

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：PED1101119

學門專案分類/Division：教育學門

執行期間/Funding Period：2021.08.01 – 2022.07.31

以虛實社群整合式教學活動探討物聯網程式設計課程之學習

物聯網行動應用程式 APP 實務開發

計畫主持人(Principal Investigator)：鄭鈺霖

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：南臺科技大學

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)：2022.08.22

## 一. 本文 Content

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

隨著技術的進步，資訊及媒體的發展也越來越多元化，例如，過去在智慧型手機尚未普及的年代，要閱讀網頁的資訊大多只能依靠電腦，現今只要透過手機隨時隨地都能夠上網，然而伴隨著手機的便利及隨時隨地都能上網的特色衍生出了許多的商機，例如：各大購物網站為了讓使用者更容易的購買商品，紛紛推出專屬的 APP。從上述我們可以發現資訊產業的進步為我們生活上帶來了許多的便利性，但這也意味著資訊的人才需求也越來越多。Appfigures. (2017) 統計分析數據指出，2010 年 APP 的總數量僅有二十幾萬個，但到了 2016 年 APP 的總數量已經突破一百多萬，如圖 1 所示，由此可以發現 APP 的數量呈現爆炸性的成長，這也意味著如何培養優秀的 APP 開發資訊人才是一種未來的趨勢。此外，對於資訊化的時代，程式設計人才的需求只會一直不斷的增加，所以程式設計是一門相當重要的課程。程式設計課程除了可以培養學生的專業知識以外，還能夠訓練人們的思考能力、問題解決能力、專業資訊技術等，由此可以看出程式設計對於邏輯思考能力的培養是相當重要的課程，因此各個大專院校也不斷加入程式相關課程至課程必選修中(賴怡君，2008; Chen, 2011)。同樣，學者 Papert(1980)指出程式語言可以培養邏輯思考、批判思考、學習的能力。因此，我們可以得知程式設計是具有高度學習價值的一門課程，但在過去的程式設計學習上，程式設計課程的學習成效往往都不太理想，最主要是因為程式設計課程是一門相當專業的課程，現今的教學環境上仍然傾向於傳統的教學模式，以課堂教學為例，教師扮演的主動者的角色，也就是傳遞知識的重點與內容，然而學生處於被動者的角色，也就是接收教師所講的課堂的內容，但這種單向式的學習環境往往造成學習成效不理想，因為學生在接收資訊的過程中並不一定能夠有效的消化及內為知識，這也造成學生普遍在學習上學習不佳的原因之一(邱文傑，2015)。

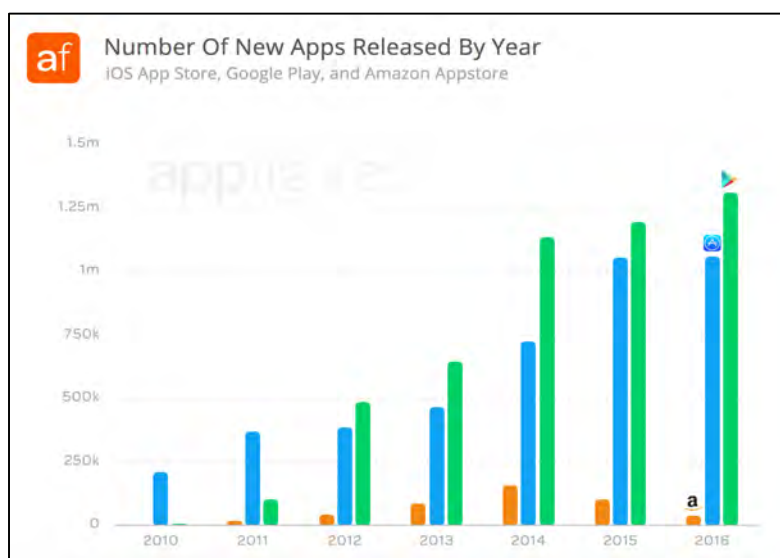


圖 1. APP 數量統計圖(Appfigures, 2017)

此外，現今社群媒體線上服務的蓬勃發展，讓各行各業都能透過社群媒體的影響延伸各種不同的應用，一般來說，目前流行的社群媒體傳播介質包括了博客、vlog、播客、維基百科、Facebook、Instagram、噗浪、Twitter、Google+、網絡論壇、Snapchat 等，其社群互動功能包含按讚(Like)、文章標籤(TAG)、文章分享、標註聯絡人、即時聊天、部落格(Blog)、新聞群組等等，透過這些技術進一步加強了使用者在線上的互動、合作、創作與分享行為(Greenhow, 2011; Light, 2011)，應用這些技術於教學目的則能有正面的影響(Gao, Luo, & Zhang, 2012; Manca & Ranieri, 2013, 2017; Rodríguez-Hoyos, Haya-Salmón, & Fernández-Díaz, 2015; Tess, 2013)，相較於傳統課程的單向式學習法，此種學習方式能提供更多的互動教學模式，進而讓程式設計類課程能夠培養學生的邏輯能力、思考能力與問題解決能力(Volet & Lund, 1994; Schollmeyer, 1996; 賴怡君, 2008)。

因此，本計畫將在物聯網行動應用程式 APP 實務開發課程中導入虛實社群整合式教學活動，藉以提升教師與學生、學生與學生之間在課堂上的互動，讓教師能有更多機會了解學生學習上的困境與問題，而學生之間能有更多的學習互動，更進一步希望能透過這種互動教學模式提升學生的學習動機。

## 2. 文獻探討 Literature Review

### 程式設計教學

程式設計是一門不易學習且包含許多概念的科目，因此學生必需學會基本的知識，例如變數的宣告、迴圈、陣列等，這也就意味著學生必需具有基本的知識的基礎才能夠順利的完成實作。程式設計是對學生而言是一種相當複雜的專業科目，因為學生在學習的過程中需要同時學會概念性的知識、策略性的知識(Bayman & Mayer, 1988)。一般而言，程式設計的課程教學上都會以資訊系統的開發過程做為課程教學內容，但在學習的過程中學生很容易遇到困難與挫折，主要的原因是學生需要具有一定的先備知識，並且遇到問題時需要有問題解決的能力 (Jonassen, 1996; Kelleher & Pausch, 2005)。學者陳伶秀、郭英峰(1998)在文章中也提到，學生在接收到知識的過程中處於被動的知識接受者，然而學生的背景知識的不足以致於無法學習到課程內容，因而無法將所接受的資訊內化為知識，所以造成學習對於難度過高得課程降低了學生的學習意願。

