

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：PBM107083

學門分類/Division：商業及管理

執行期間/Funding Period：107.8.1-108.7.31

計畫名稱：合作學習翻轉程式設計課-誰說程式只能自己寫

配合課程名稱：初階程式設計

計畫主持人(Principal Investigator)：蘇坤良

共同主持人(Co-Principal Investigator)：

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：中央大學資管系

繳交報告日期(Report Submission Date)：108.9.15

合作學習翻轉程式設計課-誰說程式只能自己寫

一. 報告內文(Content)(至少 3 頁)

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。

(1)教學實踐研究計畫動機。

申請人每年開設大學部必修程式設計相關課程三門，包括大一『初階程式設計』、大二『資料結構』、大三『演算法』課程，發現大一新生入學時，對於程式設計大多抱有好奇和興趣，但由於南北城鄉差距以及各高中對電腦概論教學落差很大，同學間的基礎電腦知識甚或操作技巧存在明顯落差，對他們而言，學習程式語言的門檻是各不相同的。因此，教師在教學現場不容易兼顧進度及照顧起點落後的同學，此時同班上課的同學間的合作學習就變得重要。有些同學可以自然形成合作學習小組，小組內的同學會互相討論學習，克服入門障礙，也較勇於向老師發問。另有部分同學，他們則沒有機會形成自己的學習小組，他們不但有問題沒有同學可以討論，也沒有勇氣向老師提問，每次上課內容的問題只能獨立面對解決，無法獲得解答的問題就漸漸日積月累，終致形成學習障礙。

由於程式設計是資管系四年的學習基礎，根據申請者在大二資料結構及大三必修演算法的教學現場觀察，若在程式設計基礎學習上就因學習障礙無法跨越的同學，在大二大三的學習成就也是屬於偏低的一群。全國各大學院校幾乎都有資管系，學生總人數更是全國屬一屬二的系所，若能藉由本研究的進行，使申請人於第一線教學現場所發現的問題獲得解決，將可使得為數可觀的資管系學生順利跨越程式設計基礎學習門檻，也可望在大學二三年級的專業學習中，獲得更理想的學習成就，就提升學生的專業技能以及就業能力，將有明顯的幫助。

(3)教學實踐研究計畫研究目的。

研究目的在於透過合作學習的方式，利用教學方法、作業設計與評量指標的改良，使學生有主動發問、探討、求解問題的動機和環境，進而排除學生於傳統程式教學模式所遭遇的學習障礙，提昇學習成效。

2. 文獻探討(Literature Review)

【合作學習】(Cooperative Learning)

合作學習是由 Johnson and Johnson(1994)所設計的一種教學方式。這種學習方式是需要兩個以上的學習者來組成學習小組，共同學習並使他們的學習成果能夠最大化。合作學習需要包含五個基本的要素：「積極的相互依賴」(Positive interdependence)、「個人

的績效責任」(Individual accountability)、「面對面互動」(Face-to-face interaction)、「社會技巧」(Social skills)、「團體歷程」(Group processing)。

合作學習已發展出許多各式各樣的教學實施方式，但究其基本理念和精神是一致的，而每種模式有其適用的範圍和對象。其中以學生小組成就區分法 (Student's Team Achievement Division, STAD)(Slavin, 1978)，小組遊戲競賽法 (Teams-Games-Tournament, TGT) (DeVries, 1976)，拼圖法第二代 (Jigsaw II) (Aronson, Blaney, Sikes, Stephan, & Snapp, 1975)等三種方法最容易實施，且適用範圍最廣(Patrick, Bangel, Jeon, & Townsend, 2005)。

合作學習除了帶來諸多的優勢外，亦會帶來一些負面的效果，Johnson and Johnson (2002)指出並非每一個學習小組都能夠獲得合作學習所帶來預期的成效，討論的小組不成熟，組內無法提出批判性的意見、搭便車(Free-riding)以及團體迷思(Groupthink) 等因素，都會影響合作學習的學習成效。

【團體迷思】(Groupthink)

