

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：PEE1080222

學門專案分類/Division：工程學門

執行期間/Funding Period：108.08.1-109.07.31

# 應用同儕教學策略於電磁學課堂之研究

配合課程：電磁學（二）

計畫主持人：于欽平

執行機構及系所：中山大學光電工程學系

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：2020.09.20

# 應用同儕教學策略於電磁學課堂之研究

## 一. 報告內文

### 1. 研究動機與目的

高教環境中全班同學的程度差異不一的狀況日趨嚴重，無法單靠老師一人來照顧到所有學生，若是課堂上花太多時間協助學習落後同學，會使課程進度無法跟上安排，也讓學習成效較佳的同學覺得課程過於簡單。但若照進度授課，則落後同學將會越難跟上，造成學習成效低落及學習興趣的流失。此外，部分同學在經過授課教師多次講解後還是出現無法有效釐清觀念或是深化技巧的現象，但透過詢問助教或是同班同學時，卻顯示了可以很快解決問題、釐清觀念的狀態。這是因為同儕間年齡及學習背景相仿，可以運用彼此熟悉的語言或思考方式，以學習者的觀點及自我經驗切入來看問題，進而幫助學習落後的同學點破迷思、建立清晰的圖像，疑問自然順利解決，是目前高教環境中常使用的輔助教學策略。

然而，目前高教體系的同儕教學模式大都是以助教、同班學生提供課後補救教學，或是由較積極的學習落後學生自己主動在課後向學習領先同學詢問，這樣的模式雖可以協助學習落後的同學在課後趕上進度，但是若在課堂當下觀念沒有馬上釐清或是專業技巧沒有深化學習，接下去課程就會無法跟上如鴨子聽雷，進而可能失去學習的興趣。另一方面，成績落後同學如果沒有主動積極地參與補救教學或是向學習領先同學請益，便無法從同儕教學中獲得學習上的幫助。因此，如何讓高教老師能照顧到學習狀況不一的同學，並避免不積極的同學沒有參與，是目前高教環境一個十分重要的課題。

為了改善此一問題，本計畫提出在電磁學(二)的課堂上實施同儕教學的策略，藉由在課堂上進行小考，並馬上依測驗成績進行分組配對教學的方式，讓學習成效好的同學協助學習落後的同學，一方面可以幫助學習落後的同學釐清問題、習得技巧，另一方面學習領先的同學也可以藉由教導別人深化自我的學習及練習溝通表達。此外，在課堂上進行同儕教學，讓學習落後的同學可以直接在課堂解決問題、跟上進度，也可以有效避免學習主動性造成的影響。本計畫並探討如何有效地應用同儕教學模式於光電系「電磁學(二)」的課程，並就在課堂上實行同儕教學是否能有效地即時解決學習落後同學的問題、深化學習領先同學的學習效果進行分析，進而期望能產出適用於工學院課程之同儕教學模式，以幫助教師在程度不一問題日益擴大的高教環境中，有效地同時提升全班修課同學的學習成效，以達到高教深耕對學生學習成效提升的期待。

### 2. 文獻探討(Literature Review)

傳統工程領域課程的授課方式是以單一授課教師課堂講授及習題演示的方式進行，因此常常會出現學生跟不上進度或是上課睡覺的狀況。根據 Edgar Dale 的學習金字塔理論<sup>1</sup>，傳統老師單一授課佐以示範展示的教學方式，僅能幫助同學達到約

30%的學習效果，如能有效運用實作演練，可以提升學習成效至 75%。進一步若能讓學生內化自己的學習成果轉教其他人，則能達到 90%以上的學習成效<sup>1</sup>。因此若能在課堂上讓同學進行實作演練，同時讓學生進行教導他人的話，便能有效提高全班的學習成效。

同儕教學是指在授課老師的安排及督導下，運用年齡相近且學習成效較佳的學生擔任指導者，指導學習能力較差的學生進行學習，以提升其學習成效的一種教學策略<sup>2,3</sup>。同儕教學模式可應用於各個年齡層及學習領域，讓學習領先的同學變成教師的授課資源以支援教學活動，並能在大班級的教學中協助教師照顧到部分學習狀況落後的學生以提升全班的學習成效、增加同儕互動的機會，進而提高學生的溝通技巧<sup>4-7</sup>。過去有許多研究應用同儕教學策略於國小、國中及高中教學，或者是特殊教育上<sup>5-10</sup>。劉瑜茜在國小六年級學生的數學課程中發現同儕教學可以有效營造團隊學習的氛圍，並對同儕學習者的學習成就有明顯的提升<sup>5</sup>。黃映源則是在台北市的公立國小的英文學習研究中發現，跨齡的同儕教學模式可以有效提高被輔導者的英文學習表現及學習態度，同時也提升輔導者的英語能力及自我成就感<sup>8</sup>。也有研究將同儕教學應用於國中體育班的國文科及高中物理的教學研究中，研究結果顯示這樣的教學策略對於學習成效、學習適應、物理解題能力及學習態度都有明顯的提升<sup>9,10</sup>。

