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：PEE1123559

學門專案分類/Division：工程

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

後疫情時代引導式情境學習及業師協同教學進行改善學生學習力之探討_以通訊理論與應用課程為例

(配合課程名稱: 通訊理論與應用)

計畫主持人(Principal Investigator)：張明化

協同主持人(Co-Principal Investigator)：

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：景文科技大學資通系

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 9 月 6 日

後疫情時代引導式情境學習及業師協同教學進行改善學生學習力之探討_以通訊理論與應用課程為例

一、本文 (Content)

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

根據近年本人執行教學計劃及觀察，目前學生來源程度不一，且思想多元對於學習有不同想法，未必能專注學習，若閃神沒跟上操作步驟，就不知所措，有些學生不夠主動學習將會嚴重落後。

本計畫考量在通訊原理與應用課程實施情境教學及業師協同教學，結合引導式情境教學法，並將學生分組，以利相互討論及同儕學習。首先，針對學生個別基礎程度差異進行指導加強，使學習落後的同學，達到一定的水準。其次，課程導入人工智慧素養及情境思考學習，以彌補傳統授課講解及被動學習之不足，透過情境建置及實作體驗、啟發學生聯想力及理解力，藉以提升學生專業學能，重點在於通訊理論學習及實際應用。同時設計先行分解實務操作步驟，歸納成簡易的實作流程，以好記好上手來提昇學生學習效果。接續，銜接業師授課，協助同學充分理解及學習業師傳授的實務技能，及增進業師與學生互動。最後階段，進行反思及檢視學生所學專業學能，啟發學生 4C，包括批判性思考、協同合作、溝通力、以及創新力，讓學生對後續課程學習有初步的認知及想法，培育學生自我學習的能力，未來成為業界真正需求的專業人才。

本計畫目的：為了在專業課程維持學生學習上能更有依循，並誘發學生自我學習，針對在本系大一下學期所開設的專業課程－通訊原理與應用，提出引導式 AI 情境學習，並考量疫情下，提出引導式情境教學進行學生學習力之研究計畫，藉此探討引導式學習整合建構情境教學專業課程，提升改善學生的學習力，展現整體學習的效果。以增強學生專業學能能力，讓學生更容易於後續課程銜接學習。

2. 研究問題 (Research Question)

近幾年因新冠疫情影響，實施彈性授課，常採用同步及非同步遠距教學模式，同時中美貿易大戰對科技產業培育人才需求遽增，尤其工程科系實作課程需要設備儀器或電腦上機的實務操作，則面臨許多挑戰。又因學校工程系所的學生來源背景有所不同，對於實作課程學習理解不一，更需要考量實際教學環節，才能更為有效幫助學生課學習。以景文科技大學資通系(原為電通系)為例，近年學生來源多元，有些來自非資電類本科的高職生及高中生就讀，對於專業基礎學能及實務操作學習較為陌生，無法了解實際應用，但也有些為資電類本科的高職生本身已有專業基礎。為此若是能夠建置出一套情境引導式教學模式，同時導入業師協同教學實務課程的特色，將業師實務經驗及技術傳授給同學，並兼顧差異性教學，相信對於後疫情下部分同學未到校在家學習實作課程可更有效學習。相信必能誘發學生的學習興趣，提升學生的學習表現，達到培育專業人才的目的。

3. 文獻探討 (Literature Review)

本計畫課程通訊原理及應用，採用引導式情境教學，其主要效益包括增進

教師教學能力、增進學生科技現況的了解，並實作體驗通訊技術的實際應用，幫助學生在後續進階課程的學習規畫。情境學習可讓學習者體驗未曾有的經驗，輔助學習者探究情境中的線索，從中得到學習效果。

「引導式教育」發源於匈牙利的布達佩斯市。1945 年彼圖教授(Professor Andras Peto)在匈牙利的布達佩斯市創立彼圖學院，提倡引導式教育。他融匯了他個人對神經學、心理學、教育及復康的廣泛知識，以神經系統受損人士或動作機能失調者為對象[1]，常用於特殊教育的學童中。傳統的引導式教學常用於醫學臨床或特殊教育上，前者引導者須有非常強的專業背景，以師徒制方式引領學生從事專業技能的學習，如文獻[2、3]。而後者通常引導者屬於導師腳色，主要是協助學生的啟發，讓學生有所依循，但對問題本身沒有絕對的答案，如中小學童教育學習成效研究[4~6]及翻轉教育[7]。此外自 1989 年布朗(J . Brown)、柯林斯(A.Collins)及杜谷(P.Duguid)首次提出情境教學理念後，便引起許多相關的討論與研究，例如建構主義、錨式教學與認知學徒制的教學模式等，而且這些討論與研究也都引起許多迴響，並被運用於各種教學活動中。在情境學習成效之研究[8~11]中，文獻[8]以情境學習理論為基礎，融合情境教學之要素及網路學習環境之特色，發展一套地球科學網路輔助教材。文獻[9]則藉情境學習提昇民眾科學素養，推廣科學博物館教育。在[10] 情境學習是一種建構主義的學習設計實踐。而在[11] 創造力的研究與實踐，創造力思考理論論述、實徵性的研究，有助於情境教學，學習者思考的情境建置。

