

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 : PBM1090411

學門專案分類/Division : 商業及管理

執行期間/Funding Period : 2020-08-01-2021-07-31

以問題導向學習為方法，培養商管學院學生大數據分析能力之研究  
(配合課程名稱/商用資料分析)

計畫主持人(Principal Investigator) : 徐聖訓

共同主持人(Co-Principal Investigator) :

執行機構及系所(Institution/Department) : 中華大學企業管理學系

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(Report Submission Date) : 2020/08/08

## 一、研究動機與目的

教育現場的現象：學生進了教室，人來了，心卻沒來。

老師：「同學打開書本第xx頁，我們今天要教變數和函數怎麼寫。」

同學的反應好冷淡！

另一種做法。

老師：「有誰想做Youtuber？有誰想做代購賺錢？你知道韓貨衣服很便宜嗎？東大門那裡最好批貨。」

幸運的話，如果有同學正打算這麼做，他的投入程度會高很多！

私立大學的學生，少數有學習動機，極大多數是低成就學習者，他們對學習不抱任何興趣，打工、手機、打電動、看Youtube是他們生活的重心。在課堂期間，他們不是被動的坐著、發呆、睡覺或曠課，就是假裝在上課卻沒有參與學習。

當學生動機低落時，教師往往也沒太大熱情授課。大學四年畢業，學生沒有一技之長。這實在很可惜。可惜的不只是沒有一技之長，更可惜的是浪費了他們的天賦。學習動機低落的學生並不代表他們的能力不足，老師的功能就是幫助他們找回熱情並發展天賦。在教育現場的我們如果再不有些突破和創新，犧牲的是他們的未來。

為了寫本計畫，申請者做了文獻回顧才發現這跟問題導向學習(problem-based learning，簡稱PBL)的教育理論很像。PBL強調以真實的情境問題作為學習的開始，透過合作學習共同解決問題，激發學生的思考，培養學生具備實用的解決問題技能與知識。確實，良好的問題本身能讓學生產生學習動機，藉由解決問題過程能刺激思考和主動解決問題的能力。

再者，台大孔令傑教授認為，資訊科技蓬勃發展「雲端運算」、「大數據」、「物聯網」、「機器學習」、「FinTech」這些名詞人盡皆知，對商管領域帶來翻天覆地的影響。他認為當數位商業時代來臨，只擁有商管專業已經不足以應付現代社會瞬息萬變的挑戰，培養基本的程式設計能力才能提升競爭力。因此，程式設計能力對企管系的同學，是挑戰、是機會，也已經是市場需求。

本研究認為，企管系的學生需要的不單是基礎的程式語言能力，而是「實用」的程式設計能力。所謂的「實用」，是運用數據分析的能力來解決實務的商業問題，而非只是學習程式的語法而已。

## 二、文獻探討

本節探討的是「問題導向學習」。

### (1). 問題導向學習的定義

「問題導向學習」源自於1960年代的醫學教育變革，當時由加拿大的McMaster University醫學院首先倡導，主張教師應從實際問題中引發學生的學習動機，並且經由學生親自的求證與實驗，發現問題的答案與解決方法。

PBL實施目的是為了讓學生將所學知識與實際生活或工作環境所遭遇的問題做連結。因此，教師的重點不在單方面的傳授知識，而是教師需以引導者角色適時介入參與討論，並提供適當的回饋，以幫助學習者釐清思考過程產生的問題(楊朝陽 et al., 2018)，以提昇問題討論和思考的層次(廖遠光 & 張澄清, 2013)。

Edens(2000)指出PBL讓學生有機會知其然(knowing what)，也知其所以然(knowing why)。PBL是一種建構主義的教學模式，藉由真實且複雜的問題，幫助學生獲得學科知識以及問題解決的能力。PBL教學是以學生為中心的教學法，透過PBL的教學策略，讓學生在學習過程中增進理解力、成就感並培養問題解決能力(王文宜 & 闕月清, 2010)。

