報告日期(Report Submission Date)：2025 年 8 月 30 日

Mixed project and problem based teaching strategies to improve the ability of statistical data analysis

一、本文 (Content)

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

回顧多年來教授生物統計課程的經驗，我深刻感受到，即使多數碩博士班學生皆具備生命科學或醫學相關背景，對生物統計的基礎知識與應用能力仍普遍不足。雖然他們逐漸理解生物統計對實驗設計與數據分析具有不可或缺的重要性，並在上課過程中表示獲益良多，然而在實際應用階段，如撰寫論文或處理研究數據時，仍面臨將所學套用於真實情境上的明顯落差。

這樣的困境部分源自於學生對於程式語言（如 R、SAS 或 SPSS 等工具）的理解程度參差不齊，使得課堂上的教學效果難以平均落實。即便學生在課程評鑑中對我的教學態度、內容規劃與教學方式給予高度肯定，學習成果方面卻未能充分展現出應有的成長與掌握程度，顯示現行教學方式仍有改進空間。

在面對這些挑戰的同時，我也意識到傳統的面對面講授存在數項限制，例如難以因應學生的個別差異進行即時調整、師生互動機會不足導致學習興趣降低、課程內容無法靈活因應學生的回饋等問題。因此，我開始積極思索如何精進教學策略，提升學生的參與感與學習成效，也促使我啟動本次教學實踐研究的計畫，期望能發展出更具成效與親和力的教學模式。本計畫目的將採用以下策略來優化課程內容以改善學習成效（圖 1）。

(1) 利用混合專題式問題導向(mixed project and problem based)教學培養學生知識應用的能力

為了提升學生的學習體驗，我們將運用情境式案例，引用真實發表的期刊論文。這些論文的內容將涵蓋多方面的主題，並以專題討論的方式呈現，旨在讓學生能夠充分參與並深入解析研究問題。透過這樣的多元性，學生將有機會在解決問題時充分利用不同的觀點和專業知識，從而培養深入問題探討和數據分析的能力。這種實際的學習經驗不僅有助於提高學生的學術素養，還能夠培養其批判性思考和獨立研究的能力。這種教學方法旨在建立學生在真實學術環境中應對複雜問題的能力，為他們未來的學術和職業發展奠定穩固基礎。

(2) 利用即時反饋機制滿足學生學習需求

為了進一步提升學生的學習體驗，我們將導入即時互動平台 Kahoot，進行與學生的互動。這不僅能增加上課的趣味性，更能隨時了解學生對課程的理解程度。這種及時的反饋有

助於教師識別學生可能遇到的困難，並即時調整授課內容，使之更符合學生的學習需求。透過 Kahoot! 平台的互動性遊戲和問答，學生需要積極思考、回答問題，這不僅強化了知識的記憶和應用，還提高了學習的深度和廣度。這種互動性的學習方式不僅使學生更積極參與，還激發了他們的學習動機，使學習過程更加生動有趣。這樣的教學方法不僅有助於提高學生的學習成效，還培養了他們的批判性思維和解決問題的能力。

(3) 以數位學習(e learning)培養學生強化知識

為了進一步豐富學生的學習體驗，我們將充分利用 I'm@TMU 數位學習平台，提供上課即時錄製的影片供學生課後複習。同時也將提供線上資源，使學生能夠在課後進行更深入的學習。這不僅提供了更具彈性的學習時間，也為學生提供了更多主動參與的機會。

本計畫的最終目標，是希望建立一套更具啟發性、包容性與實用性的教學模式，讓學生真正掌握生物統計的核心概念與分析技能，並將其順利應用於研究與論文撰寫中，進一步提升學術成果的品質與發表成功率。

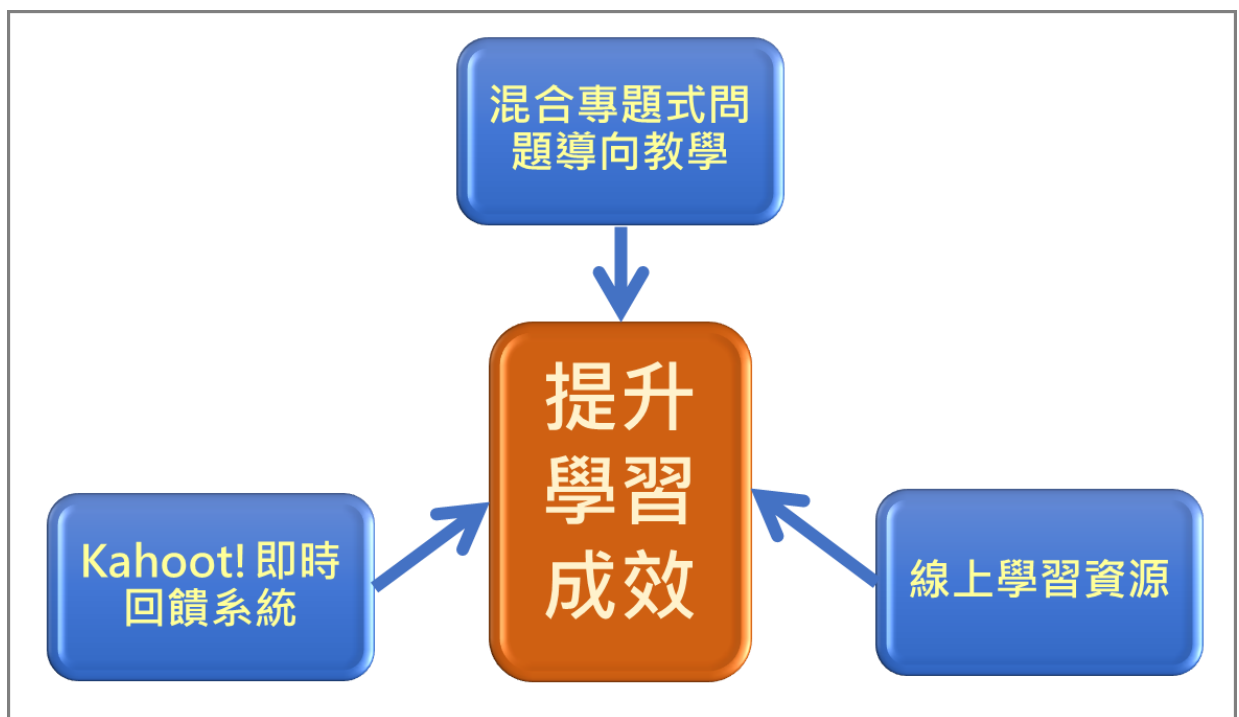


圖 1 本研究計畫以提升學習成效為目的之策略

2. 研究問題 (Research Question)