然而，鮮少有研究將同儕教學的模式融入台灣的高等教育中，僅搜尋到兩篇研究分別將同儕教學應用在大學高爾夫球推桿技能及數位遊戲設計課程<sup>11,12</sup>。雖然目前台灣的大學為了解決大班教學下無法兼顧學習成效不佳同學的問題，已大量提供課後輔導的方式來提升學習落後同學的成績表現。但是，若課堂當下沒跟上進度或是觀念未馬上釐清，可能會因為聽不懂後續的內容而失去學習的動力與興趣。因此本計畫改以在高教課堂上進行同儕教學，一方面可以提高學習落後學生的學習成效，即時釐清觀念、習得技巧，另一方面也能使學習領先的學生在教導別人的過程中學習溝通的技巧及加深自己的學習成效，以協助解決高等教育大班教學且學生程度差距大的教學問題。

### 3. 研究問題(Research Question)

本計畫在光電系電磁學（二）的課堂上實施同儕教學的策略，教師授課後將在課堂上進行小考，並馬上依測驗成績進行分組配對教學，讓成績高的同學協助成績低的同學釐清問題、學習觀念及習得技巧，也讓成績高的同學藉由教導別人的過程中深化自我的學習成效並練習溝通與表達。此外，在課堂上進行同儕教學，可以強制不積極的學習落後同學直接在課堂參與同儕教學以協助釐清觀念、解決問題，有效避免學習主動性差異所造成的影響。針對此教學策略，本計畫要研究的問題是：

- (1) 課堂上的同儕教學策略是否能有效幫助學習落後同學學習電磁學？
- (2) 課堂上的同儕教學策略是否能有效幫助同學降低對電磁學學習的恐懼與排斥？
- (3) 對於學習表現好的同學，課堂上的同儕教學策略是否能深化學習成效及增進溝通表達能力？

#### 4. 研究設計與方法(Research Methodology)

本計畫在課堂上應用同儕教學模式來提升學習落後同學的學習成效。有別於一般同儕教學依照先前學業成績進行S型固定分組，本計畫在教師授課後進行小考，並依測驗成績即時分組進行同儕教學，如圖1所示，讓同學有機會可以由不同的同學進行協助，也可以因為自己表現較佳時改為扮演指導者的角色，增加學習自信心。

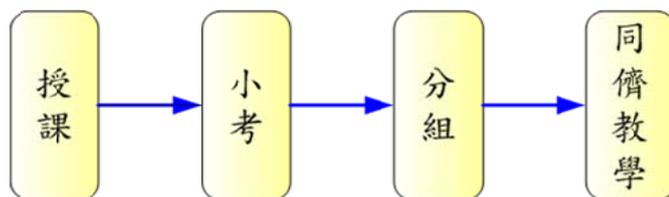


圖1：課堂上進行同儕教學的步驟示意圖。

為了了解在課堂採用同儕教學模式是否能有效提升學習成效，本計畫在徵得上課學生同意後分兩個層面進行研究資料的蒐集與分析，以探討在電磁學(二)課堂上實行同儕教學法對學習成效及學習態度的影響。首先，在量化分析方面將以列方式進行：

- (1) 學期開始以附件1之前測問卷、學期結束前以附件2之後測問卷進行電磁學學習態度及習慣之調查，以了解課堂上同儕教學的影響。
- (2) 學期結束前以附件2之問卷量化了解學生對課堂上進行同儕教學的接受度以及對電磁學的恐懼程度是否有改善。
- (3) 利用學校教學意見調查了解學生對課程的滿意度及接受度。

其中圖2為前後測問卷中重複之問題，除了自評電磁學的難易度外，也探究分析學生在經過『課堂上的同儕教學』策略後，對電磁學的學習態度、解惑方式及學習自信的變化。

學習態度	1	我認為電磁學很重要。							
	2	我認為電磁學很困難。							
	3	我認為電磁學很有趣。							
解惑方式	4	我遇到電磁學課程學習上的問題會上網找資料							
	5	我遇到電磁學課程學習上的問題會詢問同學或學習組							
	6	我遇到電磁學課程學習上的問題會詢問教師或助教							
學習自信與主動學習	7	我有自信可以向小學生解釋什麼是『電磁學』							
	8	我願意主動探究更多『電磁學』相關原理及應用							

憑自己的學習經驗，1-10分評論『電磁學』困難度，你會給幾分？\_\_\_\_\_

(1分最簡單、10分最難)

