


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： PEE1100816

學門分類/Division：工程

執行期間/Funding Period：2021/8/1~2022/07/31



以 ARCS 理論信心要素結合合作式學習法提升遊戲程式設計學習成效之
研究
配合課程名稱: 虛擬實境

計畫主持人(Principal Investigator)：劉川綱 副教授

共同主持人(Co-Principal Investigator)：蘇政遠 教授

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：多媒體與遊戲發展系

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)：2022/7/18

延後發表原因：本章文章將投稿至國內或國際研討會

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

請描述所選擇研究議題的問題挑戰與背景、教學實務現場遇到之挑戰以及該議題的重要性與影響力。

現在科技大學多媒體相關科系日益增加，多媒體相關應用也成為資訊應用的主流趨勢，尤其元宇宙概念的興起，使得多媒體技術—虛擬實境創新發展—成為重要的眾所矚目的焦點科目，而在產業之虛擬實境創新互動應用設計人才需求也日益增多，本計畫所設定的目標就是要培育具備虛擬實境互動遊戲設計基本理論、基本技能和基本職業素質的技能型人才，嘉南藥理大學多媒體與遊戲發展系安排大三上學期上虛擬實境課程，課程訓練同學學習整合之前的 Unity 的學習技能，利用虛擬實境的極擬真的互動功能，從整合基礎遊戲設計各種技巧之設計，最終完成虛擬實境互動性極高的遊戲設計內容。

然而以往的虛擬實境設計專業課程的教學模式，常常因為實務內容的安排上主要以虛擬實境功能介紹以及操作為主，很多教學內容都是由老師依據自身的經驗而製作的講義進行教學，實務操作所占比例雖然也不少，但是這樣的內容設置難以鍛煉學生未來在多媒體遊戲的架構能力，因此，當前課程教學中的問題可以總結為以下幾點：

- 1) 虛擬實境傳統程式教法，多媒體的學生難以接受，傳統教法就是將虛擬實境套件匯入遊戲設計，即開始設計遊戲內容，學生學習完畢之後，根本不知如何融入遊戲設計的邏輯，這樣的教學也難符合技職院校實務應用導向教學特色。
- 2) 多媒體內的學生常常充斥各類弱學生，其屬性差異頗大，分組教學過程中，有些組別無法完成指定內容，或者各組相互抄襲的狀況，對於虛擬實境中程式設計的理解與應用無法達到。
- 3) 學生對於問題導向式學習法是比較陌生，對學生的學習程式的信心依舊無法建立，導致學生學習意願低落，因此應該考慮學生對課程信心程度，再加以設計不一樣的教學分組方式，以便提升學生的學習效果。
- 4) 傳統教授多媒體程式教學方法和考核方式常常造成強者恆強，弱者恆弱。

因此，我們迫切需要對多媒體系中的虛擬實境課程進行重新評估其教學方式，重新評估其教學內容，加強團隊合作學習以及增加學習動機的靈活思考教學方法，徹底檢討改革教學方法與考核方式。

因此本計畫為解決以上的問題，提出以 ARCS 理論信心要素結合合作式學習法提升遊戲程式設計學習成效。

2. 文獻探討(Literature Review)

請針對本教學實踐研究計畫主題進行國內外相關文獻、研究情況與發展或實作案例等之評析。

從之前各教育家都在找尋各種教學模式促進學生的學習成效，合作學習概念的教學方式則是很早就開始萌芽，早在 18 世紀末就由 J. Lancaster 和 A. Bell 開始提出這樣的教學模式，到了 1960 年的時候，D.W. Johnson & J.T. Johnson 建立所謂的合作學習中心並且建立合作學習的理論基礎，才開始有更多種子教師學習利用這樣的教學模式進行教學，（黃政傑、林佩瑋，1996），合作學習的理論基礎是從社會學與心理學的角度出發，其內涵包括有社會學習論、認知發展論及行為理論，在社會學習理論中說明團體的本質就是團隊成員相互依賴，並且有著共同目標，透過團體內的互動彼此合作，並且鼓勵以及幫助別人一起學習，所以合作學習模是在這樣的基礎下，就是希望小組成員可以對團隊目標有期望，並且相互合作，在這樣的情境營造下，團體相互依賴學習，可以促進同學之間的學習，也可以讓團隊建立信賴關係，相互合作，並且也可以透過團體內相互模仿同儕的學習歷程，促進學生的學習效果，在認知發展論上，從 Piaget (1896-1980) 所提出認知發展理論 (Theory of Cognitive Development) 可以知道其內涵，在他的理論中，他認為學習同儕的學習語言或用詞會比非同儕（比如說：教師）更容易理解或學習，因此常與他人互動可以更容易學習到新的外來知識。

合作學習有不同類型的教學模式與策略，本計劃是利用以下合作學習中的其中一個特徵



--異質分組: 這是說明在實行合作學習過程中，分組的策略是要讓選擇學習能力、類群、性別、種族等各種可區分的異質組員，這樣讓學生們可以接觸更多不同類型的學習對象，透過外部刺激與聽取不同意見觀點分享各自的學習經驗，

由以上的合作學習特徵，我們可以發現合作學習確實適合多媒體類科的學生在學習整合性高的虛擬實境課程上，透過異質分組以及觀察其團體歷程運作，可以讓合作學習促進每位同學的學習成效，然而要多注意其學生間的互動，才能讓合作學習達到他應該實現的學習效果（王鑾、毛建梅，2010），接下來說明相關的合作學習模式

由於合作學習已經發展諸多年，從 1970 年開始，就有許多種不一樣的學習模式，這些各種模式都有其因應的教學情境，本計劃使用

- (1) Jigsaws II: 此教學法有翻譯為拼圖法二代，此教學法式由教師先行說明學習內容之重點，並將內容進行分成各個子主題，一組內的每位組員都要有自己負責的子主題，並且相同子主題的跨組別隊友可以相互討論，

之後在到自己組別內指導組員精熟該子主題，所以每位組員身兼需要指導其他組員的責任，因此需要精熟他負責的主題，之後評量學習成效，表揚優良學生

其他尚有更多的合作學習的運作模式，就不在此贅述。

ARCS 學習動機理論

過去教學現場，激發學生的學習動機一直是教學人員最煩痛的課題，老師們常常因為學生消極的學習態度而感到氣憤或無奈，因此，如何激發學生的學習動機就是一項從根本改善學生學習效果的方式，在眾多學習動機理論中，ARCS 就是非常有名的學習動機理論，此一理論由美國 Keller 提出，他提出教學應該先透過分析學生的學習動機需求，之後再進行設計教學方法或內容，他並在 1984 年提出了動機觀照的模式，此一模式是一套具有處方性質的教學動機設計模式，此一理論一提出，立即受到諸多響應，但是這些理論也僅限於教育領域的教學人員會去嘗試，但是對於工程科學、多媒體工程或其他相關科系教師而言，則是相當陌生，因此此一理論在大學端的教學課程中，也極少被引用，本計畫將使用此一教學理論在遊戲程式設計上，透過虛擬實境課程，實際去看此一理論在課程上的執行效果，接下來，計畫將介紹此一教學理論。

