

教育部教學實踐研究計畫成果報告格式

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：PEE107066

學門分類/Division：工程學門

執行期間/Funding Period：2019/07/22 ~ 2019/09/20

工程領域學生的協同學習模式 計畫學導論 (大一)

計畫主持人(Principal Investigator)：陸曉筠

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：國立中山大學海洋環境與工程學系

2019 年 09 月 18 日

工程領域學生的協同學習模式

一. 報告內文(Content)

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

(1) 研究動機與背景：研究者的教學現場省思

研究者任教於工程領域，在教學過程內發現理工科系學生較為擅長獨立作業，這可能源自於傳統的工程課程須要學生大量投入分析、計算、邏輯等專業領域，授課型態也多為單向式之教授型課程，導致工程領域的學生較偏向個人式學習，不習慣與他人協力合作。

研究者曾試圖透過觀察不同學生的學習過程了解工程領域學生的特質，並以此修正教學的理念及課程規劃設計，發現工程領域學生十分習慣單一答案的解題方式，同時傾向以個人導向之解決問題模式。因此，我在課程中常依不同單元之目的規劃小組之教學活動，希望透過群體合作與學習的模式增強學生團隊的能力，數年來雖然授課回饋意見多為正向，但我一直在思考這樣的訓練對學生畢業後有甚麼樣的影響？在長達八年的教學過程裡，研究者常反思，理工科系學生不擅於人際團隊互動的特質，是否會影響其日後進入職場的職涯發展及人際關係？

在知識快速爆炸，斜槓多工特質日益受到關注並被讚賞的當代社會，各國紛紛關注到幫助學生培養軟實力的重要性，如 1999 年澳洲的亞德雷宣言(The Adelaide Declaration)裡便提到：「學校教育應協助學生全面性地發展天賦與能力，當學生離開學校後，他們應具備足夠的能力與技能去分析與解決問題，具備與他人溝通想法與知識的能力，以及能與他人協同合作、計劃與統整的行為能力」。¹

無獨有偶，台灣 PISA(the Programme for International Student Assessment)教育中心²也在 2012 年報告書內提到，在教育方面需著眼於學生發展人際合作及數位科技學習的能力，協助學生面對職場上的挑戰；而 PISA 在 2015 年更將人際互動技能，視為學生合作解決問題能力的關鍵(許甄華，2016)，PIPA 指出：「本次評量除了欲瞭解我國學生的『科學』、『數學』、和『閱讀能力』，更想進一步了解我國學生在『科學探究能力』與『合作問題解決能力』上的表現」。³

由此可見，讓學生在就學期間養成多元能力似乎刻不容緩且有其必要性，而研究者身為第一線教育工作者，如何在大學課堂上幫助理工科系學生克服不善人際互動的特質，從課程設計與實際的教學現場，來幫助工程領域學生培養諸如溝通能力、人際互動等軟實力，便是本研究的價值所在。

(2) 研究目的

¹ <http://www.scseec.edu.au/archive/Publications/Publications-archive/The-Adelaide-Declaration.aspx>

² PISA (the Programme for International Student Assessment) 稱為「國際學生能力評量計畫」，是「經濟合作暨發展組織」(Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD) 於 1997 年開始籌劃的一項大型國際性學生能力評量計畫，其目的是為了針對 15 歲的學童進行大範圍的跨國評量，藉以了解各國推動教育的狀況。本說明摘自「台灣 2015PISA 國家研究中心」，網址：

<http://pisa2015.nctu.edu.tw/pisa/index.php/tw/pisaabout/8-pisa-interduction>。

³ <http://pisa2015.nctu.edu.tw/pisa/index.php/tw/taiwanpisa>

過往專業學科切劃較細的狀況導致許多學生僅專注於本科的知識與技能，在通識教育及跨領域課程的協助下，學生開始有不同領域知識的融入，但發現在團體及小組的學習過程中，工程領域的學生需要學習如何團隊學習，並了解團隊學習的價值與重要性，為了讓工程領域學生將來進入職場能貢獻專業外，還懂得如何與其他領域相互學習與合作，我希望能釐清工程領域學生在面對小組學習時的心態與成效，以及因應跨領域教學需求所衍生的問題。

本研究主要的目的為建立工程領域新生的協同學習模式，並冀望從大一新生開始建立工程師相互學習的能力，藉此應用於後續課程及未來的職涯。

教學現場所遇到的問題為該如何建立工程領域學生應有的團體學習能力?大班制的學生是否能適用於協同學習的模式?本研究具體的研究目的如下：

1. 透過學生對於本課程的感受及詮釋，以及學生自我覺察自身對於團隊合作認知的改變，分析本課程分組活動，如何有效提升學生團隊合作能力。
2. 透過學生對於小組活動歷程的理解、反饋與回應，分析分組活動的設計及施行，如何幫助學生習得課程專業知能。
3. 深入剖析與反思本課程之相關設計，如何協助建立工程領域學生的協同學習模式。

2.文獻探討(Literature Review)