(1) 被動聆聽難以促進深層學習與實際應用

傳統的講授式教學屬於單向資訊傳遞，學生往往以「接受者」的身分被動聆聽，在缺乏實際操作與情境應用的情況下，對知識的記憶與理解效果有限。此外，此類教學方式多為教師事先準備好的統一內容，難以因應學生當下的學習反應或困惑進行即時調整與補充，導致學生在課堂中的參與度偏低，學習動機也易隨之降低。

(2) 互動不足易導致學習疲乏與信心流失

傳統授課常缺乏與學生之間的實質互動，例如問題討論、即時回饋或同儕交流等，學生難以主動參與課程，也缺乏表達與建構知識的機會。這種低參與度的環境容易造成學習疲乏，進而影響學生的注意力與學習持續性。此外，課堂中無法即時解答學生疑問，使他們在遇到理解障礙時感到挫折，信心與學習成效也可能因此下降。

(3) 難以掌握學生的個別差異與學習盲點

每位學生在統計觀念的理解力、程式語言的操作熟悉度與學習風格上皆不盡相同。傳統教學模式往往無法有效辨識與回應這些個別差異，導致部分學生雖能快速掌握概念，卻無法協助那些在基礎概念尚未扎根的學生順利進入更進階的內容。學生若無法意識自身的學習障礙，也常常不知從何處提出問題，形成「有問題卻無法問出來」的困境，使學習成效進一步受限。

3. 文獻探討 (Literature Review)

教學式講授對生物統計學習的影響

在醫學教育領域中，傳統以教學式講授 (didactic lecture) 為核心的教學模式，雖然能有效向大量學生傳遞知識內容，但由於師生之間互動機會有限，學生難以即時獲得回饋，導致學習的參與度與接受度普遍偏低 [1]。學生的學業滿意度已逐漸成為高等教育評鑑與教學規劃者關注的核心指標之一 [2]。

生物統計學作為醫學領域基礎且關鍵的課程之一，扮演著連接理論與研究實務的橋樑。無論是在研究所階段進行論文撰寫，或未來在臨床與學術職涯中從事研究工作，統計能力皆屬必備技能。生物統計是應用統計學的重要分支，其教學重點應聚焦於真實醫學與生物學資料的解析與應用能力 [3]。從實驗設計、資料收集、統計方法的選擇，到結果的詮釋與溝通，皆需倚賴良好的統計素養 [4]。然而，實際上醫學與生命科學領域的學生往往對統計學感到陌生或畏懼，認為統計概念晦澀難懂，加上課堂教學重心常聚焦於抽象的數學理論，而非實際應用場景，導致部分學生傾向於被動背誦公式，而非深入理解其邏輯與意涵。長此以往，不僅難以提升學生將統計推理與科學探究結合的能力，也可能對其研究設計與資料分析造成負面影響，進一步削弱研究品質 [5]。

因此，如何透過重新思考與設計教學方式，讓學生在實務脈絡中理解統計學的價值，是當前醫學教育不可忽視的課題。研究生們最關注的並非統計背後的數學推導，而是如何選用正確的統計方法進行資料處理、設計嚴謹的實驗，並能正確解讀論文中的統計結果。針對這些學習需求，教學策略也應朝向情境導向、實務導入與工具操作為導向的轉變，以確保學生能真正將所學落實於研究與臨床實踐中。

混合專題式問題導向學習有助於提升生物統計學習效果

為改善傳統講授式教學的限制，近年來在統計教育領域出現多種創新教學模式，致力於幫助學生深入理解統計在科學研究中所扮演的核心角色。這些教學策略不僅著重於統計

概念的傳授，更強調培養學生的統計推理能力與問題解決技巧。其中包括問題導向式的學習（problem based learning, PBL）、團隊導向式（team based learning）的學習 [6]、專案與案例式（project based and case based learning）的學習 [7]。

特別值得關注的是，PBL 教學法已被多項研究證實，有效促進統計推理能力與批判性思維的養成 [8]。教育理論指出，當學習方式能與知識的應用情境相匹配時，學生對學習內容的記憶、理解與應用皆更為深刻與持久。PBL 自 1960 年代起便被引入醫學教育，打破傳統將基礎與臨床科學分割教授的模式，改以臨床問題為導引，引導學生在真實脈絡中建構知識 [9]。後續研究亦證明，PBL 在醫學統計課程中具有顯著成效 [10]。然而，純粹採用 PBL 作為教學主軸仍存在挑戰，例如學生需具備高度的自主學習能力，並須投入大量時間進行資料搜尋與問題探索 [11, 12]。因此，許多學者建議將 PBL 與專題導向學習（Project-Based Learning）加以整合，透過實際數據案例的分析練習，使學生在主題探究中能更有架構地應用統計知識 [13]。

為提升學生對統計的學習動機與正向態度，部分研究主張應重新檢視統計課程內容，並導入創新教學策略，使統計學習更具臨床相關性與實務應用性 [14-16]。此外，多項研究一致指出，結合多種導向式教學方法，有助於提升學生的統計素養、學習興趣與實作能力 [17, 18]。透過問題探究、團隊協作、案例討論及實地演練等多元手法，不僅培養學生的批判性思考與資料詮釋能力，更促進其將理論應用於實際研究場域的能力 [19, 20]。綜合上述證據，混合式教學策略提供了比傳統講授更具彈性與成效的教學模式，特別適合應用於如生物統計這類高度情境依賴且應用導向的課程，值得進一步推廣與實證。

即時互動回饋系統隨時掌握學生學習成效

在第一線的高等教育現場，教師經常面臨如何提升學生學習動機、增加課堂參與度與維持專注力的挑戰。當學生缺乏主動參與與互動，常導致學習成效不如預期，甚至讓整體課堂氛圍趨於低迷 [21]。這在班級人數多、互動機會少的課程環境中更為明顯。根據教育研究顯示，積極參與學習活動的學生在知識吸收與理解方面遠勝於被動接受的學生 [22, 23]。為了強化課堂互動性與學習成效，教師可採用多元策略，例如小組合作、即時提問、視聽媒體輔助教學，以及良好的演示技巧 [24]。其中，學生反應系統（Student Response System, SRS）作為一種有效工具，自 1960 年代問世以來便逐漸應用於各種課程情境中 [25]，並於 1970 年代開始廣泛應用於高等教育場域 [26, 27]。研究指出，SRS 不僅能改善課堂氣氛，提升學生與教師雙方的互動感受，也對學生學習成果具有正向影響 [28]。透過即時的問答與回饋機制，學生更願意投入課堂內容，教師亦能即時掌握學生理解狀況，適時調整教學步調與內容。