此外，針對程式設計課程教學上，有許多的學者在探討造成學習成效不佳的原因及解決方式。學者何昱穎等(2010)在研究中指出，學習進度緩慢或是語法難以理解等情況，會增加學生學習上的焦慮，如果能設法降低學習焦慮有助於提高學生的興趣、愉悅性。同樣地，研究者必須了解學生在學習程式設計上的學習成效與動機狀況改變，並設法增加學生對於學習程式設計所缺乏的動機(Chang et al., 2017; Yuana et al., 2016)。學者黃嘉文(2010)指出，如果能有效降低初學者對於學習程式設計上的障礙，有助於提昇學習成效、動機、興趣。由此可以發現，當學生在學習遇到困難會降低學習動機，進而影響學習成效，因此如何設法降低學生對於程式設計上的障礙就成為相當重要的議題之一。而 Linn & Clancy (1992)指出，教師在教授程式設計課程太過於著重語法上的教學，也因此忽略解決問題技巧的重要性，這也造成學生即使具有基本的解決問題能力，但確不知道該如何應用於程式設計上。學者 Soloway (1986)提到，一般而言，程式設計的專家透過自身的專業知識和策略性的方式來完成程式設計的開發，因此他建議學生先確認目標，並分析與了解為了實現目標需要具備哪些的知識與能力，最後找出最適合的策略來解決問題。

Pea & Kurland (1984)指出在業者程式設計上有幾個重點，分別為了解問題、分析問題、設計程式、規劃程式、撰寫、除錯，由此可以看出，問題解決的過程也是相當重要的一部份，透過有策略的方式能夠有效的分析或解決問題。因此，若能讓學生主動討論、探討問題，並透過合作方式解決問題，將能有效地提升學生對於程式設計課程的學習動機。

### **物聯網行動應用程式 APP 實務開發課程**

物聯網應用程式開發相關課程是近年來相當熱門的一門課程，因為物聯網應用的範圍相當的廣泛，舉例來說，透過溫溼度感應器就能自動偵測工廠目前的溫濕度，對於工廠生產線而言，就能避免因為溫溼度的不同而造成產品的品質上的參差不齊。在生活上，智慧型家電越來越普級，例如以智慧型冰箱，使用者只需要透過手機即可隨時隨地的查看冰箱的狀況。由此我們可以發現，物聯網為生活上及產業界都帶來了極大的方便性與升級，此外，基於便利性的因素，許多物聯網大多都會結合手機 APP，一方面使用者透過手機即可操作，另一方面，智慧型手機相當普遍，更具備易於攜帶的特色，也是目前一般人最常隨身攜帶的物品之一，因此，本計畫的實施課程 - 物聯網行動應用程式 APP 實務開發課程是相當具有學習價值且具有發展性的一種程式設計相關課程。此外，本課程使用 Micro:bit 物聯網套件，Micro:bit 是一塊物聯網開發板，它所提供的開發介面可以讓沒有程式基礎的學生也能輕易上手，Micro:bit 內建許多與生活相關的感測器，包含溫度、光感、方位及磁力感測器，且提供藍芽與 Micro USB 介面讓它與外界溝通，並包含了 LED 與按鈕，做為基本的輸出與輸入介面。Micro:bit 套件大幅度地簡化學習過程，讓即使是非資訊領域的學生也能夠輕鬆學習。本課程透過 Scratch 讓學生學習程式撰寫邏輯與概念，並利用 Micro:bit 套件建立物聯網感應端應用專案，從中讓學生生活用積木型程式設計概念與架構，並能進一步製作物聯網專題，藉由物聯網專案應用解決日常生活中的問題，如下圖 2、圖 3 所示。也因此學生在練習程式設計上能有更多不同的變化，也能夠實現類似於遊戲的聲光效果，例如：手機結合 LED 與蜂鳴器而成的互動式開關，實作課程結合遊戲式互動模式也能提昇學生的專注程度，因為遊戲具有各種不同的聲光效果，有助於讓學生更加專注於學習的環境之中，更能夠提升學生的好奇心及愉悅感(Prensky, 2007)，同樣地，研究指出程式設計課程加入遊戲的元素，有助於增加學生的學習成效與動機(黃國豪等，2013)。此外，有研究使用樂高機器人於程式設計學習上，藉由樂高機器人的高重組性、邏輯性、多樣性，引發學生對於學習程式設計的興趣(夏至賢等，2014)。由此可以看出，如何透過教材的特色吸引學生學習的是相當重要的一件事，一方面，學生能夠對於學習更加有興趣，另一方面在學習上也能夠更加專注，而本計畫透過物聯網套件讓學生能實際接觸各種物聯網感測器，並藉由在課堂上的實作與教學策略的互動，讓學生從做中學體驗物聯網的樂趣並透過更多的學習互動提升同儕間討論學習的機會，並進一步學習到物聯網應用的多樣性。