ARCS 是有四個含意的英文組成，分別為吸引注意(Attention)、自身相關(Relevance)、信心建立(C Confidence)、學習滿足(Satisfaction)，依照字面上意思即可明白此一理論的精隨，教學過程就是利用四項因素引起學生學習動機，基本上，此一理論是結合諸多學習動機理論，例如增加理論、社會學習理論；認知學習理論、歸因理論、成就動機理論以及期望價值理論等(蔡奇育, 2005)，因此 ARCS 理論並非單一理論而是整合性的動機理論分析，他是以激勵學習者學習動機以及強化系統化教學設計為目的，所以教學人員可以同時考慮學習者的各人與環境因素，發展出一套完整的學習模式，本計畫教學設計以 ARCS 教學動機模式中的信心要素為學生分組主要依據，因為科技大學學生總是對於自己的程式設計能力感到沒有信心，以至於學習效果十分低落，之後再融入到合作學習的教學方式中，綜觀上述的合作學習教學運作模式，本計畫將採取分配每個組員一個子主題來進行，教師會觀察合作學習的各組執行狀況，確保教學模式能徹底執行，這樣的教學模式在很多研究中都已經證實比傳統的教學方式還更能夠提升學習成效以及學習態度，也造成很多教育研究者針對這樣的教學方式趨之若鶩。(Wang, 2014; Fulton, 2012)。

透過 ARCS 動機理論分析可以設計提升學生學習信心的教學教材與方向，另一方面透過合作學習的學習方式增加學生學習的學習效果，如此教學方式可以彌補傳統教學方式下，各異質組員學習落差與學習態度低落的情況，進一步讓這些學生可以進行知識統整，培養團隊合作學習的能力。

3. 研究問題

我們的教學研究方法依據 ARCS 的動機理論結合合作學習的進行設計，其主要研究問題如下

- 1) 參與本項研究之學生是否可以對於虛擬實境程式設計的流程與技巧更為熟練？
- 2) 參與本項研究後，學生是否可以具備合作學習的團隊合作能力，還有學生自身在團隊的溝通能力以及報告能力是否有精進？
- 3) 參與本項研究後，學生的遊戲製作與虛擬實境能力是否充備？
- 4) 計畫結束，學生是否對於遊戲程式設計更有信心並且產生興趣？
- 5) 異質類群或對程式設計較無信心的學生們，是否會認為利用合作學習問題討論比傳統教學方式更能提升學習的動力也可以提升學習的效果？

4. 研究設計與方法(Research Methodology)

(1) 教學架構

我們的教學研究方法依據合作學習的學生團隊成就區分及拼圖法二代進行設計，我們也加入 ARCS 的動機理論進入教學設計課程內，本計畫課程的教學時間與對象如下表，

表一：課程教學時間與對象

課程	開設課程時間	對象
虛擬實境	110 學年度第一學期	大三學生

虛擬實境的課程教學架構的設計為：

- 1) 本課程虛擬實境會利用 VIVE 硬體進行設計，在遊戲引擎選擇上還是以 Unity3D 為主，該遊戲引擎有支援 steam VR 的套件與素材，可以提升學習的效果，
- 2) 課程實務操作練習：本教學過程會讓同學可以用多媒體應用系的虛擬實境設備與筆電，可以讓他們有實際的設備去實現課程中的作業問題，並且鼓勵學生透過網路上的實務教學操作的影片輔助學習，融會貫通遊戲設計與虛擬實境的課程內容，
- 3) 課程實務操作練習的場所也會利用本校學習場所，讓學生可以實際到實驗場域進行虛擬實境內容設計，

- 4) 教學進行方式以以 ARCS 理論信心要素結合合作式學習法為主
- 5) 課程教學和考核方式，本計畫著重學生學習的過程，對於遊戲製作的流程是否能學習透徹以及遊戲製作與構思是比較重要的，因此考核方式會以日常的作業解決與問題討論當作主要的評量重點，讓學生著重學習過程的討論，勝於最後成果的展示，當然最後依舊要有一個遊戲成果的產出。

說明教學流程架構如下

本計畫針對科技大學要求的資務層次的學習特點和未來就業要求，以及本人多年在教學成果和經驗，設計基於不同信心學生群以及異質學生群的合作學習方式之虛擬實境，課程的主要的教學方法內容如下，

- 1) 教學起初會對學習者進行 ARCS 學習動機量表測驗，依據測驗設計後續教學內容及策略，學習動機量表參考林怡資(2014)之量表進行修正，ARCS 動機量表也有參考前人(黃健康(2012)參考邱惠芬(2003)、盧邱如(2005)等人改編美國 Keller 所設計的課程學習動機量表)而修訂完成，此一量表是採用 Likert 氏五點量表設計，5 分：「非常同意」、4 分：「同意」、3 分：「無意見」、2 分：「不同意」、1 分：「非常不同意」，在此一 ARCS 問卷中，分別針對的四個要素有以下題目數量設計，而我們計劃主要是針對建立信心 6 題為主，本計劃以此一個分量表的得分作為每個人學習動機的指標，並以得分者高者，代表其學習信心愈強烈，反之則否，該問卷如附錄一
- 2) 分組組織依據信心程度與異質類群學生進行討論，讓學生可以在每個單元都透過合作學習得到最終的學習目標，同時，最後也會透過類似的虛擬實境的遊戲案例作為學生的作業，驗證學生透過合作學習之後的學習成效，其分組原則如下
 - 依據學生 ARCS 量表，進行學生屬性分類，分成叫無信心與有信心兩群學生
 - 一組內的成員應有具有信心與不具信心的學生，也不能只有一個類群性質的學生，組成的學生需要與老師報告其分組成員的特性與類群。
- 3) 本計畫教學法以學生團體合作學習為中心，合作式學習方式引導各類群學生參與到專案問題的解決思路中，可以有效地激起各類群學生的學習積極性，促進不同類群學生積極合作思考，激發學生未來就業團體合作與學習的潛能。
- 4) 本計畫會從學期初就規畫各組的合作任務，為了讓學生可以在學習案例中

