

教育部教學實踐研究計畫成果報告

Project Report for MOE Teaching Practice Research Program (Cover Page)

計畫編號/Project Number：PHE1080017

學門專案分類/Division：民生學門

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

IRS 課中即時反饋與課後對應檢測對學習成效提升及學
習預警之設計與探討
—以「航空訂位系統」課程學科與術科教學為例

計畫主持人(Principal Investigator)：洪君伯

共同主持人(Co-Principal Investigator)：

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：明新科技大學休閒事業管理系

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)

繳交報告日期(Report Submission Date)：109 年 9 月 5 日

IRS 課中即時反饋與課後對應檢測對學習成效提升及學習預警之設計與探討

—以「航空訂位系統」課程學科與術科教學為例

一、計畫成果內容

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

航空訂位系統為觀光、休閒領域學生之重要學習課程，更是旅行社從業人員所不可或缺之技能。技職教育著重實務操作，一般航空訂位課程更是以系統實務操作為主要教授內容；然個人於開授航空訂位系統實務課程時，不僅對學生進行系統實務操作之訓練，亦加入相當單元之旅行業空運概論知識與內容，讓學生學習操作時更能瞭解其背後所代表之相關理論知識，教學過程學科與術科兼具，落實學用合一理念。

在學科與術科同時包含進行之教學現場，個人發現一個有趣的現象：部分班上學業成績名列前茅之學生，在面對航空訂位此類技術性比重較高之課程(術科為主)，其學習成效反倒沒有如其他科目般突出；而部分成績中上之同學，在航空訂位系統之學習成效反倒讓人刮目相看。意即學生可能因某些個人特質，對學科與術科之學習成效有所差異；故學生於學科與術科間之學習成效差異，或是針對術科較弱同學之實務操作學習成效提升，及對學科較弱同學之理論知識加強，是教學現場所需要面對與解決之重要問題。

此外，航空訂位系統實務操作課程內容之前後相關性極高，指令操作更具有高度前後連貫性。當操作錯誤或失誤，則產生訂位失敗或錯誤；訂位失敗或錯誤代表未來同學在旅行社工作時將面臨客訴甚至賠償，更是旅行業從業人員絕不可輕忽之處。當學生對某一環節或某一指令發生學習困難，將導致後續操作無法與前面訂位內容銜接，造成學習成效低落。然傳統上課過程中，並不容易即時掌握學生的學習進度與阻礙之處，無法即時發覺學生學習困難與卡頓點，是航空訂位系統課程教授時急需解決的問題。

以往對學習問題的發掘，缺少使用科學化工具進行此種前後連結性強烈之課程學習成效改善，可能端賴教師多年對教學現場之觀察與經驗，方能迅速發現學習狀況。其中一個主要原因為無法系統化蒐集與分析學生的學習歷程與成效資料，故若能系統化蒐集學生於課堂學習過程中每一個環節的即時反饋資料(Interactive Response System, IRS)及課後練習結果，當能充分掌握不同學生的學習困難點；除可協助與輔導學生克服學習障礙困難點，相關資料更能成為學習預警之重要參考依據。

以往在傳統學習輔助工具較少之情況下，要進行 IRS 即時反饋與課後對應檢測學習問題較為困難，再加上若進一步細分成學科與術科進行探討，將使整體問題更形複雜與困難。但隨著數位學習系統與行動載具之普及，資訊科技協助教學已大量應用於教學現場，行動學習系統更成為現今教學現場輔助學習成效提升之利器，能提供不同類型之學習輔助、即時反饋及成效檢測工具；加上學生行動載具人手一機，使得導入行動學習輔助相當便利與完善。而本校高教深耕計畫更將行動學習列為重要推動項目，並斥資導入新世代的數位學習系統 TronClass 作為各課程之教學輔助工具，成為本校學習管理、即時互動、成效檢測之重要工具。

目前一般課程所使用之 IRS 互動方式多以蒐集當下參與課程學生整體(整班)互動與學習成效，往往無法即時瞭解個別學生之學習狀態；即使於課堂中即時發現大部分學生之困難卡頓點並做講解說明，但對於課後學生是否吸收與否，是否已將困難卡頓克服，並能將上課所學應用於課後練習上，皆是課業輔導與學習預警所必須瞭解與克服之問題。此外，IRS 即時互動反饋題庫內容須自製，而部分 IRS 系統僅支援選擇題形式或問答題形式，題型容易受限；加上 IRS 多為獨立系統，與其他學習系統之學習歷程紀錄整合不易，將造成教學數據統計分析難度增加，使得學習成效掌握及學習預警之完整應用無法順利達成。

有鑑於此，本計畫擬使用本校所新建置之 TronClass 數位學習平台，透過其 IRS 功能，設

計各學科與術科之 IRS 即時反饋檢測題庫，即時診斷學習成效，並作為課程各單元學習成效形成性評量之前測。課後同樣透過數位學習平台之線上測驗功能，以作業練習方式，設計課後對應檢測，針對各單元課程進行形成性評量之後測。

總結性評量部分，亦透過 TronClass 數位學習平台進行線上模擬測驗(前測)與正式評量(後測)，以瞭解學生學習成效。最後再透過數位平台所紀錄之學習數據資料，瞭解學生學習過程之阻礙卡頓點，及分析學科與術科間之學習差異或學習阻礙，以作為課程修正、學習輔導及學習預警之參考；亦期冀此類相關教學模式之設計，可作為技職院校此類學術科實務操作及理論教授同時並進之課程規劃參考。

2.文獻探討(Literature Review)

