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：PEE1090488

學門專案分類/Division：工程

執行期間/Funding Period：2020-08-01 至 2021-07-31

利用 Youtube 影音平台之反饋式功能進行滾動式數位教材製作對學生學習成效影響之研究

(配合課程名稱：電子學（一）)

計畫主持人(Principal Investigator)：馬誠佑

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：國立中山大學電機工程學系

繳交報告日期(Report Submission Date)：2021-09-02

摘要

本計畫是針對目前在大學多元入學政策下，經由不同入學管道的大學生們彼此之間學習能力與基礎學科能力落差過大所造成的學習成效不佳現象，以及多媒體科技發展所帶來學生學習習慣的改變，探討在此背景下適合高教生之教學方式。我們利用 Youtube 影音平台之反饋式功能進行滾動式數位教材製作，探討其對學生學習成效影響及相關因素。目前利用 Youtube 平台進行的教學研究主要都在初、中教試行，並沒有針對高教的大學生進行學習影響的評估。然而，大學生實際上使用 Youtube 平台進行影音娛樂的時數遠超過初、中教生，因此 Youtube 平台對大學生的影響力也遠大於初、中教生。我們除了製作詳細解說的數位教材內容外，更利用 Youtube 的留言以及播放影片段落提示功能進行互動式教學對話，讓學生可不受限於時間、地點、課堂顧忌因素進行彈性學習與問題反饋。並在收集學生的問題後進行學習盲點分析以及基礎學科能力不足之處，進行補教教學的課程內容編排與數位教材製作，不斷地對數位教材內容進行滾動式的修正與補充，逐步架構出完整與普及的教學內容。我們也將使用 Youtube 系統點閱數與留言數、影片觀看時間、學習問卷、筆試測驗來評估與探討學生學習成效的改變，並提出教師使用此教學方法的相關建議。

【關鍵字】學習落差、補救教學、數位教材、雲端平台、互動式教材。

1. 研究動機與目的

(1) 研究動機

在現今多元化入學的政策之下，進入大學的管道包含有學測申請入學、指考入學、體育運動績優入學、繁星推薦入學、特殊選材等等，而經由不同管道入學的學生們其彼此之間的基礎學科能力差異過大（蘇鈺茵，2014；李佳玲，2002；秦夢群，2004）。例如學測申請入學的學生，其在高中端可能是社會組的學生，但因學測基本科目總分達到門檻而進入中山大學電機系來就讀，但其數學與物理的高中課程學習內容卻不如指定考科入學的自然組學生。又或是常見到的體育運動績優學生，往往在課業上的表現差強人意，常常處於被當掉半數學分的狀況（黃楗翔，2002）。而繁星推甄入學的學生，經多年的統計觀察下，表現很兩極，不是大好就是大壞。申請人的大學導生中就有過一個典型的例子，因繁星的學生在地方學校表現優異，但進入大學後突然感受到同儕優異的學習能力而遭受前所未有的學習壓力，導致學生的行為越來越孤僻，也不願意接受他人的幫助，讓身為導師的我感到相當不捨。而對於特殊選材入學的學生就更加地極端，在申請人所面試過的特殊選材生經歷中，往往看到有許多參加機器人大賽獲得優異成績的學生，但其在校的學業成績不佳，甚至有許多是來自於技職體系的學校，根本連基

礎理論學科都沒有學過，而一進入大學之後，在課業上的表現經常是慘不忍睹。以上的多樣案例都令申請人覺得『補教教學』相當重要。除了學生在基礎程度上的差異外，更主要是來自於目前多元學習的環境，使得學生在學習上的盲點也有很大的分歧。而在大學授課的教授其自身過往的學習經歷已無法與現今的學生相比較，因為不同時代有不同的教育環境與教學政策，使得大學教授對於學生在學習上的盲點不易掌控，需尋找出一套解決方式來瞭解學生的學習盲點，才能夠增加補救教學的效率與成效。因此想要提出本教學實踐計畫來實驗所提出來的教學方式是否可對學生在學習上有顯著的成效。再加上在前段計畫創新性中所提及的網路多媒體平台的普及，促使著申請人提出本研究計畫。