在眾多互動工具中，Kahoot! 是目前教育界廣泛應用的遊戲化學生反應系統之一。它是一款基於遊戲設計理念的免費平台，提供四種互動類型：選擇題測驗、調查問卷、排序遊戲（Jumble）及討論模式。教師可依據課程設計自訂內容，並支援多語言操作，讓學生透過遊戲進行即時競賽與回饋，營造趣味且具挑戰性的學習情境 [29]。Kahoot! 除了可作為形成性評量（formative evaluation）的工具 [30, 31]，也能透過積分與排名機制，幫助學生即時了解個人的學習表現與進步狀況。此外，Kahoot! 所營造的互動環境不僅提升學

生參與度與學習興趣，更使教師能即時掌握學生的概念理解程度，進而調整教學策略，以因應學生的學習需求 [32]。這種即時回饋與調整的教學循環，有助於減少學習落差、提升課堂效率，也強化學生對課程內容的掌握與應用能力。

多元數位學習平台促進學生自主學習與成效提升

隨著科技資訊的迅速發展，我們正處於一個知識高速累積與更新的時代。再加上近年來疫情帶來的遠距教學趨勢，數位學習在教育現場中的應用日益普及，成為課堂教學的重要補充與延伸工具。透過整合網路資訊與數位資源於課程設計中，不僅有效激發學生的學習動機，也為教師提供了多元的教學形式與策略，進一步提升整體教學成效 [33]。數位學習突破了時間與空間的侷限，學生僅需透過網路與裝置，便可靈活調整學習時程與進度，使學習更加便利與自主。更重要的是，數位平台提供豐富的學習資源與多種媒介型態，使學生能依據自身學習風格與需求進行選擇，從而轉變為主動探索與建構知識的「自我導向學習者」，有效強化學習成效、提升應用能力。

混合導向式學習策略為生物統計教學注入新動能

綜合前述各項教學法與學習工具的實施經驗，可以發現「混合導向式學習策略」對提升生物統計課程的學習成果具有顯著正向效益。當今教育強調以學生為中心的學習模式，如問題導向學習（PBL）與專題導向學習（Project-Based Learning），這些方法皆著重於培養學生的統計推理能力與解決問題的實務技能。研究顯示，PBL 在生物統計教學中不僅能提升學生的參與度，也能強化其對數據解析與應用的理解力。

然而，單一學習策略難以兼顧所有學生的學習需求。因此，將專題導向學習與 PBL 融合，並結合即時互動回饋系統與數位學習平台，不僅可補足各自的限制，也能形塑一個支持性強、彈性高且具個別化的學習環境。例如，透過遊戲化互動系統（如 Kahoot!）營造輕鬆參與氛圍，再結合線上數據分析練習與反思活動，有助於提升學生的統計素養與學習信心，並促進其將所學知識實際應用於研究與論文撰寫情境中。

教學策略整合的整體成效

整體而言，整合問題導向學習（PBL）、專題導向實作、即時互動系統以及多元數位學習平台的「混合式教學模式」，能有效提升學生的學習動機、自主性與實務應用能力，突破傳統講授法在生物統計教學中的侷限。這樣的教學實踐不僅更能貼近現代學生的學習習慣與期望，也有助於建立更具彈性與包容性的學習環境，最終提升整體課程的教學品質與學生的學術表現。

4. 教學設計與規劃（Teaching Planning）

本計畫以台北醫學大學醫學科技學院於 113 學年度開設之碩博士班選修課程「數據實務分析」作為教學實踐之研究課程。本課程為全英語授課（English-Medium Instruction, EMI），主要使用教師自編教材進行教學，輔以 SAS 統計軟體作為資料處理工具，課程於已安裝 SAS 軟體之電腦教室進行。

(1) 課程安排規劃

課程將從統計的基本概念出發，循序漸進地介紹下列主題：資料描述、常用統計指標、機率概念與分布、信賴區間、假設檢定、平均數比較、列聯表分析、無母數分析、相關分析、簡單線性迴歸、羅吉斯迴歸與存活分析等。課程亦安排三次課堂回顧與實作練習，透過結合臨床資料與課程單元，提升學生應用與資料處理的能力，以增強學習成效。

(2) 教學設計

課程採用專題導向的問題式學習（Problem-Based Learning, PBL）策略，選用常見期刊文獻作為教材範例，引導學生理解各類統計方法的應用情境。同時教授 SAS 統計軟體操作技巧，並透過報表解讀協助學生解決生物統計相關問題。課程設計與規劃主要分為三個方向。

I. 專題式問題導向教學

本課程涵蓋各專題單元，先講授生物統計基本原理，再輔以 SAS 統計軟體進行資料處理與應用（圖 2）。每個專題單元皆結合文獻期刊中的實例設計問題，鼓勵學生進行反思並於課堂中討論（圖 3）。同時，也提供 2 至 3 題 SAS 操作練習題，讓學生於課堂即時練習，以加深對此單元的理解與實作能力。另外，也會安排三堂針對特定範圍的練習作業，提供練習資料庫讓同學分析，學以致用。

What is the Chi-square test ?

Is there a relationship between gender and the preferred newspaper?

Gender
1= male
2= female

Preferred newspaper
1= USA Today
2= The Wall Street Journal
3= The New York Times
4= ...

We have two categorical variables, so we use Chi-square test.

