

【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
Project Report for MOE Teaching Practice Research Program

計畫編號/Project Number：PEE107055

學門分類/Division：工程學門

執行期間/Funding Period：自民國 107 年 8 月 1 日起至民國 108 年 7 月 31 日

計畫名稱：以探究式教學策略培養技職體系學生解決實務問題能力之研究

配合課程名稱：汽車噪音與振動

計畫主持人(Principal Investigator)：黃晟豪 助理教授

共同主持人(Co-Principal Investigator)：黃琴扉 助理教授

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

南臺科技大學 機械工程系

繳交報告日期(Report Submission Date)：108/09/01

一. 報告內文(Content)

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

許多文獻指出，行動研究對初任教師者之教學將有幫助，尤其是教學滿一年者，因為教學滿一年者恰經歷完整課程，也沒有太多習慣或框架，最適合進行課程改善與優化，本計畫主持人於 106 年 2 月初任教師，至申請計畫時恰任教滿一完整學年，對於即將開始的第二年課程循環做出改善與改變是最合適的時機。在申請並執行教學時間研究計畫時，在教學現場曾遇到之問題描述如下：

A.教學現場發現，難以引起學生學習注意力

以往課堂講授多以板書或投影片方式為主，但是隨著世代的演進，現在學生多為從小接觸多媒體與電子產品（如平板電腦）長大，習慣於影像化的思考邏輯，對於傳統課堂講授方式之接受度較低。如今在教學現場，大多數老師應該都可以發現，傳統的課堂講授方式面臨一個很大的問題：「難以引起學生的學習注意力」。

因為此現象的關係，在教學現場可以發現就算是用心準備的教材或教師的拿手課程，也無法獲得學生青睞，致使學生學習成效低落。因此，翻轉教育便成為教師希望引起學生學習動機的方式，透過改變教學方式希望重新吸引學生的學習注意力，然而，如何在「改變教學方式」與「獲得實質教學成效」之間取得平衡，便成為重要的研究課題，若沒有進行此深入之研究探討，則翻轉教育恐將無法獲得實質成效。

B.學生難以將課程內容與生活應用產生連結

從主持人自身過往學習乃至教學的過程中，可以發現現在學生對於知識獲得講究速成與實用，太過冗長的原理解釋或太過脫離現實的理論推導，將使學生難以與生活經驗產生連結，自然就導致學習注意力下降，因此，從以往經驗中，可以發現改變教學方式已是教育現場的當務之急，但是改變必須要有方向與成效評定的方式，這便是本研究之重要意義。

結合教育相關文獻與主持人自身經驗，應用在科技大學之教育上，應透過於課堂上提出生活中所面臨的實務問題供學生思考，在學生思考解決方案的過程中，適時提供學生所需的知識進行協助，最後幫助學生完成實際解決問題之目標，如此既可吸引學生注意力又可培養學生解決實務問題能力，即為本計畫希望透過探究式教學方法培養學生解決實務問題能力之目標。

C.學生學習表現與學習興趣有高度連結

本計畫主持人從過往教學中發現，若能提供影片或模型協助與學生將課堂知識與生活中實際問題產生連結，即會大幅提升學生學習興趣與學習成效。因此本計畫失實之課程亦將盡量與實務問題產生連結，以驗證學生學習成效是否提升。

綜上所述，為主持人在教學過程中所實際面臨之問題，而**這些問題之重要性與其對教育者的影響可以分述如下**：

A.科技大學學生著重實務解決能力，需協助學生建立學以致用之能力

科技大學教育目標須培養學生具有「科學」與「技術」之整合能力，在日常生活中能夠精確且確實的解決實務問題。應以讓學生具備解決問題的角度出發，提供學生解決問題所需的知識與技能，協助學生將學校知識與未來工作進行連結，達到學以致用的目的。

B.傳統教學方法無法引起學生學習興趣與動機，急需解決教學現場之困境

隨著時代演進，現代學生從小成長過程中有太多多媒體與電子產品之輔助，導致傳統課堂講授與板書方式無法引起學生興趣，更無法使學生集中注意力。因此縱使教師精心準備課程，若無法吸引學生興趣，仍將無法達到良好的教學成效，這也是目前第一線教學所面臨的重要問題，而急迫需要解決。

