

教育部教學實踐研究計畫成果報告

計畫編號：PAG1090113

學門分類：農科

執行期間：2020/08/01 ~ 2021/07/31

專案導向主動學習提升學生解決 GIS 實務問題能力

計畫主持人：許立達

共同主持人：

執行機構及系所：中國文化大學森林暨自然保育學系

繳交報告日期：2021/09/18

專案導向主動學習提升學生解決 GIS 實務問題能力

中文摘要

本研究計畫旨在解決教授「林業地理資訊應用」課程之教學現場面臨學生「被動學習」以及教學過程「效率不彰」之問題，以「專案導向」練習範例製做教學影片引導學生進行自主學習，並評估此一教材精進及教學策略改變是否能提升學生學習成效及主動學習意願。實施結果顯示以自主學習取代過去逐步示範方式，對學生之學習成效有所提升。學生之學習成效與其自主學習之投入程度具有正相關，而作業完成度、評量成績則與多項學生特質有關；有學習動機、樂於學習、具先備經驗、有責任感、積極主動，在作業完成度及評量成績有較佳的表現。多數學生認為自主學習對其自信心之提升很有幫助，也覺得學習具有收穫，未來也更有意願進行自主學習。對授課教師而言，自主學習能讓老師有更多的時間在課堂個別協助同學解決問題，也較有機會引導學生進行較高層次的思考。

關鍵詞：專案導向、自主學習、學習投入、學習成效

英文摘要

This research project aims to solve the problems of “passive learning” and “inefficiency” in the teaching process when teaching the “Application of Geoinformatics in Forestry” course. Tutorial videos of project-based exercises were used to guide students to implement self-directed learning. Whether the improvement of the teaching materials and the changes in teaching strategies can enhance students' learning effectiveness and willingness to learn were evaluated. The results showed that the use of self-directed learning to replace the step-by-step demonstration method in the past had improved the learning effectiveness of students. A student's learning effectiveness was positively correlated with the degree of self-learning engagement. The degree of homework completion and evaluation results were related to several student traits. Students who had sustained motivation, willingness to learn, prior self-learning experience, a sense of responsibility, and proactive attitude, tended to have better performance in homework completion and evaluation results. For students, most of them think that self-directed learning was very helpful to boost their self-confidence; they also felt that learning is rewarding, and they were more willing to learn on their own in the future. As to the instructor, self-directed learning allowed the instructor to assist students individually during the class in solving problems, and it also provided the opportunities to guide students to higher-level thinking.

Keywords: project-based, self-directed learning, engagement, learning effectiveness.

一. 報告內文

1. 研究動機與目的

「林業地理資訊應用」是森林暨自然保育學系的進階選修實務型課程。課程內容涵蓋遙測(遙感探測)以及 GIS(地理資訊系統)。遙測與 GIS 在森林經營領域能做許多實務應用,因此國內、外各森林學系通常都會開設相關課程,而遙測與 GIS 技術是森林系學生將來畢業後從事森林經營規劃相關工作的重要能力之一。歷年來本系有不少學生畢業後繼續在研究所繼續鑽研遙測或 GIS,也有些畢業系友雖然並未從事林業工作,但也指出遙測與 GIS 在許多不同領域的業界均有使用,而學校學習奠定下的基礎,讓他們在求職時多了一些優勢,投入工作後也能更快地上手。

不過,最近幾年在教學現場的觀察發現,現在的大學生「主動學習」的意願似乎愈來愈低落,上課幾乎都是在等著老師「餵知識」,不會去思考自己到底在學什麼、學了之後可以做什麼用,遇到問題也只會求助老師,不會主動嘗試解決問題,甚至有些人更是乾脆直接放棄。此外, GIS 電腦軟體操作雖然是一個步驟接著一個步驟,但是要完成一項工作未必只有唯一的方法。然而,在上課時老師其實不可能窮舉說明所有的可能作法,而僅能就其中一種或數種方法進行示範。但這樣一來,有些同學卻只會依照老師的示範操作依樣畫葫蘆,面對稍有不同的情境卻是一籌莫展、束手無策。而且,課堂上由老師帶著學生示範操做有時候教學效率會因為部分學生而大打折扣。由於示範操做必須分段進行,但學生的操作進度卻往往因為遲到、心不在焉或能力差異等種種因素而無法齊一,以至於經常每個段落都要花許多時間等待所有同學跟上,而進度快的同學完成後卻只能無所事事地空等。學習較慢的同學在學習過程會受到時間的緊迫壓力;而對於學習速度快的同學而言,學習興致卻可能在漫長的等待和虛耗中消磨殆盡。

「解決問題的能力」是大家公認現代公民必備的重要能力之一,而如何幫助學生養成自主學習與解決問題的能力,也是現代教育的潮流趨勢。我國教育部 2003 年頒佈的九年一貫課程綱要中便主張要培養學生「獨立思考與解決問題」的能力;108 課綱中的資訊科技也以「運算思維」為主軸,希望藉由資訊科學相關知能培養學生的邏輯思考、系統化思考等運算思維,增進解決問題、團隊合作及創新思考能力。「地理資訊」也是資訊科學的一支,而隨著各式開放式 GIS 軟體、開放式地理資料的開放式自主學習教學資源的愈來愈普及,將來誰能靠自主學習能力善用科技、善於挖掘資料與各式資源來解決「複雜的真實問題」才能在未來社會立足並且脫穎而出。

