

【附件三】教育部教學實踐研究計畫成果報告格式(系統端上傳 PDF 檔)

教育部教學實踐研究計畫成果報告(封面)

Project Report for MOE Teaching Practice Research Program (Cover Page)

計畫編號/Project Number：PEE1080226

學門專案分類/Division：工程

執行期間/Funding Period：2019.08.01-2020.07.31

(計畫名稱/Title of the Project) 提升學習動機與解決實務問題能力於實用課程之研究-
以交通工程課程為例/A Study on the Promotion of Learning Motivation and Practical
Problems-Solving Skills for Practical Curriculum-Taking Traffic Engineering as an Example
(配合課程名稱/Course Name) 交通工程/Traffic Engineering

計畫主持人(Principal Investigator)：張建彥

共同主持人(Co-Principal Investigator)：

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

中華大學運輸科技與物流管理學系

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)：2020.08.31

提升學習動機與解決實務問題能力於實用課程之研究-以交通工程課程為例/A Study on the Promotion of Learning Motivation and Practical Problems-Solving Skills for Practical Curriculum-Taking Traffic Engineering as an Example

目錄

一、報告內文(Content)(至少 3 頁).....	1
1.研究動機與目的(Research Motive and Purpose).....	1
2.文獻探討(Literature Review).....	2
2.1 行動研究法.....	2
2.2 問題導向學習與合作學習教學法.....	2
2.3 個案教學法.....	3
3.研究問題(Research Question).....	3
4.研究設計與方法(Research Methodology).....	4
5.教學暨研究成果(Teaching and Research Outcomes).....	4
5.1 教學過程與成果.....	4
5.2 教師教學反思.....	7
5.3 學生學習回饋.....	8
6.建議與省思(Recommendations and Reflections).....	10
二、參考文獻(References).....	11
三、附件(Appendix).....	附 1

一、報告內文(Content)(至少 3 頁)

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

申請人任教之運輸科技與物流管理學系課程規劃在學生大一時以基礎課程為主，如運輸學、運輸科技與通訊概論等；大二開始則進入專業課程領域之學習，如運輸工程、交通工程、汽車運輸業經營管理、航空運輸管理、海洋運輸管理等，大三下學期開始則透過總整課程(Capstone Course)之畢業專題來讓學生能夠整合過去所學的基礎及專業知識、技能應用於專業問題的實作。畢業專題乃為期一年之必修課程，學生以 2~3 人為一組，在專題指導老師的協助下，針對研究主題進行問題定義、目標確立、文獻回顧、研究方法、調查分析或模式建構求解、結果探討、提出結論與建議等一系列系統化步驟的訓練，第一學期必須完成計畫書撰寫並通過上台簡報口試之評量，第二學期則必須完成成果報告撰寫並通過上台簡報口試之評量。這一套課程規劃執行多年下來，申請人發現有下列數項問題：(a)學生對於自行尋找畢業專題之研究主題，產生很大的困難，往往必須由指導老師幫學生設定研究主題；(b)多數學生是在畢業專題的研究中才開始學習並應用相關的交通運輸知識與技能；(c)由於學生是以 2~3 人一組的方式完成畢業專題，過程中並非每一位學生均會認真完整地參與專題研究，有時甚至可能一組學生只有 1 至 2 位同學完成全組的專題。綜上，這些問題的主要原因乃是學生在過去基礎與專業課程的學習中，對交通運輸實務發展的脈動不熟悉，也缺乏應用專業知識或技能解決或改善交通運輸實務問題的訓練。另外，再深究其因，交通運輸專業為高度整合的應用學科，涵蓋的範圍相當廣泛，涉及的工程、管理、科技層面也很深入，所以在課堂上老師必須花費很多時間來讓學生了解課程相關的交通運輸系統之特性，幫助學生釐清各項交通運輸系統的本質與彼此間之差異，自然壓縮了學習改善交通運輸問題相關技能的時間，加上許多專業技能又必須整合應用其他工程或管理專業領域的理論或技能，確實增加了教與學之困難度。

以交通工程為例，交通工程在課程規劃中為一學年的專業課程，因此分成交通工程(一)、交通工程(二)，在大三學年中之上、下學期授課，作為學生在大二修習運輸工程後之銜接課程。事實上，交通工程是屬於運輸工程中公路工程的一環，依據美國運輸工程師學會(Institute of Transportation Engineers, ITE)之定義，「運輸工程(Transportation Engineering)」是利用科技與科學原理進行各種運輸系統(包括公路、軌道、海運、空運、管道)之規劃、功能設計及設施營運與管理，以提供一安全、快速、舒適、方便、經濟、環保的人、貨運輸系統。「交通工程(Traffic Engineering)」則是針對道路(市區街道及城際公路)之路網、場站、毗鄰土地，以及與其他運輸系統間相互關係之規劃、幾何設計及交通(人、車、路三者所構成的系統)管理[1,2]。在此定義之下，交通工程的範疇至少包括：(a)人、車、路之基本特性；(b)交通管制設施，如標誌、標線、號誌、交通島、槽化等；(c)交通特性(或交通參數)之調查及研究，如巨觀車流參數(交通量、平均速率、密度)、微觀車流參數(車頭距、間距)、旅行時間、延滯、停車供需研究等；(d)路段及路口特性分析，包括衝突點及衝突量研究；(e)交通事故分析；(f)公路容量分析；(g)交通規劃，如大眾運輸、停車場等；(h)公路及街道的幾何設計；(i)無障礙運輸；(j)道路施工之交通安全管制；(k)交通寧靜區規劃設計；(l)交通管理法規。必要時，還包括許多新興的交通設施與議題。因此，申請人嘗試在一學年的交通工程課程中，將交通工程的範疇分成四大單元授課，即(a)交通基本特性；(b)交通效率與安全之特性參數研究；(c)交通實務課題；(d)交通實用軟體實作，交通工程(一)之授課單元名稱與內容包括交通基本特性單元與交通效率及安全之特性參數研究；交通工程(二)之授課單元名稱與內容包括交通實務課題與交通實用軟體實作。這樣的課程設計雖然已經儘可能完整地包含了交通工程師所需具備的知識、技能、應用工具，但對於學生如何將這些知識、技能與應用工具整合，然後應用於一個實務交通問題的解析、策略方案研擬與評估，則仍有所不足，而這也是申請人多年來試

圖在教學上加以突破的重要課題。

綜上所述，對於交通工程的教學，有必要透過教學實踐研究計畫來探討不同教學方法之應用或翻轉學生的學習模式，以增加學生的學習興趣及學習成效，故本研究主要目的乃在於嘗試採用不同的教學方法，提升學生對於專業學科之學習動機，降低學生不知為何而學之困惑，並進而能夠知道如何應用所學來改善或解決交通問題，縮短學用落差。基本上，申請人過去在交通工程的課程中已採用過「傳統講授」、「做中學」的教學方法，因此本研究進一步導入「個案教學」、「問題導向」、「合作學習」之教學方法，並配合建立新的評量方法，加強學生對於實務問題的獨立思考、解析、求解與反饋之能力，最後比較不同教學方法之學習成效，提出總結建議。

2.文獻探討(Literature Review)

本研究主題為透過不同教學法之應用，比較檢討，並嘗試設計一套是適用於交通運輸專業課程的教學方法，由於過去已有許多不同教學理論與方法的提出或實證研究，本研究擬結合其中較適用於「做中學」專業課程之行動研究法、問題導向學習法、合作學習教學法及個案教學法來加以研究，各教學法之相關研究文獻，探討整理如後。

2.1 行動研究法

行動研究(Action Research)之理念乃是經驗學習理論的一連串學習與反思的連續過程。基本上，實務工作者針對工作場所的特定問題進行研究，並結合學者專家的力量，採取有計畫的行動，來解決實際所遭遇的問題[3, 4]。由於教育上的行動研究以教學場域中實際產生的問題為主，是第一線教育工作者(通常是授課教師)之持續不斷研究循環過程與努力，重點在致力於行動與反思間的緊密連結，改善教學實務狀況而不在產生知識。因此，行動研究是一個從經驗獲得學習的過程，教師首先須努力了解自己所遭遇的實際問題，才能有效應用相關策略解決或改善問題，故實際問題的發掘是一個相當重要的步驟，而行動過程中的評量與反饋則扮演關鍵的角色。行動研究的研究過程大致包括下列6項步驟：(a)界定問題或訂定目標；(b)回顧探討相關文獻；(3)形成可供考驗的假設或探討的策略；(4)安排研究的環境，並明確敘述程序和條件；(5)確立評鑑標準、評量技術，以及其他可取得有效回饋的其他工具或手段；(6)分析資料與評鑑結果[5]。目前已有許多研究[6-10]將行動研究法應用於相關領域。

2.2 問題導向學習與合作學習教學法

問題導向學習(Problem-based Learning, PBL)的雛形理念源自於1920年代商業管理的小組學習培訓，其教育理念也是一種行為教學理論的表現。PBL係指教師在教學過程中，以實務問題為核心，鼓勵學生進行小組討論，以培養學生主動學習、批判思考和問題解決能力，是植基於建構主義的觀點，認為學習是在社會環境中建構知識的過程，而不是獲取知識。基本上，問題導向學習可以讓學生在真實世界的環境中，將所發生的實際生活問題形成案例，大家共同討論，並提出問題解決之道。所以，學生不只是在教師傳授中得到知識，最重要是在小組中學習。問題導向學習過程中，教師扮演著激勵者和觀察者的角色，主要過程包括如下：(a)教師確認或設計一個缺乏結構性的問題；(b)呈現問題給學生；(c)學生分組討論；(d)教師觀察學生討論活動；(e)小組提出建議解決方案。所以，問題導向學習是一種挑戰學生「學會學習」的教學活動。學生在小組中共同找尋真實世界問題的解決方案，更重要的是發展學生成為自我引導學習者的能力[11]。由於PBL的學習過程中，學生採用分組討論的方式進行問題討論與尋求方案，因此其教學方法又與「合作學習教學法」有關，合作學習的教學策略於1980年代被廣泛地應用，在小組的合作學習中，學習者能夠達到更好的學習成效、提高創造力、學習的責任感、增進後設認知策略的應用、以及學生社會技巧、溝通技能[12]。Cunningham [13]認為合作式學習能夠幫助學習者在解決問題的過程中，瞭解每個人對於問題會有不同的看法與觀點，而更深

入的思考各種不同觀點的得失。劉秀嫻[14]也指出合作學習具有積極互賴、面對面互動、個人績效、人際技巧、團體歷程等特質，豐富學生的學習經驗。林穎[15]與張曉芸[16]則分別整理各學者們對合作學習之定義與教學領域之應用。

2.3 個案教學法

個案教學法(Case Method)係於 1870 年由哈佛法學院院長 Christopher Columbus Langdell 首倡，並於 1919 年受到哈佛企管研究所所長 W. B. Doham 之推廣，成為兩學院的教學特色並享負盛名。隨著上述兩個專業領域成功地推廣後，個案教學法開始受到不同學科領域廣泛的應用，包括：醫學教育、師資培育、科學教育、公共行政、社會工作、臨床心理學、建築、政治、新聞藝術、工程、農業等，甚而在 1984 年，成立了「世界案例教學法研究與應用學會」(World Association for Case Method Research and Application, WACRA)的全球性組織。國內早期在民國 70 年代法學院和商學院就開始推動個案教學，到了民國 90 年代並推廣到大學的各個專業領域[17, 18]。個案教學是眾多教學方法中的一種，其特色為具體、生動與實際的教材，以及學生主動投入研究分析、參與討論的方式，可獲致高度之學習效果。對於管理教育而言，個案教學可以學習企業實務、主動從事問題的分析與解決、激發學習動機、增進師生互動與團體學習的效果，但是個案教學成功的關鍵則奠基於適當的個案教材、有效的個案教學方式、教師引導個案較學的技巧、以及學生投入參與的意願。個案教學法在實施前，首先要決定的就是採用的案例。所謂的案例(case)，就是對真實事件的敘述。在應用案例教學法時，這項敘述包含複雜、模糊、或待解決的問題，以做為分析、做決定、問題解決、提出行動方案、檢驗理論或原則、結合理論和實務的媒介[17]。個案教學的步驟，大致包括：(a)個案教學的課前說明；(b)個案教材閱讀與作業指派；(c)個案的課前小組討論；(d)課堂集體個案討論；(e)課後心得總結報告[19]。至於一般個案的撰寫的步驟，包括：(a)需求產生與撰寫動機；(b)找尋個案對象；(c)初步訪談與資料收集；(d)研擬個案撰寫計畫；(e)深入訪談與資料蒐集；(f)完成初稿與討論修訂；(g)撰寫個案使用說明；(h)試用與再修訂；(i)定位存檔[19]。

3.研究問題(Research Question)

大學許多專業課程之設計與教學，往往依循一套學習地圖的原則，從基礎特性、理論學習到實際應用，認為學生必須先打好基礎，具備一切知識與技能後，才能有效應用，但此舉往往在前半階段即減弱了學生的學習動機，甚至產生不知為何而學的疑慮，故到了實際應用的階段時，除了缺乏所需具備的知識與技能外，也會因不知所措而產生挫折感，造成極大的學用落差與學習失落感。再者，由於資訊網路的發達，學生愈來愈不耐在課堂上久坐學習，對於他們認為枯燥乏味的基礎概念或專業理論更是興趣缺缺，因此上課使用手機上網者有之，打瞌睡者有之，嚴重者甚至缺課或轉系、轉學，凡此均無助於學生之專業學習，也導致學生畢業後競爭能力的下降。另外，就交通運輸領域之課程而言，交通運輸本就是一門應用學科，加以食、衣、住、行乃是生活的四大需求，所以交通運輸也是一門直接與生活息息相關的學科。許多交通運輸專業課程均在於培養學生改善或解決交通運輸問題的能力，但交通運輸問題五花八門，小至巷口的停車、標誌、標線、號誌改善，大至機場、港口、公路、鐵路、大眾捷運之重大建設，所需應用之跨領域知識與技術也相當廣泛，涵蓋了工程領域之土木、機電、車輛、資通訊等專業，以及管理領域之企管、財務、國際貿易等專業，其課程設計之需求一向多元而分歧，教學更是不易聚焦。因此，許多交通運輸專業課程必須耗費大量的時間先讓學生了解該課程相關的交通運輸特性，再定義相關的專業用詞，然後才有機會讓學生學習解決或改善問題的技能，而這些技能又可能必須應用其他工程或管理專業領域的理論或技能。所以學生的學習缺乏方向感，而在學習實質解決或改善問題前，又有相當長的學習曲線，學習的成效實際上相當有限。故本研究的主要研究問題，即在於如何透過教學方法之改變，提

升學生對專業課程之學習動機，並能快速地切入專業課程所要解決或改善的交通問題，從中學習相關的知識與技能。

4.研究設計與方法(Research Methodology)

本研究採用行動研究作為本計畫之基本研究方法，在行動研究之大框架下，具體應用之教學方法分成個案教學(含合作學習教學)、問題導向學習(含合作學習教學)、做中學(含合作學習教學)、傳統講授四大類，而在不同教學方法之單元設計上，首先採用個案教學方式進行交通基本特性之學習，期能以個案教學之完整個案研討與師生互動機制，提升學生學習興趣；接下來在交通效率與安全之特性參數研究單元，則採用問題導向學習方式進行，透過實務相關問題的辯論與求解，使學生能深入學習交通工程之相關理論，進行交通設施之設計與管理策略分析評估；然後，在學生已對交通工程的學習有了高度興趣，且具備分析解決交通問題之專業基礎後，再以做中學的方式，讓學生實作各項資料蒐集之調查方法，以及號誌時制設計軟體 Synchro 與公路容量分析軟體 THCS 之電腦專業軟體實作，了解如何應用各項輔助分析工具；最後則以傳統講授之教學，進行交叉路口特性、交通事故特性研究、車流模擬軟體理論之學習。

輔助教學工具包括中華大學建置之教師與學生資訊系統、e-Campus 系統、「Zuvio」即時回饋系統(Interactive Response System, IRS)、交通電腦軟體(如號誌時制設計軟體、公路容量分析軟體、交通模擬軟體)等。至於學習評量部分，則包括直接評量之課堂學習單之學習參與、事前事後學習成效評量之實驗設計、同儕互評、分組實作作業、紙筆測驗考試(期末考)等，以及間接評量之學生學習回饋問卷。

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

5.1 教學過程與成果

(1)個案教學

針對交通工程之問題特性與解決方案理念，以及人、車、路、交通控制設施等基本特性內容，依據過往曾發生過之交通事故鑑定案例與政府主管單位之實務問題，撰寫成三個個案，分別說明如下：

A.個案一：綠燈直行撞到人還被判刑，天啊!