教學互動是讓課堂上提升學生專專注力與學習成效之絕佳策略，一般教學互動包含問答、課堂討論、遊戲等方式，讓師生共同參與相互作用，以提高學生學習動力，達成教學成效。而隨者資訊科技軟硬體之發展，教學互動工具由傳統之指本圖卡、簡報等逐漸轉變使用數位化科技教學輔助系統，更能即時獲知各項互動成效，協助教師掌握教學節奏。研究指出，科技輔助教學有助學生學習，支持教師完成教學目標；學生亦對教學科技有類似之看法，認為教學科技提供具體經驗及具象化之概念，對學習具有相當助益。在互動方面，受訪教師提出教學科技使用下，教師及學生互動及提問次數增加（劉力瑩，2013）。至於互動式教學科技之開發，創立於1981年的美國 einstruction 公司(後由 Turning Technologies 公司收購)(Wikipedia, 2018)，於2000年率先在教育中使用資訊硬體於學生反應系統應用，創建了 Classroom Performance System (CPS)，所開發之產品受到教育現場廣泛的歡迎與採用(Wikipedia, 2017)。而中央大學學習科技實驗室與科技公司亦根據類似理念合作開發 Interactive Response System(簡稱 IRS)即時反饋系統，透過電子手持式裝置，由早期的 PDA 或遙控器，到現今使用智慧型手機或平板電腦，讓學生可以即時反饋資訊給任課老師，達成教學互動與提升學習成效（轉引自洪邦傑、林曉芳，2016）。

根據多方研究指出，使用 IRS 即時反饋系統進行教學輔助，確實於國中小教育確實可提升學習成效。例如林祐生發展 IRS 即時反饋系統多媒體教學方案，發現能提高國小六年級學生數學能力與興趣(林祐生,2017);洪邦傑亦將 IRS 即時反饋系統融入四年級數學領域教學，發現 IRS 對學習保留效果有顯著性成效，並有助於提升數學學習態度(洪邦傑,2016);而劉彥杰選擇高雄市某國小六個五年級班級為研究對象進行 IRS 研究，發現學習動機都有顯著提升，並發現「討論」為使用 IRS 提升學習動機最重要之原因(劉彥杰,2016)。蘇薇蓉將 IRS 即時反饋系統融入五年級數學領域教學，對提升學童小數學習成效有顯著影響，並能有效提升中分組與低分組學童於小數概念之學習成效(蘇薇蓉,2009)。

而詹敬強則將 IRS 即時反饋系統應用於高職商管群學生「程式設計」之課程上，亦發現學習成效有顯著影響，且學生對 IRS 皆持正面的看法(詹敬強,2011)。龔心怡則將紙本 IRS 即時反饋系統運用於高等教育統計課程中，發現藉由 Plickers 教學可以即時評量內容理解程度，並立即了解學生學習情況，也能讓學生注意力持續集中，並引起強烈學習動機(龔心怡,2016)。

黃建翔更進一步探討 IRS 即時反饋系統運用於大學課程之教學策略，歸納 IRS 即時反饋系統之優點可增進師生互動、促進學生主動學習、增進學生學習興趣與專注力，讓教學更加活潑與多元化，教師能立即掌握學生的學習成效，並能即時調整教學策略，提升教學品質。而若使用之 IRS 即時反饋系統具有學習歷程紀錄功能，更可針對學生學習成效進行即時診斷及實施補救教學(黃建翔,2017)。

目前台灣教學現場常見使用之線上免費 IRS 即時反饋系統有 Plickers、Kahoot!與 CloudClassroom (CCR)等知名系統，國外亦有部分研究針對 Kahoot!等 IRS 即時反饋系統進行探討。例如 Dellos 認為 Kahoot! 為教師提供測驗、調查和討論的機會，並以競爭性遊戲

模式來吸引學生學習知識 (Dellos, 2015); Medina 及 Hurtado 發現使用 Kahoot! 改善了語言學習者之參與與互動, 也進一步透過測驗發現學習動力提升與增加詞彙量記憶, 學生滿意度調查結果亦顯示學生喜歡玩 Kahoot!, 故建議可以在語言課堂中使用遊戲化互動來改善學習 (Medina、Hurtado, 2017)。

不過 IRS 即時反饋系統亦有部分缺點, 教學設備裝置費用高, 或需要手機、電腦、平板等相關硬體設備, 而網路訊號強弱, 也會影響教學成效。此外, 題庫內容須自製, 部分 IRS 系統僅支援選擇題形式或問答題形式, 題型容易受限 (黃建翔, 2017); 加上 IRS 多為獨立系統, 與其他學習系統之學習歷程紀錄不容易整合, 造成教學統計分析難度較高, 使得學習成效掌握及學習預警之整合應用無法順利達成。

上述缺點, 在現今行動通訊設備普及與 4G 或無線網路頻寬之蓬勃發展下, 硬體設備對 IRS 即時互動反饋系統之限制已能完善解決, 而對於自製題庫、建立學習歷程紀錄, 進一步進行課後學習檢測(後測)等相關事項, 成為使用 IRS 互動反饋系統之教師所需急待深入探討之議題。此外, 在教學現場明顯存在學生可能因某些個人特質, 對學科與術科之學習成效有所差異; 故學生於學科與術科間之學習成效差異, 或是對術科較弱之同學之實務操作學習成效提升, 及對學科較弱同學之理論知識加強, 亦為教學第一線所需要面對與解決之重要課題。

有鑑於此, 本研究擬使用本校所新建置之 TronClass 數位學習平台, 透過其對行動學習所提供之完整功能, 設計各學科與術科之 IRS 即時反饋檢測題庫, 即時診斷學習成效, 並作為課程各單元學習成效形成性評量之前測。課後同樣透過數位學習平台之線上測驗功能, 以作業練習方式, 設計課後對應檢測, 針對各單元課程進行形成性評量之後測。總結性評量部分, 亦透過 TronClass 數位學習平台進行線上模擬測驗(前測)與正式評量(後測), 以瞭解學生學習成效。最後再透過數位平台所紀錄之學習數據資料, 瞭解學生學習過程之卡頓點, 及分析學科與術科間之學習差異或學習阻礙, 以作為課程修正、學習輔導及學習預警之參考。

