

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：PHA1100993

學門專案分類/Division：人文藝術及設計

執行期間/Funding Period：2021.08.01 – 2022.07.31

應用同儕互評系統於遊戲設計課程提升學生的團隊凝聚力/

Applying peer assessment system to enhance students' team cohesiveness in game design
course

物件導向程式設計(原名稱：C#遊戲設計)/Object Oriented Programming

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 2024 年 9 月 30 日公開)

繳交報告日期(Report Submission Date)：2022/09/15

應用同儕互評系統於遊戲設計課程提升學生的團隊凝聚力

一、 本文

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

近年來，專題導向學習法(Project-Based Learning, PBL)受到遊戲設計教育者的重視，因為它可以讓學生在解決遊戲設計的問題上發揮各自的專長。專題導向學習法是一種建構主義的教學方式，它是以專題為主的學習模式，並讓學生透過做中學的方式培養解決問題與主動學習的能力(葉榮椿、林建仲、任永潔、鐘盼兮，2010；吳青山，2014)。具體來說，由多位學生組成一個團體，接著由教師向學生傳授知識，讓學生發揮相關知識與小組共同討論出解決問題的方法，進而透過做中學的方式使學生獲得成就感與提升學習動機。因此，有許多國內外的教育學者積極推廣專題導向學習法，藉由突破學科分界，引導學生進行跨領域的主題式學習(張如慧，2017)。其中，有學者將專題導向學習法應用至遊戲設計課程中，因為遊戲設計是一門跨領域的學科，從開發到行銷的過程中，需要觸及各種的專業知識，包括創意、心理學、技術文件撰寫、遊戲商務、創意寫作、電腦程式技術、美術製作、經濟原理、動畫卡通、建築與室內設計、數學與物理、電影拍攝原理與歷史人文等(葉思義，2010)。舉例來說，創意是遊戲設計需要大量運用到的能力，因為遊戲設計必須在有限的時間內提出許多好玩又有趣的點子，因此遊戲設計需要具備創意方法的人才。電腦程式設計是遊戲設計的核心，因為不論企劃提出多好的創意，如果程式無法達成企劃的需求，則會讓這些創意無法實現。綜合上述，完成一款遊戲可以視為執行一個專案，當中會有不同的專業人才負責不同的工作，使團隊共同完成專案。因此，各大專院校廣泛在遊戲設計課程中導入專題導向學習法，讓團隊在設計一款遊戲時，運用自身的專業知識，針對問題或任務提出解決方法，進而培育遊戲產業的人才。

然而，專題導向學習法卻可能出現社會閒散的現象，影響小組組員之間的合作關係，進而導致小組的團隊凝聚力下降(Lin, Tsai, Hsu, & Chang, 2019)。具體來說，專題導向學習法是由多位成員組成小組進行學習活動，但是在該學習方法執行時卻容易發生社會閒散的情況。社會閒散的定義為個人在團隊工作的貢獻度比單獨作業的貢獻度較少(Lee, & Lim, 2012; 陳柏諺，2021)。其中，社會閒散最常出現的狀況為搭便車效應，當團隊成員認為其他團隊成員可以彌補自己缺少的工作內容時，他們便不會在團隊中投入更多努力(Brooks, & Ammons, 2003)。然而，該現象也引發吸盤效應，若其他團隊成員發覺其中一位團隊成員所投入的努力比自己少的話，他們則會減少自己在團隊付出的貢獻，以防搭便車者占自己的便宜(Lee, & Lim, 2012)。換句話說，社會閒散會導致團隊凝聚力降低，因為它會讓團隊成員感受到負面的體驗。另外，根據過往文獻指出團隊凝聚力是構成團隊的重要要素之一，因為凝聚力的強弱會影響團隊成員是否留在團隊的意願，也會影響著一個團隊的成功或失敗(David, 1986; Cota, 1995)。有鑑於此，專題導向學習法會出現社會閒散的狀況，使得團隊成員得到負面的學習體驗，導致小組的團隊凝聚力降低。

另一方面，同儕互評受到許多教育者的矚目，因為它是以學生為中心的教學模式，讓學生扮演評量者的角色，透過不同的角度來觀察事物，藉此獲得批判思考的能力。根據過往的文獻指出，學生可以藉由同儕互評培養高階思考能力，如批判性思考(于富雲，2004)。具體來說，批判性思考是一種具有目的且合理的思考邏輯，因為它可以幫助人們進行分析、推論與

做出決定。因此，同儕互評被廣泛應用於培養學生的批判性思考，當中學生可以藉由反覆地評量同儕作業來反思自己的優缺點，不僅能給予同儕具有建設性的建議外，也能提升他們的學習成果(Falchikov, 2005)。此外，沈慶珩與黃信義(2006)指出同儕互評也類似於合作學習的效果，其原因為學生在評量同儕的作業時，他們會產生認知基模的衝突與失調，藉此培養高階思考能力。舉例來說，當學生在學習遇到困難時，他們會開始思考如何解決問題，然而在嘗試提出解決方法的過程中，他們可能會深陷思考盲點，但只要學生不斷得透過同儕互評，便可以輕易發現問題所在，接著提出問題的解決方案。綜合上述，學生可以在評量同儕作業的過程中，觀察與反思自身與他人的差異之處，因此，同儕互評有助於培養學生的批判性思考能力。