(2) 研究目的

由於學生們基礎學科程度的差異，使得在課堂上有限的教學時間內無法針對各種不同學習能力的學生進行基礎補充教學，因此需研究出一套獨立的教學系統以補救有學習盲點的學生以及重塑其基礎相關學科能力，以提高學生的學習成效。而在目前 Youtube 影音平台的普及之下，可將課後的『補救教學』藉由此平台展開，讓已成為學生生活中每天都會使用的影音平台變身為知識學習平台，這將大大地降低了學生在使用上的陌生感與排斥感。而此平台具有留言以及播放影片段落提示功能，可讓申請人所製作的數位教材影片在學生觀看學習期間，可隨時地利用留言功能與段落提示功能提出其學習上的盲點與問題，讓申請人可針對學生的問題進行影片補充或是另闢該生所需要的基礎知識影片，並不斷地持續滾動式修正與增加影片內容，達到『因材施教』與『有教無類』的理想。所以本教學實踐計畫的主題訂定為『利用 Youtube 影音平台之反饋式功能進行滾動式數位教材製作對學生學習成效影響之研究』。

2. 文獻探討

補教教學這議題在中小學的教學現場中已廣泛地引起討論與研究，主要是因為學生們的個性差異化（陳冠瑞，2017）所造成的學習能力不一，使得單一進度與單一難度的教學現場產生了許多教育缺點。因此提出了差異化教學來提升學生的學習成效（江惠貞，2015），但在課堂上執行的難度相當高，除了教師需要額外耗費許多時間與精力自編教材外，還需研究如何評量學生的學習能力，也可能會再次增加學生學習的挫折感而導致學習意願低落。但身為教師，仍須接納不同學生的學習方式與思考盲點，讓老師學會『理解他們的學生』（林思吟，2016），並且不放棄任何一位在課堂上想要努力學習的學生（張德銳，2015）。然而在大學的教育模式下，教授們以研究掛帥，校方也以研究成果作為升等的主要依據與考量，造成了大學教師對於研究上的時間與精神壓力龐大，連帶造成了對教學現場的普遍冷感。而在大學法第一條所示：『大學以研究學術，培育人才，提升文化，服務社會，促進國家發展為宗旨。』，而所謂的培育人才這一項的解讀也因