在面對面合作學習環境，由於學習者的成長背景以及學習經歷不同，思考方式以及學習方式的不同，同一組學習團體內會產生正面的學習影響以及負面的學習影響，而負的學習影響對於合作學習的成效會造成一定程度的降低，而團體迷思則屬於這種負面影響。

團體迷思是一種心理病症，因為它限制了成員的互動以及表達能力，並壓縮了成員的思考空間，它也影響到團體的心理健康，讓團體無法發揮正常討論學習的功能。Johnson and Johnson(2002)指出在合作學習的過程中，若產生團體迷思現象，將無法完全的發揮合作學習的優勢。

過去研究中也發現，在面對面的合作環境下，學習者會因為團體地位的不同，導致分享意見時，過早趨於一致(Hubscher-Younger & Narayanan, 2003)。同時亦有學者檢視面對面合作學習環境中所存在的缺點，在研究者發現的六項缺點協調性、協商性、溝通性、互動性、組織性及行動性中有四項都和團體迷思的發生有關(Zurita & Nussbaum, 2004a)。研究在協調性中發現，部分小組中的學習者會統領控制整個合作學習的活動，其它的學習者則會被孤立在一旁，即使在合作學習中已經制定好角色以及相關的進行規則，但依然會有少部分的小組成員不遵守。在協商性中發現，在進行合作學習活動時發現某些學習者會將自己的觀點強迫其它組員接受，這樣便會造成小組中進行合作學習的流程受到影響，導致特定具領導力的組員一枝獨秀，其它學習者的參與度則會降低，使得合作學習活動完全失去意義。在溝通性中發現，部分學習者之間的溝通非常微弱，降低了學習者之間的互動，間接使得學習效果受到影響。在互動性中發現，當在合作學習活動中某些互動性較低的學習者缺乏回應時，小組中其它的學習者反而會使用其它的方式，去快速的完成學習活動，導致合作學習的目的完全扭曲。在這樣的情形下進行合作學習，不但無法進行充分的分享，也無法有效的互動，所以在合作學習的環境中，團體迷思現象的產生會破壞合作學習所需要的知識建構過程。至於其餘兩項缺點組織性及行動性，組織性指的是學習在進行合作學習的必需要透過自己的組織能力，將課程的材料整理過後，再和同學進行討論，而有些同學的組織能力較差則會耽誤其它組員的學習活動；行動性指的是在合作學習中需要確實的互動討論。組織性和行動性與團體迷思的發生較無關。

有鑑於此，過去有文獻提出在合作學習環境中降低團體迷思負面影響的方式(Chen, 2008)，包括：異質性分組、合作學習任務的選定、小組中的角色扮演、架構有效的合作學習準則、建立良好的合作學習流程。

【行動設備與合作學習】

從過去電腦輔助合作學習的文獻中，發現將新穎的資訊設備與合作學習結合，將可拓展新的學習方式(Dillenbourg, et al., 2009)，如行動設備(智慧型手機、平板電腦)等，然而亦有許多的學者投入行動設備結合教育領域的研究當中，其中的研究包含透過行動設備加強日常的學習，大多數透過行動設備來支援英語學習、情境學習以及合作學習三個主要領域。

在合作學習的部分，學者將博物館的參觀行程安排為一個簡單的合作學習遊戲(Cabrera et al., 2005)，使得學生在參觀博物館的時候，能夠以一種尋寶的體驗來提升學習的興趣，亦有學者在博物館中透過行動裝置的網路特性，讓學習者可以在參觀博物館時能夠將聲音錄下來，並且讓學習者為每一樣的藝術作品留下記錄以便回到課堂上和同學一起討論(Guisasola, Morentin, & Zuza, 2005)。同時有學者開發了一個系統，透過行動裝置輔助影片製作課程的合作學習活動，包含影片主題的發想、內容的創造以及最終的影片產出(Arnedillo Sanchez & Tangney, 2006)。亦有學者透過實驗來證明行動設備能夠支援面對面合作學習的環境，可以使小組成員利用行動設備在進行合作學習時能夠自由自在的移動，而這樣的好處不僅可以促進社交功能互動，也可以增加小組分組的彈性(Zurita & Nussbaum, 2004b)。