本教學實踐研究計畫之目的便是希望能藉由「主動學習(active learning)」、「專案導向式學習(project-based learning)」等教學策略,根據 GIS 各項功能及其在實務案例上的真實應用來設計一套適合「林業地理資訊應用」課程之自主學習教材,並改變原本由老師帶領示範操作的教學方式,希望能解決目前教學上所面臨的「被動學習」、「不知變通」、「效率不彰」等教學現場困境。

2. 文獻探討

「專案導向學習」之理念源自於 John Dewey「從做中學」的教育觀點。Katz and Chard (1985)指出在專案導向學習與傳統課堂教學之差異在於學生是學習主體，教師角色則是誘發學生學習動機，建立學生自主學習能力，並發展高層次思維。許多學者或研究結果指出，專案導向式學習具有許多優點，例如藉由完成專案任務，學習者不僅能學到解決問題的知識與技能，更學會如何應用知識，並促進學生合作關係，並能訓練學生發展批判性思考能力、創造力、決策力、解決問題能力、終身學習能力，以及學習自主性與自信心(Blumenfeld, Soloway, Marx, Krajcik, Guzdial, and Palincsar, 1991; Mergendoller, Maxwell, and Bellisimo, 2006; McCarthy, 2010)。

「專案導向學習」在國內各級學校及各種領域已有許多實證研究，綜合各研究結果顯示，專案導向學習有助於提升學習動機與學習態度(蔡佳薇，2014；顏毓菁，2018)、提升學習成效(汪書琦，2011；吳祖賢，2018)、提升問題解決能力或創意(莊盛宇，2017；李淑芬，2018)，以及自主學習批判思考能力(李淑芬，2018)、溝通表達、團隊合作等社會能力(王大成，2015；李淑芬，2018)，並發展高認知層次上的應用與分析能力(吳祖賢，2018)。

「主動學習」(active learning)是指由學生主導並思考自己正在做的事情，學習過程中學生是學習的主角，而不是聽眾或觀眾(Bonwell & Eison, 1991)，也被稱為是「活躍學習」、「積極學習」或是「活性學習」(李隆盛與楊叔蓉，2015)。相對地，被動學習(passive learning)則是由教師以講述、投影片等進行課程教學，學生在課程則是藉由聽講、觀看進行學習。

吳璧純、秦葆琦(2015)指出，在自主學習過程，學生無論在認知、動機與行為上都是積極的參與者，他會根據自己的學習能力以及學習任務的要求，積極主動地調整學習策略與努力的程度。林吟霞(2010)則認為，自主學習屬於一種適性教育，能顧及學生的特質與個別差異，透過實際操作、發現學習等方式，引導學生產生自我選擇、自我探索與自動自發的學習行為，能提升學生內在的學習動機，並培養學生主動求知的學習態度。

在教學實證方面，鄭靜雲(2012)分析一所國民小學實施的自主學習課程之經驗，結果顯示對於小學生而言，自主學習是快樂的學習方式，具有正向的學習意義。黃麗琴(2016)曾探討台灣大學生線上英文自主學習之成效，結果顯示線上自主學習能提升學習者自主學習態度，也增進了學習者之表現。

我國十二年國民基本教育之課程發展基本理念強調學生應成為自發主動的學習者，而學校教育則應善誘學生的學習動機與熱情。綜合前述文獻探討，「專案導向學習」和「主動學習」在對於學生學習成效之促進，以及對於解決問題能力之培養是有所助益的。

3. 研究問題

本教學實踐研究計畫擬解決之問題為申請人在教授「林業地理資訊應用」課程之教學現場所面臨學生「被動學習」、「不知變通」以及教學過程「效率不彰」之問題，並擬以「專案導向」之練習範例，引導學生進行「主動學習」，並且評估此

一教材精進及教學策略改變是否能提升學生主動學習意願及增進其解決實務問題能力。

主要研究問題包括如下：

- (1) 學生的學習投入(出席、作業繳交)是否和其學習成效有相關？
- (2) 不同學習風格學生之間，其學習投入、學習成效是否具有差異？
- (3) 參與課程自主學習前後，學生之自主學習特質是否產生變化？
- (4) 學生各項特質是否和其學習投入、學習成效具有相關？
- (5) 實施課程自主學習之學生學習投入、學習成效是否和往年具有差異？

4. 研究設計與方法

「林業地理資訊應用」課程曾於 105 學年藉由本校「教師教學創新暨教材研發獎勵」計畫，嘗試引入林業實務應用範例及開放式資料(open data)編製教學範例教材。實施結果顯示學生對於這樣的作法都表示贊同，也認為學習到更多實務經驗與資料蒐集方法。不過，由於實務案例一般會涉及到較多步驟且較複雜的 GIS 操作程序，如果沒有教師帶領示範操作，對於初次接觸 GIS 軟體的學生其實是難度頗高，學生往往只會依樣畫葫蘆照著做，面對其他情境問題，難以靈活應用所學解決問題。

