

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：PBM1090495

學門專案分類/Division：商業及管理學門

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

使用實務案例做中學教學法及適性測驗教學法對於 ERP 課程學生的  
學習興趣、學習成效影響

(配合課程:企業資源規劃)

計畫主持人(Principal Investigator)：應鳴雄

共同主持人(Co-Principal Investigator)：無

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：中華大學資訊管理學系

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)：2021/9/15

# 使用實務案例做中學教學法及適性測驗教學法對於 ERP 課程學生的學習興趣、學習成效影響

## The Influence of Using the Learning by Doing' Practice Case Materials and Computerized Adaptive Testing on the ERP Learning Interests and Academic Achievement of Junior Students

### 中文摘要

ERP(企業資源規劃)系統無論在中小企業或大型跨國公司，都是重要且影響公司營運的重要資訊系統，這 20 年來國內對 ERP 人才需求也日益增加，而目前國內培育 ERP 人才的 ERP 規劃師認證課程教材，主要仍以理論為主，學生僅能從理論概念中理解，即使考取證照也缺乏實務流程問題解決與系統操作的能力。

測驗電腦化可結合心理計量理論及電腦技術，並能有效率的進行學生能力評量，學者也認為電腦適性測驗(CAT)不僅在測驗評量上具有良好的精準度，也能依據學習者的程度能力，提供適合其能力作答的試題，實踐「因材施教」的目的。因此本研究使用自行開發的適性測驗系統，此系統不僅具有自動控管題庫試題品質的功能，也改良了傳統 CAT 只能應用於總結性評量的限制，而能用於形成性評量。有鑑於此，本研究將使用電腦適性測驗，並配合自行發展的 18 個做中學實務流程操作案例、做中學實務操作案例課後輔導、測驗回饋燈號，來提升學生學習成效的表現。

本研究以學生使用適性測驗評量及參與實務流程案例課後輔導的參與程度對於學生學習成績、證照考試成績等二項學習成效進行檢定，分析結果發現學生使用適性測驗評量後相較於往年修課學生的學習成效上均有顯著的提升。此外，參加實務案例系統操作課後輔導次數較高的學生，其 ERP 學習成效也顯著高於參與次數低學生。而在測驗回饋燈號的課程觀察與後續燈後分析後發現，學生會因為測驗後改以燈號取代傳統成績數據的回饋方式，會啟動同學自我調節功能、刺激學生自主調整學習策略，並進而提升學習成效。

關鍵字：適性測驗、實務案例、做中學、課程參與、學習成效

# 使用實務案例做中學教學法及適性測驗教學法對於 ERP 課程學生的學習興趣、學習成效影響

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

企業資源規劃英文全名為 Enterprise Resource Planning，簡稱 ERP，是一種利用電腦系統化的管理方式，此系統不僅能協助企業管理日常工作流程，也能提供企業決策層及員工決策運行的管理平台。一般而言，ERP 系統包含財務會計、生產規劃、物料管理、人力資源、銷售與配銷等模組，因此這類系統也可統稱為整合性企業資訊系統(謝清佳、吳琮璿，2009)。國內許多企業，諸如台積電、鴻海、中油、中華電信、東元集團、中國信託、三井餐飲集團等，各行業為了提升企業競爭力與營運績效，同時能以財務導向的方式，管理與控制企業內部的各種成本，提升各種營運流程的效率，進而提高企業獲利與品質，因此近二、三十年來便陸續導入 ERP 系統，並藉由 ERP 系統協助管理公司日常經營作業所需的各種企業功能資料。

2014 南山人壽推動「境界成就計畫」，花費超過 100 億台幣導入 SAP ERP；美國財星 500 大企業及國內各產業的龍頭企業，亦幾乎投入大量資金在 ERP 系統的投資上。本研究自 2007~2021 年，長期收集及觀察 104 人力銀行對於 ERP 人才的需求數量及職能要求情形(如圖 1)，以 2021 年 6 月 28 日為例，在 104 人力銀行的職缺上輸入關鍵字「ERP」便有高達 8253 個全職職缺，高於程式語言「Java」的 5014 個職缺及「Android」的 2744 個職缺(104 人力銀行，2021)，由此可知培養學生具備 ERP 專業，對於學生未來就業及培育產業需求的人才，都是商管與資訊領域系所重要且刻不容緩的教育方向。

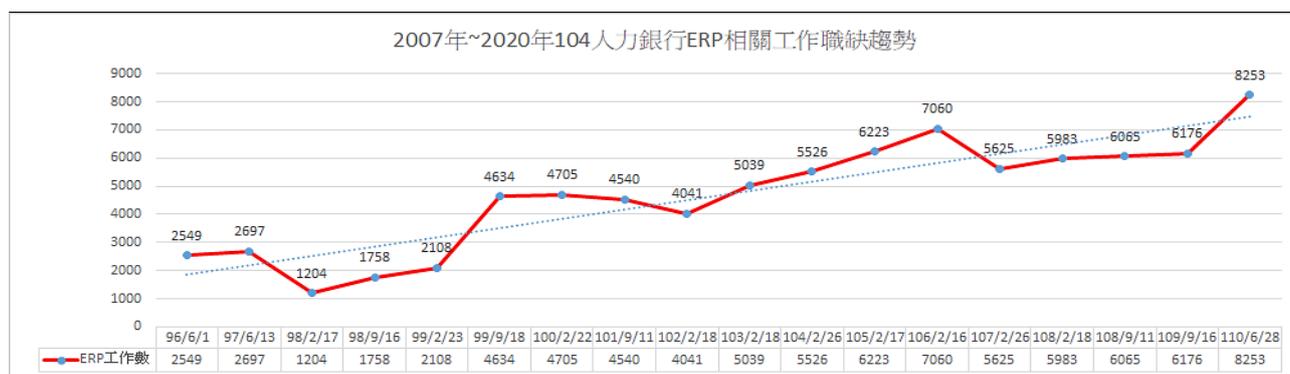


圖 1 2007~2021 於 104 人力銀行的 ERP 相關工作職缺趨勢圖

資料來源:本研究整理

全球 ERP 系統的品牌有 Infor、SAP、IFS、Oracle、NetSuite、Epicor、Microsoft、Syspro 和 IQMS 等，SAP 的全球市佔率為 20.3%，世界排名第一(外貿日報，2020)，在全球兩千大企業中更有超過 1800 家(佔 91%)的企業都是 SAP 的客戶(SAP, 2019)，其中包含 IBM、Microsoft、Intel 等企業。在台灣的大型企業中，包含台積電、鴻海、聯發科、中華電信、中華汽車、東元集團、中國信託、三井餐飲集團、遠東集團、台灣水泥、新光三越等，也都是 SAP 的用戶。

