

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：PHA1110245

學門專案分類/Division：人文藝術及設計

計畫年度：☒111 年度一年期 ☐110 年度多年期

執行期間/Funding Period：2022.08.01 – 2023.07.31

調查知識管理系統於遊戲專題課程對學生學習成效之影響/
Investigating the effect of knowledge management system on students' learning outcome in
game project course
物件導向程式設計/Object Oriented Programming

計畫主持人(Principal Investigator)：黃永銘

協同主持人(Co-Principal Investigator)：

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：南臺科技大學多媒體與電腦娛樂科學系

成果報告公開日期：☒立即公開 ☐延後公開（統一於 2025 年 7 月 31 日公開）

繳交報告日期(Report Submission Date)：2023 年 7 月 28 日

調查知識管理系統於遊戲專題課程對學生學習成效之影響

Investigating the effect of knowledge management system on students' learning outcome in game project course

1. 本文

(1). 研究動機與目的

近年來，數位遊戲已成為人們最重要的娛樂活動，因為它可以帶來身歷其境的體驗，進而持續吸引眾多玩家遊玩遊戲。台灣的遊戲人口數在 2018 年已高達 1450 萬人，成長率達到 2017 年的數倍(周之鼎，2018)。這顯示台灣遊戲市場持續擴大，幾乎每兩個人就有一人玩數位遊戲。根據 2021 年台灣玩家行為調查，台灣的遊戲人口約 1,500 萬人，平均每 10 人中就有 6.4 人玩過數位遊戲，其中大部分玩家同時涉獵電腦遊戲和手機遊戲(蓋子™，2022)。然後，研究機構預估全球遊戲市場在 2019 至 2024 年將以 8.7% 的年均成長率迅速發展，預計於 2023 年達到 2,000 億美元營收，其中台灣玩家的消費力驚人，位居全球第六(KOL Radar，2022)。換言之，台灣遊戲產業具有相當不錯的發展前景。綜合上述，隨著科技進步，數位遊戲不斷演進，從傳統的電腦遊戲到手機遊戲，已成為熱門娛樂產業，深受社會大眾喜愛。

因應數位遊戲產業的蓬勃發展，各大專院校積極發展相關科系，其中南臺科技大學多媒體與電腦娛樂科學系(簡稱南臺多樂系)則為專業的遊戲人才培育科系。具體來說，南臺多樂系被譽為國內首屈一指的專業遊戲人才培育科系，其教師擁有多元專長，涵蓋遊戲美術設計、遊戲程式設計、3D 動畫設計以及視覺特效等領域，並在歷年各項競賽中屢獲佳績。舉例來說，南臺多樂系在 2020 年放視大賞中，由孫志誠主任和謝承勳講師指導的作品《蔓不生長》獲得「遊戲類-行動遊戲創作組金獎」及「PC 遊戲創作組優選」；楊政達副教授指導的作品《Mx.Steal》榮獲「遊戲類-PC 遊戲創作組優選」及「網銀國際特別獎」等大獎。然後，在 2021 年放視大賞中，黃永銘教授指導的作品《亞路塔》獲得「PC 遊戲-金獎」及「宇峻奧汀特別獎」(Jisho，2021)，同樣由黃永銘教授指導的作品《AR 動畫機》也榮獲李國鼎科普特別獎(CDNS B，2021)。由此可知，南臺多樂系在臺灣遊戲產業的人才培育上取得卓越成果，成為重要的遊戲人才搖籃。

雖然南臺多樂系在遊戲人才培育方面表現優異，但其歷年優秀組別所積累的專業知識卻難以得到保留，使得新進學生不得不重新嘗試，重複建立知識的過程。具體而言，多樂系學生從大一開始努力練習，加入實驗室鍛鍊各種專業技能，到大四完成一款優秀的遊戲作品並獲得競賽肯定後，就即將畢業投入職場。然而，他們這四年累積的專業知識和開發經驗，卻未能傳承給後進學弟妹，無法協助他們避免常見錯誤，以及改善遊戲開發過程中的挫折感。換言之，雖然南臺多樂系在遊戲人才培育方面十分傑出，但在專業知識的留存與管理上有待努力。然而，在組織中實施知識管理卻面臨著困難，因為知識的特性與人性相關，導致知識難以有效管理(意藍資訊，2021)。舉例來說，由於專業知識是個人競爭優勢的表現，大多數人並不願意分享他們的經驗，這導致知識無法被共享。此外，專業知識容易消失，一旦組織成員離開或忘記，這些寶貴的知識可能就會慢慢流失，組織需要重新建立這些知識來保持競爭力。例如，當學生畢業後，他們的開發經驗可能隨之消失，新進的學生必須再次經歷試驗與錯誤的過程，重新建立知識。因此，人的行為使得知識管理面臨挑戰，讓歷年優秀學生組別累積的知識無法保留，導致新學生必須重新摸索，進而影響他們的學習成效。

綜合上述，本計畫之研究目的為導入「知識管理」於「物件導向程式設計課程」，讓學生

可以學習歷年優秀作品包含的知識和技術，並進一步調查知識管理對於學生的知覺學習成效與學業成績之影響。具體來說，南臺多樂系過去的專題作品均有出色的表現，然而前輩們的專業知識並未有效保存下來。這導致新生在開始他們的遊戲製作時，必須重新學習並掌握相關知識和技術，進一步降低了他們的學習成效。例如，一位多樂系的學生可能花了四年的時間累積專業知識和經驗，但這些知識和經驗在他畢業後可能就會消失，使得新一代的學生需要重新走過同樣的學習路徑，從頭開始試錯以及累積知識的過程。這使得南臺多樂系的學生無法有大幅度的進步。然而，在知識經濟的時代，知識被視為最有價值的資源，因為只有有效運用知識才能使其創造更大的價值。因此，本計畫將「知識管理」導入於「物件導向程式設計課程」中，讓學生在製作遊戲的過程中，使用知識管理來獲取歷年優秀學長姐的知識和經驗，並從中學習他們的設計思維和製作技術，進而提升他們在遊戲製作的能力，並進一步調查知識管理系統對於學生的知覺學習成效與學業成績之影響。