一般工程類的專業學能訓練及培養，在當前科技大學工程與技術教育使用教學方法之調查 [12]，文中提出的建議，嘗試結合多樣教學方法，提高其使用比率，相信能改善不少工程與技術教育所產生的問題並帶來更好的學習效率，幫助培育學生能符合現代國際工程與技術教育趨勢，發展宏觀視野，增進國際競爭力。而近年來受新冠疫情影響，遠距教學被廣泛討論及採用，主要內容多集中在疫情影下遠距教學的影響與因應、問題與對策、挑戰及反思、學習樣態改變的衝擊、具體作法、調查、趨勢與展望，如文獻[13~27]。其中文獻[16]為疫情期間「教學實習」課程的省思，文獻[20、25]為疫情期間的工科大學生的學習調查及實踐探索和思考。

為了與產業結合更為緊密，本計畫課程通訊原理與應用，邀請業界專家協同教學，其主要效益包括增進教師實務教學能力、增進學生了解產業界實務及增進學校與企業之產學合作關係，近年來業師協同教學課程在技職教育的現況及學習成效之研究[28~30]，其中文獻[30]是參考 Kirkpatrick 四層次評鑑理論，依照業師協同教學於教材研發設計課程所設計，將學習成效分為反應、學習、行為與結果四部分，最後結論其教學方法及教材研發確實對學生學習具有極大的成效。

我們亦曾研究討論數位學習的效果[31、32]，所以為了教學互動與學生學習生動活潑，提升學習效果，讓學習更有效率，本計畫將利用引導式情境教學在工程專業課程的學習中，並邀請業界專家協同教學，傳承實務專業技能的學習，藉以提升學生的學習成效。後疫情時代善用網路資源，同時因 AI 的崛起，本計畫採用 AI 情境設計_微故事影片製作方式，引導同學對於學習課程，誘發出較高的學習興趣。

4. 教學設計與規劃 (Teaching Planning)

本計劃主要藉由協同教學課程實施，在一學期 18 週內，對於專業基礎學

能的學習，藉由課堂上的專業學習及產業教師的實務指導，透過在引導式情境與實務學習及縮短在後疫情下彈性教學的落差,拍攝AI引導式情境學習輔助影片，對每個課題單元的原理及實務操作做探討，並保持高度的興趣及學習的原動力;每個實作單元的進行，先行分解實務操作步驟，歸納成簡易的實作流程，利用Moodle 數位教學平台等數位學習方式，引導學生思考，啟發學生學習力，培養學生專業能力，以利學生更容易於後續課程銜接學習。

本課程計畫之各週課程進度如下表：

週次	課程主題	內容說明
1	通訊原理簡介 通訊系統的基本架構 通訊儀器及專業軟體介紹	引導式情境學習解說 檢視學生個人基礎學能 學術科目前測、學生學習分組
2	訊號與線性系統	引導式學習：訊號能量與功率、訊號變化與系統關係；情境學習
3	機率、隨機訊號與雜訊	引導式學習：訊雜比概念、時域與頻域觀察；情境學習
4	傳輸通道及傳輸介質介紹	引導式學習: 傳輸通道特性、有線/無線傳輸介質；情境學習
5	通訊協定及標準介紹	引導式學習：通訊協定組織/標準、常見的通訊產品協定；情境學習
6	類比調變技術介紹	引導式學習：類比調變特性、收音機/電視/廣播；情境學習
7	脈波調變/解調技術	引導式學習: 脈波調變特性、最常見的 PWM 應用；情境學習
8	數位調變技術介紹	引導式學習：數位調變特性、數位電視廣播；情境學習
9	期中進度各組簡報與報告 個人評量表填寫/期中測驗	各小組期中進度簡報及相關評量表格的填寫、心得及反思
10	通訊產品的處理器單元 處理器晶片種類介紹	引導式學習：處理器規格及單元、處理器接腳功能應用；情境學習；實務操作：處理晶片燒錄流程
11	通訊產品的傳輸介面 常見的串並列介面標準	引導式學習：傳輸介面規格介紹、串並列介面連接端子；情境學習 實務操作：傳輸介面訊號傳送
12	現代科技與通訊趨勢、通訊產品應用及介紹、工程師的基本素養 (業師協同教學)	引導式學習：現代通訊發展 學習單： 啟發式作業
13	通訊產品內部組成 、開發平台解說及操作(業師協同教學)	引導式學習：通訊產品架構單元 實務操作：開發平台解說及操作
14	通訊產品的電源控制、充電省電模式探討(業師協同教學)	引導式學習：充電省電規格介紹 實務操作：電源/電池檢測
15	通訊產品的收發控制、收發 IC 使用傳輸訊號收發處理(業師協同教學)	引導式學習：收發控制 IC 功能 實務操作：傳輸訊號收發處理
16	通訊產品的綜合實務應用、考量產品使用情境(業師協同教學)	引導式學習：從產品使用對象時積極功能考量 實務操作：綜合實作 1
17	通訊產品設計、研發、品保等，工業流程、產品銷售(業師協同教學)	引導式學習：科技職場介紹、職場實務影片導說 學習單： 問答式作業
18	期末成果簡報、評量表填寫與學術科目後測 期末測驗/報告/反思活動	檢視學員學習成效 後續相關專業課程引導 經驗分享

5. 研究設計與執行方法 (Research Methodology)

