

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 :

學門專案分類/Division :

計畫年度：112 年度一年期 111 年度多年期

執行期間/Funding Period：2023.08.01 – 2024.07.31

**翻轉教室與同儕教學於證照課程的學習成效評估研究
太陽光電設置、太陽光電設置實驗 /Photovoltaic installation,
Photovoltaic installation experiment**

計畫主持人(Principal Investigator)：林楚軒

協同主持人(Co-Principal Investigator)：無

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：國立東華大學 光電工程學系

成果報告公開日期：立即公開 延後公開

繳交報告日期(Report Submission Date)：2024 年 8 月 28 日

翻轉教室與同儕教學於證照課程的學習成效評估研究

太陽光電設置、太陽光電設置實驗 /Photovoltaic installation, Photovoltaic installation experiment

一、本文 (Content)

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

政府推動太陽光電需要大量專業人才，為避免因未受培訓的水電人員在安裝系統時只考慮電路接通，忽視太陽光電特殊需求。因此，勞動部於105年開辦「技術士技能檢定太陽光電設置職類乙級」證照。這張證照難度高，即使從業人員考取，通過率也僅約三成。

為提升學生考證動機，東華能源中心設置訓練崗，鼓勵學生在學習光電理論的同時，努力考取此證照。能源局規定100kW以下的合格工作需由此乙級技術士簽認，已吸引廠商請我們推薦有證照的畢業生，起薪達4萬6。同學懂得太陽光電系統，對未來有幫助。

然而，儘管本人經驗豐富，考取人數未提升，107年4人考取，108年2人，之後無人考取。學生普遍認為課程難度高，尤其術科實作部分。本人觀察到同學學習較為被動，學習成效不佳，導致考試通過率低。因此，本人希望研究翻轉教室結合同儕教學的方法，提升學生動機與熟悉度，減少期末考試不通過人數，進而增加考取勞動部證照的人數。若此方法可行，可應用於其他證照課程，提高整體學習成效。

本計畫的目的有以下三點:

- (1)研究翻轉教室結合同儕教學對學科程度提升之成效；
- (2)研究翻轉教室結合同儕教學對術科能力提升之成效。
- (3)讓同學能順利取得乙級證照，具備投入太陽光電相關產業的證照與優秀能力。

2. 研究問題 (Research Question)

本研究的問題是翻轉教室結合同儕教學是否讓學科題庫教學的成效較佳，在術科的表現上也研究翻轉教學搭配同儕教學，是否讓術科通過率比以往本人在課堂上之術科教學只放影片，成效較佳。因為申請人觀察到近年同學學習較為被動，吸收的情況不佳。我原本的教法是在上課時播放併聯型系統施作的影片，讓同學回去看類似另一題:獨立型施作的影片，但無法一一得知他們是否有去仔細看。因為術科上課時，同學在操作時難免還是不熟需要看接線圖，只是很難掌握同學不熟的程度是否因為課前未看影片。因此才希望研究利用翻轉教室結合同儕教學的方法，研究是否能讓學

生更有效率的熟悉內容，新增分組互教的流程，為了教學，同學看影片的動機應可提升，若仍有不仔細看的同學，也會因為被一對一同儕教學，而多一點熟悉性。希望可以讓太陽光電設置實驗期末考試的成績表現可以提升，進一步能有更多人考取此勞動部證照。

3. 文獻探討 (Literature Review)

翻轉教室(Flipped classroom)是很早以前就有類似的概念，老師指定一段內容，讓學生在課後閱讀，之後再於課堂中進行以已閱讀過的內容來進行討論。但近年來熱烈被討論運用，是由 Jon Bergmann 和 Aaron Sams 開始大力提倡，在 2012 年起，他們就著書詳細介紹這樣教學的起因，以及他們觀察到的成效(Jon Bergmann、Aaron Sams, 2012)。作者為了解決缺課的問題，因此將課程簡報與講解的內容上傳到 YouTube，供學生自主學習，上課時間則以互動方式解決交辦作業(高曼婷、傅後淞、袁宇熙, 2017)。這樣的方法好處是可以讓學生的各種能力邁向卓越，對於自己的學習負責，因而變得更有動機與獨立(黃政傑, 2014)，因為課前學習對於上課的表現有幫助，讓上課時有更多的時間與同儕互動或進行教導，讓應用等高層認知能力增加，也可以結合其他教學法，激發更廣泛的推理思考(謝慧觀, 2021)。翻轉教學也有缺點或會遭遇到一些問題，透過在課外看影片，影片的本質還是教學，學生仍是被動學習(黃政傑, 2014; Robinson, 2014)，也不知道學生是否能在課外先做好上課的準備與否，若其沒有花足夠的時間，則翻轉教室的效果會大打折扣。此外，學生可能抱怨明明有繳學費，在課堂上卻沒有像他們過往習慣一樣，有被教學的動作，若是學生被要求在網路上找影片，他們也會認為學費白花，上這門課沒有意義。研究甚至發現，學生的主動性低，會使得翻轉教學下的學生表現比傳統講述法下的表現更差(高曼婷、傅後淞、袁宇熙, 2017)。因此要在這個研究計畫中排除這樣的問題，加入同儕教學的方法，來解決這樣的問題。