針對交通路權與人、車、路特性之學習，個案一透過一個號誌化路口死亡車禍之交通事故實際案例進行撰寫改編，描述當事人在號誌化路口綠燈直行之情境下開車撞死闖紅燈之機車騎士，其事故責任由初始的行車事故鑑定委員會判定無責任至法院最終判定必須負擔刑事責任之過程，並討論期間所涉及道路交通安全規則之路權認定、用路人視覺與感知反應時間、停車視距(用路人感知反應距離與車輛煞車距離)計算等多項主題之衝突，最後再將影響道路交通事故之因素彙整，繪製魚骨圖(如圖1所示)。

B.個案二：號誌設置與時制設計

號誌設置與時制設計為交通控制設施專業學習的重要單元，過去的教學方法較偏重設置規則與時相時制設計理論的學習，然而實務上許多交通主管機關最常遇到的課題則是非號誌路口是否必須設置號誌的條件，以及非號誌化路口在無法設置號誌的限制下，如何改善其交通安全的交通管制策略與設計。因此，本個案透過高速鐵路車站週邊新開發社區未設置號誌之路口頻生車禍事故的實務狀況，引導學生討論路口設置號誌的必要條件、成本與交通安全維護之間的衝突與權衡取捨，並強調除了號誌設置以外，尚有其他交通管制的配套方法以改善非號誌路口之交通事故問題，提升路口交通安全。

除了上述之主題討論外，本個案之學習評量，另設計測驗卷，以直接評量方式，透過事前、事後之測驗比較，來確認學生的學習成效。

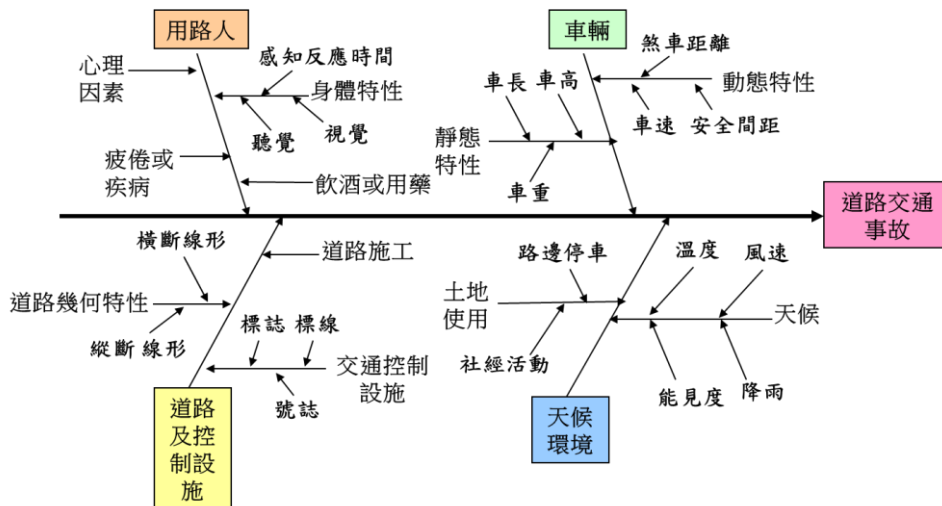


圖1 道路交通事故責任因素魚骨圖

C.個案三：市長的兩難，拆?不拆?

交通工程的3E：工程(Engineering)、教育(Education)、執法(Enforcement)是交通問題的本質，也是交通改善策略的核心方向；而交通改善策略的規劃與執行效果，則有賴於5C的整合應用，所謂5C，即綜合性(Comprehension)、連續性(Continuity)、協調性(Coordination)、溝通性(Communication)與一致性(Consistency)，其中一致性指的是政府各部門政策的一致性，如交通政策與環保政策配合、交通工程改善計畫與區域或都市發展計畫配合等，也是傳統交通工程課程中最難以讓學生感受體會的交通工程實用課題，本個案透過一個車行陸橋拆除所涉及都市發展、交通衝擊與改善、攤商安置、居民溝通、工程施作等多層面議題之衝突與協調整合，讓學生深刻了解交通工程的3E與5C技能如何實際應用於大型的交通綜合性課題，也希望能夠藉此提升學生對於交通工程專業的學習興趣。

教學設計上，每一個個案的探討學習約需 150~300 分鐘，相當於大學部 3 學分課程 1 至 2 週的上課時間(每週 3 節課，每節課 50 分鐘)，因此除了傳統個案教學之教師與學生互動反應機制外，本研究特別設計了許多課堂上之學習單，藉由分組討論的方式進行問題討論與方案尋求，來引導學生融入個案之學習。其中分組討論的方式屬於「合作學習」的教學策略，希望在小組的合作學習中，學生能夠更有興趣參與課題，並學習團隊合作、領導特質與有效溝通的技能，有關課程實施之部分課堂狀況，如圖 2 所示。



圖 2 個案教學之課堂討論與分組報告照片圖

在教學評量部分，除了課堂參與之學習單外，另設計直接評量之事前、事後測驗比較分析與同儕互評，事前、事後測驗之實施方式主要對個案二的學習成效進行評估，實驗對象之有效樣本為 20，前測平均分數為 34.50，標準差為 17.31；後測平均分數為 69.00，標準差為 25.53。本研究採用無母數統計方法之 Wilcoxon 檢定法進行差異性檢定，檢定結果顯示後測成績顯著高於前測成績，個案二之教學具有顯著成效。而在個案三之學習成效評量方面，係透過同儕互評來加以分析，本研究建立各項評量表(Rubrics)、評分表及評分標準[20]，評量結果如表 1 所示，表中顯示同儕互評之平均分數大多介於 71~80 分之間，教師評分則較高，整體平均而言，各組分數為 80~90 分之間。

表 1 個案教學之同儕互評結果整理表

報告組別 評分組別	1	2	3	4	5	6	7
1	-	60	73	58	67	59	67
2	67	-	71	73	74	67	72
3	79	85	-	75	75	69	75
4	63	98	100	-	98	70	95
5	87	88	85	91	-	67	86
6	74	75	73	68	76	-	76
7	57	69	65	65	67	64	-
平均	71.17	79.17	77.83	71.67	76.17	66.00	78.50
教師評分	92	89	95	84	91	89	96
總分	85.75	86.05	89.85	80.3	86.55	82.1	90.75

(2)問題導向學習

問題導向學習係透過問題情境的設定與師生間的詢答交流，讓學生從中探索解決問題的相關專業知識，本研究共設計三個問題情境進行教學，包括(a)交通量之車道數設計問題情境；(b)交通量之服務水準指標應用情境；(c)速率、旅行時間、延滯之區間速率執法應用問題情境，並記錄師生詢答討論的過程，如圖 3 所示。

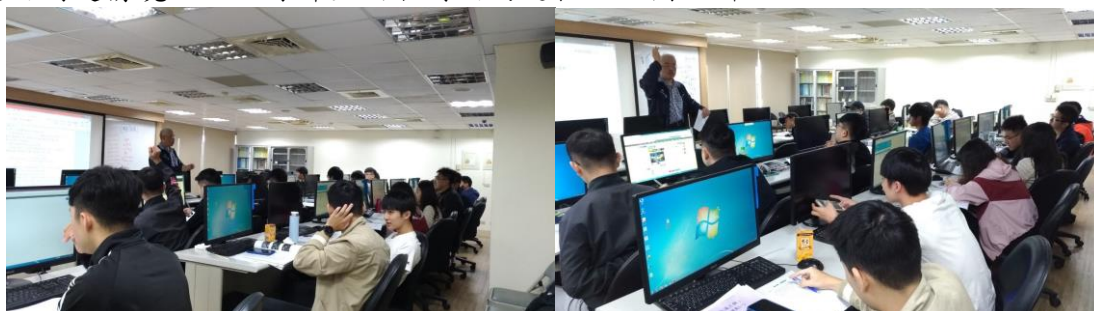


圖 3 問題導向學習之課堂討論照片圖

(3)做中學

做中學的教學內容主要是透過課堂及課外之分組實作方式，讓學生學習交通流量調查之路口轉向量調查、號誌時制設計軟體 Synchro 操作，以及台灣地區公路容量分析軟體 THCS 之操作，實作分析之課堂指導狀況如圖 4 所示，課程教學講義主要以教師自行編寫之講義與軟體操作手冊為主，至於學生實作之作業則包括號誌化路口之轉向量調查實作、號誌時制設計軟體 Synchro 之實際路口設計實作(如圖 5 之實作範例圖)、公路容量分析軟體 THCS2019 之實作分析三項，評量主要以實作之作業成績為主，各分組學生之平均成績均在 95 分以上。

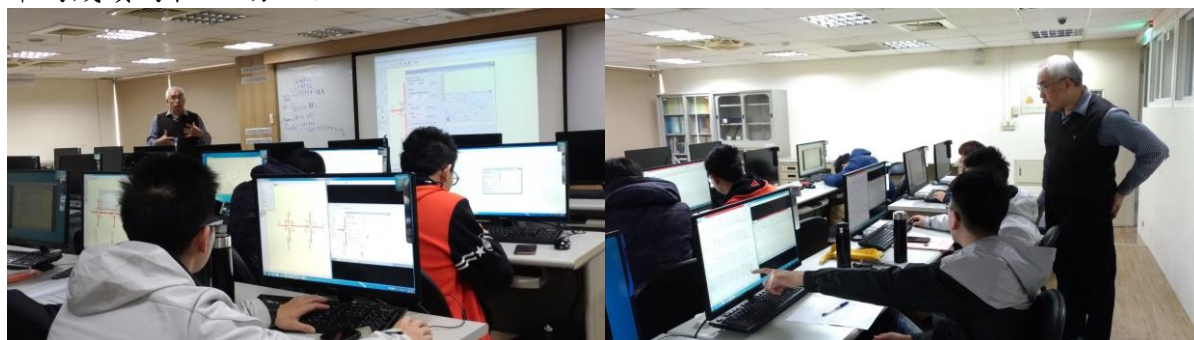


圖 4 做中學之實作指導照片圖



圖 5 路口號誌時制設計實作範例圖

(4)綜合評量

綜合評量(直接評量)為整個學期之教學成效分析(包括前述各項直接評量與期末考紙筆測驗成績)，本研究依據課程大綱之評分標準，進行學生整學期之綜合評量，評量結果如圖 6 所示，圖中顯示在滿分為 100 分時，最高分為 94 分，最低分為 60 分，平均為 78.42 分，標準差為 9.81 分，相較於過去學期之交通工程成績，本學期之學習成效確實有很大的進步。

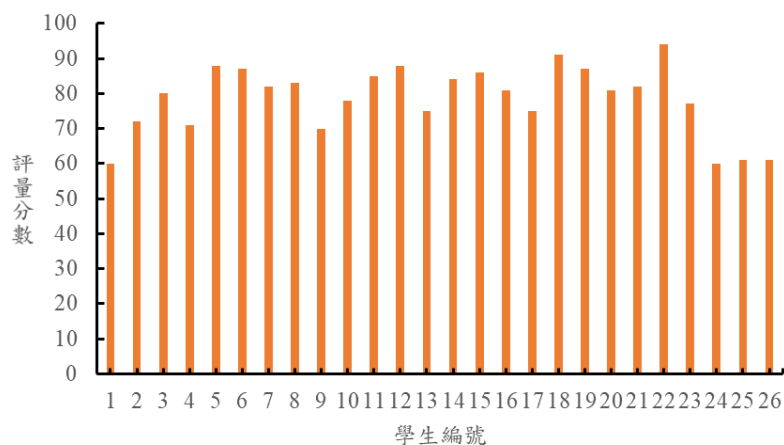


圖 6 學期綜合評量結果表

5.2 教師教學反思

在教學反思部分，除了參考教學過程中之評量結果與師生互動回應外，本研究另舉辦兩場專家學者座談會來檢討整體教學之實施過程，提出反思與改善策略規劃，作為後續推動相關教學實踐研究之參考。圖 7 及圖 8 為兩場座談會照片圖，而會議之重點結論則整理如下：

- 1.在交通工程之教學範疇界定方面，可能在大學一、二年級必須規劃一些先修課程，建立學生對交通專業的基本認知；也要強化學習與實務應用之結合，而時事與國際接軌是相當必要的，例如目前肺炎疫情對於交通運輸的衝擊，有何重要的課題或對應策略，可加以融入教學內容。
- 2.在教學方法之應用方面，可依據單元特性來採用不同的教學方法，例如個案教學以實務案例為主；問題導向學習傾向交通改善與交通調查；做中學以實用電腦軟體操作為主，因此其中會有一些課程關聯的規劃思惟，建議研究最後應整理出一個對應表，說明同一個教學方法可以用在那些不同單元之學習，以及同一個單元可以採用那些教學方法，可供未來其他教師授課之參考。
- 3.在提升學習動機與專業能力方面，有時教師講授的內容，同學未必能夠感受吸收，因此可以在課程中請畢業校友或系友進行專題演講，提高學生對課程的吸引度，或者請相關

業界的專家，例如交通工程技師來擔任業師，應該可以提升學習動機。

5. 透過教學計畫的改良，有助於學生在學習動機與專業技能之提昇，而交通工程之教學必須考慮到顧問公司與業界之人才訴求，因此在開課學分數有限的情況下，課程規劃的挑戰性極高，以交通大學和成功大學為例，交通工程也是只有三學分的必修課，但可以搭配交通控制與管理的相關銜接課程，提供畢業後有志於從事交通工程技師或業界專業人員的學生選修。
6. 在個案教學中，教師通常只扮演引導的角色，而個案內容應有三個重點，包括：(1)決策兩難，例如中央分隔島要不要封；(2)實例應用，如何讓學生在實際場合能夠加以應用，必須配合預備課程及先修課程；(3)統整學習，個案教學和案例教學不一樣，案例教學可能是有標準答案，但個案教學通常沒有標準答案。
7. 交通工程在實務上的角色，是很好的跨領域知識連結，例如現在的流量調查技術，大多與雷達、AI 等資通訊技術相關。至於交通工程的範疇界定，如果是扮演技術連結的角色，建議可以擴大到智慧型運輸系統。
8. 有些課程的銜接，可以把交通工程的範疇變成是一套課程學習，交通工程不是一門課而是一個專業組合，或許某種程度上可以解決課程時間安排的問題，讓學生有更多學習的機會，但也必須搭配系上的課程規劃。



圖 7 第一次專家學者座談會照片



圖 8 第二次專家學者座談會照片圖

5.3 學生學習回饋

本研究以學生學習回饋問卷進行調查分析，並與傳統教學法進行比較分析，其中問卷設計包括學習成效回饋、自我評量與期待及其他心得三大部分，學習成效回饋部分採用李克特五尺度量表來評量學生認同度，5 分代表非常同意；4 分代表同意；3 分代表普通；2 分代表不同意；1 分代表非常不同意。題項之平均分數越高，代表學生的認同程度越高；反之則認同程度越低。自我評量與期待則是學生自評其對課程的期望與投入，在投入部分亦採用李克特五尺度量表，5 分代表非常認真；4 分代表認真；3 分代表普通；2 分代表不認真；1 分代表非常不認真。其他心得則是開放式問項，學生可依其意願彈性填寫。調查對象為同時參與交通工程個案教學與其他單元教學法之學生，有效樣本數為 25 份。調查結果分為敘述統計與交叉分析兩大部分，分述如下：