找到自己的定位，課程會規畫適合的單元進行課程內容與任務的規劃，每個適合合作學習機制的單元教學內容都是以課程進行中的不同發展階段的應用為背景，

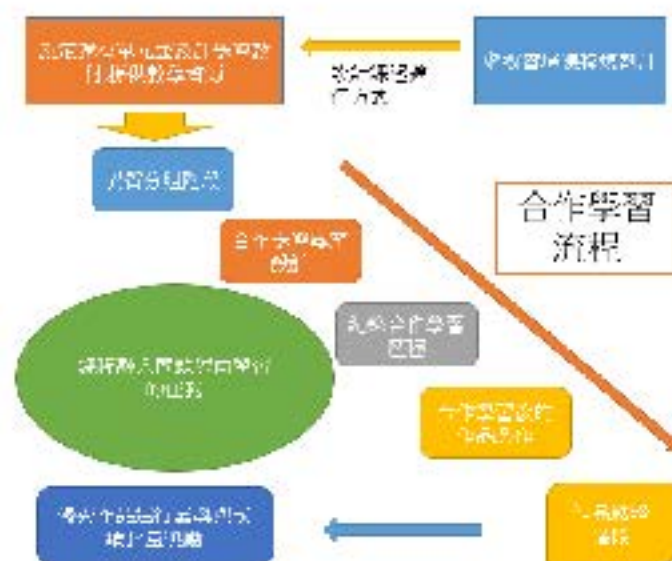
- 5) 每組學生需要紀錄合作學習歷程，每位學生需提出紀錄，說明合作學習中各組員遇到的問題以及如何解決的方案，並加以討論
- 6) 為讓學生可以在課後也可以進行合作學習，計畫中教師會挑選適合合作學習的學習的單元，然後尋找相關的網路資源給予學生們資務操作教學資源，將課堂知識傳授轉換成課後團隊自主學習與資務操作，
- 7) 學生須完成合作學習後的作品製作，作品分成個人作品與團隊作品，以驗證每位學生確實學習到虛擬實境的專案設計流程與成果，

本計畫搭配考機方式

本計畫依據所規劃的教學內容架構以及方法，設計期成績考機方式，主要由三部分組成：

- 1) 平時合作學習的學習歷程成績：平時成績中會著重於學生在合作學習單元的學習表現、作業解決與討論的成績，
- 2) 期中作品成績：此部分會先以課堂授課為主，學生在學習過程中所學到的專業能力為主，其內容會以延伸的作業問題為主，測驗學生理解所有問題的內容程度
- 3) 期末作品報告成績：此部分以檢視學生的個人作品並且要同學說明如何在合作學習中得到問題解決的方式，培養同學知道解決問題的方法

其教學流程架構圖如下



圖一：教學流程設計

(2) 研究分析

本計畫研究分析分成分析施測方式與分析研究方式

● 分析施測種類

本研究計畫為了解研究對象利用合作式學習方式的接受程度以及學習態度的改進程度，本研究計畫規劃三種分析方式

第一種：學生心得回饋

第二種：分析方式則是利用問卷方式進行，其實施程序規劃如下

- 開課
- 設定實驗參與班級及人數
- 授課及實驗運行
- 問卷調查與分析（信心問卷與學習成效問卷）
- 資料處理與分析

第三種：學習成績，本計畫研究對象會以資訊多媒體應用系三年級學生為主，因只有一班學生，因此將期中考與期末考分別當成合作式學習之前的前測與進行合作式學習後之後測，前後兩次當成兩個對照組。

● 分析研究方式

本計畫分析將以以下的分析維度進行

- i. 有信心與無信心群
- ii. 資訊相關類群、設計相關類群
- iii. 學習成績
- iv. 問卷結果

利用以上維度進行各種分析組合，了解不同程度信心的各類群學生對於虛擬實境導入合作式學習的接受度以及成效差異，有助於未來資訊多媒體應用系規劃相關課程的教學方法。

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

本次研究所規畫之教學實踐研究方法主要是納入合作學習之學習模式進入教學現場，分成兩部分進行說明，一為教學成果，另一教學研究分析結果

(1) 教學過程與成果

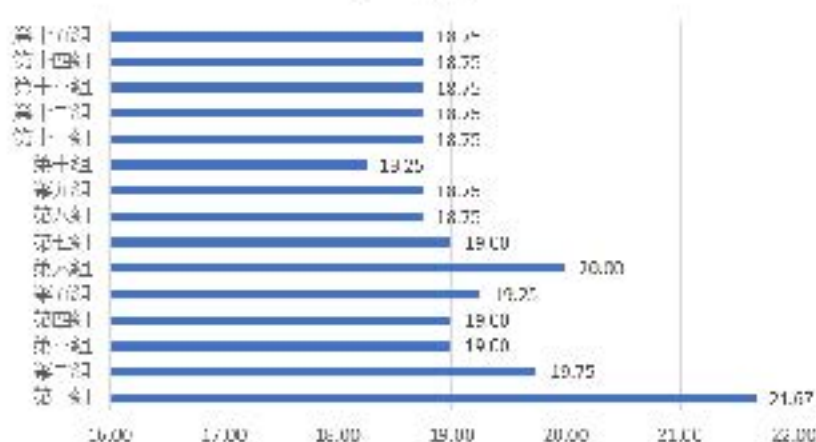
I. 依 ARCS 的信心結果及異質類群將學生分組

本計畫透過 ARCS 的信心量表將學生分成對遊戲程式設計有信心及無信心的學生，學生依照異質類群以及 ARCS 量表結果進行小隊分組，下表所示

每組的信心指數平均都相類似，以達到各組學習狀況可以接近

表二 ARCS 信心量表

信心量表



其中第一組由於有一位同學信心指數較高，雖與信心較低同學一組，依舊無法拉低平均，因此該組較為特殊，其他組大部分皆在 18~19 分之間為主

II. 業師協同教學

本計畫進行過程中進行教師與業師進行協同教學，提供學生學習的背景知識，以便進行合作學習分組學習方式，以下二張為業師協同教學狀況



圖二業師說明合作學習與問題導向於遊戲製作



圖三業師指導遊戲製作問題

III. 合作學習問題設定與討論

本研究中，任課教師會先於課堂上講解基礎虛擬製作內容，並且提出待解決的虛擬實境遊戲任務主題，同時說明此主題的子主題分類，業師與教師跟學生說明需要解決的問題之後，各小組開始將問題進行拆解分工，小組進行定義解決遊戲製作問題目標，該目標在此門課程中的問題任務而言，就是設定質性目標，其目標主要就是解決遊戲的程式或邏輯上流程問題，教師於各小組討論中指導並修正設定的其目標，依照各小組狀況的不同，修正的次數也會不同，直最終就是要由教師判斷其目標是否正確以及

可行性，主要流程說明

- (一) 依據 Unity 中的虛擬實境套件撰寫，首先安裝好虛擬實境，測試虛擬實境軟體操作
 - (二) 依據 Unity 中的程式編輯器，撰寫虛擬實境各種遊戲功能，包含遊戲頭盔設定、遊戲畫面設計、遊戲模型製作、遊戲程式撰寫
 - (三) 依據業師授課指定之場景說明，以自身的知識製作出的場景，
 - (四) 依據業師給予的指示，利用 unity 製作出一個具有特色的虛擬實境遊戲，並說明虛擬實境特效製作的過程與想要呈現的效果
 - (五) 接受業師與校內教師指定之虛擬實境子主題，進行分析研究
 - (六) 學生依照問題任務要求及學生所尋找解決問題的方法進行解答，並透過教師指導各小組並討論與修正其程式邏輯及優化場景之步驟
 - (七) 小組完成之後利用本研究所設計的教學實踐計畫問題解決歷程記錄表進行記錄，
 - (八) 教師指導各小組討論結果並作為未來修正之依據，
 - (九) 同學們接受到修正意見後後，需要進行討論以及尋找資料，透過討論與資料搜尋之後進行問題界定，以便設計問題解決方法
- 以下圖即為學生討論的畫面，