本計畫擬藉由教材精進及教學策略調整來改變「被動學習」、「不知變通」、「效率不彰」等教學現場困境。在教材精進部分，嘗試將實務案例單元拆解成數個段落並分別錄製成教學影片，放置於網路平台提供學生自主學習與隨時複習。每個段落再拆解為數個操作步驟，並將各步驟的操作要點以圖文表列方式呈現於學習記錄表，學生若順利完成一步驟，則於該步驟之核取方塊中打勾，若是過程中遇到困難，則在欄位中說明碰到怎樣的困難，以及是否經由自主嘗試、同儕討論或求助教師來解決問題(範例如圖 1)。

4. [屬性表內容編輯與計算圖徵幾何屬性](#)

內容	OK	問題	誰幫忙
新增/刪除/隱藏屬性表欄位及選擇欄位格式	<input type="checkbox"/>		
以 Editor 直接輸入或更改欄位資料	<input type="checkbox"/>		
在 Editor 刪除圖層圖徵 record	<input type="checkbox"/>		
以 Field Calculator 輸入或計算欄位資料	<input type="checkbox"/>		
以 Calculate Geometry 計算圖徵幾何屬性(點位座標可選依圖層或工作表座標系統)	<input type="checkbox"/>		

作業：依影片練習屬性表內容編輯與計算圖徵幾何屬性。

小測驗	回答
在 Editor 編輯狀態下，可以新增欄位嗎？	

圖 1. 自主學習記錄表範例

在每個實務案例單元的教學過程中，首先是以 PPT 簡報就各個實務案例之意義與學習目標進行說明，並以流程解說方式，簡要說明各段落、步驟中的輸入資料與輸出結果，讓同學先清楚該實務案例單元在做什麼及怎麼做，引導學生進行較高層次的邏輯思考。

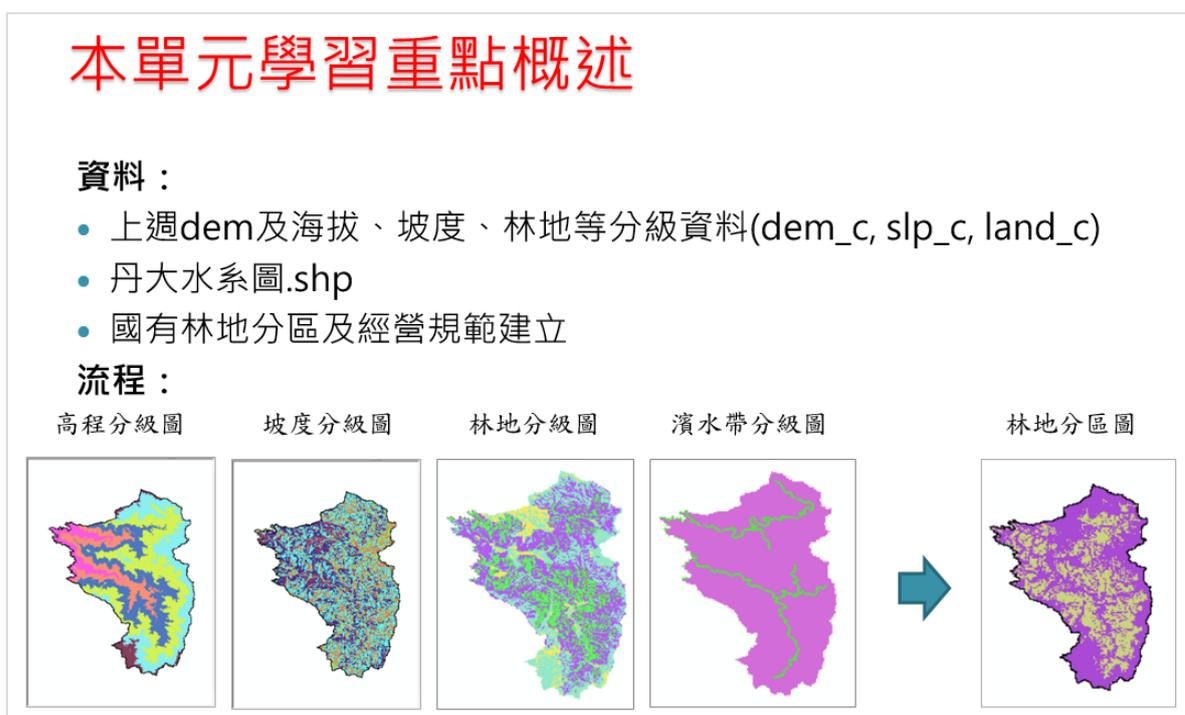


圖 2. 實務案例單元重點概述範例

在研究資料蒐集與分析方面，以可量化之學習歷程記錄及期中、期末實作測驗評量為評估主動學習投入程度及問題解決能力提升程度之指標，並且採用學習歷程記錄、主動學習特質量表問卷、學習成效回饋問卷為研究工具，進行問卷調查，並就前、後測之結果，以敘述統計、圖表、相關分析、統計檢定等比較學生在不同階段的表現或差異變化。

學習歷程記錄包括學生的上課出席狀況、各單元作業繳交狀況，以及期中評量、期末評量的成績表現。上課出席狀況記錄學生是否缺曠或遲到。在作業方面，各單元均指派作業，若未及於上課期間完成者，可以課後繼續自行完成再繳交。繳交期限設定為兩星期，允許逾期補交，但會記錄其逾期程度做為作業成績評分的依據。期中、期末評量部分均為情境應用題上機實作，學生若能融會貫通所學內容，順利完成並非難事，但若學習過程囫圇吞棗、潦草應付，則難以完成。

