

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：PSK1090269

學門專案分類/Division：技術實作專案計畫

執行期間/Funding Period：2020/08/01~2021/07/31

導入三元學習理論提升學生數據分析技術學習成效之研究

**To improve the learning effectiveness of students' statistical analysis
ability by using triadic theory of learning**

生物統計應用與實作/ Applied Biostatistics

計畫主持人(Principal Investigator)：李昭憲

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：美和科大/健康事業管理系

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 7 月 30 日

目錄

中文摘要.....	ii
英文摘要.....	iii
一、研究動機與目的.....	1
二、文獻探討.....	2
三、研究問題.....	4
四、研究設計與方法.....	4
五、教學暨研究成果.....	8
六、建議與省思	9
七、參考文獻.....	10

表目錄

表一、教學進行前後各學習單元學習成效評量分析.....	7
表二、教學進行前後 T 檢定分析方法學習單元各能力指標評量分析.....	7
表三、教學進行前後 ANOVA 分析方法學習單元各能力指標評量分析.....	8
表四、教學進行前後卡方檢定方法學習單元各能力指標評量分析.....	8
表五、教學進行前後相關分析方法學習單元各能力指標評量分析	9
表六、教學進行前後[迴歸分析方法]學習單元各能力指標評量分析.....	9

圖目錄

圖一、教學研究架構圖.....	5
圖二、一課雙師.....	6
圖三、指導學生.....	6
圖四、實作場域.....	7

中文摘要

背景：傳統的統計學教學方式以理論為基礎，技職體系學生較難產生學習興趣與信心，課程學習難以實質進行應用，導致低成就感，排斥學習。在自信不足、自我懷疑與學習意願低落的情況下，導致整體學習成效不佳。若能以『做中學、學中做』的教學理念，讓學生由實際統計應用分析操作方式，來重新體悟統計基礎理論的應用，及學會摸索及學習到解決問題的技巧，讓學生提早了解職場能力之需求，定能協助學生及早做好職涯規劃與職場就業能力之準備。

目的：本計畫研究目的，旨在導入三元學習理論促進教學效能，以提升『生物統計應用與實作』課程之教學品質，進而促進學生於『生物統計應用與實作』課程之學習成效。

方法：研究設計採單一組進行前後測，以五項能力指標進行學習成效的評量，並分別針對各學習單元與整體學習成效評量進行分析，研究期間為 2020 年 9 月至 2021 年 1 月，研究對象為已修習生物統計學且願意接受本計畫課程的 16 位同學，統計方法以配對 T 檢定方法進行學習成效評量前後測分析。

結果：計畫課程成介入前後學生在各學習單元與整體學習成效於各項能力指標的評估中，都達顯著提升之表現(P 值 $<.001$)。研究結果顯示，導入三元學習理論確實能促進教學效能，促進學生於各學習單元與整體學習成效之學習成效。

結論：導入三元學習理論確實能改善教學品質，提升學生在統計方法中假設的理解程度、統計方法對應分布的理解程度、統計方法對應資料結構的判斷程度、統計方法分析應用的熟悉程度、統計方法分析結果的解釋能力。

關鍵字：三元學習理論、生物統計、學習成效

Abstract

Background : Traditional statistics training was based the theories in statistics. It is difficult for students in the technical and vocational education system to generate interest and confidence in learning, and it is also difficult to apply curriculum learning in substance, resulting in low sense of accomplishment, rejection of learning and poor learning effectiveness. If you can use the educational concept of "learning by doing ", students can use actual statistical applications to analyze and operate methods to re-realize the application of basic statistical theories, and learn to explore and learn problem-solving skills, so that students can understand the workplace early. The demand for abilities will definitely help students prepare for career planning and job employability as early as possible.

Purpose : To improve the learning effectiveness of students' statistical analysis ability by using triadic theory of learning.

Method : The research was designed to conduct pre- and post-tests in a single group. The learning effectiveness of students were evaluated and analyzed for each learning unit and the overall by five ability indicators. The research period is from September 2020 to January 2021. The subjects are 16 students who have taken biostatistics and are willing to accept the course of this project. The statistical method uses the paired T test method to analyze the pre- and post-test analysis of the learning effectiveness evaluation.

Result : Before and after the intervention of the planned course, students had a statistically significant improvement learning effectiveness in the evaluation of each learning unit and overall by using all ability indicators (P value $<.001$). The research results show that the training by using triadic theory of learning can indeed promote teaching effectiveness, and promote the learning effectiveness of students in each learning unit and overall.

Conclusion : The training by using triadic theory of learning can indeed enhance teaching quality; and it will improve students' understanding of the assumptions in statistical methods, their understanding of statistical methods corresponding to distributions, their abilities of judgment of statistical methods corresponding to data structures, their familiarities of statistical method analysis and application, and their interpretations of results for statistical method analysis.