台灣 ERP 系統的主要廠商則有鼎新、正航、鉅茂、漢康、華研、慧盟等，根據經濟部 2020 年中小企業白皮書的資料顯示，台灣是以中小企業為主要經濟體，2019 年台灣中小企業家

數為 149 萬 1420 家，較 2018 年多了 3 萬多家中小企業，整體增加了 1.72%，占全體企業達 97.65%；中小企業提供的就業人口數也達到 905 萬 4 千人，占全國就業人數 78.73%，也較 2018 年增加 0.99%，足以顯示中小企業為穩定經濟及創造就業的重要基石(中華民國經濟部,2020)，這些中小企業中有相當高的比例都使用鼎新系統，而鼎新系統在各行業的覆蓋率更是超過 75%(鼎新電腦,2018a)，而國內大型企業則傾向採用 SAP ERP 或 Oracle ERP 等系統。

近年來的少子化現象，導致人人都可念大學，私立大學也陸續出現嚴重的缺額問題，因而私立大學教師面對學生程度、學習動機都可能更低的學生時，必須要採取更有效的教學策略，協助學生學習。目前國內 ERP 認證指定的授課教材，內容著重於課程知識的概念講授，缺乏實務流程案例與系統操作的機會，因此學生在學習後往往對於 ERP 真實就業環境及 ERP 系統實務操作仍舊陌生。由於 ERP 課程對學生未來就業相當重要，同時 ERP 亦是許多學校系所發展的重點特色課程，諸如中央大學、中華大學、高雄科大、靜宜大學、東華大學等校，因此如何提升學生學習成效，讓學生具備實務經驗及就業競爭力，則成為本研究的研究動機。

本研究依據研究者在 ERP 課程將近 20 年的授課經驗、課後反思及學生學習訪談回饋中，將現有學生在課程中的學習問題，歸納如圖 2。從近幾年的教學中發現，多數學生雖然仍會準時進入教室進行課程學習，但在課程中卻無法專注，學生不僅缺乏學習動機，對自己的學習也缺乏自信，學生對於枯燥的理論概念課程毫無興趣，而目前國內 ERP 規劃師認證指定的教材用書，又未提供企業實務流程及 ERP 系統操作流程實作案例，致使學生雖然修習過企業資源規劃(ERP)課程，學生對於 ERP 系統中的企業營運流程問題的資料該如何處理、操作，仍只能憑空想像，導致畢業後若從事 ERP 相關工作，仍缺乏職能上的競爭力，因此本研究期望能提出一個教學實踐研究，改善上述課程中所看到的問題。

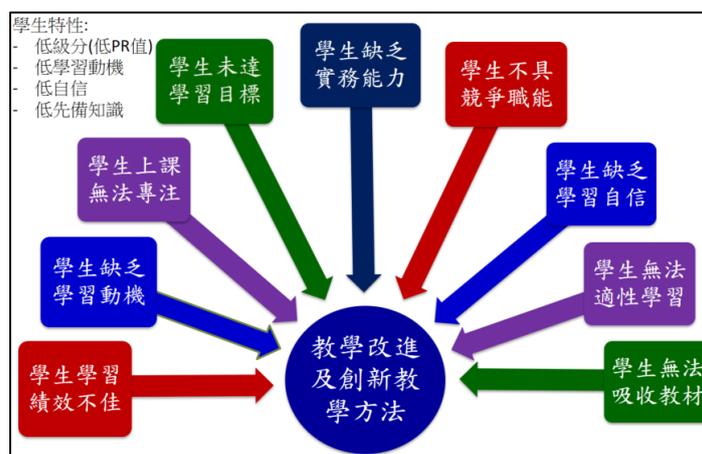


圖 2 學生在課程中的學習問題

資料來源: 本研究

綜合上述研究動機，本研究的目的可歸納為以下三點:

- 一、探討本研究開發的適性測驗系統(Computerized Adaptive Testing System, CATS)，對學生 ERP 學習成效的影響。
- 二、針對 ERP 各單元課程內容，設計相對應的真實企業情境 ERP 實務案例教案，支援 ERP 實務流程做中學活動，提升學生 ERP 實務能力。
- 三、探討學生參與實務流程課後輔導、使用測驗回饋成績燈號等教學策略，對學生學習成效的影響。

## 二、文獻探討

### (一) 適性化學習

適性化教學是指教師為了因應個別學生的特性與程度差異，而採取各種適合學生個人化的教學策略，進而調整學習環境，並支援多樣化的學習資源，以提供適合個別學習者適需求的學習經驗(林寶山，民 92)。適性化教學的發展主要以學習者為中心，讓學習者在教學歷程中，能夠依據自己的需求，完成學習的目標。林寶山(民 92)也認為適性化教學策略可以分為調整學習進度、提供多樣性教材、調整評量標準、調整教師角色與任務。本研究著重於第三種策略，並對於不同學習程度之學習者，提供不同的評量標準與適合學生程度的測驗內容。

### (二) 測驗評量與網路測驗

教育的目的在於引發學習者行為改變，因此教師必須善用測驗來評量學習者學習前後行為的改變，因此測驗扮演著重要的角色(林璟豐，民 90)。而測驗的目的在增進學習效果，所以在學習的各階段及擬定教學計畫時，必須將測驗納入成為整個教學過程中的一部份(陳英豪等，民 71)。而評量也可提供教師教學有關的重要訊息，教師若想了解學習者的學習現狀，便需要透過客觀的測驗或評量進行測量(姚友雅與黃蕙欣，2012)。

測驗評量若以學習歷程、評量目的來區分，可分為安置性評量、形成性評量、診斷性評量、總結性評量等四種(余民寧，2011)。本研究使用的適性測驗主要在支援形成性評量，測驗後進行分析評估，提供學生學習回饋建議。

Alessi 與 Trollip(1991)指出電腦輔助測驗(Computer-Based Testing, CBT)已成為測驗評量中相當重要的趨勢，同時 CBT 也具有快速選擇及組合試題、易於產生試題、共享試題題庫等優點。而網路測驗不僅是施測的工具，同時透過測驗回饋也可以是教學過程中的重要輔助工具(周文正，民 87)。而電腦化適性測驗(Computerized Adaptive Testing, CAT)則是指電腦自動從題庫中選取最適合受試者程度的試題來施測，並根據適性選題策略來判斷題目是否符合受試者能力水平。而本研究利用 CAT 計算學生程度，使得學生可獲得專屬於自己程度的試卷，並於測驗後獲得學習建議及測驗診斷回饋，以期學生能增加學習自省的機會，進而能自主調整學習策略，進而提升學習成效。