(2). 研究問題

本研究探討導入知識管理於物件導向程式設計課程中，對於學生的知覺學習成效和學業成績之影響。其中本計畫列出下列兩項主要探討的研究問題。

- (1). 知識管理導入物件導向程式設計課程對學生的知覺學習成效之影響
- (2). 知識管理導入物件導向程式設計課程對學生的學業成績之影響

(3). 文獻探討

A. 知識管理

知識管理(Knowledge Management, 知識管理)是指經由創造知識、獲取知識以及使用知識等過程的活動(Bassi, 1997)。具體而言，知識管理是組織為創造價值和達成目標，所使用的管理策略，在適當的時機運用資訊科技來蒐集知識，並藉由知識的分享與應用來擴大效益，使得組織成員能在工作中做出正確的決策，進而提升整體組織的競爭力(吳清山和黃旭鈞, 2000; 鄭崇趁, 2006; 鄭芳枝, 2009)。換言之，知識管理就是把組織成員腦中的知識，透過文字、聲音或影片等方式保存下來，長久下來，這些知識便成為一個資料庫，讓組織成員在有需要的時候，可以到裡面搜尋相似問題的解決方案(羅健銘, 2014; 鄭景鴻, 2018; 劉榮添, 2019)。羅健銘(2014)調查多間公司對導入知識管理系統的想法，並在彙整訪談結果後，列出以下 5 點建議：(1)知識內容需有專人負責更新，以便保持即時性與有效性；(2)知識品質須經過標準流程的審核，並有統一的分類方式；(3)請員工將知識管理納入工作排程；(4)管理階層要帶領員工從事知識管理；(5)建立誘因機制，讓員工願意主動從事知識管理行為。綜合上述，本計畫彙整上述研究者在導入知識管理後的相關建議，並將其納入之後在設計與導入知識管理於物件導向程式設計課程中的參考依據。

B. 資訊品質

資訊品質在衡量數位學習成功方面扮演著重要的角色。DeLone and Mclean (1992)認為資訊品質是使用者所使用的資訊系統產生的輸出。換言之，資訊品質是學生對數位學習所提供的有價值內容的判斷程度(Adeyinka, & Mutula, 2010)。這與學生的明確需求有關，因為高品質的資訊通常是學生使用線上學習資源的主要動力來源(Alsabawy, Cater-Steel, & Soar, 2016)。舉例來說，Saeed and Abdinnour-Helm (2008)指出低品質的資訊內容可能對學生的工作績效造成

負面影響，進而影響他們對系統有用性的感覺。相反地，高品質的資訊內容能夠幫助學生做出更好的決策，提升他們的工作績效，並使他們認識到系統的有用性。因此，提供高品質的資訊對於數位學習成功至關重要，這不僅能增強學生對數位學習的認同，也能提升他們的工作表現。然後，Lwoga (2014)指出學生認為數位學習系統提供即時、更新、可靠、易讀且格式良好的課程內容時，他們會認為線上課程對學習有幫助。類似的，Salima, Alfansia, Anggarawatia, Saputraa and Afandya (2021)指出大學官網上的資訊品質影響學生的滿意度，而為了提升學生的滿意度，大學官網上必須提供高品質的資訊內容，而這些資訊必須包含以下特徵：完整性、易於理解，展示格式，相關性以及即時性。因此，本計畫依據上述文獻回顧，提出了資訊品質的四項特徵，分別是完整性、即時性、相關性、表達性等，作為資訊品質的四項子構面。

C. 學業自我效能

學術自我效能是影響學生的學習成效和學業成績的關鍵因素。學術自我效能是指學生對於自身能夠成功完成學術任務、掌握學習材料和取得學業成就的自信程度(Bandura, 1997; Schunk, & Ertmer, 2000)。換言之，學術自我效能反映了學生對於完成學業的自信心，而這股自信將影響他們在學習上所投入的努力程度和持久性。具體來說，高自我效能的學生傾向將失敗歸因於嘗試不足，而非能力不足，相反的，低自我效能的學生則傾向將失敗歸因於自身能力的不足(Kurbanoglu, & Akim, 2010)。舉例來說，低自我效能的學生更容易因為恐懼、避免和拖延，進而放棄他們的任務，但是高自我效能的學生更傾向運用自身的能力來解決複雜的問題，並在過程中保持耐心、付出更多努力，持續克服挑戰。然後，Alyami, Melyani, Al Johani, Ullah, Alyami and Sundram (2017) 對 214 名大學生進行了一項研究，並發現學術自我效能對他們的學業成績有正向且顯著的影響。類似的，Liaw (2008)指出高自我效能的學生在數位學習環境中的學習表現會提升，並且能夠更好地保持學習行為，因為他們對學習環境保持著積極的態度，並相信自己能夠克服困難，取得好的學習表現。由此可知，學術自我效能在學生的學習態度上扮演著關鍵角色影響他們的學習成效和學業成績。

D. 知覺有用性與知覺滿意度

動機是影響學生在數位學習表現的關鍵。Sharma, Dick, Chin and Land (2007)指出為了建立有效的數位學習環境，動機扮演著相當重要的角色。我們從動機的角度深入探討，Liaw and Huang (2003)認為動機反映了學生相信使用特定系統能夠提升他們的工作績效的信心程度，其中這邊的動機分為內在動機和外在動機。內在動機是學生對學習過程的滿意度，而外在動機則與學習系統的有用性有關。知覺滿意度是一個重要的衡量指標，它反映了學生對數位學習系統的接受度和使用舒適度(Shue, & Wang, 2008)。Liaw and Huang (2013)進一步指出，滿意度是由一系列情感互動累積而成的，對系統的滿意度越高，學生使用該系統的意願就越強烈。另一方面，知覺有用性反映了學生對數位學習系統能夠提升自身工作績效的信心程度(Hua, Y., Ramayah, Ping, & Jun-Hwa, 2017; Seddon, 1997)。換言之，如果系統能夠協助使用者完成任務，並提升他們的工作績效，那麼他們會覺得這個系統是有用的(Chen, Jubilado, Capistrano, & Yen, 2015)。綜合上述，本計畫依據上述文獻回顧，提出以內在動機和外在動機作為中介變數，來探討知識管理導入遊戲專題課程，對學生的知覺學習成效和學業成績之影響。

E. 知覺學習成效

知覺學習成效被認為是衡量學生使用數位學習表現的關鍵因素。具體來說，數位學習的環境正在被逐漸完善，但傳統的測量方式無法評估學生於數位學習環境中的表現，因此教師

必須思考符合數位學習環的測量方式(Blicker, 2005)。在這樣的背景下，衡量線上課程品質的一個重要標準，便是評估學生的知覺學習成效。知覺學習成效被定義為學習成果的實現程度(Blicker, 2005)。換言之，知覺學習成效是指學生在完成學習過程後，預期自己能夠理解、掌握的知識，以及可以展示技能的程度。具體來說，學生完成學習活動後，他們可以通過衡量學習成效來了解自身的學習狀況，同時作為教師改進教學方式的依據(Guay, Ratelle, & Chanal, 2008)。然後，Ziliukas and Katiliute (2015)指出教學方式從以教師為中心轉變為以學生為中心，而學習成效則變成是調查學生學習表現的重要指標。因此，了解影響知覺學習成效的預測因素，不僅能幫助學生了解自身的學習情況，更能幫助他們提升實際的學業成績。