人而異。而在教育部大力推動『大學教學卓越計畫』的同時，是否真的能夠對大學的教學現場產生足夠的影響（林志成，2012）？身為大學的教師，可以很清楚的知道，只要學校的升等辦法與評鑑辦法還是以研究掛帥的話，是難以有效地改變大學教學現況。而目前文獻中的補教教學實施作法，大多還是以分級分組的方式來進行（吳清山，2012），但這對於大學的必修課程來說，卻是相當難以實施。主要是因為修課人數過多，一堂課往往超過 80 人以上，此外，必修課的課程內容也不少，而且有許多的接續性課程在之後的學期裡，因此也有著課程進度壓力存在，所以不太可能在專業必修課的班級裡實施一般的補救教學，因此本計畫改以數位教材來進行補救教學。而在現今科技發達的時代，大學已紛紛地推出數位課程與開放式課程供社會大眾使用，進而做到知識的普及，使得『教學』這件事不再受到地域性的影響，讓學習的方式逐漸從定點、定時的模式改變為不定時、不定點模式，達到彈性學習的目標（吳美美，2004）。而數位課程的研究當中，以互動性的『聲音交談』和『文字交談』最常被使用（林信志、湯凱雯、賴信志，2010）。而最常看到的例子就是外語學習，有許多的線上英語學習平台供真人語音對談，但需要耗費大量的人力與時間，也不適用於大學專業必修課中。因此本計畫所採取的模式為『互動式文字交談』的方式，最為適合大學教授的工作處境，並以 Youtube 作為數位教材的網路平台。由於觀看 Youtube 已成為大眾日常的生活習慣，並且不論電腦、手機以及目前大多數的智慧型裝置均有 Youtube 的 APP 可供使用，最容易讓大眾所接受。從相關研究中指出（呂忠瑩，2018），年紀愈小對 Youtube 整體喜好程度愈高。還有，學歷越高的使用者對只需尋找影片內部分內容的使用功能越依賴，也越常回顧影片內容，對 Youtube 的滿意度越高。而使用手機經驗越久的，越清楚明瞭操作方法。還有操作介面的簡單性是使用者普遍都很滿意的。而目前已有大量的文獻在探討數位平台對學習興趣與成效上的影響（潘寶玉，2016；陳惠珍，2016；徐慈伶，2016；曾瑞芬，2018），從其研究成果中可以得出統一的結論：使用 Youtube 進行教學對於學習興趣有顯著的提升。這對於逐漸失去學習興趣的大學生而言相當之重要。然而上述這些研究主要是將 Youtube 學習以替代傳統講課模式進行，因此實驗方式都是以『準實驗研究法』進行。而本計畫的研究目的在於『補教教學』，因此課程內容不僅僅是為了取代傳統的課堂講課，更重要的是可讓學生不限於學習時間、地點與既定的課程章節內容，建立起學生在學習上即時的反饋機制，讓學生在學習的過程中一遇到問題即可反饋提出，而非傳統課堂上因不敢打斷教授上課而等待下課時再發問，最後下課時學生也忘記當初的問題，並且也懶得持續發問。但實體課程依舊是一個可與學生面對面交流的學習管道，並且讓學生與老師之間建立起信任關係。因此在本計畫的執行過程中，在實體課程上也將在『讓學生認識老師、課程以及多種表達學習意見管道』的概念上多加著墨，以增進本計畫的參與率以及彌補數位課程所帶來的陌生感。此外，本研究計畫的實行還包含了由學生提出其學習盲點，供教授瞭解學生基礎能力不足的地方，用以製作基礎能力補救教學影片來擴充學習內容，而非單一的由老師指定學習內容。透過 Youtube 的留言以及播放影片段落

提示功能，可持續滾動式地新增相關授課內容，並且與其他專業課程相結合，最終甚至可達到整合性課程的功能。

3. 研究問題

本研究問題是來自於在教學現場中學生們彼此學習成效差異過大，為了提升學生們對學習內容的掌握度以及提供補救課後教學來輔助學習，特別另外製作數位教材並使用平民化之網路 Youtube 平台供學生利用，探討學生對此補救教學方式的使用次數與好感度，促使學生能夠在課後還有管道可複習課程內容，進而提升學生的主動學習次數與課業成績。

4. 研究設計與方法

(1) 研究設計

在本研究計畫中，我們製作一系列學科授課內容之數位教材以及相關的補教教學教材，並上傳至 Youtube 平台供學生使用學習，進而提升學生的學習成效。整個過程包含以下項目：

A. 選定執行之學科章節與參與學生。
B. 製作學科章節重點整理數位教材，探究其對學生學習成效的影響。
C. 探討使用 Youtube 平台做為數位教材操作介面對學生學習時數的影響來評估其學習興趣。
D. 利用 Youtube 平台之文字留言互動與播放影片段落提示功能，研究其對學生提出反饋意見的便利性與成效。
E. 針對學習歷程與問卷調查結果進行質性與量化資料分析與討論
F. 結論與建議

(2) 研究假設

[假設一] 學生的學習興趣和教學教材品質能夠提升學生的學習成效
假設 1-1: 學生的學習興趣和教學教材品質能提升學生的學習成績
假設 1-2: 學生的學習興趣和教學教材品質能提升學生的學習滿意度

[假設二] Youtube 數位平台的輔助能夠提升學生的學習興趣
假設 2-1: Youtube 數位平台的輔助增加學生於課程中的學習次數與時數
假設 2-2: Youtube 數位平台的輔助能增加學生對學習提出發問的次數

[假設三] Youtube 數位平台的輔助能夠提升教學教材品質
假設 3-1: Youtube 數位平台的輔助能增加教師對於學生在課程教材內容疑問的掌握度

本研究以一門大二課程[課程名稱為電子學（一）]做為實驗課程。此課程為大二專業必修課程，修課人數為 70 人，主要為大二電機系學生，於 109 學年度第一學期已開課完畢。

