

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：PEE1080311

學門專案分類/Division：工程

執行期間/Funding Period：2019/08/01~2020/07/31

建構本國生與外籍生合作學習模式之創新教學實踐研究計畫
-以基礎材料科學課程為例

配合課程名稱:材料學(一)及材料學(二)

計畫主持人(Principal Investigator)：林育立

共同主持人(Co-Principal Investigator)：無

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：中華大學

光電與材料工程學系

成果報告公開日期：

立即公開 延後公開(統一於 2022 年 9 月 30 日公開)

繳交報告日期(Report Submission Date)：2020 年 9 月 12 日

建構本國生與外籍生合作學習模式之創新教學實踐研究計畫

-以基礎材料科學課程為例

一. 報告內文(Content)

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

本計畫之研究動機與目的乃啟發於本國生的學習動機低落、英語能力不足及外籍生的學習能力接軌及適應問題，如果可以設計課程內容讓外籍生與本國生可以合作學習(cooperative learning)，有機會達到學習成效提升的雙贏目標。

因應東協國家逐漸崛起，以及臺灣眾多來自東南亞姐妹及其具有文化背景的第二代母語，學歷等政策改善，政府積極推動新南向政策，擴大與東南亞、乃至印度、澳洲各國聯繫，在教育方面積極創立各種教育制度和語言教育政策，吸引東南亞學生來臺就學，以創造未來雙邊人脈建立與人才流動。中華大學光電與材料工程學系也於 107 學年度起積極對東南亞國家菲律賓招生，目前系上已經有 69 名菲律賓籍的學生就讀，菲律賓籍學生與系上本國生一樣必須修習本系所規劃的四年課程規劃，另外還必須學習華語課程，因此，對於菲律賓學生須立刻融入大學生活，難免會有很多的不適應，如何能夠讓菲律賓學生快速融入大學生活相當重要。另外，本國生近幾年發現英語能力愈來愈低落，學習意願也愈來愈低落，如何讓本國生也能夠更積極且加強其學習意願也是非常重要的課題。圖 1 為本計畫之主題目的架構圖。



圖 1、本計畫之主題目的架構圖

2. 文獻探討(Literature Review)

(1) 合作學習研究

合作學習從 1970 年起被廣為提倡 (于富雲, 2001)，被認為是一種極有效的教學方式。合作學習是一種讓學生透過分組，經由小組成員互動的過程中，達成共同目標的學習方法。Johnson 兄弟曾在其合作學習中心的網站上提到，他們至今仍很難將合作學習完整且明確的定義出來(王岱伊, 2001)。由此我們可以瞭解，合作學習內涵的複雜性及多面性。我們希望透過合作學習的理論基礎，讓學生學習更有效果，也能有效減少合作學習時產生的負面效應。

Deutchsh 以 Lewin 的團體動力論為基礎，將相互依賴狀態分別在個體參與特定情境中「目標的」及採取的「行動」兩個向度，分成四個類型，說明競爭與合作兩種類型的相互依賴概念(周立勳, 1994；) (如圖 2 所示)。