同儕教學(peer tutoring)是同儕學習的一種，是由同儕中能力較好的，來協助能力較弱的學習(呂美慧, 2012)，因為彼此是同儕，所以可藉由模仿與對話這樣的互動模式，在學習上的改善是相互的增強。常見的類型有幾種(鄭媛文, 2013):同齡與跨齡同儕教導；同儕交互指導；全班性同儕教導；同儕協助學習法(教較好的同學，經老師訓練後，教導表現較不佳的同儕)。

為了針對本計畫提出之研究主題進行國內外相關研究文獻與實務現場情形之評析，探討國內外相關研究與實務現場應用情形，論述兩者搭配應用在本計畫課程之可行性。其中具本計畫相關性的文獻就是 2020 年發表的「翻轉教室模式下同儕教導對高職生電腦軟體應用技能之學習態度及學習成就影響」(賴阿福, 2020)，作者分析文獻，指出翻轉教室模式在技能學習的影響上之研究較缺乏，還引用文獻指出翻轉教學可能在與合作學習結

合上造成反效果(學生無法適應新的學習方式而寧願單獨工作)，作者認為可能同儕教導可改善其缺點。因此作者以某高職之一班為實驗組以翻轉教室結合同儕教學，一班為控制組僅翻轉教學，研究分別在電腦軟體應用技能學習的學習態度及成就，發現實驗組在部分向度有更優異的表現，包含學習態度的「學習習慣」與「同儕關係」，實作技能的「試算表」與「文書排版」，指出在技能學習上結合翻轉教室與同儕教學有可取之處，值得我們在大學證照課程上，加以研究。另外，在可行性方面，可參考「運用分組合作學習教學法在大學課程之教學實踐研究」(張媛甯，2020)，藉由翻轉教學與分組合作學習，可以改善學生學習意願低落和被動學習的問題，以共同學習法可讓學生透過合作學習共同完成課堂上的學習任務，以提高其學習動機(Johnson & Johnson, 1999)。這說明本計畫若只單著重翻轉教室，可能會遭遇的問題是「學生不一定會事先看影片，造成課堂上的討論可能無法順利進行」，所以本計畫才結合「同儕教學」與「翻轉教室」，同學一旦有了要教會他人的學習任務，可望提高其學習動機。

也因為過往學生都反應本人開設的此門課程難度高，因此降低學習意願，為了要在教學過程中，提升學生的學習意願和動機，同時又保持課程品質，完成學生考照的目標。本人可將翻轉教室要先看的影片分段安排於不同週次，讓每次看的影片長度不會太長，難度不會太高，施教者要看完再教會受教者的難度也就不會那麼高，就算施教者因為未執行翻轉教室所需達到的「預先看影片」的目標，但因為影片已經被拆成一小段，如線路解說，該段落教的不好，可藉由本人在學生分組互相教學線路過程中，透過巡視督導，及時的發現並立即導正(賴光真，2016)。不會影響受教者同學的受教品質，也可以督促未好好教學的施教者同學，在下次負責的教學段落中，好好地預先看影片，讓受教者都能達到良好的學習品質。且如後詳述，施教者若向受教者教學的是獨立型的線路解說，在同一週次的併聯型亦會腳色互換，獨立型的施教者會變成併聯型的受教者，可以看到對方(併聯型的施教者，也就是獨立型的受教者)的付出，可激勵其在之後的週次認真看影片來完成自己該負責的教學任務，也可藉由夥伴的檢視，從立即回饋情境中，獲得益處(蔡俊賢，2009)。

4. 教學設計與規劃 (Teaching Planning)

因為此課程是以通過勞動部「技術士技能檢定太陽光電設置職類乙級」證照為目標，因此教學設計與規劃上，首先就要參考此證照要測試的項目，相關最新資訊會依循勞動部勞動力發展署技能檢定中心的測試參考資料(<https://techbank.wdasec.gov.tw/owInform/TestReferData.aspx>)。

