

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：PMS1090095

學門專案分類/Division：數理

執行期間/Funding Period：2020 年 8 月 1 日至 2021 年 7 月 31 日

計畫名稱/Title of the Project：以大數據與視覺化融入觀光學院統計學課程之教學研究
/Teaching study on incorporating big data and visualization into statistics course of the
College of Tourism

配合課程名稱/Course Name：統計學/Statistics

計畫主持人(Principal Investigator)：羅琪(Chi Lo)

共同主持人(Co-Principal Investigator)：無(None)

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：中華大學餐旅管理學系
(Chung Hua University/Department of Hospitality)

成果報告公開日期：

立即公開 延後公開(統一於 2023 年 9 月 30 日公開)

繳交報告日期(Report Submission Date)：2021 年 8 月 9 日

以大數據與視覺化融入觀光學院統計學課程之教學研究

Teaching study on incorporating big data and visualization into statistics course of the College of Tourism

一、研究動機與目的(Research Motive and Purpose)

隨著時代潮流的變遷，觀光學院統計學課程之教學，也應該隨著學生的領域與實際需求而調整，根據教學現場觀察，學生素質比十年前差很多，加上學生原本就多半數學不好，因此較數理的統計學，學生普遍學習動機低落、不大會解讀統計圖表的資訊、也不太會做基本的統計分析。

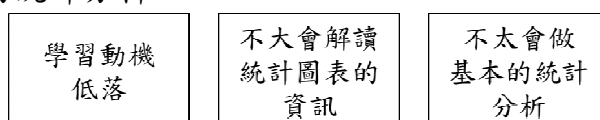


圖 1 課程教學現場試圖解決之問題

餐旅科系的學生面對當前大數據、物聯網(IoT)、智慧裝置(如手機)、智慧定位(如GPS)、雲端系統等前瞻創新科技的快速發展，難免感到有些惶恐。常常反應統計課程能否融入一些大數據的觀念與範例。

為了解決觀光學院統計學教學現場遇到的問題及希望統計學教學能跟上時代潮流，傳統商管的統計學教學方式，強調的是統計內涵中的數學思維和邏輯思維(蘇國樑，1999)，已不再適合觀光學院的學生需求，也不能引起學生的學習動機，是時候將大數據與視覺化融入觀光學院統計學課程之教學之中。

學生都知道統計很重要，但是總感覺統計學習很難，要用到很多數學，事實上統計其實不難又很有趣。統計學習最花時間的是觀念的建立，一旦入門後，其實就發現，生活中天天都接觸到統計，學生一旦知道生活中哪裡會用到統計，自然有了學習統計的動機與願意。

了解統計、接觸統計、應用統計，會解讀統計圖表與數據，是現代人日常生活及職場裡應具備的基本能力(教育部，2003)。加強學生解讀統計圖表與數據的能力，可以增加他們的職場競爭力。

利用簡單又視覺化的工具，讓學生學習到基本的統計的分析能力，並能運用到他們的觀光餐旅領域中。比起相同科系畢業的學生具備更宏觀與更多跨領域技能，可以在就業市場上，更具有競爭力。

綜合上述，本計畫的目的是以 Power BI 為工具，以體驗學習方式設計課程內容，透過適當的課程設計，將大數據與視覺化融入觀光學院統計學課程之教學之中，並將重點著重在瞭解生活中哪裡用到統計，能解讀統計圖表的資訊與有能力做基本的統計分析與網路資料分析，以學習者為中心，設計「做中學」實作教學，由新的課程教學設計，解決教學現場所遇到之問題，並達到提昇學生學習動機與學習成效的目標。因此本教學實踐研究計畫的研究目的如下：

- 以各種生活中的統計實例提昇學生學習動機
- 以各種圖表的蒐集與解釋強化學生統計圖表資訊的解讀
- 以 Power BI 與 SPSS 軟體教學生做基本的統計分析與分組比較
- 以 Power BI 軟體示範網路與觀光大數據資料的視覺化呈現

二、文獻探討(Literature Review)

1. 大數據 (Big Data)

大數據的定義是 Volume(容量)、Velocity(速度)和 Variety(多樣性)，但也有人另外加上 Veracity(真實性)和 Value(價值)兩個 V。但不論是幾個 V，大數據的資料特質和傳統資料最大的不同是，資料來源多元、種類繁多，大多是非結構化資料，而且更新速度非常快，導致資料量大增。而要用大數據創造價值，不得不注意數據的真實性(李欣宜，2015)。對於統計學科而言，大數據時代帶來的不僅是變革，而是更多的統計學發展壯大的機會(朱建平與李秋雅，2014)。

2. 視覺化 (Visualization)

文淵閣工作室(2017)指出視覺資訊圖表，是將複雜的資訊、數據、知識，以快速理解及可提高閱讀興趣的視覺效果呈現。資訊視覺化有四個好處：(1)圖片比文字更容易理解與分析比較，(2)能突顯資料重點，(3)建立與瀏覽者之間的良好溝通，(4)豐富與專業化的展現。Khoo 與 Koh (1998) 的研究得到在新加坡大學科學課程中使用視覺化與模擬，有助於解釋許多科學面相及幫助學生理解。Nolan 與 Perrett (2016) 指出隨著數據視覺化工具的迅速興起，例如 Google trends、GapMinder、ManyEyes 和 Tableau，以及媒體中圖形使用的增加，了解良好統計圖形的原理，並具有創建資訊豐富的視覺化的能力，是統計教育越來越重要的一環。

3. Power BI

Power BI 是一套商務分析工具，可為提供企業完整的深入解析。連接數以百計的資料來源、簡化資料準備，並推動特定分析。產生美觀的報表並加以發行，讓企業能在 Web 上及行動裝置之間加以使用。楊玲惠、翁頂升、楊德清 (2015) 以科大學生之統計教學課程為例，研究得到教學歷程中數位教材之應用，統計焦慮對學習績效並不具負向影響效果。本計畫雖沒有自行開發數位動畫教材，但使用 Power BI 融入統計教學，可降低學生統計焦慮，又可學習視覺化。

4. 體驗學習 (Experiential Learning)

體驗學習最早被解釋為「做中學」，係指一個人透過直接體驗來獲的知識、技能與學習價值(AEE, 1995)。其主要的教育哲學就來自教育家杜威(John Dewey)在 1916 年提出的著作『民主主義與教育』，書中提及教育的本質有教育即生活、教育即生長與教育即經驗的重組與改造。杜威提出「做中學」的革新教育，主張新教育應該以現在的經驗為依據進行教育，讓學習者可以學習到解決他們現階段以及未來即將面臨問題所須具備的知識與解決能力，而過去既有的知識與技能，只能是過程中的媒介或工具，而不是教育最後的結果。

林秀珍(2007)指出，杜威「教育即生活」的意涵為，學校教育應該與學生的生活經驗連結，不能自外於社會生活而孤立自存。統計教學亦是，應該舉例說明生活中哪裡用到，學生將生活經驗與統計內容連結，能提高學習動機。杜威在「教育即生長」認為，所謂「生長」即指個人向著其未發展完成之方面的逐步發展。在統計學習方面，學生透過做中學，學習尋找與解讀統計圖表，學習如何進行基本統計分析。在「教育即經驗的重組與改造」，杜威所倡導的經驗學習是一種動態歷程，強調的是學主動的探索與發現，並經由這個動態的過程當中不斷地進步。統計教學將視覺化與大數據融入，

就是希望學生將網路上取得的大數據資料，透過學過的圖表與視覺化，主動的探索與發現有用的資訊。

哈佛大學教授庫伯(David Kolb)整合杜威的「做中學」、社會心理學家黎溫(Kurt Lewin)與認知心理學家皮亞傑(Jean Piaget)的「認知發展論」以及其他學者理論而發展出經驗學習圈(experiential learning cycle)的學習架構，如圖 2 所示，並廣泛的運用在探索教育、體驗學習的相關課程實務，成為體驗式培訓極重要的理論架構。Kolb 的體驗學習理論將學習過程分為四個階段，包括經驗、省思、歸納與應用，四個階段形成一個循環的學習過程，並不斷的重複(楊國樑，2005)。