(4). 教學設計與規劃

A. 教學方法

本計畫導入知識管理於物件導向程式設計課程之中，並藉由教師授課策略與知識管理策略的搭配來提升學生的遊戲製作知識與能力，以下為各教學方法的敘述：

- 教師授課策略(修改自張明文、葉國良、何萬良、蔡逸舟、許福元、戴建耘，2022)：
 1. 示例教學：教師透過實際範例展示程式碼的運作，並以口頭解說說明程式碼的意義，以加深學生對程式碼的理解與印象。
 2. 隨堂練習：教師在每堂課結束前提供練習題目，並先示範解答一個題目，隨後要求學生自行解決其他題目，藉此讓他們實際應用所學的知識，加深對學習內容的印象。
 3. 成效檢視：教師在期中和期末作業時要求學生使用所學內容創作一款遊戲，並進行報告和展示，讓學生在解決問題的過程中內化所學知識，並將其實際應用於實作中。
- 知識管理策略：
 1. 教師每週都會指定兩篇文章給學生閱讀。每篇文章的閱讀時間為十分鐘，而每週的文章主題不同，涵蓋了遊戲企劃、遊戲程式、遊戲美術和遊戲解析等各個方面。總計學生需要閱讀八篇文章，以增加他們對遊戲設計相關領域的認識，而教師透過這樣的教學安排，讓學生能夠穩定地接觸到不同領域的文章，進一步加深他們對遊戲設計領域的了解。

B. 課程進度安排與教學場域

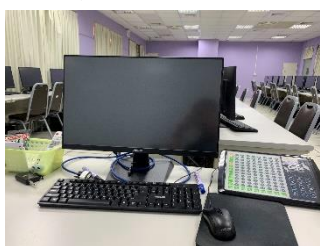
表 1 是本計畫規劃的 18 週課程大綱，其中本計畫透過教師授課與知識管理策略的搭配，藉此提升學生的遊戲製作知識與能力。

表1. 18 週課程安排

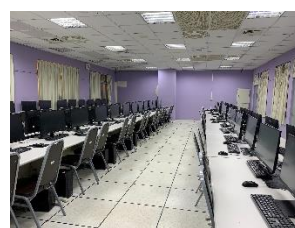
週次	上課內容	教學策略
1	Unity 座標移動、平滑移動	示例教學+隨堂練習
2	Unity 物理移動、攝影機移動	
3	Unity 攝影機跟隨、Collision 偵測、Trigger 偵測	
4	子彈移動、發射與摧毀	

週次	上課內容	教學策略
5	類別	
6	結構有初始值(建構子)	
7	武器類別	
8	介面與結構應用	
9	期中作業—2D 遊戲報告(1)	成效檢視
10	期中作業—2D 遊戲報告(2)	
11	鏈結串列	示例教學+隨堂練習
12	繼承	
13	泛型之鍊結串	示例教學+隨堂練習+知識管理策略
14	委派之傳統做法、委派	
15	獨體	
16	工廠模式	
17	期末作業—2D 遊戲報告(1)	成效檢視
18	期末作業—2D 遊戲報告(2)	

本計畫的教學場域是電腦教室，其中教師座位配有一台電腦和廣播系統，以便進行教學和示範，而每位學生座位則有一台電腦，供他們在課堂上進行學習和實作，如圖 1 所示。



(a)教師座位



(b)學生座位

圖1. 電腦教室

C. 學習成效評估工具

本計畫的學習成效評估方式，分別有隨堂練習、期中作業、期末作業，以下為各作業之敘述：

- 隨堂練習：學生以個人方式練習物件導向和設計模式之相關語法和概念。
- 期中作業：學生以個人方式完成一款 2D 遊戲製作，並需要上台分享成果。
- 期末作業：學生以個人方式完成一款含有物件導向或設計模式技巧的 2D 遊戲製作，

並需要上台分享成果。

(5). 研究設計與執行方法

A. 研究對象與場域

本計畫的研究對象來自南臺多樂系的學生，其中該科系有開設物件導向程式設計課程，此課程會讓學生以物件導向或設計模式技巧來製作一款遊戲，因此本計畫選定此課程作為研究的場域。另一方面，此課程的學生為大學部二年級組成，修課人數平均約 50 人，因此本計畫的研究對象將以 50 名大二學生作為此次的研究對象。

B. 研究方法與工具

本計畫的研究方法為問卷調查法，其中本計畫為了調查知識管理背景下，學生的知覺學習成效與學業成績，因此根據文獻探討的基礎，發展出以下研究模型，如圖 2 所示。學業自我效能與資訊品質是影響學生知覺學習成效與學業成績的關鍵因素，因此本計畫通過這兩項關鍵因素，檢驗學生在遊戲設計課程中使用知識管理，對於他們的知覺學習成效與學業成績之影響。該研究模型包含九個假設，如下所示：

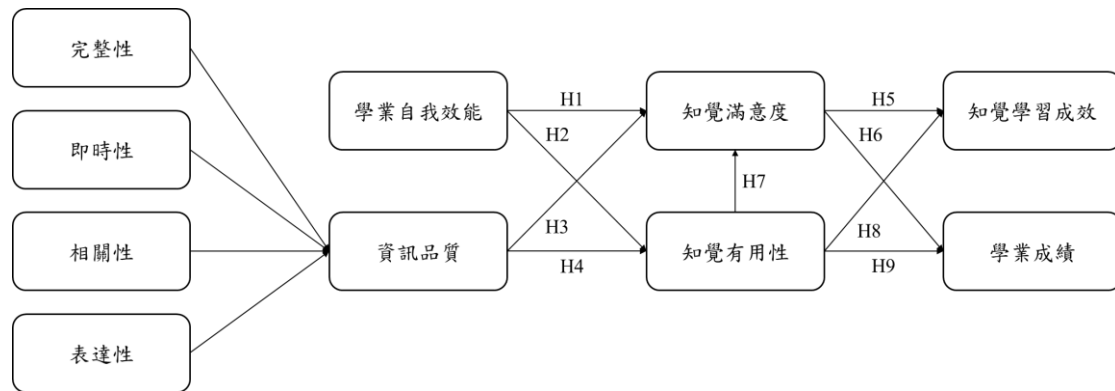


圖2. 研究模型

學業自我效能與資訊品質已確定是影響知覺滿意度與知覺有用的決定因素(Saeed, & Abdinnour-Helm, 2008; Liaw, & Huang, 2013; Aldhahi, Alqahtani, Baattaiah, & Al-Mohammed, 2021; Salima et al., 2021)。在數位學習環境中，有學者認為學業自我效能決定了學生使用數位學習的能力，以及面對困難的信心程度(Hampton, Culp-Roche, Hensley, Wilson, & Otts, 2020; Huang, Yin, Jin, & Wang, 2022)。具體來說，自我效能是個體對自身完成特定任務的信心程度，有學者指出學生具有較高的自我效能，他們就能自行解決大多的學習任務(Bandura, 1997; Schunk, & Ertmer, 2000)。舉例來說，當學生有信心使用數位學習來完成學習任務時，就算面對困難的問題，他們也能堅持下去並找到解決辦法，進而成功解決問題。換言之，學業自我效能是影響學生對數位學習的知覺滿意度與知覺有用性的看法的內部決定因素(Liaw, 2008; Du, Liang, Zhang, & Wang, 2023)。另一方面，資訊品質經常被視為衡量數位學習成功的決定因素。Saeed and Abdinnour-Helm (2008)指出數位學習如果提供低品質的資訊，可能會對學生的工作績效產生負面影響，進而改變他對系統有用性的看法。相反的，如果數位學習提供高品質的資訊給使用者，則他會認為此系統是有用的，因為它可以幫助使用者做出更好的決策，提升他的工作績效。類似的，Lwoga (2014)指出當學生認為數位學習系統提供準確、更新、可靠、易讀且格式良好的課程內容時，他們會認為線上課程能夠有效幫助他們的學習。換言之，資訊品質的高低是影響學生對數位學習的知覺滿意度與知覺有用性的看法的外部決定因素

