

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：PBM1090455

學門專案分類/Division：商業及管理學門

執行期間/Funding Period：109/08/01 ~ 110/07/31

以合作學習教學法提升實務專題課程的學習成效

計畫主持人(Principal Investigator)：黃美玲

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：國立勤益科技大學工業工程與管理系

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)：2021/07/20

一. 研究動機與目的

本校為提升教師學術研究風氣與加強學生實務專題能力成果，特訂定相關辦法並開設大三「實務專題」課程。在「實務專題」課程中，由於學生於大二結束時缺乏專業相關知識，沒有明確的專題製作主題方向，亦或是訂定的題目為系上不曾開設過相關主題，導致無法分配好製作時程與專題進度，甚至組員間溝通不協調，未於規定時間內完成該有的進度。因此如何透過完善規劃的教學設計，啟發學生專題製作興趣、準時完成專題內容並提升專題製作成效是一項具教育意義的重要議題。

學生無法於規定時間內完成專題製作的原因，多半是因為沒有一個明確的方向，不了解可以製作什麼樣的專題主題、系上沒有開設與主題及研究方法相關的課程、起初訂定的主題太過艱難且太晚換主題、找無合作的場域、不具相關專業知識，又或者是無法分配好製作時程及專題進度，以及組員間溝通的不協調也會導致專題無法如期完成。

團隊合作往往能激發出團體不可思議的潛力，正所謂「團結一條心，石頭變成金」。每個人打從出生就不是完美無缺的，團隊的好處在於可以用他人的專長來彌補自己的不足，進而打造出一個實力更堅強的團隊。因此互補性是團隊合作的關鍵要素，如何挑選互補性高的成員，且如何讓每位性質、專長不同的成員能發揮自己優勢，都是值得令人思考的問題。除此之外，在教師丟出一些問題給學生思考時，難免會遇到想法枯竭的時候，這時就可依靠團隊成員集思廣益，和不同領域的人討論可能創造出有意思的答案或策略，比起獨自思考更能得到不一樣的想法。

「實務專題」課程本是學生以團隊分組(team)方式於大三準時完成一本專題報告。其教學目的在於希望學生可以培養參與觀察某事實，根據在本系所習得的專業知識與技能進行實務研究，透過實習場域蒐集相關資料與資訊，有系統整理發現的問題，提出並落實可行的改善方案，並培養出能夠依論文寫作格式撰寫專題報告的能力。專題進行的過程充分合乎「合作學習」的精神，專題成員最好具備異質能力，有人擅長撰寫程式，有人擅長領導統御，有人擅長統計資料整理與分析等。

本計劃的主題為「以合作學習教學法提升實務專題課程的學習成效」，主要目的是希望藉由實務專題的製作，讓學生達到做中學的教育理念。工業工程的教育目標為教育學生具備科技工程與資訊科技的應用、培養學生具備計量方法與統計技術、培養創新思考與解決問題的能力、培養跨領域與團隊合作的能力等，以品質管理、生產管理、物料管理、作業研究、工作研究、設施規劃等必修科目搭配專業選修科目培養學生從事計畫、預測、執行、檢核、管制、改善與協調等能力，落實於製造或服務業的現場管理與改善，提升生產效能與品質，過去專注於降低成本、提升利潤，現階段更強調跨領域合作。

傳統工管專題題目大致的方向為運用生管品管等課程所學的理论與產業脈動相結合，解決或改善當前的問題，包含生產製程改善、物料需求之規劃與預測、服務品質管理與改善等方向。隨著人工智慧(Artificial Intelligence, AI)及工業 4.0 的興起與發展，智慧製造、智慧農業、智慧醫療儼然已成為趨勢，現今製造執行系統((Manufacturing Execution System, MES)控制技

術應用成為工業領域不可或缺的關鍵系統。

本計劃課程將會以合作學習為基礎，透過合作學習理論中的「拼圖法」與「共同學習法」為教學策略，讓學生異質分組，促使學生可以提出更多變的觀點與經驗，讓學生產生學習興趣並且提升學習成效，透過想像力與創造力，實際應用在專題設計製作上。除此之外，為拓展學習視野，搭配【每週業師協同教學】、【定期面授】、【專題演講以及場域參訪】，吸收多元知識與價值觀，還有透過學習到的【程式應用】實際應用在專題上，鼓勵學生能透過團隊合作不僅能參加系上期末的專題成果發表，更能積極【參與校內外競賽】，提升學習成效，透過想像力與創造力，鼓勵學生可以提出更多變的觀點與經驗，並在自我學習成效評量反饋中有良好的表現，以此作為本課程的目標。

二. 文獻探討

專題製作的目的在於提升學生的能力，包含解決問題、蒐集資料、實務應用、團隊合作及知識整合與表達的能力。Hsiao (1997) 認為專題製作課程，主要是能讓學生整合所學的理论基礎和技能，透過想像力與創造力，實際應用在產品設計與製作上，充分發揮並促進團隊合作與人際互動。合作學習(cooperative learning)從 1970 年起被廣為提倡 (于富雲, 2001)，是一種極有效的教學方式。依據社會建構論，很多學者將合作學習視為一種讓學生透過分組、小組成員互動的過程中，達成共同目標的學習方法。

王金國、張新仁 (2003) 指出，合作學習並不是單一的教學策略，而是促進小組合作與學生互動之所有教學策略的總稱，相較於競爭式學習或個別式學習，更能提升學生學習動機、學習成效及合作技巧的表現，是一項值得教師在教學中採用的教學策略。合作學習有很多優點。如 Qin, Johnson, & Johnson (1995) 整理出合作學習具有以下優點：1. 促進學生產生更高的成就表現與生產力，2. 提升學生的關懷、支持與認同感，3. 使學生具備更好的心理健康狀況、社會競爭力與自尊等。王岱伊 (2001) 也將合作學習整理成以下優點：1. 在合作學習的鼓勵下，個人知識及經驗的分享獲得支持，在與團體交流之後，可以提出更多變的觀點與經驗，針對學習事物能夠有更深一層的瞭解。2. 在合作學習中，學習者是主動的參與者，學習者會主動地建構知識並參與學習的歷程。3. 在合作學習的互動中，會讓成員產生使命感、認同感與歸屬感。4. 在合作學習的歷程當中，學習者要經常發表、修正自己學到的內容，並且把新舊的知識加以融合，同時獲得成長。

林雅惠 (2019) 探討運用拼圖法合作學習融入國小五年級素養導向之社會學習領域，了解學生在蒐集資料能力、閱讀理解摘要能力、合作技巧溝通表達能力三方面素養的成效以及素養導向教學面臨的困難與解決方法。王金國 (2004) 依據「共同學習法」的理念與設計，在國語科中進行了三個月的合作學習教學，共計教授十課課文，其結果發現經由教學，教師增進了合作學習教學的知能與信念，同時也增進了國語科教學的能力。