SAS example

```
proc freq data=news;
tables gender*newspaper/chisq;
run;
```

Frequency
Percent
Row Pct
Col Pct

New York Post

Gender	New York Post	Wall Street Journal	USA Today	Total
Female	12	16	6	34
Male	17	13	13	43
Total	29	29	19	77

Statistics for Table of Gender by Newspaper

Statistic	DF	Value	Prob
Chi-Square	2	0.000	0.999
Likelihood Ratio Chi-Square	2	0.000	0.999
Fisher's Exact Test	1	0.000	0.000
Phi Coefficient		0.000	
Cramer's V		0.000	

圖 2 生物統計基本原理輔以 SAS 統計軟體之講解

frontiers
in Cardiovascular Medicine

Front Cardiovasc Med. 2024; 11: 1336676.
Published online 2024 Mar 8. doi: 10.3389/fcvm.2024.1336676

PMCID: PMC10657529
PMID: 38525193

Effects of continuous supplementation of *Acanthopanax senticosus* Harms on the cardiac autonomic function of community-dwelling elderly individuals during resting and standing tests: a randomized controlled trial

Takeru Sato,¹ Takumi Aoki,² Yuki Ito,³ Kan Oishi,⁴ Masaki Fujishima,⁴ Eri Okumura,⁴ and Kojiro Ishii^{5,*}

* Author information • Article notes • Copyright and License information • PMC Disclaimer

Cardiac autonomic function (CAF) decreases with aging, and *Acanthopanax senticosus* Harms (ASH) consumption reportedly induces anti-stress effects. This study aimed to assess the effect of continuous supplementation of ASH on CAF during resting and standing tests in the elderly population.

TABLE 2 Comparison of characteristics between the ASH group and placebo groups.

	ASH group n = 14 (M/F: 3/11)	Placebo group n = 14 (M/F: 5/9)	t	p
Age (years)	72.8 ± 4.8	72.1 ± 4.2	0.42	0.682
Height (cm)	153.4 ± 6.6	156.6 ± 10.4	-0.97	0.340
Weight (kg)	57.6 ± 9.7	53.1 ± 9.6	1.20	0.241
BMI (kg/m ²)	24.3 ± 2.9	21.7 ± 3.6	1.41	0.060

Data are expressed as mean ± standard deviation. ASH, *Acanthopanax senticosus* Harms; BMI, body mass index.

Results: A two-way analysis of variance revealed a significant group-time interaction effect on CVR, HF, and LF/HF ratio. Following the intervention, CVR, HF, LF/HF ratio, systolic blood pressure (SBP), HR, LF/HF ratio, SSBP, and DBP improved significantly in the ASH group only.

Conclusions: Four-week supplementation of ASH improved CAF in community-dwelling elderly individuals during resting and standing tests.

TABLE 3 Group-time interactions on heart rate variability between the ASH group and placebo group.

	ASH group (n = 14)	Placebo group (n = 14)	Group x time F	p
CVR (%)				
Before	2.2 ± 1.2	2.4 ± 1.1	8.16	0.008
After	2.8* ± 1.8	2.0 ± 0.7		
LF (ms ²)				
Before	143.6 ± 140.1	132.0 ± 52.3	4.07	0.054
After	151.8 ± 132.5	89.4 ± 64.5		
HF (ms ²)				
Before	75.6 ± 65.4	101.5 ± 84.5	12.0	0.002
After	174.5* ± 120.1	81.3 ± 71.9		
LF/HF ratio				
Before	1.9 ± 1.6	1.3 ± 1.0	2.86	0.103
After	0.9 ± 0.7	1.1 ± 0.8		
HR (bpm)				
Before	72.6 ± 10.3	73.7 ± 7.7	0.02	0.878
After	67.6 ± 6.8	69.2 ± 9.0		
SBP (mmHg)				
Before	126.0 ± 15.0	122.3 ± 13.0	0.10	0.758
After	121.0 ± 13.2	118.6 ± 12.8		
DBP (mmHg)				
Before	75.6 ± 9.4	76.6 ± 6.4	0.01	0.928
After	73.1 ± 8.1	74.4 ± 8.4		

圖 3 配合專題單元以文獻期刊實例引起共鳴

II. 即時回饋互動系統

課程結尾將透過 Kahoot!線上互動系統進行趣味問答，藉此掌握學生的學習成效並即時調整課程內容（圖 4）。

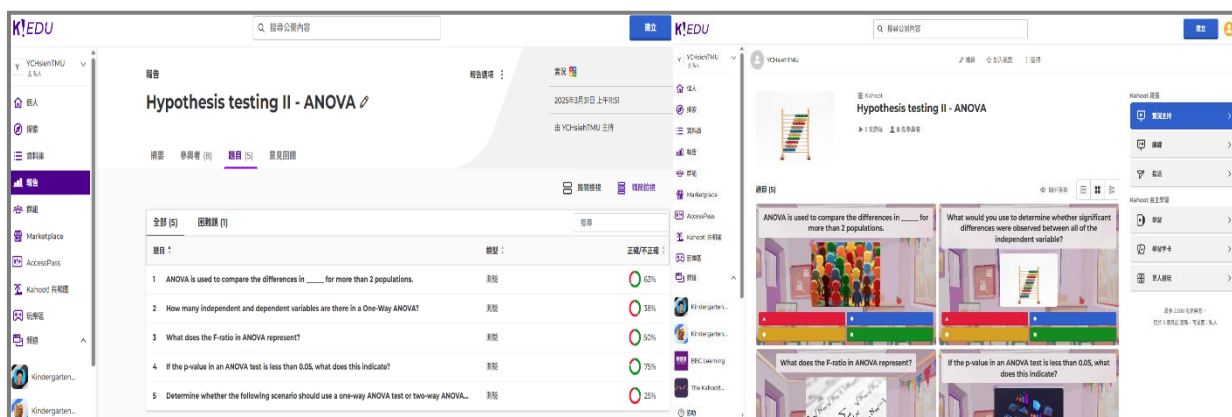


圖 4 Kahoot!線上即時回饋互動系統

III. 線上學習平台

課堂全程將錄製 PowerCam 影片，提供學生課後重複觀看與複習之用；並於 I'm@TMU 學習平台上提供線上學習資源，讓同學們對於課程單元有更充分的了解（圖 5）。

