

教育部教學實踐研究計畫成果報告格式(系統端上傳 PDF 檔)

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：PBM1100909

學門專案分類/Division：商業及管理學門

執行期間/Funding Period：2021.08.01 – 2022.07.31

(計畫名稱/Title of the Project)：導入 Python 網頁資料擷取與分析技巧結合企業場域實境教學提升物流績效評估與管理課程學生學習成效之研究

(配合課程名稱/Course Name)：物流績效評估與管理

計畫主持人(Principal Investigator)：謝玲芬

共同主持人(Co-Principal Investigator)：

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：中華大學企業管理學系智慧運輸與物流組

成果報告公開日期：

立即公開 延後公開(統一於 2024 年 9 月 30 日公開)

繳交報告日期(Report Submission Date)：2022.09.20

導入 Python 網頁資料擷取與分析技巧結合企業場域實境教學提升物流績效評估與管理課程學生學習成效之研究

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

在教學現場常發生的情況，也是本計畫之研究動機，包括：

- (一) 學生之學習動機逐年低落：部分學生上課低頭滑手機、不抬頭；老師上課臨場問問題，得到學生冷回應或是僅有少數學生回答。
- (二) 期中/期末報告草草了事：往往出現簡報檔的製作過於簡略、沒抓住重點；外加大多數學生普遍對自己上台簡報是沒有信心的，上台時照著簡報檔的文字念，並非最佳的簡報方式，也無法完整表達真正的想法。
- (三) 蒐集資料不夠完整或是精確度不足：由於績效評估所需蒐集資料之程序繁瑣費時，且可能發生精確度不足的情況，導致績效評估結果的可信度不夠高。

教師在教學上最需要解決下列的問題，包括：一、如何適時抓回學生的注意力？二、如何提升學習興趣與動機？三、如何提高同學處理績效評估與管理問題之精確度？故本研究之研究目的包括：

- (一) **提升學生在課程學習中之專注力**：在課堂中靈活運用多元的教學互動方式，讓學生藉由可攜式行動裝置(如：手機、PAD、...等)立即答覆教師所提問題。教師可以即時蒐集到所有學生對課堂的回饋，增進師生互動。同時藉由即時師生互動，可以明白學生學習成效與個別差異，進行教學調整及補救教學。課堂中運用學校提供之以 IRS 與 CHUMoodel 系統做為課堂互動教學之基礎，進行網路點名、線上作答與解答、開放討論區增加互動之外；以 LINE @ 進行課前預習講義及搶答；以 IRS 與 Kahoot 在課堂上增加老師提問、學生搶答之互動性；以 Quizizz 提供學生於課後之重複練習；讓學生不僅是融入在課堂的互動中，甚至是忙碌於課堂中吸收新知、搶答計分領獎，提升學生之學習興趣與參與感。
- (二) **增加績效評估之精確性**：隨著人工智慧、大數據分析及資料科學的發展，簡化蒐集所需次級資料之程序不再是困擾，大數據時代必備的資料擷取與分析技能包括：一、用對 Python 的工具和套件，可高效率地完成資料擷取；二、將巨量資料更精確地進行資料分析及視覺化呈現。故在課程設計方面，導入 Python 網頁資料擷取及分析技巧，鼓勵學生運用於績效評估資料蒐集階段，提升學生績效評估分析之精確度，有助於學生提出更適績效改善建議。
- (三) **做中學**：課堂中導入企業場域實境教學，讓同學至產業了解實務操作方式，並藉由邀請業界菁英至課堂分享實務經驗及產業運作模式、業界所遭遇的實務困難及解決方法，讓學生的學習更貼近實務，並藉由專案報告的方式，讓學生分組挑選有興趣的主題，在學習中實際動手執行績效評估，並以提升績效為目標，提出改善績效之方向及建議。
- (四) **培育同學具備解決問題、團隊合作、溝通表達能力及正向態度**：藉由專案導向學習方式，除了提升課堂講授之教學成效，更重要的是培養學生之自主學習與自信心，激發學生之創新創意，培育學生具備問題解決、溝通表達及團隊合作之能力。鼓勵同學從不同角度思考及解決產業實務遭遇的問題，並練習將課堂學習之專業知識，運用於解決物流績效評估與管理問題，發揮創新創意尋求解方，共同提出改善建議，以提升產業之績效。最重要的是培養學生之正向態度與自信心，培育學生具備問題解決、團隊合作及溝通表達

之能力。

- (五) **確認創新教學方式之學習成效**：藉由自我評估量表之前測及後測，分析修課同學課程學習前後之差異；另藉由創新教學方式滿意度量表之結果，了解同學對本研究計畫所提出之創新教學方式的滿意度及回饋。

二、文獻探討(Literature Review)

(一) 專題導向學習(Project-based Learning, 簡稱 PBL)與團隊導向學習(Team-based Learning, 簡稱 TBL)

教育創新儼然為時代之趨勢，透過不同的教學方式提升教學品質及學生學習成效，其中專案導向學習(PBL)即為設計一系列和傳統個案研究不同的問題，要求學生面對問題時能自行蒐集解決問題之相關訊息，並逐步解決問題，藉以培養學生自我學習、問題解決與團隊合作的能力。李坤崇(2012)提到 Barrows (1985, 1996) 認為 PBL 教學的特色是由教師引導學生自主學習或詢問能促進學生理解與解決方法的問題、以學生為中心的學習、學生分組團隊學習、透過生活中實際問題激勵學生主動學習、問題是解決現實狀況的工具以及學生透過討論、反思、辯論等之自我引導方式來獲得新的訊息並解決。楊喬涵(2008)認為透過專案導向之學習，可以提升學生學習興趣，且有助於同學間的情誼，透過專題導向學習策略更加學會組織運用資料以及可以結合理論與實務、瞭解企業經營過程。

Michaelsen et al.(2004)針對針對團隊學習提出設計團隊作業，建議三個 S 的設計，就是 1S. 每組同學都做相同的問題(Same problem)，2S. 每組要解決的問題，是利用團隊成員所學的知識觀念來達成(Specific choice)，3S. 讓各組學時報告成果(Simultaneously report)。史美瑤(2012)強調團隊導向學習法(Team-based Learning, 簡稱 TBL)是以學生學習為中心的教學方式，它以團隊學習為策略，讓學生課前學習主要的基本閱讀，教師在課堂上讓學生以分組方式應用這些基本知識，深化他們的理解。學生所得來的知識或技能，都是自己與團隊費心動腦或動手才獲取的；同時也訓練他們重視自己的學習成效與團隊表現負責。

Aranzabalet al. (2022)提出一種教師設計和實施的方法，旨在促進團隊內部的積極相互依賴和個人責任感，並提高他們在共同完成專案的學習環境中的表現。團隊組成由學生自行選擇，學生的表現依據完成專案期間獲得的分數、個人考試和個人責任因素來衡量。此外，還收集了學生的反饋經驗和意見，學生認同他們上課更規律，課外學習時間更少，並且在課程結束時對這門學科表現出更高的興趣。他們還認為在團隊中工作有助於他們主要改善人際關係和社交技能，其次是積極的相互依賴和個人責任感。這種團隊組建方法讓學生有機會識別自己和隊友分別的優勢和劣勢。

(二) 教學互動

資訊科技融入教學已成為創新教學的趨勢，李世忠、徐瑜璘(2004)發展網路教學方法中「小組討論法」、「專家座談法」、「角色扮演法」、的圖形化使用者介面，經由線上觀察法與焦點團體訪談法的評鑑過程，以增進教師、學習者及教學內容間的互動。劉鼎昱(2007)認為在網路學習環境中，教師與同學的互動不受時間、空間之限制，透過問卷調查方法，驗證同學在面臨問題時，網路學習環境比傳統課堂教學更勇於提問，教師也能即時解惑，對提升學生的問題解決能力有明顯助益。劉旨峰、簡佩芯(2009)提出非同步討論區與形成性教學的理念，以某大學修習師培教育中心之教學媒體與操作課程的同學為研究對象，並以內容分析了解學生