3.研究問題(Research Question)

本研究主要目的為設計各學科與術科之 IRS 即時反饋檢測題庫, 即時診斷學習成效, 並作為課程各單元學習成效形成性評量之前測。課後同樣透過數位學習平台之線上測驗功能, 以作業練習方式, 設計課後對應檢測, 針對各單元課程進行形成性評量之後測。總結性評量部分, 亦透過 TronClass 數位學習平台進行線上模擬測驗(前測)與正式評量(後測), 以瞭解學生學習成效。最後再透過數位平台所紀錄之學習數據資料, 瞭解學生學習過程之卡頓點, 及分析學科與術科間之學習差異或學習阻礙, 以作為課程修正、學習輔導及學習預警之參考。

4.研究設計與方法(Research Methodology)

(1)研究架構

教學與研究過程使用本校所新建置之 TronClass 數位學習平台, 透過其 IRS 功能, 設計各學科與術科之 IRS 即時反饋檢測題庫, 即時診斷學習成效, 並作為課程各單元學習成效形成性評量之前測。課後同樣透過數位學習平台之線上測驗功能, 以作業練習方式, 設計課後對應檢測, 針對各單元課程進行形成性評量之後測。總結性評量部分, 亦透過 TronClass 數位學習平台進行線上模擬測驗(前測)與正式評量(後測), 以瞭解學生學習成效。最後再透過數位平台所紀錄之學習數據資料, 瞭解學生學習過程之卡頓點, 及分析學科與術科間之學習差異或學習阻礙, 以作為課程修正、學習輔導及學習預警之參考。相關學習成效施測與研究架構彙整如圖 1 所示。

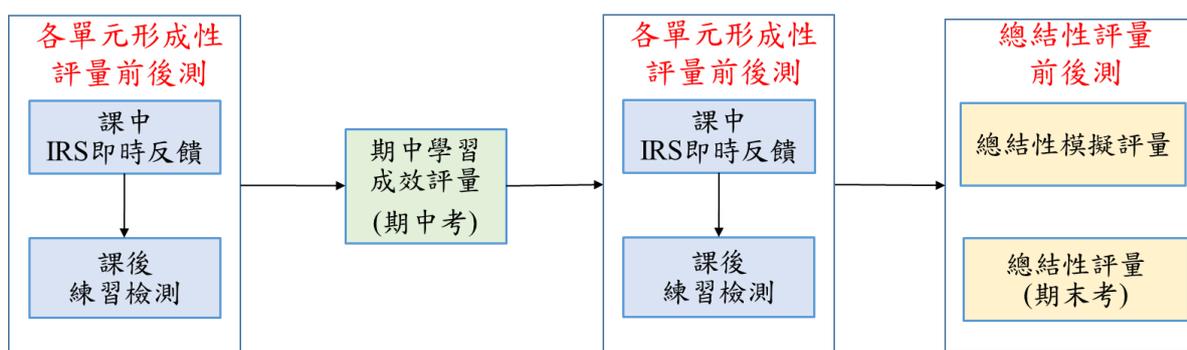


圖 1 學習成效施測與研究架構圖

(2) 研究對象

本研究以參與本校休閒事業管理系航空訂位系統實務課程之學生為研究對象，目前課程開授時間為日間部二年級下學期，每學期約有兩班學生為本計畫之研究對象。研究對象主要為日間部二年級學生，多數於高中職時期尚未接觸或學習過 Saber 訂位系統。

(3) 學習成效評量方式

本計畫學習成效評量之方式，將使用數位行動學習平台(本校為 TronClass 行動學習平台)，進行形成性與總結性兩大類型學習成效檢測，茲分別列述如下：

- 形成性學習成效前測：透過其 IRS 功能，進行各單元或多年課程觀察所發現之學習卡頓點及觀念容易誤解處進行 IRS 即時互動反饋，並將 IRS 結果作為該單元或該小節之學習成效前測。
- 形成性學習成效後測：設計當日課程 IRS 所對應之練習題目，以線上測驗為課後練習檢測工具，讓同學課後練習後將答案上傳，據以檢測其正確性，並作為形成性學習成效檢測後測。
- 分析形成性學習成效前測及形成性學習成效後測結果，即時發掘學生學習是否出現阻礙困難點，及瞭解學習困難發生於學科或術科，作為學習輔導或學習預警之參考。
- 總結性評量部分，亦透過數位行動學習平台進行線上模擬測驗(前測)與正式評量(後測)，以瞭解學生學習成效。最後再透過數位平台所紀錄之學習數據資料，瞭解整體學生學習過程之卡頓點，及分析學科與術科間之學習差異或學習阻礙，以作為課程修正、學習輔導及學習預警之參考。

課程學習成效評量設計如表 1 所示：

表 1 學習成效評量設計

| 檢測名稱 | 屬性 | 形式 | 對應單元 | 學術科 | 備註 |
|-------------------------------|---------|----------|------|-----|----------|
| 01_classroom_航空小學堂 01-航空器 | IRS-APP | Pre-test | U2 | 學科 | |
| 02_classroom_航空小學堂 02-Gateway | IRS-APP | Pre-test | U2 | 學科 | |
| 03_classroom_航空小學堂 03-定期空運 | IRS-APP | Pre-test | U2 | 學科 | |
| 04_classroom_當地時間與時差查詢 | IRS-APP | Pre-test | U3 | 術科 | |
| 05_classroom_訂位五大要素 | IRS-APP | Pre-test | U5 | 學科 | |
| 06_classroom_時差查詢 | IRS-APP | Pre-test | U5 | 術科 | |
| 07_classroom_時刻表查詢 | IRS-APP | Pre-test | U6 | 術科 | 108-2 新增 |
| 08_classroom_各類代碼 | IRS-APP | Pre-test | U4 | 學科 | |
| 09_classroom_艙等 | IRS-APP | Pre-test | U6 | 學科 | |