C.教師須建立課程成效評量與反饋機制，以利教學之持續改善

翻轉教育雖可能帶來良好成效，但若未考量學生真實需求與授課目標，最後可能與預期成效仍會有極大落差。因此，教學不應墨守成規，應該隨時保持觀察學生反應，經常進行課堂改進，而這個過程需要一套反省與評鑑課程的機制協助教師了解課堂成效。若模式建立，則教師可將此方法推展至其他科目上進行應用，並對課程持續進行改善，對課程、學生、與教師是三贏的方案。

D.協助高教教師重新注重教學，並長期建立資料進行課程改善

高教教師工作可分為教學、研究、服務…等面向，但近年來在多項專案推展下，部分高教教師過於著重研究與服務，而疏於對教學課程進行更新。教育部教學實踐研究計畫希望高教教師能夠重新注重教學本業，本研究透過教學行動研究，希望可以建立一套機制，協助教師從課程中收集有效資訊協助改善課程品質，並在未來透過長期且持續的收集資訊後，可以對課程進行最佳化與敏感參數分析，讓課程品質持續優化。最後，透過經驗與成果分享，讓此機制能推廣給更多課程與教師使用，讓未來每門課程都能具有自省與持續改善的機制，朝向正面持續循環。

2. 文獻探討(Literature Review)

A. 行動研究對於初任教師在教學改進上之意義

初任教師者，因為缺乏教學經驗，或必須兼顧太多面向，有時候無法找到適合學生的最佳教學方式，Zumwalt(1989)提到，初任教師者因為太多的變數(學校傳統、自身教育理念、欲傳授學生的知識抉擇...等)，可能無法達到最初的教育願景與目標。而Katz(1972)則提到教師發展包括四個階段，包括：生存(survival)、鞏固(consolidation)、再生(renewal)和成熟(maturity)。從這個過程可以發現，初任教師者面臨許多困難，僅能以求生存為優先考量，必須到鞏固、再生等階段以後才有餘力考量學生的學習成效。因此，對於初任教師者，可於教學一年後，對於職場環境較為熟悉以後，開始對課程內容與教學品質進行改善，而這些改善的經驗將成為這些教師日後教學最重要的基礎。Grundy(1987)認為教師在從事教學工作時需要一些教學方法和教室經營的方法、教學的內容知識、教學材料、資源及科技的使用，以及評鑑和評量的技術等等，例如，瞭解學生的動機、信念、期望及先備知識..等。而這些經驗，必須仰賴教師在教學過程中吸收與轉化，才能獲得，因此行動研究對初任教師教教學改善上具有重大意義。陳英娥與林福來(2004)提到行動研究應有四個架構：計畫、行動、觀察和反思，在這四個架構下循環，而在四個重要環節之下呈現的是參與者彼此之間的互動及互動的內涵。因此，本研究後續將依循此四原則進行規畫。

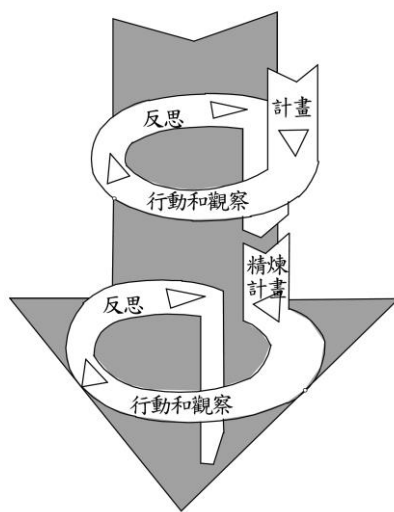


圖 1 行動研究架構[陳英娥,林福來.(2004)]

B. 從教學過程與學生表現之落差，了解 PBL 與 OBE 之重要性

在第一線的教育者，往往可以發現教學過程與學生表現往往不成正比，有時候精心準備的課程，學生卻無法吸收，抑或是學生吸收了，卻無法應用。此現象反應了中國醫藥大學關超然教授所認為的「教育(Education)」不等於「教學(Teaching)」，「教學(Teaching)」不等於「學習(Learning)」，「學習(Learning)」不等於「知識(Knowledge)」，「知識(Knowledge)」不等於「表現(Performance)」的教學現場情況。對於科技大學的