每週所提出的問題變化，及對課程互動的知覺變化。研究結果顯示運用非同步討論區可做為教師的回饋與溝通機制，教師可在課堂中進行立即改善。隨著越來越多的趨勢支持高等教育中的線上學習課程，Kyei-Blankson et al. (2019)使用調查設計，以了解教學互動方式對於線上學習課程中學生學習的關係和影響。研究結果發現，與學習者對學習者間之互動相比，學生認為教師與學習者間和學習者對內容互動間對他們的學習更重要。此外，教學臨場感在學生學習中具有更重要的作用，其次是認知臨場感，然後是社會臨場感。

(三) 教學成效與評估

透過教學方法及回饋後，驗收成果亦是教學過程中的要務，無論學生的學習成效亦或是教師的教學成效，陳昭儀(2007)認為對教師來說是否能在學生的學習歷程中展現態度並適時的回應，才是身為教師的一種工作滿足與成就，徐臨嘉(2016)研究中指出，互動式提問法的確可以增進教學成效，透過數位即時互動、問題討論回饋等，瞭解學生學習狀況。

在現今重視以學生學習為中心及學習成效的時代趨勢下，林俊瑩、劉佩雲及高台茜(2015)發展出整合教師教學投入與學生學習成效之教學評鑑量表，其中教師教學投入面包含課程內容與教學安排、教學方法與師生互動、評量與回饋三大構面；學生學習成效包含知識、動力、態度三大部分，並運用資料包絡分析法(DEA)之CCR與BCC模式，對某大學之66門課程進行教學成效評估分析。史美瑤(2012)則強調團隊導向學習法可培養學生的「團隊精神」與「自我學習」能力，透過教師精心設計的團隊作業，讓小組成員學會與其他小組成員共同建立目標，學習如何與他人共事、如何妥協，了解自己的長短處。王振世、陳芄婷(2005)以教學、研究、服務三大構面建立大學教師績效評量模型，並以層級分析法(AHP)決定評估準則間之相對權重，研究成果可顯示該大學教師認為影響教師績效評量之最重要的評估準則。

(四) 學習動機

Atkinson(1964)認為個人在追求成敗時的內在心理因素會影響到追求成就的外在行為，他認為個體通常會有「追求成功」與「逃避失敗」的心理現象。成就動機理論強調動機的強弱取決於個人對於成功或失敗的預期心理，當個人認為成功機率高時，學習動機自然就提升；反之當個人認為失敗機率較高時，就會降低自己的學習動機。也就是說，成就動機高的個體往往較願意接受挑戰，但若題目難度太高，會使得低分組動機的個體為了避免失敗而選擇較容易的事情去做。換言之，成就動機並非不會改變，成就動機是呈現動態關係的。

最基本的教學設計動機模式是於1983年由Keller所提出，被廣泛用於教學設計上，透過ARCS動機模式來引發學生的學習動機，設計出適合學生的課程及教學策略。Keller(1983, 1984)強調ARCS動機模式包含專注力(Attention)、關聯性(Relevance)、自信心(Confidence)及滿足感(Satisfaction)四大要素，讓教學者能於教學過程中，深入考量相關問題，解決學習過程中的差異，以達到提升學習效果。注意為教學者需掌握學習者之興趣，並且刺激其對於學習的好奇心，引起學生興趣和維持學生注意力；關聯為讓學生對學習產生切身相關的體認；信心主要建立在學習者對於學習任務的正向期待，包含害怕失敗和渴望成功等要素；滿足則為當學習者對於學習成就產生正向感受時，則可激發持續學習的動力。陳勇全、廖冠智(2013)運用ARCS動機模式於昆蟲知識學習之虛擬實境教材設計與ARCS探究。

Herpratiwi & Tohir, A. (2022)則認為在教育過程中，幾乎所有的技能、知識、習慣和態度都是通過學習過程發展起來的。為確定學習興趣和紀律對學習動機的影響，該研究之研究樣本為2019-2020學年課程開發基礎課程的38名學生。經由統計分析發現學習興趣會影響學習

動機。因此，學生的學習動機可以通過在增加和發展學生的興趣和紀律方面的高度努力和關注來增加。

三、研究問題(Research Question)

(一) 增加課堂中之互動，提升學生之學習意願、學習成效及教師之教學成效

本研究透過課程設計、教材教法、運用數位互動平台等方式，以提升教學品質、重視學生學習過程及提升學習成效為目標。考量績效評估與管理是各企業在永續經營的目標下必備的程序，才能持續提升績效，故本研究以「物流績效評估與管理」為主要教學實踐課程，授課對象為大學部三年級學生。隨著資通訊科技的發展，學習數位化、大數據分析已經成為現在學習趨勢。本研究除了導入教學創新方式，運用數位即時回饋系統包括 CHUMoodle、ZUVIO、Quizizz、Kahoot!及 LINE @，讓課程之師生互動更具彈性及趣味性，以提高學生之學習興趣及參與感，並結合企業場域實境教學及績效評估與管理案例分享；此外，考量績效評估問題常面臨如何取得次級數據及如何分析大量數據的問題，故本研究在課程設計中，導入 Python 網頁資料擷取及分析技巧，協助同學選擇適用的模組，增加績效評估之準確性，以提升修課同學之學習意願與學習成效。除了提升課堂講授之教學成效，更重要的是培養學生主動學習之正向態度與自信心，訓練學生具備問題解決、溝通表達與團隊合作之能力及自主學習之正向態度。「物流績效評估與管理」課程之授課方式與培育目標如圖一所示。

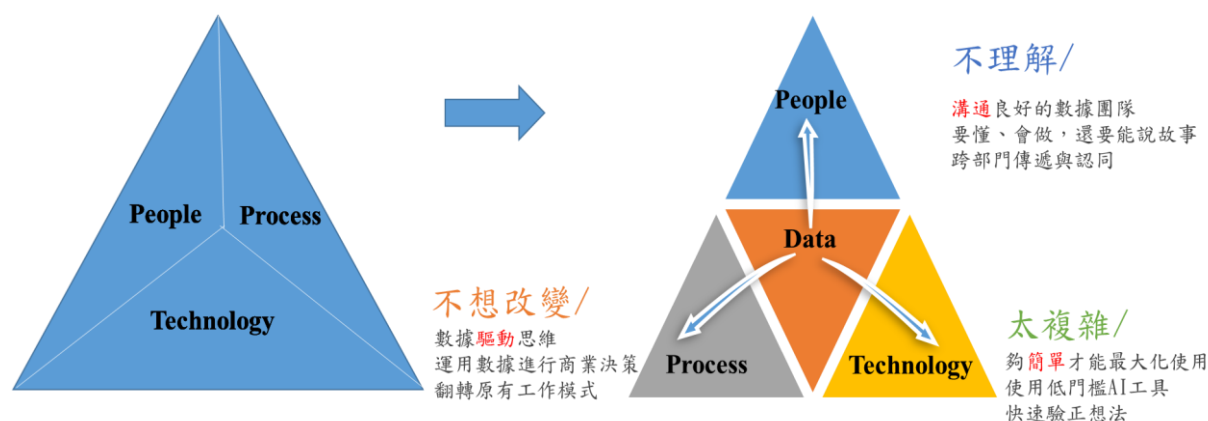


圖一、「物流績效評估與管理」課程之授課方式與培育目標

(二) 導入 Python 網頁資料擷取及分析，提高同學處理績效評估與管理問題之精確度

「物流績效評估與管理」之課程設計是結合理論與應用，讓學生瞭解基礎的理論模式與應用案例。雖然過去在教授這門課程時，強調期末成果報告是確同學都能應用專業知識於解決績效評估與管理的問題，並提出改善建議；過往經驗最美中不足的地方就是績效評估蒐集所需次級資料之程序繁瑣費時，且可能發生精確度不足的情況，導致績效評估結果的可信度不夠高。然數據(Data)為企業之核心能量，如圖二所示，數據可用來與團隊溝通，讓人清晰明瞭的數據才能提供正確的資訊，最重要的是數據能驅動思維，翻轉原有的工作模式，創造創新的商業模式。也就是說，若能在課程設計中加入新單元，協助同學解決蒐集次級資料的困擾，勢必可提高同學解決績效評估與管理問題之精確度，同時也是架構在同學大一時即曾

