

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：PMN1080148

學門分類/Division：醫護學門

執行期間/Funding Period：108 年 8 月 1 日~109 年 7 月 31 日

計畫名稱/Title of the Project：探討應用混成學習模式於醫學院生物統計課程之學習過程  
對於學生學習成效之影響：統計焦慮的角色/  
The Impact of Blended Learning Model on Student Performance of  
in a Biostatistics Course in Medical College：The Role of Statistics  
Anxiety

配合課程名稱/Course Name：生物統計學/ Biostatistics

計畫主持人(Principal Investigator)：陳春妃

成果報告公開日期：

立即公開 延後公開(統一於 2022 年 9 月 30 日公開)

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：馬偕醫學院醫學系

繳交報告日期(Report Submission Date)：民國 109 年 9 月 20 日

# 探討應用混成學習模式於醫學院生物統計課程之學習過程對於學生學習成效之影響：統計焦慮的角色

## The Impact of Blended Learning Model on Student Performance of in a Biostatistics Course in Medical College : The Role of Statistics Anxiety

### 一. 報告內文：

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

生物統計學是運用統計學的原理與方法來進行醫學研究的應用科學<sup>1</sup>在醫學院是非常重要的必修課之一。雖然生物統計是科學研究非常有用的工具，但大部分醫學院的學生無法將課堂所學的生物統計知識應用於研究進行時的研究設計及資料分析<sup>2</sup>國外研究發現有70%的大學生對學習統計感到焦慮<sup>2</sup>62%的學生對上統計課與統計考試感到焦慮；40%的學生對解釋統計結果感到焦慮<sup>3</sup>很多學者更指出「統計焦慮」是學習成效最強而直接的預測因子，統計焦慮得分越高的學生，其學習成效越差<sup>4-6</sup>

107學年度有幸獲得教育部教學實踐研究計畫之補助，進行「探討應用混成學習模式 (blended learning model) 於醫學院生物統計課程之學習過程對於學生學習成效之影響」之教學改善計畫，以混成學習模式應用於生物統計課程，製作淺顯易懂的生物統計數位教材，創造以學生為中心的數位學習平台，並備有客觀多元的評分制度，以提升學生學習的成效，建立生物統計學的最佳學習模式。

混成學習模式 (blended learning model) 雖然可以大幅改善傳統面對面教學方式的缺點與限制，亦協助 60%學習進度落後的學生有效地改善其學習成效，但課程教學現場仍存在下列 3 個待解決的問題：

#### (1) 混成學習模式下，為何仍有學生其生物統計課程的學習成效不彰？

研究發現「統計焦慮」是學習成效最強而直接的預測因子，統計焦慮得分越高的學生，其學習成效越差<sup>4-6</sup>郭國楨及駱芳美 (2011) 於論文中將統計焦慮定義為「當學生接觸到與統計相關的情境時，就會出現緊張、思考滯塞、心思失去統整的情形，其運算統計問題與處理統計資料的能力因而受到干擾，甚至影響學業表現」<sup>7</sup>因此有些學生會因其對生物統計「學習過程」感到緊張焦慮，而無法理解上課的內容，包括：面對統計公式的焦慮、解釋統計數字與圖表的焦慮、如何選擇適合的統計方法來回答生物醫學問題的焦慮、如何進行假設檢定的焦慮、操作統計軟體與統計報表解讀的焦慮。而有些學生則是對生物統計「考試」感到焦慮：於考試前，因緊張焦慮而看不下書；於考試時，因緊張焦慮而影響答題情況、甚至忘記讀過的內容、腦中一片空白，造成學習成效不佳的結果。故了解學生對生物統計課程感到焦慮的比例，並進而剖析造成學生統計焦慮的原因，才能有效地改進教學方法、確實地提升學生學習生物統計的自信心與成效。

#### (2) 為何仍有學生鮮少使用數位平台上的教學資源？

建置以學生為學習中心的數位學習平台，是希望創造一個讓學生的學習不受時空之限制，可以隨時隨地進行課前預習與課後複習，在線上與老師、教學助教或同學進行討論，參與作業的自評與互評，進而達到更彈性、更自主的學習環境，以滿足每位學生的學習需求，提升學習的成效，但表示「曾經有跟不上課程學習進度」的學生中，仍有 40%的學生未善用數位學習平台的學習資源，因此導致其學習成效不佳。研

究發現統計焦慮得分越高的學生，其學習時間越少、學習效率亦越差<sup>4,8</sup>。統計焦慮與數位平台使用頻率之相關性值得進一步探討。

(3) 為何仍有學生從未使用線上或面對面討論與諮詢服務？是害怕尋求協助嗎？

「害怕尋求協助」為統計焦慮量表結構中的重要因素之一<sup>9</sup>。截至期中考為止，聽語系修習生物統計課程的44位學生中，仍有約36%的學生從未使用線上或面對面討論與諮詢服務；在有使用過線上或面對面討論與諮詢服務的同儕中，僅約11%使用線上討論，89%選擇面對面問問題。若學生在生物統計學習過程中，遇到無法理解的重要觀念或不熟悉的統計軟體操作步驟時，害怕尋求協助（不敢找老師、助教或同學討論），而自己花費許多時間仍苦思不得其解，不僅會減損了其學習的興趣與自信心，進而影響了學習的成效。

因此本教學實踐研究計畫擬繼續將混成學習模式（blended learning model）應用於醫學院生物統計課程之學習過程中，本研究目的擬探討：

(1) 醫學院學生「統計焦慮」情形與其相關因素。

(2) 「統計焦慮」對「學生學習成效」之影響：

- ✓ 根據學生對生物統計「學習過程」的焦慮感（包括面對統計公式、解釋統計數字與圖表、如何選擇適合的統計方法來回答生物醫學問題、如何進行假設檢定、操作統計軟體與統計報表解讀等方面）所提供的訊息，深入了解學生學習生物統計覺得相對困難的單元，在面對面授課時盡量減慢教學的速度、多給學生練習的機會、多提供正向的回饋、多給予鼓勵，以期減低學生面臨這些相對困難的單元之學習焦慮，進而提升學習的成效。
- ✓ 根據學生對生物統計「考試」的焦慮感，研擬更多元的學習評量方式，以期降低生物統計「考試」對學生帶來的生理與心理焦慮。
- ✓ 若學習成效不好，但又「害怕尋求協助」的學生，將委請各系媒合修過生物統計且熱心又和善、願意分享學習經驗的學長、姐共組讀書會，以期提升學習成效。

## 2. 文獻探討 (Literature Review)

(1) 混成學習模式 (blended learning model)