學生更是如此，學生的學習成就不應該就夠在學期分數上，而是應以學生的實際表現為主，而科技大學的教育目標便是培養學生能有思考與解決問題之能力，因此 Sprady(1994)年提出，課程必須明確訂定學生必須具備的能力，接著課程內容、教學過程、教學成效、評量等都應以學生是否具備目標能力做為依據與標準，及所有學生在學習結束後，都必須具備課程目標所要求的能力，這便是成果導向教育(Outcome based education, OBE)。而林清山與吳天祐 (2005)指出問題導向學習 (Problem-based learning, 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。問題導向學習，植基於建構主義的觀點 (constructivist view)，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。問題導向學習，教師必需扮演著激勵者和觀察者的角色，其主要過程如下：1.教師確認或設計一個缺乏結構性的問題；2.呈現問題給學生；3.學生分組討論；4.教師觀察學生討論活動；5.小組提出建議解決方案。基於上述研究理論，本研究為使科技大學學生具備解決實務之能力，將於課程中融入 OBE 與 PBL 之精神，設計問題讓學生思考解決方案，訓練學生問題解決能力，讓課堂教學與學生表現能盡量拉近。

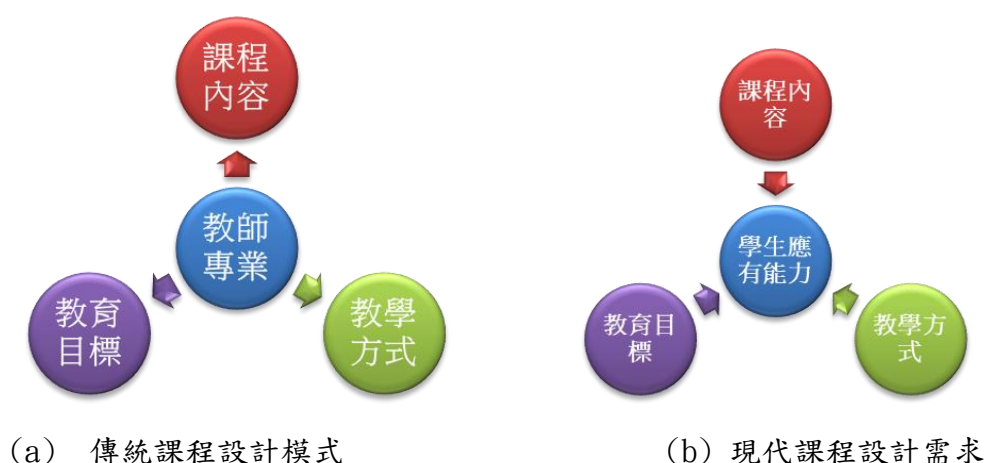


圖 2 課程設計與教學模式 (a)以往以教師專長為核心設計課程與教學方式 (b)現在應以學生應具備何種能力為核心，開設相關課程與內容滿足學生對知識的需求

C. 探究式教學於課程實務上之意義

科技技術的成長，是國家整體實力的表現，從最為國人所熟知之的德國而言，即可知道基礎工業技術對國家整體發展的重要性，然而國內目前的教育制度下，學生接觸實務的機會相當少，導致許多學生無法將課堂知識與生活問題進行連結，致使抽象的理論概念與實務問題思考之間產生落差，因此，人們面對生活中的問題時，往往難以運用所學的背景知識進行問題解決[李松霖、黃天麒、柯志坤(2017)]。因此，許多學者認為，學習的重要性在於能夠實際應用，學生必須能將課堂所學到的知識與日常生活中所接觸到的資訊進行結合，組合出可以解決問題的方法，培養出綜合思考能力，即問題解決之能力[Sternberg&Lubart(1995); 張俊彥、翁玉華(2000)]

而實務問題解決能力，正是科技大學學生最需要的能力，因此本研究將以探究式教學方式應用於課程之中，啟發學生思考與解決問題之精神。從洪振方(2003)的理論中可以得知，探究式教學必須給學生教大的自由度，以學生所需能力為教學的準備方向，而不是以教師提供資料為主。教學過程中，須培養學生自主思考問題解決方案，並反覆思辯，結合過往知識與經驗尋求解答，而本計畫之目標課程也將依循此方向進行課程設計，期望建構學生實務問題解決之能力與經驗。