學者一般認為PBL包含幾個重要元素:一、以問題或難題作為學習情境，二、學生扮演問題持有者，三、學生以小組方式工作，四、強調自我導向的主動學習。

#### **a. 以問題或難題作為學習情境**

PBL是以學習者為中心，以結構模糊的真實生活情境問題當作學習的起點，而教師負責設計各種情境問題。透過「結構模糊問題」刺激學生去思考如何判讀問題，進而思考解題方式，在學習過程中自然能過主動探究，並建構高層思考技能。而透過模擬「真實情境」讓學生涉入感興趣的真實問題情境，增加學習動機，引導學生探究未來實務會遭遇到的情況。一個「好」的問題，是能夠引導學生去想像當未來遭遇到時如何用所學的經驗來解決。透過「而簡入難」的問題設計也能逐漸提升學生學習興趣和成就感。太容易的問題不見得好，因為學生對解決方案投入會變少，學習動機就不容易提高。

#### **b. 學生扮演問題持有者**

當學生對學習產生興趣後，就能進一步自己設計問題，甚至解決其他課堂或生活的問題。又或者是在學習過程中，學生對於相同的問題能舉一反三，提出不同的見解甚至不同的解法。如此在學習上會有更深刻的體驗。在程式學習過程，同一個問題本來就可以有許多種寫法。教師則從旁引導不同寫法的優劣之處。除此之外，教師也提供學習資源讓學生能自我引導學習，增加學習動機和樂趣。

#### **c. 學生以小組方式進行**

小組方式可以磨練學生分工、團隊的學習，進而增進領導和技巧的能力。在問題導向學習過程中，由於「問題本身模糊」、「解答方式可以多源」，因此適當的將學生以三至四人為一組進行討論對於學習是有幫助的。因為藉由小組一同學習的歷程，學習者之間可以互相學習、彼此分享、學習有效的問題解決方法，進而提升學習效果。畢竟學習的本身除了知識外，如何與人溝通、互助、退讓、妥協都是學習重要的一環。除此之外，團隊能共同完成一件事的喜悅也遠大於個人。以申請者課程的設計，課堂中會有小組作業，期末時會要求學生以分組形式完成作業繳交。

#### **d. 強調自我導向的主動學習**

傳統教學法比較著重在單向傳授，由教師複製知識給學生。PBL教學法比較強調學生的主動性，教師扮演的角色則像「教練」，指導學生發揮自己的優勢，尊重學生對問題的各種見解，培養學生成為能夠主動學習、獨立思考、善於解決問題能力的人。學生亦能將所學應

用到生活中，甚至是工作環境中，未來遇到類似問題時，也有解決能力。此精神亦符合自我導向學習所強調之終身學習的意涵。

## (2). 問題導向學習之碩博士研究現況

在本節申請者使用碩博士論文網來做研究平台，搜尋關鍵字為「問題導向學習」。希望能藉由大數據的樣本了解問題導向學習的研究全貌和研究趨勢。透過碩博士論文網共取得碩博士論文216篇，其中中文有210篇，英文有3篇，俄文有1篇(參閱圖1)。