Keywords: triadic theory of learning, biostatistics, learning effectiveness

一、研究動機與目的

台灣地區的少子化效應發酵，大學門檻早已無設限，然而教育體系將因少子化的來臨，遭遇極大困境與嚴峻挑戰，許多學校面臨招生不足的窘境，學生素質與基礎學科能力涵養不足，確實是造成學校教師教學過程極大困擾的主因。

檢視本校 103~107 學年度學生特質：在(1)就學貸款方面，日間部學生辦理就學貸款比例者三年平均約五成(就學貸款總金額每年平均約 1.45 億左右)、(2)就學優待(減免)方面，日間部學生辦理就學優待(減免)比例者三年平均超逾三成五、(3)弱勢助學方面，日間部學生辦理就學優待(減免)比例者三年平均約一成五。說明本校學生大多來自弱勢家庭，除經濟弱勢所導致的資源匱乏外，衍生而來的低學習效率與低成就問題，需要投入大量教育輔導，未來才有機會面對職場競爭與就業接軌。南部偏遠地區的大學校園，常見有『四缺』大學生，指缺乏『經濟支援』、『教育資源』、『自信心』與『人生目標』的學生特質；若只透過導師或專科師資進行專業的輔導，僅能杯水車薪且無法有效改善實質教學與學習環境，唯有藉由全校性的「制度調整」、「課程活化」及「就業促進」發展適合這群學生特質教育學習模式，進而輔導這群『四缺』大學生，其首要任務在於自信心的培養，擁有自信才能勇於築夢，轉化能符合或超越社會與就業市場期待的新興人力，就能認真規劃與踏實自我的人生目標。本計畫期盼輔導同學們藉由專業基本就業能力的培養，建立個人『自信心』，務實組織『人生目標』，發展人生翻轉之契機。

對同學而言『生物統計學』是一門艱深難懂的理论課程，許多同學在修習課程後不僅抹滅學習興趣，同時也失去學習上的信心。在自信不足、自我懷疑與學習意願低落的情況下，總是將課程學習流於考試應付與筆試測驗的狀況，導致整體學習成效不佳。個人認為學生必須習得核心專業知識與技術，才能於未來醫務行政管理相關的職場上有機會獲得醫療業界之任用。而統計課程有其連續性的相關課程(如:生物統計應用與實作、研究方法與實務專題等相關課程)，其學習成效對後續影響甚巨(如:統計方法於資料分析的應用能力、統計方法於文獻統計方法的閱讀及判斷能力、進行專題製作時應具備的統計分析及結果判讀能力等)，亦是大學學習履歷中不可或缺的基礎課程，若能協助這群學生重拾學習信心、發揚統計應用能力於相關課程，以『做中學、學中做』的教學理念，讓學生由實際統計應用分析操作方式，來重新體悟統計基礎理論的應用，相信對其學習銜接與未來職場能力都有助益，故本教學實踐研究計畫將以提升學生統計分析應用能力之學習成效為主要研究動機。。

以核心課程的『生物統計應用與實作』實務課程為例，本課程學生應具備生物統計學基礎理論，了解各種資料結構合適與對應的統計分析方法，進而對檢定結果進行說明與推論，然而許多新型態醫療數據隨著多年健康保險制度的實施因應而生，教授之專業技術不僅憑著正統教授講述方式外，必須使用與實務數據接軌進行學習與熟練課程教授之方法與技巧，以『做中學、學中做』的教學理念，讓學生由實際統計應用分析操作方式，來重新體悟統計基礎理論的應用，及學會

摸索及學習到解決問題的技巧，這些能力都必須要有足夠的學習動力與持之以恆的態度才能獲得，一旦學生獲得這樣的能力，就能將此能力應用在其他課程與事物上，甚至生活問題也能以同樣技巧來解決。因此，若能由此教學實踐計畫引進醫療業界師資，加上個人多年與醫療業界的合作經驗，輔以實務數據之分析應用技術，讓學生提早了解職場能力之需求，定能協助學生及早做好職涯規劃與職場就業能力之準備。

本教學實踐研究計畫內容，以『生物統計應用與實作』實務課程為例，運用三元學習理論提升學生於數據分析技術之學習成效為主要研究動機。藉由計畫來引導學生發揮潛能，以因應未來職場上變化、養成獨立思考能力、具備宏觀視野、具有社會關懷的健全人格、強化統計專長於職場能與需求緊密鏈結，適性引導學生專業成長，提升學以致用讓畢業學子蓄積就業能量，在職場中就業永續、實現潛能。

二、文獻探討

Albert Bandura 大師所提出「社會學習理論(Social learning theory)」此理論相當重視學習時個體本身的自主性(周曉虹, 1995)。在社會環境中，環境因素、個人對環境的認知以及個人行為三者，強調社會學習非單獨存在或互不相關，環境因素並不能決定人的學習行為，除環境因素之外，個人自己對環境中『人、事、物』的認識和看法，更是學習行為的重要因素(周曉虹, 1995)。主張強化對『人、事、物』的觀點來引起學習動機，假如個體喜歡自己行為帶來的後果，他就會在以後同樣情境下繼續表現同樣的行為，而且他也認為即使個體自己未曾親身體驗行為後的獎賞或懲罰，單憑觀察所見別人行為表現帶來的獎懲後果，或是聽到別人對某種行為對錯的批評，他也會學到何時何地該表現何種行為(Bandura, & Adams, 1977)。因此，個人(person)、行為(behavior)與環境(environment)三項因素稱為社會學習理論的三元取向，也被稱為三元學習理論(Triadic theory of learning)，彼此交互影響(Bandura, 1993)。而有研究將學習成果(learning result)也加入執行，發現是有互相關聯性(林甘敏、郭欣怡, 2016)。

