

【附件三】教育部教學實踐研究計畫成果報告格式(系統端上傳 PDF 檔)

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：PEE1090622

學門專案分類/Division：工程學門

執行期間/Funding Period：2020/8/1~2021/7/31

運用社會網絡分析結合合作學習在程式設計課程的行動研究
程式設計（一），程式設計（二）

計畫主持人(Principal Investigator)：張文智

共同主持人(Co-Principal Investigator)：

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：中華大學資訊管理學系

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(ReportSubmissionDate)：2021/9/14

運用社會網絡分析結合合作學習在程式設計課程的行動研究

一. 報告內文(Content)(至少 3 頁)

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

(1)教學實踐研究計畫動機

程式設計教育在近年來，隨著科技進步，人工智慧，大數據，物聯網的應用，需要更多軟體工程師的培養，程式設計在軟體工程師培訓中佔重要的一環，初學者第一次接觸寫程式的挫折感重，只要寫錯一個字，程式就無法運作，產生英文的 bug 錯誤資訊。學生學習容易因為這些挫折感而放棄學習。

此外，程式設計包含邏輯訓練，以及抽象的記憶體概念，過去傳統教學透過版書或是紙筆來傳承，現在學生對於現場吸收有困難，因此需要建立重複觀看學習，以及同儕的合作學習團體，一起通過學習獲得更多成就感，來完成程式設計學習。

(2)教學實踐研究計畫主題及研究目的

本計畫研究主題:運用社會網絡分析結合合作學習在程式設計課程的行動研究

本計畫主要研究目的:

1. 提升學生學習程式設計的學習成就
2. 對於程式設計抽象概念的理解
3. 提升學生對於程式設計開發環境，看懂 debug 資訊
4. 針對環境沒有 debug 資訊，仍然可以試著讀懂，找出 bug
5. 學習者只能在上課看老師示範，希望提供數位教材協助重新學習
6. 除了老師教學，建立合作學習同伴教學的學習環境

2. 文獻探討(LiteratureReview)

本計劃針對程式設計課程，提出結合社會網絡分析分群在合作學習的分組，結合錄製數位影像去呈現抽象概念於學生學習，幫助學生可以重複學習與自學。以下針對合作學習，社會網絡分析進行文獻探討。

合作學習中學生的分組很重要的工作之一，好的分組能讓組員有良好的互動交流，讓同組組員為同一個目標而奮鬥，而如何將學生適理的分組，而使得每位組員均能對小組有所貢獻，且合作順暢，藉以提高合作學習的效能，是進行合作學習教學前必須先考慮的事。

一、分組人數

在學校中進行教學時常因目標不同，而使用不同的分組人數、及分組方式以期達成最好的效果，合作學習中的第一步即是分組，小組人數是分組重要之一，若要使小組內的互動達到最佳的效果，其小組人數是重要關鍵之一，一般而言小組內的人數不宜過多，否則易造成部份學生被邊緣化，而失去分組的意義，而也不宜過少，人數太少進行合作學習時溝通及學習的對象就因過於少人少了許多學習的機會，林佩璇(1996)認為一組人數太少，組數就多，教室的座位安排就較為困難，建議合作學習人數為 3~6 人為佳，Slavin(1995)將不同能力、種族、性別的學生分到同一組中進行學習並分享經驗，建議每組最佳人數為 2~6 人，孫天光等人(民 90)採用基因演算法計算分組最佳組和解，學生分組人數訂為 4~5 人，陳俊亨(民 95)合作學習最佳分組策略之研究將分

組人數訂為 4~5 人，劉秋木(2002)的研究中認為合作學習最適合人數為 3~5 人，綜合上述文獻，加上此次實驗中的班級人數較多約 25~27 人，因此本研究將分組人數訂為 5~6 人一組，且不超過 6 人，每一個班級將分為 5 組進行合作學習。

二、分組方式

由過去的文獻發現，合作學習希望能透過有效的分組方式來提高學習成效，(張瑛蘭，民 90;張秀梅，民 92)所提出的合作學習模式中，都建議採用異質分組，黃政傑、林佩璇(民 88)認為合作學習分組時，是讓小組具有異質性的組成，而異質性包含學習能力和成就的異質性，Johnson(1985)指出:在異質分組的方式中，高能力學生的學習和參與度會提高，而且似乎能從不同能力者的學習中獲得進步。有此可知，巫偉萍(2001)發現合作學習異質性分組學習成效優於同質組，由以上可得知合作學習較適合採用異質性分組，即是小組中融入不同性別、不同學習成就、不同學習風格等等，利用異質分組，使得彼此之間透過合作，發揮所長彌補小組成員之間的差異，讓小組間達到彼此相互合作的目的，並且藉由相處，認識與自己不同性別，不同學習成就的人，且學習與不同的人溝通但除了需採用異質性分組外，還有哪些分組時會遇到的阻礙導致合作學習教學時運作不順暢呢?Logan(1986)提出不管採用何種分組方式都有幾項問題會影響分組，例如人格衝突、小組成員態度都會影響分組後的學習過程。孫光天等人(民 90)指出分組除了可考量成員的性別、成績外，也可加以考量社交關係、人格屬性、學習動機等因素進行分組。Hallinan and Sorensen(1985)的研究也是以探討學生「人際關係」為屬性來進行合作學習分組，有此可知，分組時除了需要異質性外還需要加以考慮學生本身的人格屬性及人際關係，否則儘管透過異質分組方式，若無法克服其他因素則也可能影響他學習成效及學生分組的意願，另外，鍾樹椽(民 85)也曾研究過性別對合作學習的影響，發現性別差異對學生學習成就的影響並無顯著差異。

合作學習是近幾年來重要教學方法之一，合作學習以小組取代個人的學習，因此合作學習亦須建基於良好的分組策略之上，學者多指出合作學習小組中應使用異質分組的方式進行，才能激發學生學習的能量，帶動小組的學習成長。異質指的是每位組員間某些特質的不同，可能是學習能力、性別、動機、成長背景等等。希望小組成員間不同的差異，能讓組員接觸與自己不同的意見、做事方式，彼此藉由溝通合作互相幫忙，從教與學中一起成長學習。因此如何分組，是非常重要的，能讓合作能更順利，合作學習效果更好，以下表 1 是有關合作學習使用不同

表 1. 不同合作學習方式

作者(年分)	研究成果
李婉瑜, 2014	低能力、中等能力學生在混合分組與同質分組、自由分組中有助於認知、情意、技能的學習。 S型異質編組的高能力學生，多擔任組長的工作，主導小組的運作及專題的探究，與組員多以單向溝通互動，承擔組內較多的工作任務。
邱欣儀, 2011	學生對於組員的主觀信任感乃是合作學習的重要基礎。當組員之間彼此互相信任時，可節省建立社群認同感的時間，使學生及早進入相互分享知識的模式 採用信任網路分組之學生的學習表現皆顯著優於採用學習風格分組之學生
Webb, 1985	中等能力的學生適合同質分組，而高能力及低能力的學生較適合採用異質分組。
張秀梅, 2003	合作學習中，使用同質分組、異質分組、縮小異質分組三種能力分組方式對學生的學習成效沒有明顯差異。 高成就學生在同質分組表現較好，低成就學生在異質分組表現較好，而縮小異質能力分組對一般程度學生較為有利。 在異質分組中，一般程度學生普遍希望個別學習，由此可證明一般程度學生在異質分組中是受到忽略的。 大部分學生認為競爭比合作對學習較有助益，而合作比競爭更能使他們快樂學習。
高翠穗, 2001	不同分組類型的三個班級，「異質分組」、「同質分組」及「自由分組」，其整體學業表現亦並無顯著差異
林宗緣, 2010	研究亦發現異質分組與同質分組並未造成兩組學生在學習成效上的明顯差異。

從大部分的研究指出分組方式有助於提升學生學習成效，而合作學習中適合使用異質分組，較能提升學生的表現及促成不同學習能力的合作，不過對於不同能力學生而言，在不同分組中，卻有其差異，研究者歸納其研究果，將高、中、低程度組分述如下：

(一)高程度組

Hooper & Hannafin(1991)指出高能力組在同質分組對高學習成就者有益，張秀梅(2003)研究亦發現，高能力在同質分組表現較好。高能就學生在同質組進步幅度比異質組高成就學生還多；高能力學生在同質團體中，有較大的進度空間；在異質團體中，甚而被拉低陳素貞(1994)。彭月香(2006)以 S 型異質分組進行資訊融入合作學習研究發現，低能力學生其電腦操作能力強，高能力者可以提供組員解決問題與思考問題，相互合作補足彼此的缺點；具領導者可帶領小組有效率學習。(Johnson & Johnson, 1987)在異質分組的方式中，高能力學生的學習和參與度會提高，而且能從不同能力者身上獲取進步。

從許多的研究指出，有些學者認為在學習成效上高程度組在同質分組中，因彼此的能力相理，在彼此的合作及良性的心理競爭之下，學習成效有較好的表現，同時有些學者認為高程度組在異質性分組中因需要領導與教導中、低程度組，在教的過程中，觀念更加清楚，再一次把知識分析和綜合。且在異質分組中可以得到中、低程度組提供不同的能力，補齊高程度組較缺少的能力。

(二)中程度組

Webb & Cullian(1983)研究中傾向在學生分組時，宜將中等能力的學生以同質分組，根據吳淑玫(2002)研究顯示在中等能力的學生以同質分組，有助於提升其學習成效，中等能力的學生在異質分組中較少與小組成員互動，他們很少有機會去幫助能力低的成員解釋疑難，同時亦得不到能力較高的同學去為他們解惑，容易被忽略。在同樣都是中等能力的小組中，互動的頻率較高，因而能提高學習成效。

