

教育部教學實踐研究計畫成果報告

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

計畫編號/Project Number：PHA1090583

學門專案分類/Division：人文藝術及設計

執行期間/Funding Period：2020/08/01~2021/7/31

發展一款同儕互評系統於創意思考課程培育學生的創造力/

Developing a peer assessment system to cultivate students' creativity in creative thinking
course

人才培育室實習(二)/Lab Internship (I I)

計畫主持人(Principal Investigator)：黃永銘

共同主持人(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 2023 年 9 月 30 日公開)

繳交報告日期(Report Submission Date)：2021/09/16

發展一款同儕互評系統於創意思考課程培育學生的創造力

一. 報告內文(Content)

計畫題目調整：本計畫原先題目為「發展一款同儕互評系統於創意思考課程培育學生的創造力」，但由於計畫執行單位 109 學年度未開設創意思考課程，因此將題目更改為「發展一款同儕互評系統於遊戲設計課程提升學生的學習成效」，以配合計畫主持人所教導之課程。

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

近來，由於數位產業的發展，數位遊戲人才的培育成為最重要的教育議題之一。遊戲與電競產業市場數據研究機構 Newzoo 所公布的《2020 年全球遊戲市場報告》指出 2020 年遊戲玩家與遊戲市場收入皆有相當亮眼的表現，全球遊戲玩家人數將高達 27 億人；全球遊戲市場收入將高達 1593 億美元；亞太地區遊戲市場收入則將近全球市場收入的一半 784 億美元(蔡幸秀，2020)。我國為了能有效提升數位遊戲產業的競爭力，政府單位紛紛推廣許多相關的計畫以及政策，其中經濟部工業局所進行的重點產業專業人才需求調查更指出數位遊戲產業的人才需求為數位內容產業中需求最高的(國家發展委員會，2016)，因此，各大技專校院紛紛設立數位遊戲設計相關科系來培育數位遊戲人才(林孟儀，2002)。綜合上述，鑒於數位遊戲產業的蓬勃發展，技專校院該如何培育數位遊戲設計人才成為一項重要的議題。

其中，專題導向學習法受到遊戲設計教育學者的重視，因為不同學生可以發揮各自的專長。具體來說，專題導向學習法是一種強調以學生為中心的教學模式，其通常在學習過程中會針對特定專題或議題進行探討與製作，教師會在課程剛開始傳授製作專題的相關基礎知識給予學生。之後，學生根據習得的基礎知識加以整合與延伸，進而將這些知識應用於實務方面，藉此使學生具備「學習如何學習」的能力(Coyne, Hollas, & Potter, 2016)。除此之外，通常專題導向學習法會是以分組模式進行，學生在分組執行專題的情況下，小組內的成員能夠分享彼此的想法、互相討論以便於一同解決問題，進而提升學生們的溝通能力以及與他人合作的能力(賴信豪，2018)。因此，遊戲設計相關的教育者紛紛導入專題導向學習法於遊戲設計課程之中，因為遊戲設計為一門需要團隊共同針對某項任務或議題提出解決方案的跨領域學科，它於最初發想階段的創意思考、開發階段的電腦程式技術與美術設計、最後行銷階段的遊戲商業模式(葉思義，2010)等等皆包含各種領域的專業知識。綜合上述，國內的技專校院廣泛地將專題導向學習法融入至遊戲設計課程之中，以利於培育數位遊戲設計的相關人才。

然而，專題導向學習容易產生社會閒散的問題。具體而言，專題導向學習法普遍採用讓學生分組執行專題活動，當一項工作或任務由多位成員共同合作來完成目標時，

此種情況容易產生社會閒散的情形進而影響小組整體的成果。當人們在執行團隊任務的時候，個人會因為團隊人數的增加而降低其為團隊目標所付出的努力，此種情況即為社會閒散(Lee & Lim, 2012)。學生在遊戲設計過程中產生社會閒散的情形時，其小組之間的團隊凝聚力也將隨之下降(Brooks & Ammons, 2003)，而團隊凝聚力更是團隊執行任務時是否成功的關鍵因素(Cota, 1995)，換言之，遊戲設計的過程中產生社會閒散時，也將會影響團隊是否能順利完成團隊任務。因此，學生在團隊製作專題過程中是否具備高度學習動機以及良好的溝通能力為一件重要的指標，而同儕互評此種教學方法正是能夠有效提升學生在小組合作溝通能力與學習動機(Falchikov & Goldfinch, 2000; Topping, 2009)，當學生能與小組成員進行良好有效率的溝通時，便能降低團隊發生社會閒散的情形。

因此，本計畫將發展一款同儕互評系統導入於遊戲設計課程，藉此改善專題導向學習法中社會閒散的情況，進而影響學生的學習成效。由於專題導向學習法能有效激發學生的學習動機並且提升學生的合作能力(Shin, 2018)，因此遊戲設計課程的教師普遍將專題導向學習法做為課程的核心教學模式之一。遊戲設計為一門跨領域的學科，它具備培育學生各方面能力的良好教學成效，如解決問題、創意思考等能力(Paula, Burn, Noss, & Valente, 2017; Ruggiero & Green, 2017; Giannakos & Jaccheri, 2018)。其中同儕互評更被視為能有效協助遊戲開發過程更加順利，並且將遊戲開發成果達到更進一步的提升(Hwang, Hung, & Chen, 2014; Altanis & Retalis, 2019)。學生於遊戲設計課程中使用同儕互評時將產生社會互賴中的競爭以及合作行為，同儕互評不僅能夠使小組成員之間良性競爭其互評的分數之外，它更能促使學生與同組的成員進行合作，進而使團隊之間能擁有積極正向的相互依賴關係(Shishavan & Jalili, 2020)。綜上所述，本計畫將開發並導入一款適用於遊戲設計課程中的同儕互評系統，此外本計畫將回顧過往的文獻發展一個基於社會互賴理論的研究模型，並根據此研究模型設計一份研究問卷供學生們於課程結束後填寫，除了能獲得學生對於遊戲設計課程中導入同儕互評系統之意見外，本計畫也將分析問卷結果將研究成果貢獻於遊戲設計領域的相關研究發展與應用。