圖四學生討論的畫面

圖五學生討論的畫面

IV. 學習紀錄

本計畫講究學習過程，因此學習記錄包含 A. 學習歷程記錄、B. 學生期末成果、C. 成果展，其成果如附件三、四、五

(2) 教師教學反思

本計畫執行一年，透過計劃的信心因素問卷以及利用異質類群學生分組，使得分組後，學生與學生之間較不熟悉，本來擔心會遇到很大的阻力，但是執行後，學生反應大多持不錯的意見，但是依舊還有些同學認為不熟悉的人合作，會覺得合作不容易，但是還是肯定計畫的設計時的用

心，設計的合作學習創新教學法，也達到改善學生學習虛擬實境遊戲製作的學習效果，過程中學生學習的質與量都很扎實，課程內容對於科技大學學生而言是實用性相當高，但是本計畫進行中發現，有些學生還是很排斥不認識的人一起合作討論，未來將針對這樣的問題進行設計更佳的分組方式，可以讓學生在執行合作學習有較順利的學習流程，未來也期待本次創新教學方式可以改善學生學習的信心，提升學習程式設計的興趣及成就。

(3) 學生學習回饋

教學分析成果

本計畫的學習成效分析分成兩類

第一類：學生心得回饋

正面

1. 針對程式來講的話，寫程式時需要理解「為什麼要這樣寫」、「它代表什麼」，但有時候即使努力想聽懂卻還是聽不懂時會感到有點負擔，但在寫程式以外的部分，像是設計遊戲畫面之類的就大都可以找出自己想做出的效果，
2. 設計不行、程式很爛，但有點興趣，
3. 可以更了解虛擬實境的課程，
4. 老師上課都講的很認真讓我們知道要怎麼做這個 VR，
5. 希望這學期能夠順利好好學習，
6. 分組的方式進行來促進班級的團隊合作，能與不熟的同學相互認識來了解彼此之間的能力去互相學習，
7. 有組員可以分工合作，
8. 老師按課條理分明，課程內容也循序漸進，層次分明，

針對以上十點正面的學生心得回饋，同學們覺得老師上課都講的很認真讓學生們更知道要怎麼操作，也覺得能全程錄影較好，可能不是每位學生都懂程式，較不懂的同學有些地方可以看影片自己尋找錯誤，

負面

1. 分組盡量以自由比較好，分組剛好分到不願意做的、不願意提供意見的，不出席的算誰的？不僅扼住組別雙腳阻礙進度向前，還要承受期中期末功課過多的壓力，總之會做的就是會做，不會做的就是不會做，器馬不是一天造成的，希望教學速度前期可以放慢，分組盡量自由雖說不由我，
2. 對於遊戲的程式我的理解是一行一行的英文以及代碼，不知道是不是我理解錯誤，但我對這塊真的完全不行，
3. 講課可以越詳細越好，
4. 程式對我很困難，
5. 分組可以將願意學習人分在一起，
6. 下次請不要這樣分組，
7. 能自主分組較好，
8. 一羣隊友時常不來，

9.建議可以自己分組，有些問題說真的我還是不太敢問同組的人，

10.之後希望課程可以全程錄影，

針對以上十點負面的學生心得回饋，同學們都希望能夠由自己分組較好，也希望老師講課能越詳細越好，

第二類:數據交叉分析

本計畫將利用以下維度進行交叉分析

1. 有信心與無信心群
2. 資訊相關類群、設計相關類群
3. 學習成績
4. 問卷結果

問卷結果

- (1) 首先我們針對所有學生學習問卷的前後測問題詳細結果說明
- (2) 無信心學生群學生學習問卷的前後測問題詳細結果說明
- (3) 有信心學生群學生學習問卷的前後測問題詳細結果說明
- (4) 設計相關類群學生學習問卷的前後測問題詳細結果說明
- (5) 資電商管相關類群學生學習問卷的前後測問題詳細結果說明
- (6) 各種類別學生群學生學習成績前後比較

學生學習問卷的前後測問題詳細結果

研究利用 SPSS 進行更深層的統計分析，經過分析之後，問卷 14 題的結果如附件六所示，從結果發現，統計上有顯著表現之問卷題項如附件六所示，觀察其中內容，可以歸納幾項結果

1. 學生經過本學期的合作學習方式，學生可以更專心學習遊戲
2. 學生經過本學期的教學方式之後，他認為遊戲設計是比較有趣了，而且願意去思考
3. 學生覺得經過本學期的教學方式後，學生認為教室的讀書氣氛比較好，會更加專注學習以及發表意見

但是從不顯著的題項，也發現以下現象

1. 學生對於創新的分組方式較無法適應，進而影響參與教學活動，也讓學習效果打了折扣
2. 學生因為分組內的成員與自身比較不熟，因此羞於發表意見，也不敢求助，綜合以上的觀察，本次創新教學方式對於學生教學反應結果可以如下觀察

學生對於老師的教學方式抱持正向反應，但是因為分組的方式與以往有較大的差別，本次分組主要是利用信心指數與不同類群進行分組，因此有些同學與同學之間較為不熟，造成學生比較怯於參與教學活動以及討論，但是也會嘗試去解決問題，因此學習的效果與專注力提升，堂裡學習的氣氛也提高，接下來研究將繼續研究那些類群的學生這樣的狀況比較顯著

● 無信心學生群學生學習問卷的前後測問題詳細結果說明

從結果發現，統計上有顯著表現之問卷題項如附件六所示，觀察其中內容，可以歸納幾項結果

1. 無信心學生經過本計畫教學法之後，對於課程更願意主動參與學習遊戲程式，並且感到上遊戲程式是有趣的
2. 無信心學生經過本計畫教學法之後，他也認為可以透過解決問題增加學習興趣並且也敢發表意見

但是從不顯著的題項，也發現以下現象

3. 無信心的同學對於創新的分組方式較無法適應，進而影響參與教學活動，也讓學習效果打了折扣
4. 無信心的學生雖然覺得課程教學有趣，也敢發表意見，但是或許因為對於本身較無信心，因此參與活動較不積極，進而影響學習上無法有比較明顯的改善成效。

綜合以上的觀察，本次創新教學方式對於學生教學反應結果可以如下觀察

無信心的學生群對於老師的教學方式讓她們對於遊戲設計感到更加有興趣，並且抱持正向反應，但是因為分組的方式與以往有較大的差別，有些無信心的同學對自己沒有信心，因此較不積極參與活動，也因此影響其參與的程度，但是會嘗試去解決問題。