| 檢測名稱 | 屬性 | 形式 | 對應單元 | 學術科 | 備註 |
|-----------------------------------|---------------|-----------|---------|-----|----------|
| 10_exam_Homework 01 空運概念與時刻表 | Homework | Post-test | U1-U6 | 學術科 | |
| 11_exam_IRS_可售機位查詢練習 01 | IRS-Practice | Pre-test | U7 | 術科 | |
| 12_classroom_連線等級 | IRS-APP | Pre-test | U7 | 學科 | |
| 13_exam_IRS_接續指令練習 | IRS-Practice | Pre-test | U9 | 術科 | |
| 14_exam_IRS_短指令排列組合 | IRS-Practice | Post-test | U9 | 術科 | |
| 15_classroom_轉機點訂位 | IRS-APP | Pre-test | U12 | 術科 | |
| 16_exam_Homework 02_轉機點訂位練習 | Homework | Post-test | U12 | 術科 | 108-2 新增 |
| 17_exam_IRS_訂位與姓名 | IRS-Practice | Pre-test | U12-U13 | 術科 | |
| 18_exam_期中考_108(2)日間部 | Mid-Exam | Post-test | U1-U14 | 學術科 | |
| 19_exam_IRS_訂位與兒童姓名 | IRS-Practice | Pre-test | U15 | 術科 | |
| 20_exam_Homework 03 訂位與兒童姓名 | Homework | Post-test | U10-U13 | 術科 | |
| 21_classroom_姓名欄位觀念 | IRS-APP | Post-test | U13、U15 | 學科 | |
| 22_exam_IRS_訂位與兒童嬰兒姓名 | IRS-Practice | Pre-test | U15 | 術科 | |
| 23_exam_課前複習 Exam_訂位與兒童嬰兒姓名 | IRS-APP | Pre-test | U16 | 術科 | |
| 24_classroom_電話與開票期限 | IRS-Practice | Post-test | U10-U15 | 學科 | |
| 25_exam_Homework 04 重要觀念複習 | Homework | Post-test | U17 | 學術科 | |
| 26_exam_Homework 05 PRINT 總練習 | Homework | Post-test | U17 | 術科 | |
| 27_exam_IRS_題庫練習 01 (是非 10 單選 10) | IRS-Practice | Post-test | U22 | 學術科 | |
| 28_exam_IRS_題庫練習 02 (是非 10 單選 10) | IRS-Practice | Post-test | U22 | 學術科 | |
| 29_exam_PRINT 總練習 | IRS-Practice | Post-test | U22 | 術科 | |
| 30_exam_模擬測驗 01 | IRS-Practice | Post-test | U22 | 學術科 | |
| 31_exam_模擬測驗 02 | Homework | Post-test | U22 | 學術科 | |
| 32_exam_模擬測驗 03 | Homework | Post-test | U22 | 學術科 | |
| 33_exam_期末考_108(2) | Final-Exam | Post-test | U1-U22 | 學術科 | |
| 34_questionnaire_export | Questionnaire | Post-test | U1-U22 | | |

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

(1)教學過程與成果

A.教學與研究過程

本研究分別所蒐集 107-2 學期及 108-2 學期航空訂位系統實務課程修課學生學習歷程資料，107-2 學期學生 96 名，108-2 學期學生 88 名，共計 184 名。課程之教學與研究實施流程如圖 2 所示。

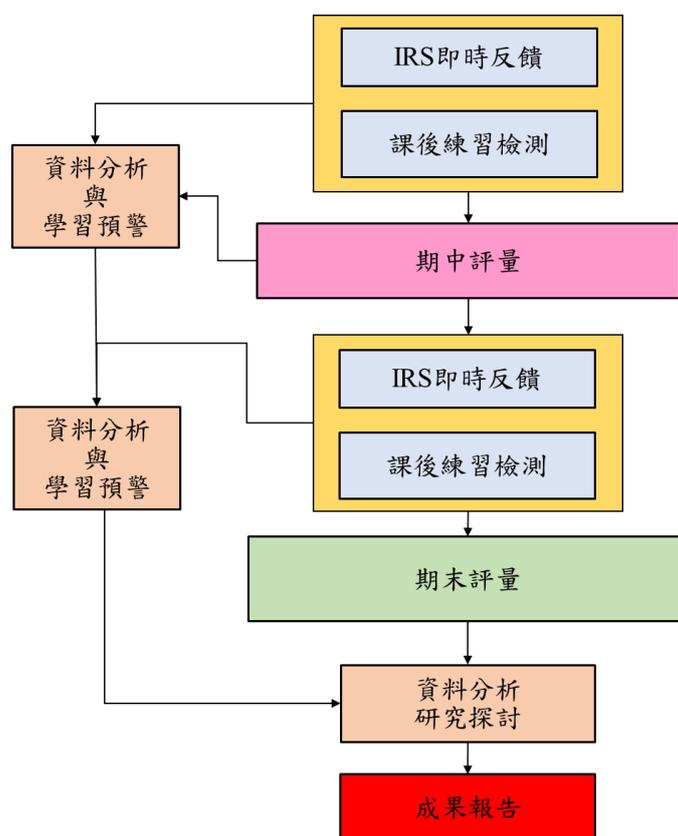


圖 2 研究流程圖

B. 學習卡頓點分析

根據學習成效分析結果，本研究共計發現 5 個主要課程學習阻礙點(平均值低於 70 分，以紅色標註)，其中學科 4 個、術科 1 個；次要卡頓點共計 12 個(平均值介 70 分至 80 分，以綠色標註)，其中術科 3 個、學科 4 個、學術科綜合 5 個。相關檢測成果如表 2 所示。