因此，本研究的目的為導入「同儕互評系統」於「遊戲設計」課程中，藉此降低專題導向學習法所引發的「社會閒散」，進而增進小組的團隊凝聚力。具體來說，專題導向學習法主張學生做中學，並且它是由多位學生組成小組進行學習活動，然而專題導向學習法卻容易發生社會閒散的狀況，導致小組的團隊凝聚力下降(Lin et al., 2019)。換句話說，當團隊成員認為其他團隊成員可以補足他們所欠缺的工作內容時，他們便不會在團隊中付出努力，而其他團隊成員必須負擔額外的的工作，進而導致小組成員之間的合作關係變差，也影響小組的團隊凝聚力下降。與此同時，同儕互評系統已經被視為是具有潛力的教學工具，因為它可以讓學生扮演評分者的角色，並且可以量化每位學生的表現。因此，本研究將發展一款適用於遊戲設計課程的同儕互評系統，當中學生會透過小組專題進行遊戲開發，並且藉由同儕互評來量化每位學生在小組中的表現，藉此降低社會閒散的情況發生，以及提升小組之間的團隊凝聚力。另外，本研究的成果可以提供給相關領域的學者參考，藉此推動將同儕互評應用於專題導向學習法之發展。

2. 文獻探討 Literature Review

(1). 同儕互評

同儕互評的定義為學生在相同學習的背景下，除了扮演學習者的角色外，也需扮演評量者，當學生在評量同儕作業的時候，他們能以相似的語言和身分相互評量，藉此效仿同儕的優點並加以改進自身的缺點(Topping, 1998)。另外，學生的思考層次會隨著評量同儕作品與給予回饋的次數逐漸提升，進而培養他們的批判性思維與具備多元的觀點(于富雲，2004)。近年來，有許多學者針對同儕互評的影響力提出不同的面向並進一步實施研究。舉例來說，Lai and Hwang(2015)所進行的研究為同儕互評的評量準則，並根據研究結果認為學生可以藉由共同制定互評的標準與規範，提升他們的學習成就、激勵學習動機與後設認知等正面效益。Yu(2011)則是針對同儕互評的方向性進行研究，研究結果發現當同儕進行同儕互評時，適合以雙向的方式相互評量，其原因為雙向互評能夠讓學習者獲得良好的互動性，進而提升互評的成效。此外，隨著資訊發展的進步，教育者也逐漸重視具有許多優勢的數位化同儕互評，例如它不受時間與空間的限制執行即時互評，也能有效率地處理資料的收集與整理(Lu & Law, 2012)。當中，Fu, Lin and Hwang(2019)的研究為科技支援同儕互評的發展帶來重大的貢獻，兩位學者將 2007 年至 2016 年與科技支援同儕互評相關的研究以系統性方式整理成的文獻回顧，並在數據統計結果中發現使用電腦設備進行同儕互評的研究占多數，因此他們認為將行動裝置導入至教學環境中是具有潛力的，也注重行動裝置與同儕互評的結合(Lai & Hwang,

2014)。

(2). 社會比較

社會比較的定義為「將自己的成就和經歷，與他人進行比較」(Buunk, & Gibbons, 2006)。具體而言，當個人沒有客觀的評價標準時，他們傾向參考別人的行為舉止，並與自己的行為進行比較(Festinger, 1954; Taylor, Buunk, & Aspinwall, 1990)。舉例來說，Facebook 的使用者會比較自己與別人的自拍照，哪一邊獲得更多讚數(Rosenthal-von der Pütten et al. 2019)。換言之，人們通過與他人的比較來評估自己的程度，並從中認識自己(Festinger, 1954)。Park and Baek (2018)指出社會比較的取向，會引發不同類型的情緒反應，例如擔心、同情和樂觀等，並對個人的心理狀態產生影響。Festinger(1954)指出社會比較有兩個重要的取向，分別是向上比較和向下對比。向上比較是指當個人將自己與能力更好的人進行比較時，個人的自我提升動機會增強；向下比較是指當個人將自己與能力更差的人進行比較時，個人的自我提升動機會減弱。延續上述的概念，Smith(2000)將個人與他人進行比較時，所出現的情緒用四種取向分類，分別是向上同化、向上對比、向下同化、向下對比。向上同化的情緒是以樂觀、激勵為主；向上對比的情緒是以羨慕為主；向下同化的情緒是以同情、擔憂為主；向下對比的情緒是以幸災樂禍、驕傲為主(Park & Baek, 2018)。因此，本計畫使用社會比較的四類取向，作為同儕互評的研究構面。

(3). 社會閒散

社會閒散的發現來自於 1913 年法國工程師 Maximilien Ringelmann 的「拉繩子實驗」，其研究中發現，當團隊共同完成一件工作時，團隊成員的貢獻程度並不會因為參與人數多而增長，反而呈現遞減狀態，此種現象稱為 Ringelmann effect (Ingham et al., 1974)。接著，Steiner (1972)針對研究結果提出兩種可能原因，第一點為協調性損失(coordination loss)，因為團隊中的每位成員在處理事情的方式，以及付出的努力和時間並不一致，因此無法完全展現團隊效能；第二點為動機性損失(motivation loss)，當團隊成員共同完成團隊工作時，因為每位成員抱持著不同的目標與心態進行團隊工作，導致個人不願意付出自身最大的努力。然後，Harkins & Jackson (1985)提出三項團隊成員的個別動機探討社會閒散：(a).當團隊成員付出的努力無法獲得合適的評論時，則會讓學生減少在團隊的貢獻度。(b).當團隊成員對團隊產生出不悅的情緒或沒有認同感時，則會容易產生社會閒散。(c).當團隊成員所付出工作貢獻較少，並希望其他成員能夠填補他們未完成的工作內容，藉此產生「搭便車」(free-rider)效應，亦可視為社會閒散(Weldon & Mustari, 1988)。綜合以上文獻的敘述，產生社會閒散的原因來自人與人之間的團隊合作，換言之，發生社會閒散的不限於單一工作，只要需要成員投入貢獻的工作，就有機率發生社會閒散。除此之外，社會閒散並不會因為成員的性別、年齡或文化等而有所影響，只要該項工作需要團隊共同完成就會發生社會閒散。