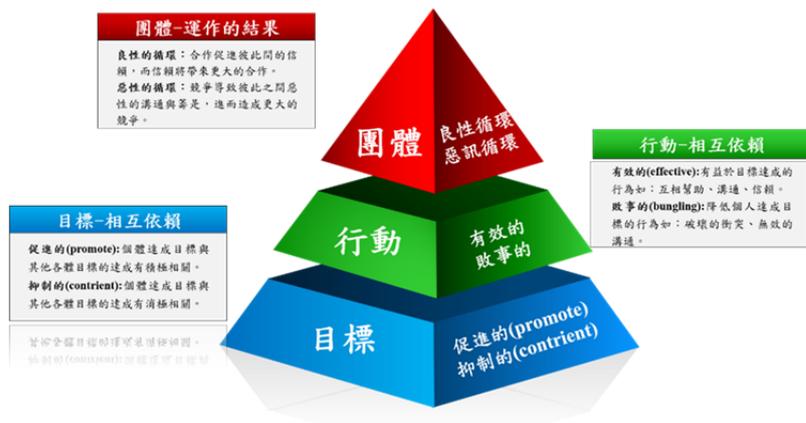


圖 2、Deutch 以 Lewin 的團體動力論分類

前述的理論雖從各種不同的面向切入，立論也有些不同，但均支持合作學習在教學上的運用有正面的功效，整理如圖 3 所示。



圖 3、合作學習相關理論

(2) 提升學生學習動機

學習動機 (motivation to learn) 是指引起學生學習活動，導引該學習活動趨向教師所設定目標的內在心理歷程，學習動機屬於心理性動機，若是受外在環境因素影響而形成的，則為外在動機(張春興，1994)。教師有責任激勵學生的學習動機，並對於學生有高的期望(expectation)(Kember, 2006)，激發學生學習動機有許多具體策略，基於上述動機理論，並綜合相關文獻說明如下(Bogle, 2005; Davis, 1999; Hofer, 2006; Kember, 2006; Newstead & Hoskins, 2003; Small, 2006)，可以歸納以下幾點具體策略：

- (一) 瞭解學生的想法與困難: 老師一定要了解學生的想法與困難，才能真正的對症下藥，以正確且學生可以接受的教學方法或教學內容，當然需要花費更多的時間與同學一對一的對話。
- (二) 建立學生學習的正向歸因: 一旦同學有一點點傑出表現，最好給予正向獎勵措施，例如送他一顆糖果或者一罐飲料，或是加分或者其他獎勵措施，建立一個老師是可以因為同學有好表現就會給予肯定與鼓勵。
- (三) 強調課程的重要性與實用性: 課程重要性應該可以連結到未來的課程與就業發展，讓同學很快地可以意識到自己目前現在學習的情境，讓他願意花更多的功夫於

目前的課業學習。

- (四) 參考學生意見進行課程規劃:可以於課堂中隨時修正課程內容，採納學生的建議或意見都有助與老師與學生間良性互動，也可幫助課堂經營與管理，讓同學更多的參與。
- (五) 根據學生能力安排學習活動:依據學生能力適性發展也是目前很重要的趨勢，早期我們都是以教學者為中心，現在一定要盡可能以學習者為中心來施以教學手段，進而安排更多的教學活動。
- (六) 運用學習探索的技巧:教師應運用多樣化的教學方法，善用學生的好奇心，協助進行學習探索，將問題提出然後鼓勵學生分析、提供解決方法、創意發想和評斷，不要限制學生思考的方向，讓學生體會學習的樂趣，增強學習的內在動機。
- (七) 提昇教師與學生之間的互動品質:讓老師與學生之間有更多互動的機會，例如:專題課程、網路社群、LINE、共組團隊或一起參加競賽。

3. 研究問題(Research Question)

- (1) 如何提升學生學習動機及驗證?
- (2) 合作學習之實施方式及其成果?

4. 研究設計與方法(Research Methodology)

為了融合外籍生與本國生之課程，本計畫引用合作學習與實作課程規劃創新教學策略及其研究設計與方法如下：

- (1) 跨國學生合作學習：參與本計畫的學生因來自菲律賓和台灣，因此規劃以分工互補或是相互激勵的方式來增進學習，合作學習可以在學習過程中培養人際溝通及團隊合作之軟能力(soft skills)。同學因為有相互討論的機會，讓每位參與學員不僅要對自己的學習負責，也要幫助同組的成員學習。本計畫為將不同國家的學生混合編組，讓同組同學在實作練習當中就能夠培養互助以及團隊合作的默契，主要的目的是讓不同國家的學生學習尊重差異、了解差異、接納差異，並在小組互動過程中，擷取彼此的優勢，彌補相互的弱勢，達到截長補短、互惠雙贏的目標。
- (2) 課程模組設計: 本計畫將傳統的課程規畫全面改革，以模組單元化的方式建構新的課程大綱，本計畫將以一學年的課程規畫為藍圖，上下學期除進行理論課程外，皆包含實作單元。另系上也組成教師社群，除討論課程設計及實作、體驗課程及合作學習等教學方式。
- (3) 培育學生解決問題的能力：本計畫的授課方式強調以合作導向式設計且以實作能力的培養為主，以真實遇到的問題、或是解決目前企業遇到的問題為議題，訓練同學從思考問題，並帶領同學透過以「做中學」實作方式，培養解決問題的能力。