圖 2. Micro:bit V2 物聯網套件

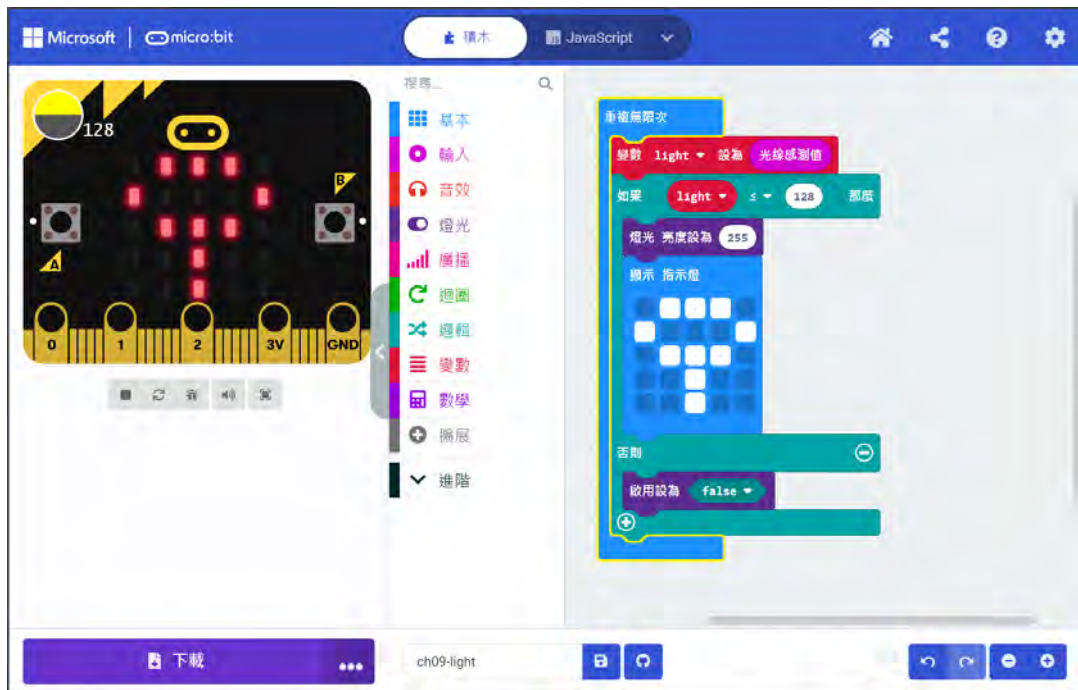


圖 3. Micro:bit 程式開發介面

藉由上述我們可以發現物聯網行動應用程式 APP 實務開發具有相當豐富的變化性，因此本研究也透過虛實社群整合式教學活動之策略，一方面學生可以透過手機結合不同感應器組合創造出不同的變化，另一方面，在教學活動的實施之中，可以訓練學生互相討論與回饋，增進問題解決的能力，進一步期望達到自主學習的目的。學生在動手做與練習的過程中不但可以訓練問題解決能力，更能夠提升思考能力。

本課程實施方式以做中學為主軸並以虛實社群整合式教學活動為教學策略，強調實際動手寫程式、實作專題並整合前後端技術，讓學生都能利用感應器與前端互動技術開發實



務應用程式，並從中獲得智慧物聯網知識與跨平台互動體驗技術。由於 Arduino 原生感應器與連接方式頗為複雜，為了不加深學生的學習負擔，在本課程中使用 Micro:bit V2 物聯網套件並結合 Scratch 程式撰寫方式，大幅度地簡化學習過程，讓即使是非資訊領域的學生也能夠輕鬆學習。也因此，透過本計畫之實施，能讓學生提升學習意願與學習動機、更加專注於學習，並在實作練習的過程中，訓練反思能力與問題解決的能力。對於教師而言，能夠藉由此教學活動的整合，有步驟地調整教學策略、依據策略施教、觀察學生反應與回饋、進一步反思並調整教學策略，整個過程將能提升教學品質，並透過撰寫研究報告、分享研究成果與成果發表會等方式與其他大專校院的教師分享，提供資訊類別相關教師在程式設計課程方面的教學策略參考。

### 3. 研究問題 Research Question

本研究所提之虛實社群整合式教學活動主要有兩種教學策略，包含了實體的世界咖啡館 (World café) 互動討論策略與虛擬的線上社群互動模式，以及三個學習構面，包含教學課程、教學策略與學習動機評量，其示意圖請參考圖 4 所示。計畫實施課程將以物聯網行動應用程式 APP 實務開發課程為主，課程中將導入「虛實社群整合式教學活動」的教學策略，透過世界咖啡館(World café)活動讓學生有機會針對物聯網專題深入討論，也提供學生更多交流互動的機會，此外，教師在課堂上分別說明其學習活動概念與範例操作，讓學生有初步的概念後，將提供程式練習的時間，以學生的角度而言，學生能夠在教師教學完後印象最深刻時，透過動手操作程式與物聯網套件，進行更多的思考、熟悉相關知識概念及操作經驗，對於過於抽象的概念也能在實作練習中有進一步的了解，此外，透過 Micro:bit 多種感應器模組的特色，讓學生在學習物聯網程式設計課程中，能夠有更加多樣化的實體回饋，一方面，讓學習環境更加多元化，另一方面，藉由互動與較有趣的程式設計學習環境下，提升學生學習程式設計的意願與動機。



圖 4. 虛實社群整合式教學活動示意圖

圖 5 為本計畫的研究架構，依時序來說主要可分為三個部份，分別為開學前、期中考前、期末考前。在開學前將確認研究的問題，並查詢相關文獻進行分析與探討相關改善方案及可行性評估。本計畫主持人在教學程式設計課程已有多年的相關經驗，觀察到目前許多程式設計課程採用過去的傳統教學方式，在此情況之下學生的學習動機大多普遍低落，

其原因為包含了前述單向式的傳統教學與過度強調理論而忽略實務操作，這原因造成學生學習成效不佳並導致學生的學習動機低落，以至於學生時常放棄程式設計的學習。因此在第一階段，本計畫主持人針對此問題找尋相關的文獻資料與研究，並經過分析、處理後找出適合的改善方案並擬定研究目的，在確認研究目的之後，將進行本研究的第二階段，而在第二階段可細分4個主要的項目，分別為1.教學計畫擬定、2.計畫行動、3.學習表現觀察、4.省思。