在社會情境中個體的行為因受別人的影響而改變；Bandura 採用觀察學習(Observational learning)與模仿(modeling)兩個概念，而這些方式常運用於醫療、教學、人力管理及學習成效等(Bandura, 1972)。認為個體觀察別人行為而產生替代學習之外，也會經由自我觀察而學到某種新的行為，亦即自律(self-regulation)行為的建立(陳妹融, 2011)。自律是個人根據自己的價值標準評判自己的行為，規範自己去做該做的事或避免不該做的事。顯然，培養學生行為自律，是教育的主要目的之一，無論是消極的遵紀律守法則，或是積極的尚倫理崇道德，都是先從培養學生自律行為做起。在觀察學習中，個體的自主性是非常重要的。教師最好能從間接增強轉成自我增強，由仿同儕進而自我滿足、自我增強、提昇自我效能，如此循序漸進，必能達到教育的目的(吳文雄、郭峰淵, 2000)。

三元學習理論運用上重點方向，具有高度精確且客觀的實驗研究方法，在三

元學習理論的建構過程，相當重視嚴謹的實驗研究方法，並且所有的假設均有實證資料作為基礎。理論中定義的概念，也相當便於同一範疇的學者進行驗證(廖克玲，1982)。符合實用性精神，觀察學習技術能抽離出實驗室且應用於實際的日常生活中，在臨床情境中，其效果明顯且有效。關懷社會問題，對於幫助人類適應日常生活也有相當大的貢獻。它除了關心個人的問題之外，還關心整個社會的問題，諸如社會體系、機構化的學習和行為改變場所等，確實為人類指引了一個解決問題、改善人類社會環境的方向。富於變化的彈性，在最近幾年中，三元學習理論成長極為快速，方向也一直在改變。由最初重視觀察學習和行為的延續，到強調認知歷程與自我調適等內在歷程，已有明顯的不同。

在教育的貢獻，詳細描述增強與懲罰的功能。確認大眾傳播媒體影響人們的行為與態度：電視媒體注重教育功能，如社教節目、益智節目，可影響國民的生活形態和思想行為，增進身心健康(李仁豪，2003)。應用上的缺失：(i)侷限在教室中培養學習者的自我調節系統和效能是困難的：個體、行為和環境充分互動，才能產生學習的機制。(ii)沒有深入探討一些在教室中常用的學習方式，例如：從教科書中學習(葉光輝，2012)。

三元學習理論主要有四種結構，分別為：(i)能力與技巧(competencies & skills)：重視解決問題與因應生活難題的認知能力與技巧。(ii)信念與預期(beliefs & expectancies)：涉及世界實際的面貌及未來事物可能面貌的想法稱之為信念，若想法指向未來稱之為預期，社會認知論相當強調預期。(iii)目標(goals)：每個人對特定活動有不同的主觀感受，因而產生不同的目標。學習目標：學習目的在於發展能力並精熟工作；表現目標：學習目的在於展現個人的能力或避免讓他人覺得自己缺乏能力。(vi)評估標準(evaluative standards)：是用以判斷人事物優劣、價值的依據，也稱之為「個人標準」；目標可以透過自我評價與自我效能判斷而提升行為動機(Bandura,1971b；郭芳妙，2004)。

在信念與預期的結構裡指出，自我效能(self-efficacy)是一個與能力有關的概念，指個體應付或處理環境事件的有效性；代表人在某一特定情境中評估自己達成任務的能力。當個體被指派新的任務或工作時，會依據過去的學習過程或經驗，先判斷自己接受此任務或工作時具備有多少的自信和把握，再朝著預期未來可能會達成的結果去進行(Bandura, 1982)。

Bandura(1997)的研究中，曾指出自我效能具有以下功能：(i)影響個人對不同難度活動的選擇，以及對該活動的堅持性。自我效能高者傾向於選擇有挑戰性的任務，遇到困難仍堅持自己的行為；而自我效能低者則相反。(ii)影響人們面對逆境的態度。自我效能高者勇於面對逆境，相信通過堅持不懈的努力可以克服困難；而自我效能水平低者在困難面前畏首畏尾，選擇規避。(iii)影響新行為的習得和已習得的行為的表現。(vi)影響活動時的情緒。自我效能水平高者信心十足，情緒飽滿；而自我效能低者充滿恐懼和焦慮(楊佩玲，2017)。

自我效能的程度會影響知覺、動機、與行為表現，當預期自己自我效能的程度降低時(自我的能力不足時)，將會迴避自認為不勝任的情境、不會採取任何的

行動，也不再堅持達成成功該完成的任務，當日常生活中遇到任何挑戰或挫折時，自我效能的高低會決定堅持或放棄目標(Bandura, 1977; Bandura & Adams, 1977; 陳惠君, 2012)。行為表現的回饋、自我效能判斷對於培養內在動機相當重要；如果有富挑戰性的目標，達成該目標時有高度成就感，並因達成該標準產生自我效能感，就會發展出內在動機(Shim, & Ryan, 2005；程炳林, 1991)。