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

(1) 教學過程與成果:

- (一) 課程安排:課程以小規模試作合作學習，在課程實作單元時將本國生與外籍生合在一起上課，平常還是維持外籍學生為英語上課，本國學生為中文上課的模式，本計畫安排三個實作單元合作學習單元:(1) 密度量測、(2) 擴散量測(3) 防震設計。合作學習分組原則採一位本國生與一位外籍生為一組，圖 4 為本國生與外籍生實作單元學習之紀錄，報告與心得規定本國生以英文撰寫而外籍生以中文撰寫方式進行。

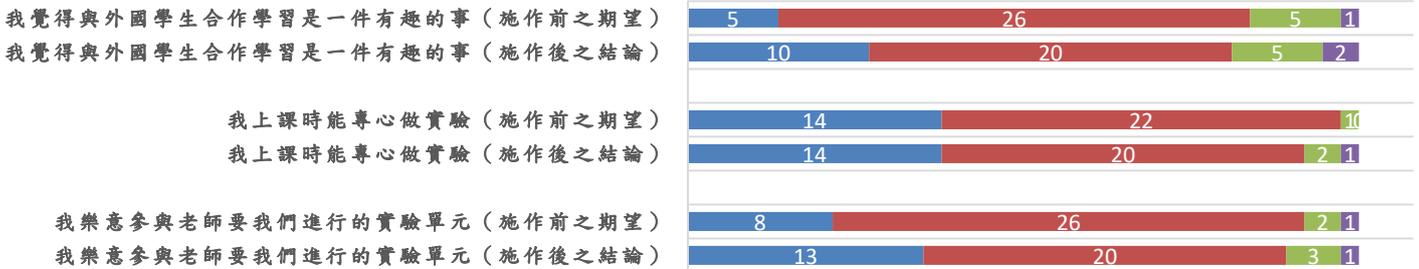


圖 4 本國生與外籍生實作單元學習之紀錄

(二)學習成效評估除以實作單元學習報告與心得之直接評量外，也在實作單元課程實施前(期望)後(結論)進行問卷調查，以評估學生學習成效，此次本國生參與者共 37 名、外國生參與者共 33 名，問卷調查結果如圖 5(學習動機與態度)及圖 6(合作技巧與同儕互動)所示。

學習動機與態度(本國生)

■ 完全符合 ■ 部分符合 ■ 部分不符合 ■ 完全不符合



學習動機與態度(外籍生)