從許多的研究指出，中程度組在異質性分組中較容易受忽略，而同質分組中，較能互相幫忙，表達自我意見的機會，因此學習成效較好

(三)低程度組

Hooper & Hannafi(1991)發現在異質組中低學習成就學生有機會和不同程度的組員互動，能提升學習成效。Swing & Peterson(1982)認為高低能力異質分組對學生較有利，因為低能力學生可從高能力學生獲得較多的教學支援和照顧，因此更加積極參與學習。Webb, Nemer, Chizhik & Sugrue(1988)研究中發現，低能力的學生和高能力的學生在同一組時，會比低能力的學生獨自學習有夠高的學習成效。同質組的低成就學生，除了在實驗操作上易遇挫折，其餘學習態度的各向度有正向表示(高翠穗，2001)。Cullian(1983)研究亦發現低能力的學生在同樣都是低能力的小組中表現最差。

從研究顯示低程度組同質分組時，會因能力普遍不足，易於學習中受挫，且在小組中缺乏帶領者，因此放棄或消極學習，因此低程度組在同質分組中學習成效上較差，相反的異質性分組中，低程度組能得到能力高的成員的指導與解惑，使得低程度組的學生能獲得進步。

綜觀以上討論可以得出許多研究顯示，在異質分組中，高程度組可以幫助小組，不僅對高程度組及低程度組學習成效上有幫助，且對低程度組而言，有高程度組的幫忙，低程度組在學習上挫折較少，且學習成效上所以研究都指出是正向的，在同質分組中，中程度組有較好的發揮，因此中程度組教適合同質分組，高程度組則在解題時能相互討論，刺激彼此激盪出更多的想法，但對低程度組而言，同質分組少了其他同學的幫忙，因此對低程度組較無幫助。

林佩璇與黃政傑(1996)認為合作學習分組時，基本原則是讓小組具有異質性的組成。讓高能力主帶動討論，並教會中、低程度的同學，一起互助合作。即使「異質分組」可能對某些的同學不公平，但高程度組的同學學得快，先學會課程內容後也可以學習如何幫助其他的同學，達到與人合作、溝通的社交技巧，這同時也是一種學習。故本研究採用三種分組方式，這三種方式皆為異質性分組，希望達成高、中、低三種程度的合作，並提高學習成效及學習時的滿意度。

社會網路分析理論

社會網路分析之定義

哈佛大學心理學教授 Milgram 在 1967 年提出「六度分割理論」，並且設計一個實驗，透過轉寄信件來嘗試證明任何人都只要經過六個人就可以讓兩個互相不認識的美國人聯繫上，而且絕大多數的傳遞都是透過極少數的明星型人物完成的(Milgram, 1967)。Strogatz 與 Watts 在 1998 建立了縮小版網路模型來解釋小小社會的網路現象，發現「分隔係數(Separation Coefficient)」與「群聚係數(Clustering Coefficient)」這兩種網路特徵(Strogatz, S. H. & Watts, D. J., 1998)。「社會網路」(Social Network Theory)一詞追本溯源，最早可見於西方的社會學與人類學相關之研究是由 Barnes 提出，意謂人對人之間的社會關係(Barnes, 1954)。其目的在探討人際互動關係的社會結構對特定個體所產生之影響(任慶宗，2003)。Mitchell(1969)將社會網路定義為：在某一個群體中，個體與個體或團體與團體之間特定的連結關係。而「社會網路分析是一種社會學的方法論，它能透過分析關係之間的模式以及社會人與人之間的互動，用以尋找潛在的社會網路結構」(Wasserman & Faust, 1994)。Wolfe 與 Whitten(1974)則將「社會網路」定義為：存在他人與個人之間一系列相關性的連繫，可視為在特殊情境下，人們以某種的聯繫所形成之社會關係，此關係就是社會資源流動的基礎。透過社會網路分析所得的資訊找出靈魂人物。此外，社會網路位置和權力也是存在密不可分的關係，即社會網路位置較高者其權力亦可能較高，每個人的行動都可能受其所處社會網路位置影響(林好容、吳文琪、李均揚、林岱嬋、江宜珍，2014)。學校就如同一個小型的社會，每位學生在班級上亦有其獨特位置，等於是說學校內班級是一個小型的社會網路結構。因此本研究探討學生與學生之間在不同網路類型的連接關係，似乎是可行的。

2.2.2 社會網路分析之組成元素

社會網路最基本的組成元素就是點(Point)和線(Line)，點代表個體，線代表個體與他人之間的聯繫，其可能是單向的，也可能是雙向的，從點到線，最後構成整體的社會網路結構(鄭義穎，2010)。社會網路具有描繪出原本無法辨識的各種關係網路的能力，如諮詢網路、工作網路、情感網路、信任網路與訊息網路的建立，並可使用所發展出的各種指標瞭解評估整個社會網路的狀況，如結構緊密或是鬆散，或了解社會網路中的角色地位是核心，還是邊陲，來協助解決個人或社會所面臨的一些問題(邱議德，2003)。從上述定義，可發現一個社會網路具有三個基本單位(Hanneman, R. A. and Riddle, M., 2005):一、行為者(Actors):行為者亦可稱為行動者或節點(Node)，節點代表社會網路中的個體，可以代表著不同的角色，可以是個人、組織、國家、事件等等都可以成為節點。二、關係(Relationship):關係就是行為者與行為者之間因某種原因或社會功能而產生的互動作用與影響，相同的行為者，因不同的關係而產生的社會網路，可能會有差異。此外，關係也包含了方向:方向是指無方向性(Undirected)和有方向性(Directed)，例如在本研究中，學生甲選擇了學生乙理課後玩伴即為有方向性。三、繫(Tie):亦可稱為連結(Links)，連結通常是指理行為者之間建立起關係時，透過某種的途徑(Path)直接或間接的去建立彼此間的關係。Campbell 和 Marsden(1984)主張聯繫強度又可分成弱聯繫(WeakTies)及強聯繫(StrongTies)兩種，例如學生甲一個月內和學生乙一起做功課的次數是 20 次，學生丙和學生乙則是 3 次，就可以說明學生甲，乙的聯繫強於學生乙，丙。

2.2.3 社會網路分析之分類與層次

社會網路分析是指以某個人為中心所形成的社會關係網。個體會因為各種不同社會功能的聯繫形成不同的社會網路，也可由相同的社會網路中得到各種不同的社會功能，繼而滿足個體在社會關係中的需求(江宜珍、李蘭，2010)。而且透過社會網路分析可了解人與人、人與組織、組織與組織間交互的觀點，並非只是單方面的因果關係，而是一種雙向的交互行為，所以此種研究方法有助於釐清溝通微觀與宏觀之間的橋樑(劉軍，2007)。社會網路分析依照研究目的與其蒐集資料方法的不同，而有不同的分類與層次。Borgatti(1998)主張社會網路分析可以分為兩個層次:

一、自我中心網路:以個體為核心或出發點所形成的社會網路，即以個體的某種關係或社會功能所形成的獨特的、屬於自身的社會網路，通常強調個體自我的影響力。分析的重點在網路中的連帶與位置，如網路大小(Size)、強聯繫(Strongties)、弱聯繫(Weakties)等，只以特定的個體為探討中心。

二、整體社會網路:以所研究的全數個體作分析，重點在分析整個社會網路之結構，通常探討圖形結構以及密度、中心性、中介性、親密性等等。由於本研究係以班級為單位，探究各班學生在班級之內的社會網路生態，故本研究採用整體社會網路分析之概念，試圖從中找出學生在整體社會網路中特徵與位置。

2.2.4 社會網路分析之常用技術

運用適合的社會網路分析技術，研究者可以得到整體社會網路更進一步的特徵資訊，例如:「平均最短路徑」可以用來解釋社會網路中資訊在節點與節點之間傳遞的效率，值越小代表資訊傳輸的效率越佳(吳峻興、丁一賢，2011)。常見的社會網路分析技術闡述如下:一、網路大小(Size):網路大小即為社會網路中所有節點的，節點越多社會網路越大，節點越少社會網路越小。較大的社會網路聯繫通常較多元，小的社會網路聯繫較為單純。二、網路密度(Density):用來解釋社會網路分析圖中，所有節點之間連結的緊密程度。密度高表示網路中的節點和其它成員的聯繫較多，密度低是每一個節點之間聯繫較少。瑄群體的網路密度值越高，成員的互動程度也越高(Wasserman & Faust)。三、強度(Density):又可稱為「連結強度」(Ties trength)，Brown and Reingen(1987)將關係來源者與關係接收者間關係之親密性、互動頻率和持久性，將「連結強度」區分為「強連結」與「弱連結」兩種。四、中心性(Centrality):網路中心性是用於衡量個體在網路圖中的重要程度，可以藉此掌控整體社會網路圖的主要資

訊流向、個體控制資源的可能性.....等，其主要目標在於定義出網絡圖中重要的個體角色 (Freeman, 1979)。社會網路中心性通常又可以細分為程度中心性、親密中心性、中介中心性:

1. 程度中心性(Degree Centrality):程度中心性的觀念主要是用來衡量一個團體中最重要靈魂人物，程度中心性越高的行為者，通常能掌握組織內許多正式或非正式的情報，在網路中所擁有的權力與影響力也較多(Krackhardt, 1993)。