隨著網際網路的普及以及發達，將數位學習應用在教育層面上，突破了傳統式面對面教學的知識傳遞方法，讓學習不再受空間與時間上之限制，此外，數位學習還具有反覆學習的特性，而豐富的聲光效果更能大幅提昇學習者的興趣。學習者可以透過網際網路的方法獲得有用的電子化教材，藉以達到學習之效果，更能引發學習動機以及培養主動學習之積極態度<sup>11-15</sup>。然而教育者的角色很難完全以數位學習科技技術取代，有時仍然必須有教育者面對面的授課，學生才能對課程更加有臨場感以及互動感，故課程亦難完全只用數位教材來教學。目前許多教學方法已經逐漸混合傳統式面對面教學和數位學習，稱為混成學習模式（blended learning model），同時利用兩者的優點，讓教學效果和學生學習成效提升<sup>16-17</sup>。

(2) 混成學習模式相關研究

Milic 等人以醫學系大三的學生為研究對象，在生物統計課程開始前讓學生自

由選擇想參與的學習方法：每週3小時傳統面對面的教學法或混成學習法（每週1小時傳統面對面的教學法混和數位學習），其中87人選擇混成學習法，353人選擇傳統面對面的教學法。於課程結束後評估兩種學習方法學生的學習成效，結果發現混成學習法的學生在知識得分(7.88±1.30 vs. 7.51±1.36;  $p = 0.023$ )及期末考試得分(89.36±6.60 vs. 86.06±8.48;  $p = 0.001$ )上都顯著地較接受每週3小時傳統面對面教學法的學生高<sup>18</sup>。

Luo 等人以119名醫學院碩士班一年級的學生為研究對象，探討運用混成學習法於生物統計學習時，學生們對數位學習的知識、態度與行為，結果發現：自我感知性格、網齡與每天上網時間皆為顯著影響數位學習知識、態度與行為的重要因子<sup>19</sup>。

### (3) 統計焦慮

郭國楨及駱芳美 (2011) 於論文中將統計焦慮定義為「當學生接觸到與統計相關的情境時，就會出現緊張、思考滯塞、心思失去統整的情形，其運算統計問題與處理統計資料的能力因而受到干擾，甚至影響學業表現」<sup>7</sup>。國外研究發現有70%的大學生對學習統計感到焦慮<sup>2</sup>；62%的學生對上統計課與統計考試感到焦慮；40%的學生對解釋統計結果感到焦慮<sup>3</sup>。

Cruise 等人提出統計焦慮可能是由六方面的因素所組成的：1.對學統計價值的認定（例如認為學統計是重要的）；2.解釋統計結果時的焦慮（例如覺得自己沒有能力解釋統計分析的結果）；3.考試與上課的焦慮（例如一想到上統計課就會心跳加快）；4.計算方面的自我概念（例如對操作電腦統計軟體感到害怕）；5.害怕尋求協助（例如害怕向老師或同學問問題）；及6.對統計老師感到害怕<sup>9</sup>。

楨及駱芳美 (2011)提出的統計焦慮量表將30個題項歸類成三因素，分別命名為統計學習過程中的焦慮感（共包含14個題項）、統計考試的心理焦慮感（共包含7個題項）及統計考試的生理焦慮感（共包含9個題項）。此問卷經項目分析、因素分析、驗證性因素分析與內不一致性之複核都顯示蓋問卷有非常好的信度與效度，故本研究選擇以郭國楨及駱芳美 (2011)提出的統計焦慮量表來測量學生的統計焦慮。

學生的性別<sup>20</sup>、年齡<sup>21</sup>、數學能力<sup>22</sup>、電腦的經驗<sup>23</sup>、對統計課的滿意度<sup>20</sup>等都會與統計焦慮相關。很多學者更指出「統計焦慮」是學習成效最強而直接的預測因子，統計焦慮得分越高的學生，其學習成效越差<sup>4,6</sup>。研究亦發現統計焦慮得分越高的學生，其學習時間越少、學習效率亦越差<sup>4,8</sup>。

為止，國內尚未有已發表的文獻探討將混成學習模式 (blended learning model) 應用於醫學院生物統計課程之學習過程對學生學習成效之影響：統計焦慮的角色，國外的研究亦是如麟毛鳳角般稀少，因此本實踐研究計畫著實刻不容緩，以期確實掌握學生對生物統計學習過程感到焦慮的各種原因，作為學生數位教材需求之重要參考依據，繼續擴充錄製更多元、更淺顯易懂、更符合學生需求的生物統計數位教材，以提高學生使用數位平台上的教學資源頻率，並達到提升學生學習成效之目的。

繼續往建立一個適合國內醫學院學生的生物統計最佳學習模式努力邁進，創造一個以學生為學習中心的數位學習平台，讓學生的學習不受時空之限制，可以隨時隨地進行課前預習與課後複習，在線上與老師、教學助教或同學進行討論，參與作業的自評與互評，進而達到更彈性、更自主的學習環境，以滿足每位學生的學習需求，提升學習的成效，並進而達到主動終身學習。

### 3. 研究問題 (Research Question)

混成學習模式 (blended learning model) 雖然可以大幅改善傳統面對面教學方式的缺點與限制，亦協助 60% 學習進度落後的學生有效地改善其學習成效，但課程教學現場仍存在下列 3 個待解決的問題：

#### (1) 混成學習模式下，為何仍有學生其生物統計課程的學習成效不彰？

研究發現「統計焦慮」是學習成效最強而直接的預測因子，統計焦慮得分越高的學生，其學習成效越差<sup>4,6</sup>郭國楨及駱芳美 (2011) 於論文中將統計焦慮定義為「當學生接觸到與統計相關的情境時，就會出現緊張、思考滯塞、心思失去統整的情形，其運算統計問題與處理統計資料的能力因而受到干擾，甚至影響學業表現」<sup>7</sup>因此有些學生會因其對生物統計「學習過程」感到緊張焦慮，而無法理解上課的內容，包括：面對統計公式的焦慮、解釋統計數字與圖表的焦慮、如何選擇適合的統計方法來回答生物醫學問題的焦慮、如何進行假設檢定的焦慮、操作統計軟體與統計報表解讀的焦慮。而有些學生則是對生物統計「考試」感到焦慮：於考試前，因緊張焦慮而看不下書；於考試時，因緊張焦慮而影響答題情況、甚至忘記讀過的內容、腦中一片空白，造成學習成效不佳的結果。故了解學生對生物統計課程感到焦慮的比例，並進而剖析造成學生統計焦慮的原因，才能有效地改進教學方法、確實地提升學生學習生物統計的自信心與成效。