此職類證照考試分成學科與術科兩面向。

學科部分都採選擇題題庫，太陽光電設置共分 13 個工作項目，涵蓋太陽光電設置需要注意的各項重點，因此列表如表二，題目多達七百餘題，雖

然考試僅會從題庫中挑選，頂多變更選項次序，但因為內容很多很雜，所以對學生準備來說，不是一件容易的事。

表二 太陽光電設置(學科)各工作項目主題

工作項目一	工程識圖
工作項目二	電工、太陽光電發電系統之儀表及工具使用
工作項目三	導線及管槽之配置及施工
工作項目四	配電線路工程之安裝及維修
工作項目五	模組封裝
工作項目六	接線箱之安裝及維修
工作項目七	變流器工程安裝及維護
工作項目八	變壓器工程安裝及維護
工作項目九	太陽光電發電系統及線路之檢查與故障排除
工作項目十	避雷器及突波吸收器工程安裝及維護
工作項目十一	設備之安裝及維護
工作項目十二	接地系統工程之安裝及維修
工作項目十三	再生能源相關法規

至於術科考試方面，試題共二題(試題編號 104201~02)，分別就是併聯型系統與獨立型系統，考試當天才抽題，考生就所抽到題目受測，兩題(系統)都必須要很熟練。每題各有二站，分為室外站與室內站，考試當天須於早上兩個小時內完成室外站，並找出故障點以順利發電，下午於兩個小時完成室外站，兩站皆通過，方能取得證照。

因此針對此證照，要分別針對學科部分與術科部分作教學設計與規劃，分別對應太陽光電設置與太陽光電設置實驗兩門課。

學科部分

期初就依序排定各工作項目對應的週次，讓各同學選擇一週次負責該週次的工作項目(工作項目二較難，拆成兩週次)進行同儕教學，到該週時就由該組上台教學。沒有被選到的週次就由老師(也就是本人)進行傳統講授法。針對同學要教學週次的內容，我會先提供過往的投影片供同學參考，作為學科翻轉教室的先修資料，要求該同學準備好先備知識，有問題可以來找我，並規定前一週要來先跟我試教一次預計要講授的內容，若我覺得不夠完善，我會給予意見，反覆約時間，直到學生的預報達水準之上。在正式上課那天，我會在同學進行完同儕教學後，我再加強補充。採用此方式的原因是，題庫內容包羅萬千，有專業的太陽電池知識，有需要計算求解的問題，但也有純粹記憶的內容。大部分的內容可藉由整理、教學，有系統的教給同學，只要將我過往的投影片放在雲端上，就可作為先備知

識，也是翻轉教學的學科教材部分，有問題也會在我跟該組同學預定討論試教日子裡解決。但有部分內容，如圖一所示的部分，目前我除了請同學硬記外，我還想不到更充實、更有趣的方式來帮助大家記憶。若能利用同儕間慣用的詞彙與有趣的用語，集思廣益於同儕教學中傳達，將有助於同儕互助學習。

103. (124) 下列何者為 IEC 61724 中所定義的環境類待測項目？①日照②風速③濕度④氣溫。
104. (34) 下列何者為無線數據傳輸技術？①IEEE 802.3②RS485③IEEE 802.11④LTE。
105. (13) 下列何者為有線數據傳輸技術？①IEEE 802.3②Bluetooth③USB④Zigbee。
106. (12) 下列何者非為 RS232 數據傳輸速率？①3200②12000③115200④1200 bps。
107. (23) 下列何者非 2 線式 RS485 數據端子的標示方式？①A/B②TX/RX/GND③VCC/GND④D+/D-。
108. (14) 電腦以 RS485 連接變流器作量測，因距離較長導致量測時有失敗，下列何者措施可改善此情況？①降低傳輸速率②降低量測頻率③改用 USB 來連接④加上中繼器。
109. (23) 下列 IEEE 802.11 無線數據傳輸標準中，何者有使用相同頻段？①802.11a 及 802.11g②802.11g 及 802.11n③802.11ac 及 802.11n④802.11ad 及 802.11n。
110. (12) 下列何者為常用乙太網路 RJ45 接頭之接線色碼規則(Pin 1-8)？①白橙-橙-白綠-藍-白藍-綠-白棕-棕②白綠-綠-白橙-藍-白藍-橙-白棕-棕③白綠-綠-白橙-橙-白藍-藍-白棕-棕④白橙-橙-白綠-綠-白藍-藍-白棕-棕。
111. (24) 下列何者為常用於乙太網路的直通線接線規則？①EIA568A-EIA568B②EIA568A-EIA568A③EIA568B-EIA568A④EIA568B-EIA568B。

圖一 工作項目二中關於數據傳輸之相關的題目，難以想出更易於記憶的方式。(技能檢定中心)