■ 完全符合 ■ 部分符合 ■ 部分不符合 ■ 完全不符合

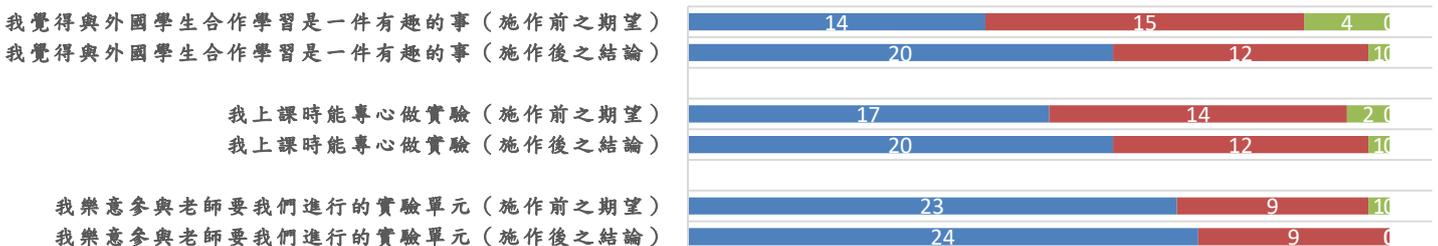
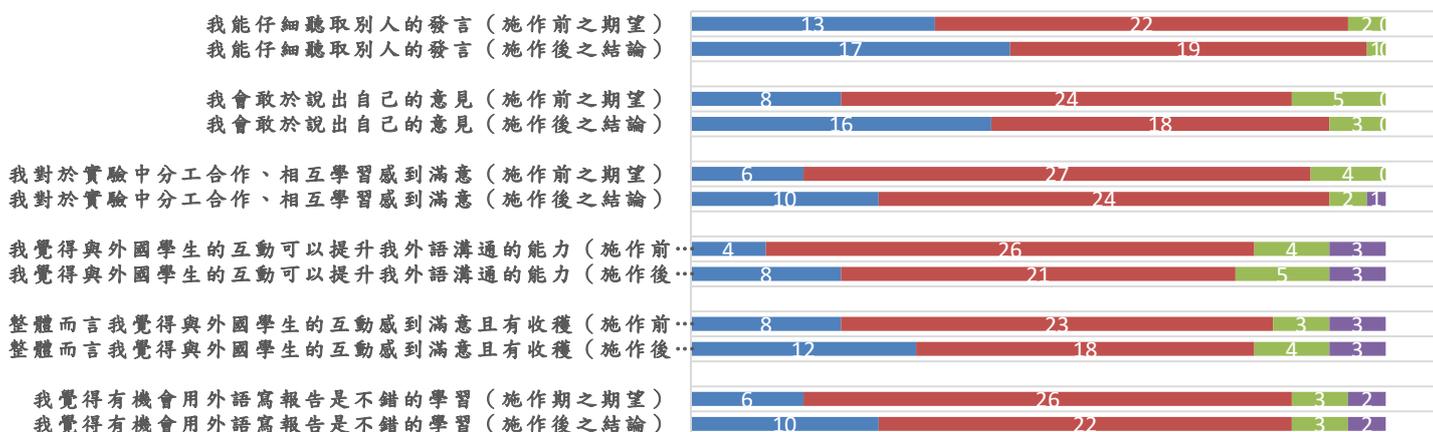


圖 5 實作單元課程實施前(期望)後(結論)進行問卷調查結果:學習動機與態度

合作技巧與同儕互動(本國生)

■ 完全符合 ■ 部分符合 ■ 部分不符合 ■ 完全不符合



合作技巧與同儕互動(外籍生)