向內之程度中心性計算公式 $CD(n_i) = \frac{d(n_i)}{g-1}$ 公式一

$CD(n_i)$ 表示計算節點 i 的程度中心性， n_i 表示節點， $d(n_i)$ 表示 i 與其他節點關係量， g 表示全部節點量。

2. 緊密中心性(Closeness Centrality):又可翻譯為接近中心性，Freeman 主張社會網路緊密中心性較高的行動者能以最小的成本與最多數的人進行溝通。因為緊密中心性代表著行動者與其他行動者連繫的距離，距離越短其中心性越高。

緊密中心性計算公式 $CC(n_i) = [\sum_{j=1}^g d(n_i, n_j)]^{-1}$ 公式二

n_i 表示節點， $d(n_i, n_j)$ 表示 $i-j$ 之間距離， g 表示全部節點量。

3. 中介中心性(Betweenness Centrality):中介中心性是衡量行動者位居其他兩個行動者或群組之間的路徑上的重要性。所以中介中心性比較高的行動者，其引導資訊資源的流通機會也較多，也就是在操縱資訊資源流通上，具有關鍵性的位置(Burt, 1992)。

$$CC(n_i) = \frac{\sum_{j < k} g_{jk}(n_i) / g_{jk}}{[(g-1)(g-2)]}$$

中介中心性計算公式 公式三

$g_{jk}(n_i)$ 表示通過 i 連接 $j-k$ 的路徑數， g_{jk} 表示連接 $j-k$ 的最短的路徑數， g 表示網路節點個數

上述所提及的各種社會網路分析概念，皆能在某些方面衡量個體在社會網路中的特徵，Hanneman and Riddle(2005)主張若行動者與其他行動者的連結越多，則此行動者能可能有越多的選擇來滿足他的需要，也比較依賴其他互動者，所以用程度中心性來衡量行動者的中心性，比較簡單直觀也是有效的方法，因此本研究對於社會網路的衡量，係採用程度中心性。而程度中心性又可分成「向內程度中心性」(In-degree)及「向外程度中心性」(Out-degree)。向內程度中心性主要是指網路中的行動者，因為某種社會功能，被其他行動者認為彼此間具有連結的關係，因為此指標係由網路內所有成員共同決定，所以頗具客觀性(任慶宗、劉士銘、尹靖遠, 2005)。而向外程度中心性則是就某種社會功能而言，填答者主觀認定自我與多少人具有連結關係，相較於向內程度中心性，較為主觀，客觀程度較低。因此，本研究將以向內程度中心性做為衡量指標。

2.2.5 社會網路分析之資料蒐集方式

社會網路分析之資料蒐集方式，由陳俊彰整理出四種常見的蒐集方法，分別是問卷調查、文件、網際網路、實驗(陳俊彰, 2001)。問卷調查是讓受測者主動寫出與自己有關係的對象，特別要注意的是資訊的正確性，以免產生誤差。網際網路的發展，更方便調查者獲取資料，至今有很大部分的社會網路研究都是研究社交網路如 FACEBOOK、LINE，就是此類。本研究設計主題在研究高中普通班、實驗班社會網路與其影響，所以採用問卷調查法，讓學生自行填寫班級社會網路問題，再進行資料蒐集。

2.2.7、社會網路分析之相關研究文獻

社會網路分析，最廣泛的用途是利用網際網路上的資料進行分析，可以從分析銷售歷史資料而找出影響因素，除了能運用在網路資料上的分析外，也可以運用在人際關係上，例如比較諮詢網路、情感網路與工具網路的情況，探討分組學習情況，也都是社會網路分析應用的範圍。表 2 整理國內研究，表 3 整理國外研究。

表 2. 社會網路分析論文與期刊整理(國內研究)

作者	研究對象	研究方法或目的	研究結果
林雅庭 (2018)	學者	以社會網路分析學者間合作趨勢，並以資料視覺化呈現	性別間的合作關係，男性學者提出的計畫比女性學者多
管錫蓬 (2017)	論文、期刊	使用社會網路分析及視覺化呈現來檢測學術生產力和合作關係之影響	期刊論文篇數從1982年至2011年有大幅成長，雖然SCI從2009年起開始有略降
劉淑儀 (2017)	國小生	利用社會網路指標進行分析，找出明星人物和邊陲者後，研究影響班級網路關係之因素	在友誼網路和訓練諮詢網路中，明星人物大多重複出現在這兩個網路中
田智安 (2016)	保險客戶	運用社會網路分析預測客戶之需求，以有效推動保險業務	社會網路分析可以找出最重要客戶群類型及客戶的購買喜好
何梅花 (2017)	大一學生	使用社會網路分析法調查大學生在班級中的友誼網路	大學生的整體友誼密度不高，但是友誼之間互動性是比較穩定
蔡天佑 (2015)	臉書社群網站的粉絲專頁	探討服飾業者在粉絲專頁上的經營方式與粉絲們的喜好之差異性	在討論度排行前三名的粉絲專頁中，發現一般留言群組喜好活動類型的文章
覃霆輝 (2014)	學生	觀察學生在Facebook平台進行合作學習的社交學習行為，透過7個SNA指標分析	女性在同性組合比異性組合表現優異，男性在異性組合比同性組合表現優異
王崇銘 (2014)	臺灣行動電話使用者通話與封鎖紀錄	從社會網路分析找出四項區分詐騙電話數值並建立檢測異常通話演算法偵測詐騙電話	新方法可以更準確快速偵測詐騙電話
蕭聞如 (2015)	國小學生	利用社會網路分析指標進行分析，找出特殊關係角色後，探討影響班級網路關係之因素	發現從社會網路指標可以找出需要關懷的學生，可以提供教師作為班級經營
張晶晶 (2018)	國中學生	探討分組時考慮人際關係對學生學習成效及滿意度上的差異	能提升學生的學習成效及學生對分組時的滿意度
張益誠 (2017)	使用網路者	探討人格特質與即時通訊軟體使用之關聯性	顯示五大人格特質之外向性、神經質、和善、嚴謹自律對於即時通訊軟體群組之參與有所影響

表 3. 社會網路分析論文與期刊整理(國外研究)

作者	對象	研究方法或目的	研究結果
Jose Luis Ortega, Isidro F. Aguillo (2008)	北歐學術網路	透過社會網路分析檢測北歐學術網路的網路結構。	北歐學術網路依賴於芬蘭與瑞典的子網路。
Cyprian Wejnert (2010)	該大學學生種族與人際關係	引入RDS(答辯驅動抽樣)分析大學生社會網路。	族多樣性影響人際關係的質量而非數量。
Simon M. Firestone, etc. (2011)	2007年澳大利亞馬流感疫情	利用社會網路分析受感染的人群。	發現接觸網路與受感染的馬場感染群集相同。
Clark Hu, Pradeep Racherla (2008)	知識網路的可視化	利用社會網路分析探討網路結構與研究領域關係。	學術論文從核心到外圍以階層分布。
Yasar Tonta, Hamid R. Davish (2010)	LSA結合社會網路分析	使用LSA分析WOS作者與SNA論文的關係。	藉由LSA得知網路期刊論文引用與標題相關性高。
Eleni Stai, Vasileios Karyotis, Symeon Papavassiliou(2014)	移動通信與基礎設施	以SNA原則促進無線基礎設施與社交網路共同發展。	在設計框架內，完善的基礎設施將使社會獲得最大效益。
Carlos Manuel Santos Montrell (2013)	服務業	提出一種可視化方法和社會網路分析的分析指標。	將使用此指標和可視化技術來查找未來的服務重新設計提案。
Jing-Wei Syu(2015)	證券公司	以視覺化方式呈現金融股票市場的社會網路圖。	公司在網路上形成關係密切的社群，股票價格的漲跌具有時間序列的調控關係

3. 研究問題(Research Question)

本研究針對兩個班級的程式設計課程學生，都進行合作學習，但是透過不同的分組，並配合前後測分析學習成效，學習動機，社會網絡分析等元素，找出資料分析的成果並且配合錄製數位教材，以利重複學習與課後學習，解決表 3 提出過去課程抽象概念的學習現狀。

表 3. 教學現場的現狀與計畫提出的解決方案

編號	學習現場問題	與結合此計畫解決
1	學生對於第一次接觸程式設計，多半覺得抽象	透過錄製影片解說抽象概念
2	學生在寫程式面對寫程式環境的認識少，且出一個錯誤就會看不懂 debug 資訊 例如條件式指令，迴圈指令，常出現一個符號錯誤就造成程式邏輯錯誤，debug 有時可找錯有時無法找錯	透過抽象概念畫圖的圖解，並建立小組合作，讓小組成員彼此可以教學，教學可以把學習者自己會的觀念再建構一次
3	寫程式的訓練希望能夠多練習，並且引起動機，學生在現場多半自己不會找人協助與合作 例如分配作業或進行實作，學生可能因為碰到就放棄，或者回家也不解決問題，不會尋求學習夥伴	透合作學習，運用社會網絡分析找到班級的潛在分群，潛在領導者，以及分配班級邊緣人到各個群體中