術科部分

希望藉由此計畫，結合翻轉教室與同儕教學，讓同學分成兩組，A 組於實作前先觀看獨立型影片，B 組先觀看併聯型影片。太陽光電設置實驗課程第一次正式上課，前半段就由 A 組同學教 B 組同學關於獨立型的線路解說，每個設備的功用，以及操作的細節(此年度，A 組同學教室外崗位的過程如圖二；教室內崗位的過程如圖三)；後半段上課改由 B 組同學教 A 組同學關於併聯型的部分。以 A 組為例，為了教好自己的獨立型的部分，在課前就有教學的壓力，促使其看影片會相對認真，在教的過程若發現說不上來，可再透過影片，或詢問我與助教強化印象。雖然 A 組的同學未看併聯型的影片，而是被 B 組的同學教而已，可是其在獨立型學到的技能相似，應可在 B 組的同學教導下，快速熟悉。我與助教也會透過巡視督導，及時的發現並立即導正教不好的地方，除了當場提供正確的說明外，還會再要求回去細看影片，隔週向受教者重講部分不清楚的地方(其實也是在增進施教者與受教者的熟悉程度)。

成績考核方式

學科表現 40% 來自於各週次教完之後隔週的平時考，考題主要是題庫的部分，但也會有少數分數來自於報告補充資料，以免同學們都只專注題庫，忽略了一些重要概念的講述。另外 40% 來自報告週教導者教完後全班同學平時考平均，這樣才會讓施教者絞盡腦汁，在負責學科同儕教學的週次，想辦法讓受教同學們都可以學到重點內容，最後也會有 20% 是教學週

次投影片的豐富度，會考慮豐富度是因為：若是同學在負責學科同儕教學的週次，只是把我的投影片拿來再講一遍，再讓其他受教同學反覆一而再再而三的練習，雖然可以幫助記憶，但內容的豐富度就受限，所以我也會讓投影片與教學內容豐富度，納入評分考量。



圖二 此計畫執行中 A 組同學同儕教學獨立型室外崗位的過程。



圖三 此計畫執行中 A 組同學同儕教學獨立型室內崗位的過程。

術科成績 20% 為期中考週我看其熟練度來打分數，以免有些同學平常沒有壓力，期中就沒有跟上進度，到了期末要努力也來不及。術科成績剩下 80% 則以期末上崗考來評分，因為目前東華理工二館有一套獨立型訓練崗、一套併聯型訓練崗；東華大門口旁有兩套獨立型，一套併聯型，因此若比照勞動部考試，一整天下來也只能考五位同學，所以我會讓學生只抽測室外站跟室內站的其中一站(也就是分成獨立室外、獨立室內、併聯室外、併聯室內四種考題)，就可在一個早上讓 10 位同學測試。過往的經驗是室外站難度較室內站低，考試時間室內站限時就如同證照考試規定的 2 小時，室外站則要在 1 小時 40 分鐘內完成。考試前抽題，提早十分鐘做完 100 分，剛好做完 90 分，完成九成只有 50 分(因為勞動部的術科檢定一旦不能在時間內完成，就拿不到證照，所以我會讓未完成的分數落差夠大，來激勵學生努力通過)。若期末考我判斷未達九成，有不服請馬上反應，可以加時 12min(也就是 1.1 倍時間)，若能送電功能正常、即證明自己有達九成。

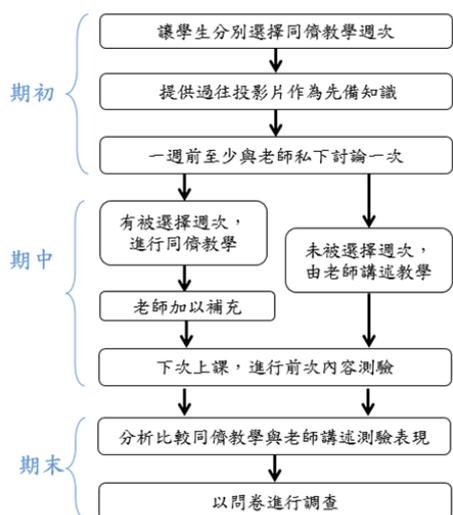
期末最終成績，「太陽光電設置」跟「太陽光電設置實驗」分數同，是採前述學科、術科表現各占 50% 算出總成績。

5. 研究設計與執行方法 (Research Methodology)

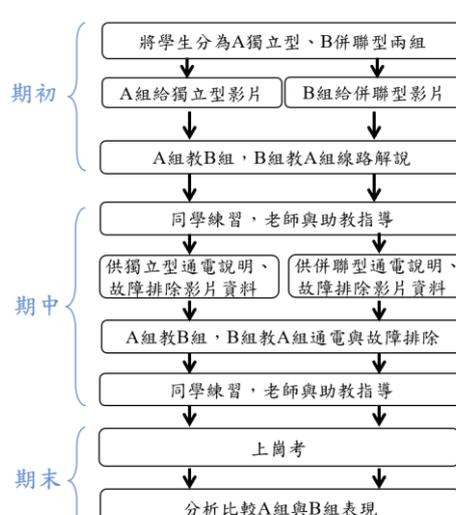
針對學科部分的研究架構如圖四所示，在期初讓學生選擇要負責同儕教學的週次，先提供過往我在此門課使用的投影片，讓學生可以據此做功課(也就是學科部分的翻轉教室)，針對自己所負責的五花八門題庫預做準備，在其負責教學週次的前一週，與我討論並講述一次給本人聽，以確保教學的品質。在課程進行時，針對同學教學的內容，若有缺失，我會在該堂課加以補充，原則上除非同學有講錯的地方，我該週上的部分不會針對題庫內容加強，以免我的強化影響了最後分析同儕教學週次的學習成效時，多了我所造成的影響，畢竟太陽光電設置上，我有很多可以補充該工