2. 文獻探討(Literature Review)

(1) 專題導向學習法

專題導向學習法的概念最早由美國教育家 Willam H. Kilpatrick 於 1918 年時提出，他根據美國教育學者 John Dewey 所提出的做中學(learning by doing)概念加以延伸，進而提出基於專題的教學方法與學習模式(Project-Based Learning, PBL)，此教學模式認為學校的教育須以「有目地的活動」之專題為主，其希望學生能根據自身的學習狀況來選擇專題，學生將能藉由執行專題達到學習的成效(Wolk, 1994)。最早於 1960 年代將

PBL 實際應用於教學環境中的學者為加拿大 McMaster University 的醫學院教授，該名教授推廣了名為「Tutorial Process」的教學模式，該教學模式被視為專題導向學習法的前身，其改善了醫學院的基礎課程與臨床教學並加以整合形成了一套完整的課程 (Barrows & Tambyln, 1980)。後來，隨著科技的蓬勃發展，專題導向學習法除了增加基於網路的專題導向學習方式(Web-enhanced Project-Based Learning)成為一項網路教學趨勢之外(Thomas, 2000)，密西根大學的教育學院將專題導向學習更加地完善，其以讓學生分組專題製作並研究解決真實世界的問題來培育學生不同方面的能力，例如分析資訊、統整資料與衡量專題內容等能力(王靖璿，2000)。綜上所述，專題導向學習法為一種強調以學習者為中心的學習方式，學生在此種學習方式之下將能學習到如何統整跨領域的知識，更能提升學生靈活運用所學的知識解決問題(顏毓菁，2018；賴信豪，2019)，由於專題導向學習法的核心概念與傳統教學的不同，其不僅影響學習者的團隊合作能力，更能影響學習者的學習態度，因此，專題導向學習法廣為教育者所使用。

(2) 同儕互評

同儕互評的概念是學生在相同學習背景下，須扮演學習者和評量者的角色。具體來說，學生處於相同學習背景時，他們便能以相似的語言與相近的身份對同儕的作業進行相互評量，其在相互評量的過程中能學習同儕的優點並加以改善自身的缺點(Tooping, 1998)。近來，更是有許多的學者嘗試以不同面向針對同儕互評的影響力進行更進一步的研究。舉例來說，Yu(2011)進行同儕互評的研究為針對互評的方向性，其根據研究結果認為執行同儕互評時應採用雙向的互評，雙向互評比起單向互評能提供學習者較良好互動性藉此提升互評的成效。Lai and Hwang(2015)則是針對同儕互評的評量準則進行研究，其研究結果顯示學生共同參與訂立互評的標準與規範能產生許多正面效益，例如激勵學習動機、提升學習成就與後設認知等等。除此之外，科技支援的同儕互評也隨著資訊科技發展逐漸受到教學者的重視。科技支援的同儕互評比起傳統的面對面互評有著許多的優勢，例如它能即時互評不在受到時間與空間的限制，其也能以更良好的效率進行資料的收集與整理(Lu & Law, 2012)。其中，Fu, Lin and Hwang(2019)的研究更是為科技支援同儕互評的發展有著莫大的貢獻，他們對 2007 年至 2016 年有關科技支援同儕互評的研究進行有系統性的文獻回顧，其研究結果顯示使用電腦設備進行同儕互評的研究在數據的統計結果為多數，但兩位學者認為行動裝置在教學環境中有著一定的潛力，因此學者逐漸重視行動裝置與同儕互評的結合(Lai & Hwang, 2014)。

(3) 社會互賴理論

早先，社會互賴理論的核心概念是由 Gestalt psychology(格式塔學派)創始人之一 Kurt Koffka 於 20 世紀初期所提出，其認為團體是一個會根據團體內部成員的相互依賴關係不斷產生變化的動態整體。然後，Kurt Koffka 的同事 Kurt Lewin 提出兩項概念

將原先 Kurt Koffka 所提出動態整體此概念更加完善。第一點，團體的核心為團體成員之間的相互依賴(藉由成員們擁有的共同目標所創建)，因此團體內部的成員或子團體發生任何變化時將改變其餘成員與子團體的狀態；第二點，由於團體相互依賴關係是因團體目標的建立，因此團體成員所產生的張力狀態能促使團體整體往成員之間共同期望達成的目標邁進(Johnson,D, W., Johnson, R. T., & Smith, 2014)。後來，Morton Deutsch 拓展 Kurt Lewin 對社會互賴理論的概念，將社會互賴理論的三種類型的依賴關係概念化，如圖 1 所示。具體而言，第一種依賴關係為正向相互依賴關係(合作)，此種依賴關係的產生是源自於個人目標成就與其團體目標呈現正相關便會產生正向依賴關係，當團體產生正向的依賴關係時不僅能促使團體成員的互動，團體成員更會激勵並鼓勵彼此積極學習；第二種依賴關係為負向相互依賴關係(競爭)，此種依賴關係的產生是源自於個人目標成就與其團體目標呈現負相關便會產生負向依賴關係，當團體產生負向的依賴關係時將會促使團體成員產生對立的互動，除了個體可能感到沮喪外，甚至降低彼此的學習動機；第三種依賴關係為沒有相互依賴關係(個人努力)，此種依賴關係的產生是源自於個人目標成就與團體他人並無關聯時便無產生依賴關係，個人在無相互依賴關係之下通常為獨立工作，與團體成員之間並無任何交流(Johnson,D, W., Johnson, R. T., & Smith, 2014)。