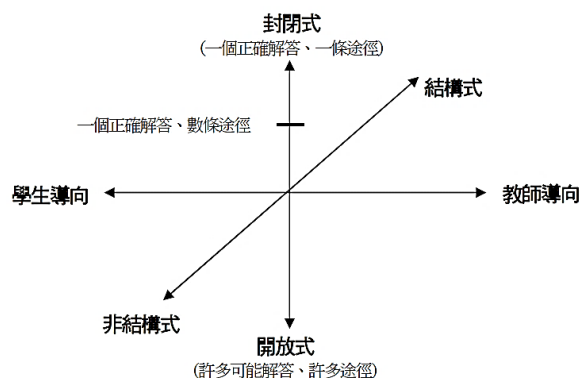


圖 3 探究教學的向度[洪振方(2003)]

3. 研究方法(Research Methodology)

可包含實驗場域、研究對象、研究架構、資料蒐集方法與工具與分析方法等項目，但不限於列舉內容。

A. 研究架構

蔡清田(2000)曾指出，行動研究的程序應包含下列幾點「指出確定所要研究的問題領域焦點」、「規劃解決問題的行動方案」、「尋求合作、採取行動實施監控與蒐集資料證據」、「並進行評鑑與回饋」，本研究基於上述重點，建立本研究之架構，以持續改善教學品質為原則，大致可以分為四大面向：

- (a) 選定課程並設定課程目標
- (b) 規劃課程內容並設計行動研究方案
- (c) 於行動研究中收集資料與數據，進行評鑑與回饋機制
- (d) 尋求教育專家協助，尋求持續改善方向

上述研究架構，可以具體化為下示架構圖，本架構圖並無最終點，主要原因是課程應該是持續且隨時可以進行改善的，因此應將此機制落實於日常教學中，進行長期且持續的課程品質改善，所以架構圖將呈現循環狀態。

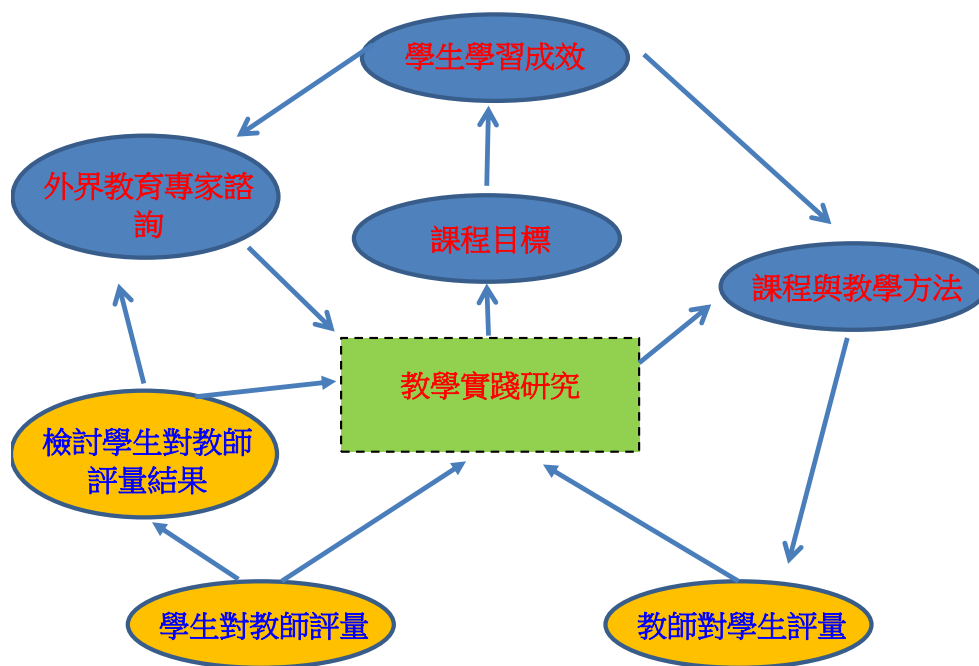


圖 4 本研究架構圖

B. 研究假設與研究對象

本研究計畫執行之科目與對象條列如下：

(a) 實施科目：汽車振動與噪音（大四課程）

(b) 實施對象：科技大學機械系車輛組學生

以主持人所在學校為例，車輛組學生多數學生已在高職就學期間取得「車輛修護丙級」、「車輛修護乙級」等證照，對於車輛工程並不陌生，因此本研究將基於下列假設情況下，進行課程設計，以驗證成效：