(1) 敘述統計

各教學方法之學習成效認同度如表 2 所示，從表中可知，學生對於「個案教學」、「問題導向學習」、「做中學」能提升其對課程專業知識之學習動機，認同度平均數分別為 4.40、4.48、4.40，標準差分別為 0.65、0.65、0.76，以「問題導向學習」的成效略佳；對於「個案教學」、「問題導向學習」、「做中學」能有助於其學習課程之相關專業知識與技能提升，認同度分別為 4.44、4.48、4.56，標準差分別為 0.71、0.71、0.58，以「做中學」的成效較佳；覺得課程中採用分組討論方式有助於其學習成效，認同度為 4.24，標準差為 0.66，而在傳統課堂上講授的教學方式，認同度為 3.62，標準差為 1.01，顯示學生除了非常認同新的教學方法有助於提升學習動機與專業技能外，學生接受度亦高於傳統課堂講授之教學法。整體而言，學生非常認同其確實學習到交通工程解決實務問題的知識與技能(平

均數 4.24、標準差 0.66)，且認為課程的學習收穫豐富(平均數 4.48、標準差 0.65)。

表 2 各教學方法之學習成效認同度表

題項	平均數	標準差
1.「個案教學」能提升我對課程專業知識之學習動機	4.40	0.65
2.「問題導向學習」能提升我對課程專業知識之學習動機	4.48	0.65
3.「做中學」能提升我對課程專業知識之學習動機	4.40	0.76
4.「個案教學」有助於我學習課程之相關專業知識與技能	4.44	0.71
5.「問題導向學習」有助於我學習課程之相關專業知識與技能	4.48	0.71
6.「做中學」有助於我學習課程之相關專業知識與技能	4.56	0.58
7.我覺得課程中採用分組討論的方式有助於我的學習成效	4.24	0.66
8.其實我比較喜歡老師採用傳統課堂上講授的教學方式	3.62	1.01
9.整體而言，我確實學習到交通工程解決實務問題的知識與技能	4.24	0.66
10.我對本學期之課程學習收穫豐富	4.48	0.65

在學習態度之自我評量與期待部分，學生覺得在課程中學習得最好的專業技能整理如表 3，以道路交通事故責任鑑定最高；學生覺得在課程所獲得的成果則整理如表 4 所示，以學習到想學的交通工程專業知識比例最高，其次則是滿足畢業學分數並順利畢業。至於課堂參與狀況與態度之自評均為 3.6，介於普通與認真之間。

表 3 專業技能學習效果認知表

項目	次數	比例
道路交通事故責任鑑定	16	0.36
交通設施設計與評估	13	0.30
交通參數(如交通量、速率)之調查與分析	7	0.16
交通電腦軟體之應用	8	0.18

表 4 課程中所獲得的成果表

項目	次數	比例
為將來參加相關公職考試(例如高、普考或特考)的準備基礎	8	0.13
滿足畢業學分數並順利畢業	17	0.28
學期成績取得高分	3	0.05
和老師及同學一起快樂學習	12	0.20
學習到想學的交通工程專業知識	21	0.34

(2)交叉分析

針對自我評量與期待和學習成效回饋進行交叉分析，結果如表 5 所示，其中「課堂參與狀況」為學生自評其在課堂參與的投入，「學習課程的態度」則包括整個學習過程(課前、課堂及課後)的認真程度，從表中可知，學生對於學習動機與專業知識技能並不因課堂參與狀況與學習態度而有顯著不同，顯示在整體學生的認知上，交通工程之新式教學方法對於學習動機與專業技能提升具有一致的效果。

表 5.4 自我評量與學習成效回饋之交叉分析卡方檢定 P 值表

題項	課堂參與狀況	學習課程態度
1.「個案教學」能提升我對課程專業知識之學習動機	0.231	0.636
2.「問題導向學習」能提升我對課程專業知識之學習動機	0.677	0.823
3.「做中學」能提升我對課程專業知識之學習動機	0.836	0.422
4.「個案教學」有助於我學習課程之相關專業知識與技能	0.891	0.208
5.「問題導向學習」有助於我學習課程之相關專業知識與技能	0.710	0.621
6.「做中學」有助於我學習課程之相關專業知識與技能	0.663	0.739
7.我覺得課程中採用分組討論的方式有助於我的學習成效	0.067	0.416
8.其實我比較喜歡老師採用傳統課堂上講授的教學方式	0.693	0.529
9.整體而言，我確實學習到交通工程解決實務問題的知識與技能	0.315	0.788
10.我對本學期之課程學習收穫豐富	0.210	0.027*

*P<0.05，具有顯著性。

6.建議與省思(Recommendations and Reflections)

理論基礎與實務應用一向是工程教育課程必須兼顧的兩大學習目標，鑒於過去許多工程教育在理論學習部分，往往因學習曲線太長而減弱了學生學習的動機與興趣。因此，本研究乃透過各種新式教學之方式，將相關的理論應用融入教學活動中，並透過課堂上分組合作學習與師生互動的討論，強化學生主動尋求解答方案的動機，藉以提升學習興趣與專業技能。研究結果顯示，此一教學方式之改變確實得到了教學改善的效果，惟透過教學過程與專家學者座談會之反思，本研究亦深感在有限的教學時間下，僅以一學期(約 54 小時)之交通工程課程，仍難以讓學生深刻體會交通工程師應具備的重要素養與獲得完整專業知識，因此，本研究提出了下列建議，以作為後續改善與發展之參考。

- (1)強化工程道德倫理之培育，以個案教學的方法導入交通工程師應具備的倫理與道德，提升學生學習之使命感與榮譽感。
- (2)強化精進教學方法，例如導入磨課師(MOOCs)教學方法、錄製線上課程、服務學習、業師教學或教學參訪。
- (3)建立交通工程課群，整合先修與後續應用課程，以完整地納入交通工程專業知識。
- (4)結合跨校與實務界的交通工程師資或專家，成立交通工程專業培育社群，使學用能合一。
- (5)建立實用化的評量系統，以實務問題之改善或解決作為學習成效評量的重要依據。

二、參考文獻(References)

- 1.陳惠國，邱裕鈞，朱致遠(2010)，「交通工程」，五南出版社，一版。
- 2.Roger P. Roess, Elena S. Prassas & William R. McShane (2011), "Traffic Engineering," Fourth Edition, International Edition, Pearson.
- 3.蔡清田(2011)，「行動研究的理論與實踐」，T&D 飛訊，第 118 期。
- 4.盧昱璇(2013)，「探討行動應用程式開發流程之行動研究」，國立中山大學資訊管理學系研究所碩士論文。
- 5.張子超(2000)，「教育大辭書」，國家教育研究院雙語詞彙、學術名詞暨辭書資訊網。
- 6.張鳳如(2008)，「行動研究法在視覺藝術碩士論文應用之分析」，臺北市立教育大學視覺藝術學系碩士班碩士論文。
- 7.洪昭岑(2006)，「多元智能融入國小低年級生命教育課程之行動研究-以應用繪本為例」，國立臺北教育大學課程與教學研究所碩士論文。
- 8.洪嘉慧(2005)，「無字圖畫書應用於幼稚園視覺藝術教學之行動研究-以《樹木之歌》為例」，臺北市立教育大學視覺藝術學系碩士班碩士論文。
- 9.周鳳文(2002)，「以專題導向的教學來提昇國小學童基本能力的行動研究」，國立屏東師範學院數理教育研究所碩士論文。
- 10.陳建宏(1999)，「專題導向的高中基礎地球科學教學之行動研究」，國立高雄師範大學科學教育研究所碩士論文。
- 11.吳清山，林天祐(2005)，「教育新辭書」，臺北：高等教育。
- 12.張曉萍(2012)，「應用問題導向學習法於國民小學親子交通安全教育之教案設計」，中華大學運輸科技與物流管理學系碩士班碩士論文。
- 13.D.J. Cunningham (1991), "Assessing construction and constructing assessments: A Dialogue," Educational Technology, V. 5, N.13, pp.13-17.
- 14.劉秀嫚(1998)，「合作學習的教學策略」，公民訓育學報，第 7 期，第 285-294 頁。
- 15.林穎(2001)，「合作學習之概念探討」，國立台北教育大學數學教育研究所，<http://www.nhu.edu.tw/~society/e-j/89/A21.htm>。
- 16.張曉芸(2015)，「以合作學習教學法建立大客車交通安全教案之研究—以台中市大安區永安國小學童為例」，中華大學運輸科技與物流管理學系碩士班碩士論文。
- 17.宋興洲(2013)，「個案教學法芻議」，T&D 飛訊，第 171 期。
- 18.張民杰(2001)，「案例教學法：理論與實務」，五南圖書出版社。
- 19.劉常勇，「論本土企業個案教學」，前程管理個案中心，http://www.fmcc.com.tw/upload_file/uploader/7612/190.pdf
- 20.張建彥(2020)，「以個案教學提升學習動機與專業技能之教學實踐-以交通工程為例」，2020 中華大學教學實踐研究與創新研討會論文集，新竹中華大學，台灣新竹市，第 216~226 頁。

三、附件(Appendix)

(一)個案一：綠燈直行撞到人還被判刑，天啊!

A.個案內容

李月霞是一個單親媽媽，兩個小孩分別就讀國小六年級與國小三年級，自從幾年前丈夫過世後，她就獨力經營丈夫所留下來的文具店來撫養兩個小孩，雖然辛苦，所幸兩個小孩懂事，除了常常分擔家事外，課餘也會來店裡幫忙，為母親分憂，家境雖稱不上小康，倒也過得去。

由於文具店與住家是分開兩個地方，因此李月霞的作息常常是早上出門先開車送小孩上學，再到文具店開店作生意，到了傍晚再開車到學校或安親班接小孩回家，每天固定地開車在住家、學校、文具店、安親班幾個地方轉，對於整個路上的道路狀況和交通狀況也已經相當熟悉了。早上上班上學時段和傍晚下班放學時段通常是交通尖峰時段，市區路上不僅車多壅塞，開車走走停停的同時，也必須隨時注意從旁竄出，或併行甚至超車的機車，對於開車的人壓力確實不小。李月霞平常開車很小心，也很遵守道路交通安全規則，故雖開車多年，也沒發生過任何交通意外事故，連小擦撞都沒有。

這天傍晚，忙完店裡的事情後，李月霞照例拉上店裡鐵門，開著廂型車準備到安親班接兩個小孩，開車行經大同路與正義路交叉路口時，正好看到她行車方向的號誌燈顯示為綠燈，自然跟著同向的車流一起通過路口，正當李月霞的廂型車通過停止線後，忽然從左側出現一輛機車橫向穿越路口，李月霞一時措手不及，當場「碰」地一聲，廂型車與機車右側車身發生碰撞，李月霞嚇呆了，在駕駛座愣了一下後，趕緊下車查看，發現機車騎士未戴安全帽，早已倒臥在一旁，不醒人事，頭部附近則血流一地，李月霞趕緊向路人借手機打電話，呼叫救護車到場將傷者送到醫院急救，但是到醫院搶救後仍然不治死亡。

出事後，由於是死亡車禍的關係，除了警方在第一時間到現場繪製事故現場圖並作筆錄外，地方檢察署也主動立案偵辦，首先到事故路口勘驗現場，並調閱附近監視器畫面，監視器畫面大致還原了這場車禍經過，初步認定肇事主要原因是機車騎士游宗賢未依號誌指示行駛(即闖紅燈)且未注意右側來車。事實上，游是一位已退休的國小校長，事故當時正準備到退休前擔任校長的小學接孫子放學，沒想到在這個紅綠燈路口因未遵守燈號指示行駛而發生憾事。地檢署為求慎重，也將這個案件送請車輛行車事故鑑定委員會(簡稱事故鑑定委員會)及車輛行車事故鑑定覆議委員會(簡稱覆議會)鑑定。

李月霞收到事故鑑定委員會的出席通知了，一個星期三的上午，她必須以當事人身分至事故鑑定委員會進行陳述，自從事故發生後，她就難過地吃不下飯也睡不好覺，可謂寢食難安，總覺得這真是一個無妄之災發生在自己身上，但是事情發生了，又是人命關天，該處理該配合的事還是要全力負責。事故鑑定委員會位於市區監理所的二樓，李月霞搭計程車過去，因為事故發生後她餘悸猶存，暫時不敢開車，到了監理所二樓報到處完成登記後，就在一旁的長條椅上和其他交通事故的當事人一起等候，通常事故鑑定委員每次開會會排定 15 至 25 案，屬於法院、檢察署移送的案子會先鑑定，個人申請的案子則排在後面，因此報到沒多久李月霞就被請到 3 樓委員會議室進行陳述與詢答，會議進行採全程錄音錄影，委員會詢問當事人事故發生前雙方的行向，也會搭配警方、檢察官所提供的調查資料，以及委員會事先初步調查或鑑定的資料進行分析討論，最後提出鑑定報告。李月霞一五一十地回答委員所提的問題，諸如「當天妳開車從哪裡過來?」、「要到哪裡去?」、「去做甚麼事?」、「在哪裡發生碰撞?」、「碰撞前通過路口時看到的號誌燈是甚麼顏色?」、「碰撞當時或之前是否看到對方?」、「對方當時是出現在哪裡?」、「看到對方當下是否有作緊急煞車或閃避的動作?」、「碰撞後雙方的車輛位置與另一當事人倒地的位置在什麼地方?是否如警方所繪製的事故現場圖所示?」、「警方所提供的事故現場筆錄是否正確?」等，鉅細靡遺，最後委員會才請李月霞回去等候鑑定結果通知。

等待的過程感覺很漫長，但是結果對李月霞是有利的，事故鑑定委員會與覆議會的鑑定結果，都認為李月霞是因突然遇到游宗賢的機車闖紅燈，措手不及才發生事故，因此游宗賢必須負擔事故全部責任，而李月霞沒有事故責任，檢察官也據此予以不起訴處分。李月霞心中的重擔，至此似乎稍稍放了下來。

另一方面，游宗賢的家屬則無法接受這樣的鑑定結果與不起訴處分，他們認為李月霞未專心駕車，應負事故責任，乃聲請再議，經高等檢察署檢察分署(高分檢)發回，地方檢察署由另名檢察官續行偵查，勘驗監視錄影光碟後，認為李車肇事前是繼續行駛狀態且直接進入路口，現場並無明顯煞車痕，顯示雙方車速都不快，但李女可能發現游宗賢闖紅燈橫越馬路竟疏未注意，釀成車禍，與游死亡有相當因果關係，依過失致人於死罪嫌將她起訴。

案子送到法院進入司法程序後，過程相當漫長而折磨，地方法院法官審理此案時，推翻了先前事故鑑定委員會與覆議會之鑑定意見，移請國立大學專業鑑定中心進行鑑定，鑑定中心透過事故現場重建分析，並引用「週邊視界」的學理，認為李月霞當時並無任何視覺障礙，應可發覺游宗賢闖紅燈，顯然未注意車前狀況。承審法官認為違反路權者的生命法益仍應受到保障，不能因享有路權，駕駛人就可免除或減少注意的義務，而由違反路權者負起完全的肇事責任，游宗賢闖紅燈雖是肇事主因，但李月霞未注意車前狀況是次要肇事因素，依過失致人於死罪判處有期徒刑4個月。

李月霞沒想到事情會翻案，整個心情就像洗三溫暖一般，回想起事故發生後不久，她與死者家屬進行調解時，死者家屬一直把責任推給她，剛開始時索賠新台幣1,400多萬元，後來自行降到新台幣55萬元，但她沒錯，不能硬叫她賠錢，所以拒絕和解。沒想到兩年過去了，最終還是這樣遺憾的結果，讓她心裡不禁產生「闖紅燈的勝訴，遵守交通規則卻被判刑，公理何在？以後誰要守法？路口又何必設紅綠燈？」的不平之鳴。

為了這樁官司身心俱疲，原有的家庭生活也不復以往，她覺得她也是被害人，既未超速、闖紅燈，也沒酒駕，也注意前方路況，對方要闖紅燈，如何預防、閃避？卻遭判刑，根本不符一般社會對道路交通安全規則的理解，因此，李月霞還要上訴，未來開庭時將請法官重新判決。

B. 討論問題

1. 「路權」是道路交通事故責任鑑定的一項重要基礎，何謂「路權」？依據「道路交通安全規則」，車輛行經路口的「路權」有何規定？
2. 「車輛行車事故鑑定委員會」、「車輛行車事故鑑定覆議委員會」及國立大學專業鑑定中心對於該起事故的責任鑑定有何不同？其各考量因素為何？除了文中所提及或暗示之因素外，影響道路交通的用路人特性還包括那些？
3. 李月霞被法官判定為事故的次要肇事因素為未注意車前狀況，該項判決是否合理？如果當時李月霞「週邊視界」範圍內沒有視覺障礙，是否就有責任避免車禍之發生？
4. 地方檢察署第二次偵查時，認為李車肇事前是繼續行駛狀態且直接進入路口，現場並無明顯煞車痕，顯示雙方車速都不快，請問「煞車痕」與車速有何關係？
5. 李月霞決定上訴，妳(你)覺得她應該上訴嗎？如果從交通工程的專業角度出發，她有無翻案的可能？有那些當時事故的影響因素還沒有被考慮到？

(二)個案二：號誌設置與時制設計

A.個案內容

又發生車禍了!