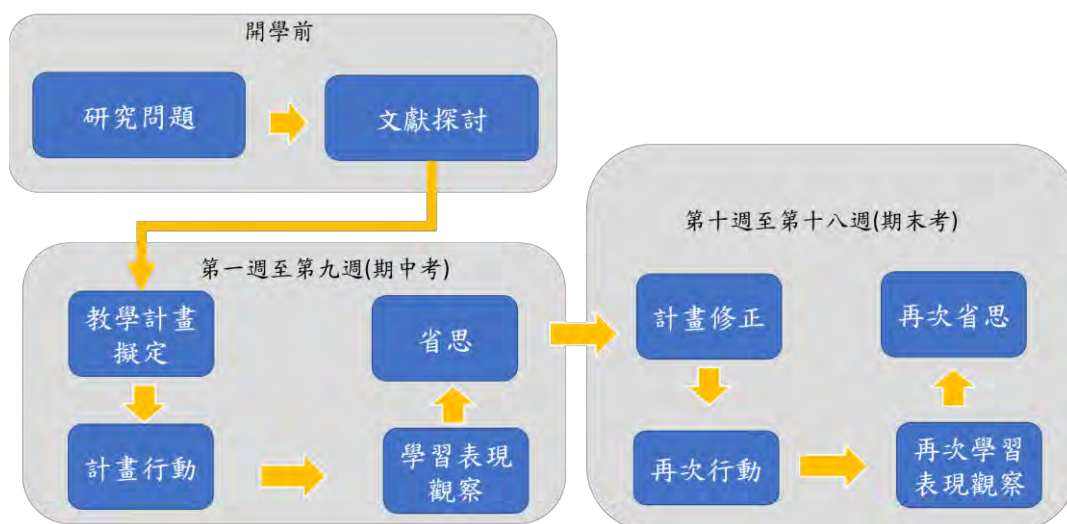


圖 5. 研究架構

### 研究對象

本計畫以大學部三、四年級的學生作為研究對象，課程搭配學校跨領域教學的方向開在跨領域學程，共有 44 位學生修課，系所來自機械、流音、電機、電子、工管、企管、財金、會資、資管、行流、資工、資傳、多樂系等 13 個系。除此之外，為了進一步探討本計畫的成效，學生將被隨機分配至各個組別，因為王金國(2000)、Schmidt, Rotgans & Yew(2011)皆在文章中指出，相較於大班制的教學活動，小組合作更讓學生與教師之間的聯繫更加緊密，因此建議小組的人數不適合過多，大約在 5~8 人是較為合適的，過多的人數反而對於討論有負面的影響。有基於此，本計畫的中每一組的成員約在 5~6 人之間，實驗時間將為期一學期，過程中教師會觀察整個班級的學習互動狀況、學習動機與學習滿意度以調查對學生的學習動機變化及影響。

## 4. 研究設計與方法 Research Methodology

### 世界咖啡館(World café)教學策略

由同儕學習的文獻綜述說明，同儕學習可以幫助學生獲得更深的知識，另一方面，學生可以聽取其他意見和想法來完成小組任務，這也可以提高他們的學習成果，因此，在同儕學習中有兩個關鍵因素：互動和交流。為了促進學生的互動和建立聯繫的機會，本研究採用「World Café」作為參與討論的方法。文獻提到 World Café 可以促進建設性對話，這有助於評估群體智慧、創造、創新的可能性。除此之外，在 World Café 對話環境中，參與者可以運用自己的智慧和創造力探索問題，也可以使一群人針對重要的問題進行交流 (MacFarlane et al., 2017; Fallon & Connaughton, 2016)。簡而言之，這是一種強調對話

的方法，學生有更多機會與其他學生傾聽並分享想法和觀點。在 World Café 學習環境中，學生可以運用自己的智慧來探索問題，以試圖解決問題，這可以幫助學生在深化學習的同時獲得豐富的學習經驗。基於此，我們將 World Café 納入學習活動，學習活動主要由三部分組成，共有 44 位學生參與。我們將學生隨機分為多個組別，每個組別在主題上都有不同的學習任務，而會議主題將基於物聯網專題應用。每一桌平均約有 4-5 人，一共將進行三回合的討論，每個討論將持續約 20 分鐘。除此之外，根據 World Café (2015) 與 Schieffer, Isaacs & Gyllenpalm (2004) 的指南，一共有三個不同的角色，分別為「餐桌主持人」、「參與者」與「咖啡館主持人」，說明如下所述。

餐桌主持人：歡迎來自其他餐桌的學習者，並簡要分享關鍵見解，同時鼓勵他們交談。

參與者：發表意見並發揚主要想法或主題，而同儕也需要聽取參與者的想法。

咖啡館主持人：歡迎學習者加入並解釋該過程以及活動的精神和目的。

會議開始前，咖啡館主持人會為學習者大致指導整個過程。在會議開始時，主持人簡要介紹了主題，並要求學習者花 1-2 分鐘思考主題的方向並理解主題，而他們則有 1 分鐘寫下自己的想法。隨後，餐桌主持人邀請每桌學習者依次發言的，每人將有 2 分鐘以分享他們的想法 (總共 10 至 12 分鐘，其中包括 1 分鐘的緩衝時間，供成員思考和理解與討論)。在他們開始 World Café 會議時，教師鼓勵參與者拿起筆來寫個人想法或在準備好的 A1 尺寸的紙上分享備忘錄，以便人們在下一輪中可以更輕鬆地掌握主題和內容。

在第一輪之後，除咖啡館主持人之外的所有成員都移至另一個桌子。主持人將匯總了先前的對話結果，並在 1 至 3 分鐘內向新成員解釋了該主題；隨後，新成員就該話題進行了交談。在三輪會話結束後，每桌咖啡館的主持人都會靜靜地思考三輪會話的結果並將其寫下來。最後，咖啡館主持人將要求每桌主持人在 5 分鐘內向同學介紹總結性對話結果和主題。整體過程與討論重點如圖 6 所示 (周維萱、莊旻達，2013)。