修習跨領域 AI 課程的基礎，學習網頁資料擷取與分析技能。



圖二、數據(Data)為企業之核心示意圖

隨著人工智慧及大數據分析的發展，簡化蒐集次級資料之程序不再是困擾，大數據時代必備的資料擷取與分析技能包括：一、用對 Python 的工具和套件，可高效率地完成資料擷取；二、將巨量資料更精確地進行資料分析及視覺化呈現，提供更精確的分析與決策參考。故本計畫將在課程設計方面，導入 Python 網頁資料擷取及分析，協助同學在取得次級資料的過程中，用對工具及套件以快速完成資料的擷取及分析工作，提高同學處理績效評估與管理問題之精確度。

(三) 彌平學用落差

大學教育一直肩負彌平學用落差及注重學生正向態度養成的重責大任，在與實務界專家溝通交流中，也深感學生態度的養成是非常重要的。故本計畫藉由企業場域體驗學習及業師專業講座，讓學生了解不同產業如何從不同角度解決所遭遇的問題，及企業實務脈動。

四、研究設計與方法(Research Methodology)

(一) 研究設計

順應學校定位及積極推行跨領域學習，本計畫重視學生學習過程，以培育學生自主學習、提升學生學習成效為目標。透過課程設計、教材教法、運用數位互動平台等方式，以「物流績效評估與管理」為主要教學實踐課程，授課方式與培育目標如圖一所示。

1. 跨領域合作學習：

現今大學生在學習上仍處於被動的學習方式，仍習慣於「老師教、學生跟著學」的傳統模式。故如何重新設計學生的學習方式，加強學生之團隊精神與自我學習，讓學生不但學會與人共事，也訓練他們對自己與團隊的學習成效負責。同時考量課程專業之應用，同學不僅藉由上課學會專業，還必須學會「應用專業知識去解決實務問題」，故本計畫結合團隊導向學習法與專題導向學習法，有系統地將專業知識傳授給學生，在學習過程中學生學習溝通表達與團隊合作的能力，並培養自主學習的正向態度及自信心，從課堂的討論、期中作業及期末報告，培養其團隊合作之默契，在小組互動過程中，學習尊重別人的意見，練習提出自己的想法，學習彼此優點，共同解決問題。授課教師設計多元化課堂實作活動，於學期中依課程不同單元屬性設計不同形式的課堂實作，藉以營造課堂活潑氣氛與新鮮感，提升學生學習興趣與熱情，促進課堂知識

自然內化吸收與應用。

2. 專業知識講授：

「物流績效評估與管理」之課程設計是結合理論與應用，讓學生瞭解基礎的理論模式與應用案例。並讓學生分組，選定有興趣的主題，藉由專案導向學習方式，發揮團隊合作的精神，共同完成該主題的績效評估與管理，進而依據績效評估結果，提出提升績效之改善建議。然在績效評估的過程中，蒐集數據(Data)的精確性，深深影響績效評估的結果，故本研究計畫在課程設計中加入「Python 網頁資料擷取及分析」單元，提升學生在蒐集績效評估指標之相關數據時之精確度，同時也是架構在同學大一時即曾修習跨領域 AI 課程的基礎，學習網頁資料擷取與分析技能。

隨著人工智慧及大數據分析的發展，簡化蒐集次級資料之程序不再是困擾，大數據時代必備的資料擷取與分析技能包括：一、用對 Python 的工具和套件，可高效率地完成資料擷取；二、將巨量資料更精確地進行資料分析及視覺化呈現，提供更精確的分析與決策參考。故本計畫在課程設計方面，導入 Python 網頁資料擷取及分析，協助同學在取得次級資料的過程中，用對工具及套件以快速完成資料的擷取及分析工作，提高同學處理績效評估與管理問題之精確度。

本教學實踐課程之專業訓練強調培育同學具備「在適當時機，設定最佳的評估準則，快速且精確地蒐集大量的次級資料，運用適當的方法進行績效評估」的能力，始能提出最佳的績效改善建議。藉由企業實務場域之體驗學習，與相關文獻的研讀，幫助學生瞭解面對各類不同的績效評估與管理問題，如何應用最適的方法論進行評估，提出最佳改善建議。

3. 數位互動融入教學—教學互動七部曲：

秉持「以學生為中心」教育理念，讓數位科技實踐創新教學，隨著翻轉學習的浪潮，善用行動載具的特性能讓學習不再受限於課堂上，而能延伸融入學生的生活經歷，讓學習變得更多元。本計畫之教學實踐課程將靈活運用 CHUMoodle、ZUVIO、QUIZIZZ、LINE@及 Kahoot!，讓課程之互動更具彈性及趣味性。除了提昇課堂講授之教學成效，更重要的是培養學生主動學習之正向態度與自信心。

由於校園內提供全校無線上網之環境，促成教師或學生均可於課堂中上網進行互動式教學。在全校之教學環境中提供 ZUVIO 之使用，結合學校原有之 CHUMoodle 系統，全校學生選課或是加退選期間，修課名單均可同步於 ZUVIO 與 CHUMoodle 系統中，不論教師端及學生端皆已整合，師生進入 ZUVIO 無障礙。另一方面，學生在課堂中也可以透過系統提問，不用擔心別人的眼光，也讓老師隨時了解學生的學習狀況。還有一個功能相當受歡迎，就是「學生互評系統」，提供學生們在小組報告時相互幫彼此打分數。

一般人習慣使用的 LINE 群組與 LINE@最大的差異在於同學在 LINE 發問時，全群組的成員都會看到，雖然授課教師的回答，可以一次讓全組同學因此解惑，但是也發生部分同學深怕自己的疑問過於簡單，而害羞於群組發言提問。而 LINE@則可達到一對一即時輔導，教師可在 LINE@群發訊息，但是同學在提問時，均是只有發給 LINE@群組的管理者，即授課教師及助教，達到一對一即時輔導，授課教師在考量該問題可能是多數同學的疑問時，以群發消息方式，主動跟全班修課同學說明。藉由這樣的輔導方式，讓同學勇於提出問題，並即時獲得解惑。此外，LINE@的集點卡與優惠券可抓住了年輕學子的心，藉由集點活動增加上課歡樂氣氛，為了在課堂中搶答集點，於是同學們準時出席上課並專心上課，以今年度計畫之執行過程發現，同學對於

課前預習的踴躍搶答也是令人出乎意料之外，常常發生將近 20 位同學在第一時間用 LINE@ 搶答，其餘同學也為了晚了 1 分鐘回答而懊惱，達到鼓勵同學課前預習之目的。課程中設計「翹課金牌」，一學期只有一次抽獎機會，得獎機率設定為 5%，全班同學以手機直接參與抽優惠券，抽中「翹課金牌」同學享有翹課一週之權利！當然，如何讓抽中「翹課金牌」的同學決定維持全勤不享受翹課，這也是對教師授課的一大挑戰。

由於物流績效評估與管理課程之教學目標是讓修課同學牢記正確的績效評估概念，並能動手實作，面對各類型的績效評估與管理的問題，均能確實評估並提出具管理意涵之改善建議。故申請人在授課時以學校所提供之 ZUVIO 與 CHUMoodle 系統為課堂互動教學之基礎，進行網路點名、線上作答與解答、開放討論區增加互動之外，以 LINE@、Kahoot! 及 Quizizz 增加老師提問、學生搶答之互動性，以及提供學生課前預習搶答及課後複習之再加分的機會，也因此牢記正確知識。讓學生融入在課堂的互動中，確實能適時抓回學生的注意力，提升學生之學習興趣與參與感。在 108-110 年度教學實踐研究計畫的執行過程，學生對上述之教學互動方式反應均佳。