(Seddon, & Kiew, 1996; Salima et al., 2021)。因此，根據上述文獻的基礎下，提出四項假設如下：

H1. 學業自我效能正向地影響知覺滿意度

H2. 學業自我效能正向地影響知覺有用性

H3. 資訊品質正向地影響知覺滿意度

H4. 資訊品質正向地影響知覺有用性

同樣的，知覺滿意度與知覺有用性是影響知覺學習成效與學業成績的決定因素(Lee, & Lee, 2008; Wong, Hui, & Kong 2023)。Liaw and Huang (2003)指出動機可以被定義為個體相信使用特定系統會提升他工作表現的信心程度。具體來說，動機可以分成兩個部分，分別是內在動機與外在動機，其中內在動機是個體對系統的享受或滿足的感覺，而外在動機則是個體對系統的有用性的感覺。Lee and Lee (2008)指出學生的知覺滿意度正向顯著影響知覺學習成效，因為當學生使用數位學習進行學習時，如果他們滿意這次的學習，他們便會預期自己可以學得更好。類似的，Wong et al. (2023)發現知覺有用性會影響知覺學習成效，因為當學生對系統保持正向的看法，那他們就會投入於系統的學習過程中，進而使他們獲得更好的學習表現。因此，根據上述文獻的基礎下，提出五項假設如下：

H5. 知覺滿意度正向地影響知覺學習成效

H6. 知覺滿意度正向地影響學業成績

H7. 知覺有用性正向地影響知覺滿意度

H8. 知覺有用性正向地影響知覺學習成效

H9. 知覺有用性正向地影響學業成績

圖 3 是本計畫建立的知識管理網站(以下簡稱知識管理-Web)，其中本計畫邀請南臺多樂系的畢業學長姐將自身專業知識與技術，以及專案執行的相關經驗，以網路文章的形式保存下來，提供後面的學弟妹學習。具體來說，知識管理-Web 是由一群經驗豐富的遊戲程式設計師、遊戲企劃師以及遊戲美術設計師等專業人士組成，他們不僅在遊戲設計領域擁有豐富的經驗，並且還獲得了多項國內知名獎項的肯定。然後，知識管理-Web 所傳承的遊戲設計知識，以遊戲程式、遊戲企劃、遊戲美術以及遊戲機制等方面為主，從基礎知識到進階的技術應用，讓後面的學弟妹可以從中學習專業的知識與技術，改善遊戲開發過程的挫折感。

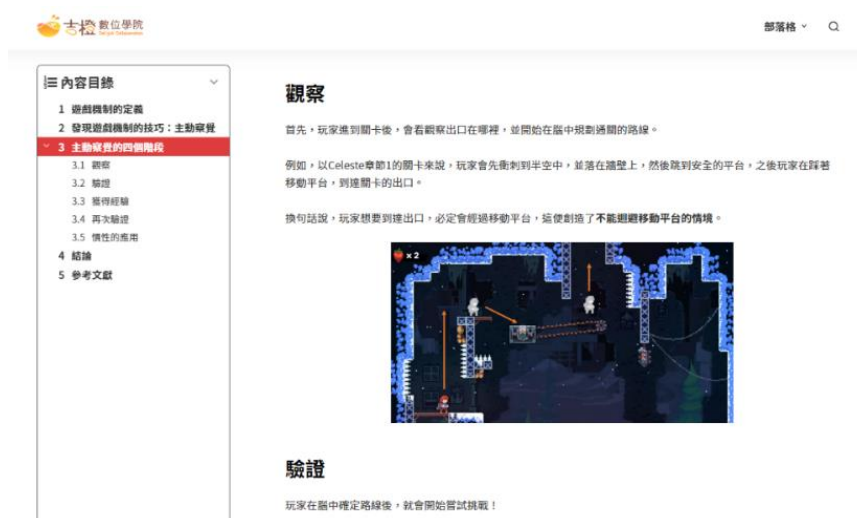


圖3. 知識管理-Web

C. 實驗流程

本計畫規劃五週的實驗流程，並於第十三週開始進行實驗。具體來說，本計畫在實驗的前四週，每週會請學生閱讀兩篇的指定文章，每次閱讀時間是十分鐘，而每週閱讀的文章主題不同，順序分別是從遊戲企劃、遊戲程式、遊戲美術到遊戲解析等主題，總計閱讀八篇文章，如表 2 所示。然後，最後一週則是請學生填寫研究問卷，藉此調查學生使用知識管理是否能夠對他們的知覺學習成效與學業成績產生影響。

表2. 實驗用指定文章

文章類別	文章名稱
遊戲企劃	所謂遊戲企劃，遊戲企劃的工作內容與想像中的有什麼差異？ 遊戲設計流程混亂？使用流程圖整理你的遊戲設計邏輯！
遊戲程式	如何使用 Unity Tilemap 快速排列 2D 遊戲關卡 使用 Unity Cinemachine 快速實現遊戲中的鏡頭跟隨功能
遊戲美術	遊戲畫風教戰手冊！3 分鐘了解各式畫風 空氣透視是什麼？運用空氣透視增添遊戲畫面的層次感
遊戲解析	淺談《Celeste》的教學引導設計與機制設計 一種引導玩家發現遊戲機制的技巧：主動察覺

(6). 教學暨研究成果

A. 研究成果

本計畫的研究對象為南臺科技大學多媒體與電腦娛樂科學系的修課學生，課程名稱為「物件導向程式設計」。表 3 是本計畫的受測者的人口統計特徵，其中本計畫一共有 42 位受測者，分別有 31 位男性和 11 位女性。具體來說，大多受測者的專長為遊戲程式(50%)，其餘則是遊戲企劃(21.4%)和遊戲美術(16.7%)。然後，大部分的受測者皆有閱讀線上教學文章的經驗(76.2%)，並且都曾閱讀指定文章外的線上教學文章(83.3%)。最後，大部分受測者的學業成績為 100~80 分(38.1%)以及 79~70 分(38.1%)，其餘則是 69~60 分(21.4%)。

