

**【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：PEE107127  
學門分類/Division：工程  
執行期間/Funding Period：107/08 ~ 107/07

策發學生學習動機行動研究---以逢甲大學電機系半導體物理課為例  
配合課程名稱/半導體物理

計畫主持人(Principal Investigator)：梁寶芝  
共同主持人(Co-Principal Investigator)：  
執行機構及系所(Institution/Department/Program)：逢甲大學電機系

繳交報告日期(Report Submission Date)：108 年 9 月 10 日

## 策發學生學習動機行動研究---以逢甲大學電機系半導體物理課為例

- 一. 報告內文(Content)(請繳交 3 至 10 頁成果報告, 不含封面、參考文獻、相關佐證附件與連結, 檔案大小以 20mb 為限。)

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

請描述所選擇研究議題的問題挑戰與背景、教學實務現場遇到之挑戰以及該議題的重要性與影響力。

面對這個世代學生的問題, 他們成長的背景, (1)沒有清楚的生命目標; (2)資訊來源豐富, 上網查詢容易; (3)影視資訊特別的多, 習慣使用簡單、快速、動畫的模式; (4)如何處理情緒問題; (5)如何培養人際關係問題; (6)家庭問題; (7)感情問題……種種學習障礙, 因此造成上課不易專心, 也不容易去入深入思考的內涵。

另外教師面對服教研輔各種壓力, 認真負責的老師在課堂上面對學生, 如何維持教師的教學熱誠與提升學生學習成效, 可分成兩部分:

(1)一部分是老師, 我, 對這個課程的熱情的來源! 教與學是一種傳遞, 傳遞老師對於這門課的一種熱情、理解以及理想。尤其是工程的基礎課程, 最重要的可能不是只有教知識而已, 也就是應該不僅是認知和技能, 更重要的是要讓學生學習如何思考? 為什麼這些科學家或是工程師, 可以有這種思考理路, 想出這種東西? 怎麼跟這些人學習? 如何學習? 學習什麼東西? 但是如何引導學生願意做這種學習? 對我來說面對不同世代不同年紀都是挑戰。但因為教學相長的學習過程, 對本人來說, 也是不斷的在練習思考, 如何深入這些問題, 產生對前人的景仰, 學習他們的思考的理路以及理論, 未來面對新的問題, 才可以有清晰理路檢別與深入都是很重要的。

(2)另一部分是學生, 想學的動機, 基本上有想聽的學生, 才有可能做傳遞。在課堂上, 我是沒辦法面對不聽課、睡覺、玩手機…等等, 做於課堂無關的事情的學生, 也就是說這些會讓我的教學熱忱受到嚴重影響, 因此多年來都在想方設法改善上課氛圍及鼓勵學生多投入學習, 基本上在我的課堂目前約有 4/5 學生是認真聽講的, 但學習效果卻大不如前幾年。

本教學實踐研究計畫是針對本人既有課程希望可以改善, 以逢甲大學電機系三年級光電學程必修課及電波學程選修課程, 『半導體物理』為例, 希望做新的嘗試, 並有系統且正式的研究。本教學實踐研究目的為: 檢視學生學習投入及學習成效, 來衡量學生學習動機, 本次研究採用採取行動研究量化表單, 期中考後增加 yes/no 策略, 讓學生可以跟上老師上課步調, 在期中考後做前測, 期末考後做後測, 比對量化表單, 做信度及相關聯, 找出對學生學習有效關聯性。

### 2. 文獻探討(Literature Review)

請針對本教學實踐研究計畫主題進行國內外相關文獻、研究情況與發展或實作案例等之評析。

本研究主要參考 Nguyen[2017], 其中提到, 工程教育研究採取行動研究是比較少

的，雖然有大量的證據支持其有效性，但普遍的教師擔心學生會作出負面的回應。該篇論文測試學生對教學的反應與 1) 學生對教學類型的期望，2) 學生對不同教學類型的體驗的關係，3) 教師使用課堂活動的策略。