圖2：前後測問卷中探究學生對電磁學的學習態度、解惑方式及學習自信之問題。

另一方面，本計畫也採用課程錄影、問卷調查及學生訪談進行質性研究：

- (1) 課堂上施行同儕教學時，錄影記錄教導者與被教導者的互動情形。
- (2) 學期結束前以附件2之問卷質性探究學生對課堂上實行同儕教學的感受及對電磁學的想法。
- (3) 課程結束後依照學期成績分佈招募自願同學進行訪談，以附件3之訪談問題了解學生對於在課堂上進行同儕教學的感受與想法以及對自己的幫助。

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

### (1) 教學過程與成果

本計畫在電磁學(二)的課程中實施『課堂上的同儕教學策略』,操作流程如圖1,活動進行照片如圖3。教師在授課至一定範圍後將在課堂上進行小考,小考後助教群馬上批改,並依測驗成績進行分組,讓成績高的同學教導同組成績低的同學以釐清觀念、解決問題及習得技巧,授課老師也會在一旁觀察與協助。



圖3：課堂上進行同儕教學的流程照片。

教學成果方面,全班修課人數43人(大部分為光電系大二學生),表1為未實施(1072)及有實施(1082)『課堂上之同儕教學』策略之電磁學(二)學期總成績比較,可以看到實施課堂上的同儕教學策略後,在考卷難易度差不多的情況下,全班學期總成績有提高的現象。此外,根據表2的教學意見調查結果,本課程獲得6.665的分數(7分量表),高於全系、全院及全校平均,表示同學可接受這樣的上課方式。

表1：未實施(1072)與有實施(1082)課堂上同儕教學策略之全班學期總成績比較

課程名稱	電磁學(二)	
學期	1072	1082
全班平均	69.06	<b>73.74</b>

表2：未實施(1072)與有實施(1082)課堂上同儕教學策略之全班學期總成績比較

課程名稱：電磁學(二)		授課教師：于欽平	
本課程	系平均	院平均	校平均
<b>6.665</b>	6.197	6.234	6.39

研究成果分析方面,1082 電磁學(二)課程全班共有38人同時有完成前後測的問卷,因此有效問卷數為38份。圖4為自評電磁學困難度的前後測比較(1分最簡單、10分最難),前測平均為7.6、後測平均為7.1,其中44.7%覺得變簡單、26.3%覺得變難,顯示在經過『課堂上的同儕教學』策略後,學生普遍覺得學習電磁學比以前不困難,尤其是在電磁(二)的課程難度比電磁(一)要來得高許多的情況下,仍有接近一半的同學自評覺得變簡單,可見教學策略有一定的幫助。值得注意的是,若特別分析1081修習電磁(一)學期成績C+以下(不達B-)的同學時(共有16

位)，會發現 62.5%覺得變簡單、18.8%覺得變難，覺得變簡單的比例變得更多，可見『課堂上的同儕教學』策略更有助於讓學習成效落後的同學覺得電磁學變簡單了。

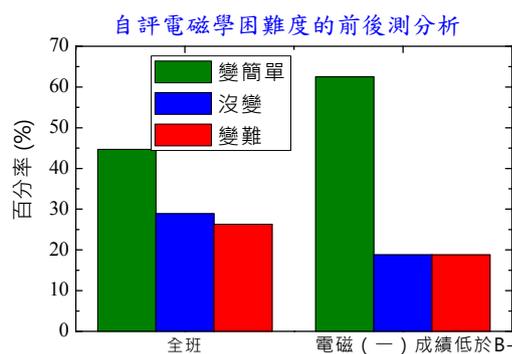


圖 4：自評電磁學困難度的前後測比較結果。

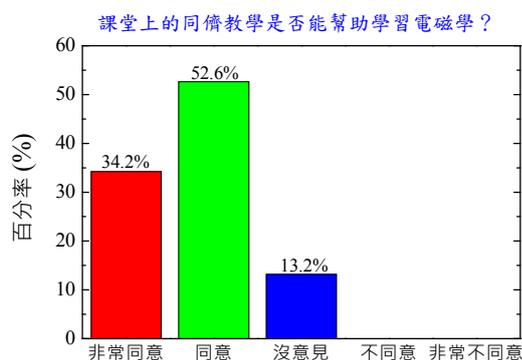


圖 5：『課堂上的同儕教學策略是否有助於學習電磁學』之分析結果。

此外，在學期結束前的後測問卷中，我們也探究了『課堂上的同儕教學』策略是否有助於學習電磁學、是否降低對電磁學的恐懼、是否有助於釐清觀念、是否有助於習得技巧以及是否有助於學習講解電磁學，以了解我們所使用的教學策略是否能有效地即時解決學習落後同學的問題，並深化學習領先同學的學習效果，達到協助高教老師照顧到全班同學的目的。首先，在『課堂上的同儕教學策略是否有助於學習電磁學』方面，全班有超過 86%的同學（包含非常同意及同意）認為課堂上的同儕教學策略有助於電磁學學習，如圖 5 所示。在質性問卷及課後訪談的結果中，學生表示透過測驗後馬上進行同儕教學，可以更快解決不會的地方、學習別人的思路，並且可以強迫去學習不會的題目。此外，也有學生表示通常學越多越容易忘記，但是跟同儕練習過的部分，卻能記得特別清楚，顯示了的確透過課堂練習及轉教別人，能更加提升學生的學習成效。