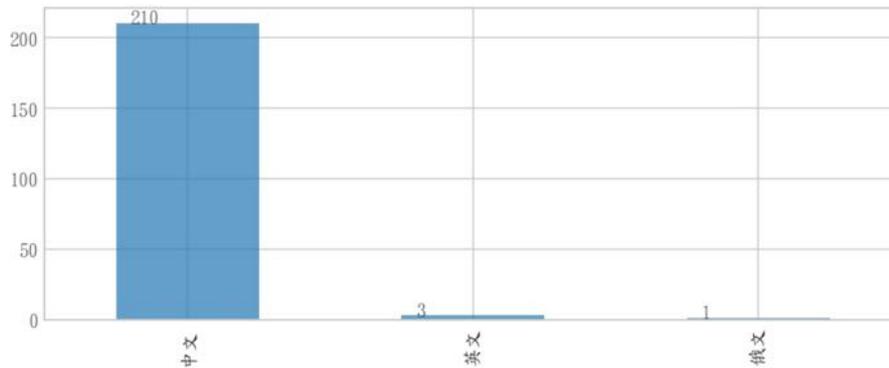


圖 1: 碩博士論文關於問題導向研究現況

依照年份來分析，僅取98學年以後資料(參閱圖2)：98年有9篇論文發表，99年有18篇論文發表，100年有15篇論文發表，101年有14篇論文發表，102年有15篇論文發表，103年有11篇論文發表，104年有6篇論文發表，105年有12篇論文發表，106年有10篇論文發表，107年有13篇論文發表，108年有1篇論文發表(因為還沒學年結束)。觀察結果每學年都有持續關注在「問題導向學習」的議題上。

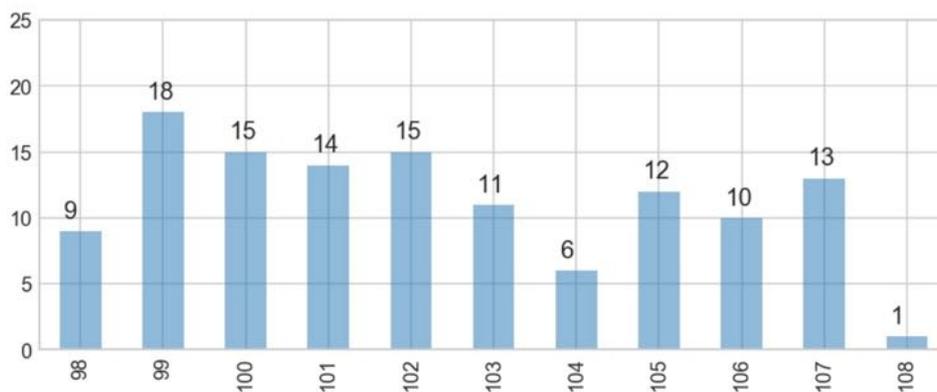


圖 2: 依年份分析發表數量

如果將大家選用的關鍵字來分析(參閱圖3)，最常被選用的關鍵字有：學習成效、行動研究、問題解決能力、合作學習、學習動機、學習態度、翻轉教室、問題解決態度、問題導向學習法、問題解決、環境教育、數位學習、醫學生、PBL、批判思考、數學學習態度、問題導向學習策略、行動學習、概念構圖。觀察發現關鍵字多與「問題導向學習」所包含的重要元素有關。比較特別的是「行動研究」的關鍵字高達15次。