作項目的相關知識，若真的與該次題庫有關，我也留待隔週測驗完之後再行補充，以免增加變因。課程結束後我比較同儕教學週次的平均，以及我講述教學週次的平均，研究同儕教學是否有效提升學習成效。

在術科部分如圖五，首先為了引入翻轉教室的模式，期初將學生分為A組提供獨立型影片，B組提供併聯型影片，接著在上課時，由A組的同學向B組同學介紹獨立型，讓B組的同學向A組介紹併聯型。首先我直接比較今年有讓學生多進行一次同儕教學，比起過去平均表現是否有差異，看是否學生自己為了教學而組織過，會對線路較熟悉，而能更快進入狀況，而非只是如往年修課的同學，期初盲目看著複線圖，不動腦的照著線圖接線穿管，結果證明翻轉教室配合同儕教學對術科更有效果，結果如後詳述。申請人也研究此年度中不同組間的表現差異，負責講解獨立型，是否同一個學生在獨立型的表現比併聯型的表現更好(同理也研究講解併聯型的同學，是否併聯型的表現優於獨立型)，這樣更可以減少今年跟去年同學群體的差異所造成的影響。當然講解歸講解，其後還是要經過許多週次的苦練，因此本人與助教也在接下來練習的週次，給予教學協助。當然如前所述，我們受限於崗位與有限的課程時間，同學只會抽中獨立室外、獨立室內、併聯室外、併聯室內四種考題其中之一，但我們可以依據實際抽到的情況來進行分析比較，例如術科負責教獨立型的其期末考若抽到獨立型考題是否表現較好?比較對象可以是期初教併聯(換句話說，是假設該同學獨立部分是受教而不是施教，是否因而對獨立型較不熟悉)期末考抽到獨立型考題的同學；又或者教獨立型的同學其期末若抽到獨立型考題，相較於期初教獨立，期末考抽到併聯型考題的同學，表現是否也較佳。這些比較可以讓我們研究翻轉教室搭配同儕教學的個別成效。



圖四 針對學科部分的研究架構。



圖五 針對術科部分的研究架構。

研究方法為實地研究法，探討不同教學方法對證照考試表現的影響，在自然環境中研究，雖無法控制人與人特質差異等造成的變因，但沒有操

控可得到較高的自然情境結果(張紹勳，2001；陳志昌，2002)。

學科部分以紙筆測驗取得分數，術科部分以時間期限內完成度評估分數。針對學科評量分數進行統計，比較同儕教學週次與本人傳統講述法週次對應的測驗平均之差異，剛好本年度另有四位同學沒有選修聽課學科內容，他們的成績也用來跟六位有選修聽課學科內容同學的成績做比較。也將術科分組表現統計，與可對照之資料(如教獨立型的同學其期末若抽到獨立型上崗考之術科表現分數，是否較教併聯型的同學其期末若抽到獨立型上崗考之術科表現分數較高)進行期末術科上崗考表現分析比較。

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

(1) 教學過程與成果

今年開設的「太陽光電設置」課程，只有 6 位同學選擇修讀這門課程，因為他們必須同時修讀兩門課程，如果其中一門衝堂了他們其他想修的課程，就無法選修。考量到術科部分通常是最難通過的部分，在加退選截止日期前，除了原本安排的星期三 14~17 點的「太陽光電設置實驗 (AA 班)」外，新增了星期三 1720 點的「太陽光電設置實驗 (AB 班)」。積極向學生宣傳，其後，AB 班新增了四位同學選課。所以共計 6 人修習「太陽光電設置」，10 人修習「太陽光電設置實驗」。在學科方面，4 位未修習「太陽光電設置」的同學，就要靠自習並參與每次工作項目相同的考題，正好就可以拿來與有修習「太陽光電設置」的 6 位同學之平均分數做個比較。也因此原計畫書規劃要跟以往學長姐做比較，但因為此年度這個差異，我們可以比較有無修習「太陽光電設置」的同學各工作項目的平均就可以有清楚的結論。修課同學的學科成績如圖六所示，為避免隱私問題，僅秀出學號後兩碼代表。