(1)理工科系學生的學習風格

在全球化高度競爭的壓力下，高等教育素質的良莠與國家整體競爭力與經濟續航力息息相關，近年來高等教育也日漸被視為在知識經濟領域內能取得成效的重要關鍵因素(Rice, 2006)。如 2016 年聯合國教科文組織在第 38 次大會上發布「教育 2030 行動框架」，其中「目標 3：到 2030 年，確保所有人負擔得起優質的職業技術教育和高等教育」提到，希望各國能在高等教育階段發展更成熟的政策與計畫：「利用資助和技術運用，制定提供優質的高等教育遠程學習政策及計畫；...發展職業教育、高等教育及成人教育，為所有年齡段的人提供教育培訓機會；包括大學在內的高等教育機構應當支持和促進政策的發展」。⁴

近年來，高等教育也越來越重視學生的學習成效，其中成功的因素包含學生的學習風格，換句話說，高等教育典範的轉移，由以教師為主的「以教學為中心」轉變成以學生為主體的「以學習為中心」(Webler, 2006)，將學生視為高等教育成功的主體，學生如何有效的學習、轉化知識成為自身的技能逐漸成為教學研究的重點，因此，和學生學習成效有關的學習風格也日漸受到關注。

學習風格與個別學習者自身的特質有關，吳百薰(1998)指出學習風格乃指學生獨有的反應方式，是學生在教育場景與學習過程相互作用的過程內，基於生理、心理、環境等多重元素的刺激，所產生的反應方式，反映出學生的心理特質。Dunn & Dunn(1992)的研究相仿，指出學習風格是個別學生學習過程內，進行資訊內化、分類與保留的方式。同時，學習風格除包括獨特性之外，尚有一致性與穩定性的特質，換言之由個人的學習偏好反映出其有效學習的方式。教師在教學現場若能針對不同學生的學習風格進行個別化且適性化的教學設計，則可相當有效地且明顯的看到學生學習成效的提升。

台灣關於學習風格的研究方面，和本研究較為相關的是林舜治(2011)以理工學院 276 位學

⁴ <https://www.pixpo.net/education/OER00ET2.html>

生作為研究對象，探討理工科系學生之學習風格分析，研究結果發現，研究結果發現，理工科系學生在學習風格上呈現出偏向習慣單獨工作的學習方式；在學習知識的途徑方面，以圖表(圖畫、曲線圖)、實地的演練示範等方式的接受與喜好程度較高。「由此可知理工學院學生喜歡獨立完成工作，並且偏好單獨思考問題內容的特性，且偏好學習到內容是真實世界的具體事實，看圖片後能有較佳的學習效果...。在行動上，理工學院學習者亦較缺乏主動，偏愛思考完方法之後才行動，且喜歡先聽別人的意見並且觀察對方，等到研究出方法才行動。這表示理工學院學生，長期處在傾聽與思考模式下對言語的表達上有一定的影響(林舜治，2011：75)」。

宋玉英(2015)研究則指出，工程系所的學生(如電機工程、資訊工程類)相當可能在未來職場走入研發領域，但研發人員必須具備團隊合作、工作整合的能力，因為在職場上「常需面對高度不確定的外面環境，而且他們還需要能夠組合不同團隊的成員」(18)。

以上的研究指出理工科系學生俱備的特質，如喜歡獨立作業、單獨思考問題、偏向觀察而缺乏主動等特性；同時，由於理工科系學生未來大多從事工程師等研發工作，但研究工作需要高度整合能力，需和不同部門人員溝通協商、共同合作，以設計出符合消費者、市場需求的產品。不難發現本研究的目的與研究者自身教學觀察皆十分符應上列所述，突顯出本研究的重要性及與社會脈絡、業界實務緊密的扣連性。

(2)理工科系學生壓力調適模式

不論在學校求學階段，或是進入職場發揮工作實力，對於壓力的調適，是一種很重要的個人能力。從青春期進入青年前期，大學生涯是年輕學子開始離開原生家庭，學習獨立生活的整合階段，大學生也開始面對人生各層面的壓力來源。Lazarus (1985)對於大學生情緒反應的研究指出，大學生會採取因應問題焦點，或者以情緒作為焦點來解決不同時期的壓力問題；李明濱(1997)指出，壓力源的判讀與個人認知有關，當壓力事件發生並經由個體判讀轉為情緒反應(如害怕、焦慮、憂鬱等)，若個人無法有效轉換壓力認知進而因應，則會造成身心症等疾病；蕭世平(2003)的研究調查單一大學，發現超過一半的大學生有緊張、沮喪與焦慮不安的狀態，高達七成的學生認為壓力與自己的健康狀況有關；財團法人董氏基金會在2005年進行「大學生主觀生活壓力與憂鬱傾向之相關性調查」問卷⁵，共以國內43所大專院校作為施測對象，結果呈現約有24%的大學生情緒嚴重憂鬱需專業醫療諮商協助，其中人際關係、學業表現、生涯發展、感情關係，是主要的壓力事件來源，影響性高於其他因素。

理工學院背景出身的大學生，同樣面臨壓力調適的需求。根據楊聰財等(2005)針對臺灣某大學跨學院學生壓力、身心症與因應模式的研究，則是由大學生日常生活事件來測量壓力值及來源，主要分為生活、時間、生涯、學習、家庭、人際、感情、情緒、精神與生理困擾十個向度。發現就讀不同學院系所的學生，因其個人及專業所學的基本特質，加以學習環境的影響，因而不同學院的學生擁有不同的因應壓力技巧能力。同時，也有不同的身心症狀和壓力，以數學系與醫學系為例：「醫、數兩系學生具有較多且整體嚴重程度高的身心症狀，特別是身體化症狀、焦慮、敵意、恐懼性焦慮、精神病性」(100)。