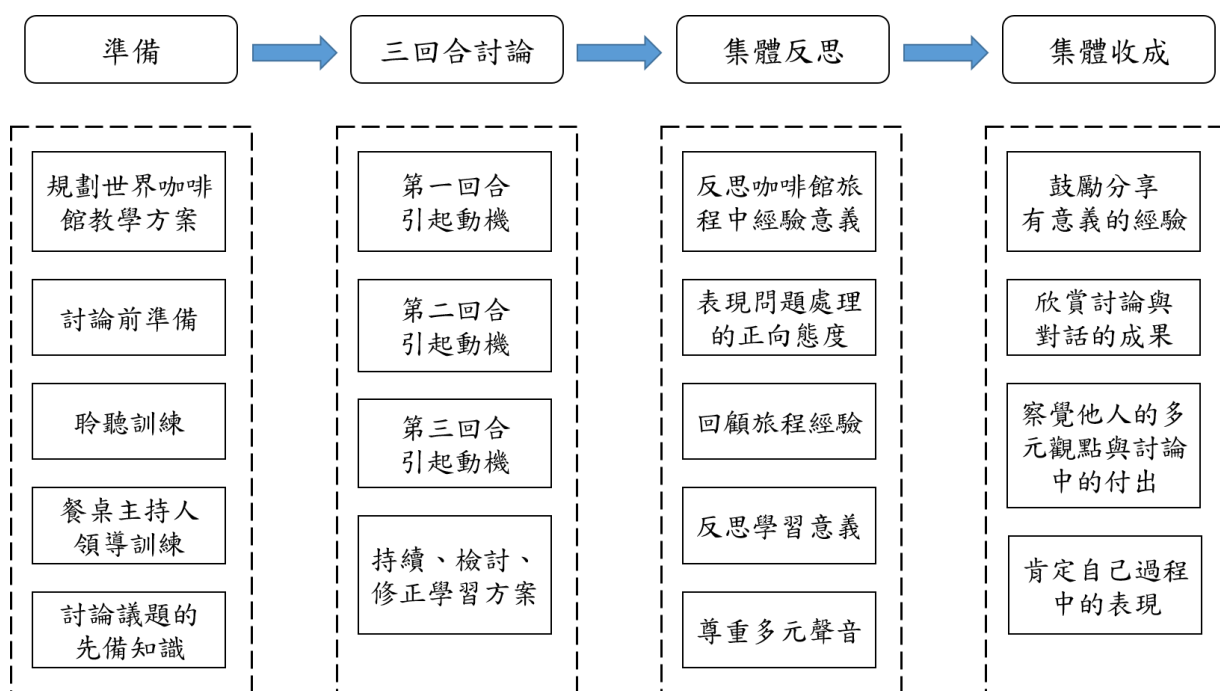


圖 6. 世界咖啡館討論模式

會議開始前，咖啡館主持人會為學習者大致指導整個過程。在會議開始時，主持人簡要介紹了主題，並要求學習者花 1-2 分鐘思考主題的方向並理解主題，而他們則有 1 分鐘



寫下自己的想法。隨後，餐桌主持人邀請每桌學習者依次發言的，每人將有 2 分鐘以分享他們的想法（總共 10 至 12 分鐘，其中包括 1 分鐘的緩衝時間，供成員思考和理解與討論）。在他們開始 World Café 會議時，教師鼓勵參與者拿起筆來寫個人想法或在準備好的 A1 尺寸的紙上分享備忘錄，以便人們在下一輪中可以更輕鬆地掌握主題和內容。過程如圖 7 所示，在第一輪之後，除咖啡館主持人之外的所有成員都移至另一個桌子。主持人將匯總了先前的對話結果，並在 1 至 3 分鐘內向新成員解釋了該主題；隨後，新成員就該話題進行了交談。在三輪會話結束後，每桌咖啡館的主持人都會靜靜地思考三輪會話的結果並將其寫下來。最後，咖啡館主持人將要求每桌主持人在 5 分鐘內向同學介紹總結性對話結果和主題，其成果報告如圖 8 所示。



圖 7. 寫下分組討論想法或共享備忘錄



圖 8. 向同學展示對話的結果

### 支援程式設計與社群互動之學習平台

為了能促進學生在數位學習平台上進行社群互動，主持人過去在輔導程式設計相關課程上，建置了一套以 Web 為主的社群互動技巧程式設計學習平台，其功能模組如圖 9 所示。除了支援程式設計的 Blog 撰寫以外，也支援了社群網站常見之互動功能，如按讚、貼標籤、轉寄等等，讓學生可以在平台上進行社群互動，其中有關閱讀文章之介面，請參考圖 10，可在文章上點選讚、分享給朋友或是針對文章提供標籤(Tag)。此系統將使用者端分成了學生端與教師群組，學生端可在瀏覽器上瀏覽教師提供的程式設計教材並針對 Code-Blog 發表、閱讀與討論，利用 Code-Blog 的瀏覽介面與社群互動功能培養程式思維的方式、提升程式實作能力。而教師端可以在教學過程中或是課後的時間瀏覽系統所分析的學生學習歷程，包含熱門的 Code-Blog、常見問題的文字分析、以及 Code-Blog 被瀏覽、討論、分享歷程等等的資訊，進一步做為教學活動策略的改進依據。

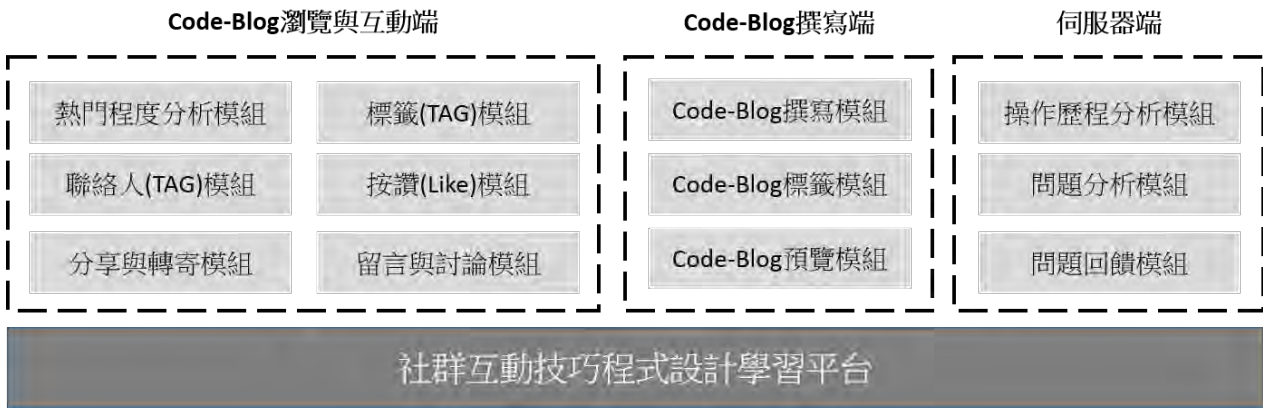


圖 9. 社群互動技巧程式設計學習平台功能模組圖



圖 10. 閱讀文章與其互動功能介面

在支援社群互動的學習平台使用歷程方面，本平台可記錄學生最常利用的互動技巧，在過去應用本系統於程式設計課程之中的經驗，其結果如表 1 所示，在瀏覽教材的社群互動方面，學生最常使用按讚(Like)以及標籤文章(Tag)的功能，除此之外是分享(Share)以及標註聯絡人(Tag Contact)，而撰寫/創造新教材或是文章的使用率是最低的，顯示學生在藉由平台學習程式設計時，主要還是以瀏覽為主，缺乏主動創造內容的動機與意願。也因此，本計畫透過實際的互動教學策略整合虛擬的社群平台，安排教學活動、定期要求學生發布文章、要求學生瀏覽與分享等等策略，提升學生在學習程式設計課程時的虛擬或實體討論機會、進而期望提升學生的學習動機。