#### (2) 為何仍有學生鮮少使用數位平台上的教學資源？

建置以學生為學習中心的數位學習平台，是希望創造一個讓學生的學習不受時空之限制，可以隨時隨地進行課前預習與課後複習，在線上與老師、教學助教或同學進行討論，參與作業的自評與互評，進而達到更彈性、更自主的學習環境，以滿足每位學生的學習需求，提升學習的成效，但表示「曾經有跟不上課程學習進度」的學生中，仍有 40% 的學生未善用數位學習平台的學習資源，因此導致其學習成效不佳。研究發現統計焦慮得分越高的學生，其學習時間越少、學習效率亦越差<sup>4,8</sup>統計焦慮與數位平台使用頻率之相關性值得進一步探討。

#### (3) 為何仍有學生從未使用線上或面對面討論與諮詢服務？是害怕尋求協助嗎？

「害怕尋求協助」為統計焦慮量表結構中的重要因素之一<sup>9</sup>。截至期中考為止，聽語系修習生物統計課程的 44 位學生中，仍有約 36% 的學生從未使用線上或面對面討論與諮詢服務；在有使用過線上或面對面討論與諮詢服務的同學中，僅約 11% 使用線上討論，89% 選擇面對面問問題。若學生在生物統計學習過程中，遇到無法理解的重要觀念或不熟悉的統計軟體操作步驟時，害怕尋求協助（不敢找老師、助教或同學討論），而自己花費許多時間仍苦思不得其解，不僅會減損了其學習的興趣與自信心，進而影響了學習的成效。

因此本教學實踐研究計畫擬繼續將混成學習模式 (blended learning model) 應用於醫學院生物統計課程之學習過程中，本研究擬探討：

- (1) 醫學院學生「統計焦慮」情形與其相關因素。
- (2) 「統計焦慮」對「學生學習成效」之影響。

### 4. 研究設計與方法 (Research Methodology)

#### (1) 研究課程與研究對象：

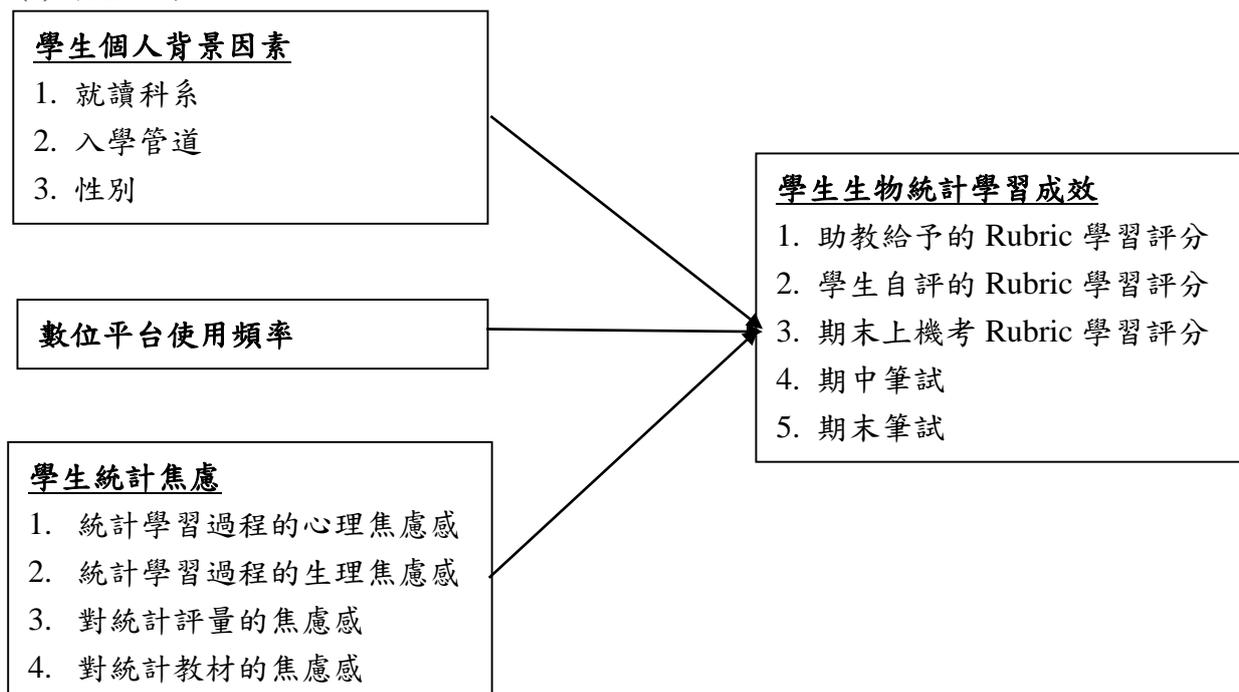
本計畫以 107 及 108 學年度馬偕醫學院醫學系、護理系與聽語系開設之「生物統計」

為教學實踐之研究課程。研究對象為全體修課學生，共計224名，其中醫學、聽語及護理系分別為85（38.0%）、71（31.7%）及68（30.4%）名。

## (2)研究方法及工具：

為了探討將混成學習模式（blended learning model）應用於醫學院生物統計課程之學習過程對學生學習成效之影響：統計焦慮之角色，此教學實踐研究計畫將繼續針對每堂生物統計課的幾個重要觀念與統計軟體的操作步驟，製作成活潑生動、淺顯易懂的影音數位教材，事先上傳至課程網站中，融入原本的傳統式面對面教學中，創造一個以學生為學習中心的數位學習平台，並由此數位學習平台收集學生使用數位教學平台之頻率，包括：數位平台使用總次數、使用數位平台進行預習次數、完成數位平台之預習作業次數、使用數位平台進行複習次數、完成數位平台之複習作業次數、利用數位平台線上討論與諮詢次數；於學期結束後進行學生統計焦慮之網路問卷調查（內容如附件一所示）；學生學習成效的測量則除了期中考與期末考為筆試成績之外，為避免僅以個別紙筆評量的方式來決定學生的學習成效，故將建立本課程的 rubrics 來進行有效公平的評分制度，除了教師評估外，並同時加入學生自評、同儕互評、助教評估等多項評估來源，以期更完整的呈現學生的學習樣貌，也可以讓學生理解自己的學習強項與弱項為何，以做為加強學習的參考。

## (3)研究架構：



## (4)研究假設：

- ▶ 研究假設 1：學生個人背景因素與統計焦慮相關。
- ▶ 研究假設 2：學生統計焦慮與學生生物統計學習成效相關。
- ▶ 研究假設 3：統計焦慮及數位學習平台使用頻率為生物統計學習成效重要且獨立之影響因素。