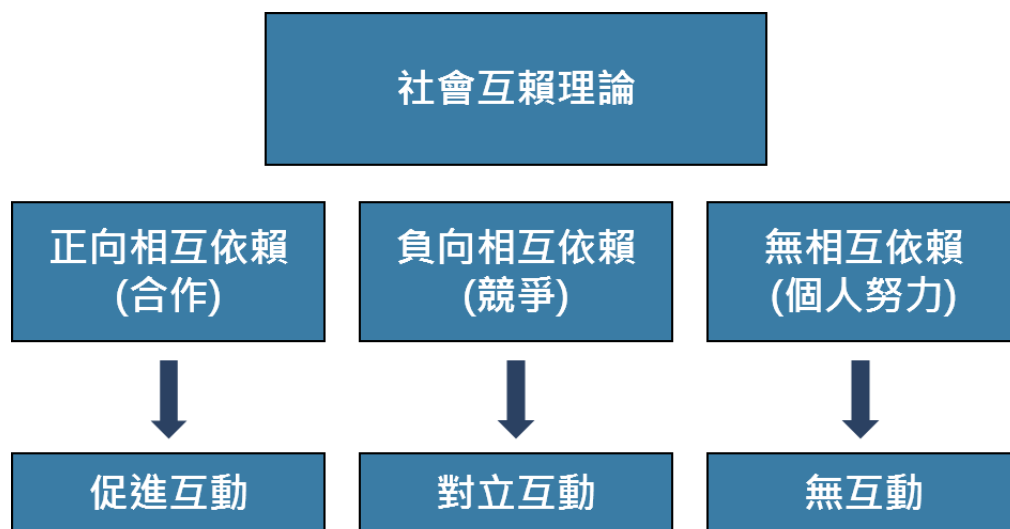


圖1. 社會互賴理論

3. 研究問題(Research Question)

本研究將基於社會互賴理論探討導入同儕互評系統對學生於遊戲設計課程的學習成效之影響。其中本研究列出下列三項主要探討的研究問題。

- (1) 同儕互評導入遊戲設計課程時對團體內競爭與合作行為之影響
- (2) 同儕互評導入遊戲設計課程時是否促使學生產生正向或負向的心態
- (3) 同儕互評導入遊戲設計課程對學生學習成效之影響

4. 研究設計與方法(Research Methodology)

4.1. 研究設計

本計畫目的為開發一款同儕互評系統導入遊戲設計課程中，藉此提升學生的學習成效。具體而言，本計畫的研究設計主要可以分成兩個部份，分別是課程設計與實驗流程。第一部份為「課程設計」，在本次的遊戲設計課程中，不同年級有各自的目標與要求，如圖 2 所示。例如，一年級學生的專題目標為藉由複製一款現有的小遊戲加以改良，進而使學生對於製作數位遊戲能有初步的認識；二年級的學生則是藉由抽籤決定各組專題遊戲功能藉此增加專題遊戲性，進而使學生能累積不同類型遊戲的製作經驗。總的來說，本計畫所執行的遊戲設計課程兼具適性化安排與團隊合作能力的培養，除了培育學生的專業能力能有所提升外，同時也能提升學生創造力與團隊合作能力。

	一年級	二年級
專題形式	簡單開發	創新開發
專題目標	使學生了解數位遊戲的製作流程	鼓勵學生嘗試製作不同類型的遊戲
專題要求	複製一款現有的小遊戲並加以改良	抽籤決定遊戲功能，增加遊戲性
專案時長	8周	10周
專題培訓重點	創造力、團隊合作、專業能力	創造力、團隊合作、專業能力

圖2. 課程規劃

第二個部份為「實驗流程」，首先一開始學生們須進行基礎的遊戲課程培訓，學生藉由這些課程的培訓後能對遊戲開發中的企劃、程式、美術三者有基礎的認識，他們同時也將學習到三者之間該如何進行合作。然後，學生開始進行遊戲專題製作，在專題製作的過程中學生須進行每周進度報告，他們在進度報告的同時也須進行同儕互評，其中本計畫所執行的同儕互評為針對個人與小組的互評，學生在互評過程中除了給予個別組員評分與建議之外，同時也須針對小組進行評分與建議，如圖 3 所示。最後，當遊戲開發完成以及結束最後的同儕互評時，學生須填寫同儕互評的研究問卷，該研究問卷為本計畫回顧過往的相關文獻所發展出的研究模型，並根據研究模型的構面設計相關題項，進一步調查學生對於遊戲設計課程中導入同儕互評的看法，並調查導入同儕互評於遊戲設計課程對學生的學習成效所產生之影響。