### (三) 動機理論

動機(motive)意指引起學習者進行某種活動，並維持學習者參與此活動，且讓學習者能積極參與學習的動力。Keller(1983)提出以激勵學習者學習為動機並以系統化的設計模式為基礎，整合動機理論與相關理論而提出 ARCS 動機模式理論。在這個理論中 Keller(1983)認為教師可從引起注意(attention)、切身相關(relevance)、建立信心(confidence)及感到滿足(satisfaction)等四個動機模式項目來進行教學設計，進而引發學習者的學習動機。

1. 引起注意：是指教學設計要吸引學習者興趣和刺激學習者的好奇心。
2. 切身相關：是指教師的授課內容要能讓學習者對學習內容產生切身相關的感受，例如教師於課程中增加實務案例、並說服學習者此課程對其未來求職及工作上的助益，以提升學生學習興趣。
3. 建立信心：信心對於學習者學習成效的成敗有一定相關，且會影響到學習者實際的努力。教師常忽略學習落後者害怕某些課目或覺得課程內容非常困難，同時也忽略程度好的學生認為課程內容過於簡單，而這些因素也都會影響學生的學習成效，所以課程必須因應學生的個別能力，而作出適當彈性與調整，以確保學習者有繼續學習的動力。

4. 感到滿足：個人滿足是持續前進的一種動力，為了提供學習者滿足感，最簡單的方法就是呈現在學生的自我表現及成績上，讓學生可以感受到自己付出努力學習，而能獲得該有的學習成績與學習成就。

本研究基於 ARCS 動機理論，將設計與學生畢業就業能力切身相關的真實 ERP 情境教案，並藉由成績燈號、適性測驗回饋等互動教學來引發學生學習注意力，並藉由適性測驗及正向回饋來滿足學生自己的能力需求並建立信心。

#### (四) 訊息理論

訊息理論源自資訊經濟學中的資訊不對稱，表示消費者與企業的交易過程中，因企業擁有相對較多的資訊，而讓消費者在交易過程處於弱勢(王思樺, 2008)。在教育領域亦是如此，教師與學生在測驗後擁有的測驗資訊不一定對等，學生只能藉由已知部份測驗資訊以及自我學習經驗推斷自身學習狀況，然而學生學習的科目眾多，學生不太可能記得所有科目的測驗歷程，因此本研究期望藉由結合訊息理論，減少學生與教師間的資訊不對等，進而提升學生的自我認知與參與感。

#### (五) 學習興趣

學習興趣是指引起學生自發投入心力於學習活動，並引導學生趨向教師所設定目標的內在心理歷程及學習動力(張春興, 2013; 鄭采玉, 2008; 黃筱茹、溫嫩純, 2009)。

本研究參考黃筱茹和溫嫩純(2009)的學習興趣量表，以李克特五點尺度編修包含 7 個題項的 ERP 學習興趣量表，量表問項包括:我會很認真上 ERP 的課程、我會想去了解 ERP 相關的知識、我覺得上 ERP 的課很有趣、我喜歡 ERP 的課程、我很期待上 ERP 的課程、我未來會想從事 ERP 相關的工作、我會想考取 ERP 的證照。

#### (六) 自我調節

Zeider et al.(2000)認為自我調節(self-regulated)是自我健康與壓力管理的心理特質，此特質包含策略使用與自我察覺等內在行為認知的歷程。Pintrich(1995)認為自我調節學習具有下列三點特色：

1. 學習者會嘗試調整自己的行為、動機與認知來適應各種情境的狀況。
2. 自我調節中，學習者會自己訂定一個可達成的目標，作為自我調整的標準。
3. 自我調節中，學習者是控制整個學習過程的主體。

Pintrich (2000) 認為許多學者對自我調節雖然仍有不同的看法，但卻也有共同之處，例如:強調學習過程中是學習者屬於自主的角色；學習者有機會去控制或調整自我認知、學習動機、學習行為及學習環境，以達成學習目標；任何模式皆會參考他人如何達成學習目標以及找出達成學習目標的準則。

自我調節的研究大多以學習者自主調整學習為核心，並認為學生會為了達到自己所訂定的學習目標，而進行學習策略或學習行為的調整。本研究以適性測驗 5 種試卷等級讓學生可以自己設定適合自己的挑戰目標，並以測驗後的成績燈號、回饋訊息及學習建議，提高學生自我察覺自己學習表現的機會，並給予學生自我控制、自我調整學習的方向，本研究期望透過上述的系統支援教學措施，能增加學習者自我察覺的機會，進而引發學生能啟動自我調節學習。

### 三、研究問題

本研究歸納的研究問題共包含以下三項:

- (一) ERP 認證教材以理論為主，難以引起學生興趣，知識內容廣泛深入，學生學習困難。

【解決對策】本研究提出創新教學方法提升學生 ERP 課程的學習興趣與學習成效。

- (二) 教師設定測驗試題難度是個學問，試卷太難許多學生會因為挫折放棄學習，試卷太簡單又讓程度好的學生失去學習興趣。

【解決對策】本研究採用考量學生個別差異的因材施教測教學策略，提升學生學習成效。

- (三) 歷年學生學習 ERP 課程後，仍缺乏實務能力，對參加 ERP 認證、就業缺乏自信。

【解決對策】提供實務案例做中學課後輔導，期望增加學生實務操作經驗，進而提升學生學習興趣及學習成效及報考 ERP 證照的意願與信心。

### 四、研究設計與方法

#### (四) 研究設計

##### 1. 教學方法

- (1) 實務流程案例做中學教學法:本研究依據每個課程單元中的知識內容，開發該單元在 ERP 系統中的實務流程操作做中學課程活動，讓學生從聽眾的角色，轉而變成參與者的角色，再經由實作過程，引導學生主動實踐課程知識，發現新的應用問題，進而讓學生變成實踐者及探險者的角色。
- (2) 適性測驗教學法：根據學生能力差異，利用自行開發之因材施教適性測驗系統選擇適合學生程度的題目，透過測驗評量理論、動機理論與自我調節理論，讓學習者能依據自己程度，不斷的自我挑戰學習。測驗後提供測驗回饋，並要求學生針對錯誤答題進行檢討。
- (3) 數位媒體教學法：透過自製教材軟體，錄製課程活動影片供學生複習使用，如圖 3。



圖 3 適性測驗回饋及數位媒體教學影片示意圖

##### 2. 學習成效評量變數設計

本研究的研究目的主要希望能了解學生使用適性測驗系統及 ERP 實務流程做中學案例課程參與程度對學生學習成效的影響，因此針對研究變數進行設計，說明如下。

- (1) 課程參與程度:本研究依據學生自主參與實務案例課後輔導的次數，將學生依照 50%出席率，將學生分為高參與、低參與二個群組，並對於學生主動參與實務案例的程度對學習成效的影響進行分析。
- (2) 學習成效:則以學生期末總成績、期末官方證照考試成績來進行評量。
- (3) 學習興趣:以 ERP 學習興趣量表進行評量。