表 1. 社群互動技巧使用率與其定義

Social Interaction	Purpose when code-writing	Frequency (%)
Like	Students like the content of the article.	29.55%
Tagging the article	Students assign a topic to this article.	26.14%
Sharing	Students want their classmates to look the article.	11.36%
Tag Contact	Students want their classmates to look the article in an easy approach.	19.89%
Instant Message	Students want to discuss the answer/writing approach with others	8.52%
Blog	Students want to create the learning content.	4.54%

### 學習者學習動機的問卷調查項目

為了評估學生的學習動機，本研究採用了 Instructional Materials Motivational Survey (IMMS)，IMMS 量表是基於 ARCS 動機模型且其共由四個構面組成，包括注意力、相關性、信心度與滿意度(Keller, 1983; Huang et al. 2006)。根據文獻(Huang, Huang & Tschopp, 2010)對 ACRS 模型的相關構面總結描述如下：

- (1) 注意力：吸引學習者的注意力可以增加學習興趣並增強他們的學習意願。
  - (2) 相關性：提供相關的學習教材或滿足學習者的需求，從而使他們更加關注或願意在課堂上學習。
  - (3) 信心度：教師應幫助學生建立積極的期望，這將使他們對成功和完成學習任務更有信心。
  - (4) 滿意度：在學習過程中使學習者滿意會對學習者產生積極影響，並使他們繼續學習。
- 綜合上述，我們採用 IMMS 量表來衡量學生的學習動機，IMMS 量表作為問卷工具其信度係數為 0.96 (Keller, 2006)，且 IMMS 量表基於 5 等量李克特量表，其中 5 點表示”非常同意”，而 1 點表示”非常不同意”。

### 學習滿意度的問卷

針對學習滿意度，計畫主持人採用校內的教與學意見調查結果做為實驗後的學生反應意見，校內的教與學意見調查系統是由教務處主導的機制，在期末的時候都會要求學生去填寫意見反映，整合完結果後會將學生的評鑑結果提供給教師做為未來開課的參考依據，本計畫透過此問卷結果了解學生對於此課程的想法與建議，以期能夠做為未來調整課程策略的依據，本校教與學意見調查的題目有五題，其內容如下：

- (1) 教師教學認真且具有熱忱
- (2) 告知學生授課的學習目標與重點
- (3) 教師能清楚講述授課的內容
- (4) 在課堂上鼓勵學生發問或討論
- (5) 對學生的反應做建設性的回饋

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

為了進一步探討學生的學習動機是否有提昇以及評估學生的學習滿意度，本計畫使用IMMS 問卷作為課程總結來評估學生的學習意圖。而在學習滿意度部份，則是透過學校的教與學反應調查表來獲得學生的學習狀況，以下分兩個項目來說明本計畫的研究成果。

### 本研究提出之教學策略與環境是否讓學生具有較高的滿意度

為了評估本研究的學習滿意度，透過學校的教與學反應調查表數據可得知學生的學習反映，圖 11 為本校教與學反應調查表有關本門課程的結果，此調查表統一在期末發放給修課學生填寫，學生可選擇填寫或不填寫，而本門課程一開始修課學生數為 48 人，到了期中有 4 位學生退選，因此最後有 44 位學生完成修課，在教與學反應調查表的回覆之中，有 43 位學生填寫，填寫率約有 98%。

由於一學期只填寫一次，因此無法透過前後測比較的方式得知學生的學習滿意度是否增加，然而透過數據的觀察，依然可以看出學生對於本門課程的反應。針對所有五題的問卷裡，本門課程獲得了平均 4.1421 的分數，從分數的分佈裡也看出大部份集中在非常同意與同意兩個選項，顯示學生大致上同意題目所表示的，包含學生認同教師教學認真且具有熱忱、也能夠告知學生授課的學習目標與重點、並能夠清楚講述授課的內容，另外，在本計畫強調的社群互動方面，學生也認同在本門課程上課，教師能夠在課堂上鼓勵學生發問或討論、並對學生的反應做建設性的回饋，顯示教師與學生有良好的互動關係。

課程代碼		課程名稱	開課班級	問卷分數	課程平均	不及格率	修課人數	實際填答人數	有效填答人數	評估
D0D1BU02		電子商務	四技行流三乙	4.1862	2.90	8.62%	60	59	58	Y
ZBD02T01		物聯網行動應用程式APP實務開發	工學X學程四 商管X學程四 人文X學程四 設計X學程四	4.1421	3.49	9.30%	48	43	38	Y

\* 評估 (N)表示不列入計分

課程名稱	開課班級	填答人數	開課人數	課程平均	不及格率
物聯網行動應用程式APP實務開發	工學X學程四 商管X學程四 人文X學程四 設計X學程四	43	48	3.49	9.30%

問卷題目	平均分數	非常同意	同意	尚可	不同意	非常不同意
(B1) 教師教學認真且具有熱忱	4.2105	39.50%	44.70%	13.20%	2.60%	0.00%
(B2) 告知學生授課的學習目標與重點	4.1842	39.50%	42.10%	15.80%	2.60%	0.00%
(B3) 教師能清楚講述授課的內容	4.1842	36.80%	44.70%	18.40%	0.00%	0.00%
(B4) 在課堂上會鼓勵學生發問或討論	4.0526	34.20%	36.80%	28.90%	0.00%	0.00%
(B5) 對學生的反應做建設性的回饋	4.0789	36.80%	36.80%	23.70%	2.60%	0.00%
總分	4.1421					

問卷題目	平均分數	非常同意	同意	尚可	不同意	非常不同意
(C1) 教師能要求同學注意教室環境清潔與桌椅排列、電源正確關關等品德教育	4.0526	31.60%	44.70%	21.10%	2.60%	0.00%