■ 完全符合 ■ 部分符合 ■ 部分不符合 ■ 完全不符合

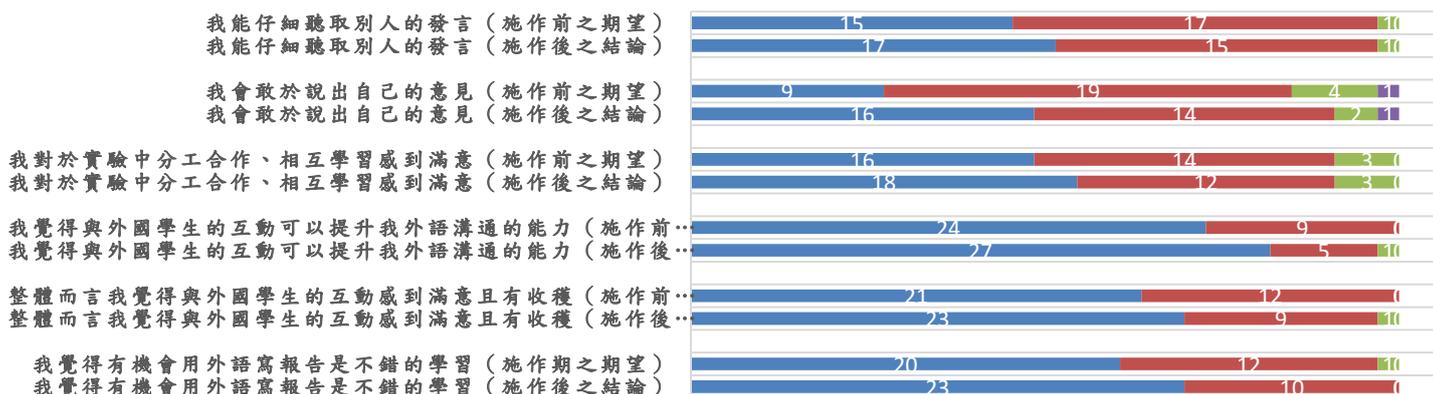


圖 6 實作單元課程實施前(期望)後(結論)進行問卷調查結果:合作技巧與同儕互動

(2) 教師教學反思

- (一)實作單元課程設計可再思考改變並增加學生簡報(不過會影響正常上課之時間安排)。
- (二)分組成員之選擇可再思考如何分配。
- (三)由於上課教室的桌椅無法移動,且走道狹小走動不便,如能有專屬互動教室,應更能促進師生的互動。
- (四)分組進行單元實作單元時,課程助教扮演重要的腳色,助教的先期訓練非常重要。
- (五)本國生與外籍生分組合作學習時,要鼓勵同學們互動並注意各組之討論狀況。