理工學院的學生，相較於文學院與醫學院的學生，在面對壓力時較無法以積極的方式予以解決，反而較常透過消極性質的「社交退縮」模式來處理。而理工學院學生常使用消極模

⁵ <https://www.jtf.org.tw/psyche/melancholia/survey.asp?This=66&Page=1>

式的因應壓力方式，反而加重了身心症的嚴重程度，換言之，「『消極的因應方式』和『身心症狀的嚴重度』呈現明顯相關。」(楊聰財等，2005：100)。普遍上來說，理工科系學生對於積極因應壓力的方式，如尋求協助支持、認知改造、表達情緒等，都較為不熟悉。研究結果也對給予理工學院背景出身學生的輔導建議上，認為「針對理工學院，應加強『積極的壓力因應方式』的認識與應用」(楊聰財等，2005：100)。

理工學生習於獨立解決問題的特質，根據上述研究，發現反映在人際互動上呈現出不擅長透過言語表達情緒、怯於尋求協助，因此面對壓力時也較易有嚴重的身心症狀。本研究希望可以強化學生的表達、分享能力，在小組活動內讓學生有機會感受、體會人際互動問題解決模式的優點，讓學生自求學生涯內便有多元化提升抗壓性的能力。

3.研究方法(Research Methodology)

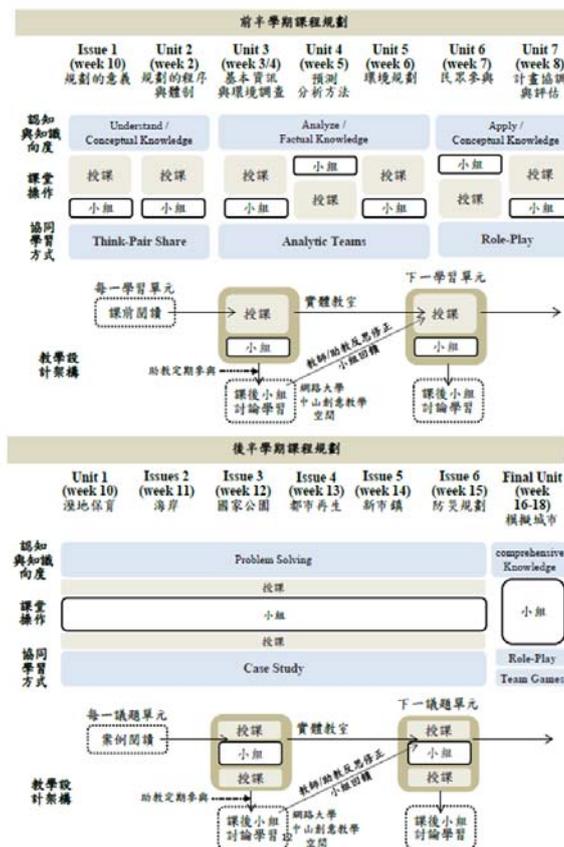
(1)實驗場域與研究對象

本研究之實驗場域為本系大一必修課程「計畫學導論」，為三學分三小時之課程，本次修課人數為 62 人，絕大多數為本系大一學生。

(2)研究架構與研究設計

A.課程規劃圖

在研究設計方面，本研究小組實作比例約佔課程整體 50%。本研究試圖透過以協同學習法&合作學習法為理念基礎的分組方式，讓理工科系學生透過分組互動，有效習得人際溝通、團隊協商等核心軟實力。本研究整體課程規劃如下圖所示。



B. 小組設計核心理論：協同學習法&合作學習法

合作學習法(cooperative learning)與協同學習法(collaborative learning)此種互動式小組學習(interactive group learning)，在近幾十年的全球高教領域開始受到關注(Barkley et al., 2014)。透過團體共同學習的方式引導學生獲得知識及合作能力，如教育學家 McKeachie (2002)認為「什麼是最有效果的教學方法」的答案，他認為最適切的答案是「學生教導學生」。合作學習法與協同學習法，強調學習團隊中每一成員互助學習，從彼此身上學習不同觀點，且共同挑戰問題，在此種互惠性的學習方式內，透過不斷的對話和傾聽對方的看法，獲取了真正有價值的學習經驗(歐用生, 2014)，並達到 Piaget 認為，學生透過同化 (assimilation) 與調適 (accommodation) 來達到學習的歷程，將外界的訊息與原本的基模相結合，達到平衡 (equilibrium) 的狀態 (Marin, Benarroch & Gomez, 2000)。

C. 分組方式：

教師透過課程教學，引導修課學生在共同完成教師要求作業的過程內，習得、掌握人際互動、協商技能。練習如日後工作職場會遇到的專案工作實況，實踐協同學習法&合作學習法的精髓。