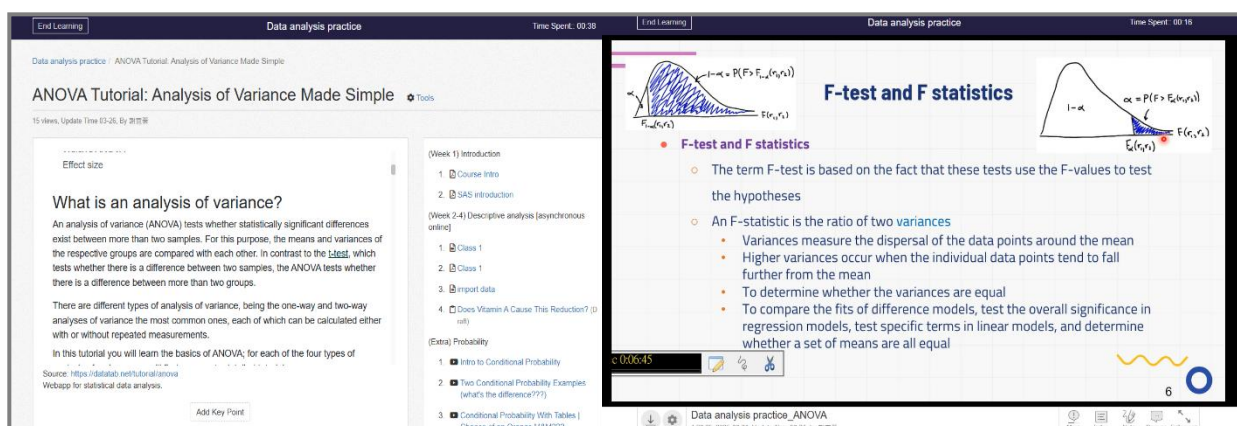


圖 5 左圖為提供線上學習網站之佐證；右圖為上課所錄製之 PowerCam 影片

5. 研究設計與執行方法（Research Methodology）

(1) 研究設計與研究對象

本研究為單組前後測設計，研究對象為 113 學年度下學期選修「數據分析實務」課程之碩博士班學生。

(2) 研究方法與工具

研究採用問卷調查法以蒐集與檢視教學研究資料。前後測試卷經專家效度審查與修正，

共 10 題，內容為研究生常見文獻中的圖表，主要測試學生對生物統計的概念理解。本研究於第二週進行計畫內容說明，同時簽署研究執行同意書並進行前測，第十五週施行後測。此外，本計畫設計「Rubric 評分表」來評量學生平時作業表現；以「學習態度問卷調查」，探討學生對學習內容的態度與滿意度，以及「學生對授課教師教學評量問卷」，作為教師教學品質自我檢視與改進的依據。

(3) 學習成效之評估

學習成效之評估透過前後測問卷結果進行分析；分析學生期中考與期末考成績以進一步了解學習成效。此外，本研究使用 Rubric 評分表來評量學生作業的表現，分析 112 學年度與 113 學年度的學習成果導向評量成效。同時，以「學習態度問卷調查」和「學生對授課教師教學評量問卷」為工具評估學生學習之態度與滿意度。

(4) 資料處理與分析

本研究計畫資料以 EXCEL 建檔，以 SAS 9.4 版統計軟體進行分析。學生描述性統計資料以平均值和標準差呈現連續性變項；以個數和百分比呈現類別性變項。針對前後測之連續性變項使用 Wilcoxon Signed-Rank test 進行檢定；類別性變項採用 McNemar test 進行檢定。以長條圖呈現研究結果。

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

(1) 教學過程與成果

I. 教學實景

本課程為為全英語授課 (English-Medium-Instruction, EMI) 課程，主要採用教師自編教材進行課程講授，輔以 SAS 統計軟體教學，課程於本校專用配置 SAS 統計軟體之電腦教室中進行授課，如圖 6 所示。

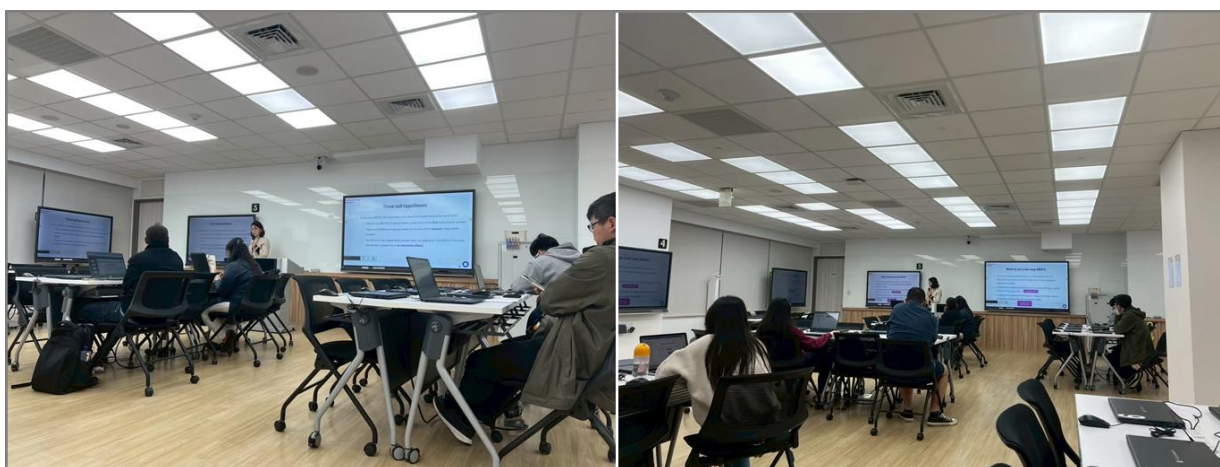


圖 6 本課程於電腦教室上課實景照片

II. 學習成效評估

本研究採用「混合專題式問題導向教學策略」，並結合 Kahoot!線上即時回饋互動，應用於「數據分析實務」課程。透過課程設計前後測的 10 題課程問卷測驗結果，評估此教學方法之成效。

共有 10 位同學完整完成前後測問卷，平均年齡為 31.43 ± 7.58 歲，女性為 4 位 (40.0%)，男性為 6 位 (60.0%)。前測平均分數為 73.33 ± 16.58 分，後測為 85.00 ± 5.27 分，平均進步幅度為 11.11 ± 16.16 分，P 值為 0.0859，呈邊緣性統計顯著 (圖 7)。

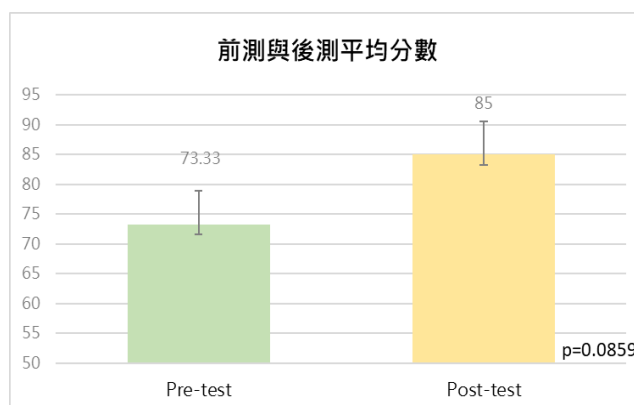


圖 7 前後測平均分數之差異

從答對率分析結果觀察到前測整體答對率介於 55.6%~100.0%，平均為 73.6%；後測則為 67.0%~100.0%，平均為 84.6%，整體答對率呈上升趨勢，惟未達統計顯著 ($p=0.5271$)，如圖 8 所示。圖 9 則呈現各子題之答對率結果。