表 2 學習成效分析結果

| 檢測名稱 | 屬性 | 形式 | 對應單元 | 學術科 | 平均值 |
|-------------------------------|--------------|-----------|---------|-----|-------|
| 01_classroom_航空小學堂 01-航空器 | IRS-APP | Pre-test | U2 | 學科 | 74.40 |
| 02_classroom_航空小學堂 02-Gateway | IRS-APP | Pre-test | U2 | 學科 | 76.74 |
| 03_classroom_航空小學堂 03-定期空運 | IRS-APP | Pre-test | U2 | 學科 | 37.50 |
| 05_classroom_訂位五大要素 | IRS-APP | Pre-test | U5 | 學科 | 57.07 |
| 06_classroom_時差查詢 | IRS-APP | Pre-test | U5 | 術科 | 78.18 |
| 07_classroom_時刻表查詢 | IRS-APP | Pre-test | U6 | 術科 | 79.48 |
| 08_classroom_各類代碼 | IRS-APP | Pre-test | U4 | 學科 | 77.73 |
| 09_classroom_艙等 | IRS-APP | Pre-test | U6 | 學科 | 69.05 |
| 10_exam_Homework 01 空運概念與時刻表 | Homework | Post-test | U1-U6 | 學術科 | 76.04 |
| 11_exam_IRS_可售機位查詢練習 01 | IRS-Practice | Pre-test | U7 | 術科 | 93.45 |
| 12_classroom_連線等級 | IRS-APP | Pre-test | U7 | 學科 | 80.00 |
| 13_exam_IRS_接續指令練習 | IRS-Practice | Pre-test | U9 | 術科 | 89.37 |
| 14_exam_IRS_短指令排列組合 | IRS-Practice | Post-test | U9 | 術科 | 96.00 |
| 15_classroom_轉機機點訂位 | IRS-APP | Pre-test | U12 | 術科 | 55.07 |
| 16_exam_Homework 02_轉機點訂位練習 | Homework | Post-test | U12 | 術科 | 78.07 |
| 17_exam_IRS_訂位與姓名 | IRS-Practice | Pre-test | U12-U13 | 術科 | 80.04 |
| 18_exam_期中考_108(2)日間部 | Mid-Exam | Post-test | U1-U14 | 學術科 | 65.42 |

| 檢測名稱 | 屬性 | 形式 | 對應單元 | 學術科 | 平均值 |
|-----------------------------------|--------------|-----------|---------|-----|-------|
| 19_exam_IRS_訂位與兒童姓名 | IRS-Practice | Pre-test | U15 | 術科 | 85.66 |
| 20_exam_Homework 03 訂位與兒童姓名 | Homework | Post-test | U10-U13 | 術科 | 94.10 |
| 21_classroom_姓名欄位觀念 | IRS-APP | Post-test | U13、U15 | 學科 | 65.16 |
| 22_exam_IRS_訂位與兒童嬰兒姓名 | IRS-Practice | Pre-test | U15 | 術科 | 81.31 |
| 23_exam_課前複習 Exam_訂位與兒童嬰兒姓名 | IRS-APP | Pre-test | U16 | 術科 | 81.46 |
| 24_classroom_電話與開票期限 | IRS-Practice | Post-test | U10-U15 | 學科 | 74.42 |
| 25_exam_Homework 04 重要觀念複習 | Homework | Post-test | U17 | 學術科 | 73.69 |
| 26_exam_Homework 05 PRINT 總練習 | Homework | Post-test | U17 | 術科 | 87.43 |
| 27_exam_IRS_題庫練習 01 (是非 10 單選 10) | IRS-Practice | Post-test | U22 | 學術科 | 78.27 |
| 28_exam_IRS_題庫練習 02 (是非 10 單選 10) | IRS-Practice | Post-test | U22 | 學術科 | 78.20 |
| 29_exam_PRINT 總練習 | IRS-Practice | Post-test | U22 | 術科 | 83.50 |
| 30_exam_模擬測驗 01 | IRS-Practice | Post-test | U22 | 學術科 | 76.61 |
| 31_exam_模擬測驗 02 | Homework | Post-test | U22 | 學術科 | 83.07 |
| 32_exam_模擬測驗 03 | Homework | Post-test | U22 | 學術科 | 87.82 |
| 33_exam_期末考_108(2) | Final-Exam | Post-test | U1-U22 | 學術科 | 70.71 |

C.不同入學管道學生於各檢測學習成效上之差異性

為瞭解不同特質學生在學習成效上之差異，本研究針對不同入學方式學生分析其學習成效之差異，結果顯示入學管道為「聯合登記分發」之同學在部分學科及學術科綜合檢測中具有顯著差異，無論是期中或期末總結性評量中接優於「其他(轉系、轉學及外系選修)」管道之同學。具有顯著差異之相關檢測成果如表 3 所示。

表 3 不同入學管道學生於各檢測學習成效之顯著差異表

| 檢測項目 | 類群 | 平均值 | 標準差 | 顯著差異 | 類型 |
|-----------------------|--------|-------|-------|---------------------------|-------|
| Q18_exam_期中考 | 技優與甄選 | 66.35 | 13.05 | 聯合登記分發 > 其他 | 學術科綜合 |
| | 聯合登記分發 | 69.17 | 14.59 | | |
| | 其他 | 60.34 | 16.24 | | |
| | 總計 | 66.40 | 14.45 | | |
| Q21_classroom_姓名欄位觀念 | 技優與甄選 | 64.91 | 26.89 | 聯合登記分發 > 其他 | 學科 |
| | 聯合登記分發 | 72.17 | 21.02 | | |
| | 其他 | 47.50 | 25.98 | | |
| | 總計 | 66.03 | 25.39 | | |
| Q24_classroom_電話與開票期限 | 技優與甄選 | 66.68 | 30.75 | 聯合登記分發 > 技優與甄選 | 學科 |
| | 聯合登記分發 | 85.02 | 18.98 | | |
| | 其他 | 69.43 | 30.31 | | |
| | 總計 | 74.67 | 27.59 | | |
| Q33_exam_期末考 | 技優與甄選 | 70.87 | 16.64 | 聯合登記分發 > 其他 | 學術科綜合 |
| | 聯合登記分發 | 75.76 | 16.19 | | |
| | 其他 | 65.07 | 19.71 | | |
| | 總計 | 71.72 | 17.34 | | |
| 平時點名成績 | 技優與甄選 | 82.81 | 17.77 | 聯合登記分發 > 其他 技優與甄選 > 其他 | 出席表現 |
| | 聯合登記分發 | 85.60 | 17.78 | | |
| | 其他 | 71.00 | 22.27 | | |
| | 總計 | 81.87 | 19.18 | | |