本課程計畫之研究架構如圖 1 所示，針對本計畫研究主題—引導情境式學習改善通訊原理與應用課程之業師協同教學學生學習力探討，進行的研究設計

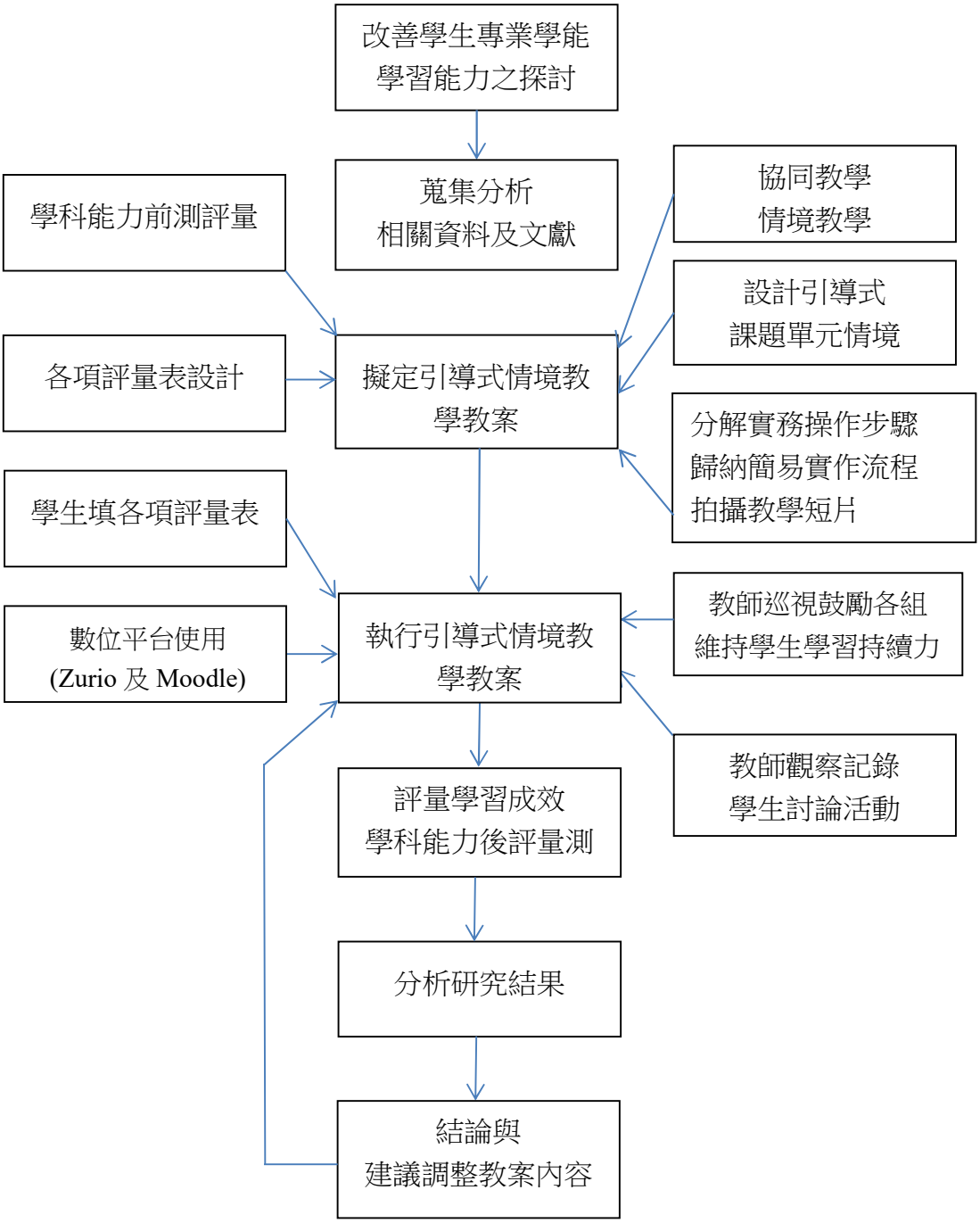


圖 1. 本課程計劃之研究架構

而本課程計畫之執行方法實施程序流程如圖 2

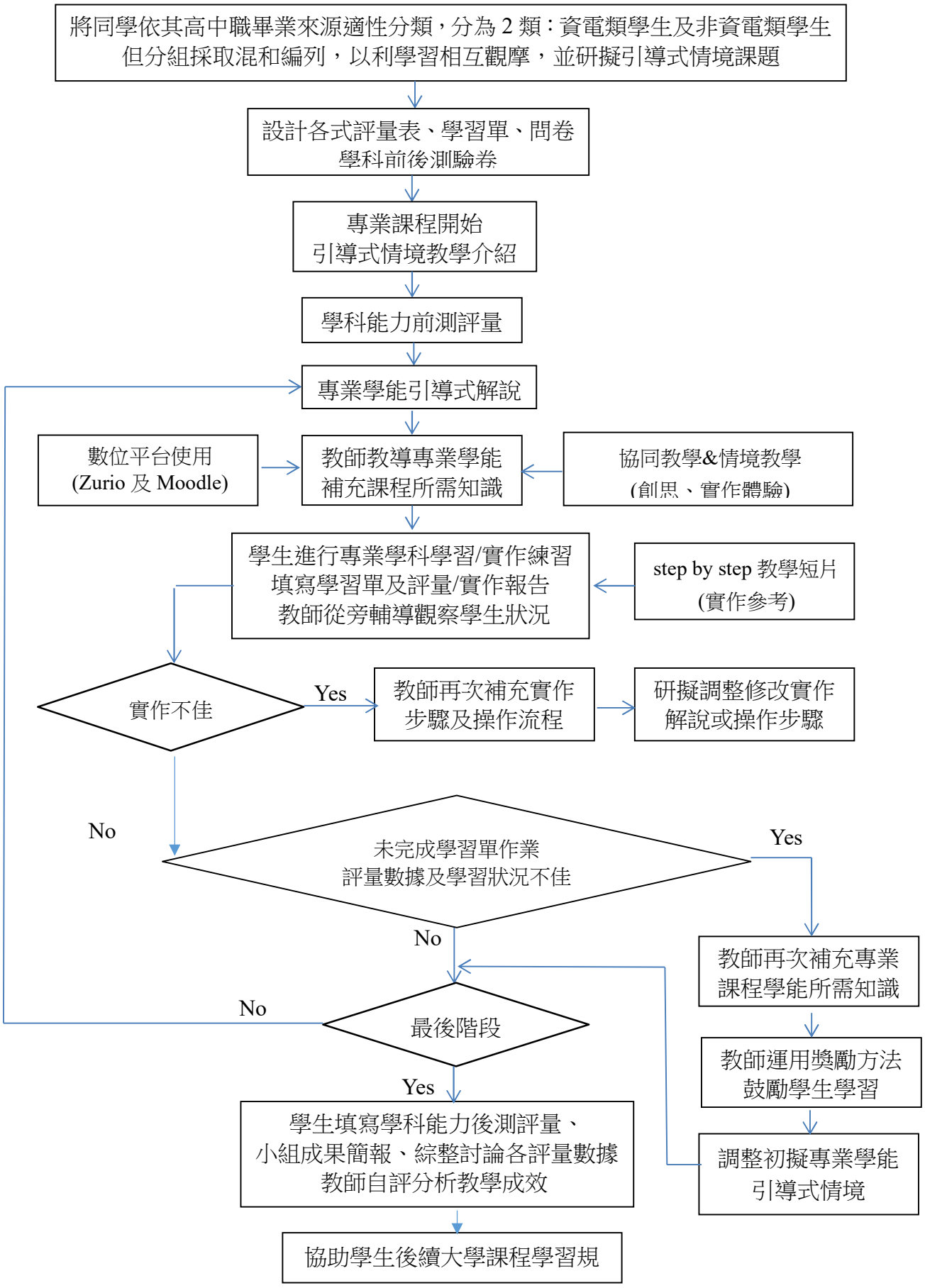


圖 2. 本課程計畫之實施程序流程圖

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

本計畫之通訊系統實務課程，進行課前問卷及測驗如下

教學實踐計畫 通訊理論與應用課程 課前問卷及測驗

姓名： 學號：

基本資料：高中職學校：_____科別：_____

1.之前是否有修過通訊相關課程：否□、是□ 課程名稱：_____

2.是否已有專業相關證照：否□、是□

(請是者填回答) 證照名稱：

3.未來希望從事職業類別：科技業□、服務業□、金融業□、公職人員□、其他:_____

職稱：工程師□、餐飲或銷售人員□、保險員□、公務員□、其他:_____

課前測驗：(來源：NCC 業餘無線題庫)

1. ( ) 無線電通信中"基頻"的術語是什麼意思？ (1) 用以調變信號的頻率成分 (2) 發射機或接收機涵蓋的最低頻帶 (3) 發射信號的未調變頻寬 (4) FM 發射器中的基本振盪器頻率之倍數，以增加偏差和載波頻率
2. ( ) 類比相位調變器的功能為何？ (1) 藉由改變麥克風前置放大器的調諧以產生 PM 信號 (2) 藉由改變放大器諧振電路的調諧以產生 AM 信號 (3) 藉由改變麥克風前置放大器的調諧以產生 AM 信號 (4) 藉由改變放大器諧振電路的調諧以產生 PM 信號