### 3. 研究步驟

- (1) 研究架構:本研究採用自行開發的適性測驗系統，系統將學生程度區分為 A~E 五種能力等級，讓學生可依照自己程度參與適合自己的試題，並藉由適性測驗的自動升降級機制及測驗回饋，提供符合學生程度的試題，避免學生因學習挫折而放棄學習，進而讓學生有機會調整自己的學習行為。本研究之雛型系統架構，主要分 20 個主要元件，因篇幅限制無法詳細描述，僅就各模組元件間的關係，以圖 4 表示。

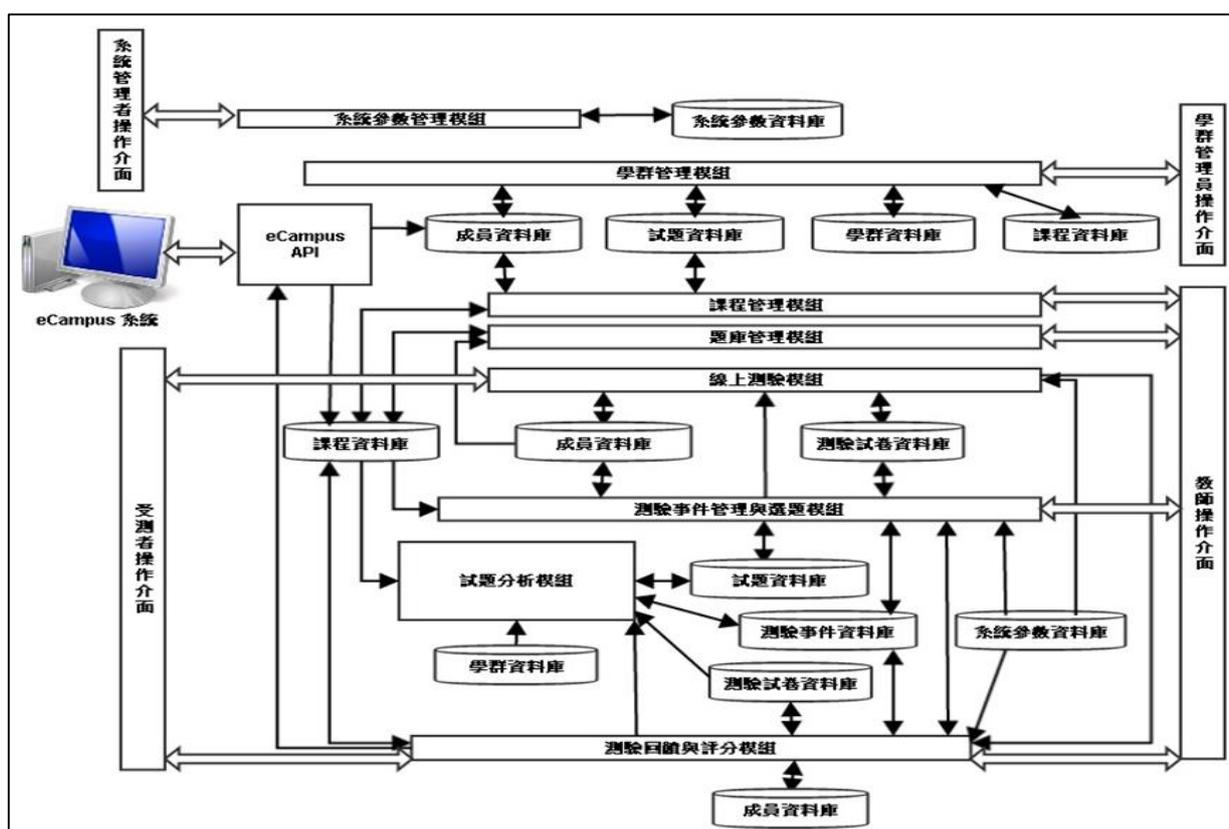


圖 4 系統架構圖

- (2) 適性測驗分數轉換公式:學生雖然依照自己程度取得不同等級試卷，但是學生在考試後會獲得二個分數，一個是考卷本身的適性測驗分數，另一個是經過公式標準化後，可以將不同等級試卷分數轉換成真實可跨等級試卷比較的標準分數。學生只要在較低等級試卷(例如 C 級試卷)獲得 80 分以上的成績，下次測驗系統就會調升到試卷等級(例如調升至 B 級試卷)。而是性分數轉換至標準分數的公式如圖 5。

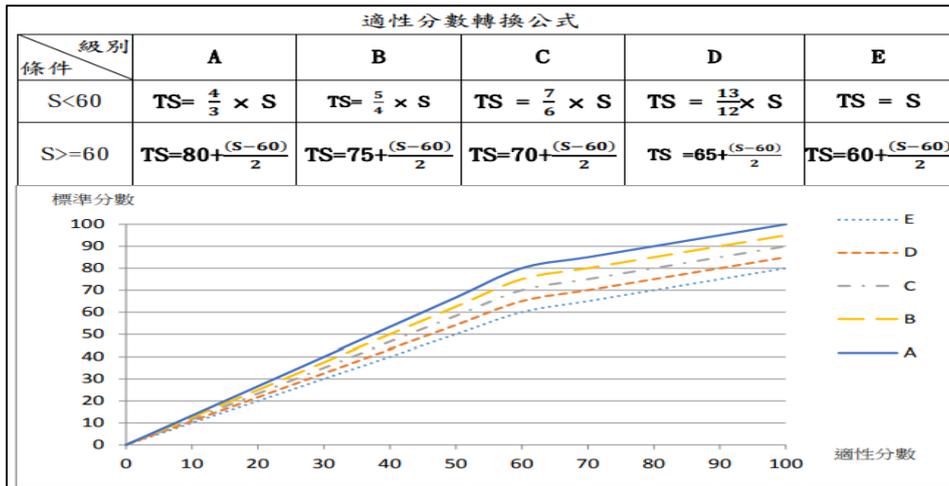


圖 5 適性分數轉換至標準分數公式及示意圖

(3) ERP 實務流程做中學教材架構:本研究根據 ERP 認證指定教材課本內容單元，共製作涵蓋課本單元 3~單元 8 所對應的共 18 個企業實務流程案例教材，讓學生可以搭配課本理論，實際在真實的鼎新 ERP 系統及 SAPERP 中操作。因此，本研究共發展出個案主題分別為公司概況說明及公司基本資料建立、新品號建立、報價單建立、顧客訂單建立、請購單建立、採購單建立、進貨單建立、驗收/退流程、退貨單建立、進貨單建立/進貨驗收、銷貨單建立、銷退單建立、存貨盤點流程、結帳單建立、收款單建立、借出轉銷貨流程、會計傳票建立及過帳流程、應收票據管理等 18 個 ERP 實務教材案例。本研究依據課本單元內容，自行編製的實務流程做中學個案問題，與現有鼎新電腦原廠教材或 SAP 原廠教材案例內容不同，以確保 ERP 系統操作案例流程能更吻合所對應的課本教材單元內容，如圖 6 所示。左圖是包含公司實務營運流程的情境描述及需要解決的問題，右圖則是圖解式的 ERP 系統實務操作教學步驟，以及系統功能說明、案例操作的 ERP 相關知識補充。