黃婉庭 (2018) 針對台南市歸仁區某國中七年級兩班學生，以非隨機方式分為實驗組及對照組，實驗組採合作學習教學，而對照組則採傳統講述式教學，探討小組積分競賽合作學習法融入「二元一次聯立方程式」單元對學生的數學學習是否有不同的成效以及對學習動機的影響。蕭錫錡 (2000) 等人針對彰師大工業教育系四年級學生 65 名，分為團體組，採合作

學習的實驗組與分為個人組，採個別學習的控制組，並採用非隨機控制組前後側實驗設計，探討合作學習對於大學生專題製作創造力的影響。汪慧玲等人（2013）針對新北市某二專幼保科一年級 67 位學生，分為採合作學習教學策略的實驗組與採傳統教學方式的控制組，利用自編問卷調查，將研究所得結果以描述性統計及二因子共變數分析等統計方法加以分析，去探討合作學習教學策略對大專生在兒童發展評量與輔導課程中學習的成效與學習態度之影響。蔡欣蓉（2015）針對其任教的桃園縣某國小三年級普通班學生十二名，將學生採異質性分組，以進行小組合作學習與討論，接受為期十六週的研究，以行動研究輔以描述性統計量的研究法，探討合作學習中的 STAD(學生小組成就區分法)合作學習策略，運用於英語教學的成效。

以上文獻皆為使用合作學習教學，探討與傳統教學方式相比是否更能提升學生學習動機與學習態度，結果顯示採用合作學習教學可使學生產生學習興趣並且提升學習成效，本教學實踐研究計畫主要以合作學習理論為基礎，帶領本系大三學生製作實務專題，以達到學以致用的目的。合作學習是一種通過學生之間相互依賴、相互溝通，共同促進學生的主體性發展及社會化發展的過程，它強調學生之間合作性的人際互動，強調學生在教學過程中通過相互之間的合作來達到學習目標，完成學習任務。

三. 研究設計與方法

(1) 研究設計說明

本計畫以「實務專題」課程為核心所撰寫與設計而成，內容包含教學目標、教學方法、成績考核方式、各週課程進度。

◆ 教學目標：

為了讓學生將大學三年所學的理论與實務相結合，培養學生團隊合作、獨立思考、利用創新創意解決問題的能力，期望在大學畢業後能運用在職場上，達到學以致用的目的。

◆ 教學方法：

本計畫為實踐杜威的「學中做，做中學」之教育理念，以合作學習理論中的「拼圖法」與「共同學習法」為教學策略，課程執行方式以【每週業師協同教學】、【定期面授】、【專題演講以及場域參訪】、【程式應用】以及【參與校內外專題競賽】五個項目作為教學方法和自我成效評估結果，方法的詳細內容於下一節進行說明

(2) 研究步驟說明

A. 研究架構

本研究使用合作學習教學裡的「拼圖法」及「共同學習法」作為教學策略，拼圖法運用於分派學生學習不同的主題，讓負責相同主題的不同組學生相互學習後再回到原組別拼湊知識與教學；共同學習法則是運用在製作實務專題的過程。本計畫搭配拼圖法的步驟為：先經由教師說明學習的主題後，再分配給專題學生各別負責學習的項目，以每週業師協同教學為例，學習製造執行系統(MES)中在了解其基礎理論或 Python 撰寫程式碼時若有不懂的地方可

以與其他組別的人互相討論與學習，最後再將習得的成果帶回原組別分享與教學，此教學法藉由小組合作學習不同程式應用，再經由組員相互教學，讓不同程度的成員互相分享各自的理解，達到事半功倍的效益。實務專題製作學生須首先確定實務專題研究題目，專題小組進行內部溝通後，並定期與指導教授討論，確定研究背景與動機，清楚說明為什麼想要研究這個題目，研究目的則需撰寫出希望透過這個研究可以得到什麼，最後提出本研究的研究架構。第二章節為文獻探討，需要大量閱讀相關研究領域的文獻，須清楚了解各文獻所使用的理論及研究方法，有系統地整理出摘要、研究方法、研究結果及結論。第三章節則是就所蒐集的文獻去擬定本專題製作的研究方法，包含方法的選擇、資料庫的選定及研究變數的選擇、資料的參數設定以及選用哪些評估指標以評估模型的優劣。第四章節須就第三章節的研究方法及分析資訊後所得到的結果有邏輯地依序列出，將研究所獲得的數據轉化成易於理解的文句，讓讀者理解該研究問題的重要性。除了比較該研究所選定的方法外，需與相關文獻的研究結果相互比較，再來進行研究結果的討論。最後一章節提出本研究的結論，總結研究結果，另外也須說明這個研究的貢獻與限制，最後提出理論與實務上的建議，並據此說明未來可能的研究方向。

B. 研究範圍

以工管系專業學習的知識，在生管、品管、工作研究等系專業課程的學習下，具備幫助產業提高效率、節省成本、創造利潤等專長，並培養邏輯思考與數理分析能力、解決問題的思考能力，針對工管領域可能涵蓋的範疇進行主題搜尋，如智慧製造、智慧工廠、智慧農業等。

C. 研究對象

本計劃教學研究對象為「國立勤益科技大學工業工程與管理系」日間部四技學制之「大三的實務專題學生」，有參與我們安排的【每週業師協同教學】、【定期面授】、【專題演講以及場域參訪】、【程式應用】以及【參與校內外專題競賽】五個項目作為實驗組，未參與作為對照組，藉以比較實驗組與對照組的學習成效。

D. 研究方法及工具

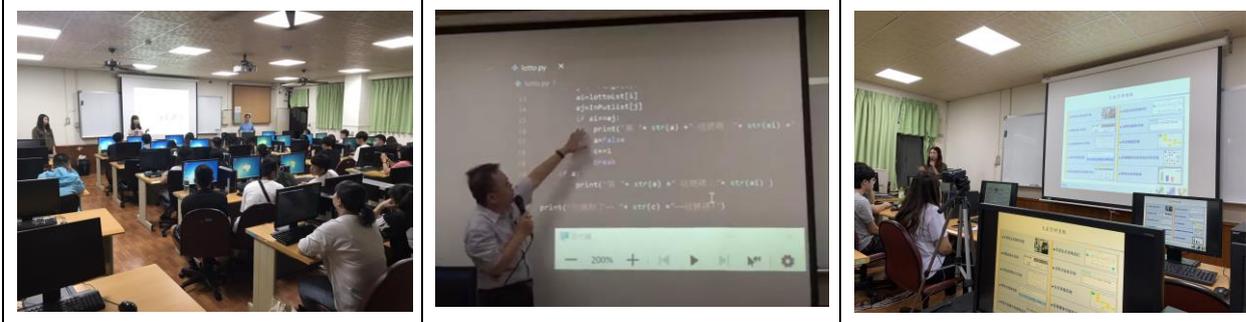
本計畫將依教學階段分為「主題構思」、「理論學習」、「程式撰寫」、「實際應用」與「成果展示」五階段，各階段包含研究步驟及與實施程序，和其對應的教學方法、工具、及人員。本教學方法的上學期主要以「拼圖法以及共同學習法」搭配【每週業師協同教學】、【定期面授】以及【專題演講以及場域參訪】的教學方法，從一開始訂定專題製作題目到基礎理論學習和相關領域文獻閱讀輔佐專題的進行，而程式的學習包含程式摸索、建構及修改；下學期主要以「拼圖法以及共同學習法」搭配【定期面授】、【專題演講以及場域參訪】、【程式應用】以及【參與校內外競賽】，學習一系列的程式操作後，實際的操作程式或軟體，應用於自己的數據或資料庫上，最後將以往教學各階段所習得的知識來完成專題書面撰寫，而後續進行競賽發表與展示、計畫課程成效評估。