(4). 團隊凝聚力

團隊凝聚力的定義為團隊成員彼此之間具有緊密的情感，可以促進他們共同達成團隊目標與任務的力量(Carron & Brawley, 1985)。換言之，因為團隊成員彼此互相認同與喜歡而提升團隊的向心力時，除了可以使團隊成員之間的感情更加親近外，還能讓成員在團隊中投入更

多的貢獻。Carron and Brawley (1985)在研究指出影響團隊凝聚力的因素為團隊合作，並且認為團隊凝聚力可以分為兩種形式：第一種形式為人際凝聚力，主要是圍繞在人際關係這項因子，Carron and Brawley (1985)將團隊凝聚力視為團隊成員會著重在人際情感和個人意識的關係，而判斷能否成為團隊的意圖。然後，Beal and Cohen (2003)認為團隊凝聚力可以讓團隊成員享受一起做事的過程，並期待每次與其他成員碰面的程度。另外，Jarvenpaa, Shaw and Staples (2004)則將其定義為團隊成員能否認同其他成員，以及團隊成員是否能在團隊中投入極大的貢獻意願。第二種形式為目標凝聚力，主要是圍繞在團隊目標這項因子，Carron & Brawley (1985)認為團隊凝聚力是推動團隊的主要動力，讓團隊成員之間有著緊密關係進而促進團隊共同完成目標。綜合上述，團隊凝聚力的相關研究相當豐富，有眾多學者提出不同的面相來解釋團隊凝聚力，若能了解團隊成員的人際關係與團隊成員的目標參與原因，就可以分析出影響團隊凝聚力產生社會閒散的因素，進而優化團隊在製作專案的過程與提升專案品質。

3. 研究問題 Research Question

本研究將基於社會比較理論探討導入同儕互評系統於遊戲設計課程中，對於小組成員的社會閒散和團隊凝聚力之影響。其中本研究列出下列兩項主要探討的研究問題。

- (1). 同儕互評系統導入遊戲設計課程對小組學生的社會閒散之影響
- (2). 同儕互評系統導入遊戲設計課程對小組學生的團隊凝聚力之影響

4. 研究設計與方法 Research Methodology

(1). 研究設計

本計畫的目的是導入同儕互評系統於遊戲設計課程中，藉此改善小組的社會閒散現象，進而提升其團隊凝聚力。具體而言，本計畫的研究設計可分為兩個部分，分別是「課程設計」與「實驗設計」。首先，在課程設計的部分，本計畫針對二年級的學生規劃了兩個專題，並有各自的學習目標與要求，如表 1 所示。例如，合作作業的學習目標便是讓學生練習遊戲開發，以及學習如何從事團隊合作，以便為下一個專題打下基礎；簡單開發的學習目標便是讓學生複製現有的小遊戲，並加以改良，使得學生具備從無到有的開發經驗。總的來說，本計畫所規劃的遊戲設計課程兼具技術力與團隊合作的培養，除了學生的個人專業能力有所提升外，同時也幫助他們練習如何從事團隊合作。

表1. 二年級課程規劃

	合作作業	簡單開發
專題目標	讓學生練習團隊合作的技巧	讓學生從無到有製作出一款數位遊戲
專題要求	依作業需求製作遊戲	複製一款現有的小遊戲，並加以改良
專題時長	3 週	8 週
培訓重點	團隊合作	團隊合作、技術力

然後，在實驗設計的部分，本計畫規劃四個實驗流程，分別是培訓課程、專題開發、成果發表和填寫問卷等，如圖 1 所示。第一，培訓課程是指學生必須接受基礎的遊戲開發課程，藉由課程的培訓來了解程式、企劃、美術的專業知識，同時學習三個專業領域如何進行合作。第二，專題開發是指學生進行遊戲專題製作，在開發過程中學生必須每週報告，並在報告過程中進行同儕互評，其中本計畫所使用的同儕互評系統，除了針對組外的個人與小組互評之

外，同時也要進行組內的互評。第三，成果發表是指各組展示開發成果，並通過玩家試玩，獲得不同的回饋意見，藉此了解遊戲要如何進行修改，達到反思學習的效果。第四，填寫問卷是指學生結束專題開發後，填寫本計畫的研究問卷，藉此調查學生使用同儕互評系統是否能夠對社會閒散產生影響，並且進一步影響到團隊凝聚力。