該文獻測試問卷分項及細項如下表；

**Table 1. StRIP Survey Subscales and Items (Cronbach Alpha Value)**

<b>Types of Instruction</b>	
<b>Passive Lecture (<math>\alpha = 0.67</math>)</b>	
	Listen to the instructor lecture during class.
	Get most of the information needed to solve the homework directly from the instructor.
	Watch the instructor demonstrate how to solve problems.
<b>Active Learning Lecture (<math>\alpha = 0.78</math>)</b>	
	Solve problems individually during class.
	Answer questions posed by the instructor during class.
	Ask the instructor questions during class.
<b>Group Based Activities (<math>\alpha = 0.81</math>)</b>	
	Work in assigned groups to complete homework or other projects.
	Study course content with classmates outside of class.
	Discuss concepts with classmates during class.
	Solve problems in a group during class.
	Do hands-on group activities during class.
	Be graded on my class participation.
<b>Self-Directed Activities (<math>\alpha = 0.79</math>)</b>	
	Brainstorm different possible solutions to a given problem.
	Find additional information not provided by the instructor to complete assignments.
	Make individual presentations to the class.
	Assume responsibility for learning material on my own.
	Make and justify assumptions when not enough information is provided.
	Solve problems that have more than one correct answer.
	Take initiative for identifying what I need to know.
<b>Instructor Strategies for Using In-Class Activities</b>	
<b>Explanation (<math>\alpha = 0.82</math>)</b>	
	Clearly explained what I was expected to do for the activity.
	Clearly explained the purpose of the activity.
	Discussed how this activity related to my learning.
	Used activities that were the right difficulty level (not too easy, not too difficult).
<b>Facilitation (<math>\alpha = 0.71</math>)</b>	
	Solicited my feedback or that of other students about the activity.
	Walked around the room to assist me or my group with the activity, if needed.
	Encouraged students to engage with the activity through his/her demeanor.
	Gave me an appropriate amount of time to engage with the activity.
<b>Student Responses to Instruction</b>	
<b>Value (<math>\alpha = 0.86</math>)</b>	
	I felt the time used for the activity was beneficial.
	I saw the value in the activity.
	I felt the effort it took to do the activity was worthwhile.
<b>Positivity (<math>\alpha = 0.73</math>)</b>	
	I felt positively towards the instructor/class.
	I felt the instructor had my best interests in mind.
	I enjoyed the activity.
<b>Participation (<math>\alpha = 0.76</math>)</b>	
	I talked with classmates about other topics besides the activity.*
	I distracted my peers during the activity.*
	I surfed the internet, checked social media, or did something else instead of doing the activity.*
	I participated actively (or attempted to).
	I tried my hardest to do a good job.
	I pretended but did not actually participate.*
	I rushed through the activity, giving minimal effort.*
<b>Evaluation (<math>\alpha = 0.89</math>)</b>	
	Overall, this was an excellent course.
	Overall, the instructor was an excellent teacher.
<b>Student Characteristics</b>	
<b>Expected Grade</b>	
	What final grade do you expect in this course?
<b>Prior Experiences with Active Learning</b>	
	In how many of your college courses has the instructor asked you to do an in-class activity at least once a week?

\* Indicates that these items were reverse-coded.

其中信度 $\alpha$ 值如表中所示，實驗是針對三個美國機構的 179 名學生的教學實踐

(StRIP) 調查數據 進行分層線性回歸分析。基於小組活動的經驗以及用於解釋和促進主動學習的教師策略，學生反應的最終模型中的重要預測因素是學生對主動學習講座和被動講座的期望。這些實證結果支持以前文獻中有關減少學生抵制的最佳實踐的建議，並表明教師有很大的權力來影響學生對積極學習的反應，並可減少學生負面的回應。在這個數據中沒有任何證據支持採用積極的學習策略對教師或課程評估造成負面影響。