分組種類主要有三種：一、課堂即興分組：活絡課堂氣氛、增進彼此互動；二、模擬城市分組：長達將近一學期的固定分組；三、雙人環評分組。以下解釋如何進行模擬城市分組及取得研究資料方式。

a) 前測問卷判斷學生個人特質

- 目的：按照問卷填答把不同特質的學生標示出來，進行追蹤，看看經過一學期的組作後，是否讓學生有所改變？
- 八大類型：表達型、做事型、獨立型、人際型、合作型、助人型、不愛合作型、多功能型。

b) 進行異質分組

- 目的：把八大特質的學生，均勻分配到各組，讓每一小組都有八大類型特質的人。以模擬職場中跨領域的人際合作共事關係。

c) 持續觀察小組組作實況

d) 針對研究問題，請學生回答在小組互動內的學習及認知改變。並分析學生看法。

e) 特定特質學生的意見與分析。

(3) 資料蒐集方法

本研究主要透過質性訪談、問卷(附件一)、課堂回饋單(附件二)、團體互評表(附件三)、課程錄影、拍照紀實等方式蒐集量化與質性資料。

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

(1) 教學過程與成果

每週三小時的課程裡，前二小時為教師授課講解，後一小時則為固定分組時間，分組時結合計畫學該週課程，讓學生在小組內結合「模擬城市」專題概念，將電玩遊戲「模擬城市」化作實際人工操作模式，全班共分為十組(每組都包含八種不同個性特質的學生)，各組分別

負責高雄市一個行政區域，每組並選擇一個建設主題，以高雄市未來二十年至三十年的市區規劃為例，每週以主題式分組探討、演練關於都市更新、環境評估等議題，並於學期末實際演練，讓學生發揮所學實際至中山大學文學院進行環境評估。

「模擬城市」遊戲的實體操作化，是應用「遊戲式教學法」(gamification)此種創新教學法的精神，讓遊戲能結合課程內容操作，強化學生活用專業知能，如 Ranalli & Ritzko(2013)的研究指出，此種教學方式強化了工程學生的專業能力、團隊合作技能與默契，進而增進了鼓勵互助的能力。

在成果方面，除了讓學生學習專業知識，最重要的是有達到本研究的目的：讓理工科系學生能跨出單打獨鬥的舒適圈，認知到與他人合作也可以是專業實踐的一部份。透過學生直接的回饋可以證明此點，此部份成果的呈現，容後於「學生學習回饋」處詳述。

此外，在以小組設計作為問卷主題的課程學習成效調查方面，經統計數據可以發現：

A. 全班前後測分析 (T 檢定)(請參考附件四)

- (1) 經過一學期的授課，由學生填答的前後問卷，可以看出前測平均數為 143.55，後測分數為 149.07，後測平均分數明顯高於前測平均分數。
- (2) 顯著性部份為 0.007，證明有顯著差異。
- (3) 數據說明後測分數高於前測，學生經過一學期的學習，學期末在多元學習與小組活動層面的合作學習程度、整體表現程度皆高於學期初。

B. 個性特質的前後測分析 (T 檢定)(請參考附件五)

- (1) 各種不同個性特質的學生，絕大多數的後測分數均高於前測分數(除了多功態型)，說明本研究課程對於修課學生頗有助益，各種個性特質的學生都肯定本研究課程的成效與價值。
- (2) 「不愛合作型」在顯著性數值為 0.020，證明有顯著差異，說明經過一學期的學習活動，不愛合作型學生明確認同本研究課程對他們是有幫助的，學習成效明顯，這成果十分令人欣慰，顯示小組活動對於不愛合作型的學生是有幫助的，而且他們很肯定小組活動的價值。

C. 小組互評與個性特質的比較分析(單變量分析)(請參考附件六)

- (1) 在組內互評方面，可以看出各種個性特質的學生平均分數皆相當，說明並未有某一類型學生特別不能投入小組活動或讓其他組員嫌惡的情況，顯示各種個性特質的學生都能融入小組活動，也與組員相處融洽。
- (2) 承(1)，肯定本研究課程在小組活動的成效與價值，本研究的小組設計方式讓各種個性特質的學生都能在小組內與其他學生有良好的互動關係，包括「獨立型」、「不愛合作型」的學生都能與其他特質的小組成員合作學習。
- (3) 個性特質的顯著性數值為 0.724，為不顯著，說明個性特質與互評分數之間的確沒有顯著的差異性，說明了(1)、(2)。

D. 互評分數與學期成績比較分析(相關)(請參考附件七)

- (1) 由統計數據 0.773 可以得知互評平均與學期成績之間相關性極高。
- (2) 承(1)說明了互評成績越高者，學期成績也越高，這或許可說明越樂意投入參與小組活動的學生，其整體課程投入度也越高，學習成效也越好。

(2) 教師教學反思

在教育研究領域當中，「行動研究」往往強調以學校或教室內亟待改進的實際教學活動為研究內容，以改進教育活動為目的。因此，有所謂的「教師即研究者」(teacher as researcher) 的

教育改革理念，就是「行動研究」的特色之一。(蔡清田，2015：3)「行動研究」透過「行動」與「研究」結合為一，企圖縮短理論與實務的差距。「行動研究」強調實務工作者的實際行動與研究的結合(Altrichter, Posch & Somekh, 1993，轉引自蔡清田：2015：4)。