| 檢測項目 | 類群 | 平均值 | 標準差 | 顯著差異 | 類型 |
|------|--------|-------|-------|-------------|-------|
| 期末成績 | 技優與甄選 | 71.48 | 16.43 | 聯合登記分發 > 其他 | 學術科綜合 |
| | 聯合登記分發 | 74.79 | 18.93 | | |
| | 其他 | 64.68 | 18.00 | | |
| | 總計 | 71.58 | 17.92 | | |

註：其他包含轉系、轉學及外系選修學生。

D.不同入學管道學生於學術科學習成效上之差異性

為瞭解不同入學管道學生於學術科學習成效之差異，本研究再將各檢測進行時間區分，以期中考試為區隔，區分為期中學科表現、期中術科表現、期末學科表現、期末術科表現及期末學術科綜合表現等，經由單因子變異數分析及 Scheffe 法事後檢定結果發現，期中考後至期末考區間，聯合登記分發入學之學生於學科表現上顯著優於其他類型之學生，相關結果如表 4 至表 6 所示。

表 4 不同入學管道學生於不同區間學習成效之單因子變異數分析結果

| | | 平方和 | 自由度 | 均方 | F | 顯著性 |
|---------|------|-----------|-----|----------|-------|-------|
| 期中學科 | 群組之間 | 981.311 | 2 | 490.656 | 1.487 | 0.229 |
| | 群組內 | 54446.607 | 165 | 329.979 | | |
| | 總計 | 55427.918 | 167 | | | |
| 期中術科 | 群組之間 | 609.620 | 2 | 304.810 | 1.394 | 0.251 |
| | 群組內 | 36512.083 | 167 | 218.635 | | |
| | 總計 | 37121.702 | 169 | | | |
| 期末學科 | 群組之間 | 7875.309 | 2 | 3937.654 | 6.811 | 0.002 |
| | 群組內 | 77473.830 | 134 | 578.163 | | |
| | 總計 | 85349.139 | 136 | | | |
| 期末術科 | 群組之間 | 123.995 | 2 | 61.997 | 0.179 | 0.837 |
| | 群組內 | 52060.261 | 150 | 347.068 | | |
| | 總計 | 52184.256 | 152 | | | |
| 期末綜合學術科 | 群組之間 | 995.060 | 2 | 497.530 | 1.194 | 0.306 |
| | 群組內 | 64604.128 | 155 | 416.801 | | |
| | 總計 | 65599.188 | 157 | | | |

表 5 不同入學管道學生於不同區間學習成效之 Scheffe 法事後檢定結果

| 應變數 | (I) 入學方式 2 | (J) 入學方式 2 | 平均值差異 (I-J) | 標準誤 | 顯著性 | 95% 信賴區間 | |
|------|------------|------------|-------------|---------|-------|----------|---------|
| | | | | | | 下限 | 上限 |
| 期末學科 | 技優與甄選 | 聯合登記分發 | -12.44661* | 4.43726 | 0.022 | -23.4304 | -1.4628 |
| | | 其他 | 8.45530 | 6.29339 | 0.408 | -7.1231 | 24.0338 |
| | 聯合登記分發 | 技優與甄選 | 12.44661* | 4.43726 | 0.022 | 1.4628 | 23.4304 |
| | | 其他 | 20.90191* | 6.39857 | 0.006 | 5.0631 | 36.7407 |
| | 其他 | 技優與甄選 | -8.45530 | 6.29339 | 0.408 | -24.0338 | 7.1231 |
| | | 聯合登記分發 | -20.90191* | 6.39857 | 0.006 | -36.7407 | -5.0631 |

表 6 不同入學管道學生於不同區間之學習成效差異

| 檢測項目 | 類群 | 平均值 | 標準差 | 顯著差異 | 類型 |
|--------|--------|-------|-------|-------------------------------|----|
| 期末學科平均 | 技優與甄選 | 63.51 | 27.05 | 聯合登記分發 > 技優與甄選 聯合登記分發 > 其他 | 學科 |
| | 聯合登記分發 | 75.95 | 18.32 | | |

| | | | | |
|--|----|-------|-------|--|
| | 其他 | 55.05 | 27.88 | |
| | 總計 | 67.33 | 25.05 | |

E.學術科高低於期中考與期末考學習成效上之差異性

為瞭解學生學術科高低於期中考與期末考表現之差異，本研究亦以期中考試為區隔，將學生區分為期中學科高、期中術科高對期中、期末考學習成效進行獨立樣本 T 檢定；及將學生區分為期末學科高、期末術科高對期中、期末考學習成效進行獨立樣本 T 檢定，兩者並未發現顯著差異。相關敘述性統計資料如表 7 及表 8 所示。