在本計畫中，授課教師不僅能保留課堂上原本應講授的部分，也能依課堂進度適時安排一些實作、討論與測驗，使傳統課堂教學兼具翻轉教室的成效，以達成對師生雙方衝擊最小，又能雙贏的局面。不論 CHUMoodle、ZUVIO、Quizizz、LINE@ 及 Kahoot! 在教學互動上都各有其優缺點，取其各自適用於教學實踐場域的優點，彌補各自的缺點所在，故本計畫靈活搭配上述各項教學互動平台/工具，以激發學生學習意願，提升學生學習成效為目標，此外，在課程設計導入 Python 網頁資料擷取與分析技巧，故本計畫提出創新教學之「教學互動七部曲」，如圖三所示，茲說明如下：



圖三、教學互動七部曲示意圖

教學互動一：由於「物流績效評估與管理」課程是強調同學須具備正確概念且學會如何運用專業去解決實務問題，故在課堂中除了教授專業知識外，配合課程進度運用 ZUVIO, Kahoot! 及 CHUMoodle 系統進行重點觀念測驗題，偶爾搭配進行遊戲式之觀念測驗題，減少小考之枯燥性。

教學互動二：課前預習及課後複習對於「物流績效評估與管理」課程的學習具有事半功倍之成效。由於教師於課前已先將講義或影片上傳至 CHUMoodle，為鼓勵同學於課前預習，以 LINE@ 進行線上搶答；課後則搭配 QUIZZ 之遊戲式測驗，讓同學重複練習課堂中未完全答對之測驗題，直到完全答對為止。LINE@ 也可進行課後線上一對一輔導，同學可隨時提出疑問，教師也可即時回答。

教學互動三：由於導入 Python 網頁資料擷取及分析技巧，簡化蒐集次級資料之程序，安排助教協助教學及課後輔導練習，協助同學在取得次級資料的過程中，用對工具及套件以快速完成資料的擷取及分析工作，提高同學處理績效評估與管理問題之精確度，以提升學生學習成效。

教學互動四：由於「物流績效評估與管理」課程是強調同學是否在具備專業知識後，能確實應用在解決實務問題上故本計畫結合團隊導向學習法與專題導向學習法之期中/期末成果報告，提升同學之製作海報、口語表達等能力，從課堂的討論、期中作業及期末報告，培養其團隊合作之默契，在小組互動過程中，學習尊重別人的意見，練習提出自己的想法，學習彼此優點，共同解決問題。

教學互動五：藉由即時預警，提醒同學保持學習的態度，並藉由態度問卷(包含創新創意與問題解決、溝通表達與團隊合作、自我學習之正向態度三部分)了解同學之學習態度是否有正向提升。

教學互動六：運用 LINE@ (全名為 LINE@ 生活圈) 進行課程經營，靈活運用群發訊息、集點卡、優惠券及 LINE@ 之統計功能，讓教師與同學之互動更頻繁、更親近。

教學互動七：藉由實務場域之企業參訪，讓同學接觸產業實務場域，搭配業師之實務經驗傳授與分享，讓同學練習在實務場域中自行發掘問題，並解決問題。故學習成效在乎的是同學是否在具備專業知識後，能確實應用在解決實務問題上，而不只是吸收新的課程內容而已。

4. 實習場域體驗學習及業師專業講座學習：

「物流績效評估與管理」課程聚焦於運輸或物流產業，本計畫舉辦一場場域體驗學習，安排參訪台中捷運、台中北屯捷運機場、台中車站平台及轉運中心，雖然其目標均是在完成大眾運輸，但是其實務運行模式、營運績效、硬體設備及操作、績效評估之關鍵重點均大不相同。相關紀錄相片請見附件一。在現場由具實務經驗的業師進行場域介紹，並分享其實務運作模式，進行場域創新科技、設備及流程最優化、及資源最佳配置之說明。

在課程中亦邀請業界精英至課堂與學生分享，本計畫執行期間適逢疫情嚴峻，業界均配合防疫措施導致業務更為繁忙，故本計畫僅安排旭德科技之林廠長(演講主題為科技產業之物流趨勢)至課堂與學生分享產業趨勢、實務上曾遭到的困境及所採取之因應措施，與同學進行面對面的討論，讓同學能更瞭解實務的脈動。

5. 專案報告發表：

為培育學生自行發掘問題，發揮創新創意的想法及團隊合作的精神，共同解決問題。故在專案報告的設計上，要求分組同學能針對一個物流相關產業現況建立績效評估指標，蒐集相關且精確的數據，並動手做績效評估，練習由績效評估結果發現績效

不夠理想之原因及提出未來改善之方向及建議。專案報告分為期中報告及期末報告，每位同學均須分工製作簡報並上台輪流報告，練習溝通表達，並進行學生之自評及同儕互評。

本計畫在課程設計方面嘗試導入「Python 網頁資料擷取及分析」單元，協助同學在蒐集績效評估指標之相關資料的過程中，選擇適當工具及模組以快速完成資料的擷取及分析工作，期望提高學生處理績效評估與管理問題之精確度。同時，本教學實踐課程之專業訓練強調培育同學具備「**在適當時機，設定最佳的評估準則，快速且精確地蒐集大量的次級資料，運用適當的方法進行績效評估**」的能力，始能提出最佳的績效改善建議。當學生選擇不同的主題進行績效評估與管理時，所設定之績效評估指標的資料蒐集過程不盡然均涉及需要進行擷取網頁資料，仍是訓練學生對於資料蒐集方式有足夠判斷能力，故僅有兩組同學運用網頁資料擷取及分析技巧，進行蒐集績效指標資料，其中一組是擷取台北市公車即時資訊包含資料集、城市、說明、頻率；另一組則是台灣高鐵即時資訊包括時刻表、票價及適用優惠。

綜上所述，本計畫透過數位互動融入教學、即時預警，提高學生之學習意願及培育學生之正向態度。導入 Python 網頁資料擷取及分析技巧，簡化蒐集資料之程序，安排助教協助教學及課後輔導練習，協助同學在取得次級資料的過程中，用對工具及套件以快速完成資料的擷取及分析工作，提高同學處理績效評估與管理問題之精確度。此外，專業知識的傳授、實習場域體驗學習、實務案例分析、專案報告發表則是培育學生具備創新創意與問題解決、溝通表達與團隊合作能力及自我學習之正向態度及自信心。