主動學習特質量表問卷係參考鄭增財、鄭靖國(2014)所設計的「中華技術學院學生自我導向學習準備度調查問卷」，由其中篩選或改編部分較具鑑別度或較具代表性的題目共 12 題(表 1)，分別探詢受試學生對於自主學習解決問題抱持的態度(第 1~4 題)、自主學習的自我管理能力(第 5~7 題)，學習方法與學習資源運用(第 8~10 題)，以及積極主動之學習態度(第 11、12 題)。主動學習特質量表問卷於期中評量前、期末評量後各實施一次，以五點李克特量表評分，並以前、後測的差異分析學生在學習過程中，主動學習特質是否有所變化。

表 1. 本研究採用之主動學習特質量表問卷題目

題號	題目
1	在探究解決問題時我感到快樂
2	我認為學習是自己的責任
3	我喜歡嘗試新事物即使不確定能成功
4	我對自己學習的能力有自信
5	我會設定自己的學習目標
6	我能掌握自己的學習進度
7	我能專注於學習
8	當碰到自己實在無法解決的難題時我會尋求協助
9	我會充分應用教學資源增進自己的學習
10	我會邀要好同學一起學習
11	我會主動找老師討論課業問題
12	我會注意課程公布欄各項學習活動訊息

除了前述主動學習特質量表問卷之外，並於期末評量後蒐集學生回饋問卷。問卷共計 16 題，包括上這門課之前，學生是否具備其他類似自主學習之經驗(第 1、2 題)、自主學習適應情形(第 3~5 題)、遇到問題的解決方式(第 6~8 題)、修完課後的收穫(第 9~14 題)、各種教材與教法對於自主學習的幫助程度(第 15 題)，以及學習過程中是否遭遇困難以致影響自主學習的情形(第 16 題)。

表 2. 學生回饋問卷題目

題號	題目
1	之前曾有自行閱讀書籍完成自主學習之經驗
2	之前曾有其他觀看影片完成自主學習之經驗
3	我能適應這門課的自主學習方式
4	我對這門課持續具有學習動機
5	在上課過程中，我會仔細地看完每部教學影片
6	如果在操作時遇到問題，我會反覆觀看影片
7	如果在操作時遇到問題，我會先嘗試自行解決
8	如果在操作時遇到問題，我會直接找同學或老師協助
9	我喜歡這門課的自主學習教學方式
10	我從這門課的自主學習學到新技能與知識
11	上完這門課，我有信心能將這些技能應用到其他類似情境
12	上完這門課，我覺得我的自主學習能力有提升
13	上完這門課，我覺得我對自主學習更有信心
14	上完這門課，我未來會願意嘗試其他自主學習
15	教材與教法對於自主學習的幫助程度(7 個子項)
16	是否遭遇困難，以致於影響自主學習(8 個子項)

5. 教學暨研究成效

(1) 教學過程與成效

本「林業地理資訊應用」課程於 109 學年第二學期實施，共完成 14 單元之授課或測驗(表 3)，上半學期為 GIS 之基礎教學以及綜合應用，下半學期則是著重在 GIS 的空間分析應用。前 9 個單元上課地點均在本校空間地理專業電腦教室進行，第 10 單元起，則因為受到新冠病毒疫情影響，改為實施遠距教學，期末評量亦以遠距方式進行。

表 3. 「林業地理資訊應用」課程授課或測驗單元

單元	授課或測驗內容
1	GIS 基礎教學(一)
2	GIS 基礎教學(二)
3	GIS 基礎教學(三)
4	GIS 基礎教學(四)
5	GIS 基礎教學(五)
6	GIS 基礎綜合應用
7	期中評量：GIS 綜合應用實作測驗
8	空間統計與地形分析
9	集水區分析
10	林地分級(遠距教學)
11	林地分區(遠距教學)
12	衛星影像分析(遠距教學)
13	土地適宜性分析(遠距教學)
14	期末評量：GIS 空間統計與土地適宜性分析實作測驗(遠距測驗)

在教材方面，除期中、期末評量之外，各單元均包含學習重點介紹簡報、搭配教學影片的學習記錄表，以及各單元個段落的教學影片。教學影片共計發布 93 部，觀看次數為 2221 次。

本課程為大三專業選修課程，開學期初選課人數 31 人，包含本系大一學生 3 人、大二學生 1 人、大三學生 24 人，以及外系學生 3 人。期中評量結束後，共有 6 人決定棄修，棄修原因包括「上課時間與個人規劃衝突，決定以後再修」、「該課程學習上很吃力」、「該科目期中評量成績不理想」、「對該課程沒有興趣」、「沒有電腦」、「選課更正時來不及退選」等。總共計有 25 名學生完成學期課程，包含本系大一學生 3 人、大二學生 1 人、大三學生 20 人，以及外系學生 1 人。25 名學生中，本系大一、大二學生及外系學生選擇不參與教學實踐研究，因此，本研究之分析對象為本系大三選課學生共 20 人。