學號末 兩碼	項一	項二	項三	項四	項五	項六	項七	項八	項九	項十	項十一	個人 平均	上崗原始成績
30	100	90	80	100	70	30	30	60	100	100	76	50	
32	90	50	40	50	20	40	30	10	40	80	45	42	
28	40	40	60	50	70	30	10	60	60	20	44	45	
12	60	30	80	40	80	10	0	40	60	90	49	45	
37	90	90	90	50	50	60	90	100	90	100	81	45	
15	80	70	40	60	30	90	50	30	20	60	53	95	
項目平均	76.67	61.67	65	58.33	53.33	43.33	35	50	61.67	75	58		

以下因「太陽光電設置」衝堂，只修「太陽光電設置實驗」，
學科每次工作項目自讀，再接受同樣考題考試

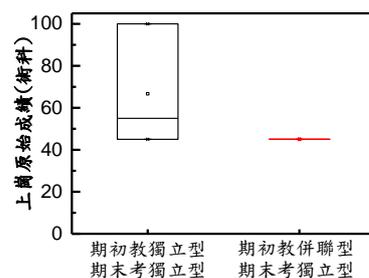
23	60	50	90	70	70	70	40	80	50	60	64	55
27	90	70	100	100	80	90	100	100	100	40	87	100
49	70	40	30	90	80	70	50	60	50	70	61	40
70	80	50	90	90	80	70	50	60	60	100	73	60
項目平均	75	52.5	77.5	87.5	77.5	75	60	75	65	67.5	71.25	

圖六 學科各工作項目與術科期末上崗考的分數，上方六位同學有修太陽光電設置，下方四位同學未修，靠自讀後。接受考試。

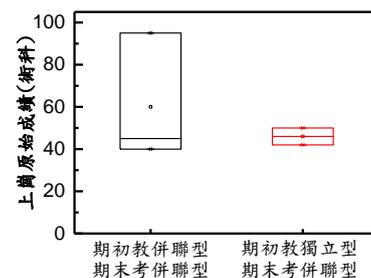
在圖六中，紅色填滿欄位的，就是該週先看過投影片，負責學科同儕教學的同學，舉例說，工作項目三就是由學號末兩碼 12 號同學準備與進行教學的，其後 12 號同學工作項目三的測驗取得 80 分，連同學號末兩碼 30、32、28、37 與 15 號有修過太陽光電設置課程的同學，在這次的工作項目平均是 65 分，相較於未修過太陽光電設置的 23、27、49 與 70 號同學，僅靠自讀就取得 77.5 分的平均，說明翻轉教室與同儕教學，可能在學科上沒有成效，當然也有可能自讀的同學們剛好程度或積極度較高。不過分析圖六，工作項目一、二、四與五因為無同學負責，是由老師我本人教授，修太陽光電設置的 6 位同學平均是 62.5 分比自讀的 4 位同學平均 75 分，低 12.5 分；但在有同學同儕教學的其他週次，修過課的平均 55 分比自讀的平均 71.7 低 16.7 分，仍是老師我本人教授的結果優於同儕教學的結果，所以翻轉教室搭配同儕教學並不能對學科的整體班表現有所提升。當然負責教學的同學在該工作項目得到的平均，6 位有 5 位都高於該工作項目的修課同學平均(例如 12 號同學在他負責的項目三取得的 80 分高於班平均 65 分)。因為其充分準備過，所以自然對該工作項目會相對熟悉，但畢竟這樣只成就一人，對其餘同學則無法達成成效。

術科方面，期末 10 位同學皆有參與期末上崗考，如圖六最右方欄位所示，其中有 5 位同學在這校內上崗考就達成九成以上的完成度(期初講好規定，準時完成給 90 分，完成九成給 50 分，以激勵同學準時完成)。有 5 位同學報名參加勞動部證照考試，報考同學於 113/7 起陸續前往參加術科考試。

相較於前一次開課(111 年度)，期末上崗分數在 50 分以上的不到四成，這次採用翻轉教室與同儕教學，可以有五成同學在期末上崗考達九成，術科方面的表現確實有所提升。除了跟往年比較外，也分析期初負責講解獨立型，是否同一個學生在獨立型的表現會比併聯型的表現更好(同理也分析講解併聯型的同學，是否併聯型的表現會優於獨立型)」。在期末上崗考的分數表現上，確實也看到如圖七與圖八明顯的表現優化。