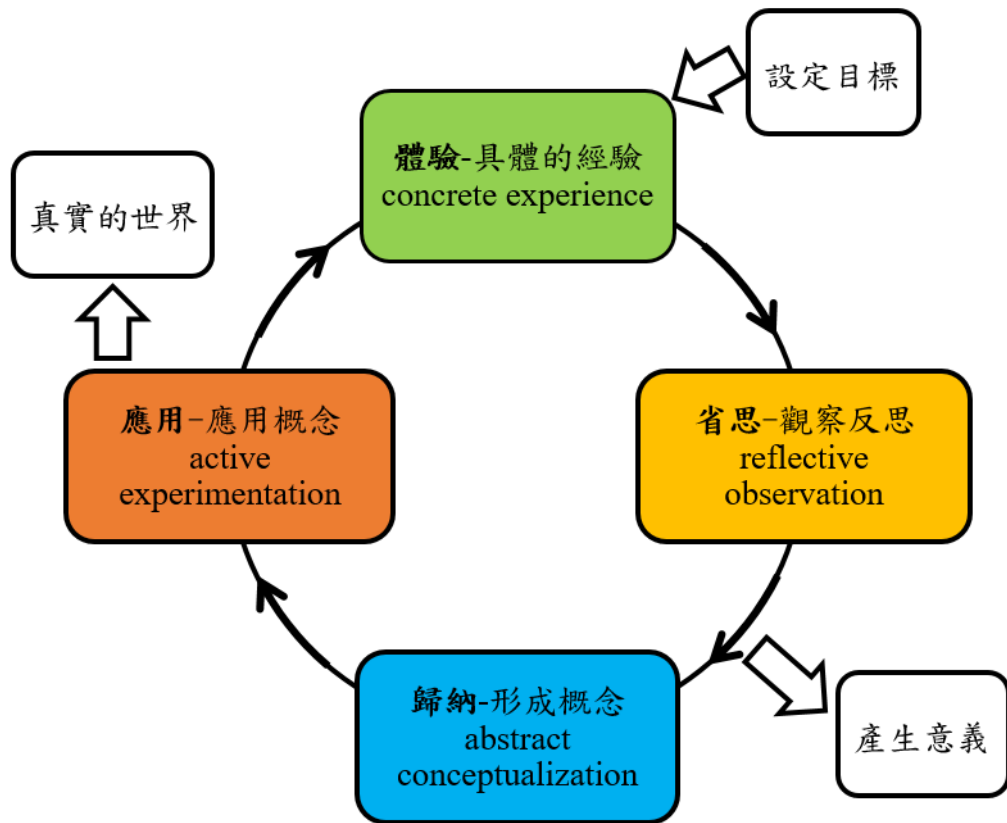


圖 2 Kolb(1984)的四階段經驗學習圈(experiential learning cycle)

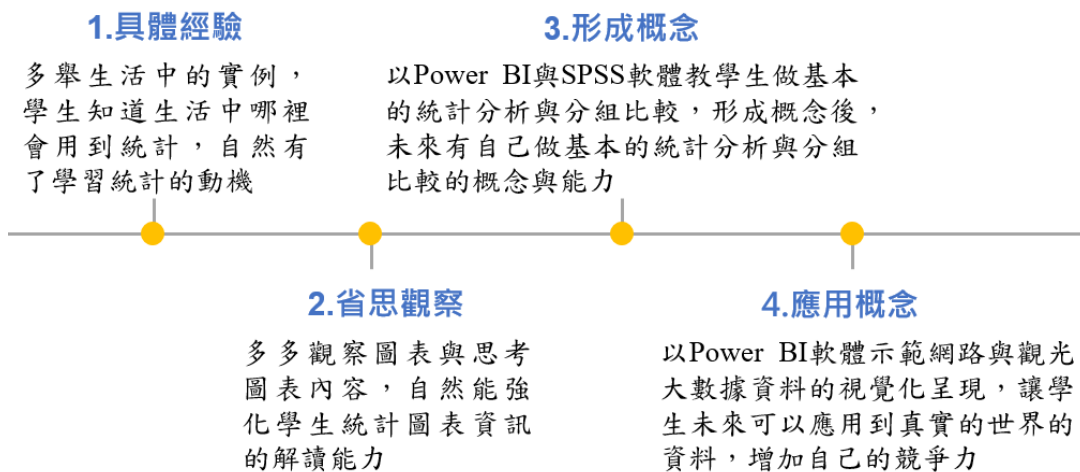


圖 3 體驗學習四階段

三、研究問題(Research Question)

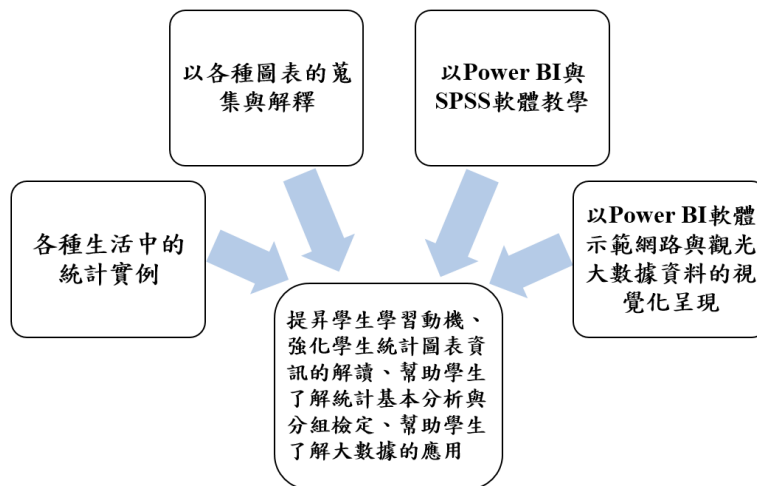


圖 4 研究架構圖

根據在統計學課程教學現場所觀察到的問題與研究架構，本教學實踐計畫欲研究之問題有下面四個：

- (1) 教學教材融入各種生活中的統計實例與做中學，是否能提昇學生學習動機？
- (2) 課程中作業要求學生去做各種圖表的蒐集與解釋，是否能強化學生統計圖表資訊的解讀？
- (3) 期末問卷設計調查與分組報告，以 Power BI 與 SPSS 軟體教學生做基本的統計分析與分組比較，並根據分析之圖表與報表，寫成調查分析結果報告，是否有助於學生了解統計基本分析與統計知識的學習？
- (4) 以 Power BI 軟體示範網路與觀光大數據資料的視覺化呈現，是否有助於學生了解大數據的應用？

四、研究設計與方法(Research Methodology)

1. 研究對象

本研究以 109 學年度第一學期修習統計學這門課程的學生為研究對象，109-1 的統計課程有日部與進修部兩個班，日部主要是餐旅系日部二年級的學生，進修部除進修部二年級的學生外，另外還包含蠻多之前本系與外系被當掉重修的學生、從外系轉系的學生及一些外籍學生。由表 1 可知修課學生中，有 64%是男生、88%是餐旅系的、58%是大二、32%是轉系、轉學或外籍生。

表 1 修課學生基本資料統計表

學制	人數	性別		科系				年級				生源分類			
		男	女	餐旅	休閒	會展	其他	大二	大三	大四	延畢	一般	轉系	轉學	外籍
日部	60	36	24	56	3	1	0	57	1	0	2	52	2	3	3
		60%	40%	93%	5%	2%	0%	95%	2%	0%	3%	87%	3%	5%	5%
進修	58	39	19	48	1	1	8	12	27	14	5	28	7	0	23
		67%	33%	83%	2%	2%	14%	21%	47%	24%	9%	48%	12%	0%	40%
總和	118	75	43	104	4	2	8	69	28	14	7	80	9	3	26
		64%	36%	88%	3%	2%	7%	58%	24%	12%	6%	68%	8%	3%	22%