將授課場域化作研究範疇對於研究者來說是項挑戰，身兼教師與研究者二種身份，我最念茲在茲的還是作為課堂主體的學生們，學生主體是我最重視的價值。研究者不斷在這門課過程中自問：「這門課程是否能為學生帶來成效？」「學生是否真的可以學會團隊合作？不再習於單打獨鬥解決問題？」也常常在觀察學生上課的反應與回饋裡，修改下次的教材內容，就是希望他們在經歷了一整學期的課程互動後，他們的反應與行為真的能有些改變。很高興的是，藉由一學期的觀察，從學生的上課狀態內，發現他們真的有所不同了，原來不愛與他人合作的學生，到了期末可以融入小組團體合作裡了，從他們的回饋裡，也能得到同樣的呼應。對我來說，這是這門課程、這個研究最大的成功，也是整個行動研究過程的精髓。以下謹以實例來說明此點，原本站在小組團體之外的不愛合作型學生及獨立型學生，在接續的活動裡已可參與融入在小組協力合作內。



2019.3.28課室活動
(紅衣學生特質：不愛合作型)



2019.5.30文學學社巡遊
(該生成為小組中心)



2019.5.16課室活動
(該生方法這學生特質：獨立型)



2019.5.30文學學社巡遊
(該生已融入小組合作)

(3)學生學習回饋

在學生學習回饋方面，以下將由質性資料顯示。

本研究針對小組活動設計一些問題讓學生回饋，從學生的回饋內得知，絕大多數修課學生表示小組活動幫助他們不論在課程內容的吸收與應用，或者溝通、協商能力的培養上都有極大的助益，這對於教師來說是教學相長中最大的激勵與收穫。

整體而言，學生的回饋都表達出小組是本門課不可或缺的學習亮點，本研究在此特別列出八大組別內，個人特質最不擅長小組團隊協力合作的「獨立型」與「不愛合作型」學生的心得感想與認知轉變之回饋，由學生來親身經驗分享他們的學習所感，及他們從本研究內獲得的收穫。

問題 1：在小組活動裡，你最喜歡、感受最好的部份是什麼？為什麼？說說看。

誠如 Brady & Kumar(2000)所說，知識是在社會互動中，擁有不同技術和知識的學習者在各自提出看法後，經過與他人分享知識、架構、能力和價值觀的討論，對內容不斷的協商、修正並澄清困惑後，漸漸形成的。從下列學生的分享內，可以看出學生透過與同伴的討論、腦力激盪後，獲得知識的過程。

討論,因為大家都可以發表自己的意見,能讓我們了解各個方面的想法,這些可能是我們沒有考慮到的。(獨立型 A07)

大家一起討論出答案，而不是一個人的意見說了算。因為一起討論問題的團體，這讓我覺得自己的意見被尊重。(獨立型 A09)

大家一起集思廣益，當在某部分你不懂或是迷惑時，有人可以一起討論，慢慢釐清不懂的地方，讓進度一點一點完成。(獨立型 A03)

我認為是在討論的過程中，大家提出意見時，能互相指出可能的問題並且一起想出解決方案，這促進了意見的交換，能讓最後的成果更加的好。(不愛合作型 B01)

問題 2：在小組活動裡，在團隊合作方面(和組員溝通互動、一起合作解決問題的過程)，你有學到哪些事情？說說看。

學習者與外在環境的互動是學習歷程不可或缺的部份，其中特別以學習者在社會層面的參與、溝通與合作更為重要，它使個體得以跟社群及社會統合在一起，是影響學習者建立群性 (sociality) 的關鍵，也是培養學生成為具備團隊互動與倫理關懷能力之知識社會工作者的有效方法(黃永和，2013)。以下為學生分享他們在小組討論內，透過溝通的學習感想。

每位成員之間能夠欣賞彼此的優點與良好表現。每位成員的不同觀點與專業技能都受到其他人的尊重與賞識。團隊其實就是一些有任務分工、有才能的人，通過高效率的協作和溝通去完成目標的一個組織。(獨立型 A05)

過去我對於他人想法有些許不合理的時候，我便會提出質疑，但可能是我講話的語氣有些強硬，導致有人不太敢發表自己的想法。經由計畫學分組討論後，我學習到討論時的語氣應和緩，不論斷他人想法，以提供想法方式討論，是更好的溝通方法。(獨立型 A09)

在討論時比起一個人想問題及解決的方式，用團體的方式是更加的全面且效率也較好，讓我覺得兩個人一起做可以等於三個人個別做，但溝通也是很重要的事，要尊重每個組員的意見，並且明確的表達自己的意見，不要都默不吭聲又意見一堆。(獨立型 A02)

團隊合作讓我學到每個人都有比較擅長的地方，有人擅長找資料，有人擅長領導團隊，有人擅長報告發言。當把不同的人放到一個團隊，就會互相補足，比起自己一個人閉門造車，團隊能完成的事情更多。(獨立型 A03)

我學到了每個人的意見都不容小覷。每個人擅長的領域不同，思考模式也會相對的不一樣，不要一味地堅信自己的想法，讓每個人在擅長的領域中發揮，才是讓小組發展起來的關鍵。(不愛合作型 B02)

溝通討論，以前有想法我都不會說 而參加小組活動後 有想法就會與大家分享 並且經過討論後 知道自己想法的缺點。(不愛合作型 B04)

問題 3：在小組活動裡，在團隊合作方面(和組員溝通互動、一起合作解決問題的過程)，你覺得自己哪些地方有成長？你覺得自己哪些人際互動、合作能力有增進？說說看。

學會聽取其他人的意見,其實自己並沒有自己想的那麼偉大,甚至學會讚美自己原本不同意的意見,要讓每個人感到自己被尊重.事情做的好不好是一回事,每一個人的意識想法都達成共識時,這就是一個團結的表達方式,終究我們還是圍繞在人與人之間的互動.(獨立型 A06)

合作解決問題 以前是自己想自己做快速了結 現在是會聽別人的想法、方法在解決問題。(不愛合作型 B04)

整理每個人的想法時，思緒更佳清楚，思考問題的答案時，能從更多面向出發，想得更多更廣。人際與合作能力上，溝通愈發流暢，能更佳清楚的表達心中的想法。(不愛合作型 B06)

問題 5：有哪些小組活動的設計可幫助你學習及活用課堂知識?為什麼?