圖七 期初教獨立型，期末獨立型上崗考表現較佳



圖八 期初教併聯型，期末併聯型上崗考表現較佳

(2) 教師教學反思

一般大學專業科目，可以選定教科書，藉由系統教學讓學生有效吸收。相較之下，瞄準證照考試學科部分，題庫一來內容很雜散，無法用單一主題課本教學，所以很難建立系統脈絡教學；二來學科會考的，是有答案的選擇題，對學生來說很多都是死背就可以，所以我原本的目標是幫學生更有效的記憶就好，所以本計畫請同學以我過去的教材再加料進行同儕教學，設想這樣就可以青出於藍勝於藍，但經過期末的分數分析如上節，方知翻轉教室搭配同儕教學，相較於教師本人我的教學、或者是同學自學成效都沒較好，所以未來教師教學時，應調整教授內容，對於僅需死背的內容，讓學生自學就好。教師只針對與術科呼應的內容，或者可以連貫系統的內容，再由教師本人於課堂教授即可。另一方面，既然上節分析指出，期初分組的翻轉教室與同儕教學對術科有明顯成效，未來本人會保留此新變革。

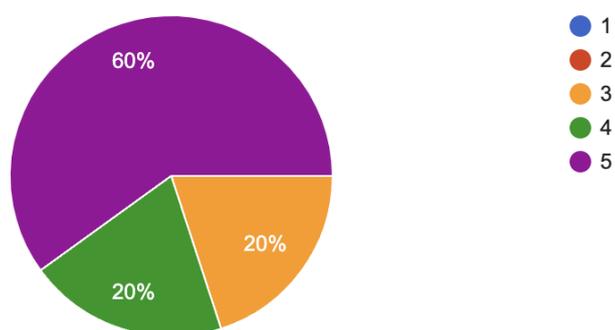
(3) 學生學習回饋

前面已從成績表現先做了學習成效的分析，接下來以問卷來了解學生學習回饋，以下問卷取得修習課程 10 位同學中 8 位回覆，每項給分 1 到 5 分，1 分代表完全不同意，5 分表示非常同意。

首先先分析有修習太陽光電設置(學科部分)的同學所填

提供過去的投影片對你的學習有幫助

5 則回應



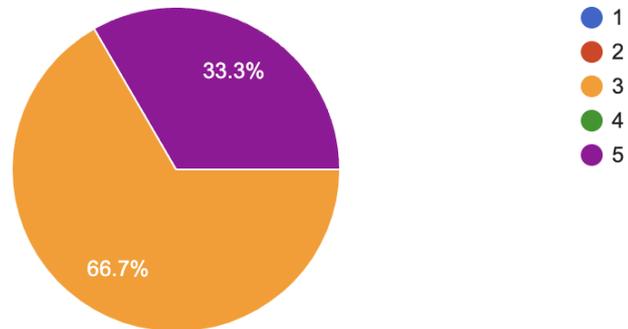
這個分項只由有修習學科課程的同學填答，所以投放問卷至多 6 人，有 5 位回應，同意翻轉教室的先備資料有幫助的有 4.4 分，但在問題「整體來說，你認為翻轉教室結合同儕教學是好的「學科」教學方式」，分數就降為 3.8 分，確實在學科部分，同儕教學不只成效有限，同學感受也有類似的結論。不過有趣的是，問卷中有一題要作為我將來課程的安排「你建議將來開給學弟妹課程，全由老師教授，或如此學年度(部分項目由同儕教學)」，竟然

是八成建議維持此學年度部分同儕教學，僅兩成建議全由老師教授。因此後續要在學科教學過程中廢除同儕教學，我教授的內容與方式也需要調整。

再來分析未修習太陽光電設置(學科部分)的同學所填

提供過去的投影片對你的學習有幫助

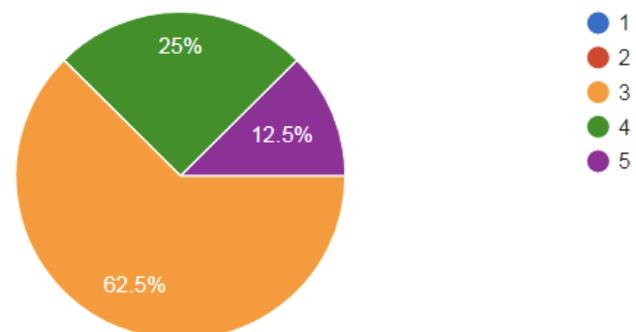
3 則回應



此題目前段已出現過，但前段是針對有修學科的同學，此段是針對未修學科的四位同學，有三位填答，分數大幅降成 3.67，這說明目前投影片若完全給沒上學科課程「太陽光電設置」，僅靠自學，這樣的教材編排方式難以吸收，所以應還是需要維持開設學科課程(但調整教授的方式與內容)。因為我有一題「你覺得學科部分的課程「太陽光電設置」有需要續開」，仍是有 4 分的同意。在術科部分，就將所有有填答的 8 位同學一併分析