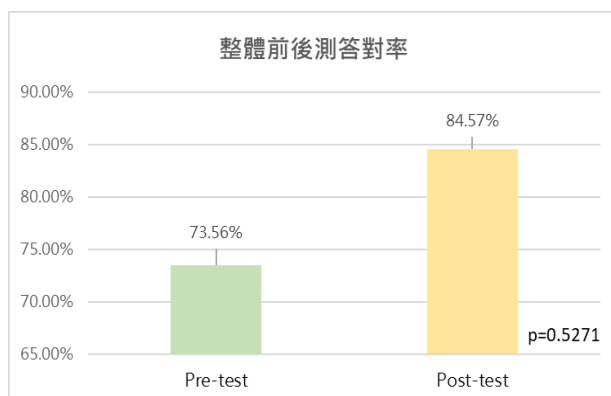


圖 8 整體前後測答對率之比較

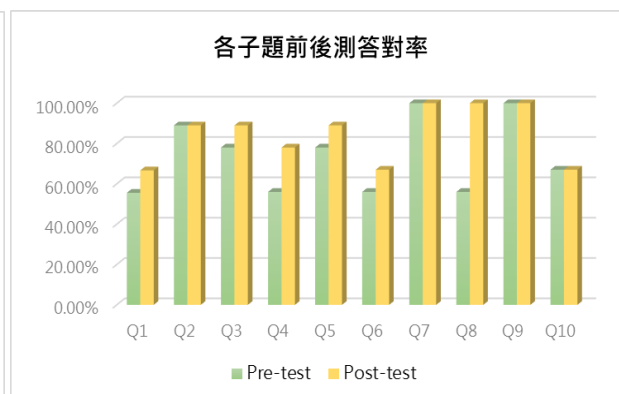


圖 9 各子題前後測答對率

進一步分析顯示，在 10 題測驗中，有兩題 (第 7 題和第 9 題) 於前後測皆答對；另有 6 題在前測答錯、後測答對，其進步率皆超過 50%，且統計結果顯示具顯著意義 ($P < 0.05$)。其餘兩題則未顯著進步 (圖 10)。整體而言，平均進步率為 57.3%，達統計上顯著意義 ($p=0.007$) (圖 11)。

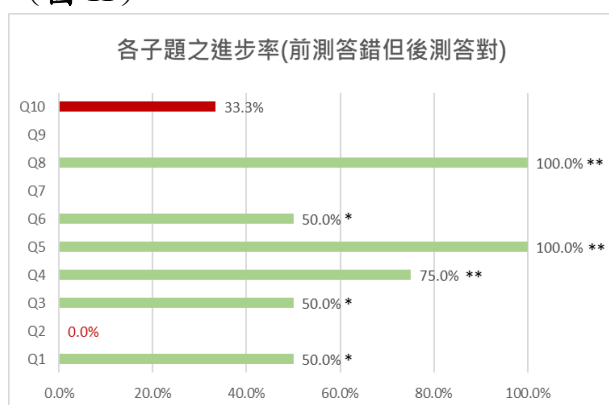


圖 10 各子題之進步率

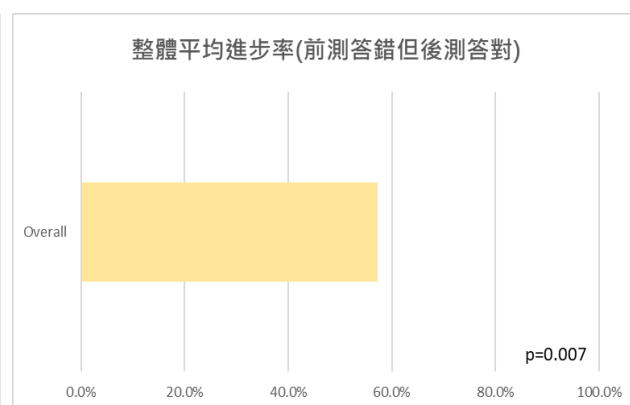


圖 11 整體平均之進步率

III. 學生期中與期末評量比較

本課程有利用 I'm@TMU 系統進行線上期中與期末測驗，藉此了解學生階段性的學習狀況。圖 12 比較 112 學年度與 113 學年度學生之期中與期末測驗結果，結果顯示兩學年的期末成績均高於期中成績；而 113 學年的期末測驗成績呈顯著進步於期中成績 ($p=0.0039$)。

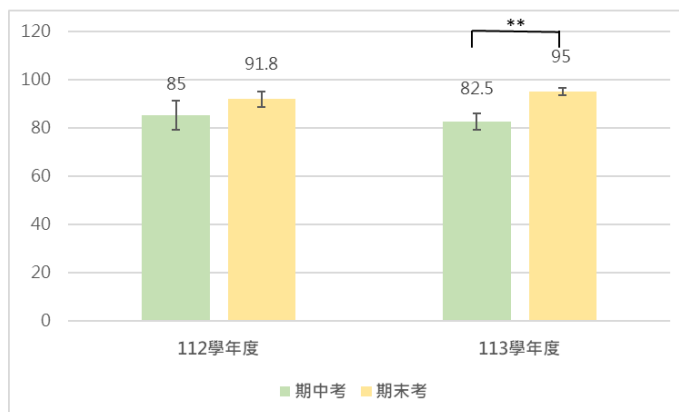


圖 12 112 學年和 113 學年期中與期末評量

IV. Rubric 評量學生表現

本計畫採用 Rubric 評分表來評量學生作業的表現，分析 112 學年度與 113 學年度的學習成果導向評量成效。以平均分數來看 (圖 13)，113 學年度之學生平均分數略高於 112 學年度；圖 14 呈現評量成果標準達成率 (≥ 5 分) 之結果，顯示 113 學年度學生為 93.33%，亦高於 112 學年度之學生，然均未達統計上顯著差異。