2. 課程設計與教學活動規劃

下面是課程設計與教學活動規劃，內容包含教學目標、教學方法、教材選用、成績考核方式、各週課程進度等。

- 教學目標-建立基本統計觀念及介紹統計分析中最常應用的方法，並融入視覺化與大數據。
- 教學方法-課堂講授、實作、做中學。
- 做中學設計-共有 9 次做中學，活動規劃與內容如下面表 2。

表 2 做中學課程內容

做中學	做中學課程主題與學習目標	做中學內容說明	成果
1	主題-統計圖的蒐集與解釋 學習目標-強化學生統計圖資訊的解讀	每位同學到網路上，尋找 2 個統計圖，寫出圖來源、圖類型、圖標題與圖的重要內容	作業
2	主題-統計表的蒐集與解釋 學習目標-強化學生統計表格資訊的解讀	每位同學到網路上，尋找 2 個統計表，寫出表的來源、表的標題與表的重要內容	作業
3	主題-視覺化呈現 學習目標-觀光大數據資料的視覺化呈現	每位同學練習將資料視覺化呈現及發佈到雲端，並在手機或平板上觀看與互動	課堂練習
4	主題-視覺化呈現 學習目標-網路資料的視覺化呈現	每位同學練習去網站上取得資料，做文字雲或各種圖表分析	課堂練習
5	主題-問卷設計 學習目標-基本問卷設計學習	1~2 人一組，每組同學設計一份小問卷，問卷至少 6 題，其中包含 1 題性別、1 題身分(大一大二、大三到大六、非學生)，去做觀光餐旅調查	作業
6	主題-google 網路問卷 學習目標- google 網路問卷製作	將問卷製作成 google 網路問卷，將問卷放到 CHUMoodle 討論區與 line 群組，問卷蒐集至少 50 份	作業
7-8	主題-SPSS 統計分析 學習目標-基本統計分析與分組比較	將資料匯入統計軟體 SPSS，做次數分配、長條圖、平均數、標準差、盒形圖等敘述統計分析，然後做卡方齊一性檢定與 Student t 檢定，最後將結果寫成紙本報告	期末報告
9	主題-Power BI 視覺化呈現 學習目標-問卷調查資料的 Power BI 視覺化呈現	同學將期末問卷資料匯入 Power BI，將重要圖表結果做成視覺化儀表板	期末報告

- 成績考核方式-作業 30%、期中考 30%、期末報告 30%、出席率 10%。學生期末總成績的考核採取多元的評量方式，包含作業約 1 週 1 次、期中考為筆試、期末為紙本報告與 Power BI 視覺化儀表板、另外還有出席率。
- 教材選用-本課程有兩本參考書籍，統計學(第十四版)(Anderson)，陳可杰、黃聯海、李婉怡譯，2020 年。翻倍效率工作術：不會就太可惜的 Excel+Power BI 大數據視覺圖表設計與分析，作者：鄧文淵/總監製，文淵閣工作室/編著，2017 年。

- 教學資源應用-除了上面的教材外，同學們若對 Power BI 有興趣，亦可以到下面網址 <https://docs.microsoft.com/zh-tw/power-bi/guided-learning/>，提供 Microsoft Power BI 引導式學習，透過網路自學。
- 各週課程進度-請參考下面表 3。

表 3 各週課程進度表

週次	課程主題	內容說明	備註
1	統計簡介	統計簡介、母體與樣本、敘述與推理統計	講授
2	變數與資料	統計基本術語、量數的測量尺度、變數的類型	講授
3	敘述統計 I-表格與圖形法 做中學-每位同學到網路上，尋找 2 個統計圖，寫出圖來源、圖類型、圖標題與圖的重要內容	次數與相對次數、累積次數與累積相對次數、長條圖、圓餅圖、直方圖、數列圖、散佈圖	講授 做中學
4	敘述統計 II-數值方法 做中學-每位同學到網路上，尋找 2 個統計表，寫出表的來源、表的標題與表的重要內容	平均數、中位數、眾數、四分位數與百分位數、全距與四分位距、標準差、變異數、變異係數	講授 做中學
5	敘述統計 II-數值方法	標準分數、Chebyshev 不等式與經驗法則、盒形圖、分組資料的平均數與變異數	講授
6	Power BI-視覺化 做中學-每位同學練習將資料視覺化呈現及發佈到雲端，並在手機或平板上觀看與互動	用 Power BI 建立視覺效果、次數與相對次數、長條圖、圓餅圖、直方圖、數列圖、散佈圖、平均數、盒形圖	實作 做中學
7	機率導論	機率簡介、條件機率、獨立性、加法律、乘法律、貝氏定理	講授
8	隨機變數與機率分配	樣本空間與隨機變數、機率函數、累積分配函數、期望值與期望值的特性	講授
9	期中考		
10	常態分配	常態分配與常態分配的特性、常態分配查表、常態分配的應用	講授
11	Power BI-大數據 做中學-每位同學練習去網站上取得資料，做文字雲或各種圖表分析	網路資料分析、觀光餐旅大數據分析	實作 做中學
12	母體平均數的估計 做中學-每組同學設計一份小問卷，去做觀光餐旅調查	母體平均數的信賴區間(母體標準差已知)、抽樣誤差與樣本大小、母體平均數的信賴區間(母體標準差未知)	講授 做中學
13	一個母體平均數的假設檢定 做中學-將問卷製作成 google 網路問卷，將問卷放到 CHUMoodle 討論區與 line 群組	一個母體平均數的假設檢定 Z 檢定、t 檢定、大樣本 Z 檢定	講授 做中學
14	兩個母體平均數的假設檢定	兩個母體平均數的假設檢定配對 t 檢定、Student t 檢定、大樣本 Z 檢定	講授

15	卡方檢定	卡方適合度檢定、卡方獨立性檢定、卡方齊一性檢定	講授
16-17	統計軟體 SPSS 學習 做中學-將資料輸入統計軟體 SPSS, 做基本統計分析, 最後將結果寫成紙本報告	定義變數、輸入資料與資料存檔、Student t 檢定、卡方齊一性檢定	實作 做中學
18	Power BI-視覺化 做中學-同學將期末問卷資料匯入 Power BI, 將重要圖表結果做成視覺化儀表板	用 Power BI 將期末問卷資料的重要圖表結果建立視覺效果	實作 做中學

3. 學習成效評量工具

本課程設計【期初修課問卷】，於開學第一次上課時發放，此問卷主要為了了解學生學習本課程的修課動機、修課原因、以前數學程度、對課程的期望與請學生寫出他們覺得統計是什麼？

評量學生學習成效的主要工具包括【課前評量表】及【課後評量表】。本研究設計【課前評量表】，包含 20 題統計題目，做為學生學習課程前的自我評估。課程期末結束前，再以相同的題目做【課後評量表】，以供檢視學生對課程內容的理解程度與學習成效。

【中華大學期末教學評量問卷】是中華大學的期末例行之工作，是對教師教學績效評鑑的基本績效。另外本人也會自行修改設計【期中教學滿意度問卷】與【期末教學滿意度問卷】，作為期中教學調整與期末課程檢討之參考。

4. 研究方法與工具

本研究在體驗學習之大框架下，應用之教學方法分成傳統講授、做中學與實作三大類。資訊蒐集與分析之工具包括中華大學數位教學平台 CHUMoodle 與 Google 表單，CHUMoodle 是蒐集學生作業與期末報告，Google 表單是蒐集學生【期中教學滿意度問卷】與【期末教學滿意度問卷】的意見，【課前評量表】及【課後評量表】採紙本。量化資料也會應用 Power BI 軟體視覺化呈現圖表或統計分析軟體 SPSS 進行檢定。

本教學實踐計畫的統計分析使用統計軟體為 SPSS 19.0, 資料分析方法有下面 2 種:

(1) 敘述性統計分析

本計畫運用次數分配、百分比、圓餅圖與長條圖分析【期初修課問卷】，瞭解修課學生之修課動機、修課原因、以前數學程度、對課程的期望與覺得統計是什麼。運用次數分配、百分比、平均數等統計量來瞭解修課學生對期中與期末教學滿意度的情形。另外運用次數分配、百分比、平均數等統計量來得知教師教學績效評量的情形。

(2) 配對樣本 t 檢定

比較兩組相依或配對的受測樣本間的平均數差異，採用配對樣本 t 檢定(paired t test)，而【課前評量表】及【課後評量表】是相同的人的前測與後測的結果，要檢定學生在統計圖表資訊的解讀、統計知識方面是否有顯著的進步。

5. 研究流程

接著將本計畫的整個研究流程，用 Microsoft Office PowerPoint 畫成流程圖，如圖 5 所示。



圖 5 研究流程圖

五、教學暨研究成果(Teaching and Research Outcomes)

附件中表 10 是【期初修課問卷】統計表，主要為了了解學生學習本課程的修課動機、修課原因、以前數學程度、對課程的期望與請學生寫出他們覺得統計是什麼？由表 10 可知，日部與進修部以前數學程度是普通、不好與非常不好的分別為 83.8% 與 76.6%，學生以前數學普遍不好。期初修課動機非常高與高合併分別只有 20.4% 與 44.7%，學生普遍修課動機不高。日部學生對課程的期望主要為能學會、學到很多統計(佔 26.5%)，其次是能過(佔 20.4%)，再其次是了解統計(佔 16.3%)，而進修部學生對課程的期望主要為能過(佔 23.4%)，其次是能學會、學到很多統計(佔 21.3%)，再其次是未來用到(佔 19.1%)。日部學生修課主要因為必修課(佔 48.9%)與未來可能用到(佔 20.0%)，而進修部學生主要因為必修課(佔 37.1%)、未來可能用到(佔 21.3%)與被當重修(佔 14.6%)。

1. 教學過程與成果

圖 6 與圖 7 是日部與進修部學生上課學習的照片，表 4 是日部與進修部學生期末分組報告的題目一覽表，圖 8 與圖 9 是日部與進修部學生期末問卷調查實作作品成果範例，圖 8 是拉麵店調查的重要圖表結果用 Power BI 做成的視覺化儀表板，圖 9 則是喜愛飲料調查的重要圖表結果用 Power BI 做成的視覺化儀表板。



圖 6 日部學生上課學習的照片



圖 7 進修部學生上課學習的照片

表 4 學生期末分組報告題目一覽表

組別	日部學生題目	組別	進修部學生題目
1	飯店住宿調查	1	宵夜調查
2	火鍋店調查	2	寵物調查
3	飲料店光顧調查	3	日式料理調查
4	井飯店調查	4	出遊使用交通工具調查
5	炸雞店調查	5	咖哩飯調查
6	牛排店調查	6	觀看運動比賽調查
7	外送平台調查	7	速食店調查
8	咖啡廳調查	8	早餐調查
9	KTV 調查	9	服飾購買習慣調查
10	早餐調查	10	喜愛飲料調查
11	便當店調查	11	酒類消費調查
12	服飾店調查	12	夜市調查
13	吃到飽調查	13	麵包店調查
14	甜點店調查	14	拉麵消費習慣調查
15	拉麵店調查	15	宵夜調查
16	量販店調查	16	港式點心調查
17	遊樂園調查	17	運動調查
18	書店調查	18	手搖杯調查
19	速食店調查	19	綠線公車調查
20	Music Survey	20	旅遊調查
21	遊樂園調查	21	外送平台調查
22	大眾運輸調查	22	燒烤調查
23	滷味調查	23	KTV 調查

24	美髮店調查	24	冰淇淋調查
25	下午茶調查	25	想去國家調查
26	藏壽司調查	26	電玩調查
27	手搖飲調查	27	咖啡調查
29	摩斯漢堡調查	29	飛行航點調查
30	酒吧調查	30	手機調查
31	夜市調查	31	運動鞋調查
32	藥妝店調查	32	吃水果調查
33	看電影調查	33	喝酒調查
34	手搖飲料店調查	34	
35	球鞋店調查	35	

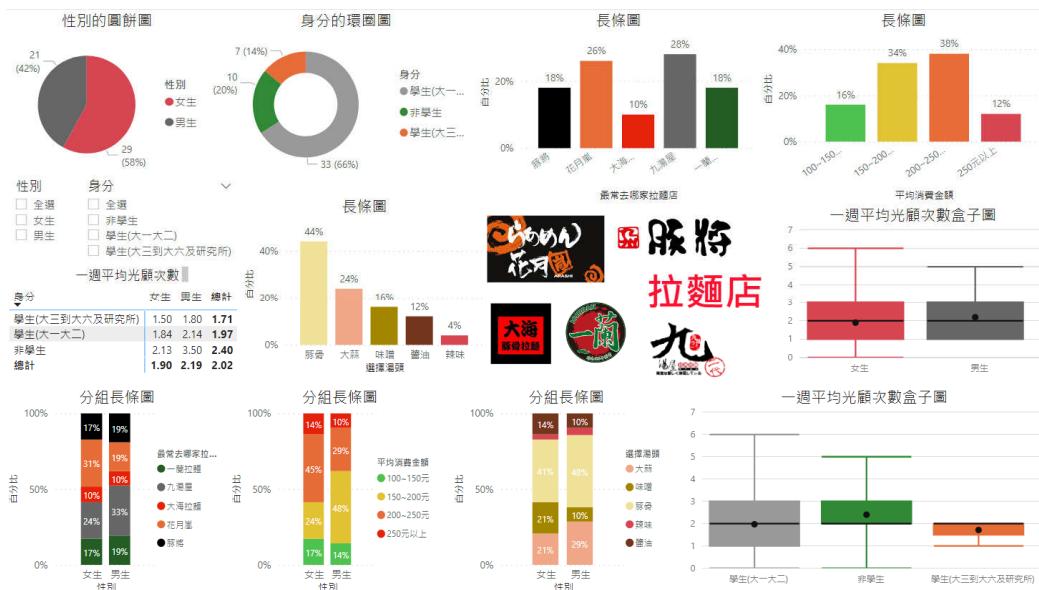


圖 8 日部學生期末問卷調查實作作品成果範例

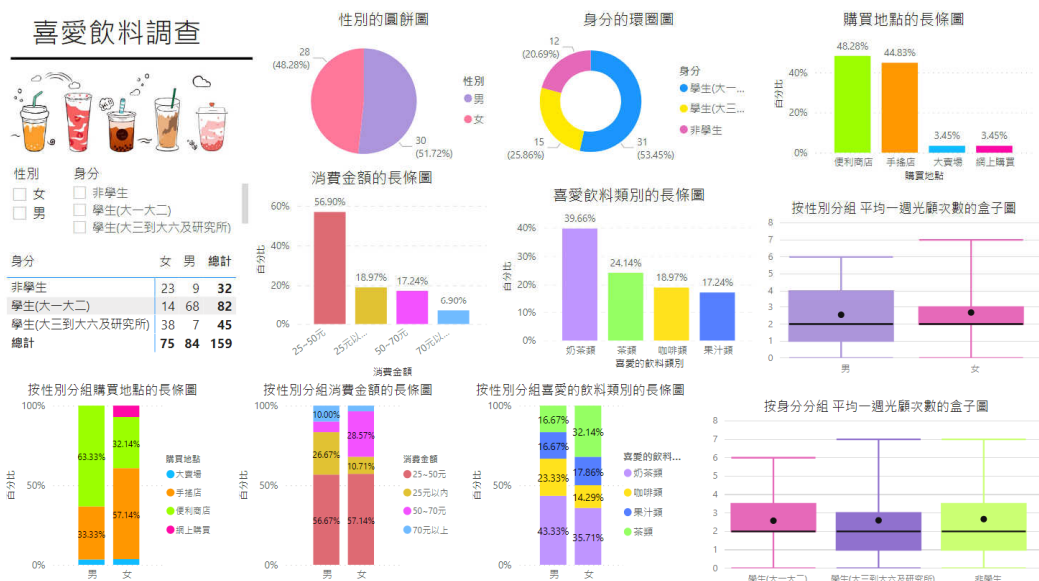


圖 9 進修部學生問卷調查實作作品成果範例

2. 教師教學反思

為了瞭解學生對此課程的滿意度，因此根據【期中教學滿意度問卷】與【期末教學滿意度問卷】調查，彙整於附件中表 11、表 12、表 13、表 14，得到學生的滿意度都很高。