(二) 研究方法與步驟

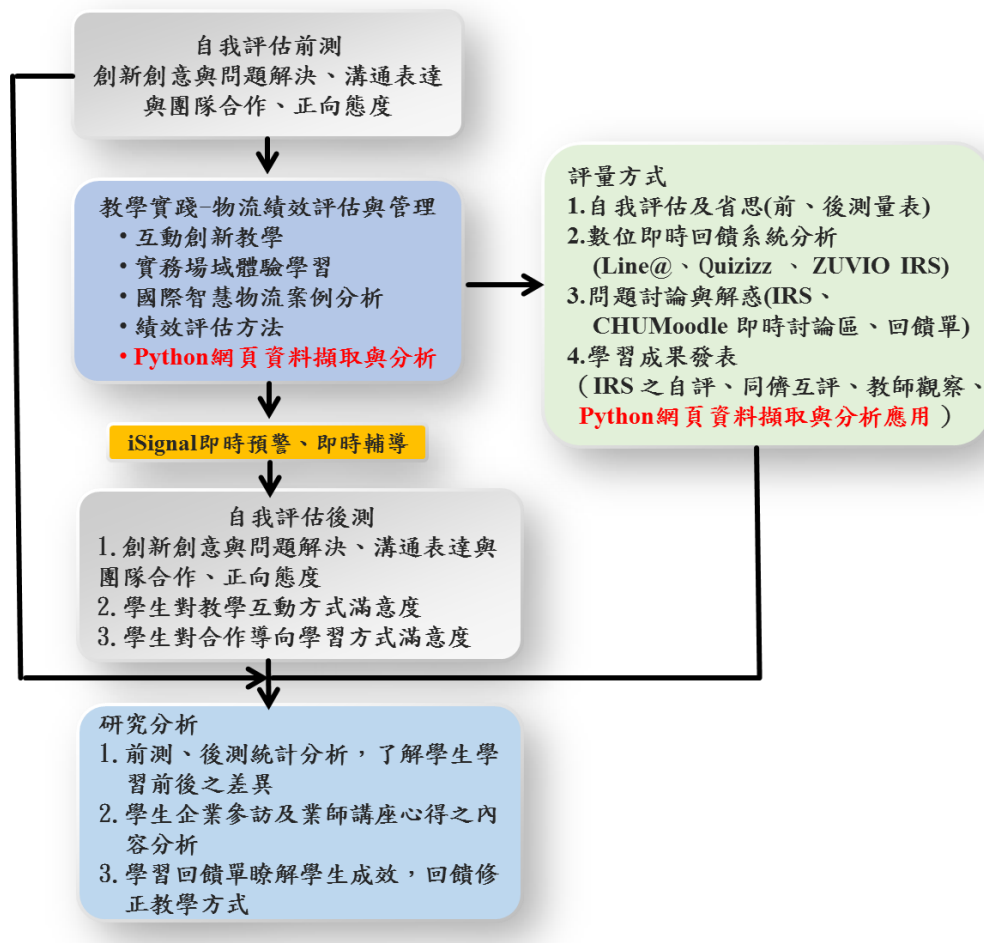
本計畫導入 Python 網頁資料擷取與分析技巧結合企業場域實境教學與創新教學互動方式於 110 學年度之「物流績效評估與管理」課程，是大三選修課程，將以分組方式完成最後的專案成果報告。本計畫之研究架構及實施程序如圖四所示。

在上課第一週，對本課程之修課同學進行前測，主要評量內容為四大培育目標，包括：問題解決、溝通表達、團隊合作及正向態度，學期結束前最後一週則進行四大培育目標之後測。前、後測之結果將進行統計之無母數分析，了解修課同經過一學期的課程，在四大培育目標方面是否有顯著差異。

課程進行之即時預警搭配 LINE@一對一即時線上輔導，可即時提醒同學注意學習，也可發現學習異常同學，即時進行瞭解其學習遇到的瓶頸或是生活困擾，輔以必要之課後輔導。預警及輔導過程及成功與否亦是本計畫資料收集及期末統計分析的重點。

在課程進行中，以多元評量方式蒐集學生之各類表現，包括：(1) 自我評估及省思(前、後測量表)；(2) 數位即時回饋系統分析(LINE@、Quizizz、Kahoot!、IRS)；(3) 問題討論與解惑(IRS、CHUMoodel 即時討論區、Line@1-1 即時解惑、回饋單)；(4) 學習成果發表(CHUMoodel 系統之自評、同儕互評及教師觀察)。本計畫之教學實踐課程是強調培育同學具備面對實務問題能進行績效評估，並提出自己的見解及解決方案。針對實習場域體驗學習及業師專業講座，同學均須繳交心得報告，包含自己最有感、印象最深刻的部份，及經由相關資料的蒐集，自己對該產業之了解及見解。彙整同學們的心得報告，可了解同學在業師分享及企業參訪的最大收穫。本計畫在課程設計中增加 Python 網頁資料擷取及分析單元，包括：介紹建立 Python 網路爬蟲程式—從網頁資料擷取(認識 HTML、JSON 與網路爬蟲基礎、擷取靜態 HTML 網頁資料)、Python 資料視覺化—大數據分析(認識 Python 資料視覺化之套件及可

應用之分析工具)及物流相關案例網頁資料擷取與分析實作。於期末報告中也驗收同學應用 Python 網頁資料擷取及分析技巧之成果及熟悉度。



圖四、研究架構及實施程序圖

由於本計畫運用專題導向學習法，訓練同學蒐集資料、製作海報、口語表達等能力，培養其團隊合作之默契，在小組互動過程中，學習尊重別人的意見，練習提出自己的想法，學習彼此優點，共同解決問題來完成期中/期末成果報告。主要就是訓練學生不單只對自己的成績負責，同時也對團隊的表現有所貢獻。藉由期中/期末成果報告之自評及同儕互評，作為成績評量依據及了解同學在團隊合作之表現。

最後依據態度問卷之學生自我評估前/後測、學期中之各項評量統計數據、學生企業實域學習及業師菁英講座心得分析、教學創新滿意度問卷調查結果進行後續之統計分析，以了解學生學習前後是否具顯著差異及學生對於教學創新方式之接受程度，進而確認學生態度及自信心之改變程度，本計畫於期末報告中驗收同學應用 Python 網頁資料擷取及分析技巧之成果及熟悉度，可做為計畫主持人下一學年度物流績效評估與管理課程內容調整之參考，同時本計畫研究成果可做為後續相關課程在規劃授課內容及設計上課方式之參考，持續提升教師之教學成效。

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

(一) 教學過程與成果

本計畫之課程與教學活動設計特色包括：數位互動融入教學、資料擷取與分析技巧、企業場域體驗學習、業界菁英專業講座及期中/期末專題報告等部分。

1. **數位互動融入教學**：靈活運用各類數位互動平台，增加老師提問、學生搶答之互動性，讓學生不僅是融入在課堂的互動中，甚至是忙碌於課堂中吸收新知、搶答計分領獎，提升學生之學習興趣與參與感。相關佐證請見附件二。
 - (一) Zuvio：課前備課、課中互動和課後追蹤，及快速簽到、同儕互評。
 - (二) LINE @：課前預習搶答、即時公布訊息、一對一即時解惑及集點卡、優惠卷。
 - (三) Kahoot：課堂中小考限時搶答。
 - (四) Quizizz：以數位遊戲方式，增加老師即時提問、學生搶答及課後重複練習互動性。
2. **資料擷取與分析技巧**：在課程內容設計方面，增加 Python 網頁資料擷取及分析單元，以簡化學生蒐集網頁資訊之時間，進而增加績效評估結果之精確度。包括：(1) 選擇適當的網路爬蟲模組從網頁擷取資料；(2) 將擷取到的巨量資料先進行「結構化」處理，再利用各項 Python 模組將資料以視覺化的方式呈現。
3. **企業場域體驗學習**：智慧運輸、智慧物流已成為趨勢，未來又將如何改變策略，以提供消費者最迅速快捷的服務為目標。本計畫安排學生參訪台中捷運、台中北屯捷運機場、台中車站平台及轉運中心，雖然其目標均是在完成大眾運輸，但是其實務運行模式、營運績效、硬體設備及操作、績效評估之關鍵重點均大不相同。
4. **業界菁英專業講座**：為促使同學接觸實務，本計畫旭德科技之林廠長(演講主題為科技產業之物流趨勢)至課堂與學生分享產業趨勢、實務上曾遭到的的困境及所採取之因應措施，與同學進行面對面的討論，讓同學能更瞭解實務的脈動。
5. **期中/期末專題報告**：為培育學生自行發掘問題，發揮團隊合作的精神，共同解決問題。在課堂中引導同學針對所選定的專案進行現況分析、討論蒐集相關次級數據，必要時運用 Python 網頁資料擷取及分析技巧，進行網頁資料蒐集及大數據分析，藉由組員間之多次討論，找出影響績效之關鍵所在，並提出改善建議。於期中/期末報告發表時，每位同學均須分工上台輪流報告，練習溝通表達。同時進行學生之自評及同儕互評，讓同學體會其他同學的優點，改善自己的缺點。