在『課堂上的同儕教學策略是否降低電磁學的學習恐懼方面』方面，全班有超過 65%的同學（包含非常同意及同意）認為有助於降低學習恐懼，而在電磁(二)的課程難度變高的情況下，仍有少部分同學是覺得恐懼沒有降低的，如圖 6 所示。雖然覺得學習恐懼降低的比例並不是太高，但學習恐懼的降低能幫助同學願意花時間去接觸課程內容，甚至可以激起自主學習的動機，此教學策略還是有一定的幫助。在質性問卷及課後訪談的結果中，學生表示在同儕教學中，比較容易開口詢問，且透過互相討論，會覺得比較不害怕，也覺得科目變簡單，會有大家一起進步的感覺。可見『課堂上的同儕教學』策略可以避開同學與老師年齡及身份差異的限制，讓同儕間彼此協助學習，營造出團隊的氛圍，更有助於降低學習的恐懼。

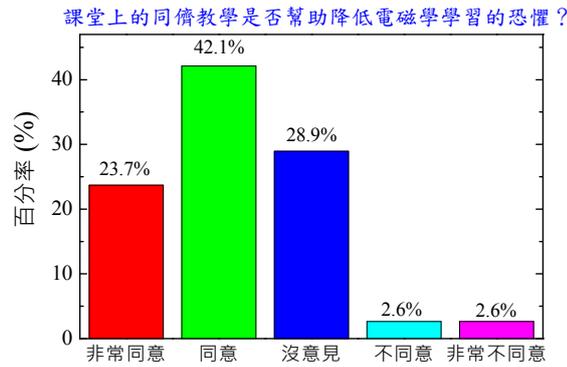


圖 6：『課堂上的同儕教學策略是否有助於降低學習電磁學的恐懼』之分析結果。

圖 7 為『課堂上的同儕教學策略是否幫助理解不懂的觀念』的分析結果，全班有接近 90% 的同學（包含非常同意及同意）認為有助於釐清不懂的觀念。由學生的質性問卷及課後訪談可以看出，同儕間的教學因為年齡相近，可以用熟習的語言及思考模式協助不懂的同學釐清觀念。此外，向老師詢問時可能會擔心被認為程度不好而不敢多問問題，但同儕間沒有隔閡，反而願意問更多不懂的觀念，甚至互相找出對方的問題，對於學習有很大的幫助。

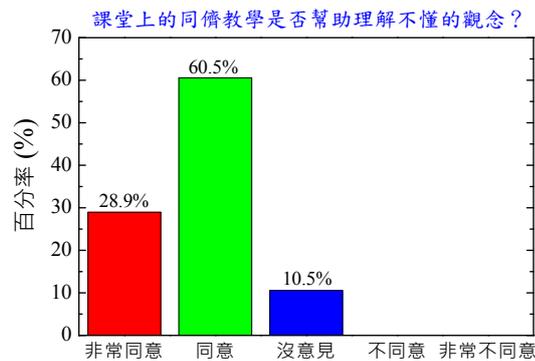


圖 7：『課堂上的同儕教學策略是否有助於釐清不懂的觀念』之分析結果。

『課堂上的同儕教學策略』也有助於學習解題的技巧，圖 8 顯示了超過 80% 的同學（包含非常同意及同意）認為課堂上的同儕教學策略有助於習得解題技巧。經由同儕間的教導可以了解別人的思路，學習他人的小技巧，並且透過討論可以知道不同人的解題方法，感覺比較親近，不那麼制式化。

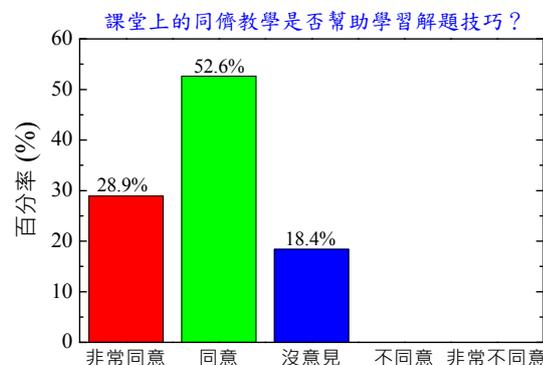


圖 8：『課堂上的同儕教學策略是否幫助學習解題技巧』之分析結果。

最後在『課堂上的同儕教學策略是否幫助學習講解電磁學』方面，全班近 80% 的同學（包含非常同意及同意）認為是有幫助的，如圖 9 所示。在教導別人的過程

中，教導者會思考怎麼有條理地說明，對溝通表達有很大的幫助。此外，在講解的過程中也能重新檢視自己理解的程度，並更加了解公式的含意，有助於學習領先的同學深化其學習成效。在質性問卷及課後訪談的結果中，學生表示在教導別人的過程中，會試著把自己知道的觀念以最好的方式來講解讓別人了解，可以練習表達，甚至有時候也會發現自己不會的地方，而有機會可以進一步釐清。