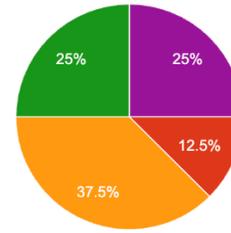
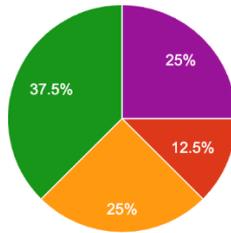
翻轉教室教學影片對你的術科學習有幫助

8 則回應



所以覺得翻轉教室教學影片對術科有幫助的分數平均分數為 3.5 分，顯示不僅期末成績有呈現翻轉教室同儕教學有成效，同學的感覺也符合。

同儕教學中，你教的過程對你的術科學習有幫助 同儕教學中，你被教的過程對你的術科學習有幫助
8 則回應 8 則回應



術科同儕教學在學生的感受上，同意教人有幫助的平均為 3.75 略高於同意覺得被教有幫助的 3.625。在問題「整體來說，你認為翻轉教室結合同儕教學是好的「術科」教學方式」，也獲得 3.625。

7. 建議與省思 (Recommendations and Reflections)

教學實踐的過程確實藉由問卷與詳盡的學習成效分析，讓我們看到自己教學過程的盲點。從上方的分析，得到的結論是術科方面，採用翻轉教室與同儕教學，是很棒的方法，適用在題目少的證照學習，例如術科考試是兩題抽一，且獨立型與並聯型彼此有一定的相似性，所以在教學的過程中，自己為了教學，已經在先備教材中，習得充分的背景知識，可以聽得懂另外一組的語言，在教與被教過程中，都是一種讓學習更投入的方式。

在學科方面，對於未修學科的同學，問卷指出是值得續開學科課程的；對於未修學科的同學，雖多數建議維持同儕教學，但實際同儕教學的成績表現)上，並沒有辦法更有效地展現同儕教學的效益，因為工作項目超過十個，所以每個抽到的，頂多只熟習自己的工作項目，所以未來我在開課時，我會調整教材內容與方式，滿足同學覺得同儕教學勝過全由教師教授的方式，才可望兼顧同學的期待與最終的成效，讓同學可以有系統也有效的學習。

二、參考文獻 (References)

- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day. International Society for Technology in Education.
- Meese, R. L. (2001). Teaching learners with mild disabilities: Integrating research and practice (2nd ed.). Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning.
- Robinson, T. (2014). Flip a lesson, but don't flip your classroom. <http://robinsondigital.wordpress.com/2014/01/22/flip-a-lesson-but-dont->

[flip-your-classroom/](#)

- 高曼婷、傅後淞、袁宇熙 (2017)。不同教學法對科大學生理論課程學習影響之研究。健康管理學刊，15(1)，45-60。
- 黃政傑 (2014)。翻轉教室的理念、問題與展望。臺灣教育評論月刊，3(12)，161-186。
- 謝慧觀、陳俞婷、黃智裕、黃卓禕、葉素玉 (2021)。「一分鐘教學法」結合「翻轉教室」探討跨領域團隊合作照護訓練之成效。呼吸治療 Journal of Respiratory Therapy，20，53。
- 呂美慧 (2012)。同儕學習。雙語詞彙、學術名詞暨辭書資訊網。
<https://terms.naer.edu.tw/detail/1453902/>
- 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。
- 俞明宏 (2006)。小學科學教室中運用無線回應輔具進行同儕教學之研究。國立交通大學理學院科技與數位學習學程碩士論文。
- 黃國豪、陳碧茵、賴淑伶、蘇宥銘、曹雅涵 (2019)。探討先備知識對競爭遊戲式題庫練習之影響：以 HTML5 證照輔導為例。數位學習科技期刊，11(1)，1-22。
- 賴阿福、鄭益華 (2020)。翻轉教室模式下同儕教導對高職生電腦軟體應用技能之學習態度及學習成就影響。課程與教學季刊，23(4)，89-126。
- 張媛甯 (2020)。運用分組合作學習教學法在大學課程之教學實踐研究。大學教學實務與研究學刊，4(1)，35-75。
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1999). Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning (5th Ed.). Boston, MA: Allyn & Bacon.
- 賴光真 (2016)。分組合作學習歷程學習謬誤之警覺。臺灣教育評論月刊，5(5)，92-96。
- 蔡俊賢 (2009)。同儕教學在體育課教學的運用，大專體育，105，33-38。
- 技能檢定中心 (2021)。
<https://techbank.wdasec.gov.tw/owInform/TestReferData.aspx>。

- 張紹勳 (2001)，研究方法，台中，滄海書局。
- 陳志昌 (2002)。不同教學方式下學習成效之研究—網大教學與網大輔助傳統教學之比較。國立中山大學傳播管理研究所碩士論文。

三、附件 (Appendix)

無