研究場域	研究對象	描述
		問題: 程式設計適合合作學習，多數學生沒有合作，自己解題，時間久無法有效學習，容易放棄。 場域安排: 電腦教室，合作學習分組，依據兩種分組方式進行分析與教學
<pre>#include <stdio.h> #include <string.h> void main() { char str[100]; printf("Enter a string: "); gets(str); printf("%s\n", str); } #include <stdio.h> #include <string.h> void main() { char str[100]; printf("Enter a string: "); gets(str); printf("%s\n", str); } #include <stdio.h> #include <string.h> void main() { char str[100]; printf("Enter a string: "); gets(str); printf("%s\n", str); } int main() { int i; printf("Enter number of dots: "); scanf("%d", &i); printf("Start Dots of %d\n", i); system("pause"); return 0; }</pre>		問題: 程式設計介面多半不一定是看的到畫面，抽象邏輯與抽線的程式運作，需要透過畫圖了解。並且由合作學習來互相學習，互相教學。 場域安排: 電腦教室，合作學習分組，並且安排團體作業，互相學習
	<pre>#include <stdio.h> #include <string.h> float calc(float weight, float height) //宣告 float ***** { printf("計算"); height=height/100; return weight/(height*height); //return 計算 } int main(void) { //宣告變數 float height=0, weight=0; float bmi=0; //輸入 printf("Please input your weight (kg):\n"); scanf("%f", &weight); //scanf printf("Please input your height (cm):\n"); scanf("%f", &height); //計算 bmi=calc(weight, height); //宣告 bmi=calc 變數 ***** //輸出 printf("Your BMI is: %f", bmi); system("pause"); return 0; }</pre>	問題: 程式設計介面多半不一定是看的程式錯誤畫面，甚至於沒有錯誤訊息，可是就是邏輯錯誤，需要透過學習團隊彼此學習了解。並且由合作學習來互相學習，互相教學。 場域安排: 電腦教室，合作學習分組，依據設計的兩種分組方式進行成效分析與教學，並且安排團體作業，互相學習

4. 研究設計與方法(ResearchMethodology)

本計畫流程規劃，見圖 1。

課程範疇:包含變數定義，邏輯運算，迴圈指令，條件指令，陣列，指標，函式，遞迴等

教材選用:書名:C 語言教學手冊，作者:洪維恩，出版社:旗標

教學資源應用:運用學校數位學習網站，結合 IRS 增加互動，並且錄製數位教材內容，提供學生回家學習重複觀看與學習

評量方式採用:採用評量機制採取個人成績，團體成績，並累積為學期成績。

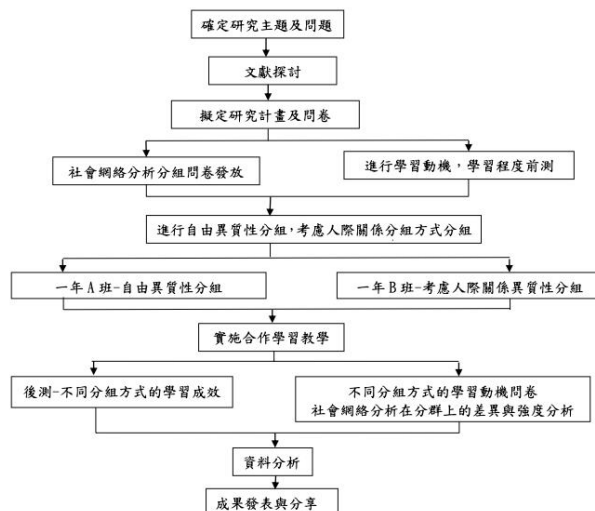


圖 1.系統流程規劃圖

研究對象與場域

大一學生主要上課人數是兩個班級，每個班級 40-50 人，學生對於程式設計能力多半都沒有經驗，屬於第一次的程式設計學習。我們授課教學場地是電腦教室，並且依據合作學習方式，安排 5-6 位同學一組，分組方式有兩種，一種是自由分組，一種是社會網絡分析考量人際關係的學習分組。在每年教育部要求進行 UCAN 實施測驗，資訊管理學系大一學生的相關職能中，前四項較高的能力是人際互動，工作責任及紀律，團隊合作與資訊科技應用。透過這個資訊的了解，我們將透過本計畫來實施合作學習，並結合兩種分組方式實施教學實踐計畫，提升學習程式設計能力的表現。

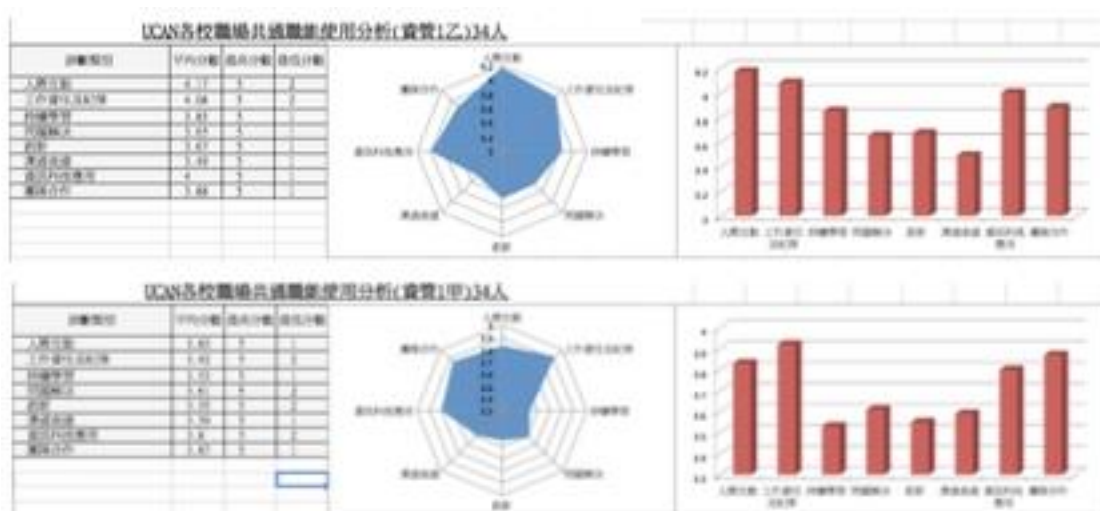


圖 2.研究對象描述

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

(1) 教學過程與成果

如何鼓勵與進行合作學習

同學寫程式發問，老師整場飛的狀況一開始常出現，目的是讓學生知道，老師是會協助同學解決問題的。

接著就是開始讓組內同學可以解決問題，有時會出現旁邊同學幫忙舉手發問，老師過去解答，大家都過去聽。

合作學習分組的座位圖，依據每組4-5人，盡可能安排在旁邊或相鄰座位進行討論與彼此教學。

驗收採一對一，學生在白紙上一句程式一行說明並畫出抽象記憶體圖，老師隨機問2個問題。

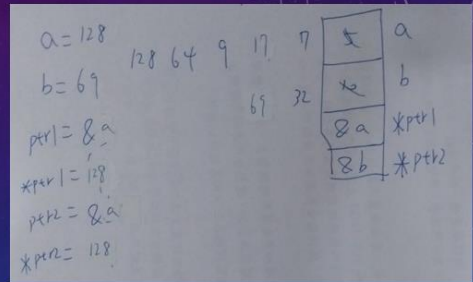
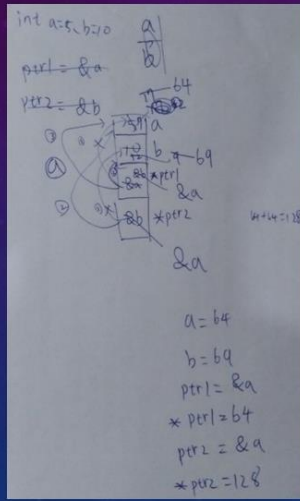
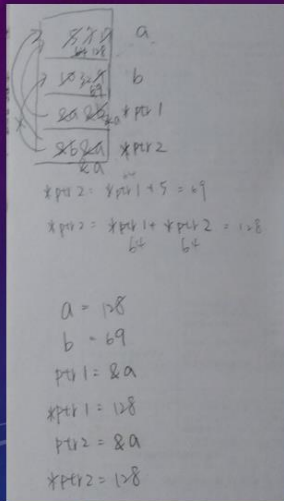
驗收完成的同學，回去教組內同學，並要求整組至少一半通過驗收



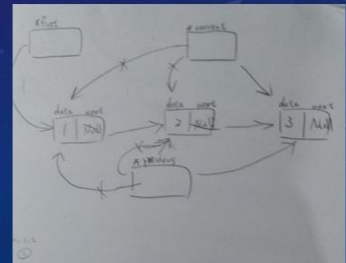
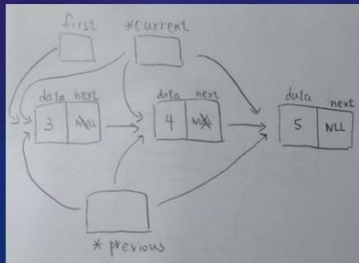
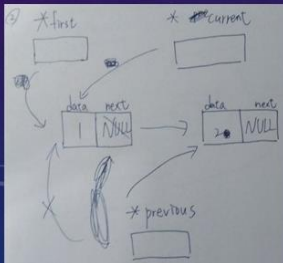
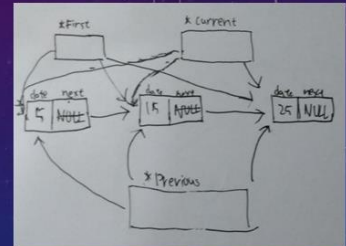
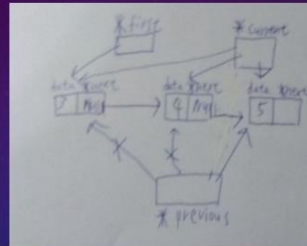
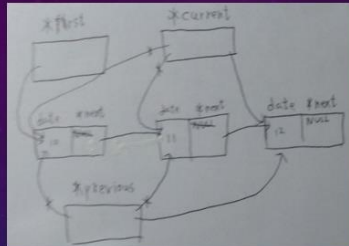
錄製YOUTUBE影片提供學生非同步學習