本課程為每周上課 3 小時 3 學分，學期成績之評定包含出席成績、作業成績、期中評量成績及期末評量成績等四個面向，各占 25%。出席成績在校上課期間以每周缺曠 2 節(含)以上視為缺課、2 節(含)以下記為遲到。遠距教學期間，未填寫

點名表單及下載作業者記為缺課；逾期(超過兩周)填寫點名表單及下載作業者，則以遲到計。在作業部分，包含學習記錄表及各單元練習成效繳交，共計有 26 項作業。期中、期末評量均為配合教學內容之情境應用題，題型相同但每位同學之題目(分析範圍)皆不相同，且都必須經過繁瑣的上機實作操作才能完成，藉以檢核學生對於學習內容的掌握程度。

參與本研究之 20 名學生之學習歷程表現如表 4 所示，其中顯示全勤學生僅 2 人；作業完全按時繳交僅 3 人；期中評量滿分者有 6 人；期末評量滿分者有 14 人。各項平均成績以出席平均成績 67.7 分最低；期末評量平均成績 84.3 分最高。值得注意的是期中評量、期末評量成績多數分數均為及格，但表準偏差卻都很高，主要是因為期中評量有 2 人缺考、1 人 0 分；期末評量亦有 2 人缺考，即為期中評量缺考的 2 人。由總成績看，學生學期多介於 80~99 分之間，不及格者有 3 人。

表 4. 「林業地理資訊應用」20 名研究對象之學期成績表現

項目 成績	出席成績	作業成績	期中評量	期末評量	總成績
100	2	3	6	14	0
80-99	5	5	8	2	11
60-79	5	8	1	0	6
40-59	5	1	2	2	1
20-39	3	1	0	0	0
1-19	0	2	0	0	2
0	0	0	3	2	0
合計人數	20	20	20	20	20
平均成績	67.7	70.8	74.2	84.3	74.3
標準偏差	20.3	27.1	34.0	31.4	24.8

以出席成績、作業成績做為學生投入自主學習投入程度之指標，分析其與測驗成績之 Spearman 相關係數如表 5，出席、作業繳交及評量成績均彼此間均具有中度正相關(| r_s |介於 0.40~0.69)；出席與作業繳交的相關性未達顯著，但與評量成績的相關性顯著，作業繳交則與評量成績的相關性極顯著。

表 5. 學習成效與自主學習投入程度間之 Spearman 相關係數及顯著性

	出席成績	作業成績	兩次評量平均成績
出席	1.	0.440 (p=0.052)	0.554 (p=0.011)
作業		1.	0.630 (p=.003)
兩次評量平均成績			1

該班級部分學生曾於大一期間由學校統一施測依據美國北卡羅來納州立大學 Richard M. Felder 及 Barbara A. Soloman 教授設計的學習風格問卷(Index of Learning Styles Questionnaire) (<https://www.webtools.ncsu.edu/learningstyles/>)，評測結果顯示學生幾乎都是視覺型、感受型，主動型與反思型約各一半，總體型略多於循序型，文字型、直覺型的人數僅有數人，占比最少。根據學習風格四個向度以 K-平均集群分析(K-means clustering)分為四群組，學生學習風格分組結果如圖 1，依每位同學在八項學習風格的偏重象限來看，A 組的特徵是視覺-感受-反思型；B 組的特徵是視覺-感受-循序-主動型；C 組的特徵是視覺-直覺-總體型；D 組的特徵則是文字-感受型。