圖 11. 教與學反應調查表結果



## 本研究所提出之教學策略與環境是否會提升學生在程式設計課程中的學習動機

為了進一步探討學生對本研究學習策略與環境的學習意圖，本研究使用 IMMS 問卷分析他們的學習動機，表 2 包含了前測和後測的分數與其統計分析的結果。在前測的平均分數為 3.89，分數範圍為 3.84-3.97，這意味著在課程一開始，學生已具有一定的學習程式設計課程的動機與意願。在後測的階段，平均得分為 3.99，分數範圍為 3.85-4.15，整體上有稍微進步，接著針對每個維度的進一步探討後發現，在其中兩個維度上都得到了提升，分別是信心度和滿意度。特別是在信心度方面在前後測的差異很大，滿意度得分在 3.91 和 4.10 之間，這意味著大多數參與者普遍認為本研究所提出的教學設計有助於讓學習者獲得信心。另一方面，就注意度與相關度方面，前後測的數據差異不大，然而分數也都在 3.8 以上，顯示學生對於本課程有一定程度的關注，不因本研究施測有所影響。

表 2. IMMS 分析結果

參與者	Dimensions	Pre-test		Post-test		<i>t</i>	<i>p</i>
		M	SD	M	SD		
學生(n=44)	注意度	3.84	0.003	3.86	0.001	-0.7	.24
	相關度	3.84	0.003	3.85	0.003	-0.11	.46
	信心度	3.91	0.009	4.10	0.004	-4.1	.002**
	滿意度	3.97	0.027	4.15	0.003	-2.23	.03*

\*  $p < 0.05$

\*\*  $p < 0.01$

## 6. 建議與省思 Recommendations and Reflections

這幾年來物聯網相關的資訊受到很多的關注，搭配著科技的進步，感測器不斷地推出新的應用，讓人們的生活充斥著物聯網相關的產品，也因此各大專校院都積極在開設與物聯網有關的課程，順應此潮流，政府也積極推動「創客教育」以培養學生的創新能力，並能夠因應產業的需求與變化提昇相關的人才培育。本研究透過虛實社群整合式教學活動、結合物聯網課程，藉由鼓勵學生在課堂中的虛實互動，期望能提升學生的學習動機，也進而能提升其學習成效，其中相關的教學策略包含了應用支援社群互動的學習平台、鼓勵學生在虛擬環境中討論中激發同儕的創造力和創新能力，另外也藉由 World Café 教學策略整合到程式設計課程中來促進學生更多的互動與討論。在整體課程結束後，透過收集課程教與學反應調查、IMMS 學習動機問卷數據的收集與分析，來探討本研究的教學策略是否能讓學生滿意並提升學習動機，相關結果描述如下。

### 1) 本研究所提之教學模式對學習滿意度產生正向影響

根據圖 11，課程結束之後，學生對於課程的滿意程度是高的，此結果說明本研究的教學策略組合可以讓學生在本課程之中學習順利且學習效果能夠滿意。此外，由於本課程的開課方式是採取跨領域的開課模式，學生來自不同學院、不同系所，也因此，學生們的先備知識都不盡相同，在這樣的前提之下，能夠讓學生都能滿意學習，顯示本教學模式足以應用在大多數不同領域的學生族群內，也能獲得類似的成果。



2) 本研究所提之教學模式不能有效地提高學生的學習動機

從表 3 可以看出，僅有信心度與滿意度有顯著的提升，其他兩個維度並沒有顯著提昇，也因此本研究所提之教學模式無法有效地提高學生的學習動機。然而，進一步透過訪談後發現，本課程是跨領域的課程，會選擇來修讀本課程的學生，其對於本課程的主題就是有興趣的，也因此 IMMS 問卷調查方面，注意度與相關度都維持不錯的分數，前後測也沒有顯著的差異。而在信心度與滿意度方面，學生對於能夠自己完成物聯網成品，對於他們學習課程來說能夠顯著提昇他們的信心與滿意感，此外，在本研究的教學策略下，也因為提供的社群教學平台的輔助，對於學生建立學習信心也有重要的幫助，且可以增加學生對學習活動的參與度(Cheng, 2017)。

## 二. 參考文獻 References

- Appfigures. (2017). App Growth: Steady Does It. Retrieved from <https://blog.appfigures.com/app-stores-start-to-mature-2016-year-in-review/> (December 1, 2018)
- Bayman, P., & Mayer, R. E. (1988). Using conceptual models to teach BASIC computer programming. *Journal of Educational Psychology*, 80(3), 291
- Brusilovsky, P., Calabrese, E., Hvorecky, J., Kouchnirenko, A., & Miller, P. (1997). Mini-languages: a way to learn programming principles. *Education and Information Technologies*, 2(1), 65-83.
- Chang, C. K., Yang, Y. F., & Tsai, Y. T. (2017). Exploring the engagement effects of visual programming language for data structure courses. *Education for Information*, (Preprint), 1-14.
- Chen, L. H. (2011). Enhancement of student learning performance using personalized diagnosis and remedial learning system. *Computers & Education*, 56(1), 289-299.
- Fallon, H., & Connaughton, L. (2016). Using a world café to explore new spaces and new models for front line services: A case study from the Irish university library sector. *New Review of Academic Librarianship*, 22(1), 43-59.
- Firat, M., Altinpulluk, H., Kiliç, H., & Büyük, K. (2017). Determining Open Education Related Social Media Usage Trends in Turkey Using a Holistic Social Network Analysis. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 17(4), 1361-1382.
- Gao, F., Luo, T., & Zhang, K. (2012). Tweeting for learning: A critical analysis of research on microblogging in education published in 2008–2011. *British Journal of Educational Technology*, 43(5), 783-801.
- Greenhow, C. (2011). Youth, learning, and social media. *Journal of Educational Computing Research*, 45(2), 139-146.
- Howard, H. A., Huber, S. E., Moore, E. A., & Carter, L. (2018). Academic Libraries on Social Media: Finding the Students and the Information They Want. *Academic Libraries on Social Media: Finding the Students and the Information They Want*.
- Huang, W. H., Huang, W. Y., & Tschopp, J. (2010). Sustaining iterative game playing processes in DGBL: The relationship between motivational processing and outcome processing. *Computers & Education*, 55(2), 789-797.
- Huang, Y. M., Liu, C. H., Lee, C. Y., & Huang, Y. M. (2012). Designing a personalized guide