- 小考第七題 新增說明 2:37
- 小考第六題 新增說明 3:32
- 小考第五題 新增說明 11:55
- 小考第三題 新增說明 4:32
- 小考第二題 新增說明 3:52
- 小考第一題 新增說明 1:31
- 期中小考-第三題遞迴 新增說明 2:01
- 期中小考-第二題摺疊 新增說明 2:06
- insertNode 新增說明 5:28
- delete刪除節點 新增說明 6:30
- 14-5CreateList 新增說明 12:04
- 14-5 新增說明 7:18
- 14-5PrintList 新增說明 6:06
- 14-7Search Node 新增說明 4:51
- 遞迴-費氏數列範例程式 新增說明 4:18
- 遞迴-a的b次方範例程式 新增說明 3:58
- 遞迴-階乘範例程式 新增說明 5:31
- 河內塔 新增說明
- 一維陣列 新增說明 6:02
- 摺疊範例程式2 新增說明 7:25
- 摺疊範例1 遞迴範例程式來實現了解摺疊的運作 新增說明 6:26
- C語言-摺疊概念1 了解摺疊的概念 4:26

109-1程式抽象記憶體畫圖-指標



109-2程式抽象記憶體畫圖-鏈結串列



109-2疫情下的合作學習討論

```

1 int main()
2 {
3     int arr[10] = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10};
4     int *ptr1 = arr;
5     int *ptr2 = ptr1 + 5;
6     printf("%d\n", *ptr1);
7     printf("%d\n", *ptr2);
8     return 0;
9 }
    
```

```

22 |
23 |
24 |
25 |
26 |
27 |
28 | #include <stdio.h>
29 | #include <conio.h>
30 | #include <windows.h>
31 |
32 | int main()
33 | {
34 |     system("color 0A");
35 |     printf("1\n");
36 |     printf("2\n");
37 |     return 0;
38 | }
    
```

```

1 int main()
2 {
3     int arr[10] = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10};
4     int *ptr1 = arr;
5     int *ptr2 = ptr1 + 5;
6     printf("%d\n", *ptr1);
7     printf("%d\n", *ptr2);
8     return 0;
9 }
    
```

Handwritten notes: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

```

1 #include <stdio.h>
2 #include <conio.h>
3 #include <windows.h>
4
5 int main()
6 {
7     system("color 0A");
8     printf("1\n");
9     printf("2\n");
10    return 0;
11 }
    
```

第四章結果分析

二、實驗組與對照組前、後測差異統計假設檢定

虛無假設(H₀): 實驗組前測成績與實驗組後測成績沒有差異

對立假設(H₁): 實驗組前測成績與實驗組後測成績有差異

因為 $p=0.000 < 0.05$ ，我們拒絕「虛無假設(H₀): 實驗組前測成績與實驗組後測成績沒有差異」，所以結論是「**實驗組前測成績與實驗組後測成績有顯著差異**」。

表 4-2 實驗組與對照組實驗前、後測差異情形

組別	個數	平均數	標準差	t	P	顯著性
實驗組	前測	44	52.93	-3.796	0.000***	顯著
	後測	44	63.72			
對照組	前測	44	53.45	-0.737	0.465	不顯著
	後測	44	55.43			

註*表示 $p < 0.05$, **表示 $p < 0.01$, ***表示 $p < 0.001$

第四章結果分析

二、實驗組與對照組前、後測差異統計假設檢定

虛無假設(H₀): 對照組前測成績與對照組後測成績沒有差異

對立假設(H₁): 對照組前測成績與對照組後測成績有差異

因為 $p=0.465 > 0.05$ ，我們無法拒絕「虛無假設(H₀): 對照組前測成績與對照組後測成績沒有差異」，所以結論是「**對照組前測成績與對照組後測成績沒有顯著差異**」。

表 4-2 實驗組與對照組實驗前、後測差異情形

組別	個數	平均數	標準差	t	P	顯著性
實驗組	前測	44	52.93	-3.796	0.000***	顯著
	後測	44	63.72			
對照組	前測	44	53.45	-0.737	0.465	不顯著
	後測	44	55.43			

註*表示 $p < 0.05$, **表示 $p < 0.01$, ***表示 $p < 0.001$

第四章結果分析

三、兩組使用不同的分組方式進行合作學習對後測成績之差異

統計假設檢定

虛無假設(H₀): 實驗組後測成績與對照組後測成績沒有差異

對立假設(H₁): 實驗組後測成績與對照組後測成績有差異

因為 $p=0.024 < 0.05$ ，我們拒絕「虛無假設(H₀): 實驗組後測成績與對照組後測成績沒有差異」，所以結論是「**實驗組後測成績與對照組後測成績有顯著差異**」。

表 4-3 兩組使用不同分組方式進行合作學習對程式設計後測成績之差異

組別	個數	平均數	標準差	t	P	顯著性
實驗組	44	63.72	16.94	2.298	0.024*	顯著
對照組	44	55.43	16.89			

註*表示 $p < 0.05$, **表示 $p < 0.01$, ***表示 $p < 0.001$

第四章結果分析

一、實驗組與對照組高程度前測差異情形 統計假設檢定

虛無假設(H0): 實驗組高分群前測成績與對照組高分群前測成績沒有差異
對立假設(H1): 實驗組高分群前測成績與對照組高分群前測成績有差異

因為 $p=0.096>0.05$ ，我們不能拒絕「虛無假設(H0):實驗組高分群前測成績與對照組高分群前測成績沒有差異」，所以結論是「**實驗組高分群前測成績與對照組高分群前測成績沒有顯著差異**」。

表 4-5 實驗組與對照組高程度學生前測差異

分群	組別	個數	平均數	標準差	t	P	顯著性
高程度	實驗組	23	60	0.00	1.738	0.096	不顯著
	對照組	23	59.73	0.71			

註*表示 $p<0.05$ ，**表示 $p<0.01$ ，***表示 $p<0.001$

59

第四章結果分析

二、實驗組與對照組高分群前、後測差異情形 統計假設檢定

虛無假設(H0): 實驗組高分群前測成績與實驗組高分群後測成績沒有差異
對立假設(H1): 實驗組高分群前測成績與實驗組高分群後測成績有差異

因為 $p=0.0037<0.05$ ，我們拒絕「虛無假設(H0):實驗組高分群前測成績與實驗組高分群後測成績沒有差異」，所以結論是「**實驗組高分群前測成績與實驗組高分群後測成績有顯著差異**」。

表 4-4 實驗組及對照組高程度學生前後測差異

分群	組別	個數	平均數	標準差	t	P	顯著性	
高程度	實驗組	前測	23	60	0.00	-2.221	0.037*	顯著
		後測	23	65.84	12.61			
	對照組	前測	23	59.73	0.71	0.390	0.700	不顯著
		後測	23	58.09	20.31			

註*表示 $p<0.05$ ，**表示 $p<0.01$ ，***表示 $p<0.001$

60

第四章結果分析

二、實驗組與對照組高分群前、後測差異情形 統計假設檢定

虛無假設(H0): 對照組高分群前測成績與對照組高分群後測成績沒有差異
對立假設(H1): 對照組高分群前測成績與對照組高分群後測成績有差異

因為 $p=0.7>0.05$ ，我們無法拒絕「虛無假設(H0):對照組高分群前測成績與對照組高分群後測成績沒有差異」，所以結論是「**對照組高分群前測成績與對照組高分群後測成績沒有顯著差異**」。

表 4-4 實驗組及對照組高程度學生前後測差異

分群	組別	個數	平均數	標準差	t	P	顯著性	
高程度	實驗組	前測	23	60	0.00	-2.221	0.037*	顯著
		後測	23	65.84	12.61			
	對照組	前測	23	59.73	0.71	0.390	0.700	不顯著
		後測	23	58.09	20.31			

註*表示 $p<0.05$,**表示 $p<0.01$,***表示 $p<0.001$

61

第四章結果分析

三、實驗組與對照組高分群後測差異情形

統計假設檢定

虛無假設(H0): 實驗組高分群後測成績與對照組高分群後測成績沒有差異
對立假設(H1): 實驗組高分群後測成績與對照組高分群後測成績有差異

因為 $p=0.127>0.05$ ，我們無法拒絕「虛無假設(H0):實驗組高分群後測成績與對照組高分群後測成績沒有差異」，所以結論是「**實驗組高分群後測成績與對照組高分群後測成績沒有顯著差異**」。

表 4-6 實驗組與對照組高程度後測差異

分群	組別	個數	平均數	標準差	t	P	顯著性
高程度	實驗組	23	65.84	12.61	1.553	0.127	不顯著
	對照組	23	58.09	20.31			

註*表示 $p<0.05$,**表示 $p<0.01$,***表示 $p<0.001$

62

一、實驗組與對照組中分群前測差異情形

統計假設檢定

虛無假設(H0): 實驗組中分群前測成績與對照組中分群前測成績沒有差異
對立假設(H1): 實驗組中分群前測成績與對照組中分群前測成績有差異

因為 $p=0.178>0.05$ ，我們不能拒絕「虛無假設(H0):實驗組中分群前測成績與對照組中分群前測成績沒有差異」，所以結論是「**實驗組中分群前測成績與對照組中分群前測成績沒有顯著差異**」。

表 4-8 實驗組與對照組中程度學生前測差異

分群	組別	個數	平均數	標準差	t	P	顯著性
中程度	實驗組	6	55.2	0.00	1.633	0.178	不顯著
	對照組	5	52.8	3.28			

註*表示 $p<0.05$,**表示 $p<0.01$,***表示 $p<0.001$

63

二、實驗組與對照組中分群前、後測差異情形 統計假設檢定

虛無假設(H0): 實驗組中分群前測成績與實驗組中分群後測成績沒有差異
對立假設(H1): 實驗組中分群前測成績與實驗組中分群後測成績有差異

因為 $p=0.718>0.05$ ，我們無法拒絕「虛無假設(H0): 實驗組中分群前測成績與實驗組中分群後測成績沒有差異」，所以結論是「**實驗組中分群前測成績與實驗組中分群後測成績沒有顯著差異**」。