實驗組的進行方式如下：

1. 【每週業師協同教學】：於上學期安排的每週業師協同教學，分為有參與每週業師協同教學課程的實驗組以及未參與的對照組。藉由小組分工合作，學習製造執行系統(MES)的基礎理論，每週一於課外時間有系統地安排課程，聘請業師教授學生製造執行系統(MES)

相關如介紹可程式化邏輯控制器(Programmable Logic Controller, PLC)概念、架構及應用，利用 Microsoft Visual Studio 工具進行 Python 撰寫程式的基礎能力，從程式摸索來熟悉環境，到程式建構和程式修改，實際接觸樹梅派和 Arduino 的微型計算機，學習 MQTT 協定及 WebSocket 以及 Node-RED 跨網域的通訊協定，最後再操作微型計算機進行互通數據資料連接，學習程式與實體連接應用，將可程式化邏輯控制器(PLC)加上數值控制(Computer Numerical Control, CNC)來模擬生產線上的狀況達到即時監控的效果。

◆ 每週業師協同教學－業師講解課程內容



◆ 每週業師協同教學－實體連接應用



2. **【定期面授】**:分為有與指導教授定期面授的實驗組以及有進度再跟指導教授討論，而不定期面授的對照組。專題指導教授定期與學生共同研討及處理各組學習問題，每週指派給各組作業並於隔週驗收及討論，引導學生找到合適的專題主題，並解決學生在專題製作上所遇到的問題，學生也應以週進度表告知教師目前專題進度與遭遇之困難、解決的方法，控管專題製作進度，落實專案管理的精神，並經由每週報告來從中學習簡報技巧。
3. **【專題演講以及場域參訪】**:分為有參與專題演講或場域參訪的實驗組以及完全沒有參與專題演講以及場域參訪的對照組。聘請業界專家學者進行講座經由專家學者的專題演講，專題演講安排智慧農業、智慧製造、專案管理、產品行銷平台等相關主題，讓學生見識各方面領域。而透過場域的參訪可以了解製造業現場外，並參訪當前的農業技術以及農民所需，可拓展學生思維，了解實務應用面，學習創新管理的可能應用面。其中農業場域參訪內容如下：

- (1) 康蔬美農園參訪-康蔬美農場有別於傳統的種植方式，採用智慧農業的方式離地栽培，致力於提升專業生菜量產技術，並堅持無農藥的健康安全理念，創造食安與養生兼得的現代生活價值。

◆ 場域參訪－康蔬美農園參訪



- (2) 佳和農場農事參訪-佳和農場是利用手機監測農場管理數據，將科技與農業結合。監測系統可監測土壤 EC 值、土壤 PH 值、空氣溫度與濕度等等，只要藉由手機就可以知道目前農場的狀況與需要改進的地方。

◆ 場域參訪－佳和農場農事參訪



4. **【程式應用】**: 分為有在專題上進程式應用的實驗組以及完全沒有進程式應用的對照組。生活在大數據時代的我們提倡程式的重要性，同學除了可從上學期安排的**【每週業師協同教學】**中學習到 Python 的程式邏輯理念，我們也推廣 Matlab、VB 等相關程式軟體，培養程式邏輯、勇於嘗試修改程式、實現程式架構創意的過程。
5. **【參與校內外專題競賽】**: 藉由參與全國「工業工程與管理」大學生專題競賽或系上實務專題競賽來展現專題製作成果，進行各系之間的學術性交流，並藉由競賽來激勵自我，落實實務研究與學術並用。

E. 資料處理與分析

本研究以上學期的第一次表單發放以有參與計畫安排的**【每週業師協同教學】**、**【定期面授】**、**【專題演講以及場域參訪】**三項作為實驗組，未參與的作為對照組；下學期的第二次表單發放以有參與我們安排的**【定期面授】**、**【專題演講以及場域參訪】**、**【程式應用】**以及**【參與校內外專題競賽】**四項作為實驗組，未參與的作為對照組，當作自我學習成效評量工具，應用 Excel 整理並經由 SPSS 軟體進行學生問卷分析，評估兩組的差異指標。

四. 教學暨研究成果

(1) 教學過程

本教學計劃實施於 109 學年度之上、下兩學期，針對大三實務專題學生進行為期一學年的合作學習教學法策略，以「**拼圖法以及共同學習法**」搭配**【每週業師協同教學】**、**【定期面**

授)、【專題演講以及場域參訪】、【程式應用】以及【參與校內外專題競賽】五項教學方法，讓學生通過每週多樣性課程的知識吸收，結合異質性分組，讓小組之間納入不同領域專長的學生，促成團員之間各有所長的跨領域交流，培養互相協作能力。計劃期間執行多型態合作學習，使學生感受到顛覆傳統的上課方式，打造良好的學習環境，進而對本課程產生興趣並主動尋求學習，發揮本計畫其合作學習教學法的高度價值。為檢視專題學生在本科系的專業學習的成效，藉由不同教學方式分成的實驗組和對照組，讓學生填寫自我學習成效評估表單作為檢核工具，為了要了解本研究實驗組以及對照組這兩個組別的平均數差距是否具有顯著性，以利提供足夠的證據解釋兩者差異，經由 Excel 整理以及 SPSS 軟體進行學生滿意度問卷分析，以評估學生自我能力成長分析。

本教學計劃針對各教學方法來各別進行評估，學生自我能力成長評估是使用五點量尺計算分數，分數從 1（非常不同意）到 5（非常同意），為衡量學生自我認知成長，使用 t 檢定摘要表來觀測實驗組以及對照組之間的顯著問題，逐一整理評估項目以分析數據並討論本教學成果。

I. 第一次表單評量

第一次表單發放的時間為 109 學年度上學期 12 月下旬，總共蒐集了 45 份有效問卷，我們依照學生在合作教學法中的參與程度區分三個教學方法來分析學生們的能力成長狀況，各為【每週業師協同教學】、【定期面授】以及【專題演講以及場域參訪】三項。

(A) 每週業師協同教學

為了瞭解學生參與每週業師協同教學有沒有反映到尋找專題題目花費的時間、目前為止做好整個專題內容的哪些部分以及專題遇到的困難程度，如表 所示，「尋找專題題目花費多少時間」的部分，可以看出實驗組比對照組有較多比例的同學在 1 個月內就找到專題的題目，得知實驗組能比對照組更快速的找到題目；「目前為止做好整個專題內容的哪些部分」，實驗組的完成度略勝對照組；而「專題遇到的困難程度」方面，實驗組較多人感到非常順利以及普通，對照組則較多人感到順利。綜上述所敘，有參與每週業師協同教學的同學較能迅速且明確地找出專題題目，且章節完成度也較佳些，遇到的困難程度偏向非常順利或普通。