實務個案範例	實務案例操作流程教材
<p style="text-align: center;"><b>【做中學案例 03- 報價單產生】</b></p> <p>案例需求：標竿公司的採購人員許小姐，想向貴公司(例如你的公司是<b>玲菱</b>科技股份有限公司)購買「數位相機-高手玩家型」及「數位相機-專業美膚」。相關操作的需求流程如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>於 4 月 2 日，客戶標竿公司(代號:1002)採購人員許小姐來電，想要購買「數位相機-高手玩家型」(品號:610001)數量 1,000 台(原單價未稅\$25,000)，還有「數位相機-專業美膚」(品號:41705)數量 100 台(原單價未稅\$9,524)，且因購買總量多，想要要求貴公司給予折扣。</li> <li>貴公司的業務-張明達了解標竿公司的需求與情形後，與標竿公司採購人員許小姐洽談，最後兩項商品以售價的 85 折進行報價並註明價格有效期間為一週(生效日:4/2，失效日:4/9)。</li> <li>業務經理接獲報價的審核通知後，確認無誤。</li> </ol> <p><b>【需求問題】</b>請你依照上述說明，嘗試透過 Workflow ERP GP 版系統，進行報價單建立作業(報價單別為 C211)，並提供給標竿公司的採購人員。</p> <p style="text-align: center;"><b>【做中學案例 04- 客訂單產生】</b></p> <p>案例需求：承續做中學案例 03，4 月 2 日貴公司將建立好的報價單傳真給客戶標竿公司，標竿公司內部經過討論，採購主管同意這份報價單的內容，因此 4 月 5 日標竿公司採購人員許小姐來電表示該公司主管已同意採買，並要正式下單給貴公司。</p> <p><b>【需求問題】</b></p> <p>Q1.請你依照上述說明，嘗試透過 Workflow ERP GP 版系統，利用【報價單轉客訂單作業】流程的功能，將 4 月 2 日的報價單資料，直接透過轉單功能，建立一張 4 月 5 日的正式訂單，並且<b>主管必須確認</b>(訂單單別為 C221)。</p> <p>Q2.請利用【客戶訂單憑碼列印作業】，將標竿公司這份客戶訂單從印表機<b>真實</b>印出，並於課後輔導或下次企業資源規劃上課時，繳交給助教或老師。切記確認印出來的<b>訂單金額、項目、日期及公司名稱</b>都是正確的，尤其是公司名稱(例如:玲菱科技股份有限公司)。如下圖所示：</p>	<p style="text-align: center;">第一個品項輸入完畢後，按下鍵盤上的“↓”，就會新增了一列空白行</p>

圖 6 ERP 實務案例問題及圖解式 ERP 系統操作教材

#### 4. 研究模型

本研究為了驗證學生學習成效，將針對使用適性測驗教學與未使用適性測驗教學的學生進行 ERP 學習成效的差異比較，並形成 H1 假設，本研究假設使用適性測驗輔助教學的學生，ERP 學習成效會顯著高於未使用適性測驗輔助教學的學生。另外，本研究也針對使用適性測驗輔助教學的學生，探討參與實務案例做中學課後輔導參與程度對 ERP 學習成效的影響，因此形成 H2 假設，本研究假設實務案例做中學課後輔導參與度高的學生，其學習成效會高於低參與度的學生。本研究提出之研究模型如圖 7。

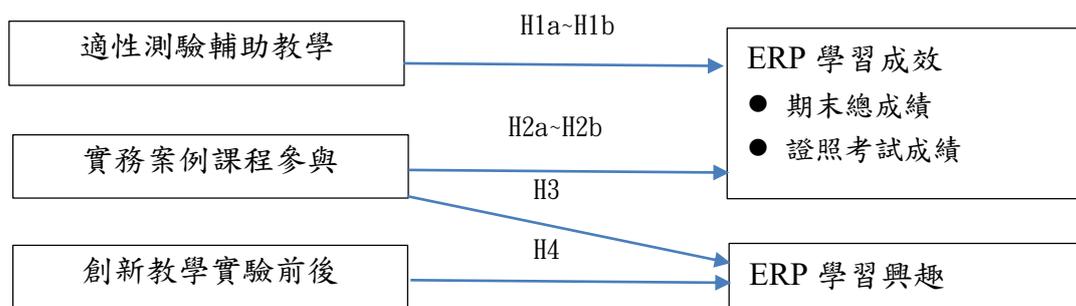


圖 7 研究模型

#### (五) 研究範圍

1. 課程範疇:本課程以 ERP 學會專業認證【ERP 規劃師】的課程內容為範疇。
2. 教材選用:採用 ERP 學會編撰之證照指定用書，但本研究將自行編撰 ERP 實務案例教材，讓學生藉由實際操作，理解課程教材的知識概念。
3. 教學資源應用:本研究將使用自行開發的適性測驗系統的測驗回饋功能、題庫功能、測驗功能，以及本校的 eCampus 教學平台、鼎新 Workflow ERP 系統、SAP ERP 系統，及本課程已錄製之數位課程。

#### (六) 研究對象與場域

本研究之實驗對象為前後二屆的大三資管系學生，所採用的上課教室、教材、授課老師均相同。然而，國內對於企業資源規劃課程，主要以一般傳統教室之講授為主，但學生因無法理解真實 ERP 系統的功能，因此本研究將 ERP 課程安排於電腦教室實施，以方便使用科技融入教學，以及使用第二年學生要採用的適性測驗系統、ERP 系統、ERP 實務流程案例的做中學教學策略。

(七) 研究方法與工具:針對研究目的與問題，本研究將採用系統開發、實驗法等方法進行研究。

(八) 資料處理與分析: 本研究除了學生訪談將進行部份質性分析外，針對圖 6 的研究模型及假設，主要採用獨立樣本 t 檢定進行分析。

(九) 實施程序: 本研究流程可分為 4 個步驟，其內容分別敘述如下。

1. 探討相關文件: 根據探討問題與目的進行相關文獻探討，依此做為研究流程與系統設計建置之理論基礎。
2. 雛型系統設計: 規劃達成本研究目的之相關雛型系統，並建立測驗所需的題庫資料庫，以題庫難度進行分類。同時藉由適性分數轉換公式，去設計適合本研究的適性分數轉換機制，讓教學者能將成績轉換成公平的標準分數，最後根據系統架構與設計建置雛型系統。