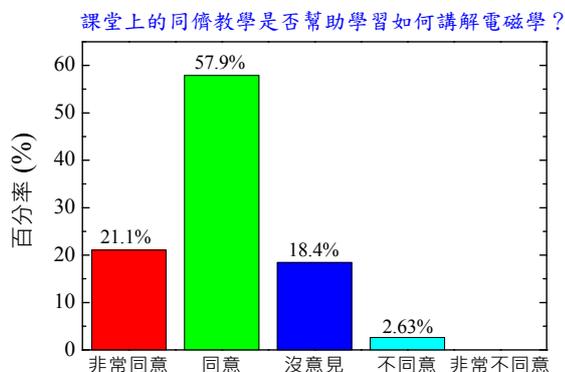


圖 9：『課堂上的同儕教學策略是否幫助學習如何講解電磁學』之分析結果。

綜合以上，我們可以得到以下結論：

- 課堂上的同儕教學策略的確能有效幫助學習落後同學學習電磁學。
- 課堂上的同儕教學策略的確能有效幫助同學降低對電磁學學習的恐懼。
- 對於學習表現好的同學，課堂上的同儕教學策略的確能深化學習成效及增進溝通表達能力。

## (2) 教師教學反思

由前述分析結果可以看出，有別於傳統單一老師授課，『課堂上的同儕教學』策略藉由分組讓學習成效較佳的同學運用彼此熟悉的語言或思考方式，以學習者的觀點切入來協助學習落後同學點破迷思、釐清觀念、解決問題，提升其學習成效。而學習成效較佳的同學也可以藉由此過程學習如何有效溝通表達自己所學，深化學習成效，甚至可能會發現自己沒注意到的問題，提升自己的學習成果。此外，我們在課堂上進行同儕教學，也可強制學習不積極的同學參與，從學期總成績及學生量化反應都可看到此一成效。

然而，一般工程領域老師最擔心的就是所教是不是夠深入以及教得是不是能趕上進度。在這次的計畫中我們發現，每 1-2 週操作課堂上同儕教學、每次約 1 小時的情況下，同學的疑問可以在課堂上即時解決，因此在後續的課程中，同學比較聽得懂老師教的東西，而不會在課堂上露出疑惑的表情，這樣不但可以避免同學因為太常聽不懂課程內容而降低學習自信與興趣，也讓授課教師不用在發現太多疑惑表情後，需要在課堂上一而再地重複講解同一觀念，上課時間反而能比較有效率地應用。由本學期電磁（二）的操作狀況來看，在上課週數差不多的情況下，課程進度跟以往完全相同，因此應用『課堂上的同儕教學』策略並不會耽誤課程進度，也能達到深入教學的目的。

有別於其他同儕教學採固定分組的方式，本計畫以每次的測驗結果進行分組配對教學，這樣的做法可以讓成績落後的同學有機會受到不同的同儕幫忙，從中找到比較適合自己的思考模式及學習方式。另一方面，也讓成績領先的同學學習講解問題給不同思維的同學，藉由學習換個方式說明觀念，更有助於深化學習成效。此外，同學的表現也有可能是變動的，有些同學可能一開始是被教導者，當經過同儕教學後跟上進度、融會貫通，也有可能變成教導別人的人。因此變動的分組可以避免表現暫時落後的同學覺得自己永遠都只能被教導，因而喪失學習的自信與興趣。

### (3) 學生學習回饋

除了前述自評電磁學難度及『課堂上進行同儕教學』的量化分析外，我們也透過圖 2 的問卷試題探究了學生經過『課堂上的同儕教學』策略後其對電磁學學習態度的變化，包含了重要性、困難性及是否有趣。結果如圖 10 所示，可以看到覺得電磁學很重要的比例有增加，覺得困難的比例也有微幅降低，而覺得有趣的比例也有微幅的提升。雖然各項變化並不是非常顯著，但是同學在經過電磁（一）的學習後，進入難度更高、數學更多的電磁（二）時，一般反應都是覺得更加困難及不有趣。而我們的調查結果卻是困難度微降、有趣性微升，代表我們所使用的教學策略能幫助同學學習，透過更加理解課程內容，能讓學習變得不可怕而帶點趣味。