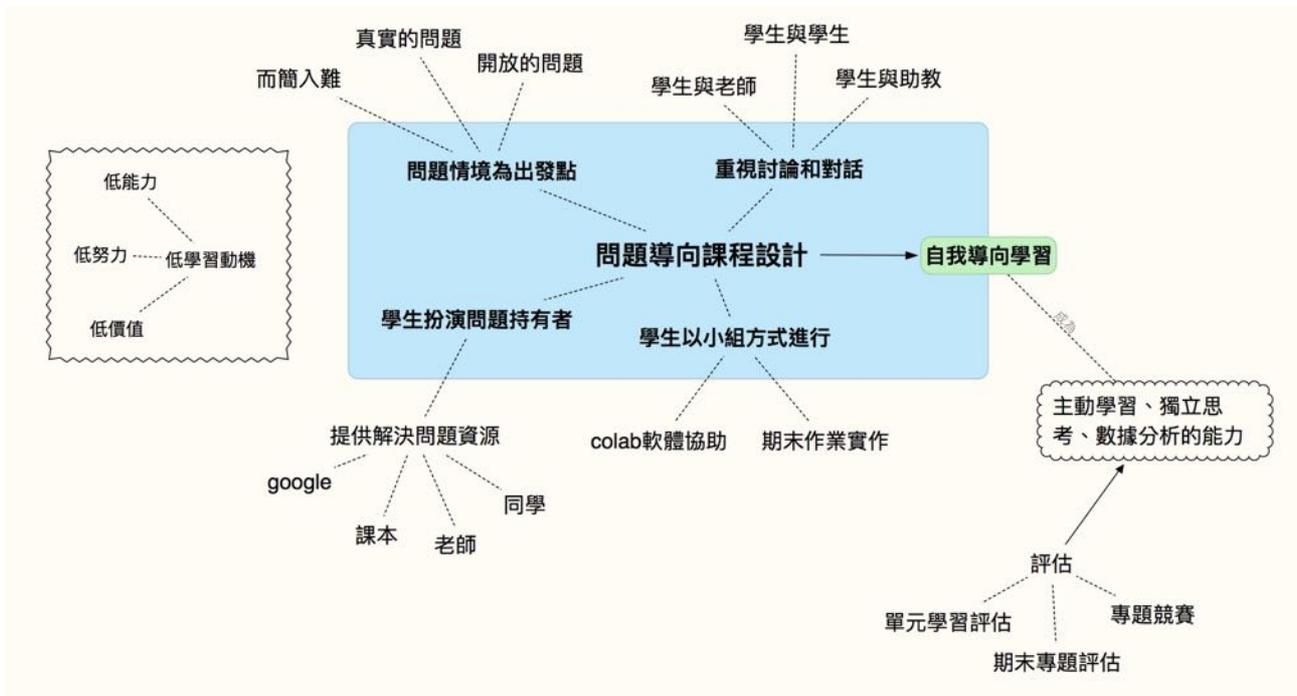


圖 6: 單元主題構想圖

在課程單元設計上：

1. 問題情境為出發點：要設計真實的情境激起興趣；問題要有點開放性，能讓學生討論；最後要而簡入難，畢竟學生的學習動力和能力均不高，剛開始要簡單且能完成讓他們有成就感，再慢慢加深難度。

問題導向學習的關鍵便是以真實且切身問題喚起學生的學習動機，讓學生找到自身關切的議題，並願意向高難度問題挑戰，主動探索解決之道。

在教材內安插客製化問題，讓學生憑藉學會的知識與技能，逐步培養學生分辨問題、思考問題、解決問題的能力，進而建立信心。

2. 學生為問題持有者：當學生產生學習動機後，進一步鼓勵他們主動上網去學習，在 Youtube 或透過 google 都能找到許多學習的資料。申請者身為老師的角色，非常樂意幫助他們學習成長。

3. 重視討論和對話：對話的角色又可分為學生與學生、學生與老師、學生與助教。這都可以進一步安排進入課程。

4. 學生以小組進行。首先 google 提供了 colab 的協作軟體，可以讓學生彼此分享他們的程式碼，有困難時也可透過 colab 來請求協助。

本研究的研究架構(參閱圖7)。本研究對應的教學目標之一是期望學生能具有「自主學習」的動力和用程式解決數據問題的「自我效能(Self-efficacy)」。也就是個人相信自己可以運用自身的能力做到某些事情、達成目標的程度。

本研究的控制變項包括了課前預習、課程設計，而主要的操控變數是「問題導向學習」。研究架構裡一共有六個假設，分別是課前預習、課程設計、問題導向學習來對主動學習和自我效能的影響研究。