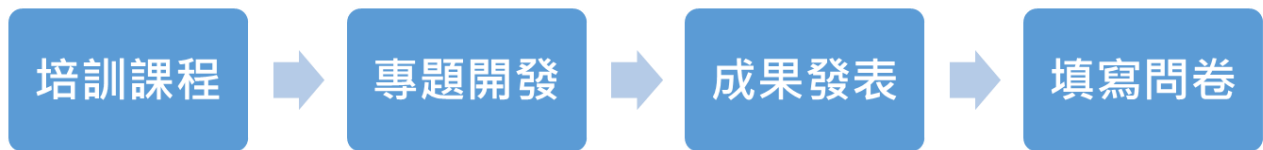


圖1. 實驗流程

(2). 研究方法

本計畫的研究方法是問卷調查法，藉由回顧相關文獻來發展一個研究模型，並基於該研究模型設計問卷。圖 2 是本計畫的研究模型，此模型是基於社會比較理論、社會閒散與團隊凝聚力結合而開發的研究模型，其中該模型的主要目的是調查導入同儕互評系統於遊戲設計課程中，對於小組成員的社會閒散和團隊凝聚力之影響。社會比較被定義成「將自己的成就和經歷，與他人進行比較」(Buunk, & Gibbons, 2006)。具體而言，人們通過與他人的比較來評估自己的程度，並從中更認識自己(Festinger, 1954; Helgeson, & Mickelson, 1995)。社會比較理論中有兩個重要概念，分別是向上比較和向下對比(Festinger, 1954)。向上比較是指當人們將自己與更好的人進行比較時，個人的自我提升動機會加強。向下比較是指當人們將自己與更差的人進行比較時，就會發生向下比較。然後，Buunk and Ybema(1997)基於過往的社會比較文獻，提出了「同化-對比模型」，該模型說明向上和向下的比較會產生積極和消極的感覺，而這取決於個人與比較對象是否進行同化或比對。同化是指認為自己與比較對象有相似的地方。比對是指認為自己與比較對象不同，並與他們保持距離，甚至看不起他們。因此，社會比較的概念可分為四大類，分別是向上同化、向上對比、向下同化、向下對比。社會閒散是指個人在小組作業的努力程度會比個人在單獨作業的努力程度更少，同時小組人數越多，則個人的努力程度可能越少(陳柏諺, 2021)。舉例來說，搭便車效應就是社會閒散一個常見的情況，其中當小組成員認為其他成員的努力，可以彌補他們的不足時，他們就不會投入到工作中(Brooks, & Ammons, 2003)。然而，這種現象會的發生，影響其他小組成員的努力工作程度，導致小組的團隊凝聚力下降(David, 1986)。團隊凝聚力是指小組成員之間具有緊密的連結，進而提升他們合作完成目標與任務的意圖(Carron & Brawley, 1985)。具體而言，小組成員之間互相認同，可以有效提升團隊的向心力，不僅能讓成員之間的關係更加緊密外，也可以增加他們為工作目標付出的努力。Carron and Brawley (1985)指出團隊凝聚力為影響團隊合作的主要因素，其中團隊凝聚力可分為兩種形式，分別是目標凝聚力與人際凝聚力。目標凝聚力是指小組成員對於目標具有認同感，同時願意承擔進行目標所帶來的壓力(Cota, 1995)。人際凝聚力是指小組成員享受彼此共事的時光，期待每次與成員碰面的程度(Beal, & Cohen, 2003)。綜合上述，本計畫藉由此研究模型來探討同儕互評系統導入於遊戲設計課程中，對於小組成員在社會閒散與團隊凝聚力之影響。本模型共有八項假設，如下所示：

H1：向上同化顯著負向影響社會閒散

H2：向上對比顯著負向影響社會閒散

- H3：向下同化顯著負向影響社會閒散
H4：向下對比顯著負向影響社會閒散
H5：社會閒散顯著負向影響團隊合作
H6：社會閒散顯著負向影響團隊適應
H7：社會閒散顯著負向影響人際親和
H8：社會閒散顯著負向影響人際吸引

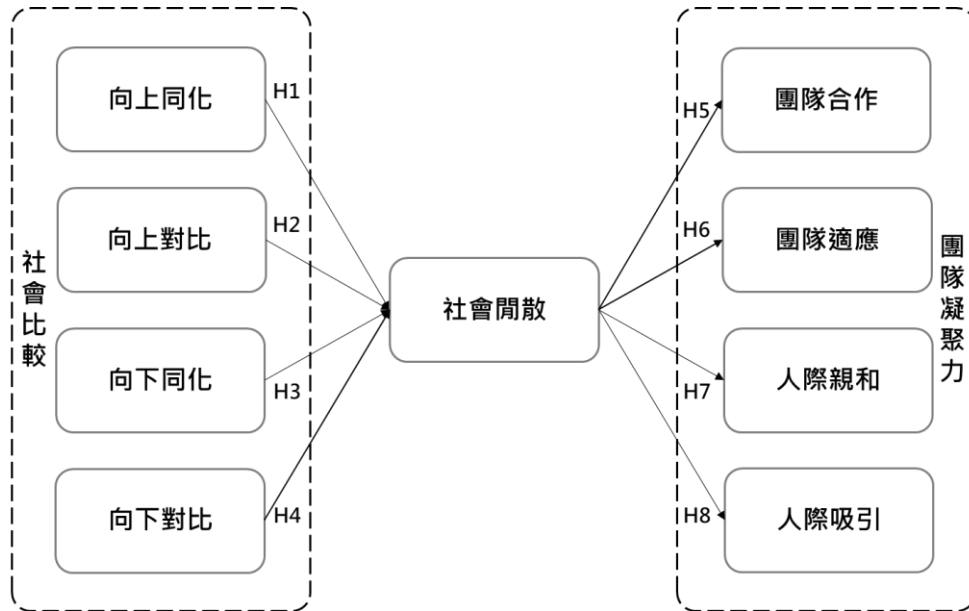


圖2. 研究模型

(3). 實驗用同儕互評系統

圖3是本計畫導入的同儕互評系統的架構圖，其中它是一款適用於遊戲開發的同儕互評系統。具體而言，此系統的互評機制為符合遊戲開發的特性，所以將其設計成可以針對不同職位的表現進行評量。然後，學生可以針對組內、組外的組別和組員進行互評，透過將組別與組員的表現透明化，藉此降低發生社會閒散的現象，同時學生也可以藉由互評的回饋，改善自身不足之處。另一方面，此系統為了方便教師與學生在課堂中使用，所以將系統分為教師端與學生端。然後，為了適用學生所使用的手機畫面大小，因此學生端採用響應式網頁設計(Responsive web design, RWD)，讓系統可以自動依據手機大小調整畫面。



圖3. 系統架構

圖 4 是學生端的互評畫面，其中學生不僅能針對組內成員的表現進行評分，同時也能針對組外的成員進行互評。具體來說，學生在進行組內互評時，他們就要依據同組成員，這次的表現進行評分，而評分方式為 1-5 分，如圖 4(a)所示；若學生在進行組外互評時，他們就要依據該組別的程式、企劃、美術的表現進行評分，而評分方式為 10、20、30 到 100 分，如圖 4(b)所示。