一早交通局的李局長一到辦公室，就馬上氣急敗壞地找局裡交通工程科的林科長和承辦同仁開會，原因是昨天下班前他的局長信箱有里長及議員寫信反映，龍興大橋橋下高鐵六路的路口又出車禍了，而且這次車禍有人受重傷。

這已經是這個月在龍興大橋橋下路口發生的第三起車禍了，自從龍興大橋完工通車後，由於橋下諸多路口尚未設置紅綠燈(號誌)，導致非號誌化路口眾多，車輛經過路口未有適當有效的管制設施，常常發生發生碰撞事故，至於為什麼沒有設置號誌化路口，這得從高速鐵路車站說起…

1.高速鐵路車站

龍興大橋位於高速鐵路車站附近，與高速鐵路路線平行。高速鐵路路線自台北南港至高雄左營，全長 349.5 公里，沿途經過 14 縣市，車站包括南港、台北、板橋、桃園青埔、新竹六家、苗栗豐富、台中烏日、彰化田中、雲林虎尾、嘉義太保、台南沙崙及左營車站。高速鐵路規劃設計之初，即考慮到將高速鐵路車輛行駛的路權空間與其他交通完全隔離，不受平交道及任何人、車的干擾，屬「專用」的 A 級路權，此項特性雖然安全，但往往對區域的整體性發展造成阻隔，為了減少影響的程度，高速鐵路鐵道的鋪設多採用高架式，保留橋下空間供區域發展之用，以減輕鐵道阻隔區域發展之影響。另外，高速鐵路主要貫穿台灣西部地區，由於西部地區的各縣市中心均已開發許久，亦有完備的交通運輸系統如高速公路、快速道路、縱貫鐵路(台鐵)、大眾捷運系統、市區道路等，在交通已相當擁擠的地區，再增加一條具有專用路權的高架鐵路，誠屬不易，而規劃全部車站與台鐵現有車站共用亦產生諸多困難，因此最終決定多數車站選擇在都市旁的郊區加以設置，除了一方面可解決專屬路權的用地取得問題外，另一方面也可以藉由高速鐵路車站之設置，加速郊區周圍的繁榮，以及新市鎮的轉移。

2.龍興大橋的興建

由於高速鐵路車站多位於遠離市中心的郊區，益發突顯高鐵站區聯外交通系統的重要，如果聯外路網不便捷，接駁交通費時，整體旅行時間就會拉長，無法產生「節省時間」的效益，高速鐵路就沒有競爭力。因此，縣政府在當地的高鐵車站除了提供台鐵轉乘、快捷公車接駁、計程車搭乘等服務外，並擬訂「高鐵橋下聯絡道」計畫，積極推動高鐵車站特定區與其他主要縣道間的高鐵橋下聯絡道，龍興大橋即為計畫之一部分，橋樑銜接原跨溪主橋，橋下兩側則規劃雙向各一車道之平面道路，即每側一個車道。

3.路口交通事故與號誌設置之要求

龍興大橋通車後，許多橋上北端之上、下橋車輛，會在高鐵五路與高鐵六路行駛，其中高鐵五路與橫向相交的道路路口陸陸續續設置了紅、綠燈號誌，但與高鐵五路平行的高鐵六路一路尚未設置紅、綠燈，不僅在高鐵六路上行駛車輛之車速極快外，與高鐵六路橫交道路之行駛車輛亦往往只看高鐵五路上之燈色而穿越高鐵六路，不僅險象環生，一個不小心相交兩條道路直行的車輛就會在路口發生撞擊，而且因為車速極快的關係，一旦發生車禍，傷亡程度則相當嚴重。

科長看了一下陳情信的內容，議員與里長的要求為「將橫交道路與高鐵五路、高鐵六路的路口視為一個整合的大路口處理，並在高鐵六路沿線的每個路口設置紅綠燈」，亦即將高鐵六路沿線路口加以號誌化，並使高鐵六路上之時制計畫與高鐵五路同步。基本上，這個要求涉及三個問題：

- (1)依據「道路交通標誌標線號誌設置規則」，這些非號誌化路口的交通狀況是否已達到設置號誌的條件？
- (2)在交通預算有限的條件下，是否有必要在高鐵六路沿線的每個路口均設置紅綠燈？
- (3)若路口必須設置紅綠燈，則同一橫交道路在高鐵六路之路口時制計畫是否必須與在高鐵五

路的路口同步?

這三個問題都是關鍵點，然而，若高鐵六路的路口不設置紅綠燈，又要如何改善現在非號誌化路口的交通事故問題呢?確實讓科長與同仁們傷透了腦筋。

B.討論問題

- 1.為什麼高鐵六路的路口會發生車禍事故，主要原因包括那些?
- 2.依據「道路交通標誌標線號誌設置規則」，設置號誌之必要條件為何?
- 3.假如在高鐵六路的路口設置號誌有所困難，則除了路口號誌化以外，是否還有其他交通管制的方法，可以改善路口常常發生事故的現狀?

(三)個案三：市長的兩難，拆?不拆?

A.個案內容

一個炎熱的夏日午後，陳市長外出視察回到市府大樓，一進市長辦公室，就看到桌上工工整整地擺著兩封陳情書，分別是位於車行陸橋「中華橋」前、後端的兩個里東園里和西園里里長寫來的，其中位於陸橋後端的西園里朱里長早在幾年前鐵路地下化後，就不斷地寫信來陳情要把跨越原鐵路軌道的「中華橋」拆除；而在朱里長開始陳情後，陸橋前端的東園里范里長也來陳情，希望能夠不要拆除「中華橋」，一座陸橋因為鐵路地下化後，拆與不拆就變成了兩個里長，甚至兩個里的爭奪戰。

為什麼會有這樣的狀況呢?這還得從「中華橋」這座陸橋的沿革說起…

1.陸橋沿革

中華橋是一座車行陸橋，在鐵路尚未地下化的年代，鐵路軌道所阻隔的南北兩地聯絡並不方便，新生南路位於軌道南側，松江路位於軌道北側，連接新生南路與松江路間的鐵路平交道，事實上並不只是這兩條路的交界，該平交道實為松江路、新生北路、新生南路及八德路的共同交界，為了避免穿越鐵路平交道的危險與降低平交道的車流量負荷，因此設計了連結松江路與新生南路的中華橋，使得松江路及新生南路的車輛可以直接透過陸橋聯繫，而不需經過鐵路平交道，希望能夠大大地改善當地交通狀況。

30年前，跨越鐵路與八德路、連結松江路與新生南路的立體交叉陸橋「中華橋」，舉行竣工通車典禮。中華橋全長690公尺，寬20.4公尺，採用鋼筋混擬土預力大樑結構，並擁有雙向六線車道，工程費計新台幣8988萬餘元，於前一年間發包興工，除了橋下兩側仍保留有通行道路外，橋下空間並決定闢建商場（即中華商場），因此陸橋完成後，相比其他陸橋，更加宏偉而熱鬧。兩年後，中華橋旁的人行陸橋興建完工，市政府利用橋下兩層的商場空間，共規劃201個攤位來安置原牯嶺街、遼寧街、安東街與八德路一帶的攤販，並輔導成立「中華商場」。此後30多年間，中華橋承擔市區疏運重責，而橋下也因為地理位置佳，而孕育成為繁榮的商圈。

中華商場是市區最早興起的公有商場，創立初期商場內部的設施非常簡陋，每攤商僅有兩坪左右大小的空間，商場商家主要營業項目，初期以二手書為主，之後大量的電器零件流入中華商場的二手貨商中，加上商場緊鄰國立工專學校，學生客群眾多，有了充分的市場需求，使得中華商場漸漸轉變為電子零件市場的集散地。後來，中華商場相鄰的國際電子廣場成立，適逢電子代工產業興起，原本以販售電子零件為主的商家們，也開始轉型銷售各式電腦硬體與軟體，進而在八德路、新生高架橋兩側週邊街道也開始設立相關的電子、通訊與電腦專賣店。整體而言，「中華橋」與「中華商場」彼此之間相依相存，橋上提供車輛穿越鐵路之要道，保障了車輛行車之安全與效率，橋下則形成熱鬧的商圈，帶動地方經濟的繁榮發展。

2.鐵路地下化

早期鐵路縱貫線在市區的路段均為平面設計，以平交道與市區道路交叉，隨著都會區交通運量日漸增加，原有以平面鐵路軌道行經的縱貫線鐵路，與市區道路形成多處的平交道，乃成為都市交通運輸的重大阻礙，鐵路平交道除了造成道路車輛穿越的阻隔，影響行車效率外，也常常是造成車輛與火車碰撞的肇事地點。雖然東區大部分的平交道陸續以公路陸橋跨越鐵路的方式改為立體交叉，但西區限於道路寬度而無法將平交道全部改建為立體交叉，尤其是位於城中地區之間的道路，因而導致西區的交通堵塞問題日趨嚴重。

早於20幾年前，中央政府即核定將市區之鐵路地下化，並成立專責單位進行專案規劃，工程主體為將縱貫鐵路線的路段改建，並重新建構地下隧道供鐵路行駛，原有的地面騰空土地則改建為平面道路。規劃完成後即著手施工，整個工程歷時五年完成，此鐵路地下化專案範圍全長5.33公里，共移除平面道路之七處平交道，其上方並興建全長6.4公里之東西向高架快速道路。鐵路地下化消除了鐵路橫越市區所造成之阻隔，對於改善市區地面交通、減少

噪音公害、提昇沿線環境品質、帶動沿線土地增值、增加政府稅收及提昇營建技術水準等方面均有諸多助益。

3.陸橋拆除的爭議

終於，鐵路地下化了，鐵路地下化後，原陸橋設置所考量之行車效率與安全因素也可能隨之消失；首先位於陸橋後端的西園里朱里長代表里民給市政府寫信陳情，信中陳述多年來因為「中華橋」陸橋的存在，造成陸橋下平面道路壅塞，影響都市景觀，且阻隔都市發展，更新不易，嚴重影響居民的生活品質，而在土地使用發展受限的情況下，更嚴重影響地區經濟發展，因此既然當初陸橋興建的主要原因 鐵路平交道已經在平面道路消失，那麼「中華橋」也該功成身退，強烈建議市政府應該迅速拆除「中華橋」。

然而多年時空的更迭變化，「中華橋」橋下的「中華商場」早已形成一個著名而熱鬧的商圈，位於陸橋前端的東園里更是因為商圈的存在而受惠許多，商圈所帶來的經濟效益確實為整個里的發展產生相當正面的影響，東園里里民多數都是商場的攤商，或與攤商的經營有相互依存的關係，當然不希望因為陸橋的拆除而使橋下的商場消失，至於附近國立工專的學生族群，同樣也不希望因為商場消失而失去一個可以購買便宜 3C 產品或書報的地方，因此，當東園里范里長知道西園里朱里長寫信向市政府陳情拆除「中華橋」後，也趕快寫信來向市政府陳情，不要拆除「中華橋」。

另外，市政府這邊則有另一番心思考量，早期經濟尚不發達的時代，一般民眾的汽車持有率與使用率較低，「中華橋」周邊道路的車流量並不算多，但是隨著經濟的發展，汽車使用者愈來愈多，周邊道路車流量也愈來愈高，尤其是交通尖峰時段，「中華橋」橋上往往有相當大量的車輛通行，「中華橋」在整體運輸路網中對於新生南路、松江路之直行通過性車流，確實提供了直接的車流疏解路徑。因此，車行陸橋的存廢，不單是地區發展、都市景觀、在地居民生活的問題，更涉及到交通需求的影響，儼然形成一個綜合而複雜的課題。

4.小張面臨的挑戰

小張最近剛通過國家考試高等考試(高考)分發到市政府交通局實習受訓，由於是交通運輸專業科系的研究所畢業，又是科室裡的新進人員，自然而然有關市長所交辦之車行陸橋存廢業務的重責大任就落在了他的身上。打從他報到的第一天，股長就把厚厚的一疊資料放在他的辦公桌上，全是近年來有關「中華橋」是否拆除的府內辦理過程與重要結論，另外，股長也告訴他「中華橋要拆除，主要是因為當地居民認為陸橋的存在影響了區域的土地使用發展與都市景觀，再加上生活品質不佳，因此是否拆除應該由都市發展局從整個都市發展的角度來進行探討，提出決策建議。我們交通局只是配合單位，提供拆除後的交通衝擊分析與改善策略」，而局裡新進一套交通模擬軟體，也由小張負責套用到陸橋拆除的分析。

很快地，小張將府內辦理過程與重要結論加以研讀並整理，經整理之後，他至少發現了三件事：

- (1)中華橋拆除與否的決策權管至少涉及都市發展局、交通局、工務局三個單位，都市發展局的角色或許正如股長所言，應從都市或地區發展的角度來建議拆或不拆；交通局也必須分析陸橋拆除後的交通影響與負荷，尤其是橋上的車流量一旦移轉到現有的平面道路，是否會造成過大的交通衝擊，同時也要研擬一旦確定拆橋後的交通配套改善方案；工務局則是拆橋工程的執行權管單位，必須評估拆除的工程可行性。
- (2)中華橋不管拆除或不拆除，現階段都會有民眾反對，拆除會得罪陸橋前端的民眾，不拆除會得罪陸橋後端的民眾。
- (3)中華橋若需拆除，橋下攤商的安置也是一個重要的課題。

不管怎樣，中華橋要不要拆除總是必須先行決定，依據股長的指示，即然由都市發展局來提供陸橋存廢的決策建議，那就先問問都市發展局的答案好了，聯絡了都市發展局的承辦科科長後，到都市發展局辦公室拜訪科長，詢問他們對陸橋拆除的建議，結果科長開口就說「車行陸橋的存廢是因鐵路地下化而起的，必須先請交通局分析鐵路地下化後，車行陸橋拆除的交通影響，是否可以由平面道路來承擔，從交通影響的角度來建議是否拆除，我們都市

發展局再來配合作都市更新與土地使用發展」，小張一愣，怎麼這個「球」又要回到交通局了？回到局內，小張心想，不然來問問工務局的意見吧，工務局新建工程處的答覆是「陸橋是否拆除主要是由都市發展局和交通局兩單位依權管來決定，一旦兩單位決定要拆除，工務局新建工程處從工程的角度一定可以配合完成」。

所以繞了一圈，都市發展局、交通局、工務局三個單位都不願作主提出拆除與否的建議，怎麼辦？隨著里長不斷地陳情，市長室催辦的壓力也不斷地增加，小張與科室主管密集討論的結果，不如先請局長邀集都市發展局長、工務局長共同開會，一起協商陸橋是否拆除？會議日期定了，會議也開了，但仍然沒有共識，主要是主政單位依然沒有交集。小張想那就上簽吧，由市長來主持，當然必須先把分析報告寫好，拆除要有交通配套，不拆除也要有建議，展現出交通的專業。