綜合以上文獻，本研究欲透過普及率極高的行動裝置，使用廣為學生所流行使用的行動社交軟體，輔以異質性分組、明確的合作學習準則以及良好的合作學習流程，設計出一套能夠利用合作學習提高程式課程學習成效的平台，提昇學生的程式設計學習成效。

3. 研究方法(Research Methodology)

E.研究方法及工具

研究將使用行動學習社群的學生當做實驗觀察對象，並於學期結束後，針對學習成效、以及學習態度、互動程度等觀察指標，對實驗組學生進行問卷調查，並採用統計分析方式進行資料分析。

G.實施程序

1. 將實驗組學生依高中所學的電腦知識程度進行異質性分組。
2. 各學習小組在合作學習平台上建立自己的學習社群。
3. 課程教學的順序，改以教師講解、小組討論、小組發問的順序進行。
4. 程式作業改以小組為單位進行設計與繳交。
5. 小組上台介紹程式作業的邏輯，解題遭遇的問題，和討論解決問題的過程。
6. 教師再依各組的作業的完成度、解題過程的邏輯和問題，給予解答指導。

7. 重新設計成績評量標準，除程式正確性評分外，透過行動學習社群上的紀錄，將小組成員對解題過程的發問、討論、參與度等，也列為評分的重點項目。
8. 期末針對學習成效、以及學習態度、互動程度等觀察指標，對實驗組學生進行問卷調查，並進行成效分析。

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

(1) 教學過程與成果

初階程式設計課程在電腦教室進行教學，並於課後進行實習程式寫作，此次教學過程中觀察實驗組同學，由於此計畫的合作學習模式，同學們課後的程式設計練習，多了在合作學習平台上的討論，小組同學們遇到的困難，多能在學習社群上進行討論，討論的過程也自動以文字的方式建立學習歷程，可以供小組成員隨時翻閱，故學習動機和成效都明顯有所提升。

學期末針對合作學習中，同學們的學習成效、學習態度以及互動程度，進行了調查研究。根據統計結果顯示，在學習成效方面，同學們對課程目標的理解、課程的難易度適中、開發程式能力有具體提昇、有自信表達自己想法，以及盡全力做好分內工作等問項，都表現出顯著認同的意見(如附件表 1)。再者，合作學習對學習態度的提升以及學習互動的增進的統計檢定結果，全部都達到顯著正向的水準，如附件表 2 與表 3。

(2) 教師教學反思

透過此次教學現場的觀察，我覺得由於南北城鄉差距以及各高中對電腦概論教學落差極大，同學間的基礎電腦知識甚或操作技巧存在明顯落差，因此對學習程式語言的門檻是各不相同的。教師在教學現場不容易兼顧進度及照顧起跑點落後的同學，此時同班上課的同學間的合作學習就變得重要。透過此次課程設計的進行，同學可以自然形成合作學習小組，小組內的同學會互相討論學習，克服入門障礙，也較勇於向老師發問。而且學生在學習小組內的討論，可以彼此解答基本的迷思和問題點，並歸納出共同的問題和困難，再向老師尋求解答，可使老師在教學現場的效益明顯提昇。

(3) 學生學習回饋

學生普遍反應合作學習的效率，與學生本身的程度以及學習主題的難易度有關，組內學習程度落後的同學多半覺得合作學習很好，可以有效克服學習障礙，對作業練習的完成較有自信；而部份程度領先的同學，有可能感覺合作學習的討論過程，和單獨解題的過程比較，較為費時沒效率。

二. 參考文獻(References)

