

應用社會認知理論於資料庫原理課程教學：從理論到實踐

魏春旺

高雄醫學大學醫務管理暨醫療資訊學系

cwwei@kmu.edu.tw

摘要

本研究以社會認知理論(Social cognitive theory)為基礎，在課程中導入即時遊戲回饋與同儕學習互動策略，讓學習過程變得更為有趣，並且透過同儕的力量，促成學生合作學習。再藉由資訊專業證照聚焦學習目標，所有的試題皆依據課程章節與認知歷程向度進行分類，當學生答錯試題時，可以很快速的查找課本內容，進行複習，並且理解該試題的認知層級。同時，藉由附設醫院同仁與德和醫管資學會成員的協助，建立具有醫務管理意涵的實務案例，融入課程教學中。本研究以 107 學年度第 1 學期必修課程「資料庫原理」為教學實踐研究課程，共有 55 位學生選修本門課程。結果顯示，專業證照檢定平均成績為 85.93 分，通過率為 88.89%；期中考試平均成績為 84.89 分，顯著高於去年同期的 77.85 分；使用態度的平均數為 6.19 分(7 分制)，而使用意圖的平均數為 5.72 分(7 分制)；課程教學評量分數為 5.6 分(6 分制)；同儕互動感知的平均數為 6.23 分(7 分制)。顯示學生認同本教學創新策略能夠有效促進學習成效與感知，未來可以逐步推廣到其他學科的教學。

關鍵字：社會認知理論、資料庫原理課程、即時遊戲回饋、同儕學習互動、認知歷程向度

一、研究動機與主題目的

(一) 教學實踐研究動機

為了提升醫療照護品質，各國政府積極導入資通訊技術，結合醫療照護服務，以提升行政效率並降低醫療照護成本，而隨著感測技術、物聯網、大數據與雲端服務的商用化，健康產業正逐步朝向智慧化發展。高雄醫學大學醫務管理暨醫療資訊學系(以下簡稱本學系)以培育跨領域專業人才為宗旨，訓練學生具備臨床照護所需之基礎醫學、醫療資訊、醫務管理與溝通協調等多面向能力，增進與臨床專業人員之正向互動與經驗傳承，提升現代化健康照護體系各階層組織之行政管理成效。大學部課程以資通訊技術為體、醫務管理為用，資訊與管理課程比例大約各半。

由於本學系結合了醫療資訊和醫務管理等兩種頗具差異性的專業，在高度分化的博士養成教育中，很難找到既懂醫療資訊又懂醫務管理的專業師資，因此，本學系的師資大概可分為臨床醫學、醫務管理、資工資科與資訊管理等四大部份，導致大多數的課程設計無法同時兼具醫療資訊和醫務管理兩者的意涵，雖然在大三與大四時可以透過專題實作與醫院實習讓學生有較多的時間融合這兩種專業能力，但是如果能夠在大一和大二就讓學生具備跨領域學科的基礎理解，將有助於後續更高層次的應用和發展。同時，本學系不像醫學、醫放、職治、物治等有國家考試的學系，學生讀書不以考取國家證照為前提，雖然就業領域較不受限制，但是也讓學生感到茫然，導致學習缺乏強烈動機，枯燥乏味的課程內容，也容易讓學生缺乏興趣。

末學為資訊管理博士，熟悉資訊與管理議題，並且長期專注於數位學習研究，想透過教學實踐研究計畫的支援，翻轉當前醫務管理和醫療資訊的分流模式，將醫務管理意涵融入資訊技術課程中，讓大一和大二的學生就能夠具備跨領域學科的基礎理解，有助於後續更高層次的應用和發展。同時，將過去學術研究成果落實在日常的教學活動中，而不再只是一篇篇僅僅標註 Impact Factor 值的學術文章。

基於以上教學現場的問題，本研究以 107 學年度第 1 學期必修課程「資料庫原理」為教學實踐研究課程，將醫務管理意涵融入資訊領域課程中，讓學生確實兼具跨領域核心素養，以提高就業競爭優勢。

(二) 教學實踐研究主題及研究目的

本研究以社會認知理論(Social cognitive theory)為基礎，根據個人認知、行為與環境互相影響的關係，將課程中每一個章節的複習題目建置在 PaGamO 遊戲平台中，PaGamO 為全球性的線上遊戲學習平台，教學者可以依據課程需求，在平台上建立多元化的題庫與題解，並讓學習者在平台上合作與競爭，遊戲透過回答題目來攻佔領地，深具知識力與策略性，能夠豐富學習體驗(<https://www.pagamo.org/>)。藉由遊戲的結果反映學生的學習成果，讓學生可以在遊戲過程中獲得即時回饋；同時，將同儕學習互動機制融入本學系專業課程中，期望透過同儕的力量建構一個互助學習的環境。由於在實際教學情境中同時導入即時遊戲回饋與同儕學習互動兩種機制是一種新的嘗試，因此，本研究亦探討這樣的教學設計對學生的學習歷程感知和實質學習成效的影響。

本研究基本概念如圖 1 所示，以社會認知理論為核心，在課程中導入即時遊戲回饋與同儕學習互動策略，讓學習過程變得更為有趣，並且透過同儕的力量，促成學生合作學習。再藉由資訊專業證照聚焦學習目標，所有的試題皆依據課程章節與認知歷程向度進行分類，當學生答錯試題時，可以很快速的查找課本內容，進行複習，並且理解該試題的認知層級。同時，藉由附設醫院同仁與德和醫管資學會成員的協助，建立具有醫務管理意涵的實務案例，融入資料庫原理課程教學中。

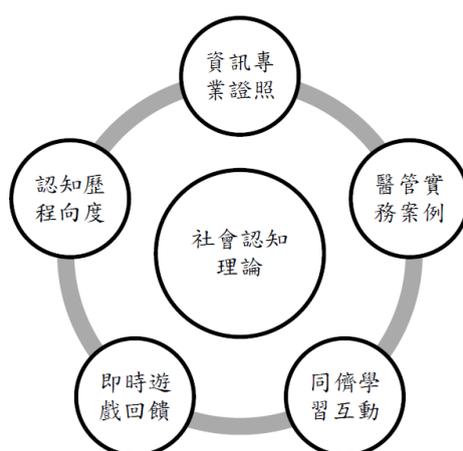


圖 1、本研究核心概念

資料庫原理為本學系核心必修課程，為後續所有資訊課程的基礎，包含動態網頁設計、網站建置實務、網際網路程式設計、行動資訊系統開發、生醫感測程式設計、視窗程式設

計、資料探勘、醫療資料分析、電子病歷、系統分析與設計等等。因此，本研究以這門課程作為教學實踐研究標的，期望從瞭解教學現場的問題出發，透過教學現場的反省與批判，尋找適切的解決方案，再重新建構教學歷程，並且將結果回饋給教學現場，形成規範與典範，讓本學系其他課程也可以仿照本研究的成功經驗，重塑其教學模式。