## (5)資料處理與分析：

本計畫以 SAS 進行量化資料分析工作，除了以描述統計來呈現樣本資料外，乃以 t 檢定與變異數分析來檢視學生個人背景因素與統計焦慮相關之相關性（研究假設 1）、

學生統計焦慮與學生生物統計學習成效之相關性（研究假設 2）。最後利用線性複迴歸模式，調整學生個人背景因素（包括：就讀科系、入學管道、性別、課程求助行為與學生對數學的喜好程度）後，檢測學生數位平台使用頻率、學生統計焦慮對學生生物統計學習成效影響之獨立效應（研究假設 3）。 $P < .05$  為達統計顯著性。

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

### (1)教學過程與成果：

為了探討將混成學習模式（blended learning model）應用於醫學院生物統計課程之學習過程對學生學習成效之影響：統計焦慮之角色，此教學實踐研究計畫將繼續針對每堂生物統計課的幾個重要觀念與統計軟體的操作步驟，製作成活潑生動、淺顯易懂的影音數位教材，事先上傳至課程網站中，融入原本的傳統式面對面教學中，創造一個以學生為學習中心的數位學習平台，並由此數位學習平台收集學生使用數位教學平台之頻率，包括：數位平台使用總次數、使用數位平台進行預習次數、完成數位平台之預習作業次數、使用數位平台進行複習次數、完成數位平台之複習作業次數、利用數位平台線上討論與諮詢次數；於學期結束後進行學生統計焦慮之網路問卷調查（內容如附件一所示）；學生學習成效的測量則除了期中考與期末考為筆試成績之外，為避免僅以個別紙筆評量的方式來決定學生的學習成效，故將建立本課程的 rubrics 來進行有效公平的評分制度，除了教師評估外，並同時加入學生自評、同儕互評、助教評估等多項評估來源，以期更完整的呈現學生的學習樣貌，也可以讓學生理解自己的學習強項與弱項為何，以做為加強學習的參考。

表 4\_1 的結果顯示：與學生統計焦慮相關的個人背景因素為就讀科系（ $p=0.0012$ ），經薛費法事後比較（Scheffe's method）發現醫學系學生之統計焦慮平均值顯著高於聽語系及護理系。

表 4\_2 的結果顯示：將學生統計焦慮分為低、中、高度焦慮後，與生物統計學習成效進行變異數分析，結果顯示學生統計焦慮與生物統計學習成效達統計上之顯著相關（ $p=0.0008$ ），經薛費法事後比較（Scheffe's method）發現高度統計焦慮之學生其生物統計學習成效顯著低於中度及低度統計焦慮之學生。

表 4\_3 的結果顯示：在調整學生就讀科系與性別後，學生統計焦慮越高者其生物統計學習成效越差（趨勢檢定  $p < 0.0001$ ）；以低度統計焦慮之學生為參考組，中度統計焦慮之學生其生物統計學習成效平均得分較低度焦慮之學生低 2.33 分，高度統計焦慮之學生其生物統計學習成效平均得分較低度焦慮之學生低 4.89 分。數位平台使用頻率越高者其生物統計學習成效越好（ $p < 0.0001$ ），數位平台使用頻率每增加一次，生物統計學習成效得分隨之增加 0.29 分。

### (2)教師教學反思：

從學生量性及質性的學習回饋中，都肯定了建置一個醫學生為學習中心的數位平台，的確對學生學習生物統計有相當大的幫助：多位學生表示「影片教學很棒，這樣有什麼不懂還能回去重覆看影片學習，對學習很有幫助」。

因本教學實踐研究計畫於 107 學年度開始針對生物統計課的幾個重要觀念與統計軟體的操作步驟，製作成活潑生動、淺顯易懂的影音數位教材，事先上傳至課程網站中，融入原本的傳統式面對面教學中，創造一個以學生為學習中心的數位學習平台，

故從 107 及 108 學年度馬偕醫學院醫學系、護理系與聽語系「生物統計學」教學評量分數均可發現：教學評量最高得分為 5 分，各系修課學生給的教學評量分數均高於 4.51 分，甚至有 4.91 的極高分。這應該是反映學生對於本教學實踐課程包含課程內容與教材評估、及本人的教學評估都給予相當正面的肯定。

從本教學實踐計畫的研究成果印證了計畫一開始的研究假設：統計焦慮及數位學習平台使用頻率為生物統計學習成效重要且獨立之影響因素。降低學生統計焦慮的程度，並善用數位學習平台，能有效提升醫學生生物統計的學習成效。如何降低學生統計焦慮的程度，以有效地提升醫學生生物統計的學習成效，成為本計畫執行後發現的最重要課題之一。

表 4\_1. 就讀科系、入學管道、性別與學生統計焦慮之相關分析

	樣本數	統計焦慮 平均值 ±標準差	F 或 t 值	P 值
<b>就讀科系</b>				
聽語系	71	41.59±11.20	6.97	0.0012
醫學系	85	51.26±20.70		
護理系	68	45.53±14.39		
<b>入學管道</b>				
個人申請	112	45.74±15.29	1.15	0.32
繁星推薦	37	43.24±14.04		
指考或其他	75	49.11±19.58		
<b>性別</b>				
男	80	46.43±18.57	0.02	0.98
女	144	46.47± 15.67		

表 4\_2. 學生統計焦慮與學生生統學習成效之相關分析

	樣本數	學生生統學習成效 平均值 ±標準差	F 值	P 值
<b>統計焦慮</b>				
低度	70	85.57±7.03	7.36	0.0008
中度	82	83.99±7.17		
高度	72	81.01±7.41		

表 4\_3. 學生統計焦慮、數位平台使用頻率、就讀科系、性別與學生生統學習成效之線性複迴歸分析

	迴歸係數	標準誤	t 值	P 值
截距	79.95	1.22	65.33	<.0001
<b>統計焦慮*</b>				
低度	參考組			
中度	-2.33	1.05	-2.22	0.03
高度	-4.89	1.08	-4.53	<.0001
數位學習平台使用頻率	0.29	0.05	5.45	<.0001
<b>就讀科系</b>				
護理系	參考組			
醫學系	6.13	1.11	5.54	<.0001
聽語系	3.84	1.09	3.52	0.0005
<b>性別</b>				
女	參考組			
男	-3.03	0.97	-3.12	0.002