- Janis, I. L. (1972). *Victims of groupthink: A psychological study of foreign-policy decisions and fiascoes*. Boston: Houghton Mifflin.
- Janis, I. L. (1982). *Groupthink: Psychological studies of policy decisions and fiascoes*. Boston: Houghton Mifflin.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1994). *Learning together and alone. Cooperative, competitive, and individualistic learning*. Boston: Allyn & Bacon.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2002). Cooperative learning and social interdependence theory. *Theory and research on small groups*, 4, 9-35.
- Aronson, E., Blaney, N., Sikes, J., Stephan, G., & Snapp, M. (1975). The jigsaw route to learning and liking. *Psychology Today*, 8(9), 43-50.
- DeVries, D. & Slavin, R. (1976). *Teams-games-tournaments: a final report on the research* (report no. 17). Baltimore, MD: The Johns Hopkins University, Center for Social Organization of Schools.
- Slavin, R. E. (1978). Student Teams and Achievement Divisions. *Journal of Research and Development in Education*, 12(1), 39-49.
- Patrick, H., Bangel, N. J., Jeon, K., & Townsend, M. A. R. (2005). Reconsidering the issue of cooperative learning with gifted students. *Journal for the Education of the Gifted*, 29(1), 90.
- Hubscher-Younger, T., & Narayanan, N. H. (2003). Authority and convergence in collaborative learning. *Computers & Education*, 41(4), 313-334.
- Zurita, G., & Nussbaum, M. (2004a). Computer supported collaborative learning using wirelessly interconnected handheld computers. *Computers & Education*, 42(3), 289-314.
- Zurita, G., & Nussbaum, M. (2004b). A constructivist mobile learning environment supported by a wireless handheld network. *Journal of Computer Assisted Learning*, 20(4), 235-243.
- Dillenbourg, P., Jarvela, S., & Fischer, F. (2009). The evolution of research on computer-supported collaborative learning. *Technology-Enhanced Learning*, 3-19.
- Cabrera, J. S., Frutos, H. M., Stoica, A. G., Avouris, N., Dimitriadis, Y., Fiotakis, G., et al. (2005). *Mystery in the museum: collaborative learning activities using handheld devices*. Paper presented at the Human Computer Interaction with Mobile Devices & Services, Salzburg, Austria.
- Guisasola, J., Morentin, M., & Zuza, K. (2005). School visits to science museums and learning sciences: a complex relationship. *Physics education*, 40, 544.
- Arnedillo Sanchez, I., & Tangney, B. (2006). Mobile technology towards overcoming technology & time constraints in digital video production. *Mobile learning*, 256-259.
- Chen, S. (2008). *Reducing groupthink problem using activity control in mobile collaborative learning environments*. Unpublished master's thesis, National Sun Yat-sen University, Kaohsiung, Taiwan.

三. 附件(Appendix)

表 1 學習成效 樣本 t 檢定統計結果

問項	個數	平均數	標準差	t-value	p-value
L1	26	3.31	1.011	1.552	0.133
L2	26	3.65	1.198	2.783	0.010
L3	26	3.88	0.909	4.963	0.000*
L4	26	3.35	1.129	1.563	0.131
L5	26	3.42	1.137	1.897	0.069
L6	26	2.62	1.098	-1.786	0.086
L7	26	3.54	0.859	3.195	0.004*
L8	26	3.31	1.225	1.280	0.212
L9	26	3.50	1.140	2.236	0.035
L10	26	3.54	0.948	2.897	0.008*
L11	26	3.65	1.129	2.952	0.007*
L12	26	3.81	0.849	4.848	0.000*
L13	26	4.00	0.693	7.360	0.000*
L14	26	4.35	0.629	10.916	0.000*

*p<0.01

表 2 學習態度 樣本 t 檢定統計結果

問項	個數	平均數	標準差	t-value	p-value
A1	25	3.48	0.823	2.918	0.008*
A2	25	3.80	0.764	5.237	0.000*
A3	25	3.96	0.790	6.080	0.000*
A4	25	4.12	0.726	7.716	0.000*

*p<0.01

表 3 互動程度 樣本 t 檢定統計結果

問項	個數	平均數	標準差	t-value	p-value
I1	25	3.72	0.891	4.042	0.000*
I2	25	3.76	0.879	4.321	0.000*
I3	25	4.24	0.663	9.347	0.000*
I4	25	4.32	0.627	10.524	0.000*

*p<0.01