(a) 假設學生已具備車輛相關基礎知識

(b) 假設學生缺乏與業界連結（多數學生尚未有實際工作經驗）

(c) 假設學生對於課程評鑑將認真回饋（認定學生問卷回饋皆為實際意見表達）

C. 研究方法與工具

本計畫執行之課程為「汽車振動與噪音(18 週課程)」，此課程與學生過去背景知識及未來畢業後工作息息相關，因此透過此課程進行行動研究，而使用之研究方法與工具將敘述如下：

所謂研究是有系統的進行資料蒐集與研究，並產生行動與改變之方法。故本研究將透過以下工具，收集所需資料，做為課程評鑑反省之用，持續改善教學品質，並作為分析學生學習成長歷程及與學習成效之依據：

問卷發放與資料蒐集

本研究主持人為工程背景，非教育專業背景，因此，為制定確實有效之問卷，由共同主持人協助於計畫開始時，擬訂課程問卷。

學生訪談

本計畫過程中，擬由主持人對學生進行訪談，透過訪談題目之設計，轉換為量化之學習成就數值，然而本研究主持人為工程背景，非教育專業背景，因此，為制定確實有效之訪談題目與「質化量化轉換方式」，由共同主持人協助於計畫開始時，擬訂訪談質化量化轉換表

量化評鑑

本計畫過程中，將進行量化評鑑，而此評鑑將分為兩部分進行「教師對學生評鑑」、「學生對教師或課程評鑑」，兩份評鑑內容將作統計分析，以了解教師與學生之想法是否有落差，以及教師之教學內容是否正確傳達給學生。

資料分析

本計畫過程中，將針對「量化評鑑」與「非量化問卷轉換為量化分數」之結果，藉由統計分析方法進行探討，了解學生學習前後之差異。

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

(1) 教學過程與成果

本計畫融合「探究式教學精神」以及「成果導向」、「問題導向」等課程設計方式，在課程前端由老師講授「振動原理與控制方法」、「噪音原理與控制方法」等課堂內容。其後由老師設計一實務問題，本課程乃一三層結構，受振動台影響下，請學生設計抑制振動的方法。

在課程進行中，學生必須自行思考如何達到抗振之目的，並透過下列方法引導學生：

- (a) 老師不直接提供答案，由學生自由發想，並送上振動態測試成果，若成果不佳，則老師給與方向引導，讓學生再進行修正，達到探究式學習目標
- (b) 課程中邀請三位業界振動控制專家，提供學生設計過程諮詢，並未製作成品進行評分
- (c) 引導學生將設計作品與課程內容產生連結，了解其制振功能之原理，透過解決問題之方式，達到成果導向與問題導向學習之目標。



圖 設計實作問題與材料

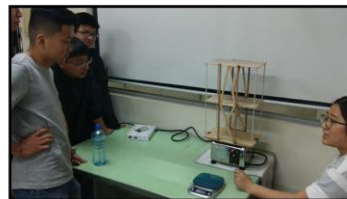


圖 引導學生探究式思考

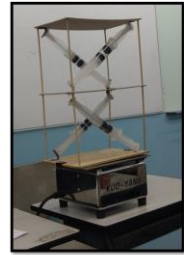


圖 學生實作成品

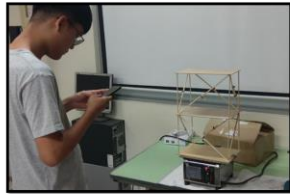


圖 學生實作測試，並與理論驗證



圖 業界專家評審建議



圖 學生實作成品

圖 5 問題導向與成果導向課程設計與執行照片

(2) 教師教學反思

本研究主要理論課程中融入實作教學，以提升學生學習興趣，並讓學生將所學與應用產生連結。並於實做單元中，邀請 3 位跨振動噪音控制專家，針對學生分組報告與實體作品進行評分，評分方向包含問題解決能力(30%)、實體作品創意度(20%)、實體作品實際應用性(30%)、與課程理論連結性(20%)；在總分 100 分的基礎下，由 3 位專家進行獨立評分，以評估學生問題解決與實體作品產出能力之總結性評量。教師透過對學生的評分，可以發現此創新教學方法下學生成績明顯進步。