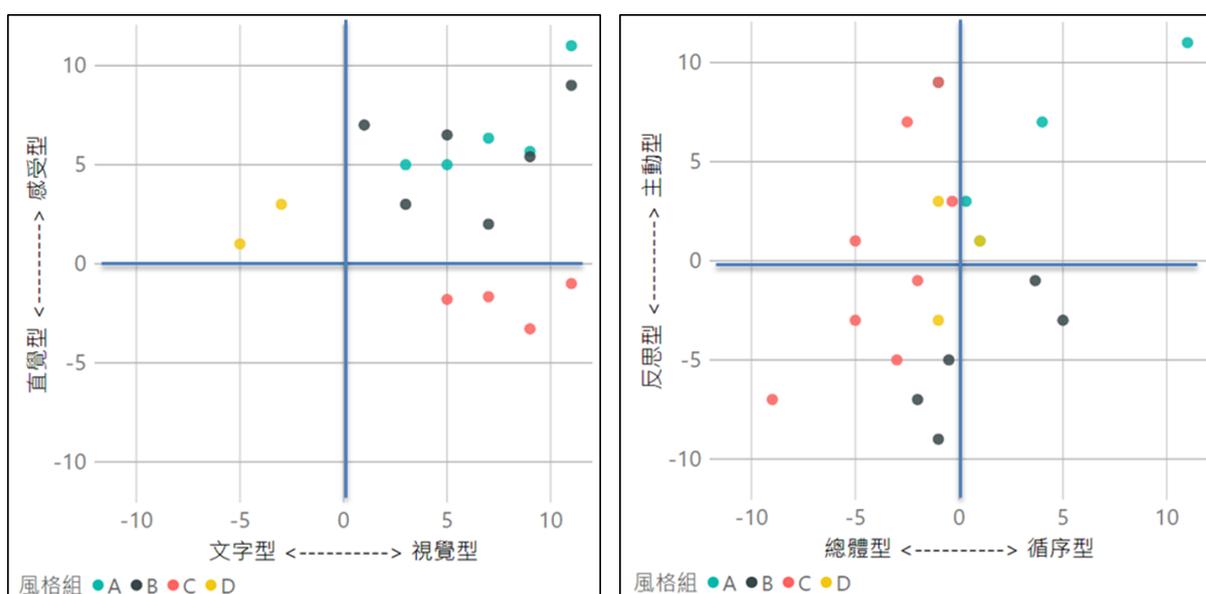


圖 1. 學生學習風格評測結果及分群

對本課程研究對象中曾參與學習風格施測及分群的 17 名學生，以 Kruskal-Wallis 檢定比較不同學習風格群組之間的自主學習投入程度(出席成績、作業成績)及學習成效(兩次評量平均成績)是否具有顯著差異，所得結果如表 6，其結果顯示不同學習風格學生間之自主學習投入程度(出席成績、作業成績)及學習成效(兩次評量平均成績)並無顯著差異。

表 6. 不同學習風格群組主學習投入程度及學習成效比較

項目	出席成績	作業成績	兩次評量平均成績
群組平均			
A (n=5)	58.4	60.0	62.6
B (n=6)	75.5	77.0	88.5
C (n=6)	66.7	75.2	90.2
Kruskal-Wallis 顯著性	p=0.405	p=0.949	p=0.817

(2) 學生學習回饋

本研究藉由量表問卷探詢學生修完本課程前、後主動學習特質之變化(n=18, 兩位同學未參與前測), 以李克特量表計算各項目的回答的平均分數, 非常同意為 5 分; 同意為 4 分; 還好為 3 分; 不同意為 2 分; 很不同意為 1 分, 計算結果並以 Wilcoxon 符號等級檢定分析其差異是否顯著, 所得結果如表 7。由表 7 可看出修完本課程後, 學生主動學習特質變化幅度統計上皆未達顯著, 不過多項主動學習特質均略有提升, 尤其以「我喜歡嘗試新事物即使不確定能成功」提升幅度最大。此外, 其中「我能掌握自己的學習進度」一項卻在修完課後略有減少, 而「我會邀要好同學一起學習」一項則無變化。

表 7. 主動學習特質前、後測變化比較(Wilcoxon 符號等級檢定, n=18)

題號	題目	前測	後測	差值	P 值
1	在探究解決問題時我感到快樂	4.06	4.28	0.22	0.16
2	我認為學習是自己的責任	4.33	4.44	0.11	0.53
3	我喜歡嘗試新事物即使不確定能成功	4.06	4.44	0.39	1.00
4	我對自己學習的能力有自信	4.06	4.17	0.11	0.48
5	我會設定自己的學習目標	4.00	4.06	0.06	0.68
6	我能掌握自己的學習進度	4.22	4.11	-0.11	0.48
7	我能專注於學習	4.06	4.22	0.17	0.32
8	當碰到自己實在無法解決的難題時我會尋求協助	4.28	4.50	0.22	0.23
9	我會充分應用教學資源增進自己的學習	4.22	4.33	0.11	0.59
10	我會邀要好同學一起學習	4.22	4.22	0.00	1.00
11	我會主動找老師討論課業問題	3.89	4.11	0.22	0.16
12	我會注意課程公布欄各項學習活動訊息	4.17	4.39	0.22	0.27

學生期末回饋問卷之敘述統計結果如表 8。在自主學習先備經驗方面, 多數學生或多或少都曾自主學習經驗, 而觀看影片完成自主學習經驗略多於自行閱讀書籍完成自主學習經驗。在自主學習適應情形方面, 多數學生均能在上課過程中仔細地看完每部教學影片, 且能適應這門課的自主學習方式。學生在操作時遇到問題時, 較常用的解決方式是反覆觀看影片自行解決, 而較不會直接找同學或老師協助。在修完課後的收穫方面, 多數學生在上完這門課後, 喜歡這門課的自主學習教學方式, 並認為從這門課的自主學習學到新技能與知識, 也覺得自己對自主學習更有信心。問及各種教材與教法對於自主學習的幫助程度, 其中以各單元教學影片以及老師在課堂期間的個別協助最有幫助。最後, 在問及學習過程中是否遭遇困難以致影響自主學習, 其中影響較大的包括自己時間管理能力不佳、自己的電腦設備不佳或缺乏, 以及自己先備電腦能力不佳等, 以致於影響其對這門課的學習, 不過整體而言, 影響並不算很大。