● 有信心學生群學生學習問卷的前後測問題詳細結果說明

從結果發現，統計上有顯著表現之問卷題項如附件六所示，觀察其中內容，可以歸納幾項結果

1. 有信心學生經過本計畫教學法之後，對於課程更願意動腦去解決問題，並且在解決問題過程中，增加學生的學習興趣
2. 有信心學生經過本計畫教學法之後，他認為老師的教學方式可以讓他的學習遊戲更加有效，也認為班上的讀書風氣變得比以往更好

但是從不顯著的題項，也發現以下現象

1. 有信心的同學對於創新的分組方式也是較無法適應，進而影響參與教學活動，也讓學習效果打了折扣
2. 有信心的學生雖然覺得課程教學有趣，也敢發表意見，甚至覺得教學方式有效，但是或許因為其他學生參與程度不積極進而影響學生較無意願積極參與學習活動。

綜合以上的觀察，本次創新教學方式對於學生教學反應結果可以如下觀察

有信心的學生群對於老師的教學方式讓她們對於遊戲設計感到更加有興趣，並且覺得老師的教學方法有效，也提升了班級的學習氣氛，但是因為分組的方式與以往有較大的差別，有些有信心的同學對於同學沒有積極參與活動，因此影響其參與的程度，但是會嘗試去解決問題。

● 設計相關類科學生學習問卷的前後測問題詳細結果說明

從結果發現，統計上有顯著表現之問卷題項如附件六所示，觀察其中內容，可以歸納幾項結果

1. 設計群學生經過本計畫教學法之後，他對於遊戲程式感更加有趣，認為解決問題可以讓他也對遊戲程式感到興趣
2. 設計群學生經過本計畫教學法之後，他認為老師的教學方式可以讓他的學習遊戲更加有效，也認為班上的讀書風氣變得比以往更好
3. 設計群同學經過本計畫的教學方法後，他覺得他可以更加專注在學習，並且勇於發表意見
4. 學生願意跟同學討論，班級讀書氣氛提升

但是從不顯著的題項，也發現以下現象

1. 設計群的同學在新式教學法過程中，還是比較不主動，因此比較被動參與活動，也讓學習效果打了折扣

綜合以上的觀察，本次創新教學方式對於學生教學反應結果可以如下觀察

設計群同學生群對於老師的教學方式，普遍都是認為有效，並且讓她們對於遊戲設計比起以往更加感興趣，也提升了班級的學習氣氛，只是該群學生還是比較缺乏主動參與態度。

● 資電商管相關類科學生學習興趣的前後測問卷詳加結果說明

從結果發現，統計上有顯著表現之問卷題項如附件六所示，觀察其中內容，可以歸納幾項結果

1. 資電商管學生經過本計畫教學法之後，對於課程更願意主動去學習遊戲程式
2. 資電商管學生經過本計畫的教學方法之後，她們認為遊戲程式設計很有趣，並且透過學習解決問題的過程，他對於遊戲更加有興趣了

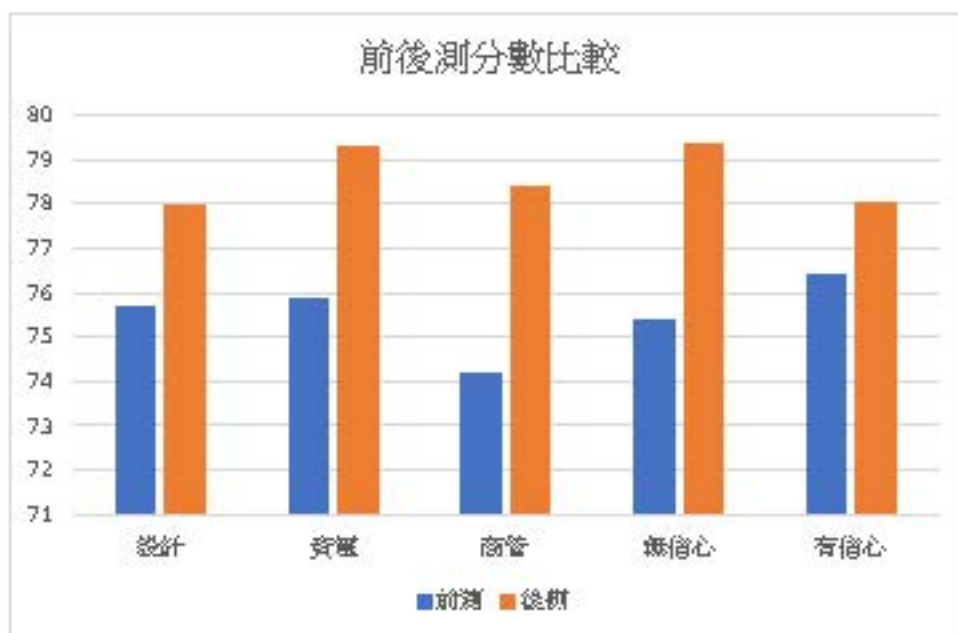
但是從不顯著的題項，也發現以下現象

1. 資電商管同學對於創新的教學方式，可以主動學習，但是對於分組方式也是較無法適應，進而影響參與教學活動，也讓學習效果打了折扣
2. 資電商管同學在新式教學方法中，學生雖然覺得課程教學有趣，但是或許因為其他學生參與程度不積極進而影響學生較無意願積極參與學習活動，

綜合以上的觀察以及本人在執行過程中的經驗，本次創新教學方式對於學生教學反應結果可以如下觀察

資電商管學生群對於老師的教學方式讓她們對於遊戲設計感到更加有興趣，並且覺得老師的任務中，在解決過程，感到很有趣，但是這群學生或許還是在分組中扮演較吃重的角色，因此，該群學生會覺得另群學生不夠積極，導致學生參與程度以往較不明顯。

接下來列出各類群與有、無信心學生的學習成績平均表現



圖六： 有、無信心、設計、資電、商管學生學習成績變化

此次分析中，將出席率或成績過於低下之樣本剔除，以求準確，總合以上的統計，可以發現，有信心與無信心同學皆在成績表現上有進步，無信心的進步幅度更大，設計群學生也表現不錯，資電與商管也有很明顯的改進，資電商管同學對於本次的分組方式，較多怨言，但是基本上對於遊戲設計還是有比較好的表現，相反地，設計群同學是以往學習遊戲程式的弱者，但是經過這樣的教學方式，她們成績也是有進步，最重要的是提升興趣，對於自己負責的部分也較認真完成。

6. 建議與省思

本計畫利用信心指數進行分組，並且利用合作學習教學法進行課程教學，學生整體給予正面的反應，多數認為教學方法讓她們覺得遊戲程式更加有趣，班級的學習氣氛更好，但是在從細部去看，可以發現有信心的學生以及無信心學生差異，可以發現，無信心學生還是比較偏害羞，雖想要參與，還是有所顧忌，有信心的同學也因此受到影響，設計群學生對於這樣的教學方式，保持較正面的反應，但是在執行教學法過程中，也是扮演比較被動的角色，反觀資電商管學生，他們是扮演比較主動的角色，但是因為學生之間較陌生，因此也影響其學生的互動，也影響該群學生的參與程度，因此可以發現，本計畫的教學方法，整體上對學生學習遊戲程式是有效的，他可以有效翻轉以往較為弱勢的設計群學生學習遊戲的效果，但卻有恐犧牲資電商管的學習參與度，這是未來本人需要注意並且需修正的教學方向。