表 7 期中學術科高低於期中考之學習成效

| 期中學科術科比較 | | 平均值 | 標準差 | 標準誤平均值 |
|--------------|-------|-------|--------|--------|
| Q18_exam_期中考 | 期中學科高 | 63.18 | 13.689 | 2.164 |
| | 期中術科高 | 66.79 | 14.667 | 1.244 |
| Q33_exam_期末考 | 期中學科高 | 69.92 | 16.215 | 2.596 |
| | 期中術科高 | 71.42 | 17.476 | 1.510 |
| 期末成績 | 期中學科高 | 69.49 | 16.697 | 2.640 |
| | 期中術科高 | 72.27 | 17.687 | 1.500 |

表 8 期末學術科高低於期中考之學習成效

| 期末學科術科比較 | | 平均值 | 標準差 | 標準誤平均值 |
|--------------|-------|-------|--------|--------|
| Q18_exam_期中考 | 期末學科高 | 70.51 | 13.194 | 2.169 |
| | 期末術科高 | 67.85 | 13.318 | 1.300 |
| Q33_exam_期末考 | 期末學科高 | 76.59 | 12.010 | 1.974 |
| | 期末術科高 | 73.11 | 15.950 | 1.564 |
| 期末成績 | 期末學科高 | 79.45 | 11.675 | 1.919 |
| | 期末術科高 | 75.90 | 13.674 | 1.334 |

本計畫使用數位行動學習平台，透過其 IRS 功能，設計各學科與術科之 IRS 即時反饋檢測題庫，即時診斷學習成效，並作為課程各單元學習成效形成性評量之前測。課後同樣透過數位學習平台之線上測驗功能，以作業練習方式，設計課後對應檢測，針對各單元課程進行形成性評量之後測。總結性評量部分，亦透過 TronClass 數位學習平台進行線上模擬測驗(前測)與正式評量(後測)，以瞭解學生學習成效。最後再透過數位平台所紀錄之學習數據資料，瞭解學生學習過程之卡頓點，及分析學科與術科間之學習差異或學習阻礙，以作為課程修正、學習輔導及學習預警之參考。並期冀本研究相關教學模式之設計，可初步作為技職院校此類學術科實務操作及理論教授同時並進之課程規劃參考，並透過行動學習系統之輔助，能提升學生學習成效及進行學習預警，確保教學品質。

本研究初期以本校休閒事業管理系航空訂位系統實務課程為研究範圍，相關研究成果初步可提供校內外休閒、觀光、餐旅教學社群之參考及討論。後續更擬配合本校高教深耕計畫之推動，透過校級教學社群活動，將計畫研究架構與教學實踐研究方法分享予其他如工程、管理、機械、電子、資訊、商管等領域科系與教師，將研究效益擴展至本校各系相關實務課程，並進行相關分析，協助本校提升整體習教育品質，進行因才、因地施教時之參考與應用，達成適才適性之教育理念，提供學生量身訂做、客製化學習之課程與訓練。

(2)教師教學反思

A.學習阻礙部分

針對本研究所發現本研究共計發現 5 個主要課程學習阻礙點，其中學科 4 個、術科 1 個；次要卡頓點共計 12 個，其中術科 3 個、學科 4 個、學術科綜合 5 個。未來課程開授時將可針對上述可能阻礙點進行以下改善方式：

- 課堂教學時放緩教學進度
- 增加說明
- 增加練習
- 進行補救教學

B.學習差異部分

在部分檢測中發現，其他包含轉系、轉學及外系選修學生之學習成效表現較差，故未來開課時可針對此類學生多加以關注或進行相關補救教學。

(3)學生學習回饋

在教學成果回饋上，本課程也透過 TronClass 問卷功能收集學生意見，問卷調查題目及簡要統計平均值請參見附件所示。由統計分析之平均值可以看出，學生對所使用的 TronClass 系統還算滿意、課程進度偏向普通、隨堂練習數量剛好但偏向困難、隨堂練習時間尚可、課後作業(Homework)數量尚可但偏難；另外教學方式部分，學生對於 IRS 隨堂互動與測驗功能可以幫助學習的認同度算高，覺得這門課程算有趣，對老師上課方式整體認同度超過 4 分，算是對這門課程的高度正面肯定；不過整體來說學生覺得這門課程有點難，未來需要繼續思考如何協助學生克服學習困難與阻礙。

6.建議與省思(Recommendations and Reflections)

研究精進部分：

- 因以測驗分數作分析，而課程進行時允許多次練習，故學生可能參考解答獲取高分，導致失真，未來可再進一步分析作答次數、分次成績等，獲得更精確之分析結果。
- 部分檢測屬學術科綜合題型，不易有效區分學術科，未來可進行分題分析、分次分析。
- 部分檢測屬多單元綜合題型，不易有效檢核單元卡頓點，未來可進行分題分析、分次分析
- 透過此一 IRS 練習與檢測設計，可以有效蒐集學生學習歷程資料，未來當可更進一步進行相關性分析或其他統計分析。

教學精進部分：

- 可根據各單元難易度與學習阻礙分析結果設計課程之視覺化知識學習地圖，提供學生修課時之參考，讓學生可以快速瞭解與上手。
- 根據學習阻礙補救教學部分，可發展智慧化學習引導(卡頓點)，透過影音補課、補救引導、再練習引導等，協助學生提升學習成效。
- 可進行學習成效預測，事先評估學生可能發生之學習阻礙，適時予以輔導，建構適化性學習機制。

二、參考文獻(References)