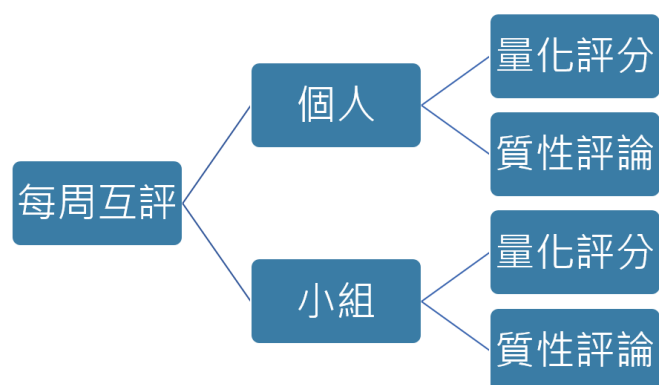


圖3. 同儕互評規劃

4.2. 研究方法

本計畫研究方法為問卷調查法，將進行相關的文獻回顧發展一個研究模型，並基於該研究模型設計相關問卷。圖 4 為本計畫之研究模型，該模型主要是根據 Wolf, Jahn, Hammerschmidt and Weiger(2020)的研究框架加以改編而成，該模型的理論依據主要有社會互賴理論與成就目標理論，其中模型主要研究之目的為調查同儕互評系導入於遊戲設計課程中，團體內之間的互賴關係是否影響學生投入於遊戲設計課程的參與度，進而影響其學習成效。具體來說，社會互賴理論將團隊任務中的「合作」良好地詮釋並具體呈現團體內部之間的動力與關係，使「合作」成為一項可控制的學習過程 (Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Smith, 2014)。社會互賴理論中包含三種不同的相互依賴關係，分別為合作、競爭與無相互依賴關係，由於學生在遊戲開發過程中須與組員積極地交流與互動，因此本研究並未將無相互依賴納入研究模型中進行探討，而合作與競爭更是被許多專家學者視為影響學生於課程中的課程參與度與學習成效的關鍵因素 (Tjosvold, Xue, Johnson, D. W., Johnson, R. T., 2008; Leclercq, Hammedi, & Poncin, 2018; Chen, 2019)。社會互賴理論中的合作與競爭所產生兩種路徑更是成就目標理論中核心的概念 (Murayama & Elliot, 2012)，一條路徑為正向的心理狀態因此渴望成功於學習過程中；另一條路徑為負向的心理狀態因害怕失敗於學習過程中。然後，本計畫為檢驗於遊戲開發過程中導入同儕互評系統的影響，設立行為參與以及學習成效兩項檢驗指標。行為參與代表人們致力於投入某項活動的努力程度 (Curran, Hill, & Niemiec, 2013)；學習成效則可以象徵其投入活動後所獲得的成果 (Campbell, McCloy, Oppler, & Sager, 1993; Sonnentag & Frese, 2005)。綜合上述，本計畫藉由建立此研究模型探討同儕互評系統導入於遊戲設計課程中對學生投入於課程的參與度與學習成效之影響，本研究模型性共有七項假設，如下所示：

- H1：競爭顯著影響積極成功。
- H2：合作顯著影響積極成功。
- H3：競爭顯著影響害怕失敗。

- H4：合作顯著影響害怕失敗。
- H5：積極成功顯著影響行為參與。
- H6：害怕失敗顯著影響行為參與。
- H7：行為參與顯著影響學習成效。

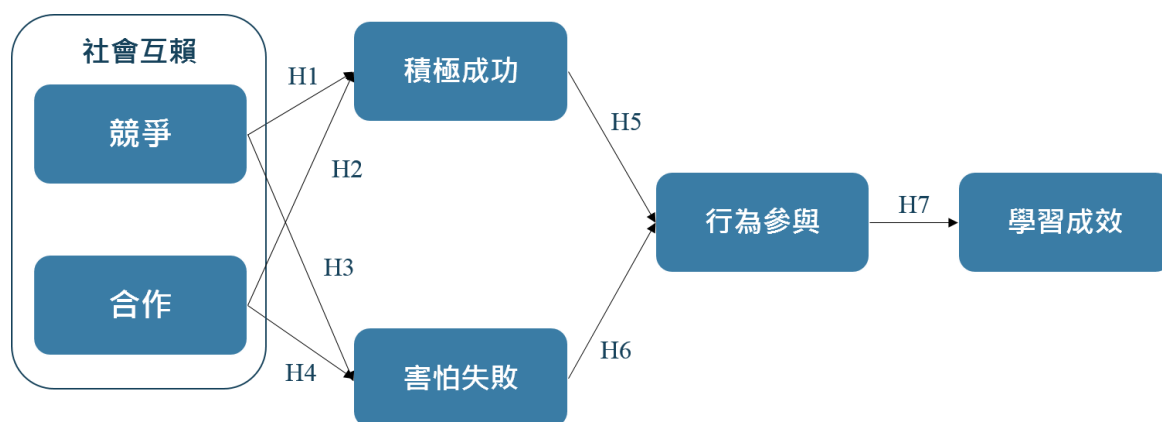


圖4. 研究模型

4.3. 實驗用同儕互評系統

本計畫開發並導入一款同儕互評系統於遊戲設計課程中，下列將針對此系統進行詳細描述。首先，本計畫的同儕互評系統根據遊戲開發的特性設計成能針對不同職位的表現進行評量，學生能在執行同儕互評的過程中能針對組別與個別成員進行評量，藉由此過程能將組別與組員的表現透明化，除了能避免團隊工作中所產生的社會閒散外，學生更能藉由同儕互評中獲得的回饋改善自身的不足之處，學習同儕表現優異的地方。圖 5 為本計畫的同儕互評系統架構圖，此系統為方便教師於課堂中使用，系統分為課程老師使用的教師端與課程學生使用的學生端，此外本互評系統為了便於學生能在課堂中使用手機即時互評，教師端與學生端皆採用能根據行動裝置尺寸自動調整網頁圖文內容的響應式網頁設計(Responsive web design, RWD)。