如何將醫務管理意涵融入資訊領域課程中，讓學生兼具跨領域核心素養，為關鍵的核心議題，本研究試圖導入以下策略來提升學生的歷程感知和學習成效：

1. 資料庫原理課程之主題包含資料模型(實體關係圖、關聯模式)、查詢語言(關聯代數、SQL)，以及資料庫管理系統的開發技術(索引結構、並行控制、恢復和查詢處理)。目前並未有專門為醫務管理專業所發展的資料庫教材，有鑑於資料庫對於本學系學生未來發展的重要性，包含：例行性資料處理、決策性生物統計分析、預測性大數據應用，本研究發展適用於醫務管理所需要的資料庫案例教材進行教學。
2. 為了讓學生有更具體的學習目標，本研究帶領學生考取資料庫專業證照，考量大二學生還在奠定專業基礎階段，本課程以通過微軟專業應用技術國際認證之「資料庫管理工程師核心能力」為目標，藉此檢驗學生的資料庫基礎素養。

二、文獻探討

(一) 社會認知理論

社會認知理論(Social cognitive theory)由美國心理學家 Albert Bandura (1977)所提出，強調人是主動的行為者，而人的學習行為多為觀察而來且受其所處環境所影響。在社會認知理論中，個人認知、行為與環境是互相交互影響的(如圖 2 所示)，人會觀察他人的行為而進而決定自己的行為(Bandura, 1977, 1986; Panadero, Jonsson, & Botella, 2017)。學生所處環境中同儕間的行為與認知，會影響學生本身的認知與行為的發展。因此，觀察學習(Observational learning)成為學習中最重要階段之一，其中更包含了四個步驟，分別是注意(Attention)、保留(Retention)、動作重現(Motor reproduction)與動機(Motivation) (Bandura, 1986; Chien & Chen, 2018)。

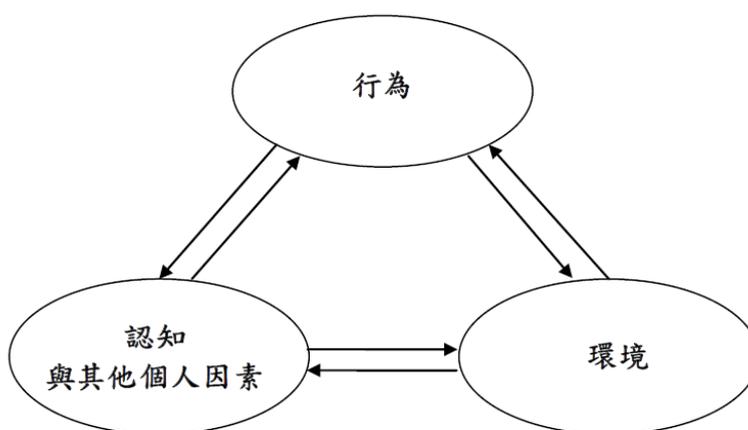


圖 2、社會認知理論(Bandura, 1986)

除了觀察外，學生必須要將注意力放在所觀察的行為中並把握到其中重點，接著學生要能保留住所觀察到的內容並將其內化成自己的行為與認知，在被觀察者不在時可以重現

所內化的行為與認知，當學生再次遇到相同的情境，動機則為影響學生是否會表現相同的行為的關鍵(Fırat, Kılınç, & Yüzer, 2018)。

學生一再的表現出相同的行為時，其反覆的過程會對其學生本身產生強化作用(Reinforcement)。依照正負關係可將強化分為正強化與負強化，給與學生獎勵與鼓勵則能增強其正強化的效果；反而言之，給與學生懲罰或是減少獎勵則會增強其負強化的效果。此外，如果依照內外部分類，強化作用可分為內部強化與外部強化。內部強化的效果來自於學生本身，依學生的認知與所經歷的經驗產生的強化效果；而外部強化則來自於外部事件觸發與外在行為影響所產生的強化效果(Duchesne & McMaugh, 2018)。

(二) 遊戲式學習

遊戲式學習為以教學為目的，設計符合教學目標的學習遊戲。遊戲式學習讓學生一邊學習一邊玩遊戲，並藉由遊戲來提高學生的動機。學生透過遊戲式學習可以體驗到與以往傳統教學不同的學習方式，許多研究成果也指出遊戲式學習對於學生擁有正向的影響(Chang et al., 2017)。

實證研究指出遊戲式學習可以提高學習動機，並且增加學習過程的樂趣，而合作式學習則有助於提高學習成效。因此，本研究導入 PaGamO 遊戲學習平台，讓學生能在學習專業科目的過程中，也獲得同儕的幫助，並且增進學習樂趣。遊戲式學習不同於傳統的教室授課學習方式，遊戲中好玩的元素讓學生可以透過有趣的學習方式進行學習(Prensky, 2001)，練習與回饋也能即時的給予回饋，讓學生了解其行為所產生的結果為何。其中，遊戲式學習的虛擬遊戲環境最大的優點就是可讓學生透過不斷嘗試的方式進行學習，學生可以不用擔心錯誤方式所帶來的結果(Yang & Chang, 2011)，反而還可以透過遊戲所給予的錯誤資訊了解其行為的正確性，並透過正向資訊了解如何操作才能形成正確的結果。遊戲具有規則、目標以及變動性，所以當學生達到遊戲中所設定的目標時，可為學生帶來成就感(Sung & Hwang, 2018)。因此，上述的特性都使得遊戲式學習能夠提高學生的學習動機，讓學生更願意透過這樣的方式學習。

遊戲式學習包含兩種形式的遊戲，分別為「模擬(Simulation)」形式遊戲與「非模擬(Non-Simulation)」形式遊戲(Greenblat, 1973)。模擬形式的遊戲為利用遊戲模擬實際的狀況讓學生置身於設計好的學習情境中，讓學生體驗真實情境學習進行學習外(Kolb, 1984)也讓學生沉浸在學習遊戲中(Csikszentmihalyi, 1975)，透過解決問題與克服挑戰的方式進行學習，例如：利用模擬實際的情境讓學生進行英語對話的學習。而非模擬形式的遊戲則不將學習主題設計成遊戲，讓學生直接依照學科的規則與邏輯去解決問題，例如拼字或是解數學問題(Akinsola & Animasahun, 2007)。

遊戲式學習的設計是為了讓學生在學習的過程中感到好玩，不單單只是完全的學習。因此，遊戲式學習的設計除了要達成學習目標外，也需注重遊戲能夠包含好玩的要素，因此，Prensky 提出遊戲應具備六個重要的關鍵元素(Prensky, 2001)：