3. ( ) 二極體檢測器功能為何？ (1) 在二極體的過渡區域中混合具有雜訊的信號 (2) 稽納電壓的擊穿 (3) 將 RF 信號進行整流和濾波 (4) 感測二極體中電抗相對於頻率的變化
4. ( ) 什麼是 FM 接收機的頻率鑑頻器？ (1) 用於檢測 FM 信號的電路 (2) 用於過濾兩個緊密相鄰信號的電路 (3) 自動頻率切換電路 (4) FM 產生電路
5. ( ) 快速傅立葉轉換(Fast Fourier Transform)可以執行什麼功能？ (1) 將 8 位元數據轉換為 16 位元數據(2) 將數位信號轉換為類比形式 (3) 將類比信號轉換為數位形式(4) 將數位信號從時域轉換到頻域
6. ( ) 有限脈衝響應（FIR）濾波器與無限脈衝響應（IIR）數字濾波器比的優 點？ (1) 對於給定範圍的通帶衰減要求，FIR 濾波器更容易建置 (2) FIR 濾波器將信號的所有頻率分量延遲相同的量(3) FIR 濾波器可以更快地回應脈衝 (4) 以上皆是
7. ( ) 以下哪個專有名詞是描述將語音與射頻載波信號相結合？ (1) 調變 (2) 振盪 (3) 阻抗匹配(4) 低通濾波
8. ( ) 電流表通常如何連接到電路？ (1) 與電路並聯 (2) 與電路串聯 (3) 與電路正交 (4) 與電路同相
9. ( ) 電功率的度量單位是什麼？ (1) 伏特 (2) 歐姆 (3) 瓦特(4) 安培
10. ( ) 縮寫 RF 是代表什麼？ (1) 調諧電路的共振頻率(2) 各種射頻信號(3) 真實發射頻率而不是外觀頻率 (4) 天線傳輸線中的反射力