(3) 研究實施方法

A. 數位教材放至 Youtube 線上數位平台導入課程: 我們在上述的電子學（一）課程中的內容製作成精簡數位教材，並上傳至 Youtube 平台供學生課後複習與補救教學，並利用 Youtube 平台的點閱記錄、觀看時間與留言來記錄修課學生之學習歷程。

B. 教學使用之相關資源: 為避免觸及教科書的智財權問題，數位教材內的圖文與方程式均使用微軟的 Office 軟體（包含 PowerPoint、Visio）自行製作，不使用教科書上已有的圖片。此外，另使用 Youtube 數位平台來播放數位教材。

C. 採用評量探討教學成果: 我們利用 Youtube 平台的點閱次數與觀看時數功能，並另外設計了問卷以及比較歷年的學生考試成績分布來評量修課學生的學習興趣與學習成效，以及學生的學習滿意度。

5. 教學暨研究成果

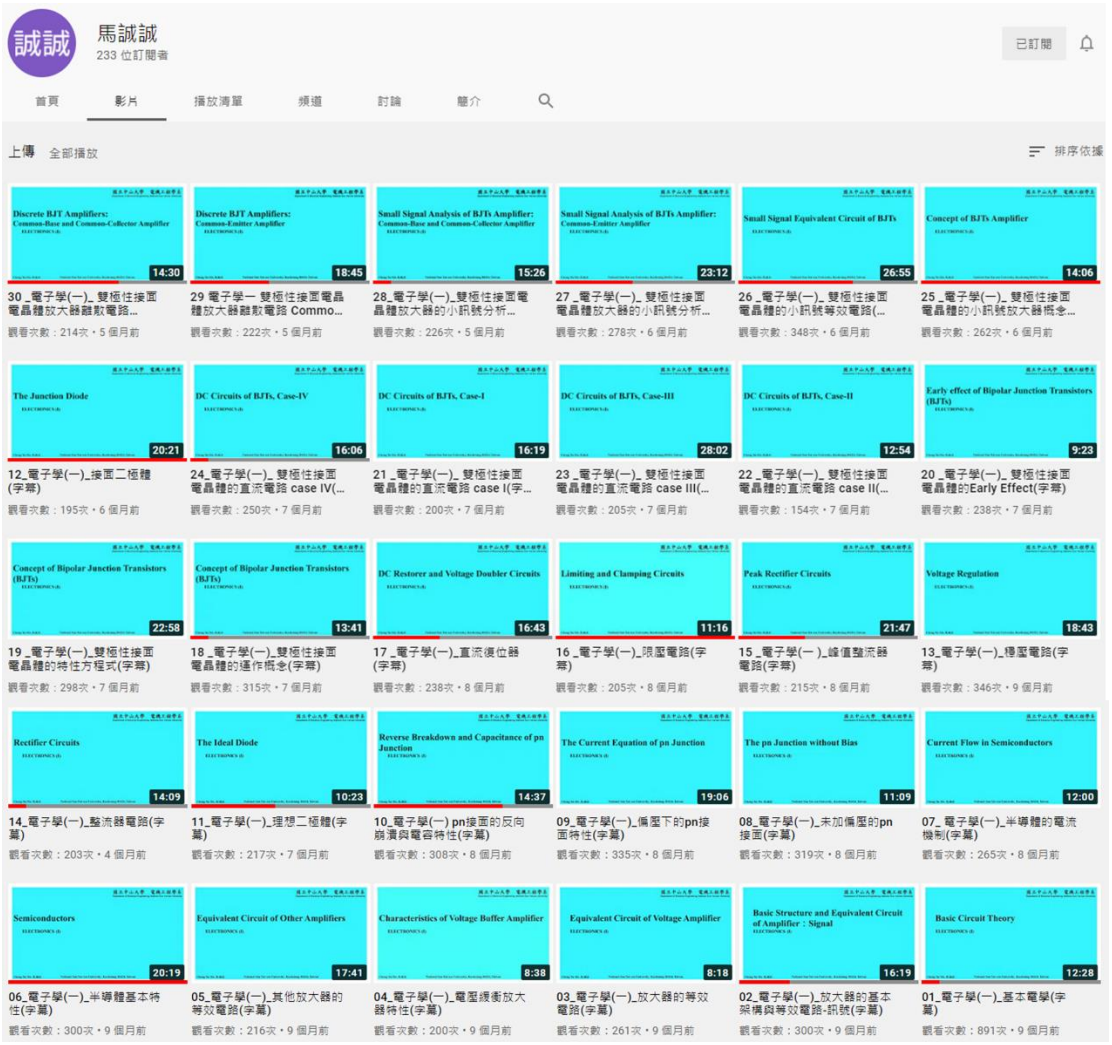
(1) 教學過程與成果

我們總共製作了 30 支數位教材影片，影片時間總長度約為 8 小時，總點閱次數高達 7896 次，平均每支影片時間長度約 16 分鐘、點閱次數 263.2 次。而修課人數共 70 人，因此，平均每人每支影片點閱次數為 3.76 次，如表一與圖一所示。如此高的點閱次數代表了學生對於課後的補救複習需求相當強烈。其中，也利用 Youtube 平台的留言功能與段落提示功能，讓學生可以針對數位教材的特定段落內容提出疑問來與老師互動，如圖二所示。

表一：數位教材影片列表

序號	單元名稱(影音主題)	影音長度	觀看次數
1	電子學(一)_基本電學	12 分 28 秒	881
2	電子學(一)_放大器的基本架構與等效電路-訊號	16 分 19 秒	293
3	電子學(一)_放大器的等效電路	08 分 18 秒	258
4	電子學(一)_電壓緩衝放大器特性	08 分 38 秒	199
5	電子學(一)_其他放大器的等效電路	17 分 41 秒	215
6	電子學(一)_半導體基本特性	20 分 19 秒	300
7	電子學(一)_半導體的電流機制	12 分 00 秒	265
8	電子學(一)_未加偏壓的 pn 接面	11 分 09 秒	319

9	電子學(一)_偏壓下的 pn 接面特性	19 分 06 秒	335