表 4-7 實驗組及對照組中程度學生前後測差異

分群	組別	個數	平均數	標準差	t	P	顯著性	
中程度	實驗組	前測	6	55.2	0.00	-0.382	0.718	不顯著
		後測	6	59.4	26.99			
	對照組	前測	5	52.8	3.28	0.708	0.518	不顯著
		後測	5	48.63	11.69			

註*表示 $p<0.05$, **表示 $p<0.01$, ***表示 $p<0.001$

二、實驗組與對照組中分群前、後測差異情形 統計假設檢定

虛無假設(H0): 實驗組中分群前測成績與實驗組中分群後測成績沒有差異
對立假設(H1): 實驗組中分群前測成績與實驗組中分群後測成績有差異

因為 $p=0.518>0.05$ ，我們無法拒絕「虛無假設(H0): 實驗組中分群前測成績與實驗組中分群後測成績沒有差異」，所以結論是「**實驗組中分群前測成績與實驗組中分群後測成績沒有顯著差異**」。

表 4-7 實驗組及對照組中程度學生前後測差異

分群	組別	個數	平均數	標準差	t	P	顯著性	
中程度	實驗組	前測	6	55.2	0.00	-0.382	0.718	不顯著
		後測	6	59.4	26.99			
	對照組	前測	5	52.8	3.28	0.708	0.518	不顯著
		後測	5	48.63	11.69			

註*表示 $p<0.05$, **表示 $p<0.01$, ***表示 $p<0.001$

三、實驗組與對照組中程度後測差異情形 統計假設檢定

虛無假設(H0): 實驗組中分群後測成績與對照組中分群後測成績沒有差異
對立假設(H1): 實驗組中分群後測成績與對照組中分群後測成績有差異

因為 $p=0.431>0.05$ ，我們無法拒絕「虛無假設(H0): 實驗組中分群後測成績與對照組中分群後測成績沒有差異」，所以結論是「**實驗組中分群後測成績與對照組中分群後測成績沒有顯著差異**」。

表 4-9 實驗組與對照組中程度學生後測差異

分群	組別	個數	平均數	標準差	T	P	顯著性
中程度	實驗組	6	59.40	26.99	0.825	0.431	不顯著
	對照組	5	48.63	11.69			

註*表示 $p<0.05$, **表示 $p<0.01$, ***表示 $p<0.001$

一、實驗組與對照組低分群前測差異情形

統計假設檢定

虛無假設(H0): 實驗組低分群前測成績與對照組低分群前測成績沒有差異

對立假設(H1): 實驗組低分群前測成績與對照組低分群前測成績有差異

因為 $p=0.338>0.05$ ，我們不能拒絕「虛無假設(H0): 實驗組低分群前測成績與對照組低分群前測成績沒有差異」，所以結論是「**實驗組低分群前測成績與對照組低分群前測成績沒有顯著差異**」。

表 4-11 實驗組與對照組低程度學生前測差異

分群	組別	個數	平均數	標準差	t	P	顯著性
低程度	實驗組	15	41.2	12.88	-0.975	0.338	不顯著
	對照組	16	44.62	5.49			

註*表示 $p<0.05$, **表示 $p<0.01$, ***表示 $p<0.001$

67

二、實驗組與對照組低分群前、後測差異情形

統計假設檢定

虛無假設(H0): 實驗組低分群前測成績與實驗組低分群後測成績沒有差異

對立假設(H1): 實驗組低分群前測成績與實驗組低分群後測成績有差異

因為 $p=0.001<0.05$ ，我們拒絕「虛無假設(H0): 實驗組低分群前測成績與實驗組低分群後測成績沒有差異」，所以結論是「**實驗組低分群前測成績與實驗組低分群後測成績有顯著差異**」。

表 4-10 實驗組及對照組低程度學生前後測差異

分群	組別	個數	平均數	標準差	t	P	顯著性	
低程度	實驗組	前測	15	41.2	12.88	-4.015	0.001**	顯著
		後測	15	62.20	18.80			
	對照組	前測	16	44.62	5.45	-2.706	0.016*	顯著
		後測	16	53.74	12.12			

註*表示 $p<0.05$, **表示 $p<0.01$, ***表示 $p<0.001$

68

二、實驗組與對照組低分群前、後測差異情形

統計假設檢定

虛無假設(H0): 實驗組中低分群前測成績與實驗組低分群後測成績沒有差異

對立假設(H1): 實驗組低分群前測成績與實驗組低分群後測成績有差異

因為 $p=0.016<0.05$ ，我們拒絕「虛無假設(H0): 實驗組低分群前測成績與實驗組低分群後測成績沒有差異」，所以結論是「**對照組低分群前測成績與對照組低分群後測成績有顯著差異**」。

表 4-10 實驗組及對照組低程度學生前後測差異

分群	組別	個數	平均數	標準差	t	P	顯著性	
低程度	實驗組	前測	15	41.2	12.88	-4.015	0.001**	顯著
		後測	15	62.20	18.80			
	對照組	前測	16	44.62	5.45	-2.706	0.016*	顯著
		後測	16	53.74	12.12			

註*表示 $p<0.05$, **表示 $p<0.01$, ***表示 $p<0.001$

69

三、實驗組與對照組低分群後測差異情形

統計假設檢定

虛無假設(H0): 實驗組低分群後測成績與對照組低分群後測成績沒有差異

對立假設(H1): 實驗組低分群後測成績與對照組低分群後測成績有差異

因為 $p=0.145 > 0.05$ ，我們無法拒絕「虛無假設(H0): 實驗組低分群後測成績與對照組低分群後測成績沒有差異」，所以結論是「**實驗組低分群後測成績與對照組低分群後測成績沒有顯著差異**」。

表 4-12 實驗組與對照組低程度學生後測差異

分群	組別	個數	平均數	標準差	t	P	顯著性
低程度	實驗組	15	62.20	18.80	1.500	0.145	不顯著
	對照組	16	53.74	12.12			

註*表示 $p < 0.05$ ，**表示 $p < 0.01$ ，***表示 $p < 0.001$

一、109學年度第一學期與第二學期友誼網絡分析比較

第一學期分組網絡表

Vertex	Degree	In-Degree	Out-Degree	Betweenness Centrality
10063	9	9	1	2472.139
10051	6	6	3	1608.487
10201	6	6	3	522.667
10024	6	6	3	127.515
10011	6	5	3	798.700
10033	5	5	3	538.953
10022	5	5	2	428.333
10003	6	5	3	364.240
10007	5	5	3	72.182
710074	5	5	3	7.667

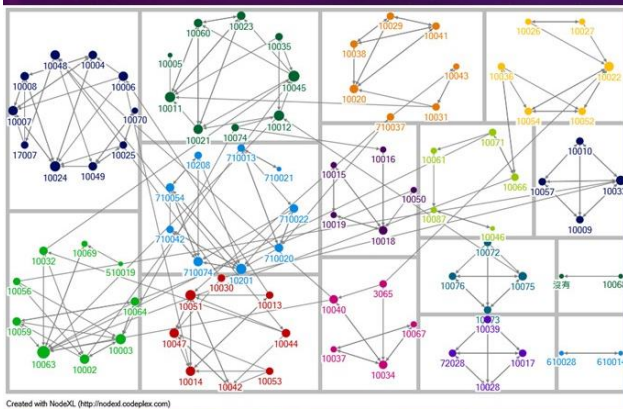
Vertex	Degree	In-Degree	Out-Degree	Betweenness Centrality
10063	9	9	1	2472.139
10051	6	6	3	1608.487
710037	3	0	3	1568.178
10040	4	2	3	1556.849
10044	4	1	3	1467.778
10048	5	3	3	1435.160
10012	6	3	3	1352.107
710020	4	3	3	1158.000
10032	4	1	3	1096.888
10031	3	1	3	876.911

第二學期分組網絡表

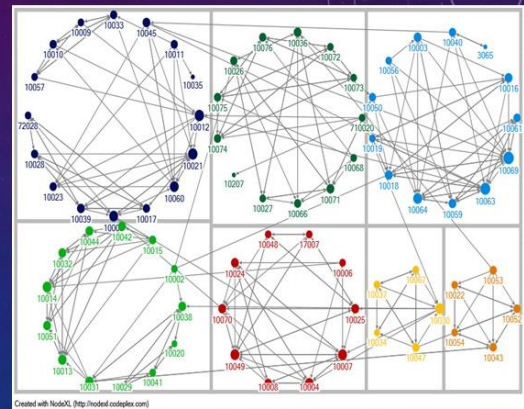
Vertex	Degree	In-Degree	Out-Degree	Betweenness Centrality
10063	10	10	5	765.850
10069	11	10	5	305.483
10007	8	8	4	566.876
10014	8	8	5	499.495
10021	9	8	5	364.788
10064	8	8	4	264.502
10049	8	8	5	83.883
10013	7	7	5	117.568
10038	6	6	4	747.948
10004	7	6	4	489.684

Vertex	Degree	In-Degree	Out-Degree	Betweenness Centrality
10030	8	4	4	1535.875
710020	4	0	4	1114.612
10012	9	4	5	1101.874
10002	4	0	4	813.235
10005	8	5	5	799.478
10063	10	10	5	765.850
10038	6	6	4	747.948
10031	7	4	5	744.157
10007	8	8	4	566.876
10014	8	8	5	499.495