(a)組內互評

(b)組外互評

圖4. 學生端 1

圖 5 是學生端的成績查詢畫面，其中學生可以選擇查看組內績效排行榜或是個人評分結果。在組內績效排行榜中，學生可以查詢自己在本學期所有會議中的排名變動，如圖 5 (a)所示；在個人評分結果中，學生可以檢視自己在每次會議所獲得的評分和意見，並且這些分數和意見都以匿名的方式呈現。另外，系統會依據使用者在組別內的職位，顯示組外成員給予該職位的方式，如圖 5(b)所示。舉例來說，當使用者擔任程式時，在畫面上就會顯示組外成員給予程式的分數，不會在顯示其他職稱的分數。

(a)成績查詢-組內績效排行榜

(b)成績查詢-個人評分結果

圖5. 學生端 2

圖 6(a)(b)是學生端的成績結算畫面，其中學生可以等教師將本次成績結算後，返回首頁觀看排行榜的變化。具體來說，排行榜不僅會顯示使用者在本次與上次會議的分數差距，還會在底下顯示評語。

排行榜

目前已加入組別：第二小組

排名	姓名	總得分	=	貢獻度	x	成效分數
第1名	潘麗均	304		4		76
第2名	張國宏	288	▲54分	4		72
第3名	吳麗玉	204		3		68

※備註：總得分滿分500分 成績紀錄日期：2022/07/02

與上次會議所得到的總得分(234)共進步54分，請繼續保持！

(a)成績查詢-進步顯示

排行榜

目前已加入組別：第一小組

排名	姓名	總得分	=	貢獻度	x	成效分數
第1名	張國添	296		4		74
第2名	陳信靜	288		4		72
第3名	張國添	210	▼78分	3		70

※備註：總得分滿分500分 成績紀錄日期：2022/07/02

與上次會議所得到的總得分(288)共退步78分，下次再加油！

(b)成績查詢-退步顯示

圖6. 學生端 2

圖 7(a)是教師端的會議管理畫面，當學生結束互評後，教師可以在點擊結算成績按鈕。在進入結算畫面後，若是顯示紅色提醒，代表教師未結算成績，因此，教師需點擊「結算」按鈕，才能完成結算，如圖 7(b)所示。若結算成功，便會出現綠色提示，代表教師已經完成結算學生在當周會議的總成績，如圖 7(c)所示。

會議管理 [新增會議](#)

#	學年期	會議名稱	會議日期與起止時間	編輯	詳情	刪除	結算成績
3	110-1	例行會議-2022-01-18	2022-01-13 15:00~23:00	✓	ⓘ	✖	📊
4	110-1	例行會議1	2022-02-21 18:00~20:00	✓	ⓘ	✖	📊
6	110-1	例行會議2	2022-03-07 18:00~20:00	✓	ⓘ	✖	📊
7	110-1	例行會議3	2022-03-14 18:00~20:00	✓	ⓘ	✖	📊
8	110-2	例行會議4	2022-03-21 18:00~20:00	✓	ⓘ	✖	📊
9	111-2	例行會議-2022-06-14	2022-06-14 18:00~20:00	✓	ⓘ	✖	📊
10	111-2	例行會議-2022-06-21	2022-06-21 22:00~23:50	✓	ⓘ	✖	📊

(a)會議管理

[結算] 例行會議3

請選擇結算組別 第一小組

未完成結算，請點選此 [按鈕](#) 進行結算。

(b)未結算

[結算] 例行會議-2022-06-21

請選擇結算組別 第一小組

已完成結算。

組員個別成績

學號	姓名	貢獻度	成效分數	總得分	詳情
4a790071	張國添	3	70	210	詳情
4a790078	陳信靜	4	72	288	詳情

(c)已結算

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

(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)。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 2、表 3、表 4 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2. 測量模型的項目負荷量

構面	Items	Loading	Standard deviation	t-value
向上同化	(UI1)	0.813	0.582	0.918
	(UI3))	0.980	0.739	1.467
	(UI4)	0.674	0.197	0.070
向上對比	(UC1)	0.873	0.528	1.438
	(UC2)	0.908	0.420	1.344
	(UC5)	0.849	0.487	1.355
向下同化	(DI1)	0.994	0.109	1.986
	(DI2)	0.772	0.636	0.259
	(DI3)	0.763	0.647	0.161
	(DI4)	0.723	0.690	0.253
	(DI5)	0.745	0.667	0.149
向下對化	(DC2)	0.933	0.361	3.815
	(DC3)	0.928	0.372	3.776
	(DC4)	0.824	0.566	1.231
社會閒散	(SL1)	0.891	0.455	9.784
	(SL2)	0.928	0.373	10.392
	(SL3)	0.937	0.351	14.068
	(SL4)	0.879	0.478	7.888
團隊合作	(GIT3)	0.863	0.506	1.905
	(GIT4)	0.937	0.350	2.980
團隊適應	(ATGT3)	0.884	0.468	2.479
	(ATGT4)	0.912	0.411	2.421
	(ATGT5)	0.877	0.481	1.700
人際親和	(GIS2)	0.937	0.349	1.261

	(GIS3)	0.944	0.329	1.400
	(GIS4)	0.897	0.442	0.924
人際吸引	(ATGS1)	0.845	0.535	1.195
	(ATGS2)	0.831	0.557	0.348
	(ATGT3)	0.854	0.521	1.214
	(ATGT5)	0.906	0.423	1.128

表3. 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	
向上同化	0.692	0.868	0.854	
向上對比	0.769	0.909	0.851	
向下同化	0.649	0.901	0.959	
向下對比	0.804	0.924	0.882	
社會閒散	0.826	0.950	0.930	
團隊合作	0.811	0.895	0.774	
團隊適應	0.794	0.920	0.871	
人際親和	0.858	0.948	0.919	
人際吸引	0.738	0.919	0.982	