3. ERP 實務案例教材編撰:依據課本第三單元~第九單元，設計相對應的真實企業情境之案例，以讓學生得可藉由真實操作 ERP 系統，連結課本知識。
4. 實驗與實證研究:藉由課程教學、實務個案流程操作做中學課後輔導，收集學生參與程度、及學習成效資料(學期總成績、公正官方 ERP 認證成績)進行分析。

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

### (一) 使用適性測驗系統對學生 ERP 證照報考率、通過率的影響

本研究在課程中使用適性測驗系統的修課學生共一班 52 位學生，而前一年課程未使用適性測驗系統的修課學生共二班合計 86 位學生，前後二年的授課老師、使用教材、使用教室皆相同，並且皆於學期初第二周進行相同內容的第一章小考進行前測，前後二屆修課學生的前測成績經過獨立樣本 t 檢定後，並無顯著差異，代表前後二屆的初始 ERP 先備知識能力並無顯著差異。

由於 ERP 課程為研究者服務學系的專業證照輔導課程，雖然鼓勵學參加 ERP 專業證照考試，但畢竟學生必須負擔不低的證照考試費用，因此只鼓勵學生報考，並不強迫學生必須都要參加證照考試，而是由學生自己決定。因此學生通常會依照自己學習的表現，評估自己花錢報考 ERP 證照能考取證照的可能性，而決定是否報考，因此從學生自願報考 ERP 證照的比例，以及實際通過證照的人數或通過率，可以用以評估本年度採用創新教學法的成效。

從表 1 中可以發現，本年度使用適性測驗系統、ERP 案例流程課後輔導融入教學的班級，雖然修課人數較前一年度二個班級的人數少，但報考人數卻差不多，而報考率更從前一年度的 53.49% 大幅提升到 90.38%，代表本年度 ERP 修課學生在期末考前一個月(報名截止日)對於自己 ERP 的學習成效信心較前一年高，因此報名人數及報考率都較前一年提高。而在學期結束時，學生實際參加 ERP 認證考試的實際通過率，也從前一年度的 54.34% 提升到 87.23%，因此藉由教學實踐的創新教學研究，確實能讓學生獲得學習自信及學習成效。

表 1 前後二屆 ERP 課程修課學生證照報考率及通過率彙整表

實驗班級	班級數	修課人數	證照報考人數	報考率	證照通過人數	證照通過率
有使用適性測驗系統班級(本年度)	1	52	47	90.38%	41	87.23%
未使用適性測驗系統班級(前一年度)	2	86	46	53.49%	25	54.34%

### (二) 使用適性測驗系統對學生學習 ERP 成效的影響

本研究經由獨立樣本 t 檢定分析(表 2)後發現，ERP 課程在未採用適性測驗系統時，學生平均修課總成績為 72.59，採用後的平均修課總成績為 86.38 分，p 值達到顯著，顯示採用適性測驗系統進行教學的學生學期成績學習成效，顯著優於未採用適性測驗時學生學習成效，因此本研究假設 H1a 成立。

表 2 使用適性測驗對學生學習成效影響之 t 檢定分析表

教學策略	修課學生	總成績	標準差	t 值	P 值
未使用適性測驗	86	72.59	20.734	-4.355	0.000 ***
使用適性測驗	52	86.38	12.256		

由於公正第三方 ERP 學會舉辦的 ERP 規劃師專業認證考試，各年度每次的認證考試整體試題難度大致相同，因此可作為跨年度學習成效評估的客觀參考。由於期末認證考試並未強迫學生參加，因此未實施適性測驗時有自信參加認證考試人數為 46 人，使用適性測驗後的修課學生參加認證考試人數為 47 人。本研究經由獨立樣本 t 檢定分析(表 3)後發現，ERP 課程在未採用適性測驗系統時，學生期末認證考試平均成績為 68.02，採用後的期末認證考試成績為 76.77 分，p 值達到顯著，顯示採用適性測驗系統進行教學的學生認證成績學習成效，顯著優於未採用適性測驗時的學生學習成效。認證通過率也從未使用適性測驗時的 54.34%，提升至 87.23%，因此本研究假設 H1b 成立。

表 3 使用適性測驗對學生學習證照成績影響之 t 檢定分析表

教學策略	修課學生	證照成績	認證通過率	標準差	t 值	P 值
未使用適性測驗	46	68.02	54.34%	13.495	-3.253	0.002 ***
使用適性測驗	47	76.77	87.23%	12.417		

### (三) 實務案例課後輔導的學生課程參與度對 ERP 學習成效的影響

由於本課程安排的實務案例系統操作課後輔導，是由學生自主參加，出席與否並不列入課程成績及加分依據，因此學生可以自由選擇是否想要透過實務系統的操作，來加深課程中各單元的知識理論以進行理論與實務的知識連結。本研究將本學期修課學生參與實務案例系統操作課後輔導的學生，依據自主出席課後輔導的總次數 12 次，以 6 次為區分高低組的門檻，將學生分成高參與及低參與二個學生族群，並針對這二個族群學生的 ERP 學期總成績(學習成效)、認證成績進行 t 檢定。

本研究經由獨立樣本 t 檢定分析(表 4)後發現，採用適性測驗的班級學生中，高度參與實務案例系統操作課後輔導的學生，其平均修課總成績為 90.46 分，顯著高於低參與學生修課總成績的 78.00 分，顯示提供實務流程案例做中學課程活動，對學生的 ERP 學習成效有正向的幫助與影響，因此本研究假設 H2a 成立。

表 4 實務流程案例課輔參與度對學生學習總成績影響之 t 檢定分析表

實務流程案例參與度	人數	總成績	標準差	t 值	P 值
低參與	17	78.00	15.346	3.884	0.000 ***
高參與	35	90.46	7.890		

本研究經由獨立樣本 t 檢定分析(表 5)後發現，採用適性測驗的班級學生中，高度參與實務案例系統操作課後輔導的學生，其平均證照考試成績為 79.88 分，顯著高於低參與學生修課總成績的 68.62 分，顯示提供實務流程案例做中學課程活動，對學生的 ERP 學習成效有正向的幫助與影響，因此本研究假設 H2b 成立。

表 5 實務流程案例課輔參與度對學生證照成績影響之 t 檢定分析表

實務流程案例參與度	人數	證照成績	標準差	t 值	P 值
低參與	13	68.62	16.307	3.018	0.004 ***
高參與	34	79.88	9.058		