第一學期分組網絡表

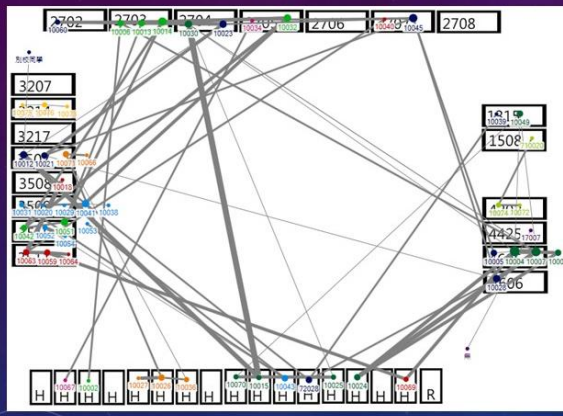


第二學期分組網絡表

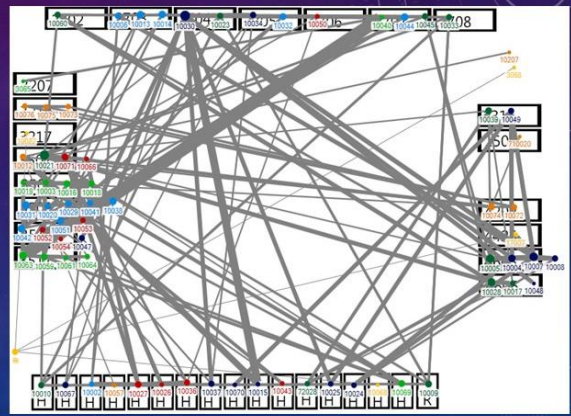


找那些同學，平均一周討論幾次？

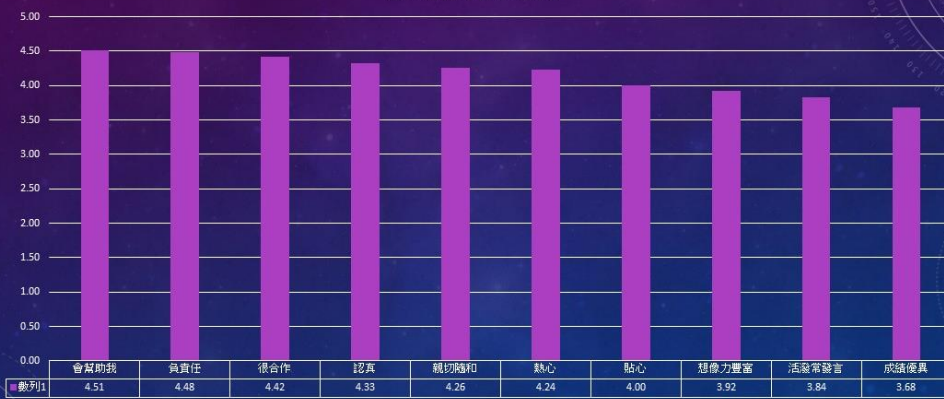
第一學期討論頻率網絡放入住處位置



第二學期討論頻率網絡放入住處位置



選擇組員時看重的特質



- 實驗組整體學習成績比對照組高
 - 實驗組前測成績與對照組前測成績沒有顯著差異
 - 實驗組前測成績與實驗組後測成績有顯著差異
 - 對照組前測成績與對照組後測成績沒有顯著差異
 - 實驗組後測成績與對照組後測成績有顯著差異
- 高分群-實驗組與對照組
 - 實驗組高分群前測成績與對照組高分群前測成績沒有顯著差異
 - 實驗組高分群前測成績與實驗組高分群後測成績有顯著差異
 - 對照組高分群前測成績與對照組高分群後測成績沒有顯著差異
 - 實驗組高分群後測成績與對照組高分群後測成績沒有顯著差異
- 中分群-實驗組與對照組
 - 實驗組中分群前測成績與對照組中分群前測成績沒有顯著差異
 - 實驗組中分群前測成績與實驗組中分群後測成績沒有顯著差異
 - 對照組中分群前測成績與對照組中分群後測成績沒有顯著差異
 - 實驗組中分群後測成績與對照組中分群後測成績沒有顯著差異
- 低分群-實驗組與對照組
 - 實驗組低分群前測成績與對照組低分群前測成績沒有顯著差異
 - 實驗組低分群前測成績與實驗組低分群後測成績有顯著差異
 - 對照組低分群前測成績與對照組低分群後測成績有顯著差異
 - 實驗組低分群後測成績與對照組低分群後測成績沒有顯著差異

(2) 教師教學反思

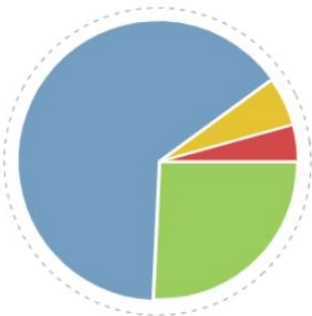
(3) 學生學習回饋

這門課程，請問你覺得對於[引發自己找別人討論或是團體合作學習]如何?(單選題)



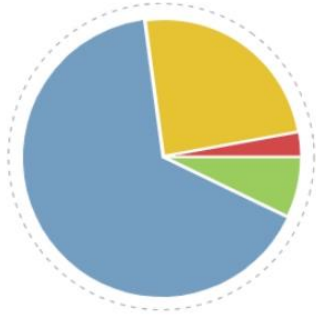
1	非常有幫助	28票 (40.00%)	🗳️
2	有幫助	31票 (44.29%)	🗳️
3	沒意見	7票 (10.00%)	🗳️
4	沒有幫助	4票 (5.71%)	🗳️
5	非常沒有幫助	0票 (0.00%)	🗳️

這門課程，請問你覺得對於[引發自己學習]如何?(單選題)



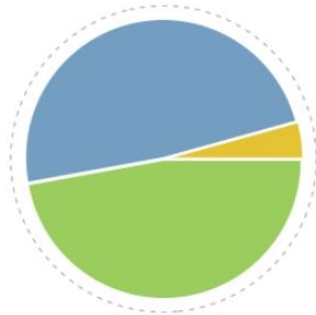
1	非常有幫助	18票 (25.71%)	🗳️
2	有幫助	45票 (64.29%)	🗳️
3	沒意見	4票 (5.71%)	🗳️
4	沒有幫助	3票 (4.29%)	🗳️
5	非常沒有幫助	0票 (0.00%)	🗳️

這門課程，請問你覺得[課程難度]如何?(單選題)



1	非常困難	5票 (7.14%)	<input type="checkbox"/>
2	有點難	46票 (65.71%)	<input type="checkbox"/>
3	適中	17票 (24.29%)	<input type="checkbox"/>
4	不算難	2票 (2.86%)	<input type="checkbox"/>
5	非常簡單	0票 (0.00%)	<input type="checkbox"/>

這門課程，請問你覺得[授課狀況]如何?(單選題)



1	非常滿意	33票 (47.14%)	<input type="checkbox"/>
2	滿意	34票 (48.57%)	<input type="checkbox"/>
3	沒意見	3票 (4.29%)	<input type="checkbox"/>
4	不滿意	0票 (0.00%)	<input type="checkbox"/>
5	非常不滿意	0票 (0.00%)	<input type="checkbox"/>

學生給老師的話

還不錯

希望老師能多開課呢

希望可多一些課後輔導

跟同學討論的空間還不錯

小困難

東西比較複雜，學習的速度比較慢，所以比較常參加課輔

沒什麼問題大部分可能是我自己有點學不會
但可能可以給一下老師寫的程式給我們當作參考
講得很詳細

真的無法完全吸收...感覺中間空掉好多東西...

謝謝老師，老師上課真的很認真。

摠....希望可以講慢一點點

老師加油

我覺得老師每次上課都很用心感謝老師

老師非常細心優秀，沒什麼意見

可以進行小組討論題目

有時會跟不上老師的脚步哈哈

文智很棒

老師加油~!

建議可以以問卷方式詢問學生較不會的單元或作業的部分

感覺很完善

我覺得很好

在新的詞出現的時候，可以稍微簡單介紹帶過，也可以叫同學查之後再簡單的說明一下

程式內容偏難

很棒

覺得老師針對程式解說部分解說的很清楚，馬上就能聽懂老師的解說
教學不錯挺喜歡這種授課方式，雖然有時偏難，不容易理解，但有了老師的教學影片讓我比較容易發現自己的問題所在。

老師可以在課堂上幫忙比較不明白的同學

很好

解釋可以再詳細一點,也有可能是我個人理解有點慢,但希望可以再放慢一點,做題目有點吃力!

謝謝老師學期的努力教導!!

希望有更詳細的解說，因為上網找的問題很多都跟我學到的有點不一樣很混亂，謝謝老師

我覺得老師的節奏很不錯但上課太過偏向個人導致有些同學害羞或者找不到人可以幫忙時，

會無法進步，我覺得可以讓我們分組討論甚至出分組的作業讓我們可

以討論，謝謝老師

這次的上課內容有點難，希望能多說明內容，可以講得慢一點，因為還沒消化完上一部分就得在吸收下一部分，有點難在更上進度

希望可以在講慢一點仔細一點速度太快有點跟不上

希望課程輔導除了做題目外可以複習一些概念

希望可以多出一些程式的作業

老師說得很清楚了

但可能我自身學比較慢

希望之後能快點回學校上課(可以找室友在旁邊一對一慢慢理解程式)

老師教得很好，只是我真的需要多練習..