1. 規則(Rules)：規則不僅僅是讓每個學生都站在相同的基礎點上，讓學生了解怎樣做才是對的，怎樣做才是錯的。而規則也是遊戲設計者利用引導學生遵循學習的路徑。
2. 目標(Goals and objectives)：目標是引起學生玩遊戲的重要的關鍵。遊戲具有目標，

學生才會有動機去達成目標，例如：達到更高的層次或是讓遊戲結束等。

3. 結果與回饋(Outcomes and feedback)：遊戲具有輸贏的結果，才能讓學生了解他們在遊戲中的行為會導致怎樣的結果。而遊戲也必須要能針對學生在遊戲中的動作與結果給予相對應的回饋。
4. 衝突、競賽、挑戰性(Conflict, competition, challenge)：在遊戲中增添變動性可以讓學生可以激起學生去解決這些遊戲中變動事件的動機。例如給與學生任務，讓學生直接去解決問題，或是增加競賽的機制，讓玩家互相挑戰競爭。
5. 互動(Interaction)：除了人機互動外，遊戲最重要的就是要包含玩家與玩家之間的互動。在遊戲中添加互動的元素，讓玩家可以透過網路或其他方式做連結，在同一個遊戲中遊玩，可以讓玩家絕得更有趣。
6. 圖像與故事(Representation and story)：在遊戲中，故事的元素能夠為遊戲添加豐富性。

(三) 同儕學習互動

本研究以社會認知理論作為理論基礎，在學習後給與學生遊戲來達到正強化的效果。除此之外，本研究也透過建構面對面的互動環境來達到外部強化的效果，同儕學習互動的環境讓學生透過觀察其他學生的學習方式做學習，並利用互動的效果來強化整個學習過程。

同儕學習互動意指年齡相仿，擁有相同地位與興趣的學生間的互動，在學習學習的過程中扮演著很重要的角色之一(Wei, Chen, & Chen, 2012)。由於在一般的教學模式中，多半由一個教學者教導多個學生，教學者很難與學生進行一對一的教學，因此，同儕也就成為了另一種教學者的角色。學生在互動的過程中，會去觀察同儕的想法與行為，並進而分析判斷與吸收。同儕也可以做為一起學習的夥伴，學習思考、溝通與一起解決問題的能力，因此，同儕學習互動對認知發展非常的重要(Johnson & Johnson, 1987)。而良性的同儕學習互動過程除了可以達到良好的社會互動效果，好的社會互動效果不但可以為同儕形成好的人際關係，也可讓少數人影響至整個團體，讓團體內的學生願意吸收同儕的看法與行為，並達到更大的效果(Hwang et al., 2018)。

互動論為社會學中的觀點之一，社會學者 George Herbert Mead 為其理論先驅，他所提出的符號互動理論(Symbolic interaction theory)認為人與人之間的溝通是透過文字、手勢、語言等等的符號轉換，才能被加以解釋與理解(Blumer, 1986; Mead, 1934)。在我們所使用作為溝通的符號中，語言為其最重要的關鍵，我們透過共通的語言進行溝通，並透過語言去了解別人的想法。人類通常都是在互動的過程中，分析並了解對方的想法、行為，才做出其相對應的反應，而同儕學習互動正是一個適合學生互相模仿學習的環境，讓學生透過觀察相同階段的學生進行學習(Broadbent, 2017)。

因此，本研究將同儕學習互動的機制加入至學習過程中，希望透過同儕間的互動影響學生進行學習討論，並形成一個社會互動的環境，讓學生互相觀察對方的行為並進而吸收內化。

(四) 認知歷程向度

美國教育學家 Benjamin Bloom 在 1956 年提出認知教學目標，將學生的認知與教學目

標作分類，分成知識、理解、應用、分析、綜合和評鑑六個層次。許多教學與研究引用認知教學目標來設計教材與教學策略，且 Bloom 與許多教育學家也不斷的將認知教學目標作調整與修正。後經 Anderson & Krathwohl 提出新的評量分析概念稱作「認知歷程向度 (Cognitive process dimension)」(Anderson et al., 2000)，將學生的認知分成六個層面，如圖 3 所示(Chen, 2011)：

1. 記憶(Remember)：從先備知識中尋找相關知識。
2. 了解(Understand)：從不同類型的方法將新知識與舊知識作連結且建構出意義，例如：解釋、分類、歸納、比較等。
3. 應用(Apply)：可利用學習過的知識建構出新的型態，並應用至相對應的狀況中。
4. 分析(Analysis)：學生可將知識或概念分解多個部分。除了了解每個部分知識外，也可將與目標與題目相對應的知識做連結。
5. 評價(Evaluate)：以準則與標準作為基礎來做出判斷。
6. 創造(Create)：根據一些方法與關連性將各個部份的知識組織並創造出一個可行的形式或產品。

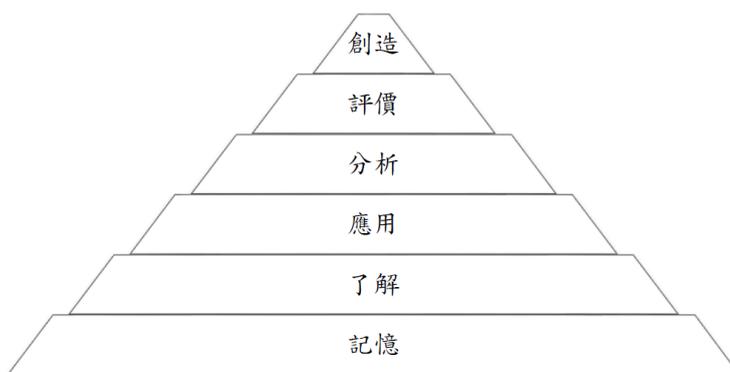


圖 3、認知歷程向度(Cognitive process dimension) (Anderson et al., 2000)

本研究採用認知歷程向度中的第一層至第五層，將評量測驗中的題目依其層次做分類，並把學生在各層次答題的成績，轉換成各學生在互動遊戲中競爭的基礎能力。由於創造層難以用選擇題去發揮，而在衡量上也需要花費較多的時間且無法直接從選項去評估，因此，利用個案研討將創造層次納入本研究學生學習能力的評估中。

三、研究方法

(一) 研究設計說明

1. 教學目標

傳統教學情境多以講述法為主，學生被動吸收老師所傳授的知識，如果沒有特殊的教學設計，很難讓學生主動積極的學習，並且樂在其中。近年來有學者提出一些新的教學模式，但是對於教學現場而言，容易增加老師和學生的額外負擔，落實不易。因此，本研究試圖在傳統的教學法中融入創新的元素，無論任何老師來教授這些課，都有很好的標準和依據，不容易受到老師個性特質的影響。