圖5. 系統架構

圖 6 (a)為學生端的選擇互評畫面，學生在此畫面時能除了能對報告組別進行組間評分之外，他們更能針對小組成員的表現進行組內評分。圖 6 (b)為學生端的同儕互評畫面，當學生點選圖 6 (a)的評分按鍵後便會進入此畫面，學生藉由此畫面能針對小組或是個人的表現給予評量，給予評量的過程中除了給予量化評分之外，他們同時也須給予質化的評論，藉此提供具體的回饋給予同儕。

(a)選擇互評畫面

(b)同儕互評畫面

圖6. 學生端 1

圖 7(a)為學生端的報告繳交畫面，學生在此畫面能上傳每周的進度報告檔案，其中檔案繳交格式為 PPT 簡報或是不同類型的壓縮檔。圖 7 (b)為學生端的成績查詢畫面，學生能藉由成績查詢的功能查看每次報告後小組與個人獲得的互評成績，其中包含了老師以及同儕所給予的互評分數與回饋，其中為了使學生能更勇於進行互評，此次互評為匿名評分，即學生不會知道給予互評人的身份。

(a)報告繳交畫面

(b)成績查詢畫面

圖7. 學生端 2

圖 8 為教師端於電腦裝置使用所顯示的同儕互評畫面，圖 8 (a)教師進行評量的畫面，教師於此畫面時同樣能針對小組的組別與組員個別評量，其中包含提供量化的評量分數與質化的評論。圖 8 (b)為教師端下載進度報告的畫面，為了避免學生在每周要進度報告時還須額外花時間上傳檔案以及協助教師整理報告檔案，當學生須於學生端

提前上傳報告，以便教師於報告當天統一下載所有報告的檔案。圖 8 (c)為教師端的結算成績畫面，當每次進度報告結束後，教師端能藉由此畫面選擇報告的周次進行成績的結算，只有教師按完結算成績按鍵後學生端才能使用成績查詢畫面查看成績。

(a)教師評量

(b)報告下載

(c)結算成績

圖8. 教師端畫面

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

5.1. 教學過程與成果

(1) 研究成果

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)，由於本研究模型的題項 CM1、CM5、SFS2 與 FOF4 的因素負荷量並未符合標準，因此將這四個題項從構面中移除。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 1 至表 3 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1. 測量模型的項目負荷量

構面	Items	Loading	Standard deviation	t-value
競爭	(CM2)	0.84	0.30	2.75
	(CM3)	0.85	0.27	3.12
	(CM4)	0.64	0.35	1.86
合作	(CP1)	0.75	0.11	6.70
	(CP2)	0.84	0.07	14.47
	(CP3)	0.88	0.06	14.10
	(CP4)	0.82	0.06	13.82
	(CP5)	0.76	0.08	9.20
積極成功	(SFS1)	0.83	0.11	7.77
	(SFS3)	0.87	0.04	21.69
	(SFS4)	0.90	0.03	26.30
	(SFS5)	0.63	0.12	5.03
害怕失敗	(FOF1)	0.85	0.25	3.40
	(FOF2)	0.80	0.27	3.01
	(FOF3)	0.85	0.22	3.85
	(FOF5)	0.77	0.23	3.30
行為參與	(BE1)	0.91	0.03	27.18
	(BE2)	0.92	0.03	35.05
	(BE3)	0.94	0.02	43.74
	(BE4)	0.93	0.03	37.13
	(BE5)	0.92	0.03	28.76
學習成效	(PER1)	0.76	0.08	9.80
	(PER2)	0.60	0.15	4.03
	(PER3)	0.79	0.09	9.13
	(PER4)	0.89	0.03	29.53
	(PER5)	0.63	0.19	3.34

表2. 測量模型的收斂效度與信度

構面	收斂效度		信度	
	AVE	組合信度	Cronbach's α	

競爭	0.61	0.82	0.70
合作	0.66	0.91	0.87
積極成功	0.67	0.89	0.83
害怕失敗	0.67	0.89	0.86
行為參與	0.86	0.97	0.96
學習成效	0.69	0.90	0.85

表3. 測量模型的區別效度

	BE	CM	CP	FOF	PER	SFS
BE	0.92					
CM	0.59	0.78				
CP	0.80	0.55	0.81			
FOF	-0.22	-0.16	-0.20	0.82		
PER	0.63	0.34	0.63	-0.10	0.74	
SFS	0.68	0.36	0.52	-0.07	0.71	0.82

本計畫的研究假設為使用結構模型同時利用路徑係數與 R^2 值進行驗證(Chin & Newsted, 1999)。 R^2 值通常用來衡量模型的解釋能力，它的定義為自變項預測依變項時兩者之間的關聯程度。路徑係數為一種代表自變項與依變項兩者關係強度的標準化迴歸係數，其通常應用於驗證研究模型路徑的顯著性。圖 9 為結構模型的路徑分析結果，積極成功、害怕失敗、行為參與以及學習成效的解釋力分別為 28%、4%、49%以及 39%。此外，圖 9 的結果同樣顯是本計畫所提出的七項假設的路徑係數與顯著性，本計畫所提出的假設共有三項成立，四項不成立，詳細的路徑係數與 t 值，如表 4 所示。