過了幾天，市長的批示下來了，責成市府副秘書長主持，邀集各相關單位研商中華橋存廢之相關事宜，小張也要開始準備會議簡報的相關資料了。

B.討論問題

1. 「車行陸橋」的存廢應考量那些因素？由那個單位主政較為洽當？理由為何？
2. 就交通層面考量，「車行陸橋」若要拆除，會產生那些交通衝擊影響？應有何相關的因應措施或配套方案？
3. 「車行陸橋」的交通影響分析包括那些項目？
4. 鐵路地下化後，「車行陸橋」是否就應該拆除？橋下的攤商應否安置？如何安置？
5. 最後市政府開會邀集各相關單位研商中華橋存廢之相關事宜，是否應邀請當地居民參加？

(四)問題導向教學情境問題

A.車道數設計應用

1.問題情境

小張的團隊接了一項業務，必須設計一條公路，經過選線、初測與定測後，各項幾何設計也已經初步完成，現在來到了車道數之設計階段，經由 K 係數設定與年平均每日交通量 (ADT)調查結果之換算，得到設計小時交通量(DHV)為 3,600 輛/小時，假設一個寬度 3.25 公尺的車道每小時最多可通過 900 輛車，D 係數為 0.75，結果小李推算應該要設計成 4 車道，但小張卻告訴小李應該要設計成 6 車道。

2.主要目標問題

- (1)小李是怎麼算出 4 車道的？
- (2)小張為什麼告訴小李應該要設計成 6 車道？
- (3)小李和小張的設計各有甚麼問題？
- (4)計算設計小時交通量(DHV)的程序為何？

B.服務水準指標應用

1 問題情境

老張是市政府都市設計審議委員會的委員，主要是審查許多建設開發案的交通衝擊評估報告，交通衝擊評估其中的一項內容就是開發案周邊的現況交通服務水準分析，這天老張照例參加一個市中心區百貨大樓開發案的交通衝擊評估審查會議，只見開發單位進行簡報的代表說開發案周邊平常日上午尖峰的車流量很低，因此道路服務水準都是 A 級，老張馬上建議這份報告要退回去重作。

2.主要目標問題

- (1)老張為什麼要建議把報告退回去重作？他發現了甚麼？
- (2)流量的高低和車輛數的多寡是否一樣？
- (3)市區道路服務水準的評估指標採用何者較適當？

C.區間速率執法應用

1.問題情境

小鄭和小吳為交通警察，這天兩人同時出勤執行超速取締執法，回來後聽到上級長官指示以後超速執法，將採用區間平均速率執法，小鄭聽到後對小吳說，以後我們取締超速就不用拿測速槍那麼累了，小吳對小鄭說，其實用測速槍測速也需要區間。

2.主要目標問題

- (1)現在的超速取締採用的速率為何？
- (2)什麼是區間平均速率？區間平均速率執法和現在的超速取締有何不同？
- (3)小吳為什麼對小鄭說，其實用測速槍測速也需要區間？
- (4)請問為何要以區間平均速率執法？有何優缺點？

(五)做中學分組實作作業

A.號誌化路口之轉向量調查實作

1 請針對下列路口進行交通流量之調查，調查內容如下：

- (1)調查地點：本校正門口或側門口(選擇一個臨近路段)
- (2)調查時間：平常日(星期二至星期五)任選一天之兩個連續小時
- (3)調查時間單元：每十五分鐘紀錄一次
- (4)調查車種：大型車、小型車、機車
- (5)路口轉向：左轉、直行、右轉
- (6)號誌時制：週期、時相、時段

2.調查資料分析如下：

- (1)臨近路段尖峰小時流量(輛/小時)、尖峰小時流量(PCU/小時，PCE：大型車為2；小型車為1；機車為0.3)
- (2)臨近路段尖峰小時係數
- (3)臨近路段之轉向比例
- (4)號誌時制：週期、時相、時段之長度

B.號誌時制設計軟體 Synchro 之實際路口設計實作

- 1.請將實作之調查分析資料輸入 Synchro，並進行號誌時制最佳化之設計(部分臨近路段流量可採用假設數據)。
- 2.時制設計結果請擷圖(必須要有地圖為底圖)作成 Word 報告檔，上傳至 e-campus。

C.公路容量分析軟體 THCS2019 之實作分析

- 1.請將下載安裝完成的 THCS2019 軟體的模組視窗介面擷圖，貼到 Word 檔中。
- 2.請選取一個號誌化路口之範例檔案，並將時制分析結果，擷圖作成 Word 報告檔。
- 3.將上述之 Word 報告檔上傳至 e-campus。

(六)個案二事前、事後測驗題目

學號：_____

姓名：_____

一、選擇題

- 1.()管制道路交通，表示警告、禁制、指示，而在路面或其他設施上劃設之線條、圖形或文字者，稱為：(A)標誌 (B)標線 (C)號誌 (D)可變標誌。
- 2.()以規定之符號、圖案或簡明文字繪於一定形狀之標牌上，安裝於固定或可移動之支撐物體，設置於適當之地點，用以預告或管制前方路況，促使車輛駕駛人與行人注意、遵守之交通管制設施，稱為：(A)標誌 (B)標線 (C)號誌 (D)可變標誌。
- 3.()依「道路交通標誌標線號誌設置規則」之規定，下列何者不是號誌設置條件？(A)八小時汽車交通量 (B)四小時汽車交通量 (C)尖峰小時汽車交通量 (D)平均每日交通量。
- 4.()依「道路交通標誌標線號誌設置規則」之規定，號誌設置條件中有關八小時汽車交通量之規定中，郊區道路交岔路口之幹、支道每小時汽車交通量，得以規定之多少來計算？(A)50% (B)60% (C)70% (D)80%。
- 5.()依「道路交通標誌標線號誌設置規則」之規定，下列何種情況可使用三時相？(A)三岔路口 (B)左轉車輛不多之四岔路口 (C)左轉車輛特多之四岔路口 (D)設有行人專用號誌之非交岔路口。
- 6.()依「道路交通標誌標線號誌設置規則」之規定，行車速限在 50 公里/小時以下時，號誌時制之黃燈時間得設定為幾秒？(A)3 秒 (B)4 秒 (C)5 秒 (D)6 秒。



- 7.() 此一標誌是屬於：(A)輔助標誌 (B)指示標誌 (C)警告標誌 (D)禁制標誌。
- 8.()標線中用以指示路肩或路面外側邊緣之界線，線型為白實線，線寬十五公分者，為何種標線？(A)車道線 (B)路面邊線 (C)分向線 (D)快慢車道分隔線。
- 9.()依「道路交通標誌標線號誌設置規則」中有關標線之規定，快慢車道分隔線之寬度為多少公分？(A)10 (B)15 (C)20 (D)25。



- 10.() 此一標誌是屬於：(A)輔助標誌 (B)指示標誌 (C)警告標誌 (D)禁制標誌。

(七)個案三同儕互評評分辦法

(1)評分項目與配分 (以分組制為主，每組繳交一份 PPT 檔並上台簡報)

a.個案摘要說明 (30 分)

b.課題分析 (50 分)

(a)「車行陸橋」的存廢應考量那些因素?由那個單位主政較為洽當?理由為何?(10 分)

(b)就交通層面考量，「車行陸橋」若要拆除，會產生那些交通衝擊影響?應有何相關的因應措施或配套方案?(10 分)

(c)「車行陸橋」的交通影響分析包括那些項目?(10 分)

(d)鐵路地下化後，「車行陸橋」是否就應該拆除?橋下的攤商應否安置?如何安置?(10 分)

(e)最後市政府開會邀集各相關單位研商中華橋存廢之相關事宜，是否應邀請當地居民參加?(10 分)

c.學習心得 (20 分)

(2)總分計算：同儕評分之平均分數佔 30%，教師評分佔 70%；總分=同儕評分之平均分數×0.3+教師評分×0.7。至於評量表與評分表，分別如表 1 及表 2 所示。

表 1 同儕互評之評量表(Rubric)

項目	優良	好	合格	待改善	劣
完整性	13~15 分	10~12 分	7~9 分	4~6 分	1~3 分
	說明相當完整。	說明完整。	說明略有不足。	說明不完整。	缺乏大段落的說明。
清晰性易讀性	9~10 分	7~8 分	5~6 分	3~4 分	1~2 分
	簡報文字及說明相當清晰易懂。	簡報文字及說明清晰，讓人可以了解。	簡報部分文字及說明不清晰，但大致可了解其意。	簡報許多文字及說明不清晰，有點難懂。	簡報大部分文字及說明不清楚，且不容易讓人了解。
報告技巧	5 分	4 分	3 分	2 分	1 分
	報告技巧相當熟練，時間掌握得宜，簡報製作精美。	報告技巧熟練，時間掌握得宜，簡報製作活潑。	報告技巧尚可，時間上可掌握。	報告表現略顯緊張，時間掌握有點不足。	報告表現不佳，時間過於超時或過於提早結束。
完整性與合理性	9~10 分	7~8 分	5~6 分	3~4 分	1~2 分
	課題分析資料蒐集豐富，分析有所依據，且相當完整合理。	課題分析資料蒐集足夠，分析有一定的合理性。	課題分析有蒐集資料，分析尚稱合理。	課題分析雖然沒有蒐集資料，但分析尚稱合理。	課題分析沒有蒐集資料，分析沒有根據且合理性不夠。
心得與個案之相關性	9~10 分	7~8 分	5~6 分	3~4 分	1~2 分
	從個案分析中得到具體的心得，心得與個案具高度相關。	心得與個案具有一定的聯結性。	心得與個案的聯結性較弱。	心得與個案只有一點關係。	心得與個案無關。
啟發性與幫助性	9~10 分	7~8 分	5~6 分	3~4 分	1~2 分
	心得可以幫助了解交通工程的實務內涵。	心得有一定的啟發性與幫助性。	心得有一點幫助。	心得較無幫助。	心得沒有內容。

註：以上各項目所對應的題目若未撰寫，則該題項之得分一律為 0 分。

表 2 同儕互評之評分表

組別	項目		評分
	個案摘要說明 (30 分)	完整性 (15 分)	
		清晰易讀性 (10 分)	
		報告技巧 (5 分)	
	課題分析 (50 分)	第 1 題之完整性與合理性 (10 分)	
		第 2 題之完整性與合理性 (10 分)	
		第 3 題之完整性與合理性 (10 分)	
		第 4 題之完整性與合理性 (10 分)	
		第 5 題之完整性與合理性 (10 分)	
	學習心得 (20 分)	心得與個案之相關性 (10 分)	
		啟發性與幫助性 (10 分)	
	總分		

(八)學習成效回饋單

學號：_____

姓名：_____

第一部分、學習成效回饋

問卷題項	非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意
1.「個案教學」能提升我對課程專業知識之學習動機	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.「問題導向學習」能提升我對課程專業知識之學習動機	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.「做中學」能提升我對課程專業知識之學習動機	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.「個案教學」有助於我學習課程之相關專業知識與技能	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.「問題導向學習」有助於我學習課程之相關專業知識與技能	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.「做中學」有助於我學習課程之相關專業知識與技能	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.我覺得課程中採用分組討論的方式有助於我的學習成效	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.其實我比較喜歡老師採用傳統課堂上講授的教學方式	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.整體而言，我確實學習到交通工程解決實務問題的知識與技能	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.我對本學期之課程學習收穫豐富	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

第二部分、自我評量與期待

- 我覺得在本課程中學習得最好的專業技能為：**(可複選，最多勾選兩項)**
 道路交通事故責任鑑定 交通設施設計與評估
 交通參數(如交通量、速率)之調查與分析 交通電腦軟體之應用
- 我覺得在本課程所獲得的成果包括：**(可複選，最多勾選三項)**
 作為將來參加相關公職考試(例如高、普考或特考)的準備基礎
 滿足畢業學分數並順利畢業 學期成績取得高分
 和老師及同學一起快樂學習 學習到想學的交通工程專業知識
 其他 _____
- 我在本課程的課堂參與狀況為：**(單選)**
 非常認真 認真 普通 不認真 非常不認真
- 整體而言，我學習本課程的態度為：**(單選)**
 非常認真 認真 普通 不認真 非常不認真

第三部分、其他心得

(九)第一次專家學者座談會開會通知單、簡報及會議紀錄

中華大學運輸科技與物流管理學系 函

地址：新竹市東香里五福路二段 707 號

聯絡人：張建彥

聯絡方式：03-5186085

受文者：曾平毅教授

發文日期：中華民國 109 年 3 月 16 日

發文字號：(109)中華運管字第 1090001 號

速別：普通

密等及解密條件或保密期限：普通

附件：座談會議程表暨簡報資料乙份

主旨：有關本系張建彥副教授執行 108 年度教育部教學實踐研究計畫「提升學習動機與解決實務問題能力於實用課程之研究-以交通工程課程為例」乙案，擬於 109 年 3 月 23 日辦理第一次專家學者座談會，詳如說明，請查照。

說明：

- 一、時間：109 年 3 月 23 日(一)上午 10 點
- 二、地點：中華大學管理一館 4 樓 M408-C(新竹市香山區五福路二段 707 號)
- 三、隨函檢附會議資料供參。

正本：曾平毅教授、胡守任教授、黃宏仁博士

副本：

系主任

中華大學運輸科技與物流管理學系 函

地址：新竹市東香里五福路二段 707 號

聯絡人：張建彥

聯絡方式：03-5186085

受文者：胡守任教授

發文日期：中華民國 109 年 3 月 16 日

發文字號：(109)中華運管字第 1090001 號

速別：普通

密等及解密條件或保密期限：普通

附件：座談會議程表暨簡報資料乙份

主旨：有關本系張建彥副教授執行 108 年度教育部教學實踐研究計畫「提升學習動機與解決實務問題能力於實用課程之研究-以交通工程課程為例」乙案，擬於 109 年 3 月 23 日辦理第一次專家學者座談會，詳如說明，請查照。

說明：

- 一、時間：109 年 3 月 23 日(一)上午 10 點
- 二、地點：中華大學管理一館 4 樓 M408-C(新竹市香山區五福路二段 707 號)
- 三、隨函檢附會議資料供參。

正本：曾平毅教授、胡守任教授、黃宏仁博士

副本：

系主任

中華大學運輸科技與物流管理學系 函

地址：新竹市東香里五福路二段 707 號

聯絡人：張建彥

聯絡方式：03-5186085

受文者：黃宏仁博士

發文日期：中華民國 109 年 3 月 16 日

發文字號：(109)中華運管字第 1090001 號

速別：普通

密等及解密條件或保密期限：普通

附件：座談會議程表暨簡報資料乙份

主旨：有關本系張建彥副教授執行 108 年度教育部教學實踐研究計畫「提升學習動機與解決實務問題能力於實用課程之研究-以交通工程課程為例」乙案，擬於 109 年 3 月 23 日辦理第一次專家學者座談會，詳如說明，請查照。

說明：

- 一、時間：109 年 3 月 23 日(一)上午 10 點
- 二、地點：中華大學管理一館 4 樓 M408-C(新竹市香山區五福路二段 707 號)
- 三、隨函檢附會議資料供參。

正本：曾平毅教授、胡守任教授、黃宏仁博士

副本：

系主任

簡報內容

教育部教學實踐研究計畫

提升學習動機與解決實務問題能力於實用課程之
研究-以交通工程課程為例

第一次專家學者座談會： 交通工程之課程設計與教學

計畫主持人

張建彥

2020年3月23日

簡報大綱

- 一、研究動機
- 二、研究目的
- 三、課程設計
- 四、教學方法與教案建立
- 五、討論議題



交通工程課程設計與教學

一、研究動機^(1/4)