社會認知理論強調人是主動的行為者，人的學習行為多為觀察而來，且深受其所處環境的影響(Bandura, 1977)。在同儕互動過程中，學生可以透過討論的方式釐清自己的觀念，

並且學習同儕處理問題的經驗與方法，相較於個人學習，同儕互動有助於讓學生了解自己的學習狀況，更能夠與同儕教學相長，將課堂上的學習情境延伸到課堂外(Karabulut-Ilgu, Jaramillo Cherrez, & Jahren, 2018)。但是如何做到這一點，就要有具體的規劃和設計。

本研究導入即時遊戲回饋機制來達到同儕學習互動的目標。作法是將課後作業放置在 PaGamO 遊戲平台中，讓學生在遊戲的過程中完成作業，每次課後作業都包含 Bloom 的五個認知歷程向度的題目，讓學生熟悉不同層次的問題。此外，並將學生進行異質性分組，讓學生在 PaGamO 遊戲平台中組成不同的隊伍建構自己的島嶼，除了計算個人成績外，同時考量團隊績效。以遊戲作為同儕學習的媒介，利用遊戲的趣味性讓學生能夠輕鬆的進行互動，學生可以討論遊戲結果和相互教學指導，以達到同儕學習互動的目的，讓學生學會自己承擔學習的責任。

本研究以資料庫原理核心必修課程作為教學實踐研究場域。資料庫原理課程的主要教學目標包含：

- A. 能夠熟悉資料模型的建構、資料查詢的處理，以及資料安全的控管；
- B. 能夠應用資料庫技術支援醫療資訊系統的開發與醫務管理活動的需求；
- C. 能夠發展良好的團隊合作精神，以及承擔自身的學習責任。

2. 教學方法

為了達成上述教學目標，本研究將課程作業則以遊戲形式呈現，題目依據 Bloom 的認知歷程向度區分為記憶、了解、應用、分析與評價等五個，不偏重與偏廢任何類型的認知發展。此外，藉由實務個案討論來發展學生的創造能力，讓學生能夠運用資料庫的基礎知識，發揮創意和團隊精神解決醫療現場的真實問題，本研究尋求高雄醫學大學附設醫院，以及高雄市德和醫管資學會成員(由本學系校友、醫療體系主管、各種專科醫師所組成)的協助，提供資料庫實務個案，以供課堂使用。

本研究之教學方法分為課前、課中和課後三個部分。在課前，學生必須預習本周課程內容並且完成課前評量，以及分組完成實務個案的討論和提出解決方法；在課中，老師依據課前評量的結果得以掌握學生學習的困難點，進而妥善分配講解課程內容的比重，發揮更好的教學效益，以及讓學生發表實務個案的解決方法，由老師引導全班同學討論各組方案的優劣，再據以改良，成為確實可以解決實務問題的方法；在課後，學生必須合作完成 PaGamO 遊戲平台上的作業，並且完成實務個案的方法改良。

茲將教學方法完整呈現如表 1 所示，期望藉由妥善的規劃提高學生的學習成效。

表 1、本研究教學方法

項目	內容
教學準備	1.發展資料庫實務個案 2.完成遊戲平台上的作業建置
課前任務	1.學生預習本周課程內容，完成課前評量 2.學生分組完成實務個案的討論和提出解決方法
課中任務	1.老師依課前評量結果講解課程內容 2.老師引導同學討論各組所提之實務個案處理方法

課後任務	1.學生在遊戲平台上完成課後練習 2.學生依據課堂討論改良實務個案處理方法
------	--

3. 成績考核方式

學生成績考核方式包含課堂參與(10%)、平時作業(20%)、小組報告(20%)、期中考試(20%)，以及期末檢定(20%)。成績考核細項如表 2 所示。

表 2、成績考核方法

項目	內容
課堂參與(10%)	1. 上課出席率。 2. 實務個案討論參與度。 3. 上課表現與互動。
平時作業(20%)	1. 課前評量完成度(不以答案對錯計分)。 2. 各單元主題的課後練習。
小組報告(20%)	1. 實務個案解決方案的完整性、可行性與經濟性。 2. 個人對分組作業的貢獻程度。
期中考試(25%)	1. 學科概念題，評量學生基本的學科知識，涵蓋 Bloom 的各種認知歷程向度。 2. 術科操作題，給學生實務情境題目，評量學生是否能夠善用軟體工具處理實務問題(例如：讓學生建置資料庫與資料表，並且完成特定查詢任務)。
期末檢定(25%)	1. 資料庫原理課程實施微軟的「資料庫管理工程師核心能力」檢定，以檢定成績為期末考試分數。 2. 該檢定測驗題目涵蓋了解核心資料庫概念、建立資料庫物件、處理資料、了解資料儲存，以及管理資料庫等五大面向，符合本課程之評量需求。

4. 各週課程進度

各週課程進度如表 3 所示。

表 3、各週課程進度

週次	課程主題	內容說明
1	資料庫導論	資料庫整體概念講解
2	實體關係模式－基本概念	分析使用者需求，繪製成二元實體關係圖
3	實體關係模式－進階練習	分析使用者需求，繪製三元成實體關係圖
4	關聯模式	將實體關係圖轉換成關聯模式
5	關聯模式的運算	熟悉關聯模式的抽象化演算法
6	基本的 SQL	建構資料庫、資料表和資料列，使用基本語法進行資料查詢
7	進階的 SQL	使用進階語法進行資料分群與查詢
8	期中考試	包含學科與術科測驗

9	正規化	熟悉五個正規化方法與程序
10	資料儲存結構	了解資料如何被儲存硬體中
11	基本的查詢處理與最佳化	熟悉基本的最佳化查詢技巧，增強查詢效能
12	進階的查詢處理與最佳化	熟悉進階的最佳化查詢技巧，增強查詢效能
13	交易管理	熟悉完整的資料交易程序與資料備份
14	擴充實體關係模式	熟悉另一種系統分析模式-擴充實體關係模式
15	XML 與資料庫	熟悉可延伸標記式語言，並與資料庫整合運作
16	雲端運算與資料庫	了解資料庫在雲端運算的應用
17	資料倉儲	了解如何將日常性資料彙整成可供資料探勘用的儲存模式
18	期末檢定	讓學生參與微軟檢定考試

5. 學習成效評量工具

除了前述量化成績考核方法作為總結性評量依據外，另外以值性方式掌握學生的各階段的學習成效、學習問題和教學建議，並且據以調整授課方式和內容。這些措施包含讓學生在期初填寫課程期望與教學建議、課程進行期間以不具名的在網路學習平台上的 Dcard 資料庫原理表達對課程的意見或建議、期中發放課程問卷了解學生的學習困難與問題、期末發放學校官方版的教學和課程滿意度問卷，以及不定時的約談缺席/作業未繳/課堂參與度不佳/測驗成績不佳的同學。當然，也很歡迎學生透過電子郵件和社群軟體表達對教學與課程的意見，每周都會固定安排一個小時與學生討論功課。藉由這些具體措施了解學生的學習成效，並且據以調整教學方式。