表3. 受測者的人口統計特徵

項目	類別	數量	%
性別	男	31	73.8
	女	11	26.2
專長	遊戲程式	21	50.0
	遊戲企劃	9	21.4
	遊戲美術	7	16.7
	其他	5	11.9
在本次實驗前，您是否曾閱讀「遊戲製作」領域的線上教學文章？	是	32	76.2
	否	10	23.8
您是否曾閱讀指定文章外的線上教學文章？	是	35	83.3
	否	7	16.7

學生學業成績	100~80	16	38.1
	79~70	16	38.1
	69~60	9	21.4
	59~50	1	2.4
	49~1	0	0

本計畫藉由因素負荷量、測量信度、收斂效度與區別效度來檢驗評估研究模型。首先，每個構面的題項因素負荷量的值須大於 0.60 才能代表此問項具備良好的可靠性(Hair, Ringle & Sarstedt, 2011)。然後，信度分析通常使用 Cronbach's α 與組合信度(Composite Reliability, CR)進行評估，Cronbach's α 其數值應大於 0.6，組合信度其數值則應大於 0.7(Hair, Black & Babin, 2006)。收斂效度的部分，本研究則是藉由平均變異萃取量(Average variance extracted, AVE)進行檢驗，Bagozzi and Yi (1988)認為題項若要具備可接受性，其 AVE 數值須大於 0.5。最後，區別效度的衡量，Fornell and Larcker (1981)則是指出構面兩者之間的相關係數須小於任一構面的 AVE 之平方根。綜上所述，表 4、表 5 的數值皆有符合上述的標準值，因此本研究的研究量表具備可靠度與可信度。

表4. 測量模型的项目負荷量

構面	Items	Loading	Cronbach's α	CR	AVE
學業自我效能	ASE01	0.91	0.93	0.94	0.77
	ASE02	0.86			
	ASE03	0.88			
	ASE04	0.90			
	ASE05	0.85			
資訊品質 (二階)	Completeness	0.912	0.97	0.97	0.69
	Timeliness	0.964			
	Relevancy	0.954			
	Representational	0.963			
完整性	C01	0.82	0.88	0.91	0.73
	C03	0.86			
	C04	0.88			
	C05	0.85			
	T01	0.80			
即時性	T02	0.92	0.92	0.94	0.77
	T03	0.89			
	T04	0.92			
	T05	0.85			
相關性	R01	0.88	0.89	0.92	0.75
	R02	0.88			
	R03	0.89			
	R04	0.82			

表達性	RE01	0.92			
	RE02	0.92	0.92	0.94	0.81
	RE03	0.96			
	RE04	0.78			
知覺滿意度	PSA01	0.90			
	PSA02	0.89	0.88	0.92	0.73
	PSA04	0.79			
	PSA05	0.84			
知覺有用性	PUS01	0.88			
	PUS02	0.79			
	PUS03	0.88	0.92	0.94	0.77
	PUS04	0.92			
知覺學習成效	PUS05	0.91			
	PLE01	0.91			
	PLE02	0.89			
	PLE03	0.91	0.94	0.96	0.82
學業學成	PLE04	0.94			
	PLE05	0.86			
	AP01	1.00	1.00	1.00	1.00

表5. 測量模型的區別效度

	AP	ASE	C	RE	PLE	PSA	PUS	R	T
AP	1.00								
ASE	0.22	0.88							
C	0.13	0.73	0.85						
RE	0.25	0.80	0.85	0.90					
PLE	0.18	0.74	0.55	0.74	0.90				
PSA	0.35	0.76	0.67	0.85	0.85	0.86			
PUS	0.23	0.75	0.64	0.81	0.89	0.91	0.88		
R	0.29	0.79	0.84	0.89	0.73	0.88	0.84	0.87	
T	0.20	0.80	0.82	0.91	0.82	0.89	0.89	0.89	0.88

本計畫利用結構模型並依據 R^2 值及路徑係數來檢驗研究假說(Chin, & Newsted, 1999)。 R^2 為解釋力，表示使用自變項來預測依變項時的關聯程度，其中它可以用於判斷模型的解釋能力。路徑係數為標準化迴歸係數，表示自變項與依變項之間關係的強度，其中它可用於檢驗模型路徑的顯著性。圖 4 是結構模型的結果，其中知覺滿意度的解釋力佔 86%、知覺有用性佔 73%、知覺學習成效佔 79%、學業成績佔 17%。圖 4 顯示本計畫提出的八個假說的路徑係數及顯著性，其中有六項假說成立，而其餘三項不成立。

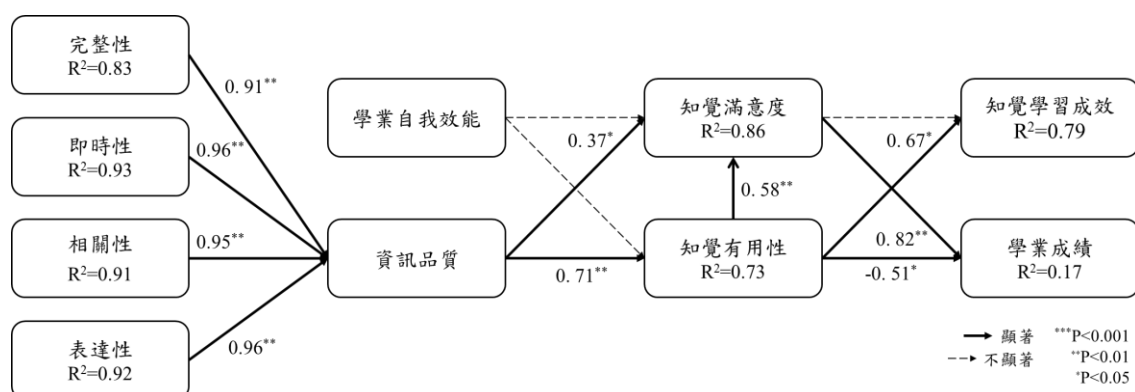


圖4. 路徑分析圖

表 6 是本模型的變項影響分析表，其中此表總結構面間的直接、間接及總體影響，而它可以用於協助本計畫探討知覺學習成效與學業成績之影響因素。由表 6 的結果可得知，知覺有用性是影響知覺學習成效的決定因素，而知覺有用性的主要影響因素則是資訊品質；知覺滿意度是影響學業成績的決定因素，而知覺滿意度的主要影響因素也是資訊品質。另一方面，資訊品質比學業自我效能更顯著影響知覺學習成效。此外，知覺有用性負向顯著影響學業成績。

表6. 變項影響分析表

依變項	自變項	直接影響	間接影響	總影響
學業成績	知覺滿意度	0.82	-	0.82
	知覺有用性	-0.51	0.48	-0.04
	資訊品質	-	0.28	0.28
	學業自我效能	-	0.00	0.00
知覺學習成效	知覺滿意度	0.23	-	0.23
	知覺有用性	0.68	0.14	0.81
	資訊品質	-	0.67	0.67
	學業自我效能	-	0.13	0.13
知覺滿意度	知覺有用性	0.58	-	0.58
	資訊品質	0.37	0.42	0.79
	學業自我效能	0.01	0.09	0.10
知覺有用性	資訊品質	0.72	-	0.72
	學業自我效能	0.16	-	0.16