表 1：第一次表單－參與每週業師協同教學評估項目

評估項目		1 個月內	1-2 個月內	2-3 個月內	3-4 個月內	
尋找專題題目花費多少時間						
實驗組		71%	12%	12%	5%	
對照組		32%	37%	21%	11%	
目前為止做好整個專題內容的哪些		5 個章節	4 個章	3 個章	2 個章節	1 個章節
實驗組		6%	18%	29%	18%	29%
對照組		4%	11%	36%	28%	21%
專題遇到的困難程度		非常順利	順利	普通	困難	非常困難
實驗組		35%	24%	35%	6%	0%
對照組		25%	57%	11%	7%	0%

參與每週業師協同教學的實驗組以及未參與的對照組互相比較的 t 檢定依照表 所示，共有三大項層面的能力評估題目，分別為理解與反應力、實際專題研究能力以及自我本質方面，而每項層面設計各有 5 項問題。實驗組的平均數皆小於對照組平均數，P 值皆>0.05，表現出互不顯著差異。

表 2：第一次表單-參與每週業師協同教學之 t 檢定

層面	評估項目	實驗組		對照組		t	p
		平均	標準差	平均	標準差		
理解與反應力	能迅速瞭解目前專題概念及內容	3.760	0.752	3.960	0.637	-0.951	0.347
	藉由此專題增加思維能力	3.650	0.702	4.040	0.693	-1.815	0.076
	能掌握專題大綱進度	3.820	0.728	3.930	0.604	-0.523	0.603
	能將所學知識融會貫通	3.590	0.712	4.000	0.667	-1.958	0.057
	提升解決問題反應能力	3.710	0.686	4.070	0.716	-1.686	0.099
實際專題研究能力	在實際專題應用能力上有所突破	3.590	0.712	3.890	0.685	-1.425	0.161
	能如期地完成預計專題內容進度	3.650	0.702	3.860	0.651	-1.020	0.314
	專題內的軟體操作熟悉	3.470	0.800	3.710	0.810	-0.983	0.331
	面對困難勇於做改善	3.650	0.702	4.040	0.637	-1.909	0.063
	閱讀相關網頁書籍或文獻效率提升	3.820	0.728	4.110	0.629	-1.382	0.174
自我本質方面	目前為止研究專題的注意力提升	3.590	0.712	4.000	0.667	-1.958	0.057
	願意主動學習專題相關知識	3.650	0.702	4.180	0.670	-2.535	0.055
	時間管理具規劃性	3.590	0.712	3.960	0.637	-1.836	0.073
	培養組員之間團隊合作並互補所長	3.650	0.702	4.040	0.693	-1.815	0.076
	團隊成員互相學習並達成預定目標	3.569	0.686	4.070	0.716	-1.686	0.099

依三大項層面分數評估所畫出的各層面平均值，由圖 分數平均圖所示，對照組皆大於實驗組。

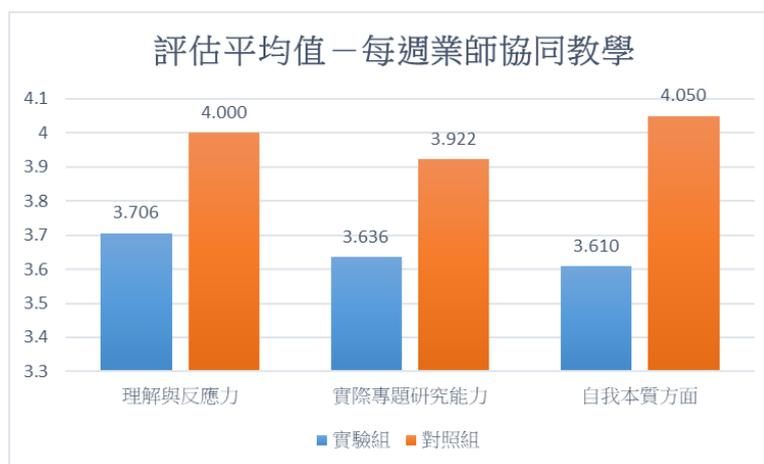


圖 1：第一次表單-參與每週業師協同教學之分數平均

(B) 定期面授

為了瞭解學生定期面授有沒有反映到尋找專題題目花費的時間、目前為止做好整個專題內容的哪些部分以及專題遇到的困難程度，如表 所示。「尋找專題題目花費多少時間」的部分，實驗組比對照組有較多比例的同學在 1-2 個月內就能迅速找到專題的題目，因此得知實驗組找到題目的速度比對照組雖然接近但快一些；而「目前為止做好整個專題內容的哪些部分」方面，實驗組的書面章節完成度明顯高於對照組，而「專題遇到的困難程度」方面偏向順利。綜上述所敘，有定期面授的同學們能迅速找到專題題目，且願意自主花多一點的時間研究，書面進度也略勝一籌，遇到的困難程度偏向順利。

表 3：第一次表單－有定期面授評估項目

評估項目					
尋找專題題目花費多少時間	1 個月內	1-2 個月內	2-3 個月內	3-4 個月內	
實驗組	75%	21%	4%	0%	
對照組	66%	19%	5%	10%	
目前為止做好整個專題內容的哪些部分	5 個章節	4 個章節	3 個章節	2 個章節	1 個章節
實驗組	8%	17%	42%	17%	16%
對照組	0%	10%	38%	19%	33%
專題遇到的困難程度	非常順利	順利	普通	困難	非常困難
實驗組	25%	54%	13%	8%	0%
對照組	33%	33%	29%	5%	0%

有定期面授的實驗組以及未定期面授的對照組互相比較的 t 檢定依照表 所示，共有三大項層面的能力評估題目，分別為理解與反應力、實際專題研究能力以及自我本質方面，而每項層面設計各有 5 項問題。實驗組的平均數皆小於對照組平均數，P 值幾乎>0.05，表現出互不顯著差異，只有「團隊成員互相學習並達成預定目標」的實驗組同學表現出顯著差異。

表 4：第一次表單-有定期面授之 t 檢定

層面	評估項目	實驗組		對照組		t	p
		平均	標準差	平均	標準差		
理解與反應力	能迅速瞭解目前專題概念及內容	4.000	0.659	3.760	0.700	1.174	0.247
	藉由此專題增加思維能力	4.040	0.751	3.710	0.644	1.559	0.126
	能掌握專題大綱進度	4.000	0.590	3.760	0.700	1.238	0.222
	能將所學知識融會貫通	3.960	0.751	3.710	0.644	1.162	0.252
	提升解決問題反應能力	4.130	0.741	3.710	0.644	1.971	0.055
實際專題研究能力	在實際專題應用能力上有所突破	3.880	0.741	3.670	0.658	0.991	0.327
	能如期地完成預計專題內容進度	3.960	0.624	3.570	0.676	1.996	0.052
	專題內的軟體操作熟悉	3.750	0.794	3.480	0.814	1.141	0.260
	面對困難勇於做改善	4.040	0.690	3.710	0.644	1.638	0.109
	閱讀相關網頁書籍或文獻效率提升	4.130	0.612	3.860	0.727	1.342	0.187
自我本質方面	目前為止研究專題的注意力提升	3.960	0.751	3.710	0.644	1.162	0.252
	願意主動學習專題相關知識	4.130	0.741	3.810	0.680	1.481	0.146
	時間管理具規劃性	3.960	0.690	3.670	0.658	1.445	0.156
	培養組員之間團隊合作並互補所長	4.080	0.654	3.710	0.717	1.806	0.078
	團隊成員互相學習並達成預定目標	4.130	0.612	3.710	0.717	2.073	0.044*