\*P<0.0001 for trend test

(3)學生學習回饋：

◆ 量性回饋：

- 107 及 108 學年度馬偕醫學院醫學系、護理系與聽語系「生物統計學」教學評量

學年度	科系	一、課程內容與教材評估	二、教學評估	教學評量分數
107	護理 A	4.75	4.84	4.80
107	護理 B	4.54	4.64	4.59
107	聽語系	4.51	4.60	4.56
107	醫學系	4.67	4.91	4.79
108	聽語系	4.70	4.76	4.73
108	醫學系	4.57	4.83	4.70

教學評量最高得分為 5 分，從各系修課學生給的教學評量分數可發現：學生對於本教學實踐課程包含課程內容與教材評估、及本人的教學評估都給予相當正面的肯定。

◆ 質性回饋：

- ※謝謝老師!我覺得數位教材超級讚的，超有幫助!
- ※老師很用心，還幫我們拍影片，安排的影片幫助很大
- ※教學影片很讚，是 extremely awesome 等級!
- ※教學影片講解很清楚，在幾個容易混淆的統計方法也有做整理和比較，超讚的
- ※妃妃是天使!!我們都學得很開心，也學到很多東西!
- ※老師超級有耐心來幫我們解惑，真的很感謝
- ※老師非常有耐心教導我們各種統計學的方法，對於之後的人生路程想必可以派上用場
- ※妃妃老師超棒的！講課又清楚人又溫柔，好喜歡老師～
- ※老師每次都好認真帶我們揭開生統的面紗！謝謝老師！
- ※謝謝春妃老師無比的耐心~數學原本就是我很不擅長的科目，謝謝老師的用心
- ※老師很用心安排課程！
- ※老師教的很詳細，會回答各種問題，很好☺
- ※老師有耐心
- ※老師講解很清楚!謝謝妃妃
- ※謝謝春妃老師用心授課，講解得很仔細，也很有耐心
- ※謝謝妃妃老師這學期的指導
- ※謝謝老師！老師非常認真 非常感動有好老師
- ※老師很用心也很有耐心!
- ※ 謝謝老師非常有耐心的解決我們的疑惑
- ※ 謝謝老師用心的教導，下課不厭其煩的解決每個同學的問題！謝謝老師~
- ※我覺得妃妃老師的課都很棒
- ※影片教學很棒，這樣有什麼不懂還能回去重覆看影片學習，對學習很有幫助
- ※感謝老師的用心，提供我們多元的學習管道
- ※我覺得老師新增加的網站放影片給我們學習的方式很好
- ※老師上課講解得很仔細 還可以用網路影片複習 覺得老師很用心~
- ※ 很喜歡期中以後每次上課學習一種新的統計方式的模式。老師的講義很棒，講解也十分清晰。
- ※ 很好
- ※ 謝謝老師的用心，總是耐心地回答問題
- ※ 真的很喜歡妃妃，老師上課很有耐心，還會時不時走下台查看我們操做的情況。希望妃妃早點好起來，老師辛苦了。
- ※ 棒
- ※ 希望妃妃的身體可以健康~
- ※ 很認真地妃妃老師 總是能解決學生們心中的疑惑 也會做複習 很感動!!!
- ※ 教授非常厲害，常常會舉出很多實例讓同學更了解，並將艱難的題目拆解成各個小問題，讓同學能一一破解並有更多的成就感，同時教授也花時間錄了許多影片，讓同學能在事後做更全面的複習。另外，教授也很厲害，在身體不適時，仍然堅守崗位，並用心的觀察學生們的學習狀況，讓學生都能了解生物統計的內容。
- ※ 速度不會太快而且講解清楚，很棒的老師

## 1. 建議與省思(Recommendations and Reflections)

從本教學實踐計畫的研究成果印證了計畫一開始的研究假設：統計焦慮及數位學習平台使用頻率為生物統計學習成效重要且獨立之影響因素。降低學生統計焦慮的程度，並善用數位學習平台，能有效提升醫學生生物統計的學習成效。如何降低學生統計焦慮的程度，以有效地提升醫學生生物統計的學習成效，成為本計畫執行後發現的最重要課題之一。

本教學實踐計畫進一步分析發現：當學生遇到生物統計學習上的問題時的求助行為與統計焦慮達統計上之顯著相關 ( $p<0.001$ )，統計焦慮越高的學生其遇到生物統計學習上的問題時會不了了之的機遇亦越高；再者，當學生遇到生物統計學習上的問題時的求助行為與生統學習成效亦達統計上之顯著相關 ( $p=0.02$ )，遇到生物統計學習上的問題時，求助行為會不了了之的學生，其生統學習成效平均得分顯著較低。學生統計焦慮與遇到生物統計學習上的問題時的求助頻率達統計上之顯著相關 ( $p=0.0003$ )，經薛費法事後比較 (Scheffe's method)發現：低度統計焦慮的學生，其遇到生物統計學習上的問題時的求助頻率顯著地高於中度及高度統計焦慮的學生。

研究結果也發現：學生統計焦慮與學生在生統課程中之課堂參與達統計上之顯著相關 ( $p=0.03$ )，經薛費法事後比較 (Scheffe's method)發現：高度統計焦慮的學生，其課堂參與顯著低於中度及低度統計焦慮的學生。經皮爾森相關係數分析法亦發現：學生於生統課程中之課堂參與和生統學習成效達統計上之顯著正相關 ( $r=0.41$ ;  $p<0.0001$ )，隨著學生於生統課程中之課堂參與越高，其生統學習成效亦越高。

統計焦慮及數位學習平台使用頻率為生物統計學習成效重要且獨立之影響因素。提高學生在遇到生物統計學習上的問題時的求助頻率與生統課程中之課堂參與，可下降學生的統計焦慮，輔以善用數位學習平台，能有效提升醫學生生物統計的學習成效。

表 6\_1. 當遇到生物統計學習上的問題時的求助行為

會不了了之	統計焦慮			$\chi^2$	P 值
	低度 人數 (%)	中度 人數 (%)	高度 人數 (%)		
是	13 (18.57)	22 (26.83)	37 (51.39)	19.2	<0.001
否	57 (81.43)	60 (73.17)	35 (48.61)		