B. 教學過程與成果

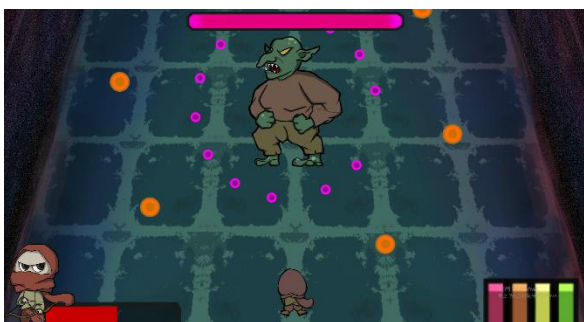
圖 5 是本計畫的教學成果，其中圖 5 (a)(b)是學生所製作的音樂節奏遊戲，其中玩家需要 在遊戲中聆聽著歌曲的節奏，準確地在正確的時間點擊打節拍，以獲得最高的分數。這個遊 戲結合了音樂和節奏的元素，讓玩家可以享受到音樂的魅力同時培養節奏感，並挑戰自己的 反應能力和手眼協調能力。圖 5 (c)(d)是學生所製作的 2D 彈幕射擊遊戲，玩家在遊戲中扮演 一位弓箭手，需要避開哥布林王綿密的攻擊，並射擊箭矢來擊敗怪物。圖 5 (e)(f)是學生所製 作的 2D 平台解謎遊戲，其中遊戲內容改編自臺南神農街的歷史文化，讓玩家在探索遊戲的 過程中，同時深入了解神農街的歷史。



(a)音樂節奏遊戲：選歌系統



(b)音樂節奏遊戲：實際遊玩



(c)2D 彈幕射擊遊戲：閃避子彈



(d)2D 彈幕射擊遊戲：玩家攻擊



(e)2D 平台解謎遊戲：劇情對話



(f)2D 平台解謎遊戲：解決怪物

圖5. 教學成果

圖 6 是計畫主持人指導部分修課學生參與課外活動，其中活動包含校外參展與專題展覽。圖 6 (a)(b)是學生到校外參展的畫面，主持人積極鼓勵優秀同學到校外參展，跟外面的玩家、專家等吸取經驗，提升自身專業能力。圖 6 (c)(d)是計畫主持人的實驗室成果展的畫面，其中主持人於學期末時舉辦成果展，並邀請修課學生參與本次展覽，跟校內同學、校外專家進行交流。然後，此展覽約有 100 人累積參加，並邀請 3 間業界公司的專家出席，給予學生開發上的建議，進而促成業界與學界之間的交流。



(a)校外參展 1



(b)校外參展 2



(c)成果展 1



(d)成果展 2

圖6. 計畫主持人指導部分學生參與課外活動

C. 教師教學反思

本計畫依據圖 4 的路徑分析結果提出三個研究發現，以下逐一說明。第一個研究發現，便是資訊品質正向顯著影響知覺學習成效。具體來說，知覺學習成效受到知覺有用性的直接影響，而知覺有用性又是受到資訊品質的重大影響、學業自我效能的輕度影響，如表 6 所示。因此，綜合上述結果，其可推論出學生在遊戲設計課程使用知識管理-Web 的情況下，資訊品質比學業自我效能更能影響學生的知覺學習成效。換言之，學生會因為資訊品質而去使用知識管理-Web 從事學習，因為知識管理-Web 的資訊內容能帶給他們有用感，進而提升他們的知覺學習成效。以本計畫為例，當學生透過知識管理-Web 從事學習時，他們會因為線上教學文章的實用內容，對他們學習遊戲設計知識產生幫助，因而使他們認為線上教學文章可以提升他們的遊戲設計知識。這個研究發現與 Lwoga (2014)的研究結果相符，他指出如果學生認為數位學習系統具有準確、更新、可靠、易讀並且格式良好的課程內容，學生便會發現線上課程對他們的學習過程更有幫助。此外，資訊品質正向顯著影響完整性、即時性、相關性、表達性，這表示學生認為這四項因素皆是影響資訊品質的關鍵，而這與先前研究相符，Salima et al. (2021)指出為了提高學生的學習表現，大學必須提供高品質的資訊，而這些資訊同樣包含完整性、表達性、相關性以及準確性等要素。

第二個研究發現，便是資訊品質正向顯著影響學業成績。具體來說，學業成績受到知覺滿意度的直接影響，而知覺滿意度又是受到資訊品質的重大影響、學業自我效能的輕度影響，如表 6 所示。因此，綜合上述結果，其可推論出學生在遊戲設計課程使用知識管理-Web 的情況下，資訊品質比學業自我效能更能影響學生的學業成績。換言之，學生會因為知識管理-Web 的資訊品質能滿足他們對學習的需求，使他們對學習保持一個正面態度，進而提升他們的學業成績。以本計畫為例，當學生透過知識管理-Web 從事學習時，他們會因為知識管理-Web 的實用內容，滿足他們在製作一款數位遊戲所需要的知識，使他們製作出一款更好的數位遊戲，並在課程中獲得更高的分數，提高了他們的學業成績。這個研究發現與 Lee and Lee (2008)的研究結果相符，他指出學生在數位學習中的滿意度與學業成績存在正相關。類似的，Salima et al. (2021)指出如果學生對數位學習感到滿意，他們就有動力通過線上課程來提高他們的學業表現。此外，本計畫揭露一個預期外的研究結果，便是知覺有用性負向顯著影響學業成績，而這個發現與 Cheah and Li (2020)的研究結果不符。Cheah and Li (2020)指出實習主管的反饋對學生在了解問題以及改正上有相當大的幫助，因而使他們進步並獲得更好的表現。因此，本計畫依據此結果進行反向推論。具體來說，雖然學生認為知識管理-Web 的資訊內容是有用

的，所以他根據文章的內容來製作遊戲，但在實際製作的過程遭遇困難，導致他最終沒有完成遊戲，反而在課程中獲得更差的表現，降低了他的學習成績。

第三個研究發現，本計畫揭露一個預期外的結果，便是學業自我效能沒有影響知覺學習成效和學業成績，而這個發現與先前的研究結果不符(Firouzeh, Sepehrian, & Azar, 2013; Hong, Mason, Peng, & Lee, 2015; Alyami et al., 2017)。先前的研究表示，學業自我效能對學生的知覺學習成效和學業成績具有正向顯著的影響。然而，Honicke and Broadbent (2016)和 Firouzeh et al. (2013)指出學業自我效能受到實施方式、測量時間以及文化差異的影響。然後，從表 3 可得知，大部分的受測者皆有閱讀線上教學文章的經驗。因此，本計畫依據此結果進行推論。具體來說，學生認為自己相當熟悉使用線上教學文章進行學習，但這並不表示他實際上可以學會並應用這些知識到遊戲製作上，因為實際層面上未必做得到，所以他們對使用教學文章學習並不覺得滿意或是有用。