經統計結果為：

- 修課學生(高中職背景)
  - 普通高中：10/38、
  - 非專業本科：14/38
  - 專業本科：14/38
- 未來將從事領域
  - 科技相關：20/38
  - 非科技相關：8 /38 服務業(4)、公職(2)、保險業(2)
  - 不確定：10/38
- 具專業相關證照比例：15/38
- 課前測驗（NCC 業餘無線題庫）：38 分

根據課前調查結果，與本系 111 級 UCAN 調查(如圖 3)比較，學生未來將從事領域想從科技相關行業的比例率過半，但亦有約 2 成尚未確定未來從事領域。

圖 3 本系 UCAN 職業興趣調查

(1) 教學過程與成果

課程進行方式：

初期基礎訓練單元，提升學生實務操作技能之專業能力課程，重點在於通訊基本儀器設備操作及基礎通訊理論教導，針對學生個別基礎程度差異進行指導加強，使學習落後的同學，達到一定的水準，所使用的數位教學平台如圖 4 所示。。同時，AI 情境設計微影片製作，增加對通訊技術應用的了解。

圖 4 課程所使用的數位教學平台

AI 情境設計微影片製作:

- 設計 6~8 個 1 分鐘左右的微故事影片
- 主角:艾景文 (科大學生)
- 故事情景:

  1，想學通訊相關的知識及生活應用。
  2，5G 行動通訊及智慧手機應用。
  3，車載通訊及駕車感受
  4，藍芽產品及使用情境
  5，電腦網路及情景應用
  6，無線感測網路及 IOT 應用
  7，AI 智慧物網路及應用
  8，學習過通訊課程後及未來科技的創意發想。

AI 情境設計製作流程_使用網站

- 編寫故事網站 https://chat.openai.com/
- AI 繪圖網站 https://playground.com/feed
- 影片編輯器 https://app.clipchamp.com/

並依下列 5 個步驟完成微影片製作，微影片參考附件。

第 1 步 利用 ChatGPT 編寫你需要的故事題材(如圖 5(a))
第 2 步 開啟 Clipchamp 將剛剛的故事內容轉為語音(如圖 5(b))
第 3 步 開啟 Playground 把剛剛的文字再用 ChatGTP 翻譯成英文搜圖(如圖 5(c))
第 4 步 再把剛剛的圖片下載再上傳 Clipchamp 開始製作影片跟上字
第 5 步 匯出影片，並上傳 YouTube (如圖 5(e))

圖 5(a) 步驟 1

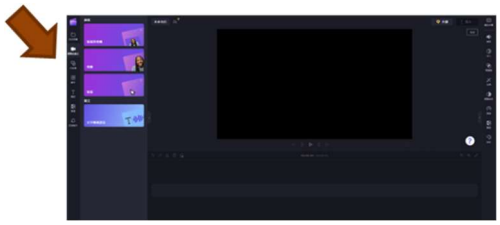


圖 5(b) 步驟 2

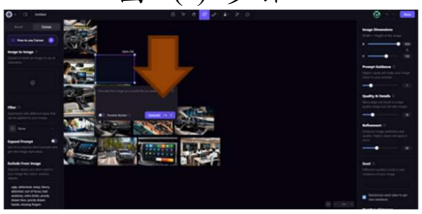


圖 5(c) 步驟 3

圖 5(d) 步驟 4

圖 5(d) 步驟 5

圖 5 AI 情境影片製作步驟

其次，銜接業師到校授課，協助同學充分理解及學習業師傳授的實務技能，及增進業師與學生互動。本課程聘請鈦威科技公司陳仁邦總經理。他是我們景文科大資通系協同教學的業界專家師資，教導嘉惠過本系許多學生。本次協同教學授課教材內容如圖 6 及本校感謝狀如圖 7。(協同教學網站 https://sites.google.com/view/2024esp32bootcamp/home?authuser=0)

圖 6 協同教學授課教材內容

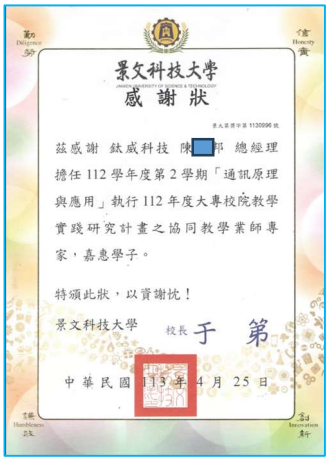
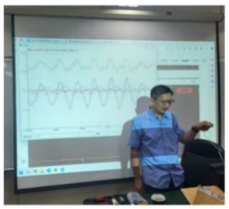
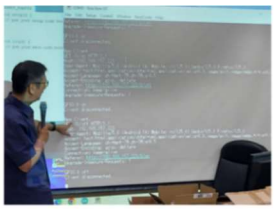