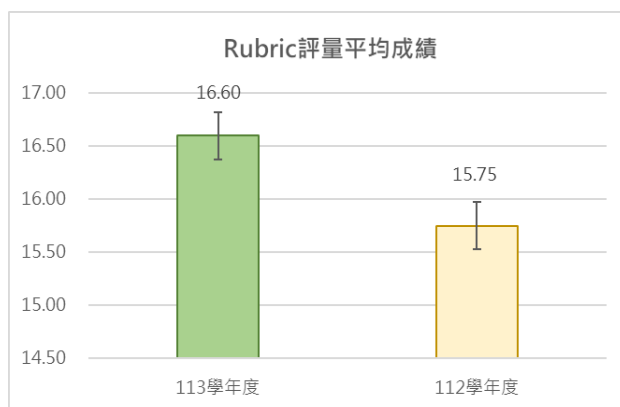


圖 13 112 學年和 113 學年 Rubric 評量成績

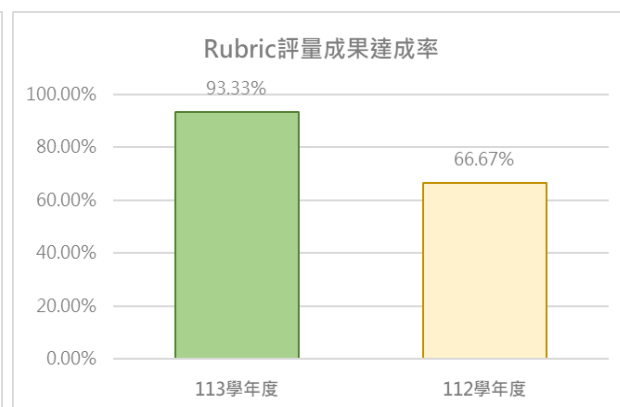


圖 14 112 學年和 113 學年 Rubric 評量達成率

(2) 教師教學反思

本課程自開設於本校醫學科技學院以來，至今已邁入第十年。多年教學經驗讓我深刻體認到，多數學生來自基礎醫學、生命科學等背景，雖在細胞與動物實驗中投注大量心力並取得寶貴成果，卻常常因缺乏統計學素養，無法有效分析並呈現數據。更有學生因誤用統計方法，僅依賴跑出來的 P 值便草率進行推論，最終導致研究論文無法順利發表。

為協助學生克服對生物統計的畏懼感，本課程設計著重於「易學易用」，以簡明實用的統計方法為核心，輔以實際已發表文章中的數據作為教學範例，讓學生理解數據背後的意涵與選擇適當分析方法的思考邏輯。我希望學生不再對統計感到陌生或排斥，而是能主動掌握分析工具，提升論文的研究品質與說服力。

過去的課堂大多採講授式教學，缺乏即時互動與回饋。因此，近年來我導入 Kahoot! 等

遊戲化學習工具，融入課堂活動中，不僅有效活化學習氛圍、緩和學生對統計的抗拒，也讓我即時掌握學生在概念理解上的盲點，並進行適時講解與補充。課程後測結果顯示學生表現有顯著改善，更重要的是，他們對於自己研究數據的處理能力也變得更加自信，這讓我深感教學的成就與價值。

此外，作為一門全英語授課（EMI）的課程，本課程亦成為我參與本校 EMI 教學專業成長的重要契機。藉由此計畫的推動，我積極投入課程設計與教學方式的提升，並已完成「EMI 進階教學專業認證」的相關條件，目前獲得觀課證明並提出申請，預計於 114 學年度第一學期取得認證證書，這是在教學專業路上另一項重要收穫。

(3) 學生學習回饋

I. 量性回饋統計

為全面了解學生對本課程的學習感受與滿意度，本計畫運用「學習態度問卷調查」作為學習成效的重要評估工具。調查結果如圖 15 所示，顯示學生對於課程整體的學習經驗反應正向，各項滿意度評分均達 4 分以上（五分制），顯示課程設計與教學內容能有效引發學生學習動機與興趣。



圖 15 學習態度問卷調查結果

此外，我們亦採用「學生對授課教師教學評量問卷」進行分析，作為教師教學品質自我檢視與改進的依據。根據統計結果，學生對教師整體教學表現給予平均 9.3 ± 0.8 分（滿分 10 分）的高度評價，顯示師生互動與教學態度廣受肯定。另外，在啟發學生進行建設性思考、主動學習、情境模擬、自主探索及線上學習等層面，學生給予的評分亦皆超過 4 分（圖 16），展現課程對學生學習方式的正向引導與多元支持。

最後，根據本校課程教學評量系統之回饋資料，本課程整體表現亦達 4 分以上，進一步驗證本課程在教學品質與學習成效方面的穩定表現與優異成果。。

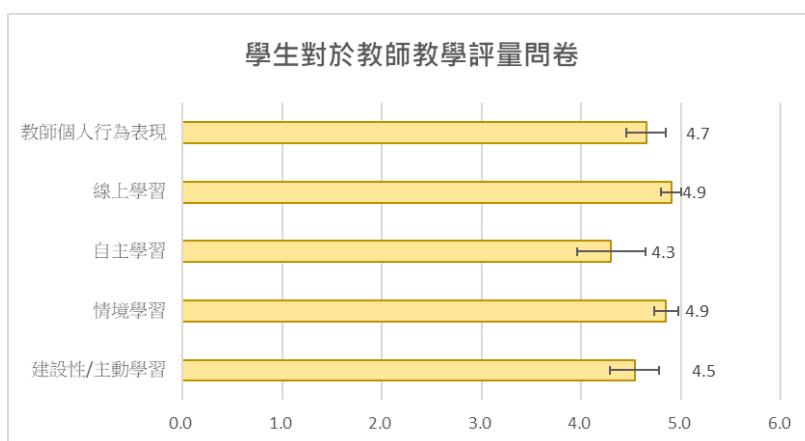


圖 16 學生對於教師教學評量之結果

II. 質性回饋意見如下

- ✧ Emphasize the importance of practice.
- ✧ Encourage active learning.
- ✧ I think having a demonstration does help a lot!
- ✧ Overall feature is good, can be improved on more detail in ppt like some quick notes

7. 建議與省思 (Recommendations and Reflections)

本計畫將「專題導向學習」、「問題導向學習」、「即時互動系統」以及「多元數位學習平台」有效整合，應用於「數據實務分析」課程中，形成一套具彈性與高參與度的混合式教學模式。根據本計畫之實施結果，學生在學習成效上有所提升，並在課後回饋中給予高度肯定，顯示此教學模式能有效促進學生的統計理解與實作能力。同時，這也增強了我對於未來在教學中引入更多互動平台與數位工具的信心，期望持續發展出更具多元性與創新性的學習環境，以回應不同學生的學習需求。