(小組活動包含: 模擬城市、議題探討、開發案規劃、環評案....等)

Ranalli & Ritzko(2013)研究發現，遊戲式教學增進了工程學生的互動合作關係，以及活用自學的能力，遊戲是良好的輔助學習教材，可提昇理工科系學生的專業知能。從下列學生的回饋中，也說明了本研究融入「模擬城市」遊戲之概念至小組活動內，的確令學生活用了課程所學專業知識。

模擬城市這個整學期進行中的活動，透過課堂上的講解，提供了我們很多以前沒思考的面向，現在可拿來當作參數好好思考利用在這項活動中。(助人型 D01)

透過模擬城市這個小組活動，可以活用上課所教的環境承載力的課程，藉由實作來更了解上

課內容，而且還會對上課內容更有印象。(合作型 F01)

我覺得模擬城市最可幫助我學習及活用課堂知識,這個有趣的小組活動讓我更有動力投入其中,以一種較為有趣的方式幫助我學習到課堂的知識,這種方式在其他的課堂中是較為少見的.(表達型 G07)

我認為此課程中學習最多，也規劃最久的，莫過於模擬城市了，從當初的六個市長分組，我們就被認定為高雄裡某一個區的規劃者了，人口的成長、產業的設立、房屋的比例、以及開發區的位置，都是由我們自己決定，這就很像是城市養成的一個概念，要如何將一個城市，在經濟和環境都可量到的情況下，穩定的使城市成長，怎麼樣的一個取捨，對未來的發展是最有幫助的，然而一切的一切，都一定脫離不了我們所學的規劃議題。(合作型 F03)

環評報告書複雜但完善，當變成自己要拿來與大家討論的時候，就需要用到很多上課學到的知識與技巧，加上老師提供的公民參與方法，和其他同學一起討論建設案的利弊還有得到回饋，我覺得受益良多。(獨立型 A01)

快速環評，在有限的時間內要完成很多事，除了分工要準確外，在收集資料後，最後的統整也是學習分組的一大課題，每個人都有自己的事要做，但最後卻可以完成一份自己絕對做不出來的東西，真的會很有成就感。(獨立型 A02)

我認為在分組報告的最終報告(本組為專家訪談)中，最能幫助我學習及活用課堂知識。因為其中不但需要直接實行老師所教，在進行資料蒐集以及彙整的過程亦延伸出了課堂中不常教到的部分，不僅讓課堂所學發揮，也能身體力行讓印象更深刻。(不愛合作型 B02)

開發案規劃 因為有實際去試作能讓我了解我真正學習到什麼和是否可以活用課堂知識(不愛合作型 B04)

環評案的部分,感受到每個同學專精於不同的強項(類似專家法).在分工到完成報告的整個過程都是一個規畫的過程.有了計畫學課程的幫助,對於整個準備的過程算是游刃有餘.(不愛合作型 B03)

二、 參考文獻(References)

- 李明濱 (1997)。醫學人性面：情緒與疾病。臺北市：國立臺灣大學醫學院。
- 吳百薰 (1998)。學習風格理論探究。國教輔導，37 (5)，47-53。
- 宋玉英 (2015)。理工科系畢業女性之創造力探究。國立臺南大學特殊教育學系碩士班，未出版，台南市。
- 林舜治 (2011)。融入學習風格之混成教學中學生學習成效之研究—以理工學院學生為例。佛光大學資訊應用研究所碩士論文，未出版，宜蘭縣。
- 許甄華 (2016)。運用協同學習提升自然科補救教學成效之行動研究。明道大學課程與教學研究所碩士論文，未出版，台中市。
- 黃永和 (2013)。合作學習的教學實務議題探析。國民教育，53卷5期，78-88。
- 楊聰財、蕭淑貞、卓貴美、黃偉俐 (2005)。醫學院與不同學院學生壓力感受程度、因應模式、與身心症狀關係的探討。輔仁醫學期刊，第3卷第2期，91-103。
- 歐用生 (2014)。「協同學習」在通識教學上的應用。通識在線，52，5-7。
- 蔡清田 (2015)。行動研究的功能限制與關鍵條件，飛訊，209，國家文官學院。
- 蕭世平 (2003)。影響大學生健康行為之相關因素研究。輔仁大學體育學系碩士班碩士論文，未出版，臺北市。
- Barklet, E. F., Major, C. H. and Cross, K. P. (2014). *Collaborative Learning Techniques: A Handbook for College Faculty*. San Francisco: Josey-Bass.
- Brady, I. & Kumar, A. (2000). Some thoughts on sharing science. *Science Education*, 84(4), 507-523
- Dunn, R., & Dunn, K. (1992). Teaching elementary students through their individual learning styles. Boston: Allyn & Bacon.
- Lazarus RS, Folkman S. If it changes it must be a process: study of emotion and coping during three stages of a college examination. *J Pers Soc Psychol* 1985;48:150-170.
- N. Marin, A. Benarroch & E. Jimenez Gomez (2000). What is the relationship between social constructivism and Piagetian constructivism? An analysis of the characteristics of the ideas within both theories. *International Journal of Science Education*, 22, 225-238.
- McKeachie, W. J. (2002). *McKeachie's teaching tips: Strategies, research, and theory for college and university teachers* (7th Ed.). Boston, MA: Houghton Mifflin.
- Ranalli, J. & Ritzko, J. (2013). Assessing the impact of video game based design projects in a first year engineering design course. *Frontiers in Education Conference*, 2013 IEEE, 530-534.