10	電子學(一) pn 接面的反向崩潰與電容特性	14 分 37 秒	308
11	電子學(一)_理想二極體	10 分 23 秒	217
12	電子學(一)_接面二極體	20 分 21 秒	159
13	電子學(一)_穩壓電路	18 分 43 秒	319
14	電子學(一)_整流器電路	14 分 09 秒	203
15	電子學(一)_峰值整流器電路	21 分 47 秒	190
16	電子學(一)_限壓電路	11 分 16 秒	186
17	電子學(一)_直流復位器	16 分 43 秒	222
18	電子學(一)_雙極性接面電晶體的運作概念	13 分 41 秒	259
19	電子學(一)_雙極性接面電晶體的特性方程式	22 分 58 秒	246
20	電子學(一)_雙極性接面電晶體的 Early Effect	9 分 23 秒	203
21	電子學(一)_雙極性接面電晶體的直流電路 case I	16 分 19 秒	173
22	電子學(一)_雙極性接面電晶體的直流電路 case II	12 分 54 秒	134
23	電子學(一)_雙極性接面電晶體的直流電路 case III	28 分 02 秒	185
24	電子學(一)_雙極性接面電晶體的直流電路 case IV	16 分 06 秒	220
25	電子學(一)_ 雙極性接面電晶體的小訊號放大器概念	14 分 06 秒	270
26	電子學(一)_ 雙極性接面電晶體的小訊號等效電路	26 分 55 秒	360
27	電子學(一)_雙極性接面電晶體放大器的小訊號分析_Common-Emitter Amplifier 的部分	23 分 12 秒	286
28	電子學(一)_雙極性接面電晶體放大器的小訊號分析_Common-Base 與 Common-Collector Amplifier 的部分	15 分 26 秒	230
29	電子學(一)_雙極性接面電晶體放大器離散電路_Common-Emitter Amplifier 的部分	18 分 45 秒	229
30	電子學(一)_雙極性接面電晶體放大器離散電路_Common-Base 與 Common-Collector Amplifier 的部分	14 分 30 秒	232