對醫護背景的學生而言，生物統計學課程一直都是大部分學生學習單門與障礙，相關針對此類課程的翻轉教學亦孕育而生，長庚科技大學護理系有學者提出針對護理系學生生物統計學課程翻轉教學方式，確實達學習成效與學習深度的成果(簡麗瑜, 2018)，為了輔導本校醫護背景學生在統計相關課程之學習自信及學習成效，規劃『導入三元學習理論提升學生數據分析技術學習成效之研究』教學研究計畫之執行，並運用三元學習理論促進教學效能，以提升『生物統計應用與實作』課程之教學品質，促進學生於『生物統計應用與實作』課程之學習成效。

三、研究問題

本計畫研究問題為，導入三元學習理論能否促進學生於『生物統計應用與實作』課程之學習成效。在學習成效的評量上，以『假設的理解程度』、『統計方法對應分布的理解程度』、『統計方法對應資料結構的判斷程度』、『統計方法分析應用的熟悉程度』、『統計方法分析結果的解釋能力』等五項能力指標；研究問題針對各學習單元(T 檢定分析方法、ANOVA 分析方法、卡方檢定方法、相關分析方法、迴歸分析方法)與整體學習成效評量，於計畫介入前後側進行比較探討，如下列五點。

研究問題 1：學生對於統計方法對應假設(虛無假設與對立假設)的理解程度在接受教學實踐計畫課程後能否有顯著提升。

研究問題 2：學生對於統計方法對應分布的理解程度在接受教學實踐計畫課程後能否有顯著提升學習成效。

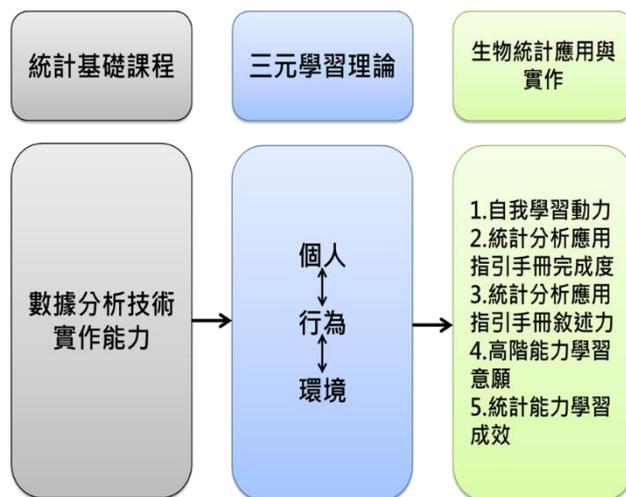
研究問題 3：學生對於統計方法對應資料結構的判斷程度在接受教學實踐計畫課程後能否有顯著提升學習成效。