◆ 教學現場發現之問題

- 傳統專業課程之設計，往往依循一套學習地圖的原則，從基礎特性、理論學習到實際應用。
- 實際應用前之大量基礎學習導致學生不知為何而學的疑慮，也降低了學習的興趣與動機。
- 資訊網路的發達，學生不耐在課堂上久坐學習，對於基礎概念或專業理論興趣缺缺。
- 交通運輸領域的廣泛與複雜，產生學習缺乏方向感；學習實質解決或改善問題前，學習曲線很長，學習成效相當有限。

交通工程課程設計與教學

一、研究動機^(2/4)

◆ 交通運輸專業課程之學習歷程



交通工程課程設計與教學

一、研究動機^(3/4)

◆ 過去交通工程的課程設計概念

- 交通工程的內涵與範疇界定。
- 人、車、路、交控設施等基本特性。
- 有關交通特性與分析之參數調查及分析，如巨觀車流參數、微觀車流參數、交通安全參數等。
- 相關的分析工具如操作規範或電腦軟體，間或導入實例說明其應用。
- 實務課題如交通管理法規、槽化設計、停車場規劃與設計、公路容量分析等。

交通工程課程設計與教學

一、研究動機^(4/4)

◆ 交通工程教學面臨的課題

- 交通工程範疇相當廣泛
- 新興交通設施與議題不斷增加
- 交通實用電腦軟體(如 Synchro、THCS等)的教學時數相當有限
- 學生對於將所學實際應用到改善或解決交通問題的認知相當有限



如何讓學生整合知識、技能與應用工具，應用於一個實務交通問題的解析、策略方案研擬與評估。

交通工程課程設計與教學

二、研究目的

- ◆ 嘗試採用不同的教學方法(個案教學、問題導向學習、做中學、合作學習)，提升學生對於專業學科之學習動機。
- ◆ 強化實務問題解析，降低學生不知為何而學之困惑，並進而能夠知道如何應用所學來改善或解決交通問題，縮短學用落差。
- ◆ 建立新的評量方法，以對應學生對於實務問題的獨立思考、解析、求解與反饋之能力。

交通工程課程設計與教學

三、課程設計^(1/6)

- ◆ 交通工程範疇^(1/2)
 - 人、車、路之基本特性
 - 交通管制設施，如標誌、標線、號誌、交通島、槽化等
 - 交通特性(或交通參數)之調查及研究，如巨觀車流參數(交通量、平均速率、密度)、微觀車流參數(車頭距、間距)、旅行時間、延滯、停車供需研究等
 - 路段及路口特性分析，包括衝突點及衝突量研究
 - 交通事故分析
 - 公路容量分析

交通工程課程設計與教學

三、課程設計^(2/6)

◆ 交通工程範疇^(2/2)

- 交通規劃，如大眾運輸、停車場等
- 公路及街道的幾何設計
- 無障礙運輸
- 道路施工之交通安全管制
- 交通寧靜區規劃設計
- 交通管理法規
- 其他新興交通設施與議題(如智慧型運輸系統)

交通工程課程設計與教學

三、課程設計^(3/6)

◆ 兩學期(一學年)必修課程之設計(先前設計)

- 交通基本特性(上學期)
- 交通效率與安全之特性參數研究(上學期)
- 交通實務課題(下學期)
- 交通實用軟體實作(下學期)

◆ 一學期必修課程之設計(本研究之設計)

- 交通基本特性
- 交通效率與安全之特性參數研究
- 交通實用軟體實作

交通工程課程設計與教學

三、課程設計^(4/6)

◆ 課程基本資料

- 大三上學期必修課(三學分)
- 課號、上課時間、教室、授課教師、辦公室時間等

◆ 課程大綱

- 系核心能力/學習目標培育
- 教材(自編講義)、參考書
- 課程介紹
- 授課進度及內容
- 學習評量方式及對應之學習目標

交通工程課程設計與教學

三、課程設計^(5/6)

◆ 授課進度及內容(1~9週)

週次	單元名稱與內容	教學方法	評量方法
1	交通問題與交通工程內涵	個案教學	課堂參與
2	用路者、車輛、道路特性個案研究(一)	個案教學	課堂參與
3	用路者、車輛、道路特性個案研究(二)	個案教學	課堂參與分組作業(一)
4	標誌、標線、號誌個案研究(一)	個案教學	課堂參與
5	標誌、標線、號誌個案研究(二)	個案教學	課堂參與分組作業(二)
6	交通量特性及研究(一)	問題導向學習與合作學習教學	課堂參與
7	交通量特性及研究(二)	問題導向學習與合作學習教學	課堂參與分組實作(一)
8	速率、旅行時間及延滯之研究(一)	問題導向學習與合作學習教學	課堂參與
9	期中報告	無	分組報告及簡報同儕互評

交通工程課程設計與教學

三、課程設計^(6/6)

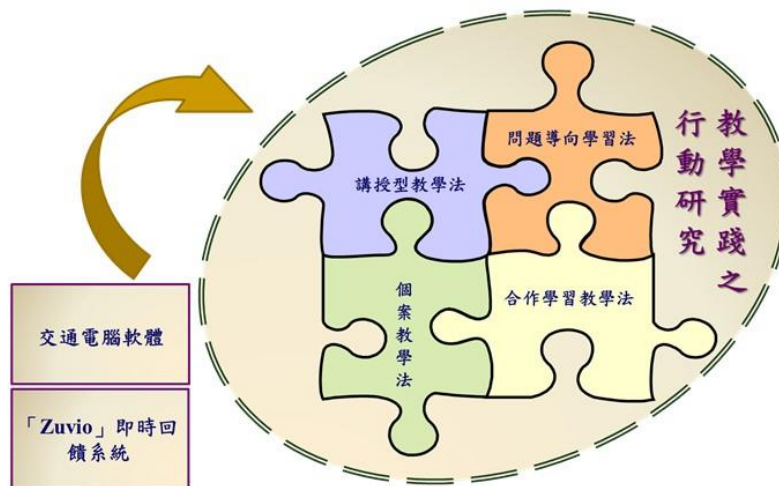
◆ 授課進度及內容(10~18週)

週次	單元名稱與內容	教學方法	評量方法
10	速率、旅行時間及延滯之研究(二)	問題導向學習與合作學習教學	課堂參與
11	交叉路口特性	問題導向學習與合作學習教學	課堂參與
12	交通事故特性研究	問題導向學習與合作學習教學	課堂參與
13	實務分析理論與工具介紹(一)-號誌 時制設計軟體Synchro (一)	講授/上機實作	課堂參與
14	實務分析理論與工具介紹(一)-號誌 時制設計軟體Synchro (二)	講授/上機實作	分組實作(二)
15	實務分析理論與工具介紹(二)-公路 容量分析軟體THCS (一)	講授/上機實作	課堂參與
16	實務分析理論與工具介紹(二)-公路 容量分析軟體THCS (二)	講授/上機實作	分組實作(三)
17	實務分析理論與工具介紹(三)-交通 模擬軟體(一)	講授	課堂參與
18	期末考試	無	筆試

交通工程課程設計與教學

四、教學方法與教案^(1/7)

◆ 教學方法架構



交通工程課程設計與教學

四、教學方法與教案^(2/7)

◆教學單元對應之教學方法

- 交通基本特性：包括交通問題與交通工程內涵、用路者特性、車輛特性、道路特性、標誌、標線、號誌，採用**個案教學**進行。
- 交通效率與安全之特性參數研究：包括交通量、速率、旅行時間、延滯、交叉路口及交通事故特性及研究，採用**問題導向學習**(含合作學習教學)進行。
- 交通實用理論與軟體實作：包括號誌時制設計理論與軟體Synchro、公路容量分析理論與軟體THCS、車流模擬軟體的理論，採用**講授型教學**及**電腦實作方式**進行。

交通工程課程設計與教學

四、教學方法與教案^(3/7)

◆個案教學教案

- 綠燈直行撞到人還被判刑，天啊！
- 號誌設置與時制設計
- 市長的兩難，拆？不拆？
(期中分組報告)



交通工程課程設計與教學

四、教學方法與教案 (4/7)

◆ 問題導向學習教案

- 交通量之問題情境：車道數設計、市區道路服務水準指標之採用
- 速率之問題情境：區間平均速率執法
- 衝突量之問題情境：號誌化路口與雙T路口之比較



交通工程課程設計與教學

四、教學方法與教案 (5/7)

◆ 做中學教案

- 路口轉向量調查與分析
- 號誌時制設計：Synchro軟體之實作
- 公路容量分析：THCS軟體之實作



交通工程課程設計與教學

四、教學方法與教案 (6/7)

◆ 其他輔助資訊系統

- e-Campus
- ZUVIO IRS



交通工程課程設計與教學

四、教學方法與教案 (7/7)

◆ 評量方法

- 直接評量：課堂點名、課堂參與學習單、**同儕互評** (期中報告)、紙筆測驗(事前事後比較、**期末考試**)
- 間接評量：期末教學問卷調查、**學習成效回饋單**

評分表

類別	項目	評分
課堂參與說明 (30分)	完整性 (15分)	
	清晰易懂性 (15分)	
課後分析 (50分)	報告技巧 (5分)	
	第1題之完整性與合理性 (10分)	
	第2題之完整性與合理性 (10分)	
	第3題之完整性與合理性 (10分)	
學習心得 (20分)	心得與報告之相關性 (10分)	
	報告與學習單之相關性 (10分)	
總分		

評量標準(Rubrics)

項目	優異	甲	乙	丙	待改善	差
完整性	13-15分 說明相當完整	10-12分 說明完整	7-9分 說明尚完整	4-6分 說明不完整	1-3分 缺乏完整性	
清晰易懂性	13-15分 簡短文字及說明相當清晰	10-12分 簡短文字及說明清晰	7-9分 簡短文字及說明尚清晰	4-6分 簡短文字及說明尚清晰	1-3分 簡短文字及說明尚清晰	
報告技巧	5分 報告技巧相當清晰	4分 報告技巧清晰	3分 報告技巧尚清晰	2分 報告技巧尚清晰	1分 報告技巧尚清晰	
完整性與合理性	10-10分 議題分析資料完整豐富，分析有洞見，並有相當完整性	7-8分 議題分析資料完整豐富，分析有洞見	5-6分 議題分析資料完整豐富，分析有洞見	3-4分 議題分析資料完整豐富，分析有洞見	1-2分 議題分析資料完整豐富，分析有洞見	
心得與報告之相關性	10-10分 心得與報告之相關性高	7-8分 心得與報告之相關性高	5-6分 心得與報告之相關性高	3-4分 心得與報告之相關性高	1-2分 心得與報告之相關性高	
報告與學習單之相關性	10-10分 心得與報告之相關性高	7-8分 心得與報告之相關性高	5-6分 心得與報告之相關性高	3-4分 心得與報告之相關性高	1-2分 心得與報告之相關性高	

註：以上各項所得到的題數最高為滿分，則該題應得之得分為最高分。

交通工程學習問卷

學校： _____ 姓名： _____

第一部份：學習成效回饋

項目	非常同意	同意	中立	不同意	非常不同意
1. 課堂教學，能充分提供許多知識及學習動機					
2. 課程參與學習，能充分提供許多知識及學習動機					
3. 報告技巧，能充分提供許多知識及學習動機					
4. 報告技巧，能充分提供許多知識及學習動機					
5. 報告技巧，能充分提供許多知識及學習動機					
6. 報告技巧，能充分提供許多知識及學習動機					
7. 報告技巧，能充分提供許多知識及學習動機					
8. 報告技巧，能充分提供許多知識及學習動機					
9. 報告技巧，能充分提供許多知識及學習動機					
10. 報告技巧，能充分提供許多知識及學習動機					

第二部份：自我評量與回饋

3. 請在下列各題中選擇最符合您的答案 (可複選，最多可複選4項)

1. 您對本課程的學習，能充分提供許多知識及學習動機

2. 您對本課程的學習，能充分提供許多知識及學習動機

3. 您對本課程的學習，能充分提供許多知識及學習動機

4. 您對本課程的學習，能充分提供許多知識及學習動機

5. 您對本課程的學習，能充分提供許多知識及學習動機

6. 您對本課程的學習，能充分提供許多知識及學習動機

7. 您對本課程的學習，能充分提供許多知識及學習動機

8. 您對本課程的學習，能充分提供許多知識及學習動機

9. 您對本課程的學習，能充分提供許多知識及學習動機

10. 您對本課程的學習，能充分提供許多知識及學習動機

第三部份：其他心得

五、討論議題

- ◆ 交通工程之角色定位與銜接課程
- ◆ 交通工程之教學範疇界定
- ◆ 提升學習動機與專業能力之方法
- ◆ 交通工程學習與實務應用之結合

交通工程課程設計與教學

簡報完畢 敬請指教



<http://www.tlm.chu.edu.tw>
(中華大學運輸科技與物流管理學系)



會議記錄

一、時間：2020年3月23日(星期一)上午9時30分。

二、地點：中華大學管理一館4樓 M408-C(新竹市香山區五福路二段707號)

三、會議主持人：張建彥 副教授

紀錄：黃儀亭

四、出(列)席單位及人員：(詳會議簽到表)

五、主持人致詞及簡報：(略)

六、綜合討論：

(一)曾平毅教授

- 1.在交通工程之角色定位與銜接課程方面，大學部之交通工程課程內容在中央警察大學交通學系主要是偏重交通問題改善，以交通安全分析為主，另外搭配之課程還包括交通調查與交通管制兩門課，故透過三門課共九學分的必修課，來幫助學生學習與準備國家考試。另外，本系也有規劃研究所之相關課程，因此利用銜接課程的規劃來進行交通工程內容之完整學習較為可行。
- 2.目前將原交通工程(一)改為必修的交通工程，交通工程(二)改為選修的交通工程實務，可能很多的內容沒有辦法在一學期的必修課程中詳細講解，因此在教學方法與教案設計上必須有所調整及改變。
- 3.在交通工程之教學範疇界定方面，可能在大學一、二年級必須規劃一些先修課程，建立學生對交通專業的基本認知。
- 4.本研究最後可依據交通工程之不同單元建立最適教學方法，也可以歸納出最適合的班級規模與合作學習的分組數。
- 5.本研究之研究目的主要是嘗試採用不同的教學方法，建議應改為依據單元特性來採用不同的教學方法較佳，例如個案教學以實務案例為主；問題導向學習傾向交通改善與交通調查；做中學以實用電腦軟體操作為主，因此其中會有一些課程關聯的規劃思惟，建議研究最後應整理出一個對應表，說明同一個教學方法可以用在那些不同單元之學習，以及同一個單元可以採用那些教學方法，可供未來其他教師授課之參考。
- 6.在提升學習動機與專業能力方面，有時教師講授的內容，同學未必能夠感受吸收，因此可以在課程中請畢業校友或系友進行專題演講，提高學生對課程的吸引度，或者請相關業界的專家，例如交通工程技師來擔任業師，應該可以提升學習動機。
- 7.專業設計上，可以在第一學期(交通工程)進行核心能力的訓練，第二學期(交通工程實務)強化實務專業能力。

(二)胡守任教授

- 1.透過教學計畫的改良，有助於學生在學習動機與專業技能之提昇，而交通工程之教學必須考慮到顧問公司與業界之人才訴求，因此在開課學分數有限的情況下，課程規劃的挑戰性極高，以交通大學和成功大學為例，交通工程也是只有三學分的必修課，但可以搭配交通控制與管理的相關銜接課程，提供畢業後有志於從事交通工程技師或業界專業人員的學生選修。
- 2.過去在成功大學任教時，除了交通工程必修課外，也另開設一門交通安全與服務課程，該課程前九週進行交通安全相關知識的學習和實作之準備，包括請交通隊的同儕教導

學生路權觀念並學習簡單自我防護、請 NGO 單位講解服務技能，後九週則要求學生到國小現場進行導護實作，提供做中學之學習，學習成效頗佳。此外，在提升學生對課程興趣部分，則是將學生進行分組，完成五個專案的實作，內容包括交通標誌標線調查、人車特性調查、流量調查、車速調查、時制計畫檢討，強化其專業之訓練。