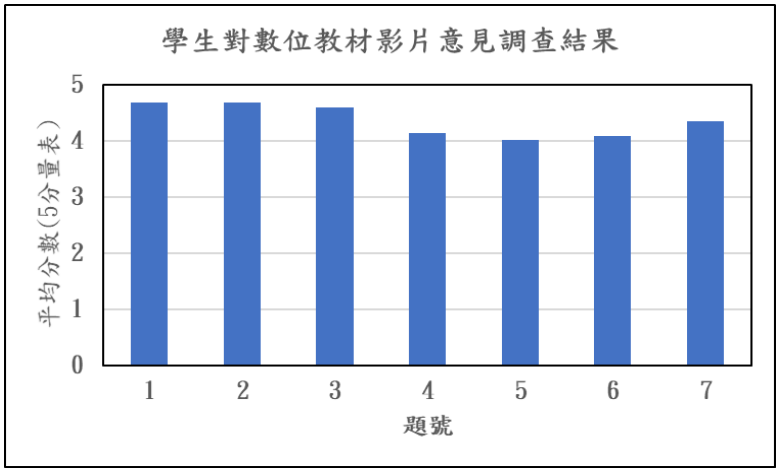
圖一：放置於 Youtube 平台之數位教材畫面部分截圖(觀看次數隨著時間變動)

圖二：利用 Youtube 平台留言區之互動紀錄

為了解學生對於數位教材內容的接受度，使用問卷調查來了解學生的反饋，問卷題目如表二所示，而在這 5 分量表上的平均分數如圖三所示。從圖三的結果可以得知，學生對於數位教材內容的詳盡度、實用性、教材時數、難易度等等都有超過 4 分（八成）以上的滿意度。

表二：學生對數位教材影片意見調查表

題號	問題〈請於各欄勾選　5：非常滿意 4：滿意 3：普通 2：不滿意 1：非常不滿意〉	5	4	3	2	1
1	我對教材內容充實詳盡，感覺到					
2	我對教材內容的實用性，感覺到					
3	我對教材時數安排恰當，感覺到					
4	我對教材內容的難易度，感覺到					
5	我對內容的理解程度，感覺到					
6	我對每個章節的教學速度，感覺到					
7	整體而言，我對課程教材感覺到					

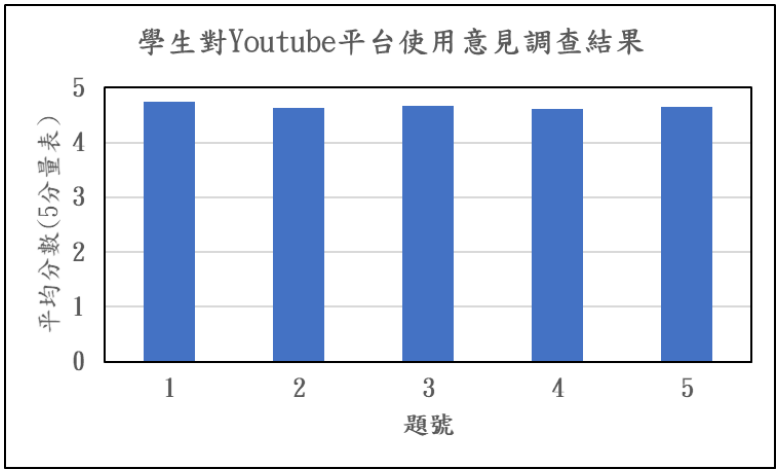


圖三：學生對數位教材影片意見調查結果(有效問卷數:68)

為了解學生對於 Youtube 網路平台的使用意見，也使用問卷調查來了解學生的反饋，問卷題目如表三所示，而在這 5 分量表上的平均分數如圖四所示。從圖四的結果可以得知，學生對於 Youtube 網路平台的接受度相當的高，都有超過 4.6 分（滿分 5 分）以上的滿意度。