研究問題 4：學生對於統計方法分析應用的熟悉程度在接受教學實踐計畫課程後能否有顯著提升。

研究問題 5：學生對於統計方法分析結果的解釋能力在接受教學實踐計畫課程後能否有顯著提升。

四、研究設計與方法

藉由綜合文獻查證與本計畫研究目的，探討主題為『導入三元學習理論提升學生數據分析技術學習成效之研究』之教學研究計畫，本研究之研究架構圖如下。



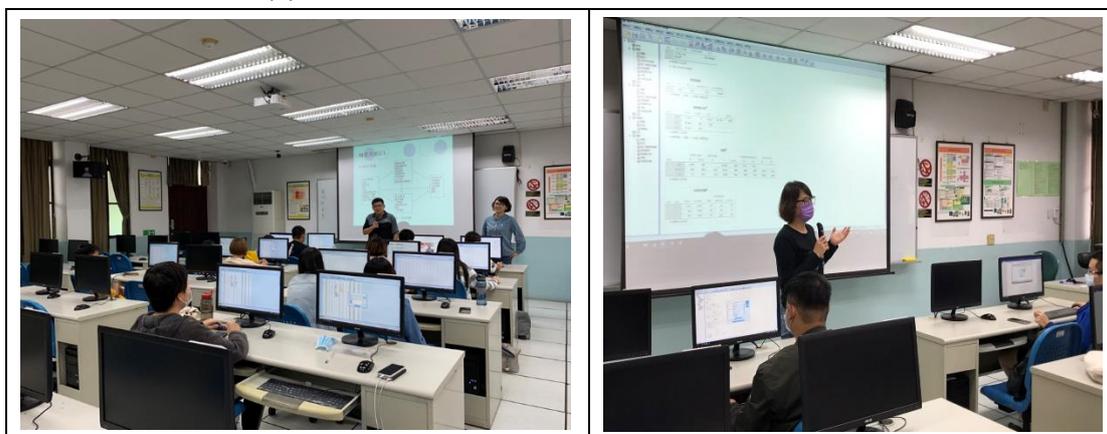
圖一、教學研究架構圖

(一)實作教學模式介紹：本計畫課程乃針對已修得統計學之學生而設計，希望能運用三元學習理論及活化觀察學習四階段，在教學環境中，教學方式藉由規劃改善教學環境因素(1)教學環境因素(一課雙師及組織同學擔任教學小老師來促進教學互動成效加倍)：開設『生物統計應用與實作』課程進行教學，由計畫主持人與業師合作協同教學，以相關統計軟體實作分析為實務分析技術教學範例，進行輔導教學及分析結果輔助說明，並進行協助同學進行個人化統計分析應用指引手冊。規劃以雙師同時在課堂輪流授課互助教學方式，以多樣化的資料分析觀點切入，進行再次教學溫習及多次複習的教學模式，促進同學實質學習成效，強調觀察學習之注意階段與保持階段的激發與活化，該教室設備情況如圖二所示。(2)強化學生個人學習因素(導入自編教學教材實例操作並引導學習的樂趣與信心)：主持人自編教學教材是依據教學經驗並參考統計應用相關書籍並融會貫通重點精要而成(邱皓政，2011；吳明隆，2013)，藉由自編教學教材作為教學與實務操作引導範例，期望由自編教學教材實例操作並引導學習的樂趣與信心，強調觀察學習保持階段與再生階段之激發與活化。(3)成就學生個人行為(指導學生製作個人化統計分析應用指引手冊)：統計相關課程是具備深度理論的課程，然而技職體系學生優勢在實務操作的能力，應善用學生實務操作特質進行教學方式與學習規劃，藉由學生製作個人化統計分析應用指引手冊，不僅能展現教學成效與成果，學生更能因統計軟體實務操作過程產學學習興趣，深入了解統計原理及應用，豐富其個人化統計分析應用指引手冊，更能應用於未來進行相關課程之學習輔助，強調觀察學習再生階段與動機階段之激發與活化如圖三所示。

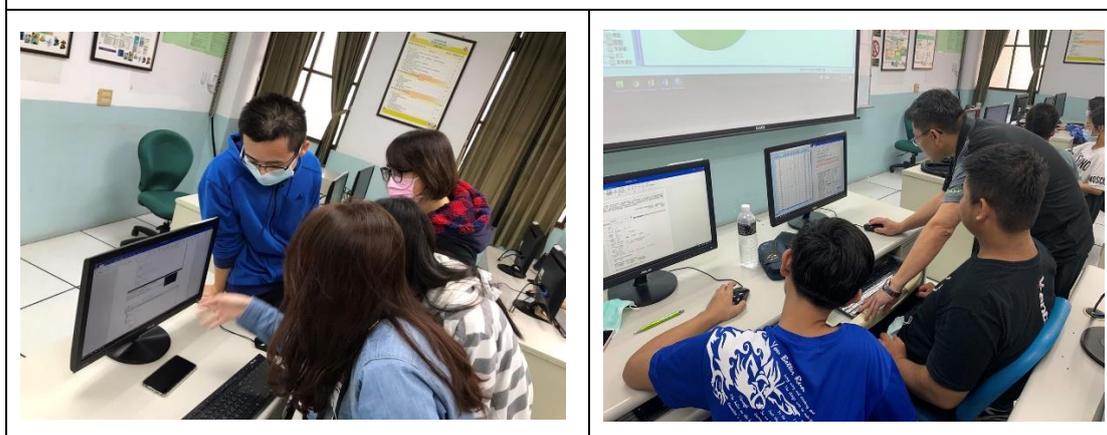
(二)實作場域介紹：以本校具備統計 SPSS 軟體電腦教室為學生授課與實作場地，該教室具備約 70 部電腦及一台投影設備，亦具備教學監控系統，該系統可切換教師端教學實作情況於學生端展示，亦可切換學生端實作演練情況供教師端了解學生學習情況，該教室設備情況如圖四所示。

(三)學生技術實作之成果與評量：在學習成效的評量上，以『假設(虛無假設與對立假設)的理解程度』、『統計方法對應分布的理解程度』、『統計方法對應資料結構的判斷程度』、『統計方法分析應用的熟悉程度』、『統計方法分析結果的解釋能力』等五項能力指標，針對各學習單元(T檢定分析方法、ANOVA分析方法、卡方檢定方法、相關分析方法、迴歸分析方法)與整體學習成效評量進行分析，其中『學習成效評估』：以問卷方式與訪談方式進行調查，問卷涵蓋課程教學各單元的學習成效評估，以五等分量表評估了解學生對各統計分析方法的學習成效，分數愈高表學習成效愈佳，反之愈差；在第 18 週進行評估。為了評估學生於計畫課程『生物統計應用與實作』實施之『學習成效評估』，將藉由統計能力學習成效問卷評估同學學習成效，且研究方法與步驟如下：教學計畫執行前，請已完成修得統計相關基礎課程學生完成學習成效評估。教學計畫執行後，針對同一群學生完成學習成效估。進行同一組學生前後測學習成效評估分析比較，統計方法以配對 T 檢定方法進行分析。