在期中教學滿意度問卷部分，日部與進修部滿意度平均分數最高的題項均為「教師上課態度熱忱、認真、負責」。而日部「教師自我開發之授課教材或做中學方式能啟發我的學習興趣」是平均分數較低的題項，「修習這門課，有助於提昇我在本課課程領域的專業知識」是進修部平均分數較低的題項。從結果得知，期中考前做中學的部分較少，學生感受上沒有那麼強烈。

在期末教學滿意度問卷部分，日部與進修部滿意度平均分數最高的題項分別為「教師上課態度熱忱、認真、負責」與「整體而言，我對本課程任課老師的教學感到滿意」，感謝學生對我個人與教學的肯定。而日部「我希望未來能有更多課程也採用做中學教學」是平均分數較低的題項，進修部其實沒有平均分數較低的題項。從結果得知，期末學生在各題項的滿意度都很高，幾乎期末大部分題項的平均滿意度都高於期中，而進修部學生的滿意度又高於日部。

另外中華大學對教師教學績效評鑑，其中【中華大學期末教學評量問卷】是基本績效。每學期期末教學評量問卷單一課程成績或總平均成績低於 75 分之教師，需接受傑出教學教師輔導及進行教室觀察，以改善教學技巧。根據附件中表 15、表 16，日部平均成績為 89.6 分，進修部平均成績為 95.7 分，結果與自行做的期中與期末教學滿意度問卷一致。

過去 20 幾年，統計學教學只需上課寫板書講解，課後改作業與考卷即可，雖然課堂上講到口沫橫飛，但學生考試就是不及格，學生痛苦，老師也很氣餒，是一個教、學雙輸的情況。109-1 學年度實施新的教學方式，除了原本的教材，又增加了許多生活中的應用範例，還要教 SPSS 與 Power BI，期末又多了許多報告要改，雖然常常累到不行，但看到學生熱切學習的眼神、課堂上臉上不自覺展現的笑容、資訊能力接收的迅速、以及期末報告視覺化給我的驚艷，所有的辛苦的付出，就值得了，老師也重拾教學的初衷與信心，創造了一個教、學雙贏的局面。

3. 學生學習回饋

本教學實踐計畫提出了四個研究問題，下面將根據學生學習回饋，來分別探討此四個研究問題。

• 研究問題 1：教學教材融入各種生活中的統計實例與做中學，是否能提昇學生學習動機？

根據表 10、表 11、表 12、表 13、表 14，整理成圖 10、圖 11，日部學生期初修課動機 67.3% 的人回答普通，動機非常高與高合併只有 20.4%，期中時教材與做中學能啟

發學習興趣，回答非常滿意與滿意的達到 79.2%，期末時更達到 88.7%。而進修部的學生，動機非常高與高合併有 44.7%，比日部高，期中時教材與做中學能啟發學習興趣，回答非常滿意與滿意的已高達 87.5%，期末時更高達到 95.9%。因此教學教材融入各種生活中的統計實例與做中學，的確能提昇學生學習動機。

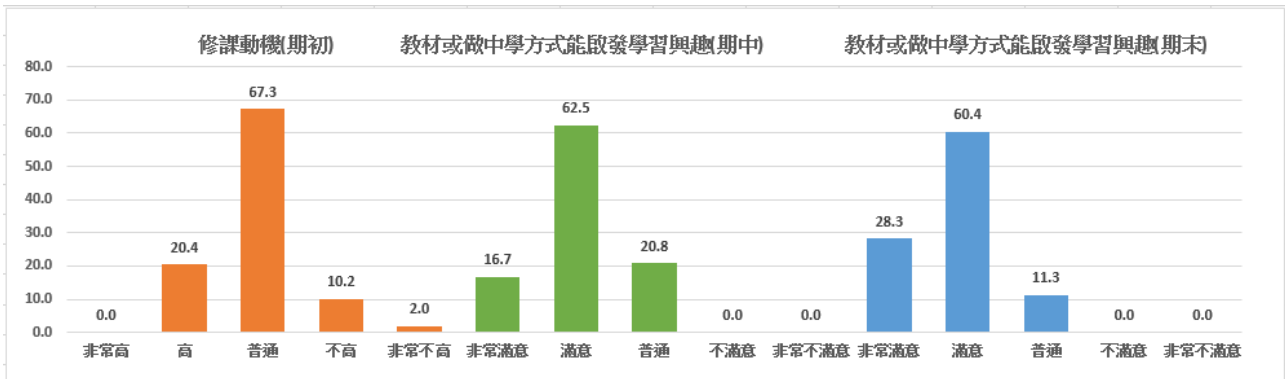


圖 10 日部學生學習動機長條圖

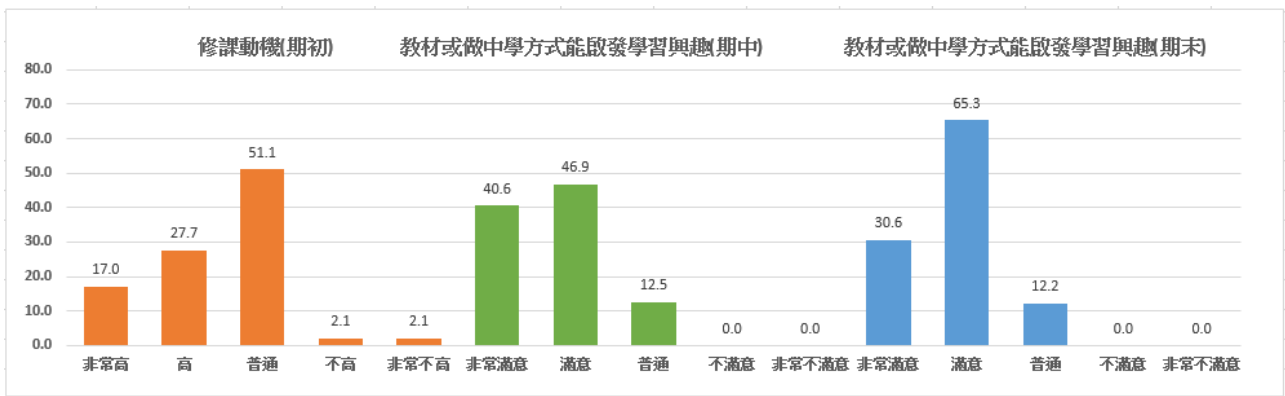


圖 11 進修部學生學習動機長條圖

- 研究問題 2：課程中作業要求學生去做各種圖表的蒐集與解釋，是否能強化學生統計圖表資訊的解讀？

表 5 圖表題項配對樣本 t 檢定(日部)

評量	樣本數	平均數	標準差	差異平均數	差異標準差	差異標準誤	t 值	自由度	p 值	效果值
課前	49	45.3061	23.01286	-23.26531	23.21886	3.31698	-7.014	48	.000	-1.00
課後	49	68.5714	13.54006							

表 6 圖表題項配對樣本 t 檢定(進修部)

評量	樣本數	平均數	標準差	差異平均數	差異標準差	差異標準誤	t 值	自由度	p 值	效果值
課前	40	45.5000	23.08846	-22.50000	29.41742	4.65130	-8.837	39	.000	-0.76
課後	40	68.0000	19.10833							