二、參考文獻(References)

1. 黃政傑與林佩瑋 (1996), 合作學習, 臺北市: 五南圖書公司。
2. 王鑾、毛建梅 (2010), 有效合作學習的教學策略研究, 基礎教育, 7(8), P28-32。
3. Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (2008). Cooperation in the classroom (8th Ed.). Edina, MN: Interaction Book Company.
4. Keller, J. M. (1983). Motivational design of instruction. In C. M. Reigeluth 69 (Ed.), Instructional design theories and models: An overview of their current status (pp. 383-429). Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates.
5. Wang, T.-L. (2014). A study of flipped classroom integrating with concept maps for sixth grade elementary students in science and living technology courses. Unpublished master's thesis, Providence University, Taichung, Taiwan.
6. Fulton, K. P. (2012). 10 reasons to flip. *Phi Delta Kappan*, 94(2), 20-24.
7. 林怡資(2014), “以 ARCS 動機模式與資訊科技融入國中地理科教學對國中生的學習動機與學習成就之研究”, 國立台中教育大學碩士論文
8. 蔡奇育(2005), ARCS 模式在增強成人學習動機上的應用, 成人及終身教育, 7, 14-20。

附件一: ARCS 學習動機量表-信心要素

題目		非常同意	同意	無意見	不同意	非常不同意
1	遊戲程式對我而言，難易適中，不會太難或太簡單					
2	我覺得程式設計內容要有好分數需要靠運氣					
3	我有信心達到虛擬實境課程的程式設計學習目標					
4	課程進行中，我有信心可以把虛擬實境學好					
5	我覺得虛擬實境成績評分是公平的					
6	我認為我只要夠努力，我就會學好虛擬實境的程式設計並得到好成績					

附件二: 利用合作學習方式學習虛擬實境學習成效問卷

各位同學，您好

首先，先謝謝你填寫完填寫此份問卷，並此份問卷分為二個部分，第一部分是針對以往傳統教法用來學習虛擬實境的經驗與感受，以檢驗以往教學方式及考核成績的方式是否合適，請填寫您認為最適當的選項與建議

問卷:第一部分 (傳統教學方式的虛擬實境課程學習效益分析)

題目		非常同意	同意	無意見	不同意	非常不同意
1	我認為我願意主動學習遊戲程式					
2	我可以專心學習遊戲程式					
3	我會在課程中願意動腦思考					
4	我覺得上遊戲程式是有趣的					
5	我認為我可以解決課程問題並且可以激發我的興趣					
6	我可以積極參與課堂上的教學活動					
7	上課中，老師的教法可以讓我學習不錯					

8	我認為班上學習氣氛很好					
9	我可以專注學習活動，不分心					
10	我願意在上課過程中，發表意見					
11	我會願意發表我的遊戲任務解決方法					
12	我願意跟同學互動，一起討論					
13	遇到困難，我會求助					
14	同學會給我鼓勵與支持					
	其他意見：					

問卷:第二部分(本學期實施完合作式學習之後的學習成效分析)

題目		非常同意	同意	無意見	不同意	非常不同意
1	我認為我願意主動學習					
2	我可以專心學習					
3	我會在課程中願意動腦思考					
4	我覺得上虛擬實境是有趣的					
5	我認為我可以解決課程問題並且可以激發我的興趣					
6	我可以積極參與課堂上的合作學習教學活動					
7	上課中，合作學習教法可以讓我學習不錯					
8	我認為班上學習氣氛很好					
9	我可以專注學習活動，不分心					
10	我願意在上課過程中，發表意見					
11	我會願意發表我的遊戲任務解決方法					
12	我願意跟同學互動，一起討論					
13	遇到困難，我會求助					
14	同學會給我鼓勵與支持					
	其他意見：					

110 學年度教育部教學實踐研究計畫-以虛擬實境學習教學法設計遊戲製作課程及成效分析

問題說明

程式邏輯想法

玩家的移動軌跡(按住鍵盤或手把的按鈕會冒出藍色光束)碰到花朵時，會冒出橘色粒子效果，放開按鈕後會實際碰到花朵，將會把玩家傳送至其他預設地點，

討論結果

傳送物件：花朵(如下圖，藍色軌跡碰到花朵將會把玩家傳送到另一個地方，)