D. 學生學習回饋

本計畫的學生學習回饋可分為兩個部分說明，分別是「課程回饋」與「實驗回饋」。首先，在課程回饋的部分，表 7 是主持人於 111 學年度下學期的物件導向程式設計的課程問卷分數，其分數為 4.3333。由此可知，主持人在教學上十分用心，致力提供更好的教學品質，進而獲得學生們的肯定。

表7. 112 學年度學生期末課程問卷

學期	課程名稱	開課班級	問卷分數	修課人數
111 學年(下)	物件導向程式設計	四技多樂二甲乙等合開	4.3333	51

然後，在實驗回饋的部分，大部分的學生都認為線上教學文章有幫助他們學習，例如：「線上文章提供了重點，讓我們能及時取得重要知識」、「透過文章有了解到，像是遊戲企劃需要具備什麼能力」、「學長姐撰寫的文章非常有趣且好懂」等。此外，學生也有針對線上教學文章的呈現方式給予相關的建議，例如：「我認為實作(例如程式)的教學做的蠻詳細的，我個人偏好圖片教學，但如果有額外附帶影片的話對於較為熟悉介面的同學比較合適，能縮短閱讀時間」、「我認為可能可以增加遊戲製作的簡短影片，可能更有助於理解」等。換言之，學生認為除了圖文教學之外，可以增加實作影片，讓學習變得更有效率，並且更容易理解文章內容。

(7). 建議與省思

本計畫依據研究結果提出下列兩項結論，提供知識管理和遊戲設計等相關教育者，作為未來研究實施的參考。第一，資訊品質比學業自我效能更顯著影響知覺學習成效、學業成績。在導入知識管理的遊戲設計課程中，高品質的資訊內容才是影響學生的知覺學習成效和學業成績的關鍵，因為只有高品質的文章內容，才可以提升他們的遊戲設計知識，以及他們製作遊戲的水準，因此教師在教學過程中應提供高品質的教學文章，來幫助學生提升他們的知識以及專業能力，藉此讓他們獲得更好的表現。第二，知覺有用性負向顯著影響學業成績，由於學生無法完全吸收知識並應用於遊戲上，所以無法獲得更好的表現，因此教師需要提供除

了線上教學文章以外的學習方式，來輔助這些學習能力不佳的學生從事更有效率的學習，例如學生在實驗回饋中就有提到，可以提供教學影片或簡報，來加速他們理解和學習的過程。

此外，本計畫根據研究結果提出兩項建議。第一，本計畫受限於課程的實施，所以受測者皆為同一系所的學生，建議後續研究者可以擴大受測範圍，藉此確保受測者的多樣性。第二，在導入知識管理時，教師需要提供多元的學習方式以及高品質的教學文章，透過多元的學習方式(教學文章、教學影片、簡報等)來幫助學生以更有效的方式從事學習，藉此提升學生的遊戲設計知識以及製作遊戲的專業能力。

2. 參考文獻

中文文獻

CDNS B(2021 年 11 月 9 日)。李國鼎科藝獎 南台多樂系奪 3 大獎。中華日報。

<https://tw.news.yahoo.com/%E6%9D%8E%E5%9C%8B%E9%BC%8E%E7%A7%91%E8%97%9D%E7%8D%8E-%E5%8D%97%E5%8F%B0%E5%A4%9A%E6%A8%82%E7%B3%BB%E5%A5%AA3%E5%A4%A7%E7%8D%8E-160013968.html>

周之鼎(2018年7月18日)。台灣遊戲玩家近1500萬人年花400億 名列全球第15大遊戲國家。

ETtoday遊戲雲。 <https://game.ettoday.net/article/1215507.htm#ixzz7EQ3rDsBD>

Jisho(2021 年 5 月 7 日)。南臺科技大學「拾曉」團隊打造橫向卷軸動作遊戲《亞路塔》驅動各種物品展開冒險。巴哈姆特。 <https://gnn.gamer.com.tw/detail.php?sn=214633>

KOL Radar(2022年6月13日)。遊戲產業抓緊宅經濟商機，一文帶你掌握KOL行銷密碼。數位時代。 <https://www.bnext.com.tw/article/69925/kol-game-market-june>

吳清山、黃旭鈞(2006)。國民小學推動知識管理之研究——有利條件、困境、功能與策略。教育研究集刊，52(2)，33-65。

林秀珍(2018)。臺中市國民小學教師在網路平台知識管理與教學效能關係之研究。中臺科技大學文教事業經營研究所

張明文、葉國良、何萬良、蔡逸舟、許福元、戴建耘(2022)。運用放聲思考法提升非資訊領域學生程式設計跨域思維與實作學習遷移成效之探討。台灣教育研究期刊，2022，3(4)，219-244。

意藍資訊(2021)。企業知識管理論壇 一觀念篇—企業為何需要知識管理?。意藍資訊。

<https://www.eland.com.tw/20131110.html>

蓋子™(2022 年 1 月 12 日)。TCA 公佈 2021 臺灣玩家行為調查報告，平均年齡高達 37 歲，多數未婚無伴侶子女。遊戲基地。

<https://news.gamebase.com.tw/news/detail/99394834>

劉榮添(2019)。應用知識管理技術提升庫存管理績效之研究-以鈦騰公司為例。國立中山大學管理學院高階經營碩士學程在職專班。

鄭芳枝(2009)。台北市國民小學知識管理與學校效能關係之研究。國立臺北教育大學教育政策與管理研究所。

鄭崇趁(2006)。學校創新經營的積極策略。教育研究月刊，145，50-58。

鄭景鴻(2018)。國小英語教師知識管理與教學創新關係之研究。康寧學校財團法人康寧大學

顏理謙(2017年6月7日)。全球收入排名前十，電玩遊戲成為台灣娛樂媒體產業驅動力。數位時代。 <https://www.bnext.com.tw/article/44833/video-games-will-become-a-huge-power-in-taiwan-entertainment-and-media-market>