學習成效評估問卷中，題目的設計為針對每個統計分析方法評估下列五項問題，由同學依據自身學習成效進行勾選五類選項分別為：學習成效非常差(1分)、學習成效差(2分)、學習成效尚可(3分)、學習成效佳(4分)、學習成效非常佳(5分)。(1)對於該統計方法對應假設的理解程度、(2)對於該統計方法對應分布的理解程度、(3)對於該統計方法對應資料結構的判斷程度、(4)對於該統計方法分析應用的熟悉程度、(5)對於該統計方法分析結果的解釋能力。



圖二、一課雙師



圖三、指導學生



圖四、實作場域

五、教學暨研究成果

本計畫課程共有 16 位同學全程參與，其中男性同學 6 位、女性同學 10 位，屬於高職畢業者 12 位、高中畢業者 4 位。

在教學進行前後各學習單元學習成效評量分析方面，各學習單元([T 檢定分析方法]、[ANOVA 分析方法]、[卡方檢定方法]、[相關分析方法]、[迴歸分析方法])與整體學習成效評量，學生學習成效在介入後均有顯著提升(P 值<.001)，說明教學計劃的介入確實讓學生有更好的學習成效，介入前各學習單元介於 1.79 至 2.96 間且整體學習成效為 2.21，介入後各學習單元介於 4.36 至 4.84 間且整體學習成效為 4.65，相關資料如表一。

表一、教學進行前後各學習單元學習成效評量分析

學習單元	前測 Mean(SD)	後測 Mean(SD)	t 值	P 值
T 檢定分析方法	2.96(0.99)	4.84(0.50)	-8.97	<.001
ANOVA 分析方法	2.16(0.81)	4.75(0.52)	-14.28	<.001
卡方檢定方法	2.08(0.85)	4.64(0.53)	-14.45	<.001
相關分析方法	2.08(0.81)	4.66(0.51)	-11.78	<.001
迴歸分析方法	1.79(0.86)	4.36(0.54)	-13.58	<.001
整體學習成效	2.21(0.62)	4.65(0.48)	-19.71	<.001

在教學進行前後 T 檢定分析方法學習單元學習成效評量分析方面，各能力指標(對應假設的理解程度、對應分布的理解程度、對應資料結構的判斷程度、分析應用操作的熟悉程度、分析結果的解釋能力、整體學習成效)，學生學習成效在介入後均有顯著提升(P 值<.001)，說明教學計劃的介入確實改善學生的學習成效，介入前各學習單元介於 2.63 至 3.06 間且整體學習成效為 2.96，介入後各學習單元介於 4.75 至 4.88 間且整體學習成效為 4.83，相關資料如表二。

表二、教學進行前後 T 檢定分析方法學習單元各能力指標評量分析

能力指標	前測 Mean(SD)	後測 Mean(SD)	t 值	P 值
------	----------------	----------------	-----	-----

對應假設的理解程度	2.63(0.96)	4.75(0.57)	-8.88	<.001
對應分布的理解程度	3.06(1.18)	4.75(0.57)	-6.26	<.001
對應資料結構的判斷程度	3.00(1.16)	4.75(0.57)	-6.56	<.001
分析應用操作的熟悉程度	3.06(1.12)	4.81(0.54)	-7.52	<.001
分析結果的解釋能力	3.06(1.12)	4.88(0.50)	-7.39	<.001
整體學習成效	2.96(0.99)	4.83(0.50)	-8.98	<.001

在教學進行前後 ANOVA 分析方法學習單元學習成效評量分析方面，各能力指標(對應假設的理解程度、對應分布的理解程度、對應資料結構的判斷程度、分析應用操作的熟悉程度、分析結果的解釋能力、整體學習成效)，學生學習成效在介入後均有顯著提升(P 值<.001)，說明教學計劃的介入確實讓學生有更好的學習成效，介入前各學習單元介於 2.13 至 2.25 間且整體學習成效為 2.16，介入後各學習單元介於 4.69 至 4.81 間且整體學習成效為 4.75，相關資料如表三。

表三、教學進行前後 ANOVA 分析方法學習單元各能力指標評量分析

能力指標	前測	後測	t 值	P 值
	Mean(SD)	Mean(SD)		
對應假設的理解程度	2.13(0.89)	4.75(0.58)	-13.02	<.001
對應分布的理解程度	2.19(0.83)	4.75(0.58)	-11.49	<.001
對應資料結構的判斷程度	2.13(0.81)	4.69(0.60)	-14.09	<.001
分析應用操作的熟悉程度	2.25(0.86)	4.81(0.54)	-11.49	<.001
分析結果的解釋能力	2.13(0.89)	4.75(0.58)	-13.02	<.001
整體學習成效	2.16(0.81)	4.75(0.52)	-14.28	<.001

在教學進行前後卡方檢定方法學習單元學習成效評量分析方面，各能力指標(對應假設的理解程度、對應分布的理解程度、對應資料結構的判斷程度、分析應用操作的熟悉程度、分析結果的解釋能力、整體學習成效)，學生學習成效在介入後均有顯著提升(P 值<.001)，說明教學計劃的介入確實讓學生提升了學習成效，介入前各學習單元介於 2.00 至 2.13 間且整體學習成效為 2.08，介入後各學習單元介於 4.56 至 4.69 間且整體學習成效為 4.64，相關資料如表四。