- Dellos, R. (2015)。 Kahoot! A digital game resource for learning. ◦ **Instructional Technology and Distance Learning** , 12 (4), 頁 4。
- Medina, E. G. L.、Hurtado, C. P. R. (2017)。 Kahoot! A Digital Tool for Learning Vocabulary in a language classroom. ◦ **Revista Publicando** , 4 (12(1)), 頁 9。
- Wikipedia (2017)。 Einstruction。 取自 <https://en.wikipedia.org/wiki/Einstruction>
- Wikipedia (2018)。 Turning Technologies。 取自 https://en.wikipedia.org/wiki/Turning_Technologies
- 林祐生 (2017)。發展 IRS 即時反饋系統之多媒體教學方案提高國小六年級學生數學能力與興趣之研究：以柱體體積單元為例。國立臺北教育大學教育學系教育創新與評鑑碩士班在職專班，台北市。
- 洪邦傑 (2016)。IRS 即時反饋系統融入四年級數學領域教學之研究-以數與量為例。明道大學課程與教學研究所，彰化縣。
- 洪邦傑、林曉芳 (2016)。IRS 及時反饋系統融入四年級數學領域教學之研究。「第五屆中華教育家教育理念國際學術研討會」發表之論文，台灣彰化。
- 黃建翔 (2017)。淺談 IRS 即時反饋系統運用至大學課程教學之策略。臺灣教育評論月刊，6 (10)，頁 7。
- 詹敬強 (2011)。即時反饋系統 (IRS) 教學策略應用於商管群學生「程式設計」課程之研究。國立彰化師範大學工業教育與技術學系，彰化縣。
- 劉力瑩 (2013)。教學科技融入生物教學：師生對教學科技及課室互動性影響之覺察。國立彰化師範大學生物學系，彰化縣。
- 劉彥杰 (2016)。探討應用 IRS 提升學習動機之研究。國立高雄師範大學軟體工程與管理學系，高雄市。
- 蘇薇蓉 (2009)。IRS 即時反饋系統融入五年級數學領域教學之研究-以小數概念為例。國立屏東教育大學數理教育研究所，屏東縣。
- 龔心怡 (2016)。運用紙本 IRS 即時反饋系統翻轉高等教育統計課程——Plickers 教學之反思。高等教育研究紀要，5 (3)，頁 14。

三、附件(Appendix)

在教學成果回饋上，本課程也透過 TronClass 問卷功能收集學生意見，問卷調查題目及簡要統計平均值如表 9 所示。由統計分析之平均值可以看出，學生對所使用的 TronClass 系統還算滿意、課程進度偏向普通、隨堂練習數量剛好但偏向困難、隨堂練習時間尚可、課後作業 (Homework) 數量尚可但偏難；另外教學方式部分，學生對於 IRS 隨堂互動與測驗功能可以幫助學習的認同度算高，覺得這門課程算有趣，對老師上課方式整體認同度超過 4 分，算是對這門課程的高度正面肯定。

表 9 107-2 學期教學回饋問卷

| 題號 | 題目 | 選項 | 平均值 |
|----|--------------------------|---|------|
| 1 | 我覺得 TronClass 的 APP 很好用。 | <input type="checkbox"/> 非常不同意 <input type="checkbox"/> 不同意 <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 非常同意 | 3.73 |
| 2 | 我覺得 TronClass 的 網頁版 很好用。 | <input type="checkbox"/> 非常不同意 <input type="checkbox"/> 不同意 <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 非常同意 | 3.60 |
| 3 | 使用 TronClass 可以幫助我學習。 | <input type="checkbox"/> 非常不同意 <input type="checkbox"/> 不同意 <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 非常同意 | 3.82 |
| 4 | 我常常會跟不上航空訂位的課程進度： | <input type="checkbox"/> 非常不同意 <input type="checkbox"/> 不同意 <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 非常同意 | 3.18 |

| 題號 | 題目 | 選項 | 平均值 |
|----|---------------------------------------|---|------|
| 5 | 我覺得，航空訂位的隨堂練習數量： | <input type="checkbox"/> 不夠 <input type="checkbox"/> 略少了點 <input type="checkbox"/> 剛好 <input type="checkbox"/> 有點多 <input type="checkbox"/> 太多 | 3.24 |
| 6 | 我覺得，航空訂位的隨堂練習難易度： | <input type="checkbox"/> 非常困難 <input type="checkbox"/> 困難 <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 容易 <input type="checkbox"/> 非常容易 | 2.55 |
| 7 | 我覺得，航空訂位的隨堂練習時間： | <input type="checkbox"/> 非常不夠 <input type="checkbox"/> 不夠 <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 足夠 <input type="checkbox"/> 非常足夠 | 3.24 |
| 8 | 我覺得，航空訂位的課後作業(Homework)數量： | <input type="checkbox"/> 不夠 <input type="checkbox"/> 略少了點 <input type="checkbox"/> 剛好 <input type="checkbox"/> 有點多 <input type="checkbox"/> 太多 | 3.26 |
| 9 | 我覺得，航空訂位的課後作業(Homework)難易度： | <input type="checkbox"/> 非常困難 <input type="checkbox"/> 困難 <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 容易 <input type="checkbox"/> 非常容易 | 2.71 |
| 10 | 我覺得上課時使用 TronClass 的隨堂互動與測驗功能可以幫助我學習。 | <input type="checkbox"/> 非常不同意 <input type="checkbox"/> 不同意 <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 非常同意 | 3.83 |
| 11 | 我有充分的時間可以練習(證照)考試的題庫。 | <input type="checkbox"/> 非常不同意 <input type="checkbox"/> 不同意 <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 非常同意 | 3.32 |
| 12 | 我覺得這門課程很有趣。 | <input type="checkbox"/> 非常不同意 <input type="checkbox"/> 不同意 <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 非常同意 | 3.45 |
| 13 | 我喜歡老師的上課方式。 | <input type="checkbox"/> 非常不同意 <input type="checkbox"/> 不同意 <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 非常同意 | 4.16 |
| 14 | 我會推薦學弟妹或其他同學來修這門課。 | <input type="checkbox"/> 非常不同意 <input type="checkbox"/> 不同意 <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 非常同意 | 3.97 |
| 15 | 整體來說，我覺得，航空訂位的課程內容： | <input type="checkbox"/> 非常困難 <input type="checkbox"/> 困難 <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 容易 <input type="checkbox"/> 非常容易 | 2.65 |