表 1 老師對學生評量成果統計

學年度	105 (未執行計畫,N=42)	106 (未執行計畫, N=65)	107 (執行計畫,N=65)
平均分數	76.02	83.09	87.30 (理論) 94.23 (實做)

於此過程中，教師亦可產生數項反思如下：

- 此為第一次在此課堂上分組，發現同學自由分組將使每一組別程度落差較大，未來將透過科學方式先對同學進行分組前測驗，再挑選合適組員進行分組，以使各組能力相當。
- 探究式教學過程中，學生需要有人引導思考，老師需投入大量時間引導學生，以此次計畫為例，65 人之班級，使老師耗費大量時間，未來需融入同儕間互相教學之方法，以使每位學生受到引導的時間增加，互相學習，互相共好。
- 為徹底了解教學成效，未來應持續改善教學方式，並持續統計相關資料，以確定各種教學方式改變對學生的影響。

(3) 學生學習回饋

本計畫成果之一為學生對教師之回饋，問卷以 105、106、107 等三個年度進行比較，滿分為 5 分，分為五等第請學生評分。從統計結果可以發現，107 學年度執行教育部教學實踐研究計畫，學生評鑑分數明顯高於 105、106 等兩個未執行的學年度。此外，問卷另統計學生對課程融入實作之贊成度，獲得 100%填答問卷之贊成，顯見學生不會排斥手做課程，甚至非常期待在一般講授中導入部分實作教學。

表 2 學生對老師評量成果統計

學年度	105 (未執行計畫)	106 (未執行計畫)	107 (執行計畫)
平均分數	4.21	4.23	4.55

二. 參考文獻(References)

1. Katz, L. G. (1972). Developmental stages of preschool teachers. *The Elementary School Journal*, 73(1), 50-54.
2. Grundy, S. (1987). Curriculum product or praxis.
3. Zumwalt, K. (1989). Beginning professional teachers: The need for a curricular vision of teaching. *Knowledge base for the beginning teacher*, 173-184.
4. Spady, W. G. (1994). Outcome-Based Education: Critical Issues and Answers. American Association of School Administrators, 1801 North Moore Street, Arlington, VA 22209
5. Sternberg, R. J., & Lubart, T. I. (1995). *Defying the crowd: Cultivating creativity in a culture of conformity*. Free Press.
6. 張俊彥, & 翁玉華. (2000). 我國高一學生的問題解決能力與其科學過程技能之相關性研究. 刊載於中華民國科學教育學會編印. *科學教育學刊*, 8(1), 35-55.
7. 蔡清田(2000). *教育行動研究*. 台北: 五南.
8. 洪振方(2003) 探究式教學的歷史回顧與創造性探究模式之初探. *高雄師大學報*, 15, 2003, 641-662.
9. 陳英娥, & 林福來. (2004). 行動研究促進初任數學教師的教學成長. *科學教育學刊*, 12(1), 83-106.
10. 林清山, & 吳天祐. (2005). *教育新辭書*. 台北: 高等教育.
11. 蔡清田(2011). 行動研究的理論與實踐. *T&D 飛訊*, (118), 1-20.

12. Bybee, R. W. (2011). Scientific and engineering practices in K-12 classrooms: Understanding A Framework for K-12 Science Education. Science and Children, 49(4), 10.
13. 楊孟麗、謝水南（譯）（2013）。Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. 著。教育研究法：研究設計實務(How to Design and Evaluate Research in Education)。臺北市：麥格羅希爾，心理。
14. 翟本瑞(2015)。化通識課為神奇 翟本瑞的教學心法。評鑑雙月刊第 55 期
15. 李松霖, 黃天麒, & 柯志坤. (2017). STEAM 暨經驗學習為基礎之創客教育課程發展與其學習成效之性別差異. 工程與科技教育學術研討會論文集, 309-318.