本計畫自行設計兩份量表，一份是學生在問題解決、溝通表達、團隊合作及正向態度之自我評估量表；一份是學生對於創新教學方式之滿意度量表。統計分析結果說明如下：

1. 學生態度自評問卷之前/後測統計分析

本計畫除了專業知識的傳授，也要激發同學自主學習，以及分數是自己付出努力之成果的態度，最重要的是培養學生之正向態度與自信心，訓練學生具備問題解決、溝通表達及團隊合作之能力。依據態度自評問卷之前/後測結果，本計畫應用 1954 年 Frank Wilcoxon 提出之 W-符號等級檢定(Wilcoxon signed rank test)，進行無母數分析，以了解學生學習態度及自信心在學習前/後是否有顯著差異。統計分析結果如表一所示，在四大構面 19 個題項的前測與後測平均值而言，所有題項之後測平均值均高於前測平均值，代表學生在四大構面的自我評估均有提升及增加自信心。針對每一題項之前/測平均值，經由無母數分析在 95%信賴水準下，可看到大部分題項具顯著差異，尤其是在「團隊合作」構面，所有題項均具顯著差異。

由於本計畫係延續 108 年度計畫，持續精進創新教學方式、擴大教學實踐範圍及課程內容設計，故針對同一門教學實踐課程「物流績效評估與管理」且實踐對象均為大學部三~四年級學生，將其 108-110 年度學生態度問卷結果一併納入統計之無母數分析，分析結果

如表二所示。在 95%信賴水準下，不論以問題解決、溝通表達、團隊合作、正向態度四大構面之平均值，或是以每個題項之平均值來做比較，後測均比前測高，顯示學生在經過 18 週課程訓練中對自我的肯定度及自信心都提高了。以 W-符號等級檢定(Wilcoxon signed rank test)之無母數分析結果，表二中紅色數字且有*代表經無母數分析後，在 95%信賴水準下，前/後測具顯著差異。其中，尤其在「問題解決」及「團隊合作」兩構面，隨著逐年度計畫之檢討及精進，明顯在逐年計畫執行結果中，增加具顯著差異之題項數，顯示在課程與教學活動設計特色之數位互動融入教學、資料擷取與分析技巧、企業場域體驗學習、業界菁英專業講座及期中/期末專題報告等部分均對學生除了專業知識之訓練外，也提升學生在自主學習、問題解決、溝通表達、團隊合作及正向態度各方面之能力及自信心。

表一、學生態度自評問卷之前測/後測統計分析結果

構面	題 項	前測平均	後測平均	無母數分析 (wilcoxon符號等級檢定)
問題解決	1.遇到問題，我能積極面對，並累積經驗，處理問題	4.138	4.414	具顯著差異
	2.我能夠系統化收集相關資訊，找出問題發生的原因	4.035	4.276	
	3.運用邏輯思考，我能根據事實分析問題的癥結點	3.897	4.276	具顯著差異
	4.我能設定問題解決的目標，制定不同解決方案	3.759	4.241	具顯著差異
	5.我能評估各種問題解決方案的優劣，找出最佳方案	3.862	4.345	具顯著差異
	平均	3.938	4.310	
溝通表達	1.我能專注傾聽他人意見，並正確理解別人所要表達的意思	4.138	4.448	
	2.我能積極參與討論，並完整表達自己的意見	3.793	4.310	具顯著差異
	3.他人意見與自己不同時，我仍然樂意傾聽	4.069	4.379	
	4.我能從容且條理解分明的回應他人	3.793	4.414	具顯著差異
	5.面對不同對象，我能運用適當方法，達到溝通目的	3.966	4.379	具顯著差異
	平均	3.952	4.386	
團隊合作	1.我願意和別人一起學習課業或共同生活	4.034	4.586	具顯著差異
	2.我能接納團隊成員的意見，並且信任我的夥伴	4.138	4.517	具顯著差異
	3.我會主動參與團隊付出行動，並積極協助團隊發展	4.034	4.483	具顯著差異
	4.我能接受團隊中良性衝突，必要時調整自己的角色或行為	4.034	4.414	具顯著差異
	平均	4.060	4.500	
正向態度	1.我每天精神良好、充滿活力，保持正向態度	3.690	4.138	具顯著差異
	2.我以正向態度面對生活，並承認與接受不同面向的自己和別人	3.931	4.345	具顯著差異
	3.我能積極投入學習，以培養自己的應對進退能力	3.828	4.345	具顯著差異
	4.遇到問題我勇於面對，不逃避	3.966	4.241	
	5.凡事樂觀進取，並樂於助人	4.103	4.241	
	平均	3.904	4.262	

在問題解決構面，學生在積極面對問題、系統化收集相關資訊、累積經驗處理問題及評估各種問題解決方案優劣方面連續 3 年均具顯著差異；在運用邏輯思考、根據事實分析問題關鍵及設定問題解決的目標、制定不同解決方案則在 109-110 學年度具顯著差異，但在 108 學年度時雖未具顯著差異，惟依前/後測之平均值來看，後測之平均值仍高於前測。在溝通表達構面，學生在積極參與討論、能從容且條理解分明的回應他人方面連續 3 學年度均具顯著差異；在面對不同對象能運用適當方法達到溝通目的方面，在 109-110 學年度具顯著差異；在能專注傾聽他人意見並正確理解別人意思、接受他人意見、運用適當方法與不同對象溝通雖未具顯著差異，惟依前/後測之平均值來看，後測之平均值仍高於前測。在團隊合作構面，學生能主動參與團隊付出行動，並積極協助團隊發展連續 3 學年度均具顯著差異；在 110 年度此構面內全數題項均達顯具差異。在正向態度構面，學生在能積極投入學習、凡事樂觀進取樂於助人方面連續 3 學年度均具顯著差異；但在以正向態度面對生活、遇到問題能勇於面對不逃避、每天精神良好保持正向態度方面則未具顯著差異，惟後測之平均值仍高於前測。可見經過將教學實踐更具體化之教學互動七部曲的執行，110 年度教學實踐成效更優化。

表二、108-110 學年度學生態度自評問卷之前測/後測統計分析結果

構面	題 項	108		109-1		110-1	
		前測平均	後測平均	前測平均	後測平均	前測平均	後測平均
問題解決	1.遇到問題，我能積極面對，並累積經驗，處理問題	3.944	4.4*	4.185	4.593*	4.138	4.414*
	2.我能夠系統化收集相關資訊，找出問題發生的原因	3.889	4.55*	4.111	4.593*	4.035	4.276
	3.運用邏輯思考，我能根據事實分析問題的癥結點	3.778	4.2	4.111	4.593*	3.897	4.276*
	4.我能設定問題解決的目標，制定不同解決方案	3.889	4.3	4.037	4.481*	3.759	4.241*
	5.我能評估各種問題解決方案的優劣，找出最佳方案	3.833	4.2*	4.185	4.481*	3.862	4.345*
	平均	3.875	4.33	4.126	4.548	3.938	4.310
溝通表達	1.我能專注傾聽他人意見，並正確理解別人所要表達的意思	3.889	4.35*	4.259	4.481	4.138	4.448
	2.我能積極參與討論，並完整表達自己的意見	3.833	4.25*	4.037	4.556*	3.793	4.310*
	3.他人意見與自己不同時，我仍然樂意傾聽	3.889	4.4	4.333	4.519	4.069	4.379
	4.我能從容且條理解分明的回應他人	3.778	4.35*	4.148	4.519*	3.793	4.414*
	5.面對不同對象，我能運用適當方法，達到溝通目的	3.889	4.25	4.185	4.556*	3.966	4.379*
	平均	3.856	4.32	4.193	4.526	3.952	4.386
團隊合作	1.我願意和別人一起學習課業或共同生活	3.889	4.35*	4.481	4.519	4.034	4.586*
	2.我能接納團隊成員的意見，並且信任我的夥伴	3.889	4.45*	4.444	4.519	4.138	4.517*
	3.我會主動參與團隊付出行動，並積極協助團隊發展	3.833	4.35*	4.222	4.593*	4.034	4.483*
	4.我能接受團隊中良性衝突，必要時調整自己的角色或行為	3.833	4.3	4.333	4.593	4.034	4.414*
	平均	3.861	4.36	4.370	4.556	4.060	4.500
正向態度	1.我每天精神良好、充滿活力，保持正向態度	3.722	4.3	4.074	4.407	3.690	4.138*
	2.我以正向態度面對生活，並承認與接受不同面向的自己和別人	3.889	4.4*	4.259	4.519	3.931	4.345*
	3.我能積極投入學習，以培養自己的應對進退能力	3.778	4.3*	4.185	4.556*	3.828	4.345*
	4.遇到問題我勇於面對，不逃避	3.833	4.2	4.222	4.370	3.966	4.241
	5.凡事樂觀進取，並樂於助人	3.833	4.4*	4.259	4.556*	4.103	4.241
	平均	3.811	4.32	4.200	4.481	3.904	4.262