- 3.在交通工程之角色定位與銜接課程方面，從過去到現在經常是考試引導教學，但是應該先讓學生了解學習交通工程專業技能的願景，例如目前在國家與國際上最新的交通發展技術，像車聯網、無人自駕化、電動化等，提供學生學習之誘因，也可以透過交通工程技師執照考試等職涯發展的引導，讓學生有機會針對課程學習進行規劃。
- 4.在交通工程之教學範疇界定部分，建議強化學習與實務應用之結合，而時事與國際接軌是相當必要的，例如目前肺炎疫情對於交通運輸的衝擊，有何重要的課題或對應策略，可加以融入教學內容。

(三)黃宏仁博士

- 1.在課程教學與實務應用結合方面，建議可以先略過解釋名詞之學習，因為實務應用上並非先用解釋名詞，反而是個操作過程中自然可以理解的內容，而課堂上若先講專有名詞，學生可能一開始就因過於枯燥而影響其學習興趣。
- 2.在個人的公司中，會提供學生實習的機會，透過正職員工引導實習生進行交通工程內容的實作，也有很好的效果，因此若課程能提供實習機會，也可以提升學習動機與專業技能。
- 3.目前交通工程的專業人才愈來愈缺乏，鼓勵學校教師能繼續堅持交通工程專業課程之開設與教學。
- 4.在提升學習動機方面，也可以透過國家考試之誘因而引導教學。
- 5.在教學內容中建議善用模擬動畫或實際影片，討論各項工程改善前、後之成效，將相關步驟串成有趣的故事來讓學生加以體會，無形中也帶入了專業知識的理論學習。
- 6.未來交通工程的專業學習中，應強化各項分析工具的學習。

七、結論：

- 1.感謝三位委員提供寶貴的意見，後續本研究在撰寫期末報告時將納入參考。另外，本研究也會在 AACSB 優質教學的精神下，依據教學品保(Assurance of Learning, AOL)的流程，提出後續相關的教學改善建議。

八、散會(下午 13 時)

108學年度教育部教學實踐研究計畫「提升學習動機與解決實務問題能力於實用課程之研究-以交通工程課程為例」

第一次專家學者座談會：交通工程之課程設計與教學

簽到表

一、會議時間: 109年3月23日(星期一) 上午10點0分

二、會議地點: 中華大學管理一館4樓 M408-C

三、會議主持人: 張建彥 副教授 紀錄: 黃儀亭

四、出席者:

序號	委員/單位	簽到
1	曾平毅教授/中央警察大學	曾平毅
2	胡守任教授/交通大學	胡守任
3	黃宏仁博士/道勤工程顧問 有限公司	黃宏仁
4	中華大學	張建彥
5		胡雅婷
6		黃儀亭
7		
8		

(十)第二次專家學者座談會開會通知單、簡報及會議紀錄

中華大學運輸科技與物流管理學系 函

地址：新竹市東香里五福路二段 707 號

聯絡人：張建彥

聯絡方式：03-5186085

受文者：蘇昭銘教授

發文日期：中華民國 109 年 5 月 19 日

發文字號：(109)中華運管字第 10900007 號

速別：普通

密等及解密條件或保密期限：普通

附件：座談會議程表暨簡報資料乙份

主旨：有關本系張建彥副教授執行 108 年度教育部教學實踐研究計畫「提升學習動機與解決實務問題能力於實用課程之研究-以交通工程課程為例」乙案，擬於 109 年 5 月 29 日辦理第二次專家學者座談會，詳如說明，請查照。

說明：

- 一、時間：109 年 5 月 29 日(五)下午 14 點 00 分
- 二、地點：中華大學管理一館 6 樓 M610(新竹市香山區五福路二段 707 號)
- 三、隨函檢附會議資料供參。

正本：蘇昭銘教授、郭正成助理教授、曾明德博士

副本：

系主任

中華大學運輸科技與物流管理學系 函

地址：新竹市東香里五福路二段 707 號
聯絡人：張建彥
聯絡方式：03-5186085

受文者：郭正成助理教授

發文日期：中華民國 109 年 5 月 19 日

發文字號：(109)中華運管字第 10900007 號

速別：普通

密等及解密條件或保密期限：普通

附件：座談會議程表暨簡報資料乙份

主旨：有關本系張建彥副教授執行 108 年度教育部教學實踐研究計畫「提升學習動機與解決實務問題能力於實用課程之研究-以交通工程課程為例」乙案，擬於 109 年 5 月 29 日辦理第二次專家學者座談會，詳如說明，請查照。

說明：

- 一、時間：109 年 5 月 29 日(五)下午 14 點 00 分
- 二、地點：中華大學管理一館 6 樓 M610(新竹市香山區五福路二段 707 號)
- 三、隨函檢附會議資料供參。

正本：蘇昭銘教授、郭正成助理教授、曾明德博士

副本：

系主任

中華大學運輸科技與物流管理學系 函

地址：新竹市東香里五福路二段 707 號

聯絡人：張建彥

聯絡方式：03-5186085

受文者：曾明德博士

發文日期：中華民國 109 年 5 月 19 日

發文字號：(109)中華運管字第 10900007 號

速別：普通

密等及解密條件或保密期限：普通

附件：座談會議程表暨簡報資料乙份

主旨：有關本系張建彥副教授執行 108 年度教育部教學實踐研究計畫「提升學習動機與解決實務問題能力於實用課程之研究-以交通工程課程為例」乙案，擬於 109 年 5 月 29 日辦理第二次專家學者座談會，詳如說明，請查照。

說明：

- 一、時間：109 年 5 月 29 日(五)下午 14 點 00 分
- 二、地點：中華大學管理一館 6 樓 M610(新竹市香山區五福路二段 707 號)
- 三、隨函檢附會議資料供參。

正本：蘇昭銘教授、郭正成助理教授、曾明德博士

副本：

系主任

簡報內容

教育部教學實踐研究計畫

提升學習動機與解決實務問題能力於實用課程之
研究-以交通工程課程為例

第二次專家學者座談會： 交通工程之個案教學設計與執行

計畫主持人
張建彥

2020年5月29日

簡報大綱

- 一、研究動機
- 二、研究目的
- 三、課程設計
- 四、個案建立與教學
- 五、學習成效評量
- 六、討論議題



交通工程個案教學設計與執行

一、研究動機^(1/4)

◆教學現場發現之問題

- 傳統專業課程之設計，往往依循一套學習地圖的原則，從基礎特性、理論學習到實際應用。
- 實際應用前之大量基礎學習導致學生不知為何而學的疑慮，也降低了學習的興趣與動機。
- 資訊網路的發達，學生不耐在課堂上久坐學習，對於基礎概念或專業理論興趣缺缺。
- 交通運輸領域的廣泛與複雜，產生學習缺乏方向感；學習實質解決或改善問題前，學習曲線很長，學習成效相當有限。

交通工程個案教學設計與執行

一、研究動機^(2/4)

◆交通運輸專業課程之學習歷程



交通工程個案教學設計與執行

一、研究動機^(3/4)

◆ 過去交通工程的課程設計概念

- 交通工程的內涵與範疇界定。
- 人、車、路、交控設施等基本特性。
- 有關交通特性與分析之參數調查及分析，如巨觀車流參數、微觀車流參數、交通安全參數等。
- 相關的分析工具如操作規範或電腦軟體，間或導入實例說明其應用。
- 實務課題如交通管理法規、槽化設計、停車場規劃與設計、公路容量分析等。

交通工程個案教學設計與執行

一、研究動機^(4/4)

◆ 交通工程教學面臨的課題

- 交通工程範疇相當廣泛
- 新興交通設施與議題不斷增加
- 交通實用電腦軟體(如 Synchro、THCS 等)的教學時數相當有限
- 學生對於將所學實際應用到改善或解決交通問題的認知相當有限



如何讓學生整合知識、技能與應用工具，應用於一個實務交通問題的解析、策略方案研擬與評估。

交通工程個案教學設計與執行

二、研究目的

- ◆ 嘗試採用不同的教學方法(個案教學、問題導向學習、做中學、合作學習)，提升學生對於專業學科之學習動機。
- ◆ 強化實務問題解析，降低學生不知為何而學之困惑，並進而能夠知道如何應用所學來改善或解決交通問題，縮短學用落差。
- ◆ 建立新的評量方法，以對應學生對於實務問題的獨立思考、解析、求解與反饋之能力。

交通工程個案教學設計與執行

三、課程設計^(1/6)

◆ 交通工程範疇^(1/2)

- 人、車、路之基本特性
- 交通管制設施，如標誌、標線、號誌、交通島、槽化等
- 交通特性(或交通參數)之調查及研究，如巨觀車流參數(交通量、平均速率、密度)、微觀車流參數(車頭距、間距)、旅行時間、延滯、停車供需研究等
- 路段及路口特性分析，包括衝突點及衝突量研究
- 交通事故分析
- 公路容量分析

交通工程個案教學設計與執行

三、課程設計^(2/6)

◆ 交通工程範疇^(2/2)

- 交通規劃，如大眾運輸、停車場等
- 公路及街道的幾何設計
- 無障礙運輸
- 道路施工之交通安全管制
- 交通寧靜區規劃設計
- 交通管理法規
- 其他新興交通設施與議題(如智慧型運輸系統)

交通工程個案教學設計與執行

三、課程設計^(3/6)

◆ 兩學期(一學年)必修課程之設計(先前設計)

- 交通基本特性(上學期)
- 交通效率與安全之特性參數研究(上學期)
- 交通實務課題(下學期)
- 交通實用軟體實作(下學期)

◆ 一學期必修課程之設計(本研究之設計)

- 交通基本特性
- 交通效率與安全之特性參數研究
- 交通實用軟體實作

交通工程個案教學設計與執行

三、課程設計^(4/6)

◆ 課程基本資料

- 大三上學期必修課(三學分)
- 課號、上課時間、教室、授課教師、辦公室時間等

◆ 課程大綱

- 系核心能力/學習目標培育
- 教材(自編講義)、參考書
- 課程介紹
- 授課進度及內容
- 學習評量方式及對應之學習目標

交通工程個案教學設計與執行

三、課程設計^(5/6)

◆ 授課進度及內容(1~9週)

週次	單元名稱與內容	教學方法	評量方法
1	交通問題與交通工程內涵	個案教學	課堂參與
2	用路者、車輛、道路特性個案研究(一)	個案教學	課堂參與
3	用路者、車輛、道路特性個案研究(二)	個案教學	課堂參與分組作業(一)
4	標誌、標線、號誌個案研究(一)	個案教學	課堂參與
5	標誌、標線、號誌個案研究(二)	個案教學	課堂參與分組作業(二)
6	交通量特性及研究(一)	問題導向學習與合作學習教學	課堂參與
7	交通量特性及研究(二)	問題導向學習與合作學習教學	課堂參與分組實作(一)
8	速率、旅行時間及延滯之研究(一)	問題導向學習與合作學習教學	課堂參與
9	期中報告	無	分組報告及簡報 同儕互評

交通工程個案教學設計與執行

三、課程設計^(6/6)

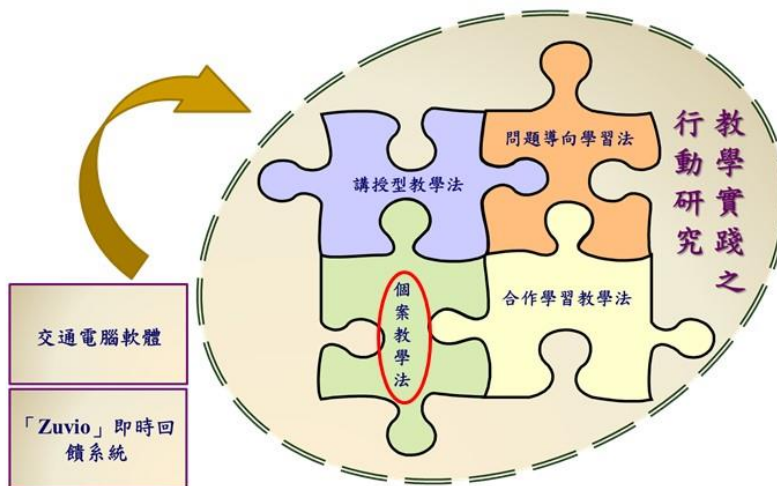
◆ 授課進度及內容(10~18週)

週次	單元名稱與內容	教學方法	評量方法
10	速率、旅行時間及延滯之研究(二)	問題導向學習與合作學習教學	課堂參與
11	交叉路口特性	問題導向學習與合作學習教學	課堂參與
12	交通事故特性研究	問題導向學習與合作學習教學	課堂參與
13	實務分析理論與工具介紹(一)-號誌 時制設計軟體Synchro (一)	講授/上機實作	課堂參與
14	實務分析理論與工具介紹(一)-號誌 時制設計軟體Synchro (二)	講授/上機實作	分組實作(二)
15	實務分析理論與工具介紹(二)-公路 容量分析軟體THCS (一)	講授/上機實作	課堂參與
16	實務分析理論與工具介紹(二)-公路 容量分析軟體THCS (二)	講授/上機實作	分組實作(三)
17	實務分析理論與工具介紹(三)-交通 模擬軟體(一)	講授	課堂參與
18	期末考試	無	筆試

交通工程個案教學設計與執行

四、個案建立與教學^(1/6)

◆ 教學方法架構



交通工程個案教學設計與執行

四、個案建立與教學^(2/6)

◆ 個案教學教案

- 綠燈直行撞到人還被判刑，天啊!
- 號誌設置與時制設計
- 市長的兩難，拆?不拆?
(期中分組報告)



交通工程個案教學設計與執行

四、個案建立與教學^(3/6)

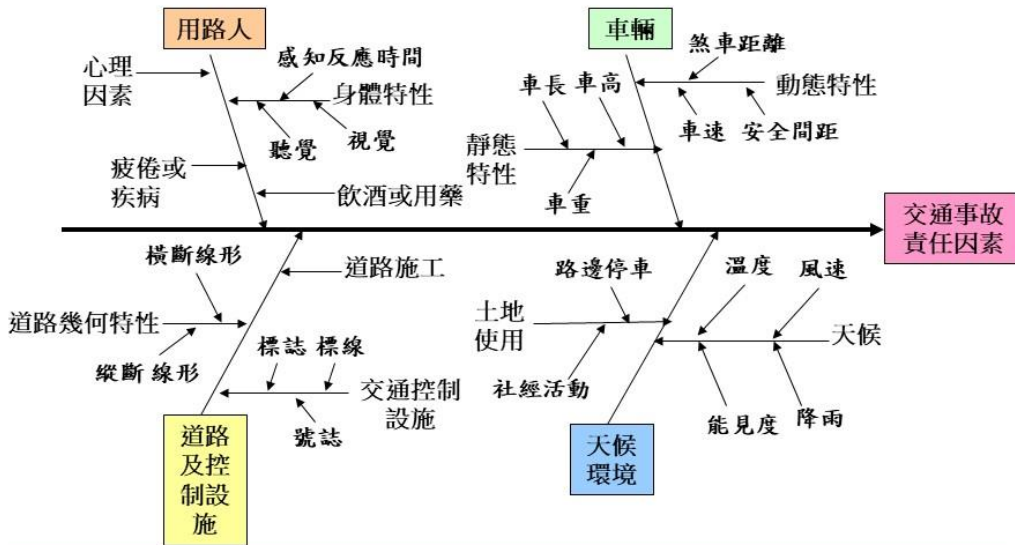
◆ 個案一：綠燈直行撞到人還被判刑，天啊!