*p < 0.05 ; **p < 0.01 ; *** p < 0.00

依三大項層面分數評估所畫出的各層面平均值，由圖 分數平均圖所示，實驗組自我評估的平均分數皆大於對照組。



圖 2：第一次表單—有定期面授之分數平均

(C) 專題演講以及場域參訪

專題演講以及場域參訪的執行方面，我們於上學期安排了不少演講、場域參訪以及業師的活動，為了瞭解學生參專題演講以及場域參訪有沒有反映到尋找專題題目花費的時間、目前為止做好整個專題內容的哪些部分以及專題遇到的困難程度。「尋找專題題目花費多少時間」的部分，對照組比實驗組更快速的找到題目；「目前為止做好整個專題內容的哪些部分」，實驗組有同學有完成 5 個章節，完成 3 個章節的實驗組同學較多；而「專題遇到的困難程度」方面，實驗組及對照組都偏向非常順利以及順利。綜上述所敘，有參與專題演講以及場域參訪的同學不一定能迅速找出專題題目，且章節完成度略勝，遇到困難程度偏向非常順利以及順利。

表 5：第一次表單發放—參與專題演講以及場域參訪評估項目

評估項目					
尋找專題題目花費多少時間	1 個月內	1-2 個月內	2-3 個月內	3-4 個月內	
實驗組	65%	26%	6%	3%	
對照組	91%	54%	0%	9%	
目前為止做好整個專題內容的哪些部	5 個章節	4 個章節	3 個章節	2 個章節	1 個章節
實驗組	6%	3%	44%	21%	26%
對照組	0%	9%	27%	45%	18%
專題遇到的困難程度	非常順利	順利	普通	困難	非常困難
實驗組	32%	41%	21%	6%	0%
對照組	18%	54%	18%	10%	0%

有參與專題演講以及場域參訪的實驗組以及完全沒有參與的對照組互相比較的 t 檢定依照表 所示，共有三大項構面的能力評估題目，分別為理解與反應力、實際專題研究能力以及本質方面，而每項構面設計各有 5 項問題。其中「能將所學知識融會貫通」和「專題內的軟體操作熟悉」配對的 t 檢定結果，其 P 值皆 <0.05 ，表現出顯著差異，表示學生在實驗組的學習環境中，能提升將所學知識融會貫通的技能和有助於專題內的軟體操作熟悉，但其他評估項目則顯示不顯著差異。

表 6：第一次表單-參與專題演講以及場域參訪之 t 檢定

層面	評估項目	實驗組		對照組		t	p
		平均	標準差	平均	標準差		
理解與反應力	能迅速瞭解目前專題概念及內容	4.200	0.730	4.000	0.707	0.000	1.000
	藉由此專題增加思維能力	4.125	0.719	4.111	0.600	0.049	0.961
	能掌握專題大綱進度	4.125	0.619	3.778	0.440	1.479	0.153
	能將所學知識融會貫通	4.130	0.719	3.556	0.527	1.879	0.044*
	提升解決問題反應能力	4.130	0.719	4.000	0.707	0.420	0.679
實際專題研究能力	在實際專題應用能力上有所突破	3.938	0.772	3.778	0.667	0.520	0.608
	能如期地完成預計專題內容進度	3.938	0.680	3.556	0.726	1.316	0.201
	專題內的軟體操作熟悉	3.875	0.806	3.111	0.600	2.473	0.021*
	面對困難勇於做改善	4.000	0.730	3.667	0.707	1.108	0.280
	閱讀相關網頁書籍或文獻效率提升	4.063	0.680	4.000	0.866	0.200	0.843
自我本質方面	目前為止研究專題的注意力提升	4.125	0.619	3.778	0.833	1.886	0.247
	願意主動學習專題相關知識	4.063	0.680	4.111	0.782	-0.163	0.872
	時間管理具規劃性	4.000	0.730	3.556	0.527	1.600	0.123
	培養組員之間團隊合作並互補所長	4.063	0.680	4.000	0.866	0.200	0.843
	團隊成員互相學習並達成預定目標	4.125	0.619	3.889	0.927	0.764	0.452

依三大項層面分數評估所畫出的各層面平均值，由



圖 分數平均圖所示，實驗組自我評估的平均分數皆大於對照組。

圖 3：第一次表單-參與專題演講以及場域參訪之分數平均

綜上述第一次表單發放狀況所敘，雖然參加我們安排多元的學習方式，大部分實驗組同學和對照組比較的數據上沒有達到顯著差異，但「定期面授」及「參與專題演講以及場域參訪」的實驗組自我評估幾乎大於對照組，為了提升更好的學習成效，我們聆聽學生的學習反應，哪方面的層面才能讓學生有更深入的進步，這些都是後續安排每個學習階段所要努力且改進的方向，於下學期繼續進行活動，並發放第二次表單。

II. 第二次表單評量

第二次表單發放的時間為 109 學年度下學期 5 月中下旬，總共蒐集了 54 份有效問卷，我們依照學生在合作教學法中的參與程度區分四個教學方法來分析學生們的能力成長狀況，各為【定期面授】、【專題演講以及場域參訪】、【程式應用】以及【參與校內外競賽】四項。

(A) 定期面授

為了瞭解學生定期面授有沒有反映到尋找專題題目花費的時間、目前為止做好整個專題內容的哪些部分以及專題遇到的困難程度，如表 所示。「目前為止做好整個專題內容的哪些部分」方面，完成 5 個章節和 4 個章節的實驗組比對照組多，而「專題遇到的困難程度」方面偏向順利。綜上述所敘，有定期面授的同學們能迅速找到專題題目，書面進度略勝一籌，遇到的困難程度偏向順利。

表 7：第二次表單—有定期面授評估項目

評估項目					
目前為止做好整個專題內容的哪些部分	5 個章節	4 個章節	3 個章節	2 個章節	1 個章節
實驗組	22%	25%	12%	17%	24%
對照組	0%	15%	46%	24%	15%
專題遇到的困難程度	非常順利	順利	普通	困難	非常困難
實驗組	29%	44%	22%	5%	0%
對照組	23%	46%	15%	8%	8%

有定期面授的實驗組以及未定期面授的對照組互相比較的 t 檢定依照表 所示，分別為理解與反應力、實際專題研究能力以及自我本質方面，而每項層面設計各有 5 項問題，P 值皆 >0.05，皆表現出互不顯著差異。