備註：表格中紅色數字且有*代表經無母數分析後，在 95%信賴水準下，前/後測具顯著差異

2. 創新教學方式滿意度分析

針對學生對於創新教學方式之滿意度分析結果如表三，學生對於課堂上融入 LINE@ 的一對一即時解惑、集點卡活動、翹課金牌優惠卡、Kahoot! 平台於課堂上小考的限時搶答、QUIZZ 增加在課後複習的機會之平均滿意度均在 4.5 以上，顯見學生對於這樣的數位互動方式具高度肯定。唯有在 CHUMoodel 的同儕互評滿意度及對於 Python 網頁資料擷取及資料分析之運用介於 4.1~4.5 之間，經訪談修課之學生，同學均表達雖大一曾修習 Python 語言設計，但是對於在績效評估與管理的問題上增加運用網頁資料擷取及分析，負擔較大，但也同時表示因此多學會新技能。此外，在數位互動平台的使用方面之統計，學生均較偏好 LINE@、Quizizz、Kahoot!，對於 IRS 則表示已較無新鮮感。

表三、創新教學方式滿意度分析

創新教學	滿意度
1.我喜歡LINE@的一對一提問，可以單獨在線上跟老師發問，不必等到上課	4.750
2.我覺得集點卡活動有趣，能讓我更投入上課學習	4.594
3.我覺得翹課金牌優惠卡蠻創新的，增加上課刺激歡樂性	4.563
4.我覺得使用Kahoot!平台於課堂上進行小考，刺激有趣	4.656
5.我覺得QUIZZ可增加在課後複習的機會，加深學習知識的印象又可加分	4.563
6.我喜歡eCampus的同儕互評，可表達自己的看法及建議	4.125
7.我覺得學會使用PYTHON網頁資料擷取與分析技巧很實用	4.110
8.上課時之數位學習平台，我喜歡(可複選)： <input type="checkbox"/> IRS <input type="checkbox"/> Kahoot! <input type="checkbox"/> QUIZZ <input type="checkbox"/> LINE搶答	
9.請說出對這學期這門課的感想或建議：_____ (必填)	

(二) 教師教學反思

本人擔任物流績效評估與管理課程之授課教師已超過 10 年，一直秉持著讓同學做中

學的理念，藉由專業知識的傳授，隨著資訊化時代的來臨，蒐集的數據日趨龐大，課程中亦教導學生善加應用軟體，增加績效評估/決策分析之精確度及時效性。

為鼓勵同學勇於提問，過去曾採用 line 群組，做為班級經營及即時解惑的平台，但曾發生同學礙於在群組提問，怕其他同學會認為是過於簡單的問題而放棄提問。改採用 LINE@作為班級經營及即時解惑的平台，同學提問可為一對一，也就是只有老師看到且可即時回覆，同學提問的次數較以往多。此外，搭配 LINE@的群發訊息及集點卡的設計，本課程亦做到讓同學於課前預習講義，當講義上傳到 CHUMoodle 平台後，即以群發訊息公布搶答題目，並約定搶答時間，以時間快且排名在前 5 名者可獲 1 個點數，來鼓勵同學課前預習講義，由於主要訴求是讓學生先瀏覽講義，搶答的題目答案就在講義中，故同學普遍願意課前預習講義找答案搶答。

本課程的訴求是給予學生正確的專業觀念及如何選用適當的研究方法，確實達到績效評估/決策分析的目的。融入數位 Quizizz 遊戲式測驗，提升學生課後練習的意願，且以最高分數為學期末的評分依據，大部分同學都願意重複練習至 100 分為止，確實達到加深同學正確績效評估觀念的目的。應用 Kahoot! 平台於課堂上小考的限時搶答，增加小考的趣味性，讓同學用手機即可隨時作答，提升同學學習意願，達到隨時隨處學習的目標。

(三) 學生學習回饋

由本計畫設計之創新教學方式滿意度問卷之最後一題，請同學說出對這學期這門課的感想或建議，大多數同學對於創新教學方式、業師專業講座、實習場域體驗學習持正面看法，也有電機系通學表達想將學習到的專業應用於電機與物流之跨領域整合。

六、建議與省思(Recommendations and Reflections)

連續執行 3 年度的教學實踐研究計畫，透過不斷精進課程內容的設計、靈活搭配各類數位互動平台於課前預習、課中搶答、課後複習，採專案導向學習讓同學做中學、練習團隊合作，再搭配企業場域體驗及業界菁英講座，讓同學與實務接軌。本計畫更導入 Python 網頁資料擷取及分析技巧，鼓勵學生運用於績效評估資料蒐集階段，提升學生績效評估分析之精確度。故提出四點建議與省思：

(一) 增加師生在課堂中之互動，確實提升學生學習意願，達成預期之學生學習成效

採用在全校之教學環境中所提供之 IRS，結合學校原有之 CHUMoodle 系統進行互動式教學，輔以 LINE@、Kahoot! 及 Quizizz 數位互動方式，確實能提升學生之學習意願，進而提升學生之學習成效及教師之教學成效。

(二) 學習資料擷取與分析技巧有助於提高同學處理績效評估與管理問題之精確度

由於導入 Python 網頁資料擷取及分析技巧，簡化蒐集次級資料之程序，安排助教協助教學及課後輔導練習，協助同學選擇適當模組以快速完成資料擷取及分析工作，提高同學處理績效評估與管理問題之精確度，以提升學生學習成效。

(三) 邀請業師協同教學搭配同學至實務場域實地體驗，盡力彌平學生之學用落差

為促使同學接觸實務，本計畫特別規劃邀請科技業之業界菁英至課堂中進行專業講座，分享實務上曾遭到的困境及所採取之因應措施。本計畫帶領同學至台中捷運、台中北屯捷運機場、台中車站平台及轉運中心進行場域體驗學習。藉由同學與實務場域主管進行面對面的討論，讓同學能更瞭解實務的脈動，對學生了解實務的發展是有助益的。

(四) 多元評量方式蒐集學生表現數據，有利後續分析，提升教學成效

本計畫之評量方式包括：自我評估及省思(前、後測量表)、數位即時回饋系統 (Line@、Quizizz、Kahoot!、IRS) 數據之統計、問題討論與解惑 (IRS、CHUMoodle 即時

討論區、LINE@、回饋單)、專案成果報告(CHUMoodle 之同儕互評、教師觀察)等多項量化數據及質化資料,不僅可即時發先學習異常情況,即時進行課後輔導,量化數據透過無母數分析,也可了解同學在修課前後的改變;相關質化資料亦有利於後續課程內容之調整參考,研究結果可作為後續相關課程設計之參考,持續提升教師之教學成效。

參考文獻(References)