- 「路權」及「道路交通安全規則」之規定
- 影響道路交通事故的用路人特性
- 視覺特性之深入分析
- 「煞車痕」與車速之關係
- 停車視距之計算與影響
- 道路交通事故的影響因素

交通工程個案教學設計與執行

四、個案建立與教學^(4/6)

➤ 道路交通事故影響因素之魚骨圖



交通工程個案教學設計與執行

四、個案建立與教學^(5/6)

◆ 個案二：號誌設置與時制設計

- 為什麼高鐵六路的路口會發生車禍事故，主要原因包括那些？
- 依據「道路交通標誌標線號誌設置規則」，設置號誌之必要條件為何？
- 假如在高鐵六路的路口設置號誌有所困難，則除了路口號誌化以外，是否還有其他交通管制的方法，可以改善路口常常發生事故的現狀？

交通工程個案教學設計與執行

四、個案建立與教學^(6/6)

◆ 個案三：市長的兩難，拆？不拆？

- 「車行陸橋」的存廢應考量那些因素？由那個單位主政較為洽當？理由為何？
- 就交通層面考量，「車行陸橋」若要拆除，會產生那些交通衝擊影響？應有何相關的因應措施或配套方案？
- 「車行陸橋」的交通影響分析包括那些項目？
- 鐵路地下化後，「車行陸橋」是否就應該拆除？橋下的攤商應否安置？如何安置？
- 最後市政府開會邀集各相關單位研商中華橋存廢之相關事宜，是否應邀請當地居民參加？

交通工程個案教學設計與執行

五、學習成效評量^(1/10)

◆ 直接評量

- 課堂參與學習單
- 事前、事後測驗比較分析(實驗設計)
- 同儕互評

◆ 間接評量

- 學習回饋問卷進行調查分析

交通工程個案教學設計與執行

五、學習成效評量^(2/10)

◆ 事前、事後測驗比較分析

- 實驗對象：中華大學運輸科技與物流管理學系三年級學生。
- 實驗期間：2019年11月。
- 有效樣本數：20。
- 控制變數：個案二之教材與個案教學法(授課時間為150分鐘)。
- 成效評量：以測驗卷(閉書)方式進行前、後測(測驗時間30分鐘)。

交通工程個案教學設計與執行

五、學習成效評量^(3/10)

➤ 前、後測分析(Wilcoxon檢定法)^(1/2)

編號	前測分數	後測分數	前測減後測(D)	D所對應的等級
1	30	50	-20	-4
2	30	80	-50	-13.5
3	50	80	-30	-8.5
4	30	100	-70	-18.5
5	70	90	-20	-4
6	30	50	-20	-4
7	10	70	-60	-16
8	50	100	-50	-13.5
9	30	50	-20	-4
10	10	50	-40	-11.5
11	30	90	-60	-16
12	20	30	-10	-1
13	30	100	-70	-18.5
14	40	100	-60	-16
15	30	60	-30	-8.5
16	30	60	-30	-8.5
17	70	100	-30	-8.5
18	20	60	-40	-11.5
19	60	40	+20	+4
20	20	20	0	0

五、學習成效評量^(4/10)

➤ 前、後測分析(Wilcoxon檢定法)^(2/2)

成效	等級	個數	等級總和	顯著性 (P)	檢定結果
前測分數-後 測分數	正等級	1	4	0.000*	接受 H_1 ，表示 後測成績顯著 高於前測成績
	負等級	18	186		
	等值	1	-		

交通工程個案教學設計與執行

五、學習成效評量^(5/10)

◆ 同儕互評

- 實驗對象：中華大學運輸科技與物流管理學系三年級學生。
- 實驗期間：2019年11月。
- 評分項目與配分(以分組制為主，每組繳交一份PPT檔並上台簡報)：個案摘要說明(30分)、課題分析(50分)、學習心得(20分)
- 總分計算：同儕評分之平均分數佔30%，教師評分佔70%；總分=同儕評分之平均分數×0.3+教師評分×0.7。

交通工程個案教學設計與執行

五、學習成效評量 (6/10)

➤ 同儕互評之評量表(Rubric)

項目	優良 13-15分	好 10-12分	合格 7-9分	待改善 4-6分	劣 1-3分
完整性	說明相當完整。	說明完整。	說明略有不足。	說明不完整。	缺乏大段落的說明
清晰性易讀性	9-10分 簡報文字及說明相當清晰易懂。	7-8分 簡報文字及說明清晰，讓人可以了解。	5-6分 簡報部分文字及說明不清晰，但大致可了解其意。	3-4分 簡報許多文字及說明不清晰，有點難懂。	1-2分 簡報大部分文字及說明不清楚，且不容易讓人了解。
報告技巧	5分 報告技巧相當熟練，時間掌握得宜，簡報製作精美。	4分 報告技巧熟練，時間掌握得宜，簡報製作活潑。	3分 報告技巧尚可，時間上可掌握。	2分 報告表現略顯緊張，時間掌握有點不足。	1分 報告表現不佳，時間過於起時或過於提早結束。
完整性與合理性	9-10分 課題分析資料蒐集豐富，分析有所依據，且相當完整合理。	7-8分 課題分析資料蒐集足夠，分析有一定的合理性。	5-6分 課題分析有蒐集資料，分析尚稱合理。	3-4分 課題分析雖然沒有蒐集資料，但分析尚稱合理。	1-2分 課題分析沒有蒐集資料，分析沒有根據且合理性不夠。
心得與個案之相關性	9-10分 從個案分析中得到具體的心得，心得與個案具高度相關。	7-8分 心得與個案具有一定的連結性。	5-6分 心得與個案的連結性較弱。	3-4分 心得與個案只有一點關係。	1-2分 心得與個案無關。
啟發性與幫助性	9-10分 心得可以幫助了解交通工程的實務內涵。	7-8分 心得有一定的啟發性與幫助性。	5-6分 心得有一點幫助。	3-4分 心得較無幫助。	1-2分 心得沒有內容。

交通工程個案教學設計與執行

五、學習成效評量 (7/10)

➤ 同儕互評之評分表

組別	項目	評分	
	個案摘要說明 (30分)	完整性(15分)	
		清晰易讀性(10分)	
		報告技巧(5分)	
	課題分析 (50分)	第1題之完整性與合理性(10分)	
		第2題之完整性與合理性(10分)	
		第3題之完整性與合理性(10分)	
		第4題之完整性與合理性(10分)	
		第5題之完整性與合理性(10分)	
	學習心得 (20分)	心得與個案之相關性(10分)	
		啟發性與幫助性(10分)	
	總分		

交通工程個案教學設計與執行

五、學習成效評量^(8/10)

➤ 評量結果

報告組別 評分組別	1	2	3	4	5	6	7
1	-	60	73	58	67	59	67
2	67	-	71	73	74	67	72
3	79	85	-	75	75	69	75
4	63	98	100	-	98	70	95
5	87	88	85	91	-	67	86
6	74	75	73	68	76	-	76
7	57	69	65	65	67	64	-
平均	71.17	79.17	77.83	71.67	76.17	66.00	78.50
教師評分	92	89	95	84	91	89	96
總分	85.75	86.05	89.85	80.3	86.55	82.1	90.75

交通工程個案教學設計與執行

五、學習成效評量^(9/10)

◆ 學習回饋問卷(李克特五尺度量表)

- 「個案教學」能提升其對課程專業知識之學習動機，認同度之平均數為4.40，標準差為0.65。
- 「個案教學」能有助於其學習課程之相關專業知識與技能提升，認同度為4.44，標準差為0.71。
- 課程中採用分組討論的方式有助於其學習成效，認同度為4.24，標準差為0.66。
- 傳統課堂上講授的教學方式，認同度為3.62，標準差為1.01。

交通工程個案教學設計與執行

五、學習成效評量^(10/10)

➤ 自我評量與學習成效回饋之交叉分析

	課堂參與 狀況	學習課程 的態度
「個案教學」能提升我對課程專業知識之學習動機	0.231	0.636
「個案教學」有助於我學習課程之相關專業知識與技能	0.891	0.208
我覺得課程中採用分組討論的方式有助於我的學習成效	0.067	0.416
其實我比較喜歡老師採用傳統課堂上講授的教學方式	0.693	0.529

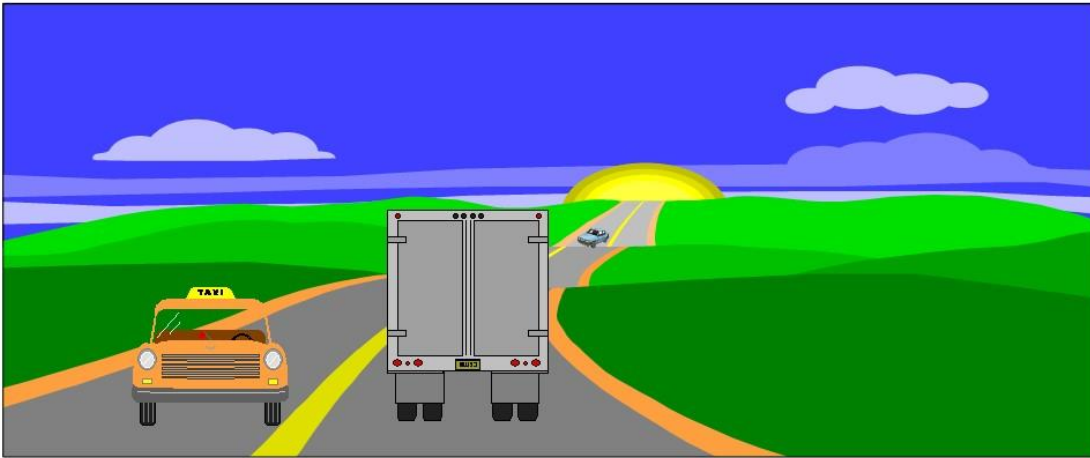
交通工程個案教學設計與執行

六、討論議題

- ◆ 交通工程之角色定位
- ◆ 交通工程之教學範疇界定
- ◆ 提升學習動機與專業能力之方法
- ◆ 個案教學之適宜性

交通工程個案教學設計與執行

簡報完畢 敬請指教



<http://www.tlm.chu.edu.tw>
(中華大學運輸科技與物流管理學系)



會議記錄

一、時間：2020年5月29日(星期五)下午14時。

二、地點：中華大學管理一館6樓 M610(新竹市香山區五福路二段707號)

三、會議主持人：張建彥 副教授

紀錄：黃儀亭

四、出席單位及人員：(詳會議簽到表)

五、主持人致詞及簡報：(略)

六、綜合討論：

(一)蘇昭銘教授

- 1.一個課程要納入三個個案來進行教學相當不容易，不過計畫主持人以個人自身經驗來撰寫，是一個相當難得的經驗。
- 2.現在交通工程的很多專業課程已逐漸式微，由於很多科系把物流課程加入的關係，使得交通工程的課程受到排擠，導致交通相關科系畢業的學生對交通工程熟悉度不高，故如何讓學生透過實務學習來了解交通工程所扮演的角色，是相當重要的課題。
- 3.由於許多環評或管理顧問公司必須撰寫交通維持計畫或交通衝擊評估報告，因此建議在教學範疇部分，可再加強 HCM(HCS)的基本概念與應用。
- 4.在期末考試部分，可以將交通衝擊評估的報告結合 THCS、Synchro 來進行分析，讓學生知道公路容量分析的實務應用，或許會比採用筆試的效果較佳。
- 5.有關個案部分，一開始讓學生接觸到兩個個案，第三個案則是期中報告，或許會讓學生覺得前面個案較有趣，而後面較枯燥，可再加以調整探討。
- 6.課程在學系的課程地圖之角色定位很重要，每個系都有需要培養的學習目標，過程中常常不是在一門課就可以統整出來，每個學校每科系課程規劃會因為課程地圖差異而有所不同。
- 7.在個案教學中，教師通常只扮演引導的角色，而個案內容應有三個重點，包括：(1)決策兩難，例如中央分隔島要不要封；(2)實例應用，如何讓學生在實際場合能夠加以應用，必須配合預備課程及先修課程；(3)統整學習，個案教學和案例教學不一樣，案例教學可能是有標準答案，但個案教學通常沒有標準答案。

(二)郭正成助理教授

- 1.有關交通工程知識領域的教學分為三門課，一是交通調查與分析，鼓勵學生出去實際動手做，例如轉向交通量、延滯調查等；二是交通工程，但因為課程時數限制的關係，只會講解較基礎重要的部分；三是運輸軟體應用，使用的軟體包括 THCS 和 Synchro，THCS 教學著重在公路應用，Synchro 的學習時間較長，學生畢業後到交通局工作，可以應用到相關的概念。
- 2.公路設計部分，在交通工程之課程安排上有時間的壓力，但以實務應用而言，交通工程較多是有關標誌、標線、號誌、瓶頸路口的改善，因此在課程上也會盡量朝實務常用的部分來進行調整。
- 3.本研究採用個案教學是一個很好的方向，可以讓學生依據個案來進行更深入的學習。

(三)曾明德博士

1. 交通工程在實務上的角色，是很好的跨領域知識連結，例如現在的流量調查技術，大多與雷達、AI 等資通訊技術相關。至於交通工程的範疇界定，如果是扮演技術連結的角色，建議可以擴大到智慧型運輸系統。
2. 教學在實務上常碰到的問題，可能不是教科書的專業部分，而是法規上的知識，包括合約或法律的問題。
3. 個案教學可以由淺至深來進行，例如在案例上先給錯誤的案例，讓學生發現錯誤的地方，再引導到報告書閱讀，找出正確的解答，可作為教學程序的參考。
4. 個案教學的方式，除了教師設計學生的學習內容外，也可以反過來提供一些教學框架讓學生思考問題，或許能讓學生將來遇到問題時能思考如何善用解決問題的工具。

(四)張建彥

1. 本課程最後一個階段是做中學(學軟體)，在課程反饋問卷中，發現學生最喜歡做中學，而個案則是其次，看起來學生對學軟體興趣比較高。但發現個案和做中學的比較中，個案對學生來說比較有深刻的印象，軟體則是當下學生有興趣，但事後學生記憶點反而比較不多，有可能是軟體教學時間較短的緣故。
2. 有時個案教學的時間太長，因此，一個個案到底需要多少時數必須加以思考。
3. 有關 HCM 和 THCS 的部分也是一個問題，因為若只單教公路容量分析就可能需要一學期，我過去的做法是融入兩個單元，第一個(上學期)是在交通量的巨觀車流特性分析部分，會在交通量與車速的應用時帶入公路容量手冊，第二個(下學期)是公路容量的分析和軟體，但因 Synchro 已經佔了 3-4 週的教學時間，因此公路容量分析的教學時間較短，只能講解號誌化路口的服務水準分析，讓學生在公路容量分析方法與 Synchro 應用，進行比較分析。
4. 有些課程的銜接，可以把交通工程的範疇變成是一套課程學習，交通工程不是一門課而是一個專業組合，或許某種程度上可以解決課程時間安排的問題，讓學生有更多學習的機會，但也必須搭配系上的課程規劃。
5. 實務結合是個很棒的想法，可以讓學生覺得有用而產生學習興趣。
6. 在法規教學部分我有開設一門交通物流法規，但這部分似乎是學生最沒興趣的部分，在交通工程中，我把它設計成一個單元講授，另外，個案教學中，則試著讓學生去找尋路權的相關法規。

七、結論：

1. 感謝三位委員提供寶貴的意見，後續本研究在撰寫期末報告時將納入參考。

108 年度教育部教學實踐研究計畫

「提升學習動機與解決實務問題能力於實用課程之研究-以
交通工程課程為例」

第二次專家學者座談會：交通工程之個案教學設計與執行

簽到表

一、 會議時間: 109 年 5 月 29 日(星期五) 下午 14 點 00 分

二、 會議地點: 中華大學管理一館 6 樓 M610

三、 會議主持人: 張建彥 副教授 紀錄: 黃儀亭

四、 出席者:

序號	委員/單位	簽到
1	蘇昭銘教授/逢甲大學	蘇昭銘
2	郭正成助理教授/開南大學	郭正成
3	曾明德博士/創新交通科技 有限公司	曾明德
4	中華大學	張建彥
5		胡雅亭
6		周任穎
7		林靜芬
8		黃儀亭

(十一)研究成果發表之 2020 中華大學教學實踐研究與創新研討會論文發表
(2020 年 6 月 12 日)



(十二)中華大學教學實踐社群會議 (2020 年 7 月 1 日)