表 8：第二次表單—有定期面授之 t 檢定

層面	評估項目	實驗組		對照組		t	p
		平均	標準差	平均	標準差		
理解與反應力	能迅速瞭解目前專題概念及內容	3.830	0.667	3.690	0.751	0.626	0.534
	藉由此專題增加思維能力	3.930	0.648	3.850	0.689	0.386	0.701
	能掌握專題大綱進度	4.020	0.612	3.850	0.689	0.888	0.379
	能將所學知識融會貫通	3.710	0.680	3.380	0.650	1.506	0.138
	提升解決問題反應能力	4.050	0.669	3.770	0.599	1.344	0.185
實際專題研究能力	在實際專題應用能力上有所突破	3.850	0.615	3.620	0.768	1.146	0.257
	能如期地完成預計專題內容進度	3.730	0.708	3.380	0.961	1.409	0.165
	專題內的軟體操作熟悉	3.760	0.734	3.540	0.967	0.861	0.393
	面對困難勇於做改善	4.070	0.755	4.080	0.760	-0.016	0.988
	閱讀相關網頁書籍或文獻效率提升	3.980	0.612	4.080	0.954	-0.451	0.654
自我本質方面	目前為止研究專題的注意力提升	4.000	0.671	3.920	0.862	0.336	0.738
	願意主動學習專題相關知識	3.930	0.608	3.850	0.801	0.386	0.701
	時間管理具規劃性	3.830	0.704	3.690	0.751	0.602	0.550
	培養組員之間團隊合作並互補所長	4.070	0.648	3.920	0.954	0.646	0.521
	團隊成員互相學習並達成預定目標	4.100	0.625	3.770	0.832	1.521	0.134

依三大項層面分數評估所畫出的各層面平均值，由圖 4 分數平均圖所示，實驗組自我評估的平均分數皆大於對照組。



圖 4：第二次表單-有定期面授之分數平均

(B) 專題演講以及場域參訪

專題演講以及場域參訪的執行方面，我們也於下學期安排了不少演講、場域參訪以及業師的活動，為了瞭解學生參專題演講以及場域參訪有沒有反映到目前為止做好整個專題內容的哪些部分以及專題遇到的困難程度，如表 所示。「目前為止做好整個專題內容的哪些部分」，實驗組有同學有完成 5 個章節比例高一點但完成 4 個章節的對照組同學較多；而「專題遇到的困難程度」方面，實驗組及對照組都偏向非常順利以及順利。綜上述所敘，有參與專題演講以及場域參訪的同學不一定能完成較多書面章節，遇到困難程度偏向非常順利以及順利。

表 9：第二次表單一參與專題演講以及場域參訪評估項目

評估項目					
目前為止做好整個專題內容的哪些部	5 個章節	4 個章節	3 個章節	2 個章節	1 個章節
實驗組	19%	12%	19%	27%	23%
對照組	14%	32%	21%	11%	21%
專題遇到的困難程度	非常順利	順利	普通	困難	非常困難
實驗組	38%	41%	9%	8%	4%
對照組	18%	57%	21%	4%	0%

依照有參與專題演講以及場域參訪的實驗組以及完全沒有參與的對照組互相比較的 t 檢定依照表 10 所示，結果可明顯看出，實驗組的學生之自我能力成長評比中，大部分層面的統計數值 P 值<0.05，實驗組對比對照組表現出顯著差異，相較於上學期所發放的表單結果，各方面成效有非常大程度的提升，表示實驗組的學生在下學期的學習環境中，能有效將所學知識融會貫通，並且有助於專實質的成長。

表 10：第二次表單-專題演講以及場域參訪之 t 檢定

層面	評估項目	實驗組		對照組		t	p
		平均	標準差	平均	標準差		
理解與反應力	能迅速瞭解目前專題概念及內容	3.890	0.689	3.400	0.516	2.095	0.041*
	藉由此專題增加思維能力	4.020	0.628	3.400	0.516	2.912	0.005**
	能掌握專題大綱進度	4.050	0.645	3.700	0.483	1.590	0.118
	能將所學知識融會貫通	3.700	0.701	3.300	0.483	1.727	0.090
	提升解決問題反應能力	4.070	0.661	3.600	0.516	2.093	0.041*
實際專題研究能力	在實際專題應用能力上有所突破	3.840	0.680	3.600	0.516	1.050	0.298
	能如期地完成預計專題內容進度	3.800	0.765	3.000	0.471	3.142	0.000**
	專題內的軟體操作熟悉	3.820	0.756	3.200	0.789	2.318	0.024*
	面對困難勇於做改善	4.200	0.701	3.500	0.707	2.863	0.006*
	閱讀相關網頁書籍或文獻效率提	4.090	0.640	3.600	0.843	2.061	0.044*
自我本質方面	目前為止研究專題的注意力提升	4.070	0.695	3.600	0.699	1.920	0.060
	願意主動學習專題相關知識	4.000	0.647	3.500	0.527	2.273	0.027*
	時間管理具規劃性	3.910	0.709	3.300	0.483	2.573	0.013*
	培養組員之間團隊合作並互補所	4.200	0.632	3.300	0.675	4.038	0.000**
	團隊成員互相學習並達成預定目	4.160	0.645	3.400	0.516	3.469	0.000**

*p < 0.05 ; **p < 0.01 ; *** p < 0.00

依三大項層面分數評估所畫出的各層面平均值，實驗組幾乎都大於對照組，由上述 t 檢定表以及圖 5 分數平均圖所示，實驗組自我評估的平均分數皆大於對照組。

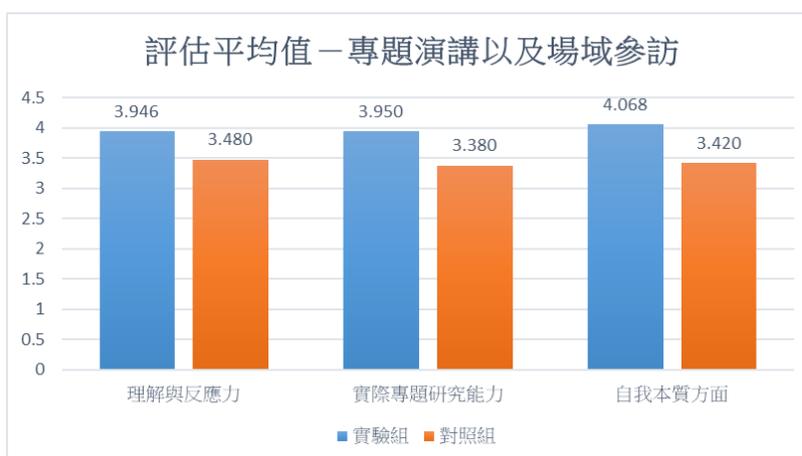


圖 5 第二次表單-專題演講以及場域參訪之分數平均

(C) 程式應用

為了瞭解有使用程式應用的學生有沒有反映到目前為止做好整個專題內容的哪些部分以及專題遇到的困難程度，如表 11 所示。「目前為止做好整個專題內容的哪些部分」方面，完成 5 個章節的人數比例差不多，完成 4 個章節的實驗組人數高於對照組，而「專題遇到的困難程度」方面實驗組偏向順利。綜上所述，有程式應用的同學們書面進度略勝，遇到的困難程度偏向順利。