(3) 學生學習回饋

- (一) 學生實作單元學習報告與心得之回饋:學生對參與本計畫之學習皆持正面的看法,也對有機會與外國學生合作學習感到非常高興,圖 7 為學生實作單元結束

所寫的學習回饋意見(舉例)。

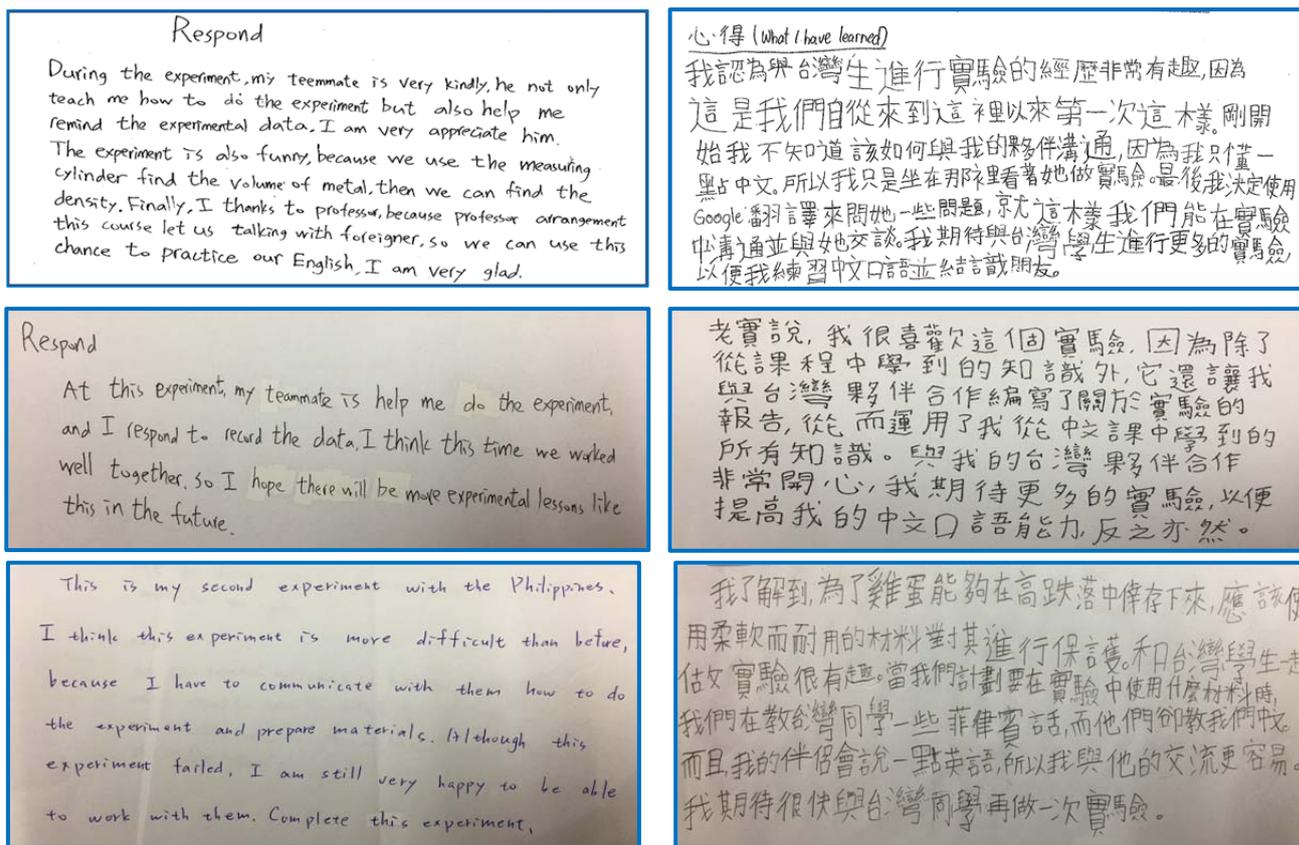


圖 7 學生實作單元結束所寫的學習回饋意見(左為本國生之回饋範例、右為外籍生之回饋範例)

(二) 實作單元學習前與學習後之問卷調查回饋:

從問卷調查結果顯示在學習動機與態度方面,本國生超過 81% 覺得與外國生合作學習是一件有趣的事情,外籍國生超過 90% 覺得與本國生合作學習是一件有趣的事情。在實作單元方面不管本國生與外籍生皆超過 90% 覺得上課能專心做實驗及樂於參與老師安排之實驗。

另從問卷調查結果也顯示在合作技巧與同儕互動方面,本國生對於能仔細聽取別人意見、敢說出自己的意見、實驗中之分工相互學習及用外語寫報告皆超過 90% 覺得符合期望也可達到,只有在與外籍生互動可提升外語溝通能力及與外籍生互動感動滿意且有收穫之符合度未達 90%,但也在 80% 以上。外籍生則對於能仔細聽取別人意見、敢說出自己的意見、實驗中之分工相互學習及用外語寫報告、本國生互動可提升外語溝通能力及與外籍生互動感動滿意且有收穫皆超過 90% 覺得符合期望也可達到。

從本國生與外籍生之問卷對照來看,可以發現本國生在填寫執行實作單元前預期時,覺得非常符合之比例較低,但執行實作單元後之結論則符合度會大幅提升;至於外籍生則在填寫執行實作單元前預期時,覺得非常符合之比例就相當高,執行實作單元後之結論符合度也維持高的比例。這項結果應該是本國生與外籍生在學習上之差別,可提供往後執行本國生與外籍生合作學習之參考。

(三) 教學歷程之檢討:

- 本計畫實作課程設計學生普遍反應佳,也有極少數同學反映實作單元在高中就

做過應該換別種單元。

- b. 本計畫發現透過實作單元課程之設計不僅可增加學習動機與意願，更可以拉近老師與學生及學生與學生之關係，不過因修課人數多，助教的協助是必要的，因此助教的課前訓練就非常重要，尤其是英文溝通能力。
- c. 本計畫透過本國生與外籍生的合作學習，已初步建立本國生與外籍生共學之學習平台，本國生與外籍生已建立互相聯繫的管道如 Line 供後續學習使用。
- d. 本計畫規定使用外語寫心得報告已達成初步之成效，學生最初雖抗拒如此安排，但最後都如期完成報告繳交且成效顯著。
- e. 除了修課學生學習成效的提升外，本計畫也提升課程助教學習用外語溝通之能力。

(四) 教師成長社群:

本計畫在系上也組成教師社群，除討論實作課程設計及外國生與本國生之合作學習等教學方式外，也討論如何將此教學方式應用至別的課程上。另外學校將所有執行教學實踐研究計畫之老師也組成教師社群，分享彼此在執行計畫之心得。



圖 8 教師社群研討照片(左為校之教師社群、右為系之教師社群)

(五) 計畫成果發表:

參與 2020 中華大學教學實踐研究與創新研討會並發表 107 年度教學實踐研究計畫之成果，計畫主持人發表之論文亦獲得最佳論文獎之殊榮，參與研討會之照片如圖 9 所示，獲得最佳論文獎之獎狀如圖 10 所示。



圖 9 2020 中華大學教學實踐研究與創新研討會



圖 10 2020 中華大學教學實踐研究與創新研討會最佳論文獎

6. 建議與省思(Recommendations and Reflections)

- (1) 一年期的教學實踐研究計畫往往才有初步成果就已經結案，建議應該開放申請多年期計畫，也可思考跨領域整合型多年期計畫。
- (2) 計畫主持費建議應比照科技部計畫採外加方式給予。