過程截圖

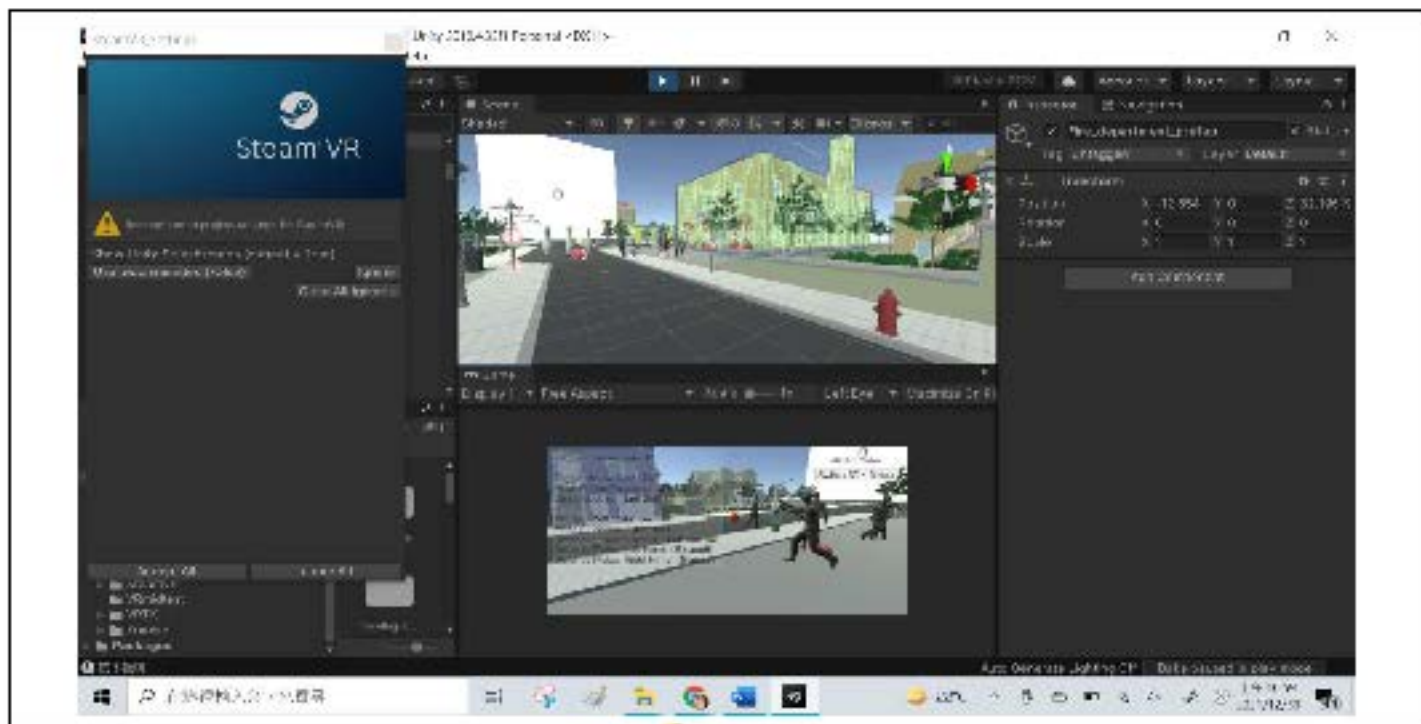
傳送點截圖



操作流程：

1. 設立一個空物件，並將他改名供自己辨識。
2. 將VRTK裡的素材(裡有橢圓物件)拉出來。
3. 將「欲成為傳送點」的物件(花朵)拖到素材資料夾裡，並把原本資料夾中的傳送點物件關掉，即可取代。

最後成果



附件四:教學成果-期末成品說明：

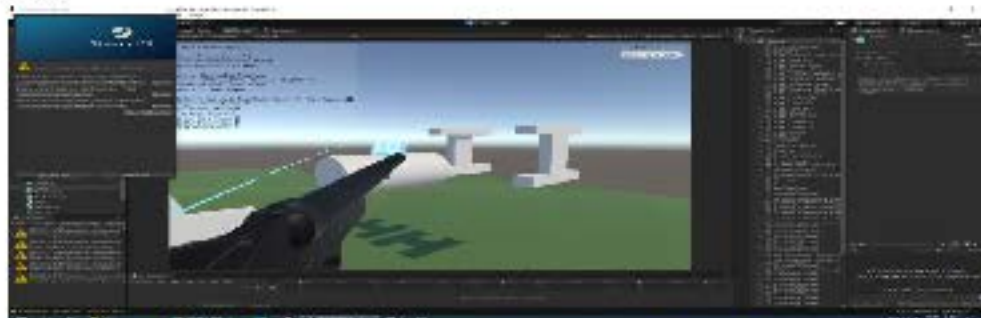
在此放置一份團隊期末作品說明文件

團隊期末作品說明	
小組成員：李〇龍、廖〇揮、蔡〇萱	
文字說明	我們是以射殺殭屍為本次專案的主題，首先進入的開頭場景是一片草原，之後殭屍將會陸續出現。主角為了求生而會有數彈槍當作主武器使用，將殭屍完全擊殺之後將會進入下一區塊。視角來到了冰河，主角依然要繼續消滅還殘存的變異人種，將所有區塊的敵人全面掃清即會出現勝利畫面，結束此局遊戲。
遭遇困難	因為是自創專案的緣故，有許多地方都需自行額外設計而導致製作過程跌跌撞撞地不太順遂，例如建模還需要自己製作或另外搜尋其他類型來放入專案內，甚至是建模格式受到限制而無法體現，這類問題都只能自行默默消化。
討論結果	因為出現場景建模無法使用的狀況，因此我們直接乾脆的把主題換掉重新製作。也很慶幸有另外去詢問對這方面較擅長的大佬，得到了許多幫助，上述提及與其他發生的問題都有逐漸獲得緩解。
過程截圖	

殭屍逐漸生成，聚集再一起
動作：拿取武器



關卡：以酷跑方式



跳換到另一個位置



最後成果



附件五:教學成果展海報

展出時間:110年1月6日共19件成果海報，僅列出1件海報作品

110學年度大專校院教學實踐研究計畫 以ARCS理論核心要素結合合作式學習之提升遊戲程式設計學習 成效之研究

課程名稱: 虛擬實境技術教師訓練課程 趙貴程

【核心素】

這項研究利用核心素量分型方式以及合作學習教學法來分組，這個分型方式會有大體半是跟不積極的同學合作，這件教學法編制對各人來說都是一次難關，畢竟不跟他人合作的學習方式與學習成效還是各有其異，也這也讓同學們更認識彼此，在未來專業上也多了一些合作的人脈，同時也提前適應與他人合作。

課程活動:

1. 製作課堂上課方式

教師會先將課程進一步上完時，將及一個小時後，讓學生以書寫的方式將自己的學習心得或感想，包括對課程的學習心得。

2. 教學實踐與問題解決

在程式設計問題時，不僅會主動去詢問老師，而且會以更具體化的學生我們在程序上所遇到的問題，讓老師能我們解決問題的方法。

3. 教師輔導心得

教師的教學進度會根據學生的學習情況而調整，同時也會上一些課學生的學習進度，並會學生學習進度問題，學生可以隨時提出問題解決，基本上老師能達到一個目的。

課程活動:

1. 製作課堂上課方式

教師會先將課程進一步上完時，將及一個小時後，讓學生以書寫的方式將自己的學習心得或感想，包括對課程的學習心得。

2. 教學實踐與問題解決

在程式設計問題時，不僅會主動去詢問老師，而且會以更具體化的學生我們在程序上所遇到的問題，讓老師能我們解決問題的方法。

3. 教師輔導心得

教師的教學進度會根據學生的學習進度而調整，同時也會上一些課學生的學習進度，並會學生學習進度問題，學生可以隨時提出問題解決，基本上老師能達到一個目的。



附件六:分析結果表

表一 所有學生的問卷題項統計分析

問卷題目	成對差異					t	顯著性 (雙 尾)
	平均值	標準差	標準誤平 均值	差異的 95% 信賴區間			
				下限	上限		
我認為我願意主動學習遊戲程式	-0.429	0.991	0.153	-0.737	-0.120	-2.802	0.008
我可以專心學習遊戲程式	-0.310	0.924	0.143	-0.597	-0.022	-2.172	0.036
我會在課程中願意動腦思考	-0.310	0.780	0.120	-0.553	-0.066	-2.570	0.014
我覺得上遊戲程式是有趣的	-0.619	0.882	0.136	-0.894	-0.344	-4.548	0.000
我認為我可以解決課程問題並且可以激發我的興趣	-0.571	0.966	0.149	-0.873	-0.270	-3.832	0.000
我可以積極參與課堂上的教學活動	-0.143	1.072	0.165	-0.477	0.191	-0.863	0.393
上課程中，老師的教法可以讓學習不錯	-0.238	0.983	0.152	-0.544	0.068	-1.570	0.124