希望可以教更多的東西

教得很好

上完老師的課跟以前其他學校老師的課後，覺得老師你教的超讚

沒有意見，主要在自己要多努力去學寫程式

有時感覺自己聽的懂，但聽一聽又不懂了，不知到是不是我個人原因

5. 建議與省思(Recommendations and Reflections)

二. 參考文獻(References)

中文部分

吳淑玫(2002)。網際網路上合作學習最佳化分組之研究。國立臺南大學資訊教育研究所教學碩士班。

巫偉萍(2001)。網路合作設計環境中群組互動型態與思考風格對設計效果之影響。國立交通大學。

李婉瑜(2014)。不同分組方式進行專題導向學習之研究-以綜合活動學習領域為例。國立臺灣師範大學。

林好容,吳文琪,李均揚,林岱嬋, & 江宜珍.(2014).台灣國中生班級社會網路指標及其位置與被霸凌經驗之關係.台灣衛誌,頁 397-409.119

林佩璇(1992)，台灣省高級職業學校合作學習教學法實驗研究(未出版之博士論文)。國立臺灣師範大學，臺北市。

林宗緣(2010)。分組方式對國小學生學習 KPL 程式設計之影響。國立臺灣師範大學資訊教育學系。

邱欣儀(2011)。合作學習分組策略對學習成效的影響—以網路學習社群為例。國立高雄應用科技大學資訊管理系。

孫光天、張瑛蘭、吳政諺(2001)。應用基因演算法於合作學習最佳化分組之研究。臺南師範學院資訊教育研究所碩士論文。

高翠穗(2001)。對不同分組類型下低成就學生自然科學習結果之研究。國立台中師範學院。

張秀梅(2003)。不同能力分組方式在合作學習應用中對學習態度和學習成就的影響。淡江大學英文學系碩士論文
陳素貞(1994)。學習動機、學習滿意度與生涯發展之相關研究--以第 26 期中國文化大學、銘傳大學之海外青年技術訓練班為例。中國文化大學。

彭月香(2006)，資訊科技融入國小六年級數學合作學習之行動研究，中原大學

黃政傑、林佩璇(1996)。合作學習。台北:五南出版社。

劉秋木(2002)。羅素之哲學與教育思想。國立臺灣師範大學。

劉淑儀.(2017).以社會網路分析國小體育班學童友誼與諮詢網路.中華大學資訊管理學系碩士論文.

蕭閔如.(2014).以社會網路分析國小學生單親與新移民子女人際關係—以中部某國小為例.中華大學資訊管理所碩士論文.

鍾樹椽(1996)。性別和能力混合分組在電腦合作學習成就和態度上之研究。國民教育研究學

英文部分

Barnes,J.A.(1954).Class and CommitteesinaNorwegianIsl and Parish.Human

Relations,7(1),39 – 58.<https://doi.org/10.1177/001872675400700102>

Borgatti,Stephen & Jones,C and ace &

Everett,Martin.(1998).Networkmeasuresofsocialcapital.Connections.21.1-36.

Brown,J.J., & Reingen,P.H.(1987).SocialTies and Word-of-

MouthReferralBehavior.JournalofConsumerResearch,14,350-362.<https://doi.org/10.1086/209118>

CarlosManuelSantosMontie.(2013).UsingSocialNetworkAnalysis(SNA) and

UCINETtoModelaComplexEngineeringServiceEnterpriseinNicaragua.DepartmentofIndustrialEngineering and Management.YuanzhiUniversity.

Eleni <http://www.emarketer.com/Article/Internet-Hit-3-Billion-Users-2015/1011>

Stai,VasileiosKaryotis,SymeonPapavassiliou.(2014).ExploitingSocio-PhysicalNetworkInteractionsviaaUtility-

Based Framework for Resource Management in Mobile Social Networks. *IEEE Wireless Communications*, (10-17).

Faust K. (1997). Centrality in Affiliation Networks. *Social Network*, 19, 157-

191. Freeman L. C. (1979). Centrality in Networks Conceptual Clarification. *Social Networks*. 1, 215-239.

Hanneman, R. A. and Riddle, M. (2005). *Introduction to Social Network Methods*.

Hanneman, Robert A. and

Mark Riddle. (2005). *Introduction to social network methods*. Riverside, CA: University of California, Riverside

Hilke, E. V. (1990). *Cooperative learning*. Bloomington, IN: Phi Delta Kappa educational

Johnson, D. W., & Johnson, F. P. (1987). *Joining together: Group theory and group skills* (3rd edition). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Luis Ortega, Isidro F. Aguillo. (2008). Visualization of the Nordic academic web: Link analysis using social network tools. *Information Processing and Management* 44, 1624-1633.

Logan, T. F. (1986). Meta-Analysis. *Review of Educational Research*. 66(4), 423-458

Milgram. (1967). The Small World problem. *Psychology Today*, 2: 60 -

67. Mitchell J. C. (1969). Social networks and urban situations.

Relationship. National Huawei University of Science and Technology / Master of

Slavin, R. E. (1995). *Cooperative learning: Theory, research, and practice* (2nd ed.). Swing, S. R. &

Peterson, (1892). The relationship of student ability and small group interaction to student achievement. *American Educational Research Journal*, 19(2), 259-274.

Wasserman, S. Faust, K. (1994). *Social Network Analysis: Methods and Applications*.

Webb, N. M., Nemer, K. M., Chizhik, A. W., & Sugrue, B. (1988). Equity issues

Hooper, S. & Hannafin, M. J. *ETR &*

D (1991) 39:27. <https://doi.org/10.1007/BF02296436> *Information Management*.

Jing-Wei Syu. (2015). Using SNA Analysis Approach in the Study of Stock Price

Maureen T. Hallinan, Aage B. Sørensen (1985), Ability Grouping and Student Friendships, <https://doi.org/10.3102/00028312022004485>

Watt, D., Strogatz, S. Collective dynamic of 'small-world' networks. *Nature* 393, 440 -

442 (1998) doi: 10.1038/30918incollaborativegroup. Assessment: Group composition and performance.

AmericanEducationalResearchJournal.35(4),607-651.

Webb,N.M., & Cullian,L.K.(1893).Groupinteraction and achievementinsmallgroups:Stabilityovertime.AmericanEducationalResearchJournal,20(3),411-423.

Whitten,N.E. and A.W.Wolfe1973..Networkanalysis".InI.Honigmann(ed.),HandbookofSocialand CulturalAnthro-pology:717-46.Chicago:Rand -McNally.

三. 附件(Appendix)(請勿超過 10 頁)

程式設計課程分組志願調查表(放心填寫,絕對保密)

班級: _____ 座號: _____ 姓名: _____

1. 下一次的程式設計上課分組,你最希望和哪些位同學同一組?並依照順序寫出人名,並在後面寫出主要理由代碼(代碼在問題2,如無代碼,可用文字描述)

班上座號	姓名	主要理由代碼或文字敘述	其他理由代碼或文字敘述

2. 程式設計課分組時,班上同學擁有的特質是你認為選擇組員時的必備條件呢?

分組想要同一組理由		請勾選				
代碼	主要理由					
1	會幫助我	<input type="checkbox"/> 非常重要	<input type="checkbox"/> 重要	<input type="checkbox"/> 普通	<input type="checkbox"/> 不重要	<input type="checkbox"/> 非常不重要
2	成績優異	<input type="checkbox"/> 非常重要	<input type="checkbox"/> 重要	<input type="checkbox"/> 普通	<input type="checkbox"/> 不重要	<input type="checkbox"/> 非常不重要
3	熱心	<input type="checkbox"/> 非常重要	<input type="checkbox"/> 重要	<input type="checkbox"/> 普通	<input type="checkbox"/> 不重要	<input type="checkbox"/> 非常不重要
4	負責任	<input type="checkbox"/> 非常重要	<input type="checkbox"/> 重要	<input type="checkbox"/> 普通	<input type="checkbox"/> 不重要	<input type="checkbox"/> 非常不重要
5	很合作	<input type="checkbox"/> 非常重要	<input type="checkbox"/> 重要	<input type="checkbox"/> 普通	<input type="checkbox"/> 不重要	<input type="checkbox"/> 非常不重要
6	貼心	<input type="checkbox"/> 非常重要	<input type="checkbox"/> 重要	<input type="checkbox"/> 普通	<input type="checkbox"/> 不重要	<input type="checkbox"/> 非常不重要
7	活潑常發言	<input type="checkbox"/> 非常重要	<input type="checkbox"/> 重要	<input type="checkbox"/> 普通	<input type="checkbox"/> 不重要	<input type="checkbox"/> 非常不重要
8	想像力豐富	<input type="checkbox"/> 非常重要	<input type="checkbox"/> 重要	<input type="checkbox"/> 普通	<input type="checkbox"/> 不重要	<input type="checkbox"/> 非常不重要
9	認真	<input type="checkbox"/> 非常重要	<input type="checkbox"/> 重要	<input type="checkbox"/> 普通	<input type="checkbox"/> 不重要	<input type="checkbox"/> 非常不重要
10	親切隨和	<input type="checkbox"/> 非常重要	<input type="checkbox"/> 重要	<input type="checkbox"/> 普通	<input type="checkbox"/> 不重要	<input type="checkbox"/> 非常不重要

3. 程式設計課時如果有問題時你最常請教誰?為什麼呢?

班上座號	姓名	原因
		因為: _____
		因為: _____
		因為: _____

4. 程式設計課時,時常需要彼此相互合作,請問以下5位向你請教問題時,你最願意教誰呢?(A同學、B同學、C同學、D同學、E同學、F同學、G同學、H同學)為什麼呢?