表 8. 學生回饋問卷平均分數

面向	題號	題目	平均
自主學習 先備經驗	1	之前曾有自行閱讀書籍完成自主學習之經驗	3.94
	2	之前曾有其他觀看影片完成自主學習之經驗	4.17
自主學習 適應情形	3	我能適應這門課的自主學習方式	4.30
	4	我對這門課持續具有學習動機	4.10
	5	在上課過程中，我會仔細地看完每部教學影片	4.40
遇到問題 解決方式	6	在操作時遇到問題，我會反覆觀看影片	4.60
	7	在操作時遇到問題，我會先嘗試自行解決	4.55
	8	在操作時遇到問題，我會直接找同學或老師協助	3.85
課後收穫 與成就感	9	我喜歡這門課的自主學習教學方式	4.50
	10	我從這門課的自主學習學到新技能與知識	4.30
	11	上完這門課，我有信心能將這些技能應用到其他類似情境	4.25
	12	上完這門課，我覺得我的自主學習能力有提升	4.40
	13	上完這門課，我覺得我對自主學習更有信心	4.50
	14	上完這門課，我未來會願意嘗試其他自主學習	4.35
教材與教法對於自主學習的幫助程度	15-1	各單元教學影片	4.75
	15-2	有操作畫面截圖的 PPT(PDF 檔)	4.60
	15-3	有文字說明的 WORD 檔	4.60
	15-4	同學間的相互討論	4.65
	15-5	老師在課堂期間的個別協助	4.75
是否遭遇 困難，以致於影響 自主學習	16-1	自己的電腦設備不佳或缺乏，影響我對這門課的學習	3.25
	16-2	由於必須打工，影響我對這門課的學習	2.55
	16-3	自己時間管理能力不佳，影響我對這門課的學習	3.35
	16-4	自己先備電腦能力不佳，影響我對這門課的學習	3.10
	16-5	課程學習內容非如預期，影響我對這門課的學習	2.75
	16-6	課程難度非如預期，影響我對這門課的學習	3.05
	16-7	課程作業份量非如我預期，影響我對這門課的學習	2.90
	16-8	自主學習方式非如預期，影響我對這門課的學習	2.85

分析學生前測自主學習特質及期末回饋問卷部分題目之回應與出席成績、作業成績、兩次評量平均成績之 Spearman 相關係數如表 9，其中各變項與出席成績之相關性達中度相關($|r_s|$ 介於 0.40~0.69)的僅「我對這門課持續具有學習動機」，但並不顯著，而其他則相關係數絕對值皆小於 0.4。作業成績與兩項學生特質具有高度相關($|r_s| \geq 0.70$)，包括「之前曾有自行閱讀書籍完成自主學習之經驗」及「我對

這門課持續具有學習動機」；而具有中度正相關($|r_s|$ 介於 0.40~0.69)的則包括「在探究解決問題時我感到快樂」、「我認為學習是自己的責任」、「我喜歡嘗試新事物即使不確定能成功」、「我能掌握自己的學習進度」、「我能專注於學習」、「當碰到自己實在無法解決的難題時我會尋求協助」、「我會充分應用教學資源增進自己的學習」、「之前曾有其他觀看影片完成自主學習之經驗」、「我能適應這門課的自主學習方式」、「在上課過程中，我會仔細地看完每部教學影片」等。與兩次評量平均成績具有中度正相關($|r_s|$ 介於 0.40~0.69)的則僅有「我對這門課持續具有學習動機」，其餘則相關係數絕對值皆小於 0.4。

表 9. 學生各項特質與自主學習投入程度及學習成效間之 Spearman 相關係數

學生各項特質	投入與成效	出席成績	作業成績	兩次評量平均成績
在探究解決問題時我感到快樂		-0.069	0.656**	0.386
我認為學習是自己的責任		0.100	0.572*	0.193
我喜歡嘗試新事物即使不確定能成功		-0.228	0.432	0.270
我對自己學習的能力有自信		0.105	0.367	0.331
我會設定自己的學習目標		0.056	0.346	0.312
我能掌握自己的學習進度		0.088	0.443	0.146
我能專注於學習		0.252	0.495*	0.392
當碰到自己實在無法解決的難題時我會尋求協助		-0.034	0.452	0.318
我會充分應用教學資源增進自己的學習		-0.02	0.534*	0.225
我會邀要好同學一起學習		0.237	0.374	0.089
我會主動找老師討論課業問題		0.129	0.348	0.39
我會注意課程公布欄各項學習活動訊息		0.236	0.078	0.125
之前曾有自行閱讀書籍完成自主學習之經驗		0.123	0.717**	0.397
之前曾有其他觀看影片完成自主學習之經驗		0.169	0.670**	0.328
我能適應這門課的自主學習方式		0.244	0.668**	0.34
我對這門課持續具有學習動機		0.404	0.816**	0.460*
在上課過程中，我會仔細地看完每部教學影片		0.248	0.630**	0.387

以 Kruskal-Wallis 檢定比較近三年該課程學生學習投入程度(出席成績、作業成績)及學習成效(兩次評量平均成績)是否具有顯著差異，所得結果如表 10，其結果顯示在出席成績及作業成績方面，三學年之間並無顯著差異。不過，在兩次評量平均成績方面，三學年之間則具有極顯著差異，而其中 109 學年評量平均成績高於以往兩年，但主要差異顯著原因應是 107 學年之兩次評量平均成績偏低。

表 10. 近三學年學生學習投入程度及學習成效比較

學年 \ 項目	出席成績	作業成績	兩次評量平均成績
107 (n=33)	75.76	78.79	63.77
108 (n=21)	70.29	76.29	73.33
109 (n=25)	72.16	74.20	77.34
Kruskal-Wallis 顯著性	p=0.403	p=0.362	p=0.002