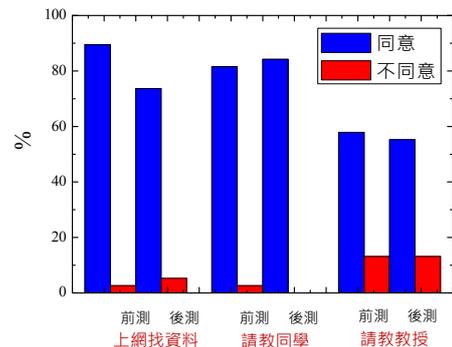
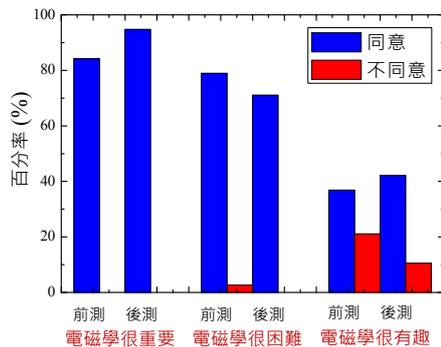


圖 10：電磁學學習態度之前後測分析結果。 圖 11：電磁學解惑方式之前後測分析結果。

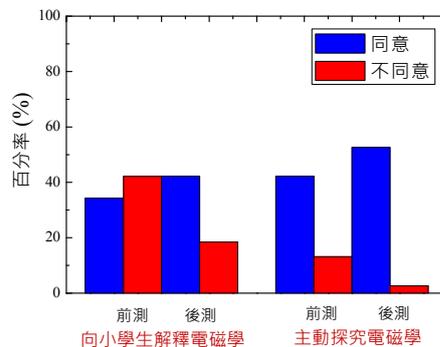


圖 12：電磁學學習自信與主動學習之前後測分析結果。

在電磁學學習的解惑方式這一方面，我們發現學生在經過『課堂上的同儕教學』策略後，對於有問題時請教教授或是同學的比例並沒有什麼變化，代表其學習習慣並沒有明顯因為此一策略而有所改變，如圖 11 所示。唯一顯著不同的是，上網找答案解惑的比例降低了 15%，這有可能是因為當不懂的觀念及問題在課堂上經過同儕

教學而釐清、解決後，同學靠自己上網找尋解答的必要性變減少了，因此才會有所下降。

我們也利用詢問同學『是否可以向小學生解釋電磁學』及『是否願意主動探究電磁學』來觀察在經過『課堂上的同儕教學』策略後，同學的電磁學學習自信及主動學習的變化。在圖 12 中我們看到同意能向小學生解釋的比例有微幅上升，不同意的有大幅的下降，而在主動學習方面也有類似的趨勢。顯示了同學在經過一學期的『課堂上的同儕教學』策略後，其學習自信及興趣是有些微提升的，因此認為可以向小學生解釋電磁學，也願意後續主動探究電磁學，可見此一策略對工程領域學生學習是有所幫助的。

另外，在學生的質性問卷及訪談資料中，我們也整理出如下對『課堂上進行同儕教學』的想法，可以看到同學也認同同儕教學較容易協助釐清觀念、解決問題及習得解題技巧，並且因為是同儕的關係，也比較敢進行更多、更深的詢問。同學也表示藉由教導別人的過程中，自己也會經過思考整理，除了有助於表達外，也能發現自己沒發現的不懂之處，加深了學習的效果。從同學的回饋中可以看到適當在課堂上運用同儕教學，對學習成效領先或是落後的同學都有助益，成功地幫助高教教師照顧到學習程度不一的全班同學，對於促進高教深耕有一定的幫助。

- 老師會不太知道你為什麼不懂，但是如果像我跟同學討論的話可能他就會說：「欸，你是不是這個地方卡住了？」或者是什麼…「喔！對！我就是這個地方」這樣我們就可以有更多的討論。
- 同學會用不同的方法、不同的面向去教學這樣。比較親近，沒有這麼制式化
- 學越多，某些東西越容易忘記，但和同儕練習過的部分，有時就記得特別清楚
- 還是蠻難的，但互相討論有在一起進步的感覺
- 可以強迫我去學習不會的題目
- 較容易開口詢問
- 可以互相問問題，互相找出對方問題
- 可以問更多不懂的觀念
- 了解別人的解題思路
- 問題可以馬上獲得解決
- 仍然困難，但更容易學習
- 希望能夠算多一點題目之類的
- 希望老師在大家互相討論完題目，可以再講解一次
- 為了表達想法，必須有條理地說出想法，不同於自己思考時的速度，較易發現自己不會的地方。
- 讓我學習如何講解，幫助我了解公式的含意
- 有時候教別人也會發現自己不會之處
- 可以試著把自己知道的東西以較好的方式讓別人了解