表四、教學進行前後卡方檢定方法學習單元各能力指標評量分析

能力指標	前測	後測	t 值	P 值
	Mean(SD)	Mean(SD)		
對應假設的理解程度	2.00(0.89)	4.69(0.60)	-13.55	<.001
對應分布的理解程度	2.06(0.85)	4.63(0.62)	-12.59	<.001
對應資料結構的判斷程度	2.13(0.89)	4.56(0.63)	-11.98	<.001
分析應用操作的熟悉程度	2.13(0.89)	4.63(0.62)	-11.18	<.001

分析結果的解釋能力	2.06(0.93)	4.69(0.60)	-13.02	<.001
整體學習成效	2.08(0.85)	4.64(0.53)	-14.46	<.001

在教學進行前後相關分析方法學習單元學習成效評量分析方面，各能力指標（對應假設的理解程度、對應分布的理解程度、對應資料結構的判斷程度、分析應用操作的熟悉程度、分析結果的解釋能力、整體學習成效），學生學習成效在介入後均有顯著提升(P 值<.001)，說明教學計劃的介入確實讓學生提升了學習成效，介入前各學習單元介於 1.94 至 2.13 間且整體學習成效為 2.08，介入後各學習單元介於 4.63 至 4.69 間且整體學習成效為 4.66，相關資料如表五。

表五、教學進行前後相關分析方法學習單元各能力指標評量分析

能力指標	前測	後測	t 值	P 值
	Mean(SD)	Mean(SD)		
對應假設的理解程度	1.94(0.85)	4.69(0.60)	-11.82	<.001
對應分布的理解程度	2.13(0.81)	4.63(0.62)	-11.18	<.001
對應資料結構的判斷程度	2.06(0.93)	4.63(0.62)	-10.63	<.001
分析應用操作的熟悉程度	2.13(0.89)	4.69(0.60)	-9.37	<.001
分析結果的解釋能力	2.13(0.89)	4.69(0.60)	-9.94	<.001
整體學習成效	2.08(0.81)	4.66(0.51)	-11.79	<.001

在教學進行前後迴歸分析方法學習單元學習成效評量分析方面，各能力指標（對應假設的理解程度、對應分布的理解程度、對應資料結構的判斷程度、分析應用操作的熟悉程度、分析結果的解釋能力、整體學習成效），學生學習成效在介入後均有顯著提升(P 值<.001)，說明教學計劃的介入確實讓學生提升了學習成效，介入前各學習單元介於 1.75 至 1.88 間且整體學習成效為 1.79，介入後各學習單元介於 4.25 至 4.50 間且整體學習成效為 4.36，相關資料如表六。

表六、教學進行前後[迴歸分析方法]學習單元各能力指標評量分析

能力指標	前測	後測	t 值	P 值
	Mean(SD)	Mean(SD)		
對應假設的理解程度	1.75(0.93)	4.25(0.68)	-15.81	<.001
對應分布的理解程度	1.75(0.78)	4.38(0.62)	-11.86	<.001
對應資料結構的判斷程度	1.88(0.96)	4.38(0.72)	-11.18	<.001
分析應用操作的熟悉程度	1.75(0.86)	4.50(0.63)	-10.33	<.001
分析結果的解釋能力	1.81(0.91)	4.31(0.60)	-12.25	<.001
整體學習成效	1.79(0.86)	4.36(0.54)	-13.58	<.001

六、建議與省思

學生對本計畫課程回饋內容整理：【回饋內容一】雖然仍覺得統計解釋很難，

但是有努力學習還是有收穫，謝謝老師們用心的指導。【回饋內容二】謝謝老師們的細心教導，很多操作還是需要反覆練習才會更加順暢。【回饋內容三】感謝雙師的教學模式，生統是一門很深奧的學問，雖有時有聽沒懂，常要業師輔助，但感覺到老師們已盡力讓我們理解所訴的內容了，感謝。【回饋內容四】感謝老師這學期的教導！雖然還是無法學習到你的 1~2 分功力，但還是稍有興趣！【回饋內容五】感謝老師們每次都會在課前時複習上週所教的內容，讓我們加深印象！回饋內容六：我對電腦資料整理較弱，但老師有耐心教導，讓我稍微有信心一點。【回饋內容七】老師們上機作業教得很清楚，也會課前複習練習。【回饋內容八】老師總是以非常幽默的方式讓我們輕鬆融入統計課程，這學期教材與雙師教學模式，讓我們非常清楚研究自變項與依變項的關係及統計方式與結果說明，期中作業以實際操作及 Print Scrn 的方式讓我們清楚瞭解每個統計步驟，日後忘記還可以拿出來複習~感謝老師的用心！【回饋內容九】重覆上一次的課程作 review，加深印象。【回饋內容十】雙師教學模式得很好，每個步驟都說明的很清楚。【回饋內容十一】老師們上課認真講解，也會重複課程內容，加深學生印象，讓學生跟上進度。【回饋內容十二】老師給予我們直接實用性操作，互動良好，讓不懂數字生統的我們收穫良多，一步一步反覆練習操作很有耐心的老師。【回饋內容十三】老師在一年級時幫我們打好基礎，有概念，二年級在實際操作統計之後，更容易掌握方法。令學生升起一股小小的成就感(喜悅)！【回饋內容十四】老師很有耐心，不斷重複教導，還願意抽出課外時段教導，幫助學生更加理解，非常有愛心，執著就是要教會你！【回饋內容十五】課程有一定的難度，所以學習起來蠻辛苦的，還好，老師願意協助學生，給我們很大的空間，感謝老師！