景文科技大學
感謝狀
茲感謝 鈦威科技 陳[redacted]邦 總經理擔任 112 學年度第 2 學期「通訊原理與應用」執行 112 年度大專校院教學實踐研究計畫之協同教學業師專家，嘉惠學子。
特頒此狀，以資謝忱！
景文科技大學 校長 于 第
中華民國 113 年 4 月 25 日

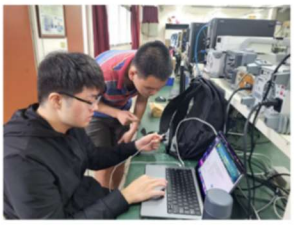
圖 7 協同教學感謝狀

鈦威科技 陳總經理講解模組功能及指導同學實務操作的上課情況

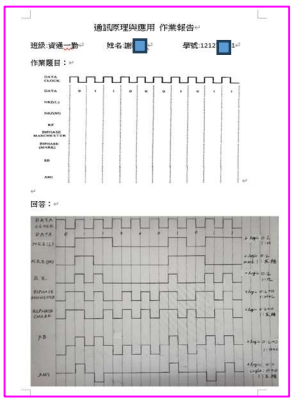
業師教導焊接技術，同學分組焊接實作的上課情況。

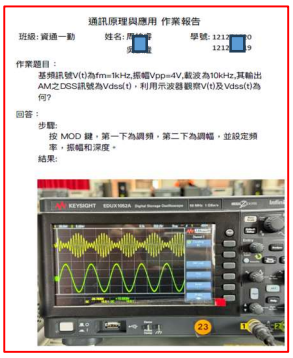
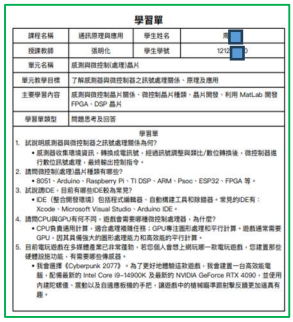
鈦威科技 陳總經理說明實作原理及程式撰寫，指導同學解決問題。



學生分組作業及學習單(資料參考)



協同教學綜合實作成果_ESP32-C3 模組及 MPU 6050 六軸感測器實作

Arduino 程式 API 練習_ADC 測試 https://www.youtube.com/shorts/PfS3WCcZgIs
陀螺儀感測器練習 https://www.youtube.com/watch?v=O4Q1CyRNLGc
ESP32-C3 WebServer https://www.youtube.com/watch?v=vs8D2Mp3Pek

課後期末測驗 NCC 第一等學科測驗練習(50 題)：65.8 分

- NCC 學科/術科 練習網址：
  https://nccmember.ncc.gov.tw/exam/application/exam/examc07new.aspx
- 業餘無線電人員資格測試
  https://www.ncc.gov.tw/chinese/service_detail.aspx?sn=1084

(註: 本課程學生前後測題目內容，均以 NCC 業餘無線人員學科試題題庫為主)

20240612 思創數位科技公司參訪

新增通訊相關證照(含 NCC、AIL 等，系上承認知專業證照): 1+14 張

- NCC 業餘無線電第 2 級執照 1 張

- AIL 人工智慧素養證照(專業級) 14 張

最後階段，進行反思及檢視學生所學實務技能，啟發學生 4C，包括批判性思考、協同合作、溝通力、以及創新力，讓學生對未來個人規劃有初步的認知及想法，以利後續專業課程銜接學習。

(2) 教師教學反思

教師部分： 各組簡報評量與訪談紀錄表，並制定教師自評檢核表如下：

構面	檢核指標	完全做到	大致做到	尚符要求	有待努力	力圖改進
教材設計	1. 教材內容能達成預期教學目標。		∨			
	2. 能依引導式情境觀念設計教材。	∨				
	3. 能針對學習場域需求設計教材內容。	∨				
	4. 教材難易度掌控得當。		∨			
	5. 教材內容範圍、大小適當。		∨			
	6. 能運用實例引導學習。		∨			
	7. 能加入適當的作業練習、評量，增進學習效果。		∨			
	8. 能依據教學需求設計補充教材。	∨				
	9. 能善用多元評量診斷學習成果，並改進教學。		∨			
教學策略	1. 能掌握設計思考五步驟於教學策略中。		∨			
	2. 能充分掌握引導式教學策略核心觀念，應用於教學上。	∨				
	3. 能安排小組合作學習，並有良好的互動。		∨			
	4. 能提供學生參與教學活動機會，提昇教學成效。		∨			
	5. 能應用多媒體於教學，提供學生多樣化學習。		∨			
	6. 能掌握由簡入繁，具體到抽象，讓學生經由情境學習及實務製作練習，一步步達到有效能的教學。	∨				
	7. 能依據學生程度，給予學生適當的待答及作答時間。	∨				
	8. 能接納每位學生，並且因材施教，輔導其適性發展。	∨				
	9. 能適當運用獎勵方法，鼓勵學生的努力與進步。		∨			
	10. 能運用同儕互評機制，激勵學生積極參與學習活動。		∨			
	11. 能適當運用科技於教學活動上。	∨				
	12. 能掌握學習場域所需，改變教學策略。	∨				

(3) 學生學習回饋

學生部分：期末問卷調查自評項目各項得分(非常同意：5、同意：4 、尚可：3、不同意：2 、非常不同意：1)如下:

112 學年度第 2 學期 通訊原理與應用課程 問卷調查

學生姓名: 學號:

協同教學/AI 微影片情境教學 學生學習自評表

自評項目	非常同意	同意	尚可	不同意	非常不同意
1.課程設計(情境教學法) 使我對學習產生興趣					
2.課程設計(情境教學法)使我對課程學習的興趣得以持續					
3. 我會主動蒐集與課堂學習有關的資訊研讀，加強自我學習能力					
4.未來我會通過不同的管道收集資料，與所討論的案例相結合					
5.我能用有效的方式，讓對方了解我想表達的內容					
6.我願意比以前多花時間在實務技能的學習上					
7.我比以前更了解實務技能的重要性					
8.我會用實務技能在我的專業領域上					
9.我願意未來從事此項實務技能的工作					
10.業師協同教學及數位平台使用確實對我實務技能學習有幫助					

課程內容建議：

1. 最喜歡的課程單元(可多項)：
2. 學習後對於自己最有幫助的地方：
3. 需要改進的建議：
4. 本課程的學習心得(300 字內)：

項 1：4.25
項 2：4.08
項 3：3.75
項 4：4.08
項 5：3.83
項 6：3.83
項 7：4.00
項 8：3.92
項 9：3.83
項 10：3.75

學生最喜歡情境教學(項目 1)，但對於自我學習(項目 3)及協同教學及數位平台使用對於實務技能學習(項目 10)尚有努力空間。

7. 建議與省思 (Recommendations and Reflections)

- 學生對於課程內容的反思及建議

  1.最喜歡的課程單元(可多項)：
  通訊與原理應用、實習課教學、 Arduino 實習課教學、微影片、傳輸通道介紹、調變技術、協同教學、 Arduino ESP32 實習課、訊號處理、AI 情境設計、焊接感測 ESP32-C3 模組及 mpu6050 六軸感測器，並執行感測程式。

  2.學習後對於自己最有幫助的地方：
  對 Arduino 的使用範圍有更多的了解、透過自己實作與老師簡潔明瞭的講解更深刻學習到了通訊與原理應用及微影片、讓我更會用 Arduino 做實驗、稍微會焊接和知道怎麼焊接是對的及軟硬體之間的使用、提升了分析和解決通訊問題的能力及對 AI 更了解、掌握了數位訊號處理的基本方法，能夠運用於實際問題中。理解了無線通訊技術的基本原理，對未來研究方向有了更明確的目標。

  3.需要改進的建議：
  有些實作單元前置環境設定時間較長，沒跟上老師解說的腳步，新的作業項目就會落後。程式第一次接觸，不是很有概念，希望能再多講解。希望增加更多實際操作的機會，如實驗課或專題研究。提供更多的練習題和案例分析，加深理解和應用能力。課程進度有時候過快，希望能夠稍微放慢一些，讓我們有更多時間消化吸收。

- 課程內容建議(授課教師)：
  - 本課程為教學實踐計畫課程，主要以 AI 情境式導向學習，教導學生通訊系統實務技能，同時邀請陳仁邦總經理一起協同教學，陳總以 ESP32-C3 模組及搭配 MPU6050 六軸感測器，設計出一系列的物聯網通訊實驗。內容豐富精彩，為目前產業實用之技術，同學受益良多。對於通訊理論與應用，同學有些喜歡 AI 微影片製作，也有喜歡 ESP32 模組程式編譯、通訊原理儀器操作。但部分同學第一次接觸焊接及程式撰寫感覺較為吃力，較沒有興趣。
  - 因學校電腦有還原卡，ESP32 開發需環境設定，有些同學學習跟不上，在後面上課周次，針對同學提出改進的建議，進行課程調整，電腦先行環境設定完成。未來期待對於進度落後的同學，還是有機會可將後續步驟完成，以能有完整的訓練及體驗。後疫情時代依然要善用數位平台教學，同學實作可透過學生影片作業了解及指導。

- 課程內容建議(授課協同教學業師)：
  - 為了培養同學對於通訊的興趣，我們從實際的親身體驗開始，透過簡單的實際操作，讓同學可以理解通訊在生活上應用的方式，對於往後有興趣繼續專研通訊領域的同學可以有所啟發。
  - 在課程方面，我們教導學生焊接技術，透過感測 ESP32-C3 模組及 MPU6050 六軸感測器整合，並執行感測程式。融合了物聯網的實際應用，透過無線網路，將裝置上面的感測器資料收集以後送到雲端進行處理。未來要留意 AI 的發展，並善用 AI 技術。

二、參考文獻 (References)

[1] 香港耀能協會（2013）。什麼是「引導式教育」 https://www.hkedcity.net/sen/pd/basic/page_5159632fe34399ce701e0000

[2] 楊純生 董新春 賈傑 李曉芳(2007)。康復醫學教學中的“引導式”教學法。中國康復醫學雜誌。2007 年 第 10 期，頁 925-926

[3] 曾照芳、向華、鄭軍(2011)。《臨床檢驗儀器學》課程中實施引導式教學的探索，中華醫學教育探索雜誌，2011 年 第 3 期，頁 279-280

[4] 莊啟宗(2006)。引導式資訊融入教學模式學習成效之研究。靜宜大學資訊管理學系研究所，碩士學位論文。

[5] 楊秀停、王國華(2007)。實施引導式探究教學對於國小學童學習成效之影響。科學教育學刊，第十五卷第四期，頁 439-459

[6] 鐘建坪(2010)。引導式建模探究教學架構初探。科學教育月刊， 328 期，頁 2-18

[7] 吳靜吉(2018)。有效學習法，引導孩子發現問題。翻轉教育電子報 https://flipedu.parenting.com.tw/article/004367