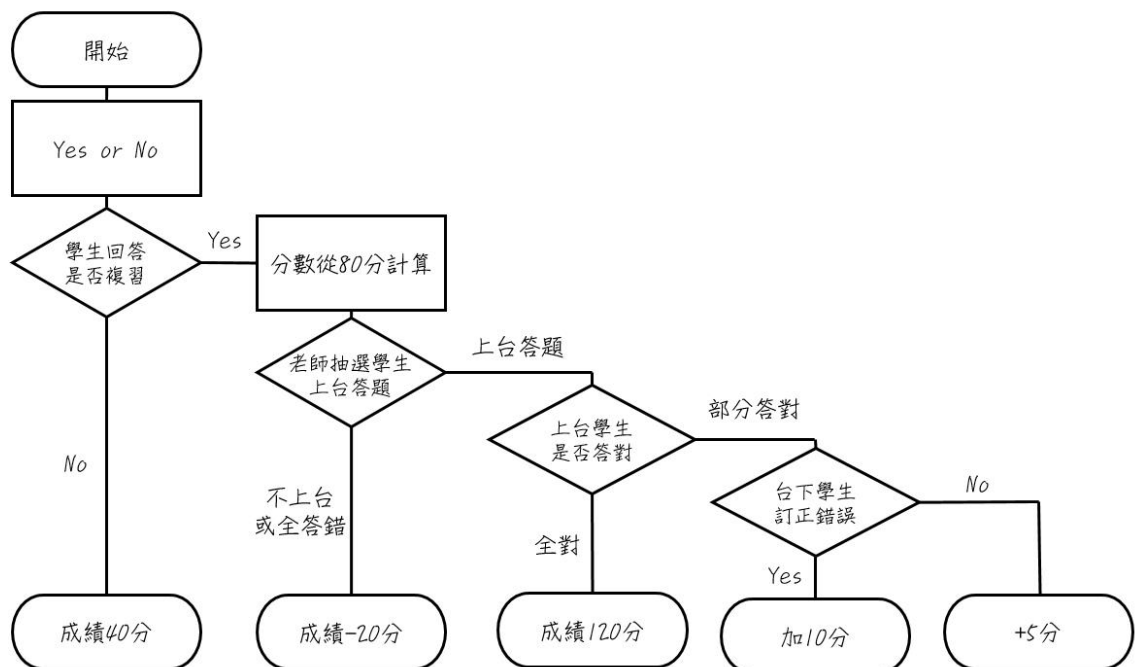
### 3. 研究方法(Research Methodology)

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。

本研究針對 107 學年度，第一學期逢甲大學電機系大三光電組必修課，電波組選修課「半導體物理課」的 57 位學生，分為八組做研究。上課目標是希望帶學生到成為專家，可以學習專業思惟、利益大眾。其中需要培養的態度是專心聽講、了解理路、願意討論、願意提問、團隊合作。

平常上課教學策略有(1)分組預習(聽去年音檔)；(2)上課互動加分(提問、回答)(含小小測驗)；(3)Yes/no、(回家複習，可參考今年音檔)；(4)期中期末考；(5)培福加分題。

本研究主要是在期中考後，約每 2 周做一次 yes/no，取代小考，主要目的是讓學生可以每周跟上老師教進度，不要因為沒念書，聽部下去，而放棄本科目。yes/no 為老師上課時宣布每組有不同回家問題思考或計算，隔週每位學生問其是否做到，成績規劃如下表所示。