## 6. 建議與省思(Recommendations and Reflections)

由研究之量化數據及質性分析，我們可以確認『課堂上進行同儕教學』的策略可以幫助高教老師解決全班程度差異大的教學問題，讓學習落後的同學在同儕協助下更容易釐清觀念與習得技巧，也讓學習領先的同學練習表達及深化學習。而在課堂上的同儕教學操作也可避免不積極的學習落後同學沒參與活動，幫助減少聽不懂、跟不上進度的學生，減少老師教學的負擔、提高教學的品質及效益。經過本計畫的實行，有以下的省思及建議提供後續工程領域老師或其他領域高教老師操作此策略參考：

(1) 在學習工程領域的理論課程時，學生雖然可能懂原理，但遇到題目或是問題卻常常不知如何下手。本計畫所規劃的課堂測驗正好可以提供學生練習的機會，並且可以經由同儕教學過程中學得別人的思維邏輯，有助於其深化學習的效果。有不少同學甚至反應希望多些這樣的練習時間或是同儕教學後老師再講解一次，但由於課堂時間有限，實在很難作很多同儕教學的活動。建議可以與翻轉教室結合，可以讓同學先在家看完課程影片，然後到課堂直接進行測驗及同儕教學，完成後可再進行類似的測驗驗證學習結果，如此便不會耽誤上課時間，也可以增加演練的機會。

(2) 有別於其他同儕教學採固定分組的方式，本計畫以每次的測驗結果進行分組配對教學，同學普遍反應這樣的做法可以有機會接觸到不同的同儕進行活動，除了可以學習到不同的思考模式及解題技巧外，也對促進班級感情有一定的助益。然而，要在測驗後快速分組需要運用多名助教人力來進行考卷的批改，以節省活動所需時間，是運用此方法需要注意的地方。

(3) 本計畫原先規劃是小考測驗當週上課的內容，但後續發現學生不易馬上吸收理解，以致可能測驗後無法產出足夠數量成績好的同學來進行同儕教學。除了同儕教學方式可以改為1人教1組來解決此一問題外，也建議可以讓同學上課後先回去稍微複習，再回到課堂進行同儕教學來幫助學習落後的同學，活動完成後同學也能以較完整的觀念進行下一部分的學習。

## 二. 參考文獻(References)

- [1] Dale, E. (1969) . *Audiovisual Methods in Teaching*. (3rd ed.). New York, NY: Dryden Press.
- [2] Myrick, R. D., & Highland, W.H.(1995). *Peer helpers and perceived effectiveness*. *Elementary School Guidance & Counseling*, 29, 278-289.
- [3] 鄭媛文(2013)。同儕教導學習策略對學生學習成就與情意態度影響之後設分析。教育理論與實踐學刊，28，217-242。
- [4] Cole, P., & Chan, L. (1990). *Method and strategies for special education*. Sydney: Prentice Hall.
- [5] 劉瑜茜(2011)。應用同儕教導策略於國小六年級數學學習成效之行動研究。國立臺中教育大學碩士論文。
- [6] 吳孟儒、王文伶(2014)。國小普通班與資源班教師應用同儕中介教學策略之調查研究:融合教育觀點。東臺灣特殊教育學報，16，1-30。
- [7] 林欣曉(2009)。同儕學習輔導運用於國中英語教學之行動研究。國立臺中教育大學碩士論文。
- [8] 黃映源(2016)。跨齡同儕教導對國小學童英語學習表現與學習態度之影響。慈濟大學教育研究學刊，13，91-120。
- [9] 鍾鳳嬌、陳怡如、王國川(2018)。「同儕師徒制指導教學策略」的實踐－以國中八年級體育班國文科為例。人文社會科學研究：教育類。12(3)，54-78
- [10] 洪志泓(2015)。IRS 即時反饋系統結合同儕教學對高中物理學習態度與解題能力改善之研究。淡江大學教育科技學系碩士在職專班碩士論文，未出版，臺北。
- [11] 黃朝嘉(2009)。同儕教導訓練模式在精熟學習與合作學習情境下對高爾夫球推桿技能學習成效之研究。國立嘉義大學碩士論文，嘉義市。
- [12] 簡幸如(2005)。數位遊戲設計之教學模式建構。國立中央大學學習與教學研究所碩士論文，桃園中壢市。

### 三. 附件

#### 附件 1

各位同學好，感謝您參與教育部教學實踐研究計畫『應用同儕教學策略於電磁學課堂之研究』，以下問卷為計畫實施前之前測，主要是想了解你在電磁（一）的學習後，對電磁學的認識及好惡。問卷結果將保密，僅供研究計畫做數據分析，請放心填答。

學號：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_

題 號	問 題	非 常 同 意	同 意	沒 意 見	不 同 意	非 常 不 同 意
1	我認為電磁學很重要。					
2	我認為電磁學很困難。					
3	我認為電磁學很有趣。					
4	我遇到電磁學課程學習上的問題會上網找資料					
5	我遇到電磁學課程學習上的問題會詢問同學或 學長姐					
6	我遇到電磁學課程學習上的問題會詢問教授或 助教					
7	我有自信可以向小學生解釋什麼是『電磁學』					
8	我願意主動探究更多『電磁學』相關原理及應 用					