此外，作為一門全英語授課 (EMI, English as a Medium of Instruction) 之課程，除了需要在教學內容上進行英文表達的清晰轉換外，對我個人在英語口語能力上也是一項挑戰。尤其對於非母語者而言，英語即席互動與課堂引導尤需不斷練習與強化。在這段歷程中，我非常感謝學校提供多項支持措施，例如 Oxford EMI 線上師資培訓課程，讓我學習到多種適用於 EMI 教學場域的策略與技巧。

同時，意識到自身在英語口說表達方面仍有進步空間，我也主動申請本校教資中心推動之 G-AI 工具補助，使用 ChatGPT-4o 進行口說練習，藉由與 AI 對話模擬即時互動情境，不僅提升英語表達的流暢度，也讓我重新反思教學者在 EMI 課堂中的角色與定位，體會到「教學相長」的深意。

未來我將持續在專業知能與語言能力上雙軌並進，精進 EMI 教學技巧，致力為學生打造兼具深度與國際視野的課堂學習經驗。

二、參考文獻 (References)

1. Al Naggar RA, Bobrysh ev YV. Acceptance of problem based learning among medical students. *J Community Med Health Educ*. 2012;2:146.
2. Coles CR, Grant JG. Curriculum evaluation in medical and health care education. *Med Educ*. 1985;19:405-22.
3. Sami W. Biostatistics education for under graduate medical students. *Bio medica*. 2010;26 Jan-Jun. 26:6.
4. Adeleye OA, Ofili AN. Difficulty in understanding statistics: Medical students' perspectives in a Nigerian University. *Int J Health Res*. 2009;2:233-42.
5. Boyle CR. A problem based learning approach to teaching biostatistics. Mississippi State University. *J Statistics Educ*. 1999;7:N 1.
6. Paes ÂT. IASE Satellite Paper. Federal University of São Paulo, Brazil; 2015. Perspectives on Teaching Biostatistics for Undergraduate Medical Students using Team Based Learning. Available from: <http://atpaes@unifesp.br>. [Last accessed on 2023 Jul 17].
7. Ishtiaq M, Iqbal N, Malik N, Rubab H, Hashim M. Project based and case based learning of statistics in undergraduate nursing students Islamabad: A mixed method study. *Ann Pak Inst Med Sci*. 2017;13:61-7.
8. Carolyn R. Boyle A Problem Based Learning Approach to Teaching Biostatistics, *Journal of Statistics Education* . 7:1.
9. Barrows HS and Tamblyn RM. Problem Based Learning An Approach to Medical Education .1980. New York: Springer.
10. Bihari A, Choudhary SG, Srivastava A. Effectiveness of problem based learning approach for teaching learning biostatistics among medical students . *J Educ Health Promot*. 2021;10: 264.
11. Knapp RG and Miller M.C. Clinical Relevance: An Issue in Bio statistical Training of Medical Students *Medical Education* . 21 32-37.
12. Shannon HS. Development of a Problem Based Course in Biostatistics in American Statistical Association Proceedings of the Section on Statistical Education . 220-221.
13. Kynn M. and Reinke N.B. Authentic project based assessment using the islands:instructor's view. *Teaching Biostatistics in Medicine and Allied Health Sciences*. 2023;134-135.
14. Carnell LJ. The effect of a student designed data collection project on attitudes toward statistics. *J Stat Educ*. 2008;16(1).
15. Dempster M, McCorry NK. The role of previous experience and attitudes toward statistics in statistics assessment outcomes among undergraduate psychology students. *J Stat Educ*. 2009;17(2).
16. Toole BM, Stickler JF, Scoff L, Kath L. Promoting nurses' knowledge in evidence based practice: Do educational methods matter? *J Nurses Prof Dev*. 2013;29(4):173-181.
17. Satin J, Jenkins T, Moore L. Medical students' perspective on the teaching of medical statistics in the undergraduate medical curriculum. *Stat Med*. 2002;21(7):1003-1006.
18. Ishtiaq M, Iqbal N, Malik N, Rubab H, Hashim M. Project based and case based learning of statistics in undergraduate nursing students Islamabad: a mixed method study. *Ann. Pak. Inst. Med. Sci*. 2017;13(1):61-67.
19. Chance BL. Components of Statistical Thinking and Implications for Instruction and Assessment. *J Stat Educ*. 2002;10(3).

20. Lovett M, Greenhouse J. Applying Cognitive Theory to Statistics Instruction, *Am Stat.* 2000;54(3):196-206.
21. Liu O.L., Bridgeman B., Adler R.M. Measuring learning outcomes in higher education: Motivation matters *Educational Researcher.* 2012;41(9):352-362.
22. Butler J.A. Use of teaching methods within the lecture format. *Medical Teacher.* 1992;14(1):11-25.
23. Murray H.G. Effective teaching behaviors in the college classroom *Higher Education: Handbook of Theory and Research.* 1991;7:135-172.
24. Steinert Y., Snell L.S. Interactive lecturing: Strategies for increasing participation in large group presentations. *Medical Teacher.* 1999;21(1):37-42.
25. Judson E. Learning from past and present: Electronic response systems in college lecture halls. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching.* 2002;21(2):167-181.
26. Bessler W.C., Nisbet J.J. The use of an electronic response system in teaching biology. *Science Education.* 1971;55(3):275-284.
27. Casanova J. An instructional experiment in organic chemistry. The use of a student response system. *Journal of Chemical Education.* 1971;48(7):453.
28. Caldwell J.E. Clickers in the large classroom: Current research and best-practice tips *CBE-life. Sciences Education.* 2007;6(1):9-20.
29. Boden, G. M., & Hart, L. (2018). Kahoot-Game based student response system. *Compass: Journal of Learning and Teaching,* 11(1).
30. Barnes, R. (2017). Kahoot! in the classroom: Student engagement technique. *Nurse Educator,* 42(6), 280.
31. Ismail, M. A. A., & Mohammad, J. A. M. (2017). Kahoot: A promising tool for formative assessment in medical education. *Education in Medicine Journal,* 9(2), 19–26.
32. 郭倩琳、莊宇慧。Kahoot 於教學的運用與成就。護理雜誌。65 卷 6 期。中華民國 107 年 12 月。
33. Roblyer, MD. *Integrating Educational Technology into Teaching* (3rd ed.). Columbus, OH: Prentice Hall. 2003.