(二) 研究步驟說明

1. 研究架構

本研究旨在將醫務管理意涵融入到資料庫原理教學中，並且建立一個具有「即時遊戲回饋」與「同儕學習互動」機制的學習環境。透過回饋機制讓非模擬式的遊戲具有教學的策略意涵，在玩遊戲過程即給予回饋資訊，讓學生可以檢視自己對學習內容的了解程度，遊戲結果即為學生的學科能力。並且將學生異質性分組，利用同儕學習互動機制建立一個合作學習環境，讓數位遊戲成為學生互動的媒介，藉以提升學生的學習成效。主要研究問題為：

- A. 本教學實踐研究是否能夠有效提升學習者的學習成效？
- B. 學習者對於使用本教學實踐研究的策略進行學習，是否具有正向的態度與意圖？
- C. 本教學實踐研究是否有助於提升學習者之間的互動感知？

研究架構如圖 4 所示。

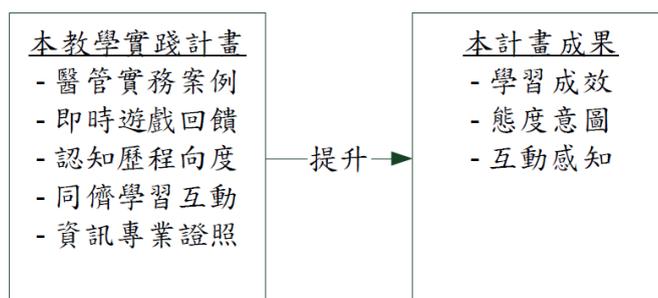


圖 4、本研究架構

2. 研究假設

現今的數位遊戲通常包含單人模式與多人模式的設計，在多人模式中，玩家可以和他人一起互動，增加遊戲的趣味性，以提升對遊戲的黏著度。社會認知理論強調人是主動的行為者，而人的學習行為多為觀察而來且受其所處環境之影響(Bandura, 1977)。如果能夠建構一個良好的學習互動環境，將有助於知識與經驗的分享。同儕互動意指年齡相仿，擁有相同地位與興趣的學習者間的互動行為，良好的同儕互動有助於認知與人際關係的發展(Johnson & Johnson, 1987)。為了強化遊戲回饋的效果，本研究將「同儕學習互動」機制融入到遊戲平台中，讓數位遊戲扮演中介者的角色，學生可以一起玩數位遊戲，並進行討論，以強化彼此對學科知識的理解。相對於個人學習情境，同儕互動機制能讓學習者掌握自身的學習狀況，並且和同儕相互學習，以達到互補的作用。

由於本研究之課程為必修學分，無法採用實驗法進行研究設計，因此，在學習成效評估的部分，與上一屆學生的學習成績進行比較。研究假說如下：

假說一：本教學實踐研究能夠有效提升學習者的學習成效。

假說二：學習者對於使用本教學實踐研究的策略進行學習，具有正向的態度與意圖。

假說三：本教學實踐研究是否有助於提升學習者之間的互動感知。

3. 研究範圍

輔助學習機制必須要有教學理論做為基礎，才能促進學習成效(Wu et al., 2012)，因此，本研究使用 Bloom 認知歷程向度作為檢視學習能力與成果的標準。Bloom 將認知領域分為知識、理解、應用、分析、綜合、評價、創造等六個層次(Bloom, 1956)，這六個層次分別對應到不同的學習能力上，讓學生在進行遊戲時，能夠檢視自己的學習成果，瞭解自己的學習能力，並且針對需加強的部分進行反覆的學習。

研究科目為 107 學年度第 1 學期的資料庫原理課程，為 18 周課程，其 Bloom 認知歷程向度的範例題型如表 4 所示。

表 4、認知歷程向度與範例題型(Anderson et al., 2000)

能力	向度	定義	範例題型
Level 1	記憶 (Remember)	從先備知識中尋找相關知識。包括：1.再認，2.	您需要建立一組經常為新使用者指派的權限。您應該建立什麼？ (A) 群組

		回憶。	(B) 清單 (C) 資源 (D) 角色
Level 2	了解 (Understand)	從不同類型的方法將新知識與舊知識作連結且建構出意義。包括：1. 詮釋，2. 舉例，3. 分類，4. 摘要，5. 推論，6. 比較，7. 解釋。	進行資料庫正規化時，刪除遞移相依 (transitive dependency) 是何種正規化型式 (normal form) ? (A) 1NF (first normal form) (B) 2NF (second normal form) (C) 3NF (third normal form) (D) 4NF (fourth normal form)
Level 3	應用 (Apply)	可利用學習過的知識建構出新的型態，並應用至相對應的狀況中。包括：1. 執行，2. 實行。	您需要列出每個產品名稱和價格，按最高到最低價格排序。您應該使用哪一個陳述式？ (A) SELECT Name, TOP Price FROM Product (B) SELECT Name, BOTTOM Price FROM Product (C) SELECT Name, Price FROM Product ORDER BY Price ASC (D) SELECT Name, Price FROM Product ORDER BY Price DESC
Level 4	分析 (Analysis)	學生可將知識或概念分解多個部分。除了了解每個部分的知識外，也可將與目標題目相對應的知識做連結。包括：1. 辨別，2. 組織，3. 歸因。	某一個關聯表中有五個欄位，分別為 A、B、C、D、E，其中候選鍵 (candidate key) 有兩組，分別為 A、B+C，若選擇 A 為主鍵 (primary key)，則下列敘述哪些正確？ (A) A 不可以是虛值 (null) (B) B+C 為外鍵 (foreign key) (C) D 若為外鍵 (foreign key)，E 則為非鍵屬性 (nonkey) (D) E 可為外鍵 (foreign key)
Level 5	評價 (Evaluate)	以準則與標準作為基礎來做出判斷。包括：1. 檢查，2. 評論。	關於資料庫效能調校，下列何者為是？ (A) 為在資料庫安裝時，一次性的工作 (B) 為在建立建用軟體時，一次性的工作 (C) 為一持續性工作，是資料庫管理工作 (D) 為資料庫備份工作的一部份

4. 研究對象

本研究對象為高學醫學大學醫務管理暨醫療資訊學系的大二學生，修課學生共有 55 位，女生人數較多有 46 位(83.64%)，男生較少只有 9 位(16.36%)。本系大部分學生都期望在醫療體系從事醫務管理相關工作，並且希望具備良好的資訊能力，以獲取競爭優勢。因此，本研究將醫務管理意涵融入資訊學科教學中，正符合研究對象的需求。