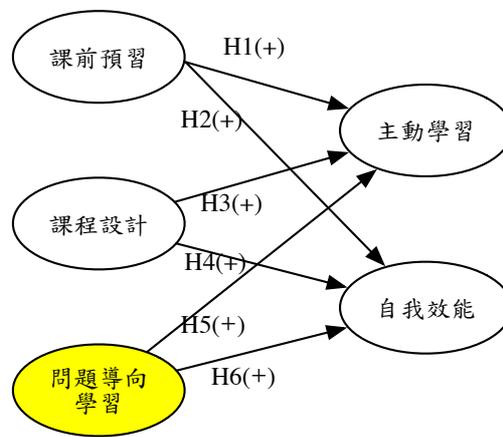


圖 7: 重要績效圖的例子

各週課程進度，課程單元大致分類如下(參閱表1)：

單元1是Python的基本功能：能夠模擬讓學生思考的情境包括，韓國商品代購金額試算功能。

單元2是網路爬蟲：模擬情境是抓取消費者在網路上的留言，抓取商品留言區裡的+1。

單元3是Pandas的功能：模擬情境包括「學生當老師的助教，要幫老師整理成績」、「股海老師做股市分析」、「了解船難的現象」、「畢業專題的分析用Python來分析」、「業務主管想了解部門和產品的銷售業績」、「系主任想了解系上學生的來源分析」。

表 1: 課程單元

單元	單元主題	實際問題的應用思考
單元1	python的基本功能介紹：數值運算、串列、函數、字典、邏輯判斷	模擬情境：網路微型創業，韓國商品代購金額試算功能
單元2	網路爬蟲	模擬情境：抓取消費者在網路上的留言，抓取商品留言區裡的+1
單元3	Pandas的功能：樞紐分析、資料繪圖	模擬情境：學生當老師的助教，要幫老師整理成績 模擬情境：股海老師做股市分析 模擬情境：了解船難的現象 模擬情境：畢業專題的分析用Python來分析 模擬情境：業務主管想了解部門和產品的銷售業績 模擬情境：系主任想了解系上學生的來源分析

#### a. 作業設計或評量策略

目前學習成效的評估包括上課的出席、個人作業繳交、期中考、課堂小組作業、期末報告以3-4人為一組。期末報告會要求在期中時向申請者進行一次報告，學生選擇一個想解決的問題，以及解決問題的方法。

## 四、研究設計與方法

### 1. 研究對象與背景說明

本研究之研究對象為中華大學109學年度第二學期，修習管理學院大學部三四年級課程「商業數據分析」，實施場域為電腦教室和AI+教學中心。本次修習本課程的同學大多為企管系同學，且多為大四同學，本學期修習人數共31人。

由於研究對象是商學院高年級學生的學生，他們具備商管基礎能力，但對如何程式解決實務問題能力相對薄弱。因此本研究的推動與目標是以「問題導向學習」授課方式，提升他們的學習動力並且增加他們解決實務問題的自信心。

本研究之準備階段為民國109年9月～110年1月。此階段包括與助教討論內容，教學處境與學生狀況和試教，界定出課程內容、「問題導向學習」授課方式、製作教科書、Youtube影片錄製、熟悉Code judger操作、設計問卷。

本研究之實施階段為民國110年2月～110年7月。此階段包括實施問題導向學習學習活動、教學評估與反省、和修正學習策略。除授課活動外，申請者於下課期間進行簡單的學生訪談，並透過質性問卷方式來理解對學生上課反應，找出教學問題予以修正後，再進行教學活動，以期達到本研究的教學功效。

本研究採取質性與量性研究方法與工具，詳述如下：

1. 為了解學生在課程中遭遇的狀況與問題，在質性研究資料方面，本研究利用Google表單來收集學生對於學習的狀況，並用Python來進行文字雲的製作。這個資料有助於我們在教學上的調整和修正。

2. 量性研究資料則包含code judger上，學生繳交作業的情況，問卷的設計，這些資料在這個研究問題上有廣度及深入的了解。

教學活動的介紹包括課前預習(參閱圖8)，本研究提供自編的課本、Youtube的影片連結、和code judger的題目練習。

The screenshot shows a webpage for Python learning resources. On the left, there is a video player for '一行指令學Python' (Learn Python with One Line of Code) with 48 subscribers. The main content area is a table of Python exercises:

題目	難易度	檢視資訊
Python 101 整數格式化輸出	☆☆☆☆☆	預覽題目   檢視練習統計
Python 102 浮點數格式化輸出	☆☆☆☆☆	預覽題目   檢視練習統計
Python 103 字串格式化輸出	☆☆☆☆☆	預覽題目   檢視練習統計
Python 104 圓形面積計算	☆☆☆☆☆	預覽題目   檢視練習統計 (16)

圖 8: 課程預習資源

在授課部分先請助教透過code judger，了解學生預習的狀況，進行10-15分鐘，用比較生活化的例子來引導學生的學習興趣。再來是進行授課，重著用問題式引導，讓學生思考如何閱讀數據。怎麼實行呢？我透過題出問題、讓學生思考、讓學生實作、最後再由我提供答案。課堂並透過code judger進行小考練習。

以下是問題導入的範例(參閱圖9)。我們通常在上課前都會透過問題導入一個情境跟案例使學生知道今天課程結束後，可以解決這個問題。

**1. 資料**

學號	性別	國	英	數	
0	0	女	52	93	15
1	1	女	72	61	21
2	2	男	83	87	75
3	3	男	75	88	24
4	4	男	3	22	53
5	5	男	2	88	30
6	6	男	38	2	64
7	7	女	60	21	33
8	8	男	76	58	22
9	9	男	89	49	91

**2. 回答以下問題：**

(1). 增加一個欄位，來計算國英數的...

我們來模擬一個情境：你是行銷部門的主管。

老闆：「你們今年表現得如何？」  
你：「還不錯！」  
老闆問：「跟去年比如何？」  
你：「差不多。」  
老闆又問：「今年你們部門裡哪個單位賣最好？哪個最差？」  
你：「嗯……好像都差不多。」  
老闆又問：「今年的四個產品裡，哪個賣最好？哪個最差？」  
你：「嗯……我想想，應該是第四個最差，最好的我還不清楚。」  
老闆：「那你覺得自己現在表現如何？」  
你心裡一驚：「完了！」

這個業務主管的未來會如何？接下來的這個世紀，能夠將資料分析並回答問題才是王道！用 Excel 來做，太慢！我們用 Python。學會之後，你會贏得老闆的尊敬。本章將教你如何分析各業務部門的資料。