- recommendation system to mitigate information overload in museum learning. *Educational Technology & Society*, 15(4), 150-166.
- Huang, W., Huang, W., Diefes-Dux, H., & Imbrie, P. K. (2006). A preliminary validation of Attention, Relevance, Confidence and Satisfaction model-based Instructional Material Motivational Survey in a computer-based tutorial setting. *British Journal of Educational Technology*, 37(2), 243-259.
- Jenatabadi, H. S., Moghavvemi, S., Mohamed, C. W. J. B. W., Babashamsi, P., & Arashi, M. (2017). Testing students' e-learning via Facebook through Bayesian structural equation modeling. *PloS one*, 12(9), e0182311.
- Jonassen, D. H. (1996). *Computers in the classroom: mindtools for critical thinking*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Karkalas, S., & Gutierrez-Santos, S. (2014). Enhanced javascript learning using code quality tools and a rule-based system in the flip exploratory learning environment.
- Keller, J. M. (1983). Motivational design of instruction. *Instructional design theories and models: An overview of their current status*, 1(1983), 383-434.
- Kelleher, C., & Pausch, R. (2005). Lowering the barriers to programming. *ACM Computing Surveys*, 37(2), 83-137.
- Light, D. (2011). Do Web 2.0 Right. *Learning & Leading with Technology*, 38(5), 10.
- Lovejoy, K., & Saxton, G. D. (2012). Information, community, and action: How nonprofit organizations use social media. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 17(3), 337-353.
- MacFarlane, A., Galvin, R., O'Sullivan, M., McInerney, C., Meagher, E., Burke, D., & LeMaster, J. W. (2017). Participatory methods for research prioritization in primary care: an analysis of the World Café approach in Ireland and the USA. *Family practice*, 34(3), 278-284.
- Manca, S., & Ranieri, M. (2013). Is it a tool suitable for learning? A critical review of the literature on Facebook as a technology-enhanced learning environment. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(6), 487-504.
- Manca, S., & Ranieri, M. (2017). Implications of social network sites for teaching and learning. Where we are and where we want to go. *Education and Information Technologies*, 22(2), 605-622.
- Nedeva, V., & Nedev, D. (2010). A new approach of e-learning education using blogging. *Journal "Scientific Bulletin", Petroleum-Gas University of Ploiesti*, 62, 162-169.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: children, computer, and powerful ideas*. New York: Basic Books.
- Pea, R. D., & Kurland, D. M. (1984). On the cognitive effects of learning computer programming. *New Ideas in Psychology*, 2, 137-168.
- Prensky, M. (2007). *Digital game-based Learning*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Rodríguez Hoyos, C., Haya Salmón, I., & Fernández Díaz, E. M. (2015). *Research on SNS and education: The state of the art and its challenges*.
- Schollmeyer, M. (1996). Computer programming in high school vs. college. *ACM SIGCSE Bulletin*, 28(1), 378-382.
- Soloway, E. (1986). Learning to program = Learning to construct mechanisms and explanations. *Communications of the ACM*, 29(9), 850-858.

- Tess, P. A. (2013). The role of social media in higher education classes (real and virtual)—A literature review. *Computers in Human Behavior*, 29(5), A60-A68.
- Topping, K. J. (2005). Trends in peer learning. *Educational psychology*, 25(6), 631-645.
- World Café. (2015). A quick reference guide for hosting World Café.
- Yang, D. J.-T., & Chan, K.-H. (2012). Using C/C++ Internet Community Judge System in Programming Course. *International Journal of Science and Engineering*, 2(3), 1-6. doi: 10.6159/ijse.2012.(2-3).01
- Yuana, R. A., & Maryono, D. (2016, January). Robomind Utilization to Improve Student Motivation and Concept in Learning Programming. In *Proceeding of International Conference on Teacher Training and Education* (Vol. 1, No. 1).
- Schmidt, H. G., Rotgans, J. I., & Yew, E. H. (2011). The process of problem-based learning: what works and why. *Medical education*, 45(8), 792-806.
- 王金國 (2000)。簡介小組討論教學法。 *教育研究*，8，137-147。
- 何昱穎、張智凱、劉寶鈞 (2010)。程式設計課程之學習焦慮降低與學習動機維持-以 **Scratch** 為補救教學工具。 *數位學習科技期刊*，2(1)，11-32。
- 邱文傑 (2015)。翻轉教室教學對於大學生程式設計學習成效之研究。靜宜大學資訊傳播工程學系碩士論文
- 周維萱、莊旻達 (2013)。世界咖啡館研究架構初探-教學場域的實證性研究。 *通識教育學刊*，11，37-67。
- 區國良, 蕭顯勝, 曾郁庭, & 陳仁澤. (2017)。情境感知 **Facebook** 社群網路英文字彙學習系統對學習成效影響之研究。 *數位學習科技期刊*，9(1)，33-69。
- 夏至賢、王湄雁(2014)。樂高機器人輔助程式學習之探討， *數位學習科技期刊*，6(4)，1-12。
- 陳伶秀、郭英峰 (1998)。學生程式設計能力影響因素之研究-以崑山技術學院資訊管理系為例。 *技術學刊(Journal of Technology)*，13(4)，661-668。
- 黃嘉文 (2010)。以 **Cyber-Physical** 環境支援程式設計學習之探究。國立中央大學網路學習科技研究所碩士論文。
- 黃國豪、陳碧茵、曾薇方、黃筱惠(2013)。程式設計課程應用悅趣化遊戲競爭策略於學習動機與學習成效之影響， *數位學習科技期刊*，5(4)，27-43。
- 葉芯妤、蔡好姿、徐霽倫、張智凱 (2017)。社群媒體協同過濾式英語學習影片推薦系統設計與實作。 *國立臺灣科技大學人文社會學報*，13(2)，153-168。
- 蔡文嘉 (2009)。應用極限編程之實務作法於高職程式設計教學之成效。國立臺灣師範大學資訊教育學系碩士論文。
- 賴怡君 (2008)。結合概念圖模式於線上知識診斷與補救教學系統之研究-以 **Java** 程式設計課程為例。朝陽科技大學資訊管理系碩士論文。