若進一步分析各學年出席、作業及兩次評量表現欠佳(成績未達 60 分及格標準)的學生比率，並以卡方檢定比較三學年表現欠佳學生比率之差異，所得結果如表 11。由表 11 可以看出 109 學年在出席成績、作業成績兩項，不及格人數的比率均較過去為高，測驗平均成績不及格比率則介於 107、108 年比率之間，不過三者三年間之比率差異皆未達顯著。

表 11. 近三學年出席、作業及評量表現欠佳學生比率比較

學年 \ 項目	出席成績 不及格人數(比率)	作業成績 不及格人數(比率)	兩次評量平均成績 不及格人數(比率)
107 (n=33)	5 (15.2%)	5 (15.2%)	9 (27.3%)
108 (n=21)	5 (23.8%)	2 (9.5%)	3 (14.3%)
109 (n=25)	8 (32.0%)	5 (20.0%)	4 (16.0%)
卡方檢定顯著性	p=0.315	p=0.615	p=0.417

若以成績達 85 分為「優良」標準，各學年出席、作業及兩次評量表現優良的學生比率，以卡方檢定比較三學年表現欠佳學生比率之差異，所得結果如表 12。由表 12 可以看出三學年間在出席成績、作業成績兩項，表現「優良」的人數比率差異未達顯著。不過，三年間評量平均成績表現優良之比率則差異達極顯著，也就是說，本次 109 學年實施自主學習，雖然學生出席、作業及評量表現欠佳比率略有增加，但評量平均成績表現優良學生之比率則有提升。

表 12. 近三學年成績表現達「優良」標準學生比率比較

學年 \ 項目	出席成績 ≥85 分人數(比率)	作業成績 ≥85 分人數(比率)	兩次評量平均成績 ≥85 分人數(比率)
107 (n=33)	14(42.4%)	16(48.5%)	8(24.2%)
108 (n=21)	5(23.8%)	10(47.6%)	8(38.1%)
109 (n=25)	6(24.0%)	12(48.0%)	18(72.0%)
卡方檢定顯著性	p=0.218	p=0.998	p=0.001

(3) 教師教學反思

經過本次教學實踐研究計畫之實施，身為授課教師最大的改變是在課堂的上課過程變得輕鬆了，不用再像以前那樣一遍又一遍地操作示範，也不用忙碌地穿梭於學生之間一一排解問題。而對於學生而言，上課時變得較為輕鬆，不用擔心稍微晚到錯過了開頭就跟不上進度，也不用擔心一時恍神錯過了操作示範而卡頓。藉由適切的教材設計與詳盡的教學影片，再佐以同儕討論及教師適時的協助，大部分學生的確都能自主完成各項指定作業，並在期中及期末評量的複雜情境題中實際應用其所學技能。

6. 建議與省思

綜合前述學生學習歷程、問卷回饋與分析結果，可以看出以自主學習取代過去教師逐步示範、學生跟著做的教學方式，學生之學習成效略有提升，但統計上未達顯著。分析結果顯示有學習動機、樂於學習、具先備經驗、有責任感、積極主動的學生，在作業的完成度及學習成效會有較好的表現。

對多數學生而言，本次自主學習對其自信心之提升很有幫助，學生也覺得具有收穫，未來也更有意願進行自主學習。對授課教師而言，最大的收穫則是有更多的時間可以適切地個別協助同學解決問題。此外，由於每單元的教學、學習進度不會被既定課堂時程綁死，教師更容易引導學生進行較高層次的思考，學生也能較能依自己能力與學習速度逐一消化理解，不再為了趕進度而囫圇吞棗，或只會逐步跟著操作依樣畫葫蘆。

不過，教學過程中也發現自主學習仍然存在一些有待克服的問題，其中最主要是由於學生有教學影片可供觀看，反而因此造成學生的惰性，以至於對於到校出席課堂較沒那麼重視，同樣地，對於作業也常常拖延繳交。在學生質性回饋中，曾有學生提到既然實施自主學習，為什麼一定要到學校而不能直接在家裡完成。但是根據前述出席成績與作業成績有高相關性，以及觀察到在防疫遠距上課期間，確實有部分學生對於交作業變得拖延鬆懈，因此，規定到校上課對於督促學生準時繳交仍有其必要性，未來教學應朝向營造「樂於出席」氛圍精進。

7. 參考文獻

- 王大成(2015)。大學生專題導向學習之學習成效調查研究(未出版之碩士論文)。淡江大學教育科技學系碩士在職專班，新北市。
- 吳祖賢(2018)。以專題導向為基礎之相互教學翻轉教室對於工程教育的高認知層次與學習成效之影響(未出版之碩士論文)。國立中央大學網路學習科技研究所碩士班，中壢市。
- 吳璧純、秦葆琦(2015)。生活課程中的自主學習精神之探究。市北教育學刊，49，79-104。
- 李淑芬(2018)。學生戶外教育活動之自主學習研究—以「躍·飛」專案學習為例(未出版之碩士論文)。國立高雄師範大學工業科技教育學系碩士班，高雄市。
- 李隆盛、楊叔蓉(2015)。善用主動學習轉化課堂教學。臺灣教育評論月刊，7(4)，50-54。
- 鄭增財、鄭靖國(2014)。中華科技大學學生自我導向學習準備度及其相關因素。中華科技大學學報，59，115-149。