#### (四) 實務案例課後輔導的學生課程參與度對 ERP 學習興趣的影響

本研究將本學期修課學生參與實務案例系統操作課後輔導的學生，依據自主出席課後輔導的總次數 12 次，以 6 次為區分高低組的門檻，將學生分成高參與及低參與二個學生族群，並針對這二個族群學生的 ERP 期初與期末學習興趣進行 t 檢定。

本研究經由獨立樣本 t 檢定分析(表 6)後發現，採用適性測驗的班級學生中，高度參與實務案例系統操作課後輔導的學生，其平均期初(第 2 週)ERP 學習興趣為 3.861，而低參與學生的期初 ERP 學習興趣為 3.748，並未達到統計顯著水準，代表這二個群組學生在學期初的學習興趣並無顯著差異。

表 6 實務案例課程不同參與程度學生在學期初 ERP 學習興趣之差異分析表

實務流程案例參與度	人數	期初ERP學習興趣	標準差	t值	P值
低參與	17	3.748	0.506	-0.859	0.394
高參與	35	3.861	0.415		

註：\* $p < .05$

當學生經過 18 週的課程學習後，本研究針對本年度採用適性測驗、案例教學課後輔導等創新教學的班級學生進行期末(第 16 週)學習興趣問卷調查，經由獨立樣本 t 檢定分析(表 7)後發現，高度參與實務案例系統操作課後輔導的學生，其平均期末 ERP 學習興趣為 4.440，顯著高於低參與學生期末 ERP 學習興趣的 3.832，顯示提供實務流程案例做中學課程活動，對學生的 ERP 學習興趣有正向的幫助與影響，因此本研究假設 H3 成立。

二組學生從學期初到學期末的學習興趣變化，亦可從圖 8 看到高度參與實務案例系統操作課後輔導學生的期末學習興趣相較於期初時的學習興趣有明顯提升，而低度參與實務案例系統操作課後輔導學生的期末學習興趣相較於期初時的學習興趣則沒有太大變化。

表 7 實務案例課程不同參與程度學生在學期末 ERP 學習興趣之差異分析表

實務流程案例參與度	人數	期末ERP學習興趣	標準差	t值	P值
低參與	17	3.832	0.351	-4.842	0.000 ***
高參與	35	4.440	0.456		

註：\* $p < .05$

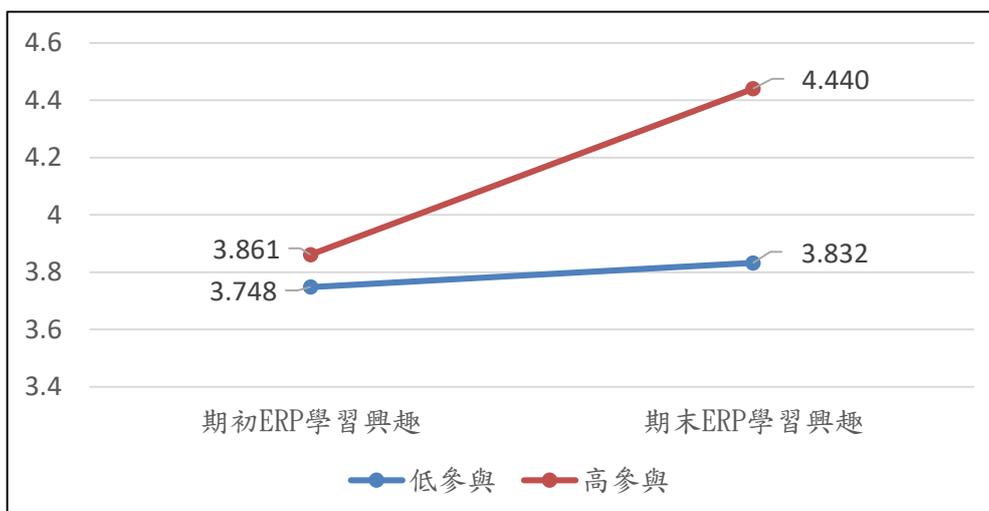


圖 8 不同實務案例課程參與度的學生在期初與期末的學習興趣變化

(五) 創新教學實驗對學生 ERP 學習興趣的影響

本研究針對本年度採用適性測驗、案例教學課後輔導等創新教學的班級學生，分別在期初(第 2 週)及期末(第 16 週)進行學習興趣問卷調查，經由成對樣本 t 檢定，期分析結果如表 8 所示。經由表 8 的分析後發現，本年度修課學生在創新教學實驗前的平均期末 ERP 學習興趣為 4.242，顯著高於期初 ERP 學習興趣的 3.824，顯示本教學實踐研究的創新教學實驗，對學生的 ERP 學習興趣有正向的幫助與影響，因此本研究假設 H4 成立。

表 8 創新教學實驗前後的學生 ERP 學習興趣差異分析表

實務流程案例參與度	人數	學習興趣	標準差	t 值	P 值
創新教學實驗前(學期初)	52	3.824	0.445	-7.212	0.000 ***
創新教學實驗後(學期末)	52	4.242	0.510		

(六) 測驗回饋燈號對學生學習自我調節的影響

本研究在課程進行中，會將每次同學測驗結果，立即公布於學生的教學系統上，讓同學能藉由成績燈號，來刺激同學的自我察覺、自我反思，並藉由自己的成績表現燈號，與全班其他同學的表現燈號進行內在的比較反應，經由燈號可以看到，學生整體的學習表現，課程越到後期，隨然課程難度相對較高，但是學生的學習成績表現卻反而越來越好，並且學習表現也相對穩定，如圖 9。經由學生訪談，學生普遍認為成績燈號，很容易察覺自己的表現與班上多數同學的差異，程度好的同學傾向更努力維持藍燈，而曾獲得紅燈及橘燈的同學則傾向要擺脫成績不好的燈號，避免自己成為班上少數紅橘燈的學生，因而也會增加考試的準備與課程的投入程度。