表 11 第二次表單－有程式應用評估項目

評估項目					
目前為止做好整個專題內容的哪些部分	5 個章節	4 個章節	3 個章節	2 個章節	1 個章節
實驗組	17%	33%	10%	20%	20%
對照組	17%	8%	33%	17%	25%
專題遇到的困難程度	非常順利	順利	普通	困難	非常困難
實驗組	23%	50%	20%	15%	0%
對照組	33%	36%	21%	4%	4%

使用程式應用的實驗組以及沒有使用程式應用的對照組互相比較的 t 檢定依照表 12 所示，對照組的平均數皆大於實驗組，P 值皆>0.05，皆表現出互不顯著差異。

表 12 第二次表單－有程式應用評估項目之 t 檢定

層面	評估項目	實驗組		對照組		t	p
		平均	標準差	平均	標準差		
理解與反應力	能迅速瞭解目前專題概念及內容	3.630	0.556	4.000	0.780	-2.015	0.051
	藉由此專題增加思維能力	3.800	0.664	4.040	0.624	-1.364	0.178
	能掌握專題大綱進度	3.970	0.615	4.000	0.659	-0.192	0.849
	能將所學知識融會貫通	3.500	0.630	3.790	0.721	-1.586	0.119
	提升解決問題反應能力	3.930	0.640	4.040	0.690	-0.597	0.553
實際專題研究能力	在實際專題應用能力上有所突破	3.730	0.640	3.880	0.680	-0.787	0.435
	能如期地完成預計專題內容進度	3.500	0.731	3.830	0.816	-1.581	0.120
	專題內的軟體操作熟悉	3.470	0.730	4.000	0.780	-2.587	0.130
	面對困難勇於做改善	3.930	0.640	4.040	0.690	-0.597	0.553
	閱讀相關網頁書籍或文獻效率提升	3.870	0.730	4.170	0.637	-1.586	0.119
自我本質方面	目前為止研究專題的注意力提升	3.700	0.750	3.920	0.654	-1.116	0.270
	願意主動學習專題相關知識	3.770	0.626	4.080	0.654	-1.811	0.076
	時間管理具規劃性	3.700	0.750	3.920	0.654	-1.116	0.270
	培養組員之間團隊合作並互補所長	3.900	0.759	4.210	0.658	-1.572	0.122
	團隊成員互相學習並達成預定目標	3.870	0.681	4.210	0.658	-1.859	0.069

*p < 0.05 ; **p < 0.01 ; *** p < 0.00

依三大項層面分數評估所畫出的各層面平均值，由圖 6 分數平均圖所示，對照組自我評估的平均分數皆大於實驗組。



圖 6 第二次表單—有程式應用之分數平均

(D) 參與校內外競賽

我們於第二次發放的表單增加的項目，為此鼓勵學生於下學期參加校內外競賽，如表 13 所示，有參與校內外競賽的同學章節完成度明顯高於對照組，專題遇到的困難程度也偏向非常順利和順利。綜上述所敘，有參與校內外競賽的同學們書面進度比對照組同學多，遇到的困難程度偏向順利。

表 13 第二次表單—有參與校內外競賽

評估項目					
目前為止做好整個專題內容的哪些部分	5 個章節	4 個章節	3 個章節	2 個章節	1 個章節
實驗組	56%	25%	9%	10%	0%
對照組	23%	14%	13%	27%	23%
專題遇到的困難程度	非常順利	順利	普通	困難	非常困難
實驗組	34%	31%	25%	6%	3%
對照組	18%	14%	64%	5%	0%

表 14 的個人自我學習成效評量結果表明，實驗組的學生之自我能力成長評比中，不管是理解與反應力、實際專題研究能力以及本質方面，算出的統計數據 P 值幾乎 <0.05 ，表現出非常優秀的顯著差異，表示積極參與校內外比賽的同學，能有更大的動力於專題上，有助於學生自我能力成長。

表 14 第二次表單—有參與校內外競賽之 t 檢定

層面	評估項目	實驗組		對照組		t	p
		平均	標準	平均	標準		
理解與反應力	能迅速瞭解目前專題概念及內容	4.000	0.718	3.500	0.512	2.808	0.007**
	藉由此專題增加思維能力	4.060	0.669	3.680	0.568	2.181	0.034*
	能掌握專題大綱進度	4.130	0.660	3.770	0.528	2.084	0.042*
	能將所學知識融會貫通	3.780	0.751	3.410	0.503	2.030	0.047*
	提升解決問題反應能力	4.160	0.677	3.730	0.550	2.462	0.017*
實際專題研究能力	在實際專題應用能力 上有所突	3.940	0.716	3.590	0.503	1.960	0.055
	能如期地完成預計專題內容進度	3.840	0.847	3.360	0.581	2.309	0.025*
	專題內的軟體操作熟悉	3.910	0.818	3.410	0.666	2.362	0.022*
	面對困難勇於做改善	4.310	0.693	3.730	0.703	3.033	0.004**
	閱讀相關網頁書籍或文獻效率提	4.160	0.628	3.770	0.752	2.035	0.047*
自我本質方面	目前為止研究專題的注意力提升	4.190	0.693	3.680	0.646	2.708	0.009**
	願意主動學習專題相關知識	4.090	0.641	3.640	0.581	2.676	0.010*
	時間管理具規劃性	4.000	0.672	3.500	0.673	2.686	0.010*
	培養組員之間團隊合作並互補所	4.280	0.581	3.680	0.780	3.237	0.002**
	團隊成員互相學習並達成預定目	4.280	0.581	3.640	0.658	3.797	0.000***

*p < 0.05 ; **p < 0.01 ; *** p < 0.00

依三大項層面分數評估所畫出的各層面平均值，由圖 7 分數平均圖所示，對照組自我評估的平均分數皆大於實驗組。

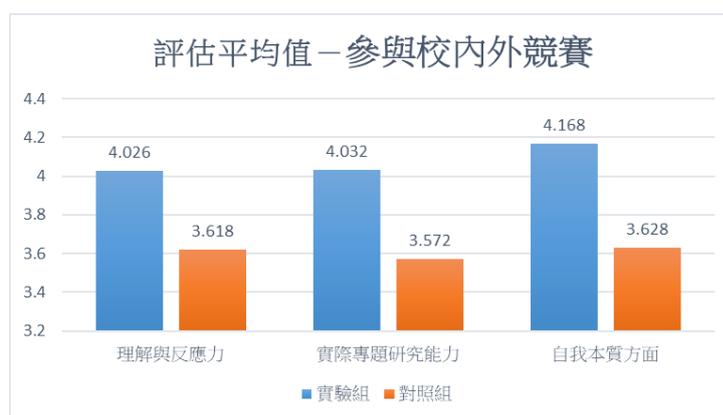


圖 7 第二次表單—參與校內外競賽之分數平均

綜上述第二次表單發放狀況所敘，可發現本學期同學參加我們安排多元的學習方式，有參與專題演講或場域參訪，以及有參與競賽的激勵，這些同學充分的感受到自我理解與反應力、實際專題研究能力以及自我本質的提升，我們比上學期更加聆聽學生所遇到的困難，與