我認為晚上學習氣氛很好	-0.429	0.966	0.149	-0.730	-0.127	-2.374	0.006
我可以專注學習活動，不分心	-0.310	0.811	0.125	-0.562	-0.057	-2.473	0.013
我願意在上課過程中，發表意見	-0.429	0.859	0.133	-0.696	-0.161	-3.232	0.002
我會願意發表我的遊戲任務解決方法	-0.262	0.885	0.137	-0.538	0.014	-1.918	0.062
我願意跟同學互動，一起討論	0.262	1.014	0.156	-0.054	0.578	1.675	0.102
遇到困難，我會求助	-0.071	0.838	0.129	-0.333	0.190	-0.552	0.584
同學會給我鼓勵與支持	0.024	0.897	0.138	-0.256	0.303	0.172	0.864

表二：無信心學生群問卷分析結果

問卷題目	成對差異					t	顯著性 (雙 尾)
	平均值	標準差	標準誤平 均值	差異的 95% 信賴區間			
				下限	上限		
我認為我願意主動學習遊戲程式	-.667	1.175	.303	-1.317	-.016	-2.197	.045
我可以專心學習遊戲程式	-.333	.976	.252	-.874	.207	-1.323	.207
我會在課程中願意動腦思考	-.400	1.121	.289	-1.021	.221	-1.382	.189
我覺得上遊戲程式是有趣的	-.667	1.175	.303	-1.317	-.016	-2.197	.045
我認為我可以解決課程問題並且可以激發我的興趣	-.800	1.146	.280	-1.435	-.165	-2.703	.017
我可以積極參與課堂上的教學活動	.000	1.414	.365	-.783	.783	.000	1.000
上課中，老師的教法可以讓我不錯	.000	1.254	.324	-.694	.694	.000	1.000
我認為晚上學習氣氛很好	-.333	1.047	.270	-.913	.246	-1.234	.238
我可以專注學習活動，不分心	-.467	.915	.236	-.974	.040	-1.974	.068
我願意在上課過程中，發表意見	-.600	.910	.235	-1.104	-.096	-2.553	.023
我會願意發表我的遊戲任務解決方法	-.267	.799	.206	-.709	.176	-1.293	.217
我願意跟同學互動，一起討論	.533	.990	.256	-.015	1.082	2.086	.056
遇到困難，我會求助	.067	.704	.182	-.323	.456	.367	.719
同學會給我鼓勵與支持	.133	.990	.256	-.415	.682	.521	.610

表三：有信心學生群問卷分析結果

問卷題目	成對差異					t	顯著性 (雙 尾)
	平均值	標準差	標準誤平 均值	差異的 95% 信賴區間			
				下限	上限		
我認為我願意主動學習遊戲程式	-.227	.869	.185	-.613	.158	-1.226	.234
我可以專心學習遊戲程式	-.318	.894	.191	-.714	.078	-1.670	.110
我會在課程中願意動腦思考	-.273	.530	.117	-.517	-.029	-2.324	.030
我覺得上遊戲程式是有趣的	-.391	.666	.142	-.686	-.296	-4.161	.000
我認為我可以解決課程問題並且可以激發我的興趣	-.300	.802	.171	-.655	-.145	-2.925	.008
我可以積極參與課堂上的教學活動	-.318	.839	.179	-.690	.054	-1.779	.090

上課中，老師的教法可以讓我不錯	-.455	.739	.157	-.782	-.127	-2.887	.009
我認為班上學習氣氛很好	-.545	.963	.205	-.972	-.119	-2.638	.015
我可以專注學習活動，不分心	-.318	.780	.166	-.664	.028	-1.914	.069
我願意在上課過程中，發表意見	-.227	.813	.173	-.588	.133	-1.312	.204
我會願意發表我的疑惑任務解決方法	-.182	.907	.193	-.584	.220	-.940	.358
我願意跟同學互動，一起討論	.045	1.090	.232	-.438	.529	.196	.847
遇到困難，我會求助	-.182	.938	.204	-.607	.243	-.890	.383
同學會給我鼓勵與支持	-.045	.899	.192	-.444	.353	-.237	.815

表四：設計相關學生群問卷分析結果

問卷題目	成對差異					t	顯著性 (雙 尾)
	平均值	標準差	標準誤平 均值	差異的 95% 信賴區間			
				下限	上限		
我認為我願意主動學習這些程式	-.167	.917	.187	-.534	.220	-.891	.382
我可以專心學習這些程式	-.250	.897	.183	-.629	.129	-1.366	.185
我會在課程中願意動腦思考	-.250	.737	.130	-.561	.061	-1.661	.110
我覺得上這些程式是有趣的	-.417	.976	.158	-.744	-.089	-2.632	.015
我認為我可以解決課程問題並且可以激發我的興趣	-.383	.929	.190	-.975	-.191	-3.077	.005
我可以積極參與課堂上的教學活動	-.292	1.083	.221	-.749	.165	-1.320	.200
上課中，老師的教法可以讓我不錯	-.300	.834	.170	-.832	-.148	-2.937	.007
我認為班上學習氣氛很好	-.458	.977	.199	-.871	-.046	-2.298	.031
我可以專注學習活動，不分心	-.300	.834	.170	-.832	-.148	-2.937	.007
我願意在上課過程中，發表意見	-.383	.776	.158	-.911	-.256	-3.685	.001
我會願意發表我的疑惑任務解決方法	-.333	.761	.155	-.655	-.012	-2.145	.043
我願意跟同學互動，一起討論	.167	1.007	.206	-.259	.392	.811	.426
遇到困難，我會求助	-.167	.816	.167	-.511	.178	-1.000	.328
同學會給我鼓勵與支持	-.083	.830	.169	-.434	.267	-.492	.627

表五：電資商管學生群問卷分析結果

問卷題目	成對差異					t	顯著性 (雙 尾)
	平均值	標準差	標準誤平 均值	差異的 95% 信賴區間			
				下限	上限		
我認為我願意主動學習這些程式	-.778	1.003	.236	-1.277	-.279	-3.289	.004
我可以專心學習這些程式	-.389	.979	.231	-.875	.098	-1.686	.110
我會在課程中願意動腦思考	-.389	.830	.200	-.812	.034	-1.941	.069

我覺得上述課程式是有趣的	-.889	.963	.227	-1.368	-.410	-3.915	.001
我認為我可以解決課程問題並且可以激發我的興趣	-.556	1.042	.246	-1.074	-.038	-2.263	.037
我可以積極參與課堂上的教學活動	.036	1.036	.249	-.469	.381	.223	.826
上課中，老師的教法可以讓我不錯	.111	1.079	.254	-.425	.647	.437	.668
我認為班上學習氣氛很好	-.389	.979	.231	-.875	.098	-1.686	.110
我可以專注學習活動，不分心	-.056	.725	.171	-.416	.305	-.325	.749
我願意在上課過程中，發表意見	-.222	.943	.222	-.691	.247	-1.000	.331
我會願意發表我的疑惑任務解決方法	-.167	1.043	.246	-.685	.352	-.678	.307
我願意跟同學互動，一起討論	.389	1.037	.244	-.127	.905	1.591	.130
遇到困難，我會求助	.036	.873	.206	-.378	.489	.270	.790
同學會給我鼓勵與支持	.167	.985	.232	-.323	.657	.718	.483