[8] 許瑛玿、廖桂菁(2002)。情境式網路輔助學習環境之研發與實踐，科學教育學刊，第十卷第二期，頁 157-178

[9] 蔡秉宸、靳知勤(2004) 。藉情境學習提昇民眾科學素養：以科學博物館教育為例。博物館學季刊 18（2），博物館誌 129~138。

[10] 江煥勇(2017)。情境學習-一種建構主義的學習設計模式。每日頭條。 https://kknews.cc/zh-tw/design/r8ngzlr.html

[11]潘裕豐、陳學志(2015)。創造力的研究與實踐。華騰文化。ISBN：9789864470075。

[12]張仁家、蕭錫錡、王麒(2014)。當前科技大學工程與技術教育使用教學方法之調查。科技與工程教育學刊，47（1），21-47。

[13]曾芳琪(2021)。遠距教學的挑戰—如何因應疫情下學習樣態改變的衝擊。臺灣教育評論月刊，2021，10（9），頁 145-152

[14]簡志峰(2021)。遠距教學的問題與對策。臺灣教育評論月刊，2021，10（6），頁 15-21

[15]蔡進雄(2020)。歐美各國遠距教學的挑戰與具體做法。國家教育研究院電子報，第 198 期

[16]湯維玲(2021)。從 Covid-19 疫情省思培育「教學實習」課程。臺灣教育評論月刊，2021，10（10），頁 10-14

[17]饒達欽、賴慕回、陳培基(2021)。精進遠距教學的新思維。臺灣教育評論月刊，2021，10（6），頁 01-08

[18]陳昭珍、徐芝君、洪嘉馡、胡衍南(2021)。COVID-19 下臺師大的遠距教學經驗與省思。當代教育研究季刊 第二十九卷 第一期，2021 年 3 月，頁 001-023

[19]葉建宏、葉貞妮(2020)。COVID-19 疫情下的遠距教育教學策略探討。臺灣教育評論月刊，2020，9（11），頁 145-149

[20]顧佩華(2020)。新工科與新範式:實踐探索和思考,《高等工程教育研究》2020 年 第 4 期

[21]魏令芳(2020)。疫情期間 2020 年資訊素養研究新趨勢。國家圖書館館訊，110 年第 2 期（總號 168 期）民國 110 年 5 月 頁 37-40

[22]郭玟杏、胡馨文(2020)。疫情對臺灣高等教育的影響： 國際化、教育品質與線上學習。《評鑑》雙月刊, 第 88 期 109.11, 頁 22-25
[23]韋嘉楚、謝韋微(2020)。疫情期間粵港澳大灣區線上教育發展：挑戰與機遇，措施與建議。2020 城市建設與展望 第三屆粵港澳大灣區研究生論壇, 2020 年 3 月 31 日
[24]聯合國政策簡報(2020)。COVID-19 疫期教育及展望。2020 年 8 月
[25]高亞斌、李子文、王飛、 閆晶晶(2020)。新冠肺炎疫情期間工科大學生線上學習情況調查分析。煤炭高等教育, 2020 年 04 期
[26]王淑貞(2021)。疫情下全球高等教育之困境與因應。國家教育研究院電子報第 211 期
[27]顏國樑、胡依珊(2021)。後疫情時代對教師教學的影響與因應對策。教育研究月刊，323 期
[28]范育成(2012)。遴聘業價專家協同教學之現況與展望。技術與職業教育季刊，2，6-8。
[29]徐昌慧(2013)。遴聘業界專家協同教學之現況探討。臺灣教育評論月刊，2(3)，47-50。
[30]顏佩如、溫羚匀(2016)。業師協同教學之教學策略與學習成效之研究。國家教育研究院教育脈動電子期刊，8。
[31]柯佳芬(2014)。國防科技資電數位學習之研析。景文科技大學電腦與通訊研究所，碩士學位論文。
[32]龔紀綸(2016)。數位學習融入全民國防教育對學生學習態度及學習成效之研究-以新北市某家商為例。景文科技大學電腦與通訊研究所，碩士學位論文。

三、附件 (Appendix)

AI 情境設計_微故事影片

- 第一次試做個 1 分的 Al 影片，故事: 艾景文同學 上學的奇幻世界。
  https://www.youtube.com/watch?v=1VUyeAH5Ad8
- 通訊及生活應用
  https://www.youtube.com/watch?v=j3wmI_Hp1Wo
- 5G 行動通訊及智慧手機應用
  https://www.youtube.com/watch?v=_JjUnNVP1z0
- 車載通訊及駕車感受
  https://www.youtube.com/watch?v=7UIhY1NSgI4
- 藍芽產品及使用情境故事
  https://www.youtube.com/watch?v=Y_UM9vUiE2M
- 電腦網路及情景應用
  https://www.youtube.com/watch?v=A-YmVcYxvJ0
- 無線感測網路及 IOT 應用
  https://www.youtube.com/watch?v=L2GbKbP_LqE
- AI 智慧物網路及應用
  https://www.youtube.com/watch?v=TPgnpHp0cRE
- 學習過通訊課程後及未來科技的創意發想
  https://www.youtube.com/watch?v=S1caplbwDnI