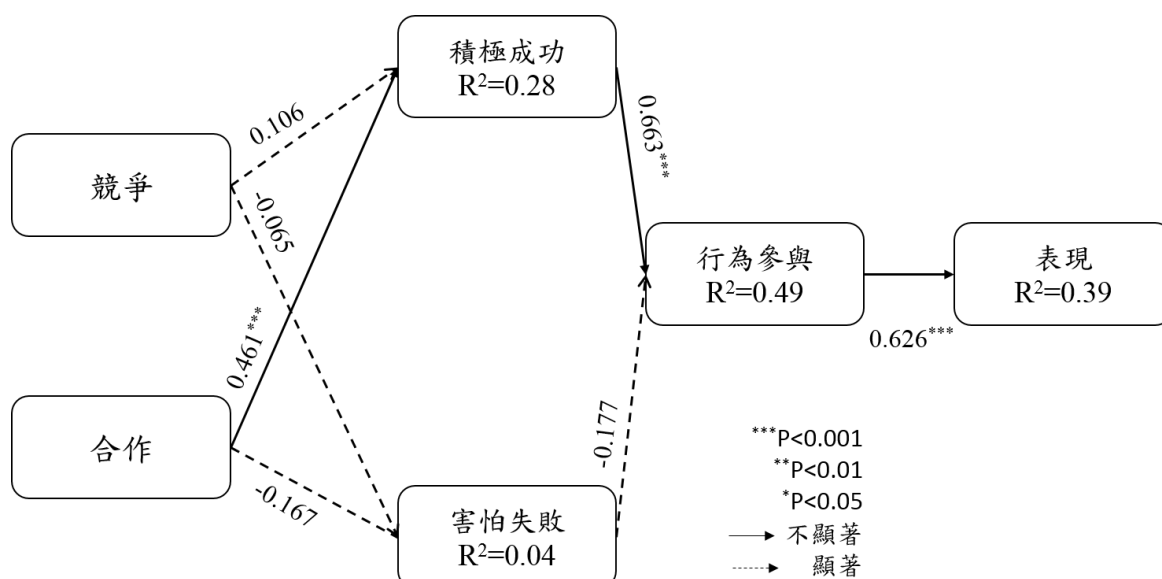


圖9. 路徑分析圖

表4. 假說檢定表

假說	構面影響	路徑係數	t 值	結果
H1	競爭→積極成功	0.106	0.59	不成立
H2	合作→積極成功	-0.065	3.25	成立
H3	競爭→害怕失敗	0.461***	0.24	不成立
H4	合作→害怕失敗	-0.167	0.66	不成立
H5	積極成功→行為參與	0.663***	7.62	成立
H6	害怕失敗→行為參與	-0.177	1.58	不成立
H7	行為參與→學習成效	0.626**	8.61	成立

(2) 教學成果

本次教學實踐研究計畫係以開發一款同儕互評系統並導入於遊戲設計課程，探討其對於學生的學習成效之影響，本次計畫的研究對象主要為南臺科技大學多媒體與電腦娛樂科學系的學生，課程名稱為「人才培育室實習(二)」。圖 10 為本計畫的教學成果，其中包含學們的遊戲專題製作、專題報告、業師演講與專題成果展。首先，圖 10(a)(b)為學生們製作專題時討論的畫面，學生將分成各組進行遊戲專題製作；圖 10(c)為學生專題報告時的紀錄，學生每周必須上台報告各組專題的進度，當學生在報告的同時，臺下的學生將可以針對其進度報告進行互評，針對其組別以及組員所呈現的進度給予互評，其中可以提供量化的互評分數以及質化的建議回饋；圖 10(d)為邀請業師來演講的紀錄照片，為了使學生能夠成為銜接產業界之人才，本計畫主持人安排遊戲業界的專業人士來分享其遊戲開發經驗給予學生，除了能增進學生對於產業界的認識外，更能促進產學界之間的互動；圖 10(e)(f)為課程結束後的專題成果展，學生藉由該專題成果展能展示出本學期課程所製作的遊戲專題，此次專題成果展共約有 150 人累積參觀，共有 8 間業界廠商蒞臨參加與 7 所大專院校的學生參加交流，此次專題成果展促進遊戲設計領域的相關學者與專業人士的交流。



(a)專題討論 1



(b)專題討論 2



(c)專題報告



(d)業師演講



(e)專題成果展



(f)專題成果展

圖10. 教學成果

5.2. 教師教學反思

本計畫根據圖 9 的路徑分析結果共有三項研究發現，下述將逐一說明。第一項發現，社互賴論中的競爭與合作關係若同時對學生積極成功產生影響時，只有合作顯著影響積極成功，而競爭則無顯著之影響。這意味著學生在使用同儕互評系統進行遊戲開發的情況下，組內的競爭比組內的合作更能有效激勵學生積極成功。換言之，組內關係為合作的情況下更能促進學生產生積極成功的心態。本計畫根據此發現推斷可能的原因為，由於本次實施同儕互評的過程中包含了組間評分，組間評分使組內成員產生共同目標，而促進組內合作，進而使學生產生積極成功的心態。更進一步來說，團體內的合作行為比起競爭能激勵成員們付出更多的努力並擁有強大的動機(Peng & Hsieh, 2012)，即團隊內的合作氛圍能激勵個人產生積極成功的心態。

第二項發現，社會互賴理論中的合作與害怕皆無顯著影響學生害怕失敗。這意味著學生在使用同儕互評系統進行遊戲開發的情況下，組內的合作與競爭皆不會使學生產生害怕失敗的情形。換言之，學生對於同儕互評系統是抱持著正向的態度。本計畫根據此發現推斷可能的原因為，由於本計畫實施的同儕互評系統包含了組間評分，在組間評分的情況下團體內的成員能產生共同目標，學生在這個情況下不會因為擔心個人分數高低，而產生壓力過大，進而感到會失敗。更進一步來說，學生在同儕互評的情況下能擁有高度的學習參與度與動機，他們在組內呈現正向積極的合作氛圍能更客觀的面對同儕所給予的回饋與建議(Hung, 2018)，