圖 9: 問題導入的範例

以下是教學過程裡面的合作(參閱圖10)。



圖 10: 教學過程的合作與互動

再來是教學過程中的鼓勵與分享(參閱圖11)。

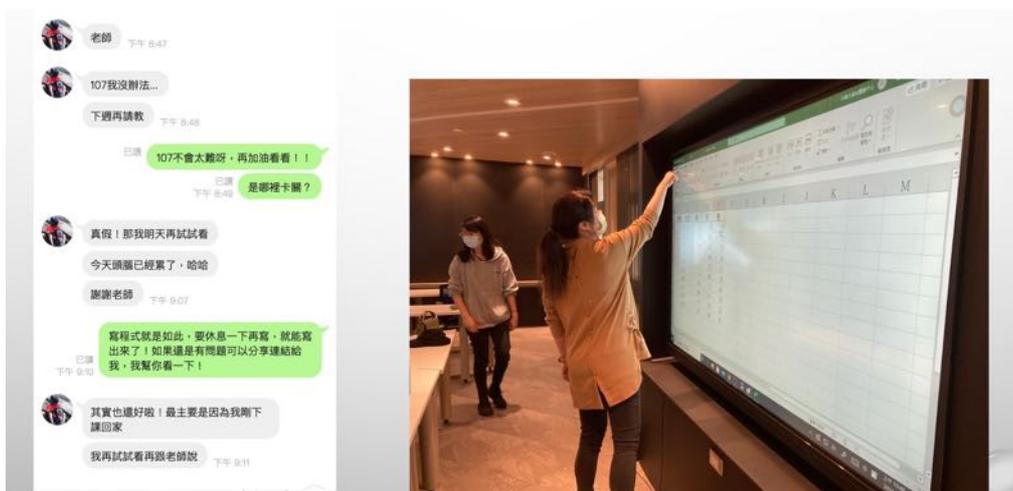


圖 11: 教學過程的鼓勵與分享

## 五、教學暨研究成果

### 1. 教學過程與成果

每一週根據上課進度，在學校的e\_campus上發佈練習作業題目。作業繳交比例情形統計大致如下(參閱表2)。

表 2: 學生作業的繳交比例

作業	Code Judger繳交比例
1	97%
2	94%
3	90%
4	94%
5	94%
6	90%

課程最重要的成果驗收就是學期末的成果展示。我們用學有所需、學有所得、學有所悟、學以致用來加以說明。一開始我們允許的資料來源是政府開放平台資料，但由於資料並不是那麼容易處理因此我們後來放寬資料的範圍，包括自編問卷、KAGGLE資料、維基百科。最後完成的作品包括，分析火鍋店的消費族群及需求、愛滋病—HIV新診斷人數、消費者對服飾店的消費習慣、電影票房分析、公民投票案第7案、癌症資料分析、少子化和出生率的分析、自然災害的死亡人數分析、日空氣品質指標、酒駕和喪命分析、疫情對股市的衝擊。

#### (1) 學有所需、學有所得

當學生認為學習這件事跟他有所關聯，他就會引起興趣想要去深入了解，這就是學有所需。我們在上課前都會透過問題導入一個情境，使學生知道今天課程結束後，可以解決什麼問題。

在有了動機之後的下一步，就是要教學生如何使用程式來解決問題，這種收穫就是學有

所得。透過問題式的引導學習，讓學生能夠學習到需要的內容，是學有所得。

## (2) 學有所悟

以圖12為例，透過天災的分析學生發現大部分的天災都發生在下半年。這讓學生有不同的體悟，而且會更想去了解為什麼天災都著重在下半年發生。這幫助學生想深入學習資料背後所代表的涵義；也就是說，資料分析只是一個起點，更重要的是資料背後想陳述的故事是什麼。我們希望透過這個學有所悟，來幫助學生更關心生活週遭所發生的事件。



圖 12: 學生作業的天災案例展示

## (3) 學以致用

以圖13這個例子來講，學生的阿公得了癌症，她想了解男女生癌症的差異，並將這個結果給家人了解。這就是學以致用。學生很清楚他要的用途是什麼，透過我們所教授的內容，他能解決數據分析問題。到了這個階段，學習的主客易位，學生不再只是學習的被動者，而是學習的主體，他們懂得如何規劃學習，搜尋資料和解決問題，並透過資料的呈現來達到學以致用的具體成果。