表4. 測量模型的區別效度

	ATGS	ATGT	DC	DI	GIS	GIT	SL	UC	UI
ATGS	0.859								
ATGT	0.317	0.891							
DC	-0.203	-0.044	0.896						
DI	0.076	0.141	-0.231	0.805					
GIS	0.665	0.122	-0.285	0.001	0.927				
GIT	0.518	0.419	-0.045	-0.033	0.460	0.900			
SL	-0.140	0.281	0.318	-0.139	-0.151	-0.244	0.909		
UC	0.227	0.200	-0.265	0.444	0.228	0.054	-0.177	0.877	
UI	0.177	0.347	-0.031	0.074	0.043	0.252	0.113	-0.060	0.832

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 8 為結構模型的路徑分析結果，社會閒散、團隊合作、團隊適應、人際親和與人際吸引的解釋力分別為 12%、5%、7%、2%、2%。圖 8 顯示本計畫提出的八項假設的路徑係數及顯著性，其中有三項假設成立，而其餘五項不成立。詳細的路徑係

數與 t 值，如表 5 所示。

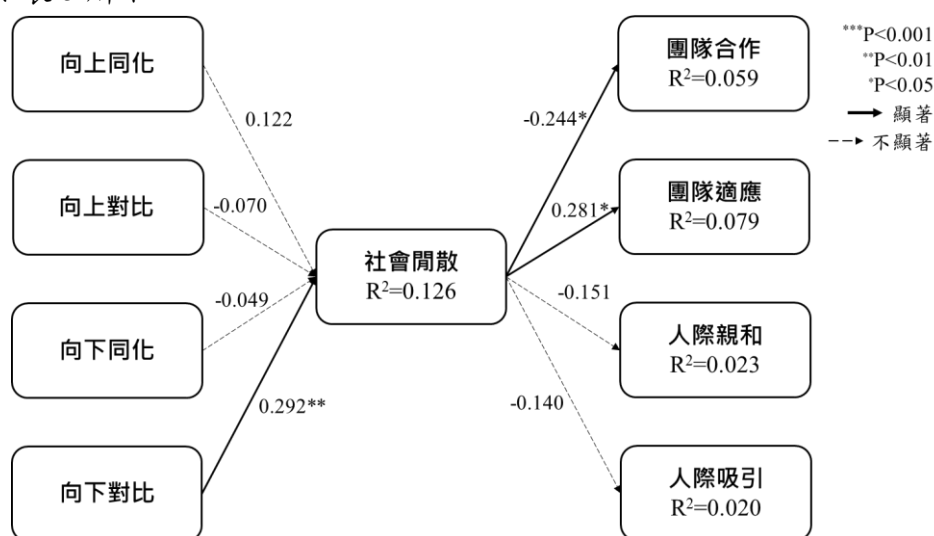


圖8. 路經分析圖

表5. 假說檢定表

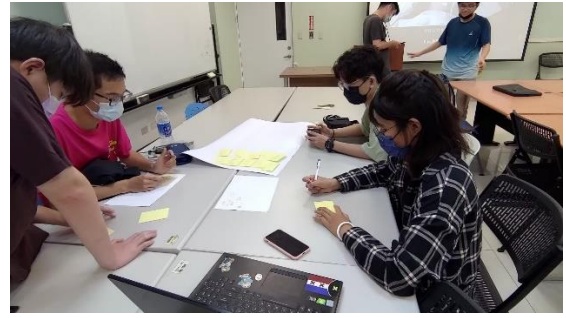
假說	構面影響	路徑係數	t 值	結果
H1	向上同化→社會閒散	0.122	0.733	不成立
H2	向上對比→社會閒散	-0.070	0.487	不成立
H3	向下同化→社會閒散	-0.049	0.237	不成立
H4	向下對比→社會閒散	0.292**	2.889	成立
H5	社會閒散→團隊合作	-0.244*	2.127	成立
H6	社會閒散→團隊適應	0.281*	2.189	成立
H7	社會閒散→人際親和	-0.151	1.163	不成立
H8	社會閒散→人際吸引	-0.140	0.863	不成立

(2). 教學成果

本次教學實踐計畫以導入同儕互評系統於遊戲設計課程中，探討小組學生的團隊凝聚力之影響。本計畫的研究對象為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「物件導向程式設計(原名稱：C#遊戲設計)」。圖 9 是本計畫的教學成果，其中本計畫的成果包含學生的遊戲專題製作、專題報告、業師演講與專題展覽。首先，圖 9 (a)(b)是學生製作專題時的討論畫面，其中本計畫將學生分組進行遊戲開發，並且小組中必定具有程式、企劃、美術等專長的同學；圖 9 (c)是各組每週報告的畫面，其中各組必須每週上台報告專題進度，當各組學生在報告的同時，臺下的學生可以針對各組的進度報告進行互評，讓各組都能獲得量化分數以及修改的建議等。圖 9 (d)是業師線上講座的畫面，主持人為了培育遊戲相關人才，積極安排業界專家來分享開發經驗給學生，讓學生不僅能夠提升專業能力，更能了解業界的情況，進而提升他們的競爭力。圖 9 (e)(f)是各組專題展覽的畫面，其中主持人於課程結束時舉辦專題展覽，讓各組學生能夠展示他們製作的數位遊戲。然後，此展覽約有 150 人累積參加，並邀請 12 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)專題討論 1



(b)專題討論 2



(c)專題報告



(d)線上講座



(e)專題成果展 1



(f)專題成果展 2

圖9. 教學成果

表 6 是本計畫的競賽成果，其中主持人帶領學生參加各項專題競賽，展現計畫成果，並且學生更是獲得許多佳績。

表6. 競賽成果

競賽獎項	獎項	日期
第15屆文化數位創意加值競賽-AR組	第三名	2022/6/25
第15屆文化數位創意加值競賽-數位組	第二名	2022/6/25
第15屆文化數位創意加值競賽-數位組	第三名	2022/6/25
第15屆文化數位創意加值競賽-數位組	佳作*2	2022/6/25
2022放視大賞競賽-遊戲類-PC組	優選	2022/5/20
2022放視大賞競賽-遊戲類-行動組	優選	2022/5/20
2022青春設計節競賽-遊戲設計組	入圍	2022/5/15
2022青春設計節競賽-遊戲設計組	優選	2022/5/15
2022 E化系統創意應用競賽	佳作	2022/3/12