如何讓學習意願低落、缺乏自信與人生目標的學生，再度引發學習樂趣建立學習信心，一直是許多熱忱教師輔導弱勢學生經常必須面對的課題；為了輔導本校醫護背景學生在統計相關課程之學習自信及學習成效，規劃『導入三元學習理論提升學生數據分析技術學習成效之研究』教學研究計畫之執行，並運用三元學習理論促進教學效能，以『做中學、學中做』的教學理念，讓學生由實際數據操作統計應用分析的學習方式，來重新體悟統計基礎理論的應用，及學會摸索及學習到解決問題的技巧；本計畫課程的實質成果，亦包含降低對統計課程的學習障礙與排斥，讓學生對課程學習具備信心與興趣，不再是統計理論的紙上談兵，而是實際統計分析軟體的操作與進行分析結果闡述，藉由學生自主操作過程的經驗累積，與教學溫習及複習的教學模式，達成『做中學、學中做』教學理念的執行，融入統計學之原理與應用，藉由課程實作演練，除能啟發批判及思考之能力，逐步克服學習障礙並產生興趣，進而運用於資料分析實務，厚植學生未來職場就業力。此教學模式與策略可供校方輔導醫護背景學生相關統計課程教授之參考。

七、參考文獻

- (1) Bandura, A. & McClelland, D.(1977). "Social learning theory", Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

- (2) Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavior change.
- (3) Psychological Review, 84(2), 191-215.
- (4) Bandura, A. & Adams, N. E. (1977). Analysis of self-efficacy theory of behavior change. *Cognitive Therapy and Research*, 1(4), 287-310.
- (5) Bandura, A. (1972). Modeling theory: Some traditions, trends, and disputes. *Recent trends in social learning theory*. New York: Academic.
- (6) Bandura, A. (1993). Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. *Educational Psychologist*, 28(2), 117-148.
- (7) Bandura, A. (1971b). *Social Learning Theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- (8) Bandura, A. (1988). Organisational applications of social cognitive theory. *Australian Journal of Management*, 13, 275-302.
- (9) Shim, S. & Ryan, A. (2005). Changes in self-efficacy, challenge avoidance, & intrinsic value in response to grades: The role of achievement goals. *Journal of Experimental Education*, 73(4), 333-349.
- (10) Bandura, A., & Adams, N. E. (1977). Analysis of self-efficacy theory of behavioral change. *Cognitive Therapy and Research*, 1(4), 287-310.
- (11) Pervin, L. A. & Cervone, D. (2010). *Personality: Theory and Research*. (11th ed.). New York: John Wiley.
- (12) 周曉虹譯(1995)：社會學習理論。臺北市：桂冠。
- (13) 楊佩玲(2017)。運用社會認知理論於EFL大學環境中：探討語言學習策略、英語自我效能和學習策略教學之關係。淡江大學英文學系博士論文。
- (14) 郭芳妙(2004)。從社會認知理論觀點探討影響資訊課程之學習成效因素-以EXECL教學為例。屏東科技大學資訊管理系碩士論文。
- (15) 程炳林(1991)。自我調整學習的模式驗證及其教學效果。台灣師範大學教育心理與輔導研究所碩士論文。
- (16) 李仁豪(2003)。成就目標與學習行為。國立政治大學教育研究所碩士論文。
- (17) 吳文雄、郭峰淵(2000)。以社會認知理論探討學習者自律之實證研究-電腦技能訓練的應用。資訊管理學報(TSSCI)，6(2)，143-166。
- (18) 周曉虹譯(1995)：社會學習理論。臺北市：桂冠。
- (19) 廖克玲譯著(1982)。社會學習論巨匠—班度拉。臺北市：允晨。
- (20) 葉光輝譯(2012)：性格心理學：理論與研究。臺北市：雙葉書廊。
- (21) 陳姝融(2011)。從社會認知理論探討社群網站對抒解工作壓力影響之研究。靜宜大學，臺中市。
- (22) 陳惠君(2011)。臨床試驗工作自我效能、專業承諾、生涯需求之探究。國立台北護理健康大學健康事業管理所碩士論文。
- (23) 廖克玲譯著(1982)。社會學習論巨匠—班度拉。臺北市：允晨。

- (24) 林甘敏、郭欣怡(2016)。運用大數據分析檢視科技大學系所就業面之培育成果。中科學報，3(1)，95-116。
- (25) 簡麗瑜(2018)。護理系學生的生物統計學翻轉教學成效：學習深度的改變。國立台北教育大學教學實踐與創新，1(1)，119-153。
- (26) 邱皓政(2011)。量化研究與統計分析（五版）。臺北市：五南圖書。
- (27) 吳明隆（2013）。SPSS 統計應用實務問卷分析與應用統計。臺北市：易習圖書。