Rice, R. E. (2006). Enhancing the quality of teaching and learning: The U.S. experience. *New Directions for Higher Education*, 133, 13-22.

Webler, W.-D. (2006). German policy perspectives on enhancing the quality of student learning by university teaching. *New Directions for Higher Education*, 133, 53-62.

三、 附件(Appendix)

附件一、問卷

一、 多元學習能力評量	同意度調查				
	非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意
1.我是個樂於表達分享的人	<input type="checkbox"/>				
2.相較於發言，我比較喜歡默默做事	<input type="checkbox"/>				
3.遇到挑戰，我會自己尋找解決方式	<input type="checkbox"/>				
4.我會主動尋找和課程相關的資訊來學習	<input type="checkbox"/>				
5.我喜歡和團隊一起討論議題的感覺	<input type="checkbox"/>				
6.我能察覺其他人需要幫助的地方，且樂於幫忙	<input type="checkbox"/>				
7.相較於做決定，我比較喜歡接受別人的領導	<input type="checkbox"/>				
8.在團隊裡，我會主動協助他人	<input type="checkbox"/>				
9.遇到不同的看法，我願意主動去溝通	<input type="checkbox"/>				
10.課業上，我喜歡獨自一人完成工作	<input type="checkbox"/>				
11.在團體活動中，我常擔任做決策的角色	<input type="checkbox"/>				
12.遇到複雜的問題，我喜歡和別人一起討論及思考	<input type="checkbox"/>				
13.我擅長與人溝通及整合各種看法	<input type="checkbox"/>				
14.課業上，我喜歡和團隊合作一起完成工作	<input type="checkbox"/>				
15.遇到複雜的問題，我習慣自行思考面對	<input type="checkbox"/>				
16.遇到不同的看法，我習慣不去溝通表達自己的意見	<input type="checkbox"/>				
17.我喜歡和團隊一起討論作決策的過程	<input type="checkbox"/>				
18.遇到挑戰，我比較喜歡接受別人的指示去解決問題	<input type="checkbox"/>				
19.我樂於透過團隊活動的方式學習新知	<input type="checkbox"/>				
二、分組活動與團隊合作能力評量	同意度調查				
	非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意
1.分組活動中，我樂於與他人分享和討論	<input type="checkbox"/>				
2.分組活動中，我會促進其他人進入討論脈絡	<input type="checkbox"/>				
3.我十分投入參與小組討論	<input type="checkbox"/>				

4.分組活動中，我不會打斷別人發言	<input type="checkbox"/>				
5.當組員分享時，我會放下手邊的事專心聆聽	<input type="checkbox"/>				
6.我樂於投入時間與能力在分組活動	<input type="checkbox"/>				
7.分組活動中，我滿意自己的付出和努力	<input type="checkbox"/>				
8.分組活動中，我努力完成分配給我的工作	<input type="checkbox"/>				
9.分組活動中，我樂於幫助其他人一同完成工作	<input type="checkbox"/>				
10.透過分組活動，幫助我學習很多課程相關知識	<input type="checkbox"/>				
11.透過分組活動，我學習到每個人的意見都需被尊重	<input type="checkbox"/>				
12.透過分組活動，我學習到人際互動和溝通技巧	<input type="checkbox"/>				
13.在分組活動中，組內同學們的見解分享讓我學習很多	<input type="checkbox"/>				
14.透過分組活動，我學習到如何與他人合作完成工作目標	<input type="checkbox"/>				
15.分組活動中，透過聆聽，我能瞭解每個人的看法	<input type="checkbox"/>				
16.分組活動中，遇見不同看法，我樂於進一步溝通釐清	<input type="checkbox"/>				
17.分組活動，有幫助我的專業知能提升	<input type="checkbox"/>				
18.在分組活動中，我喜歡小組成員來自不同科系背景	<input type="checkbox"/>				
19.我肯定自己在分組活動內的貢獻程度	<input type="checkbox"/>				
20.分組活動，增進了我對於課堂知識的應用、理解與分析	<input type="checkbox"/>				
21.整體而言，分組活動幫助我有效學習	<input type="checkbox"/>				

三、分組活動與角色能力評量

1. 您過去參與過哪些分組活動？請詳細說明。(例如：小組討論、角色扮演、競爭活動等)