表 6\_2. 當遇到生物統計學習上的問題時的求助行為

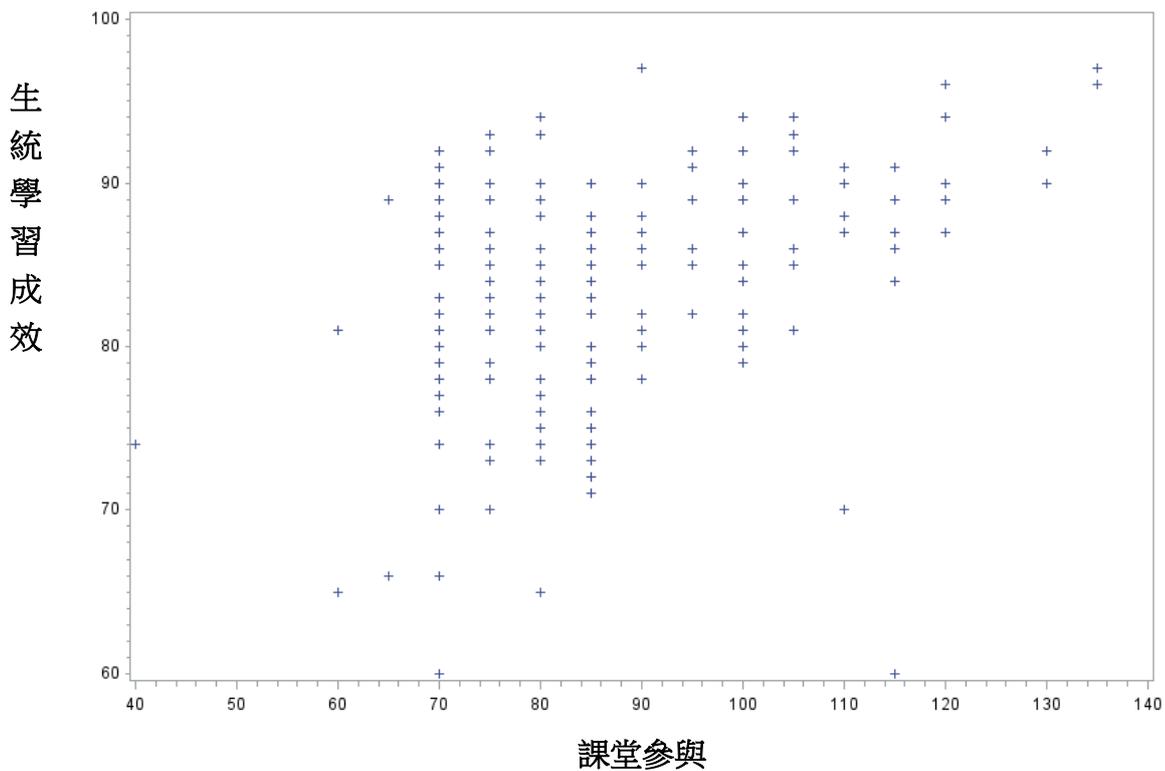
會不了了之	生統學習成效			t 值	P 值
	樣本數	平均值±標準差			
是	72	81.86±7.82		2.34	0.02
否	152	84.32±7.10			

表 6\_3. 統計焦慮與遇到生物統計學習上的問題時的求助行為之相關分析

	樣本數	求助頻率 平均值 ±標準差	F 值	P 值
<u>統計焦慮</u>				
低度	70	17.70±4.97	8.44	0.0003
中度	82	15.33±3.19		
高度	72	15.38±3.66		

表 6\_4. 統計焦慮與課堂參與之相關分析

	樣本數	課堂參與 平均值 ±標準差	F 值	P 值
<u>統計焦慮</u>				
低度	70	88.36±16.73	3.26	0.03
中度	82	87.65±15.82		
高度	72	81.51±15.75		



## 二. 參考文獻：

1. Wu Y, Zhou L, Li G, Yi D, Wu X, Liu X, Zhang Y, Liu L, Yi D: Cognition of and Demand for Education and Teaching in Medical Statistics in China: A Systematic Review and Meta-Analysis PLoS One. 2015; 10(6):e0128721
2. He J, Jin ZC, Yu DH. Statistical reporting in Chinese biomedical journals Lancet. 2009;373(9681):2091–3.
3. Zeidner, M. Statistics and mathematics anxiety in social science students-some interesting parallels. British Journal of Educational Psychology 1991; 61:319-328.
4. Macher, D., Paechter, M., Papousek, I. et al. Statistics anxiety, trait anxiety, learning behavior, and academic performance. Eur J Psychol Educ 2012; 27: 483-498.
5. Onwuegbuzie, A., and Wilson, V. Statistics anxiety: nature, etiology, antecedents, effects, and treatments—a comprehensive review of the literature. Teach. High. Educ. 2003;8:195–209.
6. Jared, K., Ryan, Z., & Christopher, C. Curvilinear relationships between statistics anxiety and performance among undergraduate students: Evidence for optimal anxiety. Statistics Education Research Journal. 2008;7(1):4-15.
7. 郭國禎、駱芳美 (2011)。統計焦慮量表信度與效度考驗。輔導與諮商學報，33(1)，23-38。
8. Macher, D., Paechter, M., Papousek, I., Ruggeri, K., Freudenthaler, H.H., and Arendasy, M. (2013). Statistics anxiety, state anxiety during an examination, and academic achievement. Br. J. Educ. Psychol. 2013; 83:535–549.
9. Cruise, R. J., Case, R. W., & Bolton, D. L. Development and validation of an instrument to measure statistical anxiety. American Statistical Association Proceedings of the Section on Statistics Education. 1985: 92-97.
10. Onwuegbuzie, A. J.. Statistics anxiety: a function of learning style? Research in the School. 1998; 5:43-52.
11. 郝德慧，運用合作學習理論探討以網路社群方式進行非同步數位學習之護理在職教育，台北醫學大學資訊研究所，碩士論文 (2004)。
12. Baldwin CD, Gephart D, Maulitz R. Collaborative planning of a Web-based learning resource for primary care education. Acad Med. 2001;76: 549–50.
13. Fieschi M, Soula G, Giorgi R, Gouvernet J, Fieschi D, Botti G, et al. Experimenting with new paradigms for medical education and the emergence of a distance learning degree using the internet: teaching evidence-based medicine. Med Inform Internet Med. 2002;27: 1–11.
14. Harden RM, Hart IR. An international virtual medical school (IVIMEDS): the future for medical education? Med Teach. 2002;24: 261–267.
15. Lewin LO, Singh M, Bateman BL, Glover PB. Improving education in primary care: development of an online curriculum using the blended learning model. BMC Med Educ. 2009;9: 33.
16. Osguthorpe R, Graham C. Blended learning environments: definitions and directions. Rev Educ a Distancia. 2003;4: 227–233
17. Garrison D, Vaughan N. Blended Learning In Higher Education: Framework, Principles, and

Guidelines. San Francisco, CA: Jossey-Bass; 2008.