學生的互動更能培養學生解決問題的能力，強化內外思維的核心能力，統計結果表現皆有顯著的進步，達到比上學期更高的實質效益。

(2). 教學成果

經上下兩學期之學生學習回饋問卷後，就第一次表單計算而言，實驗組【每週業師協同教學】、【定期面授】以及【專題演講以及場域參訪】三項的獨立樣本 t 檢定結果對比對照組未達顯著差異，但【定期面授】以及【專題演講以及場域參訪】的三層面分數平均的實驗組皆高於對照組。或許我們第一次表單發放的結果不太顯著，而正視這些問題是我們於下學期該努力的方向，除了進行課程上的調整，進一步聆聽每一位學生的想法，增加雙向溝通機會，重視適性化學習，改善課程缺點，並發揮課程教育理念。

於下學期進行第二次表單的發放的自我學習成效評量結果顯示，實驗組與對照組相比的 t 檢定中的【專題演講以及場域參訪】和【參與校內外競賽】大部分評估分數都達到顯著差異，參與【專題演講以及場域參訪】，其理解力與反應力、實際專題研究能力和自我本質成長的自我評估都給予相當高的評價。【參與校內外競賽】的實驗組有著無畏的上進心，其理解力與反應力、實際專題研究能力和自我本質成長的自我評估也都給予相當高的評價。

計畫執行結果中，透過我們的實踐課程和統計數據證明，雖並非實驗組的每項測驗表現較好，但經由一學年的實務訓練，多數實驗組同學也能較快完成專題進度，給予自我評估的平均分數大多數也偏高，可以發現同學能在下學期激發出潛能，能反應到內在本質學習和專題應用面上。根據本研究擬定的計畫執行過程，實務專題的同學藉由平時學習專業知識以外，多元學習包括業師、專題演講及場域參訪增加學習機會，更注重廣泛的跨領域視野，不僅打破傳統制式化教育框架，還能提昇自我思維並將所學融會貫通，同學之間也在團體中培養互相學習能力並互補所長，落實學生彼此合作學習理念完成實務專題及競賽，達成本研究預定目的。

五. 教師教學反思與建議

本研究以「學習教學法提升實務專題課程的學習成效」作為整體教學方法與基礎架構，改變傳統的教學模式，清楚的規畫過程並訂定目標，設計合宜的學習環境引入教學方案，落實教學創新提升教學品質。系上開設實務專題已多年，每學年的教學過程中都會碰到不同能力的學生組合和專題主題，我們希望依照每年不同的學習環境樣貌，呈現有系統的教學方案。

此外，在 109 年下學期中，因為全國遇到了 COVID-19 新冠肺炎疫情危機，教育部於 5 月中旬宣布全國實行遠距教學，所有學生與老師討論以及課程都改成線上學習，難以面對面教學，校內外專題競賽也迫延期或取消，為此對原先預定的課程做了一定程度的調整，但也繼續鼓勵學生參與校內的系上專題競賽。有參與本合作教學法的學生參加系上專題競賽確有得獎的殊榮，對照組中尚有學生未能準時完成專題。

就整體而言，所實施的合作教學策略能有效培養學生主動獲取知識，採取的拼圖法以及共同學習法，能讓學生導向積極正向的學習態度，團隊合作增進彼此互相交流提高解決問題能力，共同完成學習目標。而安排的學程能凸顯跨領域學習的可行性與重要性，充實自我學習不同面向的事物，呈現創新的教育模式，以上教學課程為教師往後制定授課課程之操作決策來作為重要依據，也作為日後跨領域學程的參考，展現合作教學法的核心價值。

六. 參考文獻

- [1] 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。
- [2] Hsiao, H. C. (1997). The improvement of creativity and productivity of Technological workers through partnership between university and industry. Taipei, Taiwan: The International Conference on Creativity Development in Technological Education and Training.
- [3] 王金國、張新仁 (2003)。國小六年級教師實施國語科合作學習之研究。教育學刊, 21, 53-78。
- [4] Qin, Z., Johnson, D. and Johnson, R. (1995) Cooperative versus Competitive Efforts and Problem Solving. Review of Educational Research, 65, 129-143.
- [5] 王岱伊 (2002)。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, 新竹市。取自 <https://hdl.handle.net/11296/qugc29>
- [6] 李咏吟、單文經 (1997)。《教學原理》(最新修訂版)。台北, 台灣: 遠流。
- [7] 林達森 (2002)。〈合作學習在九年一貫課程的應用〉。《教育研究資訊》, 10 (2), 87-103。
- [8] 黃政傑、林佩璇 (1996)。《合作學習》。台北, 台灣: 五南。
- [9] 石兆蓮 (2002)。合作學習對兒童溝通表達能力影響之實驗研究。國立臺灣師範大學教育心理與輔導研究所博士論文, 台北市。取自 <https://hdl.handle.net/11296/384u3t>
- [10] 簡妙娟 (民 89)。高中公民科合作學習教學實驗之研究。國立高雄師範大學教育學研究所博士班論文, 高雄市。取自 <https://hdl.handle.net/11296/7e8d2h>
- [11] Slavin, R. (1995) Cooperative learning: theory, research, and practice (2nded.) .Boston: Allyn and Bacon.
- [12] 簡梅瑩 (2015)。從做中學之「合作學習」概念建構與教學實施: 一位國中教師的教學行動研究反思。教育學報, 43 (1), 129-151。
- [13] Felder, R. M., & Brent, R. (2007). Cooperative learning. In P. A. Mabrouk (Ed.), Active learning: Models from the analytical sciences (pp. 34–53). doi: 10.1021/bk-2007-0970.ch004
- [14] 王金國 (2004)。共同學習法之教學設計及其在國小國語科之應用。屏東師院學報第二十二期, 103-130
- [15] 林雅惠 (2019)。拼圖法合作學習融入國小五年級素養導向之社會學習領域行動研究。靜宜大學教育研究所碩士論文, 台中市。取自 <https://hdl.handle.net/11296/4uvz53>
- [16] 黃婉庭 (2018)。小組積分競賽合作學習教學法對國中七年級學生二元一次聯立方程式學習成效之研究。國立臺南大學應用數學系碩士論文, 台南市。取自 <https://hdl.handle.net/11296/d5gfn9>
- [17] 蕭錫錡、張仁家、黃金益 (2000)。合作學習對大學生專題製作創造力影響之研究。科學教育學刊, 8(4), 395-410。
- [18] 汪慧玲、沈佳生 (2013)。合作學習教學策略對大專學生之學習成效與學習態度之影響: 以兒童發展評量與輔導課程某單元為例。臺中教育大學學報: 教育類。27(1), 57-76。
- [19] 蔡欣蓉 (2015)。以合作學習法提升國小三年級學童英語學習成效之行動研究。國立臺東大學教育學系課程與教學研究所在職專班碩士論文, 台東市。