二. 參考文獻(References)

- 于富雲 (2001)。從理論基礎探究合作學習的教學效益。教育資料與研究，38，22-28。
- 王岱伊(2001)。小組合作學習策略之研究。國立交通大學資訊科學系碩士論文，未出版，台北市。
- 周立勳 (1994)。國小班級分組合作學習之研究。國立政治大學教育研究所博士論文，未出版，台北市。
- 張春興 (1996)。教育心理學:三化取向的理論與實踐。臺北市：東華。
- 丁世芳 (2006)。以小組合作學習探究國小四年級學童「月亮」單元的概念學習。國立臺北教育大學自然科學教育學系碩士班碩士論文，未出版，台北市。
- 丁惠琪 (2000)。合作學習應用於國小數學教學之探究。國立台北師範學院課程與教學研究所碩士論文，未出版，台北市。
- 尹枚君、王亭茵 (2006)。師範院校生應用合作學習於資訊融入教學課程之研究。合作學習發展與實踐，429-460。台北市：五南。
- 王亭茵 (2001)。師範院校生應用合作學習於資訊融入教學課程之研究。國立台南大學國民教育研究所碩士論文，未出版，台南市。
- 林至彥 (2007)。拼圖式合作學習教學法在國小六年級數學科實驗成效之研究—以台中市

一所國小為例。國立新竹教育大學應用科學系碩士論文，未出版，新竹縣。

林靜萍 (2005)。小組合作解題對國小學生自然與生活科技領域學習成效之影響。中原大學教育研究所碩士論文，未出版，桃園縣。

紀安珍 (2005)。合作學習在一年級生活課程教學的行動研究。國立新竹教育大學應用科學系教學碩士班，未出版，新竹市。

胡菁萍 (2004)。合作學習對增進智能障礙學生同儕社會互動之教學效果研究。國立臺東大學教育研究所碩士論文，未出版，台東縣。

Bogle, E. (2005). Motivating strategies. In S. L. Tice, N. Jackson, L. M. Lambert, & P. Englot (Eds), *University teaching: A reference guide for graduate students and faculty* (2nd ed.) (pp. 46-56). New York: Syracuse University Press.

Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice- Hall.

Bandura, A. (1989). Human agency in social cognitive theory. *American Psychologist*, 44, 1175-1184.

Davis, B. G. (1999). *Tools for teaching*. San Francisco: Jossey-Bass.

Hofer, B. K. (2006). Motivation in the college classroom. In W. J. McKeachie, & M. Svinicki (Eds.), *McKeachie's teaching tips: Strategies, research, and theory for college and university teachers* (12th ed.)(pp. 140-150). Boston : Houghton Mifflin.

Kember, D. (2006). *Excellent university teaching*. Hong Kong: Chinese University Press.

Newstead, S. E., & Hoskins, S. (2003). Encouraging student motivation. In H. Fry, S.

Small(2006). *Extracellular biosynthesis of magnetite using fungi: Jan;2(1)(pp.135-141.)*

三. 附件(Appendix)

本研究計畫相關之學生評量問卷調查表。

題號	這次「材料學」分組合作學習(個人態度)	施作前(期望)				施作後(結論)			
		完全符合	大部分符合	大部分不符合	完全不符合	完全符合	大部分符合	大部分不符合	完全不符合
1	我覺得與外國學生合作學習是一件有趣的事。								
2	我上課時能專心做實驗。								
3	我樂意參與老師要我們進行的實驗單元。								

	這次分組合作學習、差異化課程設計 (團體合作態度)	施作前(期望)				施作後(結論)			
		完全符合	大部分符合	大部分不符合	完全不符合	完全符合	大部分符合	大部分不符合	完全不符合
1	我能仔細聽取別人的發言。								
2	我會敢於說出自己的意見。								
3	我對於實驗中分工合作、相互學習感到滿意。								
4	我覺得與外國學生的互動可以提升我外語溝通的能力								
5	整體而言我覺得與外國學生的互動感到滿意且有收穫。								
6	我覺得有機會用外語寫報告是不錯的學習								