三. 附件(Appendix)

(1) 附件一：對於參與學生，告知其正在參與教學實踐研究計畫，同意書如下：

教學實踐研究計畫 參與者告知與參加同意書 各位同學您好： 歡迎您選修本學期「汽車噪音與振動」課程，為提供更好的教學品質，教育部正推行教學實踐研究計畫，期望能透過有系統的規劃與分析，做為持續改善教學品質的依據，而本課程為教學實踐研究計畫之科目，選修此課程會有下列資料收集： (1) 期初課程期望問卷 (2) 與任課教師進行訪談 (3) 期末課程評鑑問卷 (4) 課程意見回饋單 為了更好的教學品質，誠摯邀請您參與此課程與此研究計畫，問卷與回饋單將採不記名方式，您的所有資料與個人資訊也將僅做為教學實踐研究計畫之用，請您放心！ 謝謝您的參與 我以了解上述訊息，並同意參與此研究計畫 姓名：_____ 日期：_____

(2) 附件二：本計畫教學成果訪談問題表：

本計畫教學成果訪談問題表

模擬實務問題解決步驟	訪談題目
情境佈置	汽車振動噪音問題是駕駛人最容易感受到，也最容易抱怨的項目，更可能因異常振動或噪音引起駕駛人恐慌，若客戶進場反應車輛於高速公路行駛時，固定於時速 110 km/hr 時出現異常整車抖動
辨認與定義問題	若你是技師，請提出一個快速初判問題點的方法，並向客戶解釋是否會造成安全疑慮
分析問題解決方案，並且找尋資料、落實執行 評估方案	<u>(1). 找出會引起車輛抖動的問題。</u> <u>(2). 找出可能可以解決的假設方案。</u> <u>(3). 如何評估你的假設與策略是否可行？</u>

(3) 附件三：本計畫教學成果訪談分數對照表：

本計畫教學成果訪談分數對照表

問題解決 歷程步驟	給分	評分標準
辨認問題	4 分	1. 能列舉 2 項以上可能發生的原因。 2. 能清楚了解客戶反應，並提出幾項額外問題，釐清狀況。
	3 分	1. 能列舉 1 項可能發生的原因。 2. 能清楚了解客戶反應，並提出幾項額外問題，釐清狀況。
	2 分	1. 能清楚了解客戶反應，並提出幾項額外問題，釐清狀況。 2. 具備探索問題的思考能力以及敏查的涵養(能進行舉例)。
	1 分	1. 僅能辨認題意中的客戶反應問題。 2. 僅能了解問題，但無法清楚定義問題可能性。
	0 分	1. 無法清楚了解題目意思。 2. 未回答。
分析問題 解決方案	4 分	1. 能分析題意中的客戶問題解決方案(至少 2 個以上)。 2. 具備找尋資料、擬定並且執行解決方案的能力(能進行舉例)。
	3 分	1. 能分析題意中的客戶問題解決方案(1 個)。 2. 具備找尋資料、擬定並且執行解決方案的能力(能進行舉例)。
	2 分	1. 能分析題意中的客戶問題解決方案(1 個)，但不具備找尋資料、擬定並且執行計畫的能力(不能進行舉例)。 2. 具備找尋資料、擬定並且執行計畫的能力(能進行舉例)，但不能分析題意中的客戶問題解決方案。
	1 分	1. 僅能初步分析題意中的問題解決方案，但不完整。 2. 具備找尋資料、擬定並且執行計畫的能力，但無法舉例。
	0 分	1. 能分析問題解決方案，但與題意不符。 2. 未回答。
評估問題 的解決之 道並提出 解決方法	4 分	1. 能評估問題原因並提出解決之道(至少 2 個以上)。 2. 具善用科技、資訊的能力及分析思辯、推理問題處理。
	3 分	1. 能評估問題原因並提出解決之道(1 個)。 2. 具科技、資訊能力及分析思辯、推理問題的處理。
	2 分	1. 僅能評估問題原因並提出解決之道(1 個)，但不具備善用科技、資訊的能力以及分析思辯、推理批判問題的處理能力。 3. 具備善用科技、資訊的能力以及分析思辯、推理批判問題的處理能力，但無法評估問題原因並提出解決之道。
	1 分	1. 僅能初步評估問題原因，但無法提出解決之道。 2. 能初步進行思辯，但不完整
	0 分	1. 能初步評估問題原因，但與題意不符。 2. 未回答。