羅健銘(2014)。發展知識管理提升組織效能之研究—以遊戲產業 G 公司為例。國立臺北科技大學工業工程與管理EMBA班。

英文文獻

- Adeyinka, T., & Mutula, S. (2010). A proposed model for evaluating the success of WebCT course content management system. *Computers in Human Behavior*, 26(6), 1795-1805.
- Aldhahi, M. I., Alqahtani, A. S., Baattaiah, B. A., & Al-Mohammed, H. I. (2021). Exploring the relationship between students' learning satisfaction and self-efficacy during the emergency transition to remote learning amid the coronavirus pandemic: a cross-sectional study. *Education and Information Technologies*, 27, 1323-1340.
- Alsabawy, A.Y., Cater-Steel, A., & Soar, J. (2016). Determinants of perceived usefulness of e-Learning systems. *Computers in Human Behavior*, 64, 843-858.
- Alyami, M., Melyani, Z., Al Johani, A., Ullah, E., Alyami, H., & Sundram, F. (2017). The impact of self-esteem, academic self-efficacy and perceived stress on academic performance: a cross-sectional study of Saudi psychology students. *European Journal of Educational Sciences*, 4(3), 51-68.
- Bagozzi, R. P., & Yi, Y. (1988). On the evaluation of structural equation models. *Journal of the academy of marketing science*. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 16(1), 74-94.
- Bandura, A. (1997). *Self-Efficacy: The Exercise of Control*. New York, NY: W. H. Freeman and Company.
- Bassi, L. J. (1997). Harnessing the power of intellectual capital. *Training & Development*, 51(12), 25-30.
- Blicker, L. (2005). Evaluating quality in the online classroom”, *Encyclopedia of Distance Learning*, IGI Global, 882-890.
- Cheah, S., & Li, S. (2020). The Effect of Structured Feedback on Performance: the Role of Attitude and Perceived Usefulness. *Sustainability*, 12(5), 2101.
- Chen, J. V., Jubilado, R. J. M., Capistrano, E. P. S., & Yen, D. C. (2015). Factors affecting online tax filing— an application of the IS success model and trust theory. *Computers in Human Behavior*, 43, 251-262.
- Chin, W. W., & Newsted, P. R. (1999). Structural equation modeling analysis with small samples using partial least squares. In R. H. Hoyle (Ed.), *Statistical Strategies for Small Sample Research* (pp. 307-341). California, United States: Sage Publications.
- DeLone, W. H., & McLean, E. R. (1992). Information Systems Success: The Quest for the Dependent Variable. *Information Systems Research*, 3(1), 60–95.
- Du, W., Liang, R., Zhang, J., & Wang, L., (2023). Factors influencing teachers' satisfaction and

- performance with online teaching in universities during the COVID-19. *Front. Psychol.* 14, 1120662.
- Firouzeh, Sepehrian, & Azar (2013). Self-efficacy, Achievement Motivation, and Academic Procrastination as Predictors of Academic Performance. *US-China Education Review B*, 3(11), 847-857.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of marketing research*, 18(1), 39-50
- Guay, F., Ratelle, C. F., & Chanal, J. (2008). Optimal learning in optimal contexts: The role of selfdetermination in education. *Canadian Psychology/Psychologie Canadienne*, 49(3), 233.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2006). *Multivariate data analysis* (6th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.
- Hair, J. F., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2011). PLS-SEM: Indeed a Silver Bullet. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 19(2), 139-152.
- Hampton, D., Culp-Roche, A., Hensley, A., Wilson, J., & Otts, J. A. (2020). Thaxton-Wiggins, A., et al. (2020). Self-efficacy and satisfaction with teaching in online courses. *Nurse Educ.* 45(6), 302–306.
- Hong, E., Mason, E., Peng, Y., & Lee, N. (2015), Effects of homework motivation and worry anxiety on homework achievement in mathematics and English. *Educational Research and Evaluation*, 2(7-8), 491-514
- Honicke, T., & Broadbent, J. (2016). The influence of academic self-efficacy on academic performance: A systematic review. *Educational Research Review*, 17, 63-84.
- Hua, L. Y., Ramayah, T., Ping, T. A., & Jun-Hwa, C. (2017). Social media as a tool to help select tourism destinations: The case of Malaysia. *Information Systems Management*, 34(3), 265-279.
- Huang, S., Yin, H., Jin, Y., & Wang, W. (2022). More knowledge, more satisfaction with online teaching? Examining the mediation of teacher efficacy and moderation of engagement during COVID-19. *Sustainability*, 14(8), 4405.
- Kurbanoglu, N. I., & Akim, A. (2010). The relationships between university students' chemistry laboratory anxiety, attitudes, and self-efficacy beliefs. *Australian Journal of Teacher Education*, 35(8), 4.
- Lee, J. K., & Lee, W. K. (2008). The relationship of e-Learner's self-regulatory efficacy and perception of e-Learning environmental quality. *Computers in Human Behavior*, 24, 32-47.
- Liaw, S. S. (2008). Investigating students' perceived satisfaction, behavioral intention, and effectiveness of e-learning: a case study of the Blackboard system. *Computers & Education*, 51(2), 864-873.
- Liaw, S. S. (2008). Investigating students' perceived satisfaction, behavioral intention, and effectiveness of e-learning: A case study of the Blackboard system. *Computers in Human Behavior*, 51, 864-873.
- Liaw, S. S., & Huang, H. M. (2003). An investigation of user attitudes toward search engines as an information retrieval tool. *Computers in Human Behavior*, 19(6), 751–765.

- Liaw, S. S., & Huang, H. M. (2013). Perceived satisfaction, perceived usefulness and interactive learning environments as predictors to self-regulation in e-learning environments. *Computers & Education*, 60, 14-24.
- Lwoga, E. T. (2014). Critical success factors for adoption of web-based learning management systems in Tanzania. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology*, 10(1), 4-21.
- Panigrahi, R., Srivastava, P. R., & Panigrahi, P. K. (2021). Effectiveness of e-learning: the mediating role of student engagement on perceived learning effectiveness. *Information Technology & People*, 34(7), 1840-1862.
- Saeed, K. A., & Abdinnour-Helm, S. (2008). Examining the effects of information system characteristics and perceived usefulness on post adoption usage of information systems. *Information & Management*, 45, 376-386.
- Salima, M., Alfansia, L., Anggarawatia, S., Saputraa, F. E., & Afandya, C. (2021). The role of perceived usefulness in moderating the relationship between the DeLone and McLean model and user satisfaction. *Uncertain Supply Chain Management*, 9, 755-766.
- Schunk, D. H., & Ertmer, P. A. (2000). Self-regulation and academic learning: Self-efficacy enhancing interventions. *Handbook Self-Regul*, 631-49.
- Seddon, P. (1997). A respecification and extension of the Delone and Mclean model of IS success. *Information Systems Research*, 8(3), 240-253.
- Seddon, P., & Kiew, M. Y. (1996). A partial test and development of DeLone and McLean's model of IS success. *Australasian Journal of Information Systems*, 4(1), 1.
- Sharma, S., Dick, G., Chin, W. W., & Land, L. (2007). *Self-regulation and e-learning*. In Proceedings of the Fifteenth European Conference on Information System.
- Shee, D., & Wang, Y. H. (2008). Multi-criteria evaluation of the web-based e-learning system: a methodology based on learner satisfaction and its applications. *Computers & Education*, 50, 894-905.
- Wong, E. Y., Hui, R. T., & Kong, H. (2023). Perceived usefulness of, engagement with, and effectiveness of virtual reality environments in learning industrial operations: the moderating role of openness to experience. *Virtual Reality*.
- Ziliukas, P., & Katiliute, E. (2015). Writing and using learning outcomes in economic programmes, *Engineering Economics*, 60(5).