為了瞭解學生的學習成效，學生在開學時及課程結束前，均需接受同一份統計試題測驗(測驗中有 1/4 的題目是圖表解讀題)，本研究採用配對樣本 t 檢定(paired t test)，

要檢定學生在統計圖表資訊的解讀方面是否有顯著的進步，並配合 Cohen's d 效果值 (effect size) 來評估統計檢驗結果。表 5 結果顯示，日部學生前後測平均分別為 45.3061 分與 68.5714 分，t 值為-7.014，p 值<0.001，效果值為-1.00，效果佳，另外由表 6 可知，進修部學生前後測平均分別為 45.5000 分與 68.0000 分，t 值為-8.837，p 值<0.001，效果值為-0.76，效果佳。綜合量化資料的分析結果發現，學生在統計圖表資訊的解讀能力的表現的成效有所提昇。

- **研究問題 3：期末問卷設計調查與分組報告，以 Power BI 與 SPSS 軟體教學生做基本的統計分析與分組比較，並根據分析之圖表與報表，寫成調查分析結果報告，是否有助於學生了解統計基本分析與統計知識的學習？**

為了瞭解學生的學習成效，學生在開學時及課程結束前，均需接受同一份統計試題測驗，本研究採用配對樣本 t 檢定 (paired t test)，要檢定學生在統計知識方面是否有顯著的進步，並配合 Cohen's d 效果值 (effect size) 來評估統計檢驗結果。表 7 結果顯示，日部學生前後測平均分別為 31.2245 分與 65.1020 分，t 值為-15.246，p 值<0.001，效果值為-2.18，效果佳，另外由表 8 可知，進修部學生前後測平均分別為 30.3750 分與 49.3750 分，t 值為-6.156，p 值<0.001，效果值為-0.97，效果佳。綜合量化資料的分析結果發現，學生在統計知識方面的表現的成效有所提昇。

表 7 全部題項配對樣本 t 檢定(日部)

評量	樣本數	平均數	標準差	差異 平均數	差異 標準差	差異 標準誤	t 值	自由 度	p 值	效果 值
課前	49	31.2245	10.48464	-33.87755	15.55452	2.22207	-15.246	48	.000	-2.18
課後	49	65.1020	15.52853							

表 8 全部題項配對樣本 t 檢定(進修部)

評量	樣本數	平均數	標準差	差異 平均數	差異 標準差	差異 標準誤	t 值	自由 度	p 值	效果 值
課前	40	30.3750	13.27169	-19.00000	19.51988	3.08636	-6.156	39	.000	-0.97
課後	40	49.3750	14.05974							

- **研究問題 4：以 Power BI 軟體示範網路與觀光大數據資料的視覺化呈現，是否有助於學生了解大數據的應用？**

根據圖 8 與圖 9，日部與進修部學生期末問卷調查實作作品成果範例，用 Power BI 做成視覺化儀表板，加上兩次 Power BI 軟體示範網路與觀光大數據資料的視覺化呈現及讓學生課堂練習，相信有助於學生了解大數據的應用與視覺化。

由於時間有限，沒有辦法深入介紹網路與觀光大數據資料的分析，有告訴學生，我在系上有開一門「觀光餐旅大數據分析」選修課，後續有興趣，歡迎來選修。

另外期末時有請學生寫出他們修課的心得與建議，將回饋結果整理在表 9。由表 9 可知，學生覺得利用實際操作(做中學)，能更清楚的了解統計；學生對能有一些實際應

用在生活中的一些例子說明，覺得很棒；學生覺得利用清楚的圖表解釋，能快速的了解內容；圖表比文字更快更清楚地去瞭解；另外覺得了解 Power BI 與 SPSS 兩個軟體的運用及功效，可提高統計的效率；Power BI 功能齊全，易上手；之後需要用到時，可以使用 Power BI 快速呈現。這些均給以各種生活中的統計實例提昇學生學習動機、以各種圖表的蒐集與解釋強化學生統計圖表資訊的解讀、以 Power BI 與 SPSS 軟體教學生做基本的統計分析與分組比較、以 Power BI 軟體示範網路與觀光大數據資料的視覺化呈現四大部分正向、肯定的回饋。

表 9 期末學生修課心得與建議

利用實際操作，使我們更清楚的了解	了解 Power BI 與 SPSS 兩個軟體的運用及功效，可提高統計的效率
利用清楚的圖表解釋，讓我們能快速的了解內容	之後可能要做市場調查的時候可以用到
讓我懂得使用 Power BI 與 SPSS 兩個軟體，方便之後自己要做調查時可以使用	能有一些實際應用在生活中的一些例子說明，很棒
Power BI 功能齊全，易上手	建議 PPT 上可以多放一些圖案
很棒	沒有建議，很 ok
老師很用心的教學	電腦操作可以再慢一點
讓我之後需要用到時，可以使用 Power BI 快速呈現，節省很多麻煩	very good
老師教的很清楚	老師很棒
圖表比文字更快更清楚地去瞭解	完美
未來不同的報告、職場上的需求，有很大的幫助	讚👍
讓我了解到哪一種調查適合用哪種圖表	Power BI 以圖形為主較容易明瞭，SPSS 以數據為主，可做較多統計分析

六、建議與省思(Recommendations and Reflections)

經過本次教學實踐計畫的執行，綜合量化資料的分析結果發現，學生在學習動機、統計知識的學習、統計圖表資訊的解讀能力的表現等方面的成效均有所提昇。另外對大數據的應用與 Power BI 視覺化也藉由課堂練習與期末報告而認識。建議未來有意從事觀光學院統計學教學之教師，可以以做中學為主，融入大數據與視覺化，逐步培養學生的統計分析與解讀的能力。

其次由這次教學實踐計畫的執行，發現藉由師生互動過程，可以讓課堂學習氣氛變好，學生不會時，較以前敢問問題，這也是為何學生給予「教師上課態度熱忱、認真、負責」很高的滿意度。另外，由教學現場還觀察到學生們因為過去學業成就不高，所以對自己很沒信心，會害怕學不會、學不好，其實藉由他們這此期末的成果報告，有建立他們的信心，亦可做為建立下一屆學生的信心的範例。

最後，由於 COVID-19 疫情，學校教學很有可能改成遠距線上教學，學生在家沒有統計軟體 SPSS，只有學校計算機中心才有，因此未來統計學教學，也應提前規劃因應，建議期末報告統計分析改為用 Excel，視覺化部分仍可使用 Power BI，因為 Power BI 是免費的。

參考文獻(References)

- [1] 李欣宜(2015)。一次搞懂大數據 (上)。 **數位時代**，251。
- [2] 文淵閣工作室(2017)。翻倍效率工作術：不會就太可惜的 Excel+Power BI 大數據視覺圖表設計與分析。台北：碁峰資訊出版社。
- [3] 徐慧(2016)。從大數據分析看餐飲業的未來趨勢，壹讀。
取自 <https://read01.com/mgJzK6.html#.WrZPiouhY2w>
- [4] 劉喜臨(2019)。名家觀點／善用大數據 聰明拚觀光，經濟日報。
取自 <https://udn.com/news/story/7238/3626427>
- [5] Association for Experiential Education (1995). AEE definition of experiential education. *The AEE Horizon*, 15(1), 21.
- [6] 林秀珍(2007)。經驗與教育探微-杜威教育哲學之詮釋。臺北：師大書苑。
- [7] 趙偉順、張玉山(2011)。體驗學習理論在生活科技課程的教學應用-以「扭轉乾坤」曲柄玩具單元為例。 **生活科技教育月刊**，44(6)。
- [8] 教育部(2003)。國民中小學九年一貫課程綱要—數學領域。台北：教育部。
- [9] 蘇國樑(1999)。如何培養統計思維與統計方法。 **科學教育月刊**，216，17-24。
- [10] blakew88(2019)。好用的資料分析工具～Microsoft Power BI 介紹，iT 邦幫忙。
取自 <https://ithelp.ithome.com.tw/articles/10220293>
- [11] 朱建平、李秋雅(2014)。大数据对大学教学的影响。 **中国大学教学**，9，41-44。
- [12] 楊玲惠、翁頂升、楊德清(2015)。發展數位教材輔助學生學習之研究-以科大學生之統計教學課程為例。 **臺灣數學教育期刊**，2(1)，1-22。
- [13] Khoo, G. S. & Koh, T. S. (1998). Using Visualization and Simulation Tools in Tertiary Science Education. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 17(1), 5-20.
- [14] Nolan, D. & Perrett, J. (2016). Teaching and Learning Data Visualization: Ideas and Assignments. *The American Statistician*, 70(3), 260-269.
- [15] 楊國樑(2005)。何謂體驗學習? 中華體驗學習發展協會。
取自 <http://www.pataiwan.org/page/explore.php>