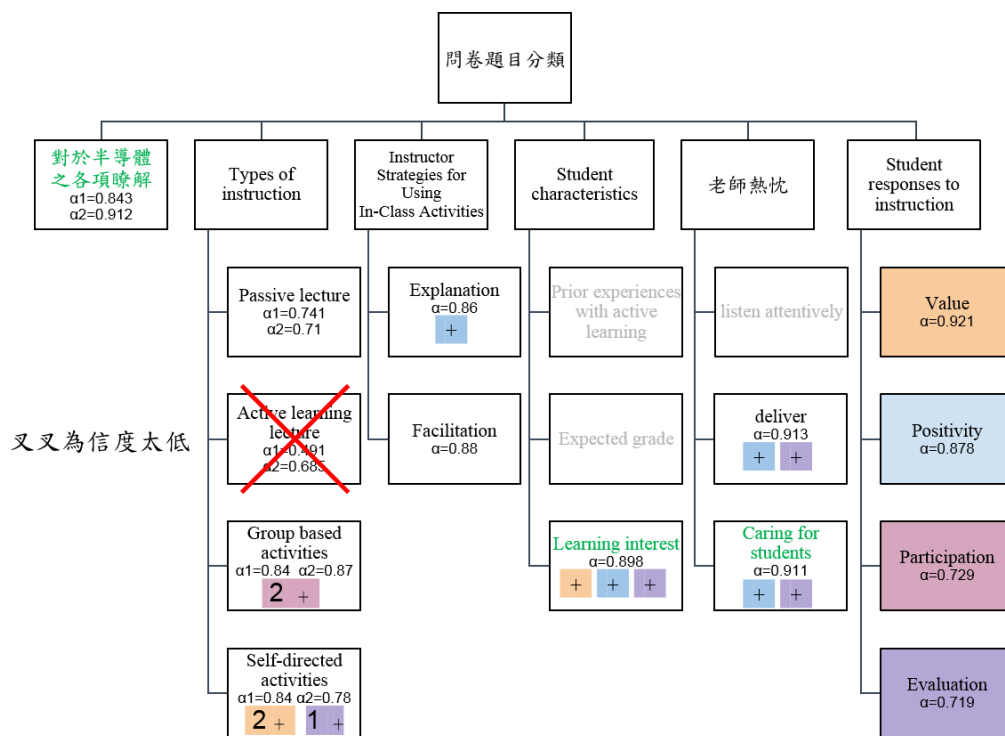


如果該生做完自己組裡作業，也可以多做其他組作業，多做一題加十分。如果回答 No，下一次 No 的成績會遞減 10 分。

依據論文的問卷，稍加修改，總共可分為六個項，每個分項下都有細項，每個細項，有不同面向去平均，得到該細項成果。期中考後做一次前測(第一波測驗)，第一波測驗主要測驗分項是，對於半導體專業問題了解，及教學型態做前測；期末考後做一次後測(第二波測驗)，所有項次都施測。簡易歸納如下表(教學暨研究成果的簡表)。

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

##### (1) 教學過程與成果



上表是整個問卷的統整表，總共前五分項是屬於自變數，最後一項學生反應統計是應變數。統計分析除進行信度分析外，並計算出學生學習動機幾個變項(價值、正向性、參與度與評測)與本課程各種教學策略的關係。相關達顯著者如下：價值與第二波自我學習、學習興趣兩變項呈正相關；正向性與學習興趣、教師傳遞、教師關懷、與回家複習四變項呈正相關；參與度與小組討論呈正相關；評測則與第二波自我學習、學習興趣、教師傳遞、教師關懷與六階段自我學習評估等五變項呈正相關。

##### (2) 教師教學反思

誠如前言所說，如何維持教師學習熱忱，是對每一門課一個大挑戰，但也是學生學習是否有正面影響重要關鍵。教學過程運用不同策略，引導學生深入理論基礎，主要還包括引導學生願意投入時間複習，跟上教師每周教學進度，才有可能連貫學習進步，且不易放棄，本研究在期中考後，以yes/no策略，明顯讓學生跟上，也較易引發學生課後討論，尋找資料，同儕討論的積極作為。

### (3) 學生學習回饋

學生學習對於小組討論有參與其中的正相關；對於自己可以在課堂內外尋求資源與解答也是令其感到本科目有價值的重要因素；教師課堂解釋對學生學習是有重要正面意義與價值，也是台灣學生習慣學習模式；學習興趣的培養，則對於該課目有正面意義與價值；最後教師傳遞與熱忱是影響學生學習重要因素。

## 二. 參考文獻(References)

- [1] Nguyen, K. A., Husman, J., Borrego, M., Shekhar, P., Prince, M., Demonbrun, M., Finelli, C., Henderson, C., and Waters, C. (2017). " Students' Expectations, Types of Instruction, and Instructor Strategies Predicting Student Response to Active Learning", *International Journal of Engineering Education*, Vol 33(1), 2-18.
- [2] Demonbrun, M., Finelli, C., Prince, M., Borrego, M., Shekhar, P., Henderson, C., and Waters, C. (2017). " Creating an Instrument to Measure Student Response to Instructional Practices", *International Journal of Engineering Education*, Vol 106(2), 273-298.