18. Milic NM, Trajkovic GZ, Bukumiric ZM, Cirkovic A, Nikolic IM, Milin JS, et al. Improving Education in Medical Statistics: Implementing a Blended Learning Model in the Existing Curriculum. PLoS ONE. 2016; 11(2): e0148882.
19. Li Luo, Xiaohua Cheng, Shiyuan Wang, Junxue Zhang, Wenbo Zhu, Jiaying Yang and Pei Liu. Blended learning with Moodle in medical statistics: an assessment of knowledge, attitudes and practices relating to e-learning. BMC Medical Education. 2017;17:170.
20. 郭國禎、駱芳美 (2007)。輔導諮商系所學生統計焦慮相關變項之研究—性別、年級、數學興趣、統計成績、統計自信心與統計焦慮的關係。輔導與諮商學報，29(1)，45-66。
21. Chi, J. L. Y. (1998). The structural components of statistics test anxiety. Unpublished doctoral dissertation, Illinois State University.
22. Onwuegbuizie, A. J. (1993). The interaction of statistics test anxiety and examination condition in statistics achievement of post-baccalaureate non-statistics majors. Unpublished doctoral dissertation, University of South Carolina.
23. Zanakis, S. H., & Valenzi, E. R. Student anxiety and attitudes in business statistics. Journal of Education for Business, 1997;73(1):10-16.

### 三. 附件(Appendix)

#### 生物統計教學實踐研究計畫問卷調查

學系: \_\_\_\_\_

學號: \_\_\_\_\_

姓名: \_\_\_\_\_

各位同學大家好！

為了提升「生物統計學」的教學品質，促進同學們的學習成效，這學期我申請了教育部的「教學實踐研究計畫」。這項計畫希望能夠透過教學內容與方法的改進，帮助大家降低在學習生物統計時的焦慮感，提升大家在學習生物統計時的自信心與成就感，並進而促進學習成效。為檢測課程實施後是否有達到此目標，需要透過問卷了解同學們學習生物統計時的焦慮程度與一些個人背景資料。

本研究之間卷資料採保密方式處理，除了教學助教外，沒有人(含教師本人)知道學生填寫的內容(均以代碼呈現)，故請放心作答。您的受教權與成績不會因為您不願意參與本研究而受到影響，但您的參與將會對本課程的改進提供非常重要的貢獻，故在此還是誠摯地邀請您填寫這份問卷。再次謝謝您的參與！

授課老師 陳春妃敬邀

- 以下題目主要想了解您在修習生物統計課程的一些曾經有過的感受，請在每一題的選項裡，圈選一個您覺得最符合您情況的答案。

題目	從來沒有	偶爾	經常	總是
1. 老師問生物統計問題時，我感到呼吸急促。	1	2	3	4
2. 有生物統計課程的日子覺得心裡平靜。	1	2	3	4
3. 拿到生物統計考卷時，我腦筋一片空白。	1	2	3	4
4. 操作統計軟體(如Excel或SAS)時，我會不知所措。	1	2	3	4
5. 考生物統計前，我因緊張而感到身體不舒服。	1	2	3	4
6. 生物統計考試前，我會因緊張而睡不著覺。	1	2	3	4
7. 考生物統計時，我會因緊張而頭痛。	1	2	3	4
8. 生物統計考試後，我會擔心考不好。	1	2	3	4
9. 看到一堆數字與圖表，我就會莫名其妙的緊張不安。	1	2	3	4
10. 生物統計考試中，我會有放棄作答的感覺。	1	2	3	4
11. 上生物統計課時，就算有充份準備我也會感到煩憂。	1	2	3	4
12. 當老師在問生物統計問題時，我會感到緊張不安。	1	2	3	4
13. 我會因為緊張焦慮而無法理解生物統計老師上	1	2	3	4

課的內容。				
14.我上完生物統計課後，會有如釋重負的感覺。	1	2	3	4
15.面對統計軟體(如Excel或SAS)產生的統計報表，我會不知從何看起、如何解釋而感到無助與焦慮。	1	2	3	4
16. 看到統計公式時，我感到心跳加快。	1	2	3	4
17. 生物統計考試前，我就會煩惱不安。	1	2	3	4
18. 當老師公佈生物統計考試結果時，我會坐立難安	1	2	3	4
19. 在生物統計考試時，我會緊張得手心冒汗、心跳加速。	1	2	3	4
20. 一想到要上生物統計課，我內心就感到焦慮。	1	2	3	4
21. 即使生物統計考試準備充足還是會緊張。	1	2	3	4
22. 生物統計考試前，我會因緊張而看不下書。。	1	2	3	4
23. 考生物統計時，我會因緊張而忘記讀過的內容。	1	2	3	4
24. 生物統計考試前，我會因緊張而食慾不振。	1	2	3	4
25. 要去上生物統計課途中，我會感到焦慮。	1	2	3	4
26. 生物統計考試中，我會因緊張而影響答題情況。	1	2	3	4
27. 為了生物統計小考，我整週焦慮不安。	1	2	3	4
28. 演算生物統計時，我會緊張得肌肉緊繃。	1	2	3	4
29. 面對生物統計作業，我會緊張得手心冒汗。	1	2	3	4
30. 上生物統計課前，我會因緊張而感到胃不舒服。。	1	2	3	4
31. 上生物統計課時，看到英文簡報 (PPT) 教材，我會感到無助與焦慮。	1	2	3	4
32. 使用英文教科書或英文簡報 (PPT) 教材複習生物統計，我會感到無助與焦慮。	1	2	3	4

■ 以下題目主要想了解當您遇到課業學習上的難題時的求助行為：

題目	從來沒有	偶爾	經常	總是
1.會於課前或課後 <u>面對面</u> 請教老師	1	2	3	4
2.會於課前或課後於 <u>線上</u> 請教老師	1	2	3	4
3.會在課堂上向老師提問	1	2	3	4
4.會與同學(或助教)面對面討論	1	2	3	4
5.會與同學(或助教)於線上討論	1	2	3	4

6.會查書本講義或筆記	1	2	3	4
7. 會上圖書館或從線上資料庫或電子書查詢參考	1	2	3	4
8.會上網搜尋解答	1	2	3	4
9.會不了了之(當作沒事)	1	2	3	4

- 以下題目主要想了解您應用生物統計的能力，請在每一題的選項裡，圈選一個您覺得最符合您情況的答案。

應用生物統計的能力	不及格	低於班上平均	班上平均	高於班上平均
1. 正確判斷資料中每個變項的種類				
2. 選擇合適的描述性統計方法進行資料分析的能力				
3.選擇合適的生物統計方法進行假設檢定的能力。	1	2	3	4
4.操作生物統計軟體(如Excel或SAS)進行生物統計分析的能力。	1	2	3	4
5.根據統計軟體(如SAS)分析的結果，做出正確的解釋與推論的能力。	1	2	3	4
6.製作並解釋統計圖表的能力。	1	2	3	4
7. 生物統計考試的成績。	1	2	3	4