附件(Appendix)

表 10 期初修課問卷統計表

題項	日部(n=49)		進修部(n=47)		題項	日部(n=49)		進修部(n=47)	
	次數	%	次數	%		次數	%	次數	%
性別					修課主要原因(複選)				
男	29	59.2	29	61.7	必修課	44	48.9	33	37.1
女	20	40.8	18	38.3	對統計有興趣	7	7.8	4	4.5
以前數學					被當重修	0	0.0	13	14.6
非常好	1	2.0	2	4.3	覺得統計很重要	8	8.9	9	10.1
好	7	14.2	9	19.1	未來可能用到	18	20.0	19	21.3
普通	18	36.7	17	36.2	想了解統計能做甚麼	7	7.8	8	9.0
不好	12	24.5	14	29.8	跟上時代潮流(大數據)	4	4.4	2	2.2
非常不好	11	22.4	5	10.6	自己有用到	2	2.2	1	1.1
修課動機					其他	0	0.0	0	0.0
非常高	0	0.0	8	17.0	你/妳覺得統計是什麼?				
高	10	20.4	13	27.7	數學	5	10.2	5	10.6
普通	33	67.3	24	51.1	大數據	4	8.2	6	12.8
不高	5	10.2	1	2.1	數據統整	7	14.3	11	23.4
非常不高	1	2.0	1	2.1	資料分析	7	14.3	3	6.4
對本課程的期望					方便計算	5	10.2	8	17.0
能過	10	20.4	11	23.4	把複雜數據變簡單圖表	1	2.0	7	14.9
學會、學到很多	13	26.5	10	21.3	對未來有用、實用	3	6.1	3	6.4
不被當	3	6.1	3	6.4	與數據有關	7	14.3	0	0.0
了解統計	8	16.3	2	4.3	資料調查	1	2.0	0	0.0
未來用到	2	4.1	9	19.1	統計用的	2	4.1	1	2.1
不要太難	1	2.0	0	0.0	未回答	7	14.3	3	6.4
進步	0	0.0	2	4.3					
得高分	0	0.0	2	4.3					
無	12	24.5	8	17.0					

表 11 期中教學滿意度問卷(日部)統計表

問卷題項 回答總人數=48	非常滿意 (5分)	滿意 (4分)	普通 (3分)	不滿意 (2分)	非常不滿意 (1分)	平均分數	滿意百分比
1.教師自我開發之授課教材或做中學方式能啟發我的學習興趣	8 (17%)	30 (63%)	10 (21%)	0 (0%)	0 (0%)	3.96	79%
2.修習這門課，有助於提昇我在本課程領域的專業知識	13 (27%)	26 (54%)	9 (19%)	0 (0%)	0 (0%)	4.08	81%
3.教師對於本課程所安排的作業與考試，能確實反映我們的學習內容	14 (29%)	28 (58%)	6 (13%)	0 (0%)	0 (0%)	4.17	88%
4.老師所提供的教學投影片，有助於我學習統計	15 (31%)	29 (60%)	4 (8%)	0 (0%)	0 (0%)	4.23	92%
5.老師在做中學教學時會引導我們進行作業或使用 Excel	14 (29%)	28 (58%)	6 (13%)	0 (0%)	0 (0%)	4.17	88%
6.老師的做中學教學，能增強我們在課程的學習效果	14 (29%)	28 (58%)	6 (13%)	0 (0%)	0 (0%)	4.17	88%
7.老師對本課程所安排做中學教學，能確實反映我們的學習內容	12 (25%)	31 (65%)	5 (10%)	0 (0%)	0 (0%)	4.15	90%

8.教師上課態度熱忱、認真、負責	21 (44%)	23 (48%)	4 (8%)	0 (0%)	0 (0%)	4.35	92%
9.我認為做中學教學型態課程較傳統課程更具有學習效果	10 (21%)	32 (67%)	6 (13%)	0 (0%)	0 (0%)	4.08	88%
10.整體而言，我對本課程任課老師的教學感到滿意	19 (40%)	25 (52%)	4 (8%)	0 (0%)	0 (0%)	4.31	92%
11.我對本課程的整體感到滿意	18 (38%)	24 (50%)	6 (13%)	0 (0%)	0 (0%)	4.25	88%
12.我希望未來能有更多課程也採用做中學教學	15 (31%)	24 (50%)	9 (19%)	0 (0%)	0 (0%)	4.13	81%
內部一致性係數(Cronbach's Alpha)=0.949							

表 12 期中教學滿意度問卷(進修部)統計表

問卷題項 回答總人數=32	非常滿意 (5分)	滿意 (4分)	普通 (3分)	不滿意 (2分)	非常不滿意 (1分)	平均分數	滿意百分比
1.教師自我開發之授課教材或做中學方式能啟發我的學習興趣	13 (41%)	15 (47%)	4 (13%)	0 (0%)	0 (0%)	4.28	88%
2.修習這門課，有助於提昇我在本課程領域的專業知識	12 (38%)	16 (50%)	4 (13%)	0 (0%)	0 (0%)	4.25	88%
3.教師對於本課程所安排的作業與考試，能確實反映我們的學習內容	12 (38%)	18 (56%)	2 (6%)	0 (0%)	0 (0%)	4.31	94%
4.老師所提供的教學投影片，有助於我學習統計	17 (53%)	13 (41%)	2 (6%)	0 (0%)	0 (0%)	4.47	94%
5.老師在做中學教學時會引導我們進行作業或使用 Excel	18 (56%)	13 (41%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (3%)	4.47	97%
6.老師的做中學教學，能增強我們在課程的學習效果	14 (44%)	15 (47%)	3 (9%)	0 (0%)	0 (0%)	4.34	91%
7.老師對本課程所安排做中學教學，能確實反映我們的學習內容	10 (31%)	21 (66%)	1 (3%)	0 (0%)	0 (0%)	4.28	97%
8.教師上課態度熱忱、認真、負責	24 (75%)	8 (25%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	4.75	100%
9.我認為做中學教學型態課程較傳統課程更具有學習效果	14 (44%)	14 (44%)	4 (13%)	0 (0%)	0 (0%)	4.31	88%
10.整體而言，我對本課程任課老師的教學感到滿意	22 (69%)	10 (31%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	4.69	100%
11.我對本課程的整體感到滿意	17 (53%)	13 (41%)	2 (6%)	0 (0%)	0 (0%)	4.47	94%
12.我希望未來能有更多課程也採用做中學教學	13 (41%)	15 (47%)	4 (13%)	0 (0%)	0 (0%)	4.28	88%
內部一致性係數(Cronbach's Alpha)=0.911							

表 13 期末教學滿意度問卷(日部)統計表

問卷題項 回答總人數=53	非常滿意 (5分)	滿意 (4分)	普通 (3分)	不滿意 (2分)	非常不滿意 (1分)	平均分數	滿意百分比
1.教師自我開發之授課教材或做中學方式能啟發我的學習興趣	15 (28%)	32 (60%)	6 (11%)	0 (0%)	0 (0%)	4.17	89%
2.修習這門課，有助於提昇我在本課程領域的專業知識	18 (34%)	33 (62%)	2 (4%)	0 (0%)	0 (0%)	4.30	96%