(4) 附件四：計畫成果交流會海報：

教育部教學實踐研究計畫成果報告

計畫名稱：以『探究式教學策略』培養技職體系學生解決實務問題能力之研究

配合課程名稱：汽車噪音與振動

計畫主持人：黃晟豪 助理教授 執行機構及系所：南臺科技大學 機械工程系

計畫摘要

國內教育體制，在國中畢業之後開始分流，學生可選擇進入普通高中或技職體系就讀，而在大學部分則有「普通大學」與「科技大學」之分。然而，大眾普遍認為科技大學學生只注重實踐能力，而不注重理論研究。實際上，從教育部技職司網頁中即可發現，科技大學應名義應為「科學」與「技術」的結合，因此科技大學學生除應具有解決問題之技術，也應具備解決問題之研究能力。因此本計畫透過成果導向教育(outcome based education, OBE)設計課程內容，讓學生確實具備發現問題、思考問題、研究問題、解決問題之綜合能力，能確實解決生活中之實務問題。本計畫透過探究式教學策略(inquiry teaching strategy)，培養學生轉換所學知識運用上之能力，本課程中，透過設計實際振動問題，讓學生自由思考解決方式，老師並提供大量時間與學生座談，讓學生自由發想並學以致用，並延請業界專家進行成果審查與經驗分享，最後的學生學習回饋則為高度滿意的成果。

關鍵字：技職教育、探究式教學、成果導向、振動噪音控制

研究動機與目的

本計畫主持人依據自身教學現場與實務狀況，面臨三大問題，簡述如下：

- (1) 教學現場面臨的困難點：難以引起學生興趣
現在學生從小接觸多媒體與電子產品（如平板電腦）長大，習慣於影像化的思考邏輯，如今在教學現場，大多數老師應該都面臨一個很大的問題：「難以引起學生的學習注意力」。
- (2) 自身教學目標：以教師專業為主，並非以學生需要為主
一般教師準備課程都會以自身專長作為基礎，然而教師專長卻不一定與學生所需能力高度相關，導致學生上課後無法與實務問題產生連結，無法解決實務問題。
- (3) 傳統教學法，讓學生難以與實務產生連結
從主持人自身過往學習乃至教學的過程中，可以發現太過冗長的原理解釋或太過脫離現實的理論推導，將使學生難以與生活經驗產生連結，自然就導致學習注意力下降。

主要課程設計理念

運用成果導向教育(outcome based education, OBE)設計課程內容，以學生實質需要為課程目標，而不再以教師專長為課程設計本體



圖1 傳統課程設計邏輯

圖2 本計畫課程設計邏輯

研究方法



研究流程



教學實施成果

本研究於實做單元中，邀請3位跨振動噪音控制專家，針對學生分組報告與實體作品進行評分，評分方向包含問題解決能力(30%)、實體作品創意度(20%)、實體作品實際應用性(30%)、與課程理論連結性(20%)；在總分100分的基礎下，由3位專家進行獨立評分，以評估學生問題解決與實體作品產出能力之總體性評量，學生成績明顯進步，並100%回饋希望未來採行此授課方式。

表1 教師對學生評量(滿分100分)

學年度	105 (未執行計畫, N=42)	106 (未執行計畫, N=65)	107 (執行計畫, N=65)
平均分數	76.02	83.09	87.30 (理論) 94.23 (實做)

表2 學生對教師評量(滿分5分)

學年度	105 (未執行計畫)	106 (未執行計畫)	107 (執行計畫)
平均分數	4.21	4.23	4.55



圖3 設計實作問題與材料



圖4 引導學生探究式思考



圖5 學生實作成品



圖6 學生實作測試，並與理論驗證



圖7 業界專家評審建議



圖8 學生實作成品

聯絡方式：

黃晟豪 助理教授

Email: chhuang@stust.edu.tw