圖 9 刺激學生啟動自我調節改善自我學習策略的測驗後回饋燈號

## 六、建議與省思(Recommendations and Reflections)

綜合研究結果，本研究的成果與結論簡述如下：

- (一) 本研究目前已經完成了 ERP 企業實務案例教材，配合認證考試教材第 3 單元~第 8 單元內容，共編製完成 18 個實務案例流程操作教材，讓學生可以在學習 ERP 知識理論的同時，也能連結實務流程操作的概念，讓理論與實務得以連結，並促進學生的學習表現。
- (二) 實務案例課後輔導的學生課程參與度對於學生學習成效能產生正向影響：藉由實務案例課後輔導實施，的確幫助學生將知識理論與實務操作進行了很好的連結，因此 ERP 課程授課老師，可以考慮在課程中增加更多的 ERP 系統實務問題的解決與流程操作案例，讓學生可以藉由做中學，而能加深課程知識的印象及提升學習表現。
- (三) 測驗回饋燈號對學生學習自我調節有正向幫助：經由回饋燈號實施，讓原本學生考試後，從看到老師公布一堆密密麻麻沒感覺的測驗分數，到想積極擺脫紅橘燈號，朝向藍綠燈號努力的現象，因此授課老師可以善用測驗後的燈號回饋，來啟動學生自我調節的開關，並自主改善學習策略，以提升學生學習成效。
- (四) 透過適性測驗與實務案例教學法融入 ERP 課程教學後，可提升學生的 ERP 學期成績、ERP 認證成績、ERP 證照通過率、ERP 學習興趣。經由學生訪談與學生回饋也發現，學生對於 ERP 課程的學習興趣，會經由實務案例的操作，而覺得課程有趣，並能提升學生學習興趣，同時因為本課程融入了多種科技輔助教學，因此對於學生學習成效都能提供相當好的助益。
  - 【推論】本研究之創新教學策略，以 ARCS 動機理論為基礎，能有效激發學生學習動機與學習興趣，進而提升學習成效。
  - 【建議】ERP 及相關證照輔導課程可參考本研究採用的教學策略，以提升學生學習興趣與學習成效。
- (五) 本研究經由 ERP 教學實踐課程的進行，自願報名參加期末 ERP 專業證照認證考試的學生人數及通過率，皆較往年提升。
  - 【推論】因適性測驗採因材施教策略，學生能取得適合自己能力的試題作答，因此能減少挫折，進而提升 ERP 學習自信與興趣。
  - 【建議】ERP 及相關證照輔導課程可參考本研究採用的教學策略，以提升學生學習興趣與學習成效。

經由本教學實踐課程的研究執行，本研究產生三項教學省思：

- (一) 教學的目的不只是教師將知識講授給學生學習而已，更重要的是要依據學生特性，適當提供更適合學生的教學策略，才能引發學生學習興趣、提升學習成效。
- (二) 測驗的目的，不應只用來評量學生的學習成果及給予學生一個測驗成績，太難的測驗會讓學生失去學習自信及學習興趣，因而善用適性測驗，不僅能支持原有的測驗或棟，更能提升學生學習興趣與學習成效。
- (三) 教師應在學生學習過程中，提供有用的學習回饋促進學生在學習過程中的自我監控、自我察覺、自我調整，本研究藉由成績燈號，在刺激學生自我調節方面有很好的效果，未來值得針對測驗回饋及成績燈號對學習成效的影響進行深入研究。

## 參考文獻

### 中文部分

1. 古松民，2001，線上適性測驗系統，資訊與教育雜誌雙月刊，第八十四期：61-69。
2. 中華民國經濟部(2020)，2020 中小企業白皮書。台北：經濟部中小企業處，19。
3. 余民寧，1991，試題反應理論的介紹（一）－測驗理論的發展趨勢，研習資訊，第八卷·第六期：13-18 頁。
4. 余民寧，1993，試題反應理論的介紹（十二）－測驗理論的發展趨勢，研習資訊，第十卷·第五期：5-9 頁。
5. 余民寧，2017，教育測驗與評量---成就測驗與教學評量，台北市：心理出版社。
6. 吳清山、林天佑，1996，建構教學。教育資料與研究雙月刊，第十三期：75 頁。
7. 周倩，1998，電腦輔助測驗與評量－發展趨勢與研究方法，第十四屆科學教育研討會論文集，國立高雄師範大學。
8. 周文正，1998，「WWW 上電腦輔助測驗系統之研製」，第七屆電腦輔助教學研討會。
9. 林璟豐，2001，全球資訊網測驗題型之研究，國立師範大學工業科技教育研究所未出版碩士論文。
10. 林寶山，2003，實用教學原理，台北市：心理出版社。
11. 姚友雅、黃蕙欣，2013，多元評量實施之理論與實務——以健康教育為
12. 陳英豪、吳裕益，1982，測驗的編制與應用，台北：偉文出版社。
13. 陳年興、王逸洪，2006，網路重要觀念與小組同步合作學習模式探討，教育研究月刊，第一百二十五期：74-92 頁。
14. 陳麗紅，2010，資訊科技融入社會科教學學習成效之研究，屏東大學國民教育研究所未出版碩士論文。
15. 黃筱茹、溫嫩純，2009，科學寫作學習興趣量表的發展研究。科學教育研究與發展季刊，第五十五期：1-20 頁。
16. 張春興，2013，教育心理學—三化取向的理論與實踐，東華出版社。
17. 鄭采玉，2008，國小學生社會領域學習動機與學習滿意度關係之研究，屏東教育大學未出版之碩士論文。
18. 鄭淑真、潘逸峻、鄭宇翔，2012，科技與工程教育期刊，第四十五卷·第二期：p13-18 頁。
19. 薛慶友、傅潔琳，2015，『數位學習平台的應用特色與評析』，臺灣教育評論月刊，第四卷·第四期：77-84 頁。

### 英文部份

1. Alessi, S.M. and Trollip, S.R. (1991), *Computer-Based Instruction: Methods and Development*, Englewood Cliffs. N. J.: Prentice-Hall, 2<sup>nd</sup>.
2. Carchiolo, V., Longheu, A., Malgeri, M. and Mangioni, G. (2007), "A Model for a Web-based Learning System" *Information Systems Frontiers*, 9:2-3, pp: 267-282.
3. Costa, Paul T., and Robert R. McCrae. (1992). "Four ways five factors are basic." *Personality and Individual Differences*, 13.6, 653-665.

4. DeLone, William H., and Ephraim R. McLean. (1992). "Information Systems success: The Quest for the Dependent Variable." *Information systems Research*, 3:1, 60-95.
5. Fujita-Stank, P. J. and Thompson, J. A. (1994). *The Effects of Motivation and Classroom Environment on the Satisfaction of Noncredit Continuing Education Student*, Retrieved Apr 21, 2019 from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED373646.pdf>.
6. Goldberg, David Theo. (1993). *Racist culture*. Cambridge, MA: Blackwell Publishers.
7. Pintrich, Paul R. "Understanding Self-regulated Learning. (1995). "New Directions for Teaching and Learning, 63, 3-12.
8. Pintrich, Paul R. (2000). "Multiple Goals, Multiple Pathways: The role of goal orientation in learning and achievement." *Journal of Educational psychology*, 92:3, 544.
9. Rosenberg, M. J. (2001), *E-Learning: Strategies for Delivering Knowledge in the Digital Age*, AcGraw-Hill.

### 附件(Appendix) (請勿超過 10 頁)

與本研究計畫相關之研究成果資料，可補充於附件，如學生評量工具、訪談問題等等。