5. 研究方法及工具

為了瞭解使用本研究之學習成效，使用以下方式進行成效評估。問卷部分主要用來衡量學生的學習過程感知，都是有經過嚴謹信效度檢驗的既有量表，因此，未再重複進行信效度檢測。

- A. 學習成效評量：使用與去年課程難易度相近的題目進行期中考試，並與去年成績進行比較，瞭解使用本教學策略是否優於傳統的教學模式，作為學習成效衡量的客觀依據。
- B. 專業檢定認證：90%的學生參加微軟 MTA 的資料庫與資訊網路專業證照，通過率預計為 80%。
- C. 學生態度與意圖分析：本研究採用科技接受度中的使用態度與使用意圖兩個構面詢問學生對本研究學習模式的使用態度與意圖(Venkatesh et al., 2003)，其中表 5 為使用態度之問項，而表 6 為使用意圖之問項。在問卷回收後，進行資敘述性統計分析，透過樣本資料各個構面的同意度平均數，觀察樣本呈現出來的同意度趨勢，藉此瞭解受測者對本研究教學方式的接受態度。

表 5、使用態度問項

編號	問項
1.	我覺得使用本方式進行學習，是個好的想法。
2.	我覺得使用本方式進行學習，是個愚昧的想法。
3.	我覺得使用本方式進行學習，是個令人感覺愉快的想法。

表 6、使用意圖問項

編號	問項
1.	未來，我將使用本方式進行學習。
2.	未來，我將經常的使用本方法提供的教學策略進行學習。
3.	未來，我將強烈建議別人使用本方式進行學習。

- D. 學生互動感知分析：本研究期望「同儕學習互動」能夠有效且正向的對學習成效有所影響，因此，採用 Tjosvold (1988)和 Yang 與 Chang (2011)研究的部份問項做為詢問學生與同儕間的互動程度，問項如表 7。經過統計分析後觀察樣本呈現出來的互動程度，藉此了解即時遊戲回饋機制是否有助於同儕間的互動感知。

表 7、互動感知問項

編號	問項
1.	成員會一起討論並試著共同解決問題。
2.	成員的溝通氣氛坦誠而互信。
3.	成員都能夠清楚而準確地表達自己的意見。
4.	成員會分享彼此的訊息、想法、及資源。
5.	成員溝通時，能保持互相尊重的愉悅氣氛。
6.	我覺得其他成員能夠提供我所需要的資訊。
7.	成員會運用各種可能的方法，正確而迅速地傳達訊息給對方。

8.	意見不同時，成員都能夠主動反應。
9.	有歧見時，成員間不會避而不談。
10.	雖然成員會一起討論問題，但是彼此都堅持己見。
11	我覺得本學習方式能夠促進成員間的互動程度。

6. 實施程序

本研究嘗試在數位學習環境中，結合「即時遊戲回饋」與「同儕學習互動」來輔助學生學習。「即時遊戲回饋」機制是根據學習成果讓學生進行遊戲並從系統所給與的回饋進行學習能力的檢視，而「同儕學習互動」的機制則是利用學生間學習成果比較後的能力差距影響遊戲結果，讓學生可以將自己的學習能力與他人做比較，並過與同儕進行遊戲與透過學習互動進行學習。此外，在課程結束時利用學習成效評量、專業檢定認證、學生態度與意圖分析、學生互動感知分析等方式進行成績的考核與評估。本研究預期這兩機制的結合與加入能夠有效提升學生的學習成效。

本研究將學習模式區分為課堂學習與互動學習分兩個部份，第一個部份由學生參與傳統的課堂上課與研讀教材；第二個部份則讓學生在 PaGamO 進行遊戲與互動，藉由同儕的力量，提升個別學生的學習成效。在課程開始前要求學生複習，同時開放 PaGamO 遊戲學習平台，讓學生提早接觸課程，建立基礎，以利於後面課程的吸收。在課程開始後，先進行傳統的授課方式與教材研讀，並利用課餘時間和學生探討 PaGamO 遊戲中常錯的題型。在每個單元結束後都會搭配一份小組作業，除了鞏固所吸收的知識外，同時也藉由小組作業促進學生間的討論。到了在學期末整個課程內容都結束後，會進行專業檢定認證，在驗證學習成效的同時也賦予這堂課程更多的意義，並在最後進行學習成效評量、學生態度與意圖分析，以及學生互動感知分析，完成最終的評估工作。

學生在進行評量測驗時系統會記錄下所累積的能力，並且可以在 PaGamO 中占領土地，本研究利用遊戲作為促成同儕學習互動的平台讓學生進行討論，並利用能力的差距作為玩遊戲的優劣勢，讓學生可以在玩遊戲比較遊戲結果並互相對照彼此的能力。亦即，學生在 PaGamO 系統中可以看到其他同學的學習狀態與等級，同組的學生可以互相合作與學習，利用遊戲成果的比較引發學生互動，可以請教同學如何去增強不足的部分或是去教導對方互相學習，讓學生利用同儕的能力做比較，並透過請教同儕釐清觀念與加強學習。

四、結果與討論

(一) 題庫建置符合認知歷程向度準則

本研究完成題庫建置，分為資料庫導論、實體關係模式、關聯模式、關聯模式的運算、SQL 語法、正規化、資料儲存結構、查詢處理與最佳化、交易管理、擴充實體關係模式、XML 與資料庫、雲端運算與資料庫，以及資料倉儲等 13 個單元的題庫建置，共計 270 題，每個單元約 20 題左右。並且使用 Benjamin Bloom 認知歷程向度(1956)作為檢視學習能力與成果的指標，將每個題目又分類為記憶、理解、應用、分析、評價等五個層次，讓學生明確知道自己在該學科上較缺乏哪種能力，並據以改善。邀請到資訊領域學者國立屏東大學資訊科學系林彥廷教授、台北醫學大學通識教育中心劉一凡教授，以及正修科技大學廖奕雯教授擔任題庫審查委員，針對题目的適切性提供意見，依據專家建議妥善修改題目。

本題庫同步建置在學校網路學習平台(如圖 5)，以及 PaGamO 遊戲平台(如圖 6、7)，讓學生有可以自己選擇適合的練習方式。



圖 5、學校網路學習平台施測畫面



圖 6、PaGamO 題庫管理畫面



圖 7、PaGamO 平台施測畫面

由於 PaGamO 平台是以測驗為主導的遊戲方式，當答對題目時，自己會多一塊土地，

或增加土地的強度，自己可以去攻擊別人的領土，由於遊戲偏靜態，雖然學生聚在一起會玩得不亦樂乎，但是相較於其他更好玩的手機遊戲，學生的黏著度不高，當學生把題庫練習得差不多了，就不大上線了，或者直接使用網路學習平台所提供的題庫進行練習，因為較有效率。有鑑於此，建議未來可以尋找更為有趣的教學遊戲平台來替代 PaGamO 的使用。