- Aranzabal, A., E. Epelde, M. Artetxe. (2022). Team formation on the basis of Belbin's roles to enhance students' performance in project based learning. *Education for Chemical Engineers*, 38, pp. 22-37.
- Atkinson, J.W. (1964). *An introduction to motivation*. Van Nostrand.
- Barrows, H. S. (1985). *How to design a problem-based learning for the preclinical years*. New York, NY: Springer.
- Barrows, H. S. (1986). A taxonomy of problem-based learning Methods. *Medical Education*, 20, pp.481-486.
- Herpratiwi & Tohir, A. (2022). Learning interest and discipline on learning motivation. *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology (IJEMST)*, 10(2), pp. 424-435.
- Keller, J.M. (1983). Motivational design of instruction. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models: An overview of their current status*. Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates.
- Keller, J. M. (1984). The use of the ARCS model of motivation in teacher training. *Aspects of Educational Technology*, 17, pp.140-145.
- Keller, J. M. (1987). Development and use of the ARCS model of instructional design. *Journal of Instructional Development*, 10(3), pp.2-10.
- Kyei-Blankson, L., Ntuli, E. & Donnelly, H. (2019). Establishing the Importance of Interaction and Presence to Student Learning in Online Environments. *Journal of Interactive Learning Research*, 30(4), pp. 539-560.
- Michaelsen, L. K., Knight, A. B. and Fink, L. D. (2004). *Team-based learning: A transformative use of small groups in college teaching*. Sterling, VA: Stylus Publishing.
- 王振世、陳芄婷(2005), 大學教師績效評量模型之建立:以新竹某國立大學為例, 科技管理學刊, 10(3), pp. 121-152。
- 史美瑤(2012), 以學生學習為中心的教學:團隊導向學習法, 評鑑雙月刊, 38, pp. 29-32。
- 李坤崇(2012), 問題導向學習的特色與模式, 教育研究期刊, 220, pp. 104-114。
- 李世中、徐瑜璘(2004), 網路教學互動討論方式之介面設計與發展, 教育資料與圖書館學, 41(3), pp. 389-404。
- 林俊瑩、劉佩雲、高台茜(2015), 兼顧「學生學習成效」導向的大學教學評鑑量表發展與課程實施效率之評估, 課程與教學季刊, 18(4), pp. 107-135。
- 徐臨嘉(2016), 發展簡易有效的模式評估教學成效, 黎明學報, 27(1), pp. 1-8。
- 葉丙成(2015), 為未來而教-葉丙成的 BTS 教育新思維。台北市:天下雜誌股份有限公司。
- 楊喬涵(2008), 「專題導向學習」策略應用在商業概論課程教學之行動研究-中等教育;59(1), pp.110-128。
- 劉鼎昱(2007), 網路學習環境之互動性對大學課程學習成效之影響, 嘉南學報, 33, pp. 429-446。
- 劉旨峰、簡佩芯(2009), 非同步討論區與形成性教學評鑑之個案探討, 數位學習科技期刊, 1(2), pp.112-126。
- 陳昭儀(2007), 創造利課程授課教師教學理念之研究, 資優教育研究, 7(1), pp. 71-84。
- 陳勇全、廖冠智, (2013), 昆蟲知識學習之虛擬實境教材設計與 ARCS 探究, 數位學習科技期刊, 5(1), pp.51-68。

附件(Appendix)

【附件一】實習場域體驗學習

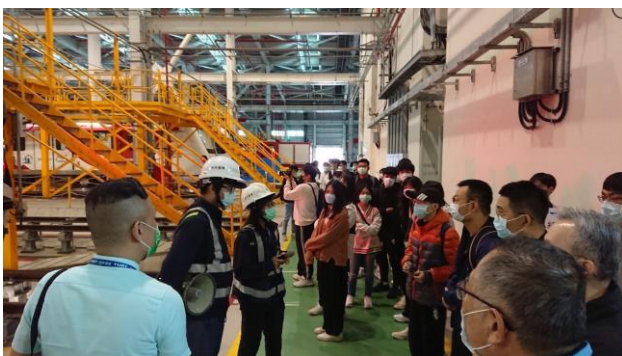
◆ 台中捷運



◆ 台中捷運行控中心



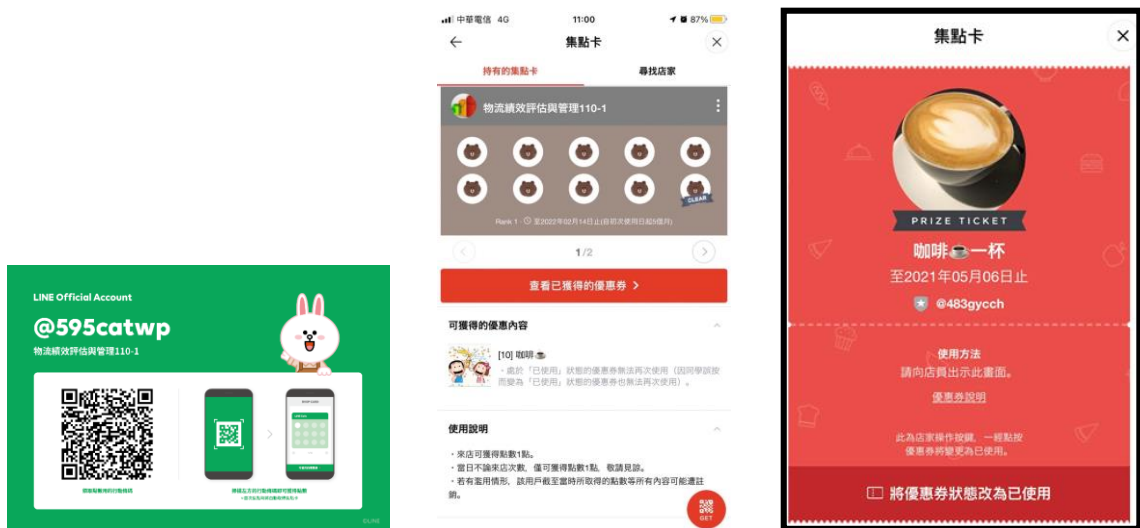
◆ 台中北屯捷運機場



【附件二】數位互動融入教學

(一)LINE @：課前預習搶答、即時公布訊息、一對一即時解惑及集點卡、優惠券。

增加老師提問、學生搶答之互動性，讓學生不僅是融入在課堂的互動中，甚至是忙碌於課堂中吸收新知、搶答計分領獎，提升學生之學習興趣與參與感。最重要的是藉由LINE@的一對一交談方式，讓同學不再害怕在群組中提問的問題是否過於簡單，只有教師能看到問題，並藉由手攜式裝置可即時解惑。藉由LINE@之集點卡功能，設計課堂上即時掃描QR Code 點名如下圖(a)，進行課堂點名，節省教師點名時間；另增加課堂之搶答題問，搶答成功之同學亦可獲得集點卡之點數，集點完成就可獲得獎勵如下圖(b)；集滿點數之集點卡如下圖(c)。為更增添上課的歡樂氣氛及挑戰教師教學內容是否能吸引學生之學習意願，設計優惠卷—翹課金牌，全班僅10%同學能獲得翹課金牌，持翹課金牌者得無理由翹課一周，但翹課金牌僅限本人使用，不能轉讓！也很慶幸至學期末並無同學使用翹課金牌；使用LINE@的另一項優點，是可群發訊息，本計畫用於鼓勵學生課前預習講義內容、限時搶答及集點，如下圖(d)，可看到同學在課前預習搶答非常踴躍，每周上課前一天晚上10點在LINE@搶答，一到10點有超過20位同學搶答成功，其餘同學也都是只是些微時間落後搶答。對於搶答正確但時間稍微落後的同學也給予鼓勵。



(a) QR Code 點名

(b) 集點卡

(c) 集滿點數之集點卡



(d) 課前預習講義內容、限時搶答及群發訊息鼓勵同學

(二)Kahoot: 課堂中小考限時搶答。

同學在參加以 Kahoot!平台的小考時，由於是限時搶答，不僅要答對，回答速度亦列入計分標準，且會逐題顯示前三高分的同學名字，故同學都會搶著坐到螢幕前方。