- 以下是關於你個人的一些基本資料：

- 請問您的性別：1.女 2.男
- 請問您生於民國幾年幾月？民國\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月
- 您就讀的科系：1.醫學系 2.護理系 3.聽語系(聽力組) 4.聽語系(語言組)
- 請問您考上馬偕醫學院的入學方式：
  - 1.個人申請(續答 5) 2.繁星推薦(續答 5) 3.指考(跳答 6) 4.其他：  
\_\_\_\_\_ (請註明)(跳答 7)
- 您考上馬偕醫學院時，學測的數學成績為多少？\_\_\_\_\_ 分
- 您考上馬偕醫學院時，指考的數學成績為多少？\_\_\_\_\_ 分
- 以 1 至 100 分來計，您高中數學的成績為多少？\_\_\_\_\_ 分
- 以 1 至 10 分來計，請問您覺得自己對高中數學的喜好程度為：\_\_\_\_\_ 分 (越高表示越喜歡)

■ 學習評量 Rubric :

附表1\_1. 學習評分表 (助教版)

學生姓名：\_\_\_\_\_

評估要項	有待改進	普通	良好	優異	得分
課程出席狀況	無故缺席課程達5次以上 <b>0分</b>	無故缺席課程5-3次。 <b>2分</b>	無故缺席課程1-2次。 <b>4分</b>	從未缺席。 <b>5分</b>	
使用數位平台之頻率	利用數位平台進行學習次數低於全班第1個4分位數。 <b>0-5分</b>	利用數位平台進行學習次數介於全班第1個及第2個4分位數。 <b>6-10分</b>	利用數位平台進行學習次數介於全班第2個及第3個4分位數。 <b>11-15分</b>	利用數位平台進行學習次數高於全班第3個4分位數。 <b>16-20分</b>	
課前預習作業表現	作業常常未完成。 <b>0-2分</b>	作業有時未完成。 <b>3分</b>	作業偶爾未完成。 <b>4分</b>	作業均準時完成。 <b>5分</b>	
課後複習作業表現	作業常常遲交。 <b>0-2分</b>	作業有時遲交。 <b>3分</b>	作業偶爾遲交。 <b>4分</b>	作業均準時繳交。 <b>5分</b>	
學習進度與態度	跟不上課程進度學習，且無意願跟上。 <b>0-2分</b>	有時跟不上課程進度學習，且跟上進度的意願低落。 <b>3分</b>	雖有跟不上課程進度學習的現象，但很積極學習，試圖跟上進度。 <b>4分</b>	總是能夠跟上課程進度學習、學習態度積極。 <b>5分</b>	
課後線上討論與諮詢狀況 (加分項目)				常利用課後線上諮詢，但非依賴諮詢解決個人作業問題。 <b>2-5分</b>	
課後面對面諮詢狀況 (加分項目)				常利用課後諮詢，但非依賴諮詢解決個人作業問題。 <b>2-5分</b>	
總分					

附表1\_2.自我學習評分表

學生姓名：\_\_\_\_\_

評估要項	有待改進	普通	良好	優異	得分
課程出席狀況	無故缺席課程達5次以上 <b>0分</b>	無故缺席課程5-3次。 <b>2分</b>	無故缺席課程1-2次。 <b>4分</b>	從未缺席。 <b>5分</b>	
使用數位平台之頻率	常常沒有時間使用數位平台進行學習。 <b>0-5分</b>	有時沒有時間利用數位平台進行學習。 <b>6-10分</b>	經常利用數位平台進行學習。 <b>11-15分</b>	總是利用數位平台進行學習。 <b>16-20分</b>	
課前預習	課前常常沒有時間預 <b>0-5分</b>	課前有時沒有時間預 <b>6-10分</b>	課前幾乎都有預習。 <b>11-15分</b>	每週課前均花時間依照進度確實 <b>16-20分</b>	

	習。 <b>0-2分</b>	習。 <b>3分</b>	<b>4分</b>	預習。 <b>5分</b>	
課後複習	課後常常沒有時間複習。 <b>0-2分</b>	課後有時沒有時間複習。 <b>3分</b>	課後幾乎都有複習。 <b>4分</b>	每週課後均花時間依照進度確實複習。 <b>5分</b>	
學習投入感	對這門課的投入有待改進。 <b>0-2分</b>	對這門課的投入普通。 <b>3分</b>	對這門課的投入還不錯。 <b>4分</b>	對這門課非常投入、努力學習。 <b>5分</b>	
學習進度的掌握	總是覺得自己跟不上課程進度，且未想辦法解決。 <b>0-2分</b>	有時覺得自己跟不上課程進度，有時會想辦法解決。 <b>3-5分</b>	很少覺得自己跟不上課程進度，或者雖然覺得跟不上進度，但會試圖想辦法解決。 <b>6-8分</b>	總是覺得自己能夠跟上課程進度來學習，或者雖然覺得跟不上進度，但會很積極想辦法解決。 <b>9-10分</b>	
總分					

附表1\_3.期末上機考評分表

學生姓名：\_\_\_\_\_

評估要項	有待改進		優異		得分
分析變項屬性的判斷力	無法正確判斷分析變項的屬性。 <b>0分</b>		正確判斷分析變項的屬性。 <b>20分</b>		
統計方法適用時機的判斷力	無法正確判斷統計方法的適用時機。 <b>0分</b>		正確判斷統計方法的適用時機。 <b>20分</b>		
評估要項	有待改進	普通	良好	優異	得分
假設檢定的陳述	假設檢定的陳述不正確或不完整。 <b>0-5分</b>	假設檢定的陳述有部分不正確或不完整。 <b>6-10分</b>	假設檢定的陳述大致正確或完整。 <b>11-15分</b>	假設檢定的陳述正確且完整。 <b>16-20分</b>	

研究結果表格之呈現	對研究結果的表格呈現不正確也不清楚。 <b>0-5分</b>	對研究結果的表格不太正確、不太清楚。 <b>6-10分</b>	對研究結果的表格還算正確、清楚。 <b>11-15分</b>	對研究結果的表格無誤且陳述內容條理分明。 <b>16-20分</b>	
研究結果意涵解釋	對研究結果的理解不正確也不清楚。 <b>0-5分</b>	對研究結果的理解不太正確、不太清楚。 <b>6-10分</b>	對研究結果的理解還算正確、清楚。 <b>11-15分</b>	對研究結果理解正確無誤且陳述內容條理分明。 <b>16-20分</b>	
總分					