競賽獎項	獎項	日期
台灣教育傳播暨科技學會2021年年會 (TAECT2021)—教案競賽組	佳作	2021/12/04
2021年第十六屆李國鼎(K.T.)科技與人文藝術創意競賽	國鼎科普特別獎	2021/11/13
2021年第十六屆 李國鼎(K.T.)科技與人文藝術創意競賽	第二名	2021/11/13
全國創新自造教具設計競賽	第三名	2021/10/31
萬潤2021創新創意競賽	最佳潛力獎	2021/10/15
第四屆萌芽盃創新創業競賽	佳作	2021/10/06

(3). 教師教學反思

本計畫根據圖 8 的路徑分析結果共有兩項研究發現，以下逐一說明。第一項發現，社會比較理論中的向下對比顯著正向影響社會閒散。這意味著學生使用同儕互評系統進行遊戲開發時，如果他跟組內表現不佳的同學，比較他們之間不同的地方，會更容易產生社會閒散的情況。具體而言，由於排行榜將組內成員的工作績效透明化，所以如果一位工作產出較少的同學，發現有人做的比他更少時，那這位同學可能會認為自己不需要做的更多，甚至是覺得自己做的比他更少也可以，產生一個比誰做的更少的情況，導致個人在團隊工作產出變少，進而引發社會閒散的情況。舉例來說，Lee and Lim (2012)指出社會閒散會導致吸盤效應的發生，因為其他團隊成員會視情況，減少他們努力工作的程度，藉此防範搭便車者占自己便宜。然後，社會閒散的發生會影響到團隊合作的情況，導致小組的整體表現變差(Ying, Li, Jiang, Peng, Lin, & Lin, 2014)。換言之，社會閒散與團隊合作之間存在負相關(Krisnasari, & Purnomo, 2020)，而這個結果也反應在本次成果中，社會閒散顯著負向影響團隊合作。

第二項發現，社會閒散顯著正向影響團隊適應。這意味著學生使用同儕互評系統進行遊戲開發時，如果組內成員的工作產出減少，會提升他對於組內工作的參與程度。具體而言，在每週同儕互評的報告壓力下，想要獲得更好評價的學生，如果遇到工作產出較少的組員時，他會更願意參與組內的工作，因為小組的表現關係到他的評價。換言之，個人認為工作具有重要性，但成員的能力不足，導致團隊成績受到影響時，他們會願意承擔起合作對象的責任，並投入更多努力來彌補小組不足的地方，而這種行為稱為社會補償(William, & Karau, 1991)。Tajfel and Turner (1986)指出當自己的小組與其他小組進行比較時，他們會傾向維持正向的努力，藉此獲得正向的社會評價。但是，如果自己的小組與其他小組相比下是表現差的話，他們可能為了避免負面的社會評價，而直接離開小組，但也有可能提高自己的努力，使得小組表現更好(Goethals & Darley, 1987)。

6. 建議與省思 Recommendations and Reflections

本計畫依據研究結果提出下列兩項結論，提供同儕互評和遊戲設計等相關教育者，作為未來研究實施的參考。首先，本計畫的第一項研究結果指出，向下對比會更容易發生社會閒散的情況，由於組內的工作績效透明，所以每位組員都能知道彼此的工作情況，所以如果有組員一直做的比較少，可能會導致其他組員也減少工作產出，進而導致小組的表現變差。然後，本計畫的第二項研究結果指出，社會閒散會提升個人的工作參與程度，由於小組的表現關係到他的社會評價，如果小組表現不佳的話，會連帶影響他的評價，所以他會願意為此付

出更多心力，藉此提升小組的表現。綜合上述，本計畫導入同儕互評系統於遊戲設計課程中引發正反效應，由於每位學生的性質不同，例如有些學生認為這項作業是重要的，所以不管遇到什麼困難，他都願意付出更多努力來做好這件事情，也有學生認為這項作業不重要，所以他不願意付出更多心力做這件事情，而這些情況都影響到同儕互評與排行榜機制的實施結果。

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。第二在實施同儕互評時，教師需要提供高品質的評論範例，讓學生可以參考，藉此提升學生的回饋意見品質，進而促進他們進行更深度的思考。

二、 參考文獻(References)

中文文獻

于富雲。(2004)。網路同儕互評與標準建構歷程對國小學生後設認知影響的實證性研究。**南大學報**，17(1)：197-226。

吳青山。(2014)。專題導向學習。**教育研究月刊**，241，157-158。

沈慶珩、黃信義。(2006)。網路同儕互評在 Moodle 系統上的應用。**教育資料與圖書館學**，43(3)，267-284。

張如慧(2017)。大學專題導向學習課程實施經驗：以臺東大學數位媒體與文教產業學系為例。**臺灣教育評論月刊**，6(1)，93-95。

陳柏諺。(2021)。金融業服務人員犬儒主義、心理安全、正向心理資本與社會賦閒之研究。南臺科技大學全球經營管理碩士班碩士論文。

葉思義(2010)。數位遊戲設計達人講座。臺北：基峯。

葉榮椿、林建仲、任永潔、鐘盼兮。(2010)。應用專題導向學習法於企管系大三實務專題學生之行動研究：以美和技術學院為例。**工業科技教育學刊**，3：113-121。

英文文獻

B.P. Buunk, J.F. Ybema. (1997). Social comparisons and occupational stress: the identification-contrast model, in: B.P. Buunk, F.X. Gibbons (Eds.). *Health, Coping and Well-Being: Perspectives from Social Comparison Theory*, Erlbaum, Mahwah, 359-388.