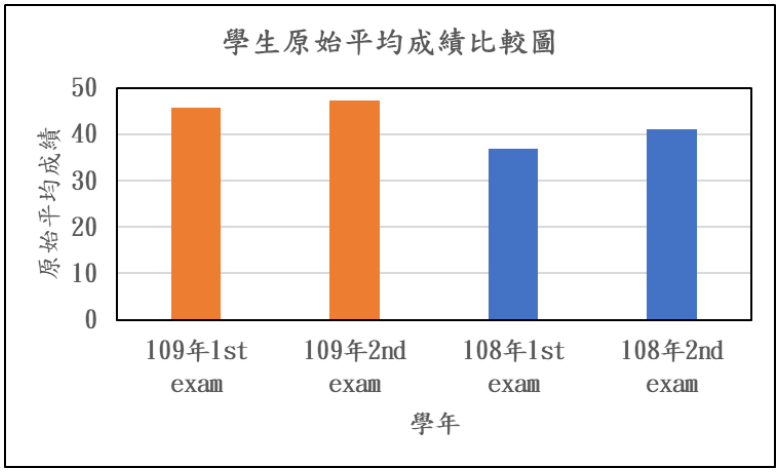
表三：學生對 Youtube 網路平台的使用意見調查表

題號	問題〈請於各欄勾選　5：非常滿意 4：滿意 3：普通 2：不滿意 1：非常不滿意〉	5	4	3	2	1
1	我覺得數位教材課程適用 Youtube 平台					
2	數位教材課程中的字幕提供可以加強我的學習動機					
3	我喜歡數位教材課程中教師的線上多媒體教學					
4	我可以主動地閱讀數位學習內容					
5	我在數位教材課程中可以主動地找尋資訊					



圖四：學生對 Youtube 網路平台的使用意見調查結果(有效問卷數:62)

圖五為本學年（109）執行本計畫利用 Youtube 平台之數位教材進行補救教學的學生考試原始平均成績，以及上一個學年（108）為實施此計畫的成績比較。從中可以發現到，學生的平均考試成績有 6.15 到 8.79 的提升。雖然改善幅度並不大，但總是往改善的方向前進。而本校在期末對學生施測的教學意見調查中，在 7 分量表裡也獲得了高達 6.695 的高分，如圖六所示。因此，除了考試成績之外，學生對課程學習的高滿意度以及對於影片的高點閱數還是有達到本研究的目的。



圖五：學生原始平均成績比較圖

國立中山大學109學年度第1學期教學意見調查統計表 English Questionnaire

教師名稱	馬誠佑	課程類別	講授類	修課人數	70
課程代號	EE2100	課程名稱	電子學（一）	有效卷數	50

※本課程與全系(所)、全院、全校之評量結果比較

本課程		全系/所		全院		全校	
平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差
6.774 (原始：6.695) *	.368 (原始：.454) *	6.332	0.306	6.214	0.306	6.369	0.35

* 附註說明：
1.依101學年度第2次教學意見調查委員會議決議，通過教師開設英語授課課程招收交換學生及開放通識跨院選修課程獎勵方案，符合獎勵條件課程，其課程平均數以調整後分數列記，並做為後續優良課程及追蹤改善精進課程篩選標準。
2.依【英語授課招收交換學生及通識跨院選修課程獎勵方案】，有交換生選修之英語授課課程及開放通識跨院選修之專業課程，依交換生及跨院選修人數扣除全班最低分份數，前述人數低於5人部份（含5人），依實際人數扣除；高於5人部份，以扣除修課總人數10%之份數為上限，計算該課程平均數。

圖六：國立中山大學 109 學年度第 1 學期教學意見調查統計結果（7 分量表）

(2) 教師教學反思

從前述的教學過程與成果中可以得知本研究計畫成功地為學生提供了課後補救教學的管道，並且也讓學生廣泛地使用以增加學習時數與學習時間彈性。然而，對於最終的考試成績來說，成效並不顯著。可能考試卷的難度太高導致鑑別度不夠，亦或是學生尚有其他學習盲點需要解決。後續有對學生進行『學生對本研究計畫的數位教材影片之優缺點調查』，在學生的學習回饋項目的表四所述。從中可得知，學生在課程中除了理論的學習之外，非常仰賴於大量例題的練習。因此，未來應該朝向讓學生熟練理論為主要方向。