(二) 學生充分參與課程活動

學生以三人為一組，互助合作進行題庫解題，由於選擇題較難衡量學生認知歷程向度中的「創造」層次，本計畫輔以實作醫療資訊資料庫專案，以提升學生整合醫管與醫資專業之應用能力。學生實作專題主題包含掛號系統、兒童健康手冊、電子病歷系統、救護車資訊系統、健身/減肥規劃系統、醫療器材庫存系統、健保投保系統、醫院資源分配系統、藥局管理系統等等，皆直接和醫管資專業相關。

課程要求期末專案題目要與醫務管理有直接相關，需要有完整的系統需求說明、實體關係圖(最少要有 4 個實體)、關聯模式、Access 資料庫建構(含關聯限制)、每個資料表最少輸入 20 筆資料、分別提出 5 個查詢、新增、修改、刪除需求，並完成相關語法。製作期末專案期間是末學研究室最熱鬧的時候，學生會一直進來確認各進度是否正確，因為前面一個步驟錯了，後面就無法進行。雖然過程很耗時間，但是學生都表示，經過自己建構一個完整且可運作的資料庫，讓自己對資料庫原理更為理解，也相當有成就感。圖 8 為期中一組學生的看診掛號系統，包含左上圖的需求分析、右上圖的實體關係圖、左下圖的關聯模式，右下圖為建置好資料庫後的部份查詢結果。

> 科別 (Department) :
包括科編號 (deNo)、科名稱 (deName)、科類別 (deCat)、成立日期 (startDate)。其中科編號和科名稱均為唯一。

> 醫師 (Doctor) :
包括醫師編號 (dId)、姓名 (dName)、身分證字號 (dpld)、和職級 (position)、生日 (birthday)。其中醫師編號和身分證字號均為唯一。一位醫師必定隸屬於某一科。

> 看診時段 (DiagnosisTime) :
包括看診開始時間 (startDateTime) 和人數限制 (capacity)。

> 病人 (Patient) :
包括病歷號 (pNo)、姓名 (pName)、性別 (sex)、生日 (birthday)、和身分證字號 (pld)、病人電話 (pTel)。其中病歷號和身分證字號均為唯一。病人可以選擇某位醫生的某個看診時段來預約掛號，掛號時會得到日期 (date)、號碼 (no)、預計看診時間 (estimatedTime)。當病人看完診後會有一個看診紀錄 (Record)，其中包含病名 (rDname)、治療方式 (treatment)。

> 病人家屬 (Family) :
地址 (address)、家屬姓名 (name)、家屬電話 (fTel)、病人與家屬關係 (fRe)。其中家屬姓名為唯一。

需求分析圖：

- 科別：科編號、科名稱、科類別、成立日期
- 醫師：醫師編號、姓名、身分證字號、職級、生日
- 看診時段：看診開始時間、人數限制
- 病人：病歷號、姓名、性別、生日、身分證字號、病人電話
- 病人家屬：地址、家屬姓名、家屬電話、病人與家屬關係
- 治療方式：治療方式、治療時間、病人與治療方式關係

查詢結果：

Q4-2 找出掛號次數大於 1 次的病人

```
SELECT pId,pName
FROM Patient
WHERE (SELECT COUNT(*)
FROM Record
WHERE Patient.pld=Record.pld)>1;
```

pId	pName
A109675111	鄧安翔
B193579092	汪洋
E117044731	田澤
E177201234	王易博
E251405056	林君妃
Q211188306	余存
Z146380029	李浩鵬

圖 8、看診掛號系統實作案例

(三) 資料庫專業證照檢定符合預期

已完成檢定施測，共有 54 位學生參與檢定考試，全班修課人數為 55 人，1 人放棄參與檢定，到考率為 98.18%，平均成績為 85.93 分，有 6 位學生未達檢定的 70 分及格門檻，

通過率為 88.89%。圖 9 左方為 MTA 的模擬考試畫面，右方為某位學生檢定後的成績分析，可以讓學生知道哪些領域的資料庫管理知識還有待加強。



圖 9、微軟 MTA 檢定線上模擬測驗畫面(正式考試不得截圖)與檢定結果分析

大部分學生都覺得檢定是一個學習過程的挑戰，讓期中考後有一個更具體的目標，所已會跟同學一起團練模擬題庫，末學也一直提醒學生，答錯題目時，表示某些觀念還不是很清楚，一定要回去看看課本，或找老師討論，學生表示能夠拿到微軟的檢定證書相當有成就感。六位沒通過證照考試的學生中，有四位成績介於 60~69 之間，有二位低於 59 分。經觀察和訪談，這些學生在其他學科的成績也相對落後，學習動機較為消極，雖然學生表示學習過程很有趣，不過本教學策略對於這些類型的學生實質作用似乎不夠強烈，因此，未來必須針對學習成就低落的學生設計很有效果的教學策略。

(四) 學習成效評量符合研究假說

由於本教學實踐研究無法將學生分為實驗組與控制組，不過仍可以學生評量與問卷回饋了解整體策略的成效。本研究使用與去年課程難易度相近的題目進行期中考試評量，平均成績為 84.89 分，顯著高於去年同期的 77.85 分。顯示本課程實施之創新教學策略已達到初步的成果。同時微軟 MTA 的資料庫專業證照檢定之到考率為 98.18%、通過率為 88.89%，符合課程設定之 80%的通過率目標。

本研究採用科技接受度中的使用態度與使用意圖兩個構面，瞭解學生對本創新教學策略的態度與意圖。在問卷(李克特七點量表)回收後，進行資料的敘述性統計分析，結果顯示使用態度的平均數為 6.19 分，而使用意圖的平均數為 5.72 分。由於沒有控制組可以進行比較，若換算為百分位，使用態度為 88.43 分，使用意圖則為 81.71 分。課程教學評量分數為 5.6 分，總分為 6 分，若換算為百分位則為 93.33 分。顯示學生相當認同本教學創新策略。

本研究期望同儕互動能夠有效且正向的對學習成效有所影響，因此，採用同儕互動感知問卷了解學生之間的互動程度。在問卷(李克特七點量表)回收後，進行資料的敘述性統計分析，結果顯示同儕互動感知的平均數為 6.23 分。由於沒有控制組可以進行比較，若換算為百分位，則有 89 分。顯示學生認同本教學創新策略能夠有效促進同儕之間的學習互動。

相關數據都支持本研究所提的三個假說，本教學實踐研究確實能夠有效提升學習者的學習成效；學習者對於使用本教學實踐研究的策略進行學習，確實具有正向的態度與意圖；以及，本教學實踐研究確實有助於提升學習者之間的互動感知。