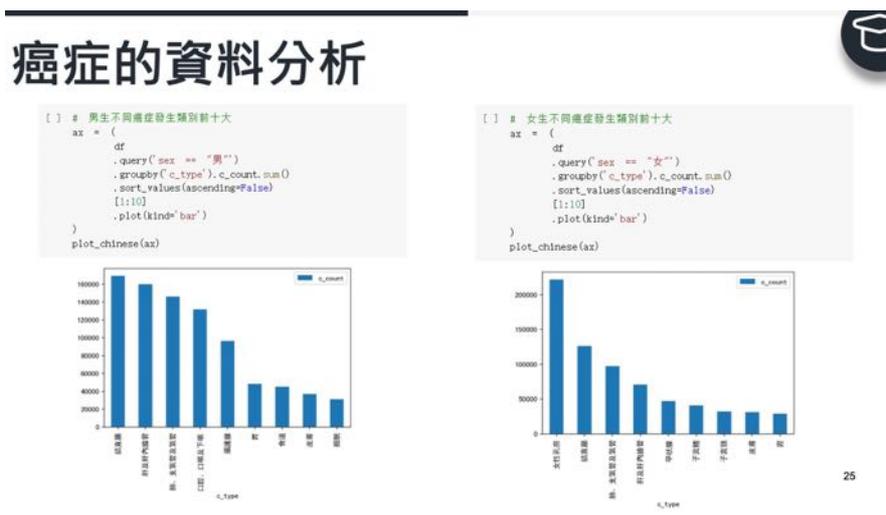


圖 13: 學生作業的癌症資料分析展示

最後是我們的研究結果之分析評估，我們使用的是量化資料應用部分最小平方方法的統計工具來做分析。研究結果發現(參閱圖14)，課前預習和課程設計會影響到學生主動學習的動力；而問題導向的教學方式則會影響學生的自我效能。探究主要的原因是，課程在設計的時候

候我們特別強調和要求學生要進行課前的預習，包括我們提供的教科書、預先錄製的 Youtube 影片、和用 code judger 來做程式不斷地練習。由於 code judger 的題目並不會太難，再加上我們都有過濾過了，因此學生就具備有足夠的能力來解決我們所要求的練習題目。而且遇到問題的時候他們也知道該怎麼樣從課本和從 Youtube 裡面來找答案，這都會增加學生主動學習的動力。因此研究結果才會發現課前預習和課程設計能增加學生主動學習的動力。

而問題導向的教學方式，主要鼓勵學生用問題情境的想像，以及如何透過程式來解決問題。每當學生一次又一次解決模擬的真實案例，讓學生在問題中能夠抽絲剝繭，透過「實作」而解決問題，他們會更有自我效能，覺得自己將來也能夠透過程式來解決數據分析。特別我們在期末的時候要求學生要用真實世界的數據，並用真實世界的問題來分析和探討，這都會加深學生在學習上的印象，並增加他們的自信認為自己將來也能夠解決真實的數據問題。

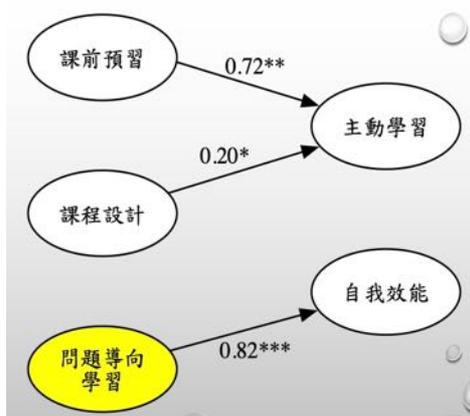


圖 14: 研究模型結果

## 2. 教師教學反思

在這個變動的環境當中，當老師的我們應該要常思考究竟該讓學生學些什麼才能對他的未來有所幫助。本研究透過問題導向學習的方式，以資料分析課程為媒介，在專業能力上我們培養的學生「閱讀資料」的能力、「解決問題」的能力、「邏輯分析」的能力和「報告分享」的能力。

我們認為這些能力是非常重要的，在過去資料和數據散亂在個人手上，而且資料往往凌亂不堪必須經過繁雜的程序才能夠使用。但由於數據時代的來臨，數據在產生過程的同時，數據也幾乎被收集，數據已經變成商業競爭的秘密武器。如何在最短時間內取得資料的特性、看懂數據表達的訊息並加以分析、檢討和預測，並將看懂的資訊傳遞給管理者便是下一代商管學生所必須具備的另一向專業能力。

另外在心態能力上，我們培養了學生「主動積極」的能力和「自我效能」的能力。未來會是一個終身學習的時代，因為科技日新月異隨時都有新的東西需要去學習，但光有主動積極的心態還不夠，因為如果沒有足夠的自信心便會容易在挫折中放棄。透過主動積極和自我效能的提升，學生便能在未來快速變遷的環境裡找到一個安身立命的心態和能力。