即組間評分不僅能避免學生產生害怕失敗的心理狀態，更能促使組員之間合作並提升其學習參與度。

第三項發現，只有積極成功顯著影響行為參與，害怕失敗則無顯著影響。這意味著學生在使用同儕互評系統進行遊戲開發的情況下，害怕失敗的心理狀態並不會促使學生更加投入於遊戲開發中。本計畫根據此發現得出一項論點，若要促使學生更加投入於學習過程中，必須使學生擁有正向積極的情緒，若是學生處在負向的情緒(壓力)的情況下則不會提升學習的學習參與度。更進一步來說，同儕互評能使學生在學習過程中不斷反思檢視自身的學習成果，學生藉由同儕互評的回饋更能產生積極正向的學習態度(Adediwura, 2015)，進而使其能擁有高度的學習動機與參與度。換言之，教師於教學過程中應須重視學生在學習過程中的學習態度，當學生擁有正向積極的學習態度，不僅能提升其參與度更能有效提升學習成效。

6. 建議與省思(Recommendations and Reflections)

本計畫根據此次研究成果提出下列三項結論，提供同儕互評領域以及遊戲設計課程相關教育者作為未來研究的啟示。首先，同儕互評系統導入於遊戲設計課程能對教學過程帶來各種正向的效益，例如同儕互評能協助教師量化學生學習過程中的表現並提供學生檢視自身學習過程的回饋，學生能藉由同儕互評不斷反思自身的學習歷程與表現。其次，本計畫的研究成果更顯示出遊戲開發的過程合作比起競爭更能有效提升學生的學習參與度，在遊戲開發的過程中重視團隊成員之間是否擁有良好地合作氛圍，當團隊內能積極正向合作時，團隊內的成員能在學習過程中擁有正向的情緒與良好的學習態度。最後，本計畫發現同儕互評的過程中實施小組之間的互評將能促使組內成員的合作，使學生能在學習過程中擁有正向積極的心態，進而使學生更加投入於遊戲開發中，最終使其學習成效能有效提升，如圖 11 所示。

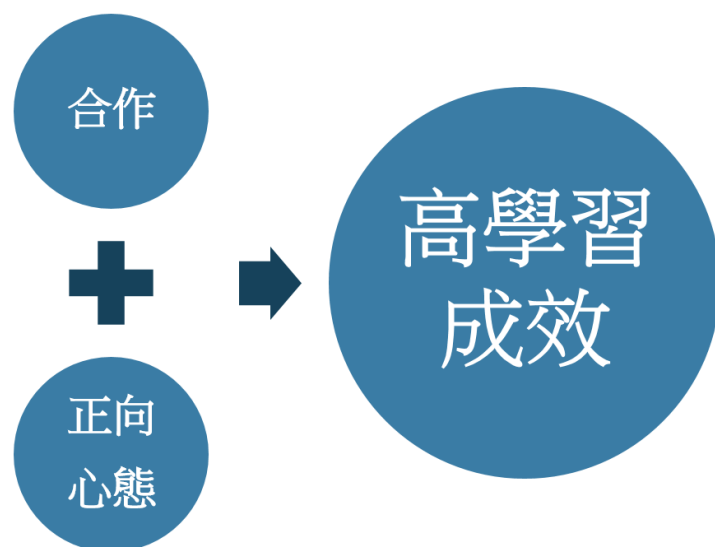


圖11. 計畫結論

此外，本計畫同時根據研究結果提出三項研究建議，如下所述。首先本計畫受限於課程的實施，其受測者大多數為同一系所的學生，本計畫建議擴大受測者來源，藉此確保受測者之多樣性。其次，本計畫建議未來於遊戲開發過程中導入同儕互評時，應拉長互評之間的間隔，避免學生面對每周進度報告互評時產生疲乏進而影響互評的成效。最後，實施同儕互評時提供評論範例有助於學生提出更高品質的回饋，當同儕互評擁有嚴謹的互評標準時更能提升學生提供更有建設性的回饋並促進學生產生更深度的反思。

二. 參考文獻(References)

中文文獻

王靖璿(2000)。專題導向科學學習之教學研究：以國中學生學習「彩虹」為例(未出版之碩士論文)。國立臺灣師範大學，臺北市。

林孟儀(2002)。台灣遊戲教育。載於
<https://www.cheers.com.tw/article/article.action?id=5053192&page=4>。

國家發展委員會(2016)。105-107 年重點產業人才供需調查及推估彙整報告。105-107 年重點產業人才供需調查及推估彙整報告(編號：(105)013.0801)。臺北市：國家發展委員會。

葉思義(2010)。數位遊戲設計達人講座。臺北市：基峰。

蔡幸秀(2020)。看好市場發展！專家預測 2023 年全球玩家將破 30 億。載於
<https://newtalk.tw/news/view/2020-07-06/431514>。

賴信豪(2019)。專題導向學習應用於程式設計實習課程隊技術型高中學生問題解決能力與學習態度之影響(碩士論文)。取自臺灣博碩士論文加值系統。

顏毓菁(2018)。生物專題導向學習活動對高三學生生命態度、學習動機與合作問題解決能力之影響(碩士論文)。取自臺灣博碩士論文加值系統。

英文文獻

Adediwura, A. A. (2015). Relationship between learning outcomes and peer assessment practice. *European Scientific Journal*, 11(16), 353-368.

Altintas, I. N., & Karaaslan, H. (2019). Peer assessment and active learning experiences of social studies teacher candidates. *Review of International Geographical*

Education Online, 9(2), 319-345.