2. 您過去在分組活動內曾擔任過哪些角色？請詳細說明。(例如：組長、報告者、製作 PPT、活動規劃等)。

附件二 課堂回饋單

第一次課堂回饋單問題

- (1) 在小組活動裡，你最喜歡、感受最好的部份是什麼？為什麼？說說看。
- (2) 在小組活動裡，在團隊合作方面(和組員溝通互動、一起合作解決問題的過程)，你有學到哪些事情？說說看。
- (3) 在小組活動裡，在團隊合作方面(和組員溝通互動、一起合作解決問題的過程)，你覺得自己哪些地方有成長？你覺得自己哪些人際互動、合作能力有增進？說說看。

第二次課堂回饋單問題

- (1) 分組活動裡，哪些部份對課程的學習最有幫助？為什麼？
- (2) 有哪些小組活動的設計可幫助你學習及活用課堂知識？為什麼？

附件三 團體互評表

學習者自評與小組互評表

系級	小組參與程度										組別	說明	總分
姓名	樂於協助其他組員	願意傾聽其他組員的意見	參與分享與討論情形(深、廣度)	主動承擔任務情形	與他人合作完成工作情形	份內工作完成度	解決問題的能力	所負責任任務達成之品質	溝通、協調與協商能力	整體參與與貢獻情形	想特別感謝哪些組員？為什麼？請給那位組員幾句話	(可針對組員或自身狀況做說明)	
(自己)													
(組員)													
(組員)													
(組員)													
(組員)													
(組員)													
(組員)													

填表說明：

- 請依據自己與同儕表現就「小組參與程度」內各項內容進行填答，各細項予以評分，每項最高5分、最低1分。(優→5、良好→4、尚可→3、待改進→2、差→1)
- 請在說明欄內依據自己與同儕表現提供具體文字說明。

附件四

全班前後測分析 (T 檢定)

成對樣本統計量

		平均數	個數	標準差	平均數的標準誤
成對 1	前測加總	143.55	56	14.985	2.002
	後測加總	149.07	56	18.802	2.513

成對樣本檢定

		t	自由度	顯著性 (雙尾)
成對 1	前測加總 - 後測加總	-2.802	55	.007

附件五

個性特質的前後測分析(T 檢定)

成對樣本統計量

個性特質			平均數	個數	標準差	平均數的標準誤
獨立型	成對 1	前測加總	133.44	9	13.648	4.549
		後測加總	138.11	9	11.677	3.892
不愛合作型	成對 1	前測加總	130.00	7	9.764	3.690
		後測加總	136.71	7	10.735	4.057
人際型	成對 1	前測加總	155.83	6	13.674	5.582
		後測加總	164.00	6	10.583	4.320
助人型	成對 1	前測加總	145.75	4	18.099	9.050
		後測加總	151.50	4	26.889	13.444
做事型	成對 1	前測加總	141.38	8	15.259	5.395
		後測加總	148.88	8	18.643	6.591
合作型	成對 1	前測加總	148.20	10	8.135	2.573
		後測加總	152.30	10	18.827	5.954
表達型	成對 1	前測加總	148.40	10	14.946	4.726
		後測加總	154.10	10	23.591	7.460
多功能型	成對 1	前測加總	156.50	2	13.435	9.500
		後測加總	151.50	2	20.506	14.500

成對樣本檢定

個性特質			成對變數差	t	自由度	顯著性 (雙尾)
			異			
			差異的 95% 信賴區間			
			上界			
獨立型	成對 1	前測加總 - 後測加總	7.481	-.886	8	.402
不愛合作型	成對 1	前測加總 - 後測加總	-1.463	-3.129	6	.020
人際型	成對 1	前測加總 - 後測加總	5.491	-1.537	5	.185
助人型	成對 1	前測加總 - 後測加總	26.532	-.567	3	.610
做事型	成對 1	前測加總 - 後測加總	3.814	-1.568	7	.161
合作型	成對 1	前測加總 - 後測加總	6.103	-.909	9	.387
表達型	成對 1	前測加總 - 後測加總	9.709	-.837	9	.424
多功能型	成對 1	前測加總 - 後測加總	68.531	1.000	1	.500

附件六

小組互評與個性特質的比較分析(單變量分析)

敘述統計

依變數： 互評平均

個性特質	平均數	標準離差	個數
獨立型	41.85	9.561	10
不愛合作型	40.86	6.438	7
人際型	42.96	5.470	9
助人型	43.77	2.153	4
做事型	39.80	12.769	10
合作型	45.31	2.254	10
表達型	38.45	11.192	10
多功能型	44.83	1.655	2
總數	41.80	8.391	62

受試者間效應項的檢定

依變數： 互評平均

來源	型 III 平方和	df	平均平方和	F	顯著性	淨相關 Eta 平方
校正後的模式	327.340 ^a	7	46.763	.636	.724	.076
截距	81289.873	1	81289.873	1106.281	.000	.953
個性特質	327.340	7	46.763	.636	.724	.076
誤差	3967.938	54	73.480			
總數	112614.126	62				
校正後的總數	4295.278	61				

附件七

互評分數與學期成績比較分析(相關)

相關

	互評平均	學期成績
Pearson 相關	1	.773**
互評平均 顯著性 (雙尾)		.000
個數	62	62
Pearson 相關	.773**	1
學期成績 顯著性 (雙尾)	.000	
個數	62	62

** . 在顯著水準為 0.01 時 (雙尾), 相關顯著。