麻煩再簡要回答下列問題，以了解你過去學習電磁學的經驗：

1. 憑自己的學習經驗，1-10分評論『電磁學』困難度，你會給幾分？\_\_\_\_\_   
（1分最簡單、10分最難）
  
2. 你是否有向同學或是學長姐詢問電磁學課程學習問題的經驗？\_\_\_\_\_（無者跳至第5題）
  
3. 若第2題的答案為『有』，你是在何時詢問的？\_\_\_\_\_   
（平時、寫作業時或是考試前）
  
4. 若第2題的答案為『有』，你覺得對你的成效如何？\_\_\_\_\_   
（1分沒有幫助、10分非常有幫助）
  
5. 你是否有向教授或是助教詢問電磁學課程學習問題的經驗？\_\_\_\_\_（無者跳至第8題）
  
6. 若第5題的答案為『有』，你是在何時詢問的？\_\_\_\_\_   
（平時、寫作業時或是考試前）
  
7. 若第5題的答案為『有』，你覺得對你的成效如何？\_\_\_\_\_   
（1分沒有幫助、10分非常有幫助）
  
8. 請問你電磁學（一）的學期總成績為？\_\_\_\_\_
  
9. 請問你父母的最高學歷為？\_\_\_\_\_（擇最高回答即可）

附件 2

各位同學好，感謝您參與教育部教學實踐研究計畫『應用同儕教學策略於電磁學課堂之研究』，以下問卷為計畫實施後之後測，主要是想了解你個人對於課堂上施行同儕教學之感受及想法，問卷結果將保密，僅供研究計畫做數據分析，請放心填答。

學號：\_\_\_\_\_

姓名：\_\_\_\_\_

第一部分

題號	問題	非常同意	同意	沒意見	不同意	非常不同意
1	我認為電磁學很重要。					
2	我認為電磁學很困難。					
3	我認為電磁學很有趣。					
4	我遇到電磁學課程學習上的問題會上網找資料					
5	我遇到電磁學課程學習上的問題會詢問同學或學長姐					
6	我遇到電磁學課程學習上的問題會詢問教授或助教					
7	我有自信可以向小學生解釋什麼是『電磁學』					
8	我願意主動探究更多『電磁學』相關原理及應用					

## 第二部分

題 號	問 題	非 常 同 意	同 意	沒 意 見	不 同 意	非 常 不 同 意
1	我覺得課堂上同儕教學模式有助於我學習電磁學。					
2	我覺得課堂上同儕教學模式有助於降低我對電磁學學習的恐懼。					
3	我覺得同儕教學模式幫助我理解不懂的觀念。					
4	我覺得同儕教學模式幫助我學習解題的技巧。					
5	我對同儕教學的配對方式感到滿意。					
6	我覺得同儕教學模式幫助我學習如何講解電磁學。					

麻煩再簡要回答下列問題，以了解你這學期學習電磁學的經驗：

10. 經過電磁二的學習，憑自己的學習經驗，1-10分評論『電磁學』困難度，你會給幾分？\_

( 1分最簡單、10分最難 )

11. 本學期進行同儕教學時，我比較常擔任的角色是？( 被教導者/教導者 )

12. 你覺得同儕教學對你有什麼幫助？

13. 進行同儕教學時，配對對象哪些行為讓你覺得滿意？

14. 進行同儕教學時，配對對象哪些行為讓你覺得可以改善？

15. 你對同儕教學活動進行時間的看法？

16. 你對同儕教學活動進行方式有沒有什麼建議？

經過同儕教學後，你對電磁學的看法是？

### 訪談大綱

一、說說看，這學期進行同儕教學時，你比較常擔任的角色是？（被教導者/教導者）

二、擔任教導者時的看法：

1. 同儕教學對你有幫助嗎？是哪些？
2. 你都以什麼方式進行同儕教學？
3. 你覺得一開始對方不理解課程內容或作答表現不佳的可能原因是？
4. 活動進行時，你覺得對方的學習態度如何？
5. 你覺得對方在你的教學後有解決問題嗎？
6. 你覺得什麼原因有助於你幫助對方解決問題？

三、擔任被教導者時的看法：

1. 同儕教學對你有幫助嗎？是哪些？
2. 你覺得比較好的同儕教學方式是？
3. 你覺得自己一開始不理解課程內容或作答表現不佳的可能原因是？
4. 你覺得在組員教學講解後，你有比較了解課程內容嗎？

四、同儕教學活動進行的看法：

1. 你對配對方式的看法是？
2. 你對活動時間的看法是？
3. 你覺得同儕教學進行時，老師可以協助做什麼？
4. 經過本學期你覺得自己有什麼改變？

五、聊聊你自己對電磁學學習的想法，說說看有什麼可以幫助你的教學方式？