五、結論與建議

本研究以社會發展理論為基礎，嘗試在數位學習環境中，結合「即時遊戲回饋」與「同儕學習互動」來聯結人與同儕、人與環境、人與教材之間的關係，輔助學習者學習。即時遊戲回饋機制是根據學習成果讓學習者進行遊戲並從系統所給與的回饋進行學習能力的檢視，而同儕學習互動的機制則是利用學習者間學習成果比較後的能力差距影響遊戲結果，讓學習者可以將自己的學習能力與他人做比較，並過與同儕進行遊戲與透過學習互動進行學習。本研究證實這兩機制的結合與加入能夠有效提升學習者的學習成效。

數位學習已被廣泛的應用在各學科上與各式各樣的教學場所中，因此，本研究認為在數位學習的環境中，除了透過科技輔助學習者學習之外，適時地引入面對面的同儕互動才能夠有效的提升學習者的學習成效及對知識了解的深度。

茲將本期課程與前期課程進行比較，彙整如表 8 所示。

表 8、前後期課程比較

前期課程	本期課程
1. 缺乏教學創新，難以激發學生學習動機和潛力。	1. 期中考試平均成績為 84.89 分，顯著優於去年同期的 77.85 分。顯示本學習實施之創新教學策略已達到初步的成果。
2. 沒有輔導資訊專業證照考試，學生缺乏自主取得專業證照的動力。	2. 資料庫專業證照檢定之到考率為 98.18%、通過率為 88.89%，達到通過率為 80% 之目標。
3. 傳統教學僅有教師與課程滿意度評量，缺乏教學策略評量準則。	3. 教學創新策略使用態度的平均數為 6.19 分，而使用意圖則為 5.72 分。顯示學生相當認同本教學創新策略。
4. 傳統教學僅評量老師，缺乏同儕互動感知評量準則。	4. 同儕互動感知的平均數為 6.23 分。顯示學生認同本教學創新策略能夠有效促進同儕之間的學習互動。

本創新教學策略的實施成效良好，而且學生的接受度很高，可以逐步推廣到其他學科的教學。例如：以往資工資料老師在教授資訊網路課程時，過於強調網路與通訊的基礎知識，包含 OSI 七層基本原理、TCP/IP 架構、乙太網路技術、封包的組成和傳遞，以及資訊安全演算法，而偏離醫務管理現場的實際需求，例如：電腦連線問題的排除、行動醫療的資通訊應用、個人網路與區域網路的建置、新興感測器的物聯網應用等等。因此，未來可以使用與本研究相同的策略，並且透過本校附設醫院資訊部門的協助，彙編醫務管理常見資訊網路問題與解決方案，並且改編成課程教學案例，讓學生有具備解決現場問題的能力。

參考文獻

- Akinsola, M. K., Animasahun, I. A. (2007). The effect of simulation-games environment on students achievement in and attitudes to mathematics in secondary schools. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 6(3), Article 11.
- Anderson, L., Krathwohl, D., Airasian, P., Cruikshank, K., Mayer, R., Pintrich, P., Raths, J., & Wittrock, M. (2000). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of*

- Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Abridged Edition: Allyn & Bacon.
- Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. New York: General Learning Press.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*: Prentice Hall.
- Blumer, H. (1986). *Symbolic interactionism: Perspective and method*. University of California Press.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives. Vol. 1: Cognitive domain*. New York: McKay, 20-24.
- Broadbent, J. (2017). Comparing online and blended learner's self-regulated learning strategies and academic performance. *The Internet and Higher Education*, 33, 24-32.
- Chang, C. C., Liang, C., Chou, P. N., & Lin, G. Y. (2017). Is game-based learning better in flow experience and various types of cognitive load than non-game-based learning? Perspective from multimedia and media richness. *Computers in Human Behavior*, 71, 218-227.
- Chen, L. L. (2011). *The effect of game-feedback and peer-interaction on learning outcome and intention of use* (unpublished master's thesis). National Sun Yat-Sen University.
- Chien, K. P., & Chen, S. (2018). The influence of guided error-based learning on motor skills self-efficacy and achievement. *Journal of Motor Behavior*, 50(3), 275-284.
- Csikszentmihalyi, M. (1975). *Beyond boredom and anxiety*. San Francisco Jossey-Bass Publishers.
- Duchesne, S., & McMaugh, A. (2018). *Educational psychology for learning and teaching*. Cengage AU.
- Fırat, M., Kılınc, H., & Yüzer, T. V. (2018). Level of intrinsic motivation of distance education students in e-learning environments. *Journal of Computer Assisted Learning*, 34(1), 63-70.
- Greenblat, C. S. (1973). Teaching with simulation games: A review of claims and evidence. *Teaching Sociology*, 1(1), 62-83.
- Hwang, G. J., Lai, C. L., Liang, J. C., Chu, H. C., & Tsai, C. C. (2018). A long-term experiment to investigate the relationships between high school students' perceptions of mobile learning and peer interaction and higher-order thinking tendencies. *Educational Technology Research and Development*, 66(1), 75-93.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1987). *Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning*. Prentice-Hall, Inc.
- Karabulut-İlgu, A., Jaramillo Cherez, N., & Jahren, C. T. (2018). A systematic review of research on the flipped learning method in engineering education. *British Journal of Educational Technology*, 49(3), 398-411.
- Kolb, D. A. (2014). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. FT press.
- Mead, G. H. (1934). *Mind, self, & society*. The University of Chicago press.
- Panadero, E., Jonsson, A., & Botella, J. (2017). Effects of self-assessment on self-regulated learning and self-efficacy: Four meta-analyses. *Educational Research Review*, 22, 74-98.
- Prensky, M. (2001). *Digital game-based learning*. McGraw Hill Book Co.

- Sung, H. Y., & Hwang, G. J. (2018). Facilitating effective digital game-based learning behaviors and learning performances of students based on a collaborative knowledge construction strategy. *Interactive Learning Environments*, 26(1), 118-134.
- Tjosvold, D. (1988). Cooperative and competitive dynamics within and between organizational units. *Human Relations*, 41, 425-436.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS quarterly*, 27(3), 425-478.
- Wei, C. W., Chen, L. L., & Chen, N. S. (2012). Effectiveness of game-based feedback and peer interaction on learning outcome and using intention of learning systems. Taiwan E- Learning Forum (TWELF).
- Wu, W. H., Hsiao, H. C., Wu, P. L., Lin, C. H., & Huang, S. H. (2012). Investigating the learning-theory foundations of game-based learning: a meta-analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 28(3), 265-279.
- Yang, C., & Chang, Y. S. (2011). Assessing the effects of interactive blogging on student attitudes towards peer interaction, learning motivation, and academic achievements. *Journal of Computer Assisted Learning*, 28(2), 126-135.