- Bagozzi, R. P., & Yi, Y. (1988). On the evaluation of structural equation models. *Journal of the academy of marketing science*, 16(1), 74-94.
- Barrows, H., & R. Tambyln (1980). *Problem -based learning: An approach to medical education*. New York, NY: Springer
- Brooks, C. M., & Ammons, J. L. (2003). Free riding in group projects and the effects of timing, frequency, and specificity of criteria in peer assessments. *Journal of Education for Business*, 78(5), 268–272.
- Campbell, J. P., McCloy, R. A., Oppler, S. H., & Sager, C. E. (1993). A theory of performance. In N. Schmitt, & W. C. Borman (Eds.), *Personnel Selection in Organizations*. Jossey-Bass Publishers (pp. 35–70).
- Chen, C. H. (2019). The impacts of peer competition - based science gameplay on conceptual knowledge, intrinsic motivation, and learning behavioral patterns. *Educational Technology Research and Development*, 67, 179-198.
- 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). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Cota, A. A. (1995). The Structure of Group Cohesion. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 21(6), 572-80.
- Coyne, J., Hollas, T., & Potter, J. P. (2016). Jumping in: Redefining teaching and learning in physical education through project-based learning. *Strategies*, 29(1), 43-46.
- Curran, T., Hill, A. P., & Niemiec, C. P. (2013). A conditional process model of children's behavioral engagement and behavioral disaffection in sport based on self-determination theory. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 35(1), 30–43.
- Falchikov, N., & Goldfinch, J. (2000). Student peer assessment in higher education: ameta-analysis comparing peer and teacher marks. *Review of Educational Research*, 70(3), 287–322.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of marketing research*,

- Fu, Q. K., Lin, C. J., & Hwang, G. J. (2019). Research trends and applications Of technology supported peer assessment: a review of selected journal publications from 2007 to 2016. *Journal of Computers in Education*, 6, 191-213.
- Giannakos, M. N., & Jaccheri, L. (2018). From players to makers: An empirical examination of factors that affect creative game development. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 18, 27–36.
- 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.
- Hung, Y. J. (2018). Group peer assessment of oral English performance in a Taiwanese elementary school. *Studies in Educational Evaluation*, 59, 19-28.
- Hwang, G. J., Hung, C. M., & Chen, N. S. (2014). Improving learning achievements, motivations and problem-solving skills through a peer assessment-based game development approach. *Educational Technology Research and Development*, 62(2), 129–145.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Smith, K. A. (2014). Cooperative learning: improving university instruction by basing practice on validated theory. *Journal on Excellence in University Teaching*, 25(3&4), 85-118.
- Lai, C. L., & Hwang, G. J. (2014). Effects of mobile learning time on students' conception of collaboration, communication, complex problem-solving, meta-cognitive awareness and creativity. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 8(3), 276–291.
- Lai, C. L., & Hwang, G. J. (2015). An interactive peer-rubrics development approach to improving students' art design performance using handheld devices. *Computers & Education*, 85, 149–159.
- Leclercq, T., Hammedi, W., & Poncin, I. (2018). The boundaries of gamification for engaging customers: Effects of losing a contest in online co-creation communities.

Journal of Interactive Marketing, 44, 82–101.

- Lee, H. J., & Lim, C. (2012). Peer evaluation in blended team project-based learning: What do students find important? *Educational Technology & Society*, 15(4), 214–224.
- Lu, J. Y., & Law, N. W. Y. (2012). Understanding collaborative learning behavior from Moodle log data. *Interactive Learning Environments*, 20(5), 451–466.
- Murayama, K., & Elliot, A. J. (2012). The competition–performance relation: A meta-analytic review and test of the opposing processes model of competition and performance. *Psychological Bulletin*, 138(6), 1035–1070.
- Patchan, M. M., Schunn, C. D., & R. Correnti. (2016). “The Nature of Feedback: How Feedback Features Affected Students’ Implementation Rate and Quality of Revisions.” *Journal of Educational Psychology*, 108(8), 1098–1120
- Peng, W. & Hsieh, G. (2012). The influence of competition, cooperation, and player relationship in a motor performance centered computer game. *Computers in Human Behavior* 28, 2100-2106.
- Ruggiero, D., & Green, L. (2017). Problem solving through digital game design: A quantitative content analysis. *Computers in Human Behavior*, 73, 28–37.
- Shin, M. H. (2018). Effects of project-based learning on students’ motivation and self-efficacy. *English Teaching*, 73(1), 95-114.
- Shishavan, H. B., & Jalili, M. (2020). Responding to student feedback: Individualising teamwork scores based on peer assessment. *International Journal of Educational Research Open*, 1, 100019.
- Sonnentag, S., & Frese, M. (2005). Performance concepts and performance theory. In S. Sonnentag (Ed.), *Psychological Management of Individual Performance* (pp. 1–25). John Wiley & Sons, Ltd.
- Thomas, J. W. (2000). *A Review of Research on Project-Based Learning*. San Rafael, CA: Autodesk Foundation.
- Tjosvold, D., Xue Huang, Y., Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2008). Social interdependence and orientation toward life and work. *Journal of Applied Social*

Psychology, 38(2), 409–435.

Topping, K. (1998). Peer assessment between students in colleges and universities.

Review of Educational Research, 68(3), 249–276.

Wolf, T., Jahn, S., Hammerschmidt, M., & Weiger, W. H. (2020). Competition versus cooperation: How technology-facilitated social interdependence initiates the self-improvement chain. *International Journal of Research in Marketing*, 38(2), 472-491.

Wolk, S. (1994). Project-based learning: Pursuit with a purpose. *Educational Leadership*, 52, 42-45.

Yu, F. Y. (2011). Multiple peer-assessment modes to augment online student question-generation processes. *Computers & Education*, 56(2), 484–494.