(3) 學生學習回饋

表四為學生對於本研究計畫中對數位教材影片之優缺點調查表，從優點調查中可以得知，學生對於數位教材影片的補救教學持肯定的態度，特別針對在學習時間上的彈性，影片的重複觀看與進度控制有強烈的需求與滿意度。而對於缺點方面，很明顯地是需要大量的例題練習，以補強學科理論的理解不足。這一點很可能來自於台灣補習班文化的影響，使得學生的學習很依賴著填鴨式做題練習，這對於高教的科學學習以及未來在研究上的自主學習行為有很嚴重的影響。

表四：學生對本研究計畫的數位教材影片之優缺點調查表

優點	缺點
能在有精神的時候看	有些時間拉太長
可重複觀看, 有效增加讀書效率	對重點處可以強調一下
老師上課講得內容沒聽清楚或是忘記可以再聽一次	細節不足，若不配合課文閱讀難以理解影片內容
可自由控制進度	希望可以多些課本例題
能多次複習與預習, 把不懂的觀念弄懂	題目可以多一些
可以重複觀看並**暫停**	可以有一些例題講解
快速的理解課本內容, 節省非常多時間	可增加題目講解
補足上課缺漏，受益良多	可能要再多一點解釋
對公式推導，詳細過程較了解	太精簡

隨時隨地可以看，看完再回去寫原文書的題目	影片有點長(10~20 分鐘就好)，可以上一點例題
上課時理解速度慢可能會跟不上，可以看影片輔助	或許可以有總結

6. 建議與省思

從上述的學生學習回饋中可以得知，學生在學習時除了學科理論的理解外，例題的大量練習是幫助學生學習的重要一環。然而，教師因受限於教學內容的龐大與有限的教學時間下，大多難以在課堂中進行大量的例題說明。而這一點卻可結合本研究計畫的數位教材補救教學，可在數位教材內容中加上習題講解，讓學生可以在課後進行補強。

7. 參考文獻

1. 陳冠瑞（2017），以個性差異化看補教教學之學習難度，**臺灣教育評論月刊**，6（6），159-162。
2. 江惠貞（2015），差異化教學促進有效學習的實踐－以課程領導觀點探究，**綜合高中中心學校電子報**，23。
3. 林思吟（2016），淺談差異化教學，**臺灣教育評論月刊**，5（3），118-123。
4. 張德銳（2015），從有效教學到差異化教學－把每一位孩子都帶上來，**教師天地雙月刊**，196，32-38。
5. 林志成(2012)，大學教學卓越計畫之省思與建議，**臺灣教育評論月刊**，1(4)，22-24。
6. 吳清山（2012），差異化教學與學生學習，**國家教育研究所電子報**，38。
7. 吳美美（2004），數位學習現在與未來發展，**圖書館學與資訊科學**，30（2）。
8. 林信志、湯凱雯、賴信志（2010），以科技接受模式探討大學生學習以網路教學系統製作數位教材之意圖和成效，**數位學習科技期刊**，2（1），60-78。
9. 呂忠瑩（2018），影音平台 YouTube 使用行為與滿意度之研究，**義守大學資訊管理學系未出版學位論文**。
10. 潘寶玉(2016)，使用雲端影音平台輔助教學對國中三年級學生學習成效與興趣之研究，**樹德科技大學資訊工程系未出版碩士班學位論文**。
11. 陳惠珍(2016)，運用雲端 Youtube 影音平台對學習成效及學習興趣影響之研究：以國中二年級國文教育為例，**樹德科技大學資訊工程系未出版碩士班學位論文**。
12. 徐慈伶（2016），運用 Youtube 影音平台對學習成效與興趣之研究:以國小六年級自然科為例，**樹德科技大學資訊工程系未出版碩士班學位論文**。

13. 曾瑞芬（2018），使用雲端影音平台 YouTube 探討對學習態度與學習意願影響之研究－以國中家政課程為例，**樹德科技大學資訊工程系未出版碩士班學位論文**。