3.教師對於本課程所安排的作業與考試，能確實反映我們的學習內容	17 (32%)	29 (55%)	7 (13%)	0 (0%)	0 (0%)	4.19	87%
4.老師所提供的教學投影片，有助於我學習統計	21 (40%)	26 (49%)	6 (11%)	0 (0%)	0 (0%)	4.28	89%
5.老師在做中學教學時會引導我們進行作業、期末報告或使用 Excel、SPSS 與 Power BI	22 (42%)	29 (55%)	2 (4%)	0 (0%)	0 (0%)	4.38	96%
6.老師的做中學教學，能增強我們在課程的學習效果	17 (32%)	31 (59%)	5 (9%)	0 (0%)	0 (0%)	4.23	91%
7.老師對本課程所安排做中學教學，能確實反映我們的學習內容	17 (32%)	28 (53%)	8 (15%)	0 (0%)	0 (0%)	4.17	85%
8.教師上課態度熱忱、認真、負責	23 (43%)	29 (55%)	1 (2%)	0 (0%)	0 (0%)	4.42	98%
9.我認為做中學教學型態課程較傳統課程更具有學習效果	15 (28%)	30 (57%)	8 (15%)	0 (0%)	0 (0%)	4.13	85%
10.整體而言，我對本課程任課老師的教學感到滿意	18 (34%)	28 (53%)	7 (13%)	0 (0%)	0 (0%)	4.21	87%
11.我對本課程的整體感到滿意	17 (32%)	28 (53%)	7 (13%)	1 (2%)	0 (0%)	4.15	85%
12.我希望未來能有更多課程也採用做中學教學	14 (26%)	29 (55%)	9 (17%)	1 (1.9%)	0 (0%)	4.06	81%
內部一致性係數(Cronbach's Alpha)=0.954							

表 14 期末教學滿意度問卷(進修部)統計表

問卷題項 回答總人數=49	非常滿意 (5分)	滿意 (4分)	普通 (3分)	不滿意 (2分)	非常不滿意 (1分)	平均分數	滿意百分比
1.教師自我開發之授課教材或做中學方式能啟發我的學習興趣	25 (51%)	22 (45%)	2 (4%)	0 (0%)	0 (0%)	4.47	96%
2.修習這門課，有助於提昇我在本課程領域的專業知識	25 (51%)	22 (45%)	2 (4%)	0 (0%)	0 (0%)	4.47	96%
3.教師對於本課程所安排的作業與考試，能確實反映我們的學習內容	30 (61%)	16 (33%)	3 (6%)	0 (0%)	0 (0%)	4.55	94%
4.老師所提供的教學投影片，有助於我學習統計	29 (59%)	17 (35%)	3 (6%)	0 (0%)	0 (0%)	4.53	94%
5.老師在做中學教學時會引導我們進行作業、期末報告或使用 Excel、SPSS 與 Power BI	34 (69%)	12 (24%)	3 (6%)	0 (0%)	0 (0%)	4.63	94%
6.老師的做中學教學，能增強我們在課程的學習效果	27 (55%)	18 (37%)	4 (8%)	0 (0%)	0 (0%)	4.47	92%
7.老師對本課程所安排做中學教學，能確實反映我們的學習內容	30 (61%)	16 (33%)	3 (6%)	0 (0%)	0 (0%)	4.55	94%
8.教師上課態度熱忱、認真、負責	34 (69%)	11 (22%)	2 (4%)	1 (2%)	0 (0%)	4.69	92%
9.我認為做中學教學型態課程較傳統課程更具有學習效果	30 (61%)	16 (33%)	3 (6%)	0 (0%)	0 (0%)	4.55	94%
10.整體而言，我對本課程任課老師的教學感到滿意	37 (76%)	10 (20%)	2 (4%)	0 (0%)	0 (0%)	4.71	96%
11.我對本課程的整體感到滿意	31 (63%)	17 (35%)	1 (2%)	0 (0%)	0 (0%)	4.61	98%
12.我希望未來能有更多課程也採用做中學教學	29 (59%)	14 (29%)	6 (12%)	0 (0%)	0 (0%)	4.47	88%
內部一致性係數(Cronbach's Alpha)=0.928							

表 15 中華大學期末教學評量問卷(日部)統計表

問卷題項 回答總人數=46	非常 同意 (100分)	同意 (85分)	普通 (70分)	不同意 (60分)	非常 不同意 (50分)	平均 分數	同意百 分比
1.老師上課時會說明課程的學習目標	20 (43%)	20 (43%)	6 (13%)	0 (0%)	0 (0%)	89.6	86%
2.老師上課態度熱忱、認真、負責	22 (48%)	18 (39%)	6 (13%)	0 (0%)	0 (0%)	90.2	87%
3.老師所採用之授課教材或教學方式 能啟發學生學習	20 (43%)	18 (39%)	8 (17%)	0 (0%)	0 (0%)	88.9	82%
4.老師能依學生學習的反應而調整教 學	19 (41%)	19 (41%)	8 (17%)	0 (0%)	0 (0%)	88.6	82%
5.老師在課堂內外樂於與學生討論課 業	24 (52%)	16 (35%)	6 (13%)	0 (0%)	0 (0%)	88.9	87%
6.老師會依照課程大綱進行授課與評 分	24 (52%)	15 (33%)	7 (15%)	0 (0%)	0 (0%)	90.5	85%
7.課程整體規劃與教學能培育課程所 設定之核心能力	22 (48%)	15 (33%)	9 (20%)	0 (0%)	0 (0%)	89.2	81%
8.課程內容設計有助於提高我對課程 學習之興趣	22 (48%)	16 (35%)	8 (17%)	0 (0%)	0 (0%)	89.6	83%
9.課程教授方式有助於提高我對課程 專業知能之吸收	20 (43%)	19 (41%)	7 (15%)	0 (0%)	0 (0%)	89.2	84%
10.我已確實學習到課程有關的專業 知識	21 (46%)	16 (35%)	9 (20%)	0 (0%)	0 (0%)	88.9	81%

表 16 中華大學期末教學評量問卷(進修部)統計表

問卷題項 回答總人數=35	非常 同意 (100分)	同意 (85分)	普通 (70分)	不同意 (60分)	非常 不同意 (50分)	平均 分數	同意百 分比
1.老師上課時會說明課程的學習目標	26 (74%)	8 (23%)	1 (3%)	0 (0%)	0 (0%)	95.7	97%
2.老師上課態度熱忱、認真、負責	25 (71%)	9 (26%)	1 (3%)	0 (0%)	0 (0%)	95.2	97%
3.老師所採用之授課教材或教學方式 能啟發學生學習	27 (77%)	7 (20%)	1 (3%)	0 (0%)	0 (0%)	96.1	97%
4.老師能依學生學習的反應而調整教 學	25 (71%)	9 (26%)	1 (3%)	0 (0%)	0 (0%)	95.3	97%
5.老師在課堂內外樂於與學生討論課 業	27 (77%)	7 (20%)	1 (3%)	0 (0%)	0 (0%)	96.1	97%
6.老師會依照課程大綱進行授課與評 分	25 (71%)	9 (26%)	1 (3%)	0 (0%)	0 (0%)	95.3	97%
7.課程整體規劃與教學能培育課程所 設定之核心能力	27 (77%)	7 (20%)	1 (3%)	0 (0%)	0 (0%)	96.1	97%
8.課程內容設計有助於提高我對課程 學習之興趣	26 (74%)	8 (23%)	1 (3%)	0 (0%)	0 (0%)	95.7	97%
9.課程教授方式有助於提高我對課程 專業知能之吸收	26 (74%)	8 (23%)	1 (3%)	0 (0%)	0 (0%)	95.7	97%
10.我已確實學習到課程有關的專業 知識	26 (74%)	8 (23%)	1 (3%)	0 (0%)	0 (0%)	95.7	97%