Bagozzi, R. P., & Yi, Y. (1988). On the evaluation of structural equation models. *Journal of the academy of marketing science*, 16(1), 74-94.

Beal, D. J., & Cohen, R. R. (2003). Cohesion and performance in groups: A meta-analytic clarification of construct relations. *Journal of Applied Psychology*, 88(6), 989-1004.

Beal, D. J., & Cohen, R. R. (2003). Cohesion and performance in groups: A meta-analytic clarification of construct relations. *Journal of Applied Psychology*, 88(6), 989-1004.

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.

- 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.
- Buunk, A. P., & Gibbons, F. X. (2006). Social comparison orientation: A new perspective on those who do and those who don't compare with others. In S. Guimond (Ed.), *Social comparison and social psychology: Understanding cognition, intergroup, relations, and culture*, 15–32. Cambridge University Press.
- Carron, A. V., Widmeyer, W. N., & Brawley, L. R. (1985). The Development of an Instrument to Assess Cohesion in Sport Teams: The Group Environment Questionnaire. *Journal of Sport Psychology*, 7(3), 244-266.
- 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*, 307–341. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Cota, A. A. (1995). The Structure of Group Cohesion. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 21(6), 572-80.
- David, O., (1986). Circumplex Model VII: Validation Studies and FACES III. *Family Process*, 25(3), 337-351.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of marketing research*, 18(1), 39-50
- Festinger, L. (1954). A theory of social comparison processes. *Human Relations*, 7(2), 117–140.
- Falchikov, N. (2005). *Improving assessment through student involvement. Practical solutions for aiding learning in higher education and further education*. London: RoutledgeFalmer.
- 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.
- Goethals, G. & Darley, J. (1987). Social comparison theory: Self-evaluation and group life. In Mullen, B. & Goethals, G.(Eds.), *Theories of group behavior*. New York: Springer-Verlag.
- 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.
- Harkins, S. G., & Jackson, J. M. (1985). The Role of Evaluation in Eliminating Social Loafing. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 11(4), 457-465.
- Helgeson, V. S., & Mickelson, K. D. (1995). Motives for social comparison. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 21(11), 1200–1209.
- Ingham, A. G., Levinger, G., Graves, J., & Peckham, V. (1974). The Ringelmann effect: Studies of group size and group performance. *Journal of Experimental Social Psychology*, 10(4), 371-384.
- Jarvenpaa, Sirkka L., Thomas R. Shaw, and D. Sandy Staples. "Toward contextualized theories of trust: The role of trust in global virtual teams." *Information systems research* 15.3 (2004): 250-

- Krisnasari, E. S. D., & Purnomo, J. T. (2020). Hubungan kohesivitas dengan kemalasan sosial pada mahasiswa. *Jurnal Psikologi*, 13(1), 13-21.
- Festinger L. A. (1954). Theory of Social Comparison Processes. *Human Relations*, 7(2), 117-140.
- 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.
- 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.
- Lin, J. W., Tsai, C. W., Hsu, C. C., & Chang, L. C. (2019). Peer assessment with group awareness tools and effects on project-based learning. *Interactive Learning Environments*, 68(3), 1301-1327.
- Lin, Lily Y. Y., Chan, W. P., & Chang, N. C. (2012). Students' perspectives on project-based learning in a course, "Katzreading literary classics: The interpretation of dreams." *J Med Education*, 16, 114-121.
- Lu, J. Y., & Law, N. W. Y. (2012). Understanding collaborative learning behavior from Moodle log data. *Interactive Learning Environments*, 20(5), 451-466.
- Park, S. Y., & Baek, Y. M. (2018). Two faces of social comparison on Facebook: The interplay between social comparison orientation, emotions, and psychological well-being. *Computers in Human Behavior*, 79, 83-93.
- Rosenthal-von der Pütten, A. M., Hastall, M. R., Köcher, S., Meske, C., Heinrich, T., Labrenz, F., & Ocklenburg, S. (2019). "Likes" as social rewards: Their role in online social comparison and decisions to like other People's selfies. *Computers in Human Behavior*, 92, 76-86.
- Steiner, I. D. (1972). *Group processes and productivity*. New York, N.Y: Academic Press.
- Smith, R. H. (2000). Assimilative and contrastive emotional reactions to upward and downward social comparisons. In *Handbook of social comparison*(pp. 173-200). Springer, Boston, MA.
- Topping, K. J. (1998). Peer assessment between students in colleges and universities. *Review of Educational Research*, 68, 249-276.
- Taylor, S. E., Buunk, B. P., & Aspinwall, L. G. (1990). Social comparison, stress, and coping. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 16(1), 74-89.
- Tajfel, H. & Turner, J. (1986). "The social identity theory of intergroup behavior." In Worchel, S. & Austin, W. (Eds.), *Psychology of intergroup relations*, Chicago: Nelson-Hall.
- Weldon, E., & Mustari, E. L. (1988). Felt dispensability in groups of coactors: The effects of shared responsibility and explicit anonymity on cognitive effort. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 41(3), 330-351.

- Williams, K. D., & Karau, S. J. (1991). Social loafing and social compensation: The effects of expectations of co-worker performance. *Journal of Personality and Social Psychology*, 61(4), 570-581
- Ying, X., Li, H., Jiang, S., Peng, F., Lin, Z., & Lin, Z.. (2014). Group laziness : the effect of social loafing on group performance. *Social Behavior and Personality*, 42(59), 465-472.
- Yu, F. Y. (2011). Multiple peer-assessment modes to augment online student question-generation processes. *Computers & Education*, 56(2), 484-494.