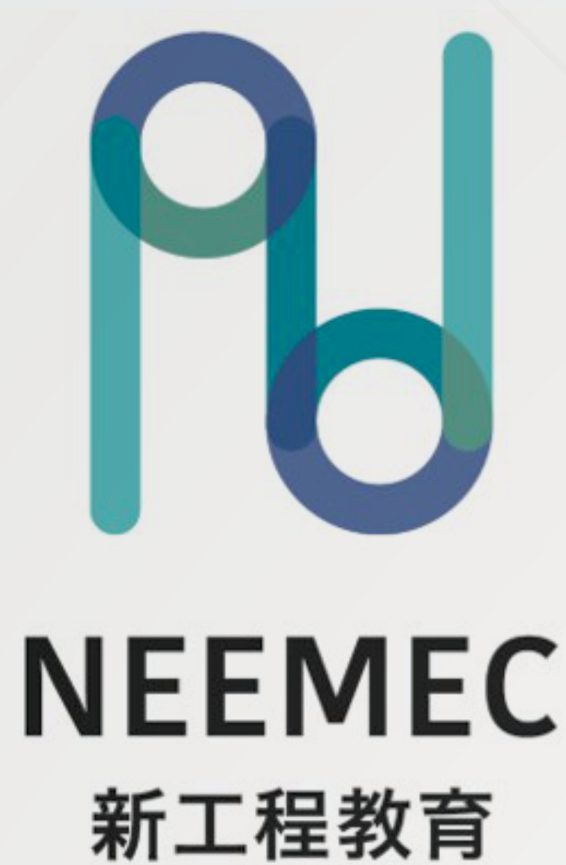


教育部補助大學校院

新工程教育方法實驗與建構計畫第二期



執行單位：國立高雄科技大學 電腦與通訊工程系

計畫主持人：彭康峻

共同計畫主持人：吳介騫、蔡碩仁、黃世勳、張剛鳴、翁健二

計畫期間：114年2月1日至116年1月31日



整體計畫教育目標與願景

本計畫響應教育部「第二期新工程教育方法實驗與建構計畫A類—全面課程地圖與學習架構調整計畫」，針對智慧物聯網、人工智能、行動通訊與虛擬化等跨域專業之產業需求，以課群模組化、教學實務化、能力導向化為核心精神，透過課程地圖重構與五大主題式課群設計，建立具有縱向銜接與橫向整合之學習架構。

主題式課群整體規劃架構

課群 01 智慧物聯網 (AIoT)	工程挑戰：如何實現在邊緣端運行AI推論，降低傳輸延遲與能耗 核心能力：感測與通訊模組開發、微控制器程式設計、資料整合與邊緣AI應用實作 關鍵平台：Arduino Nano BLE、Edge Impulse、TinyML
課群 02 AI圖像識別	工程挑戰：於實務場域中開發可應用之自動影像分析與辨識系統 核心能力：機器學習模型建構、圖像處理與特徵萃取、AI部署與效能評估 關鍵平台：Keras 3、GAN、PyTorch、深度學習框架
課群 03 網路功能虛擬化 (NFV/SDN)	工程挑戰：提升網路架構彈性與可管理性，解決傳統硬體架構限制 核心能力：SDN控制器建置、虛擬交換機實作、資安監控與事件分析 關鍵平台：Mininet、Ryu Controller、Open vSwitch
課群 04 5G行動網路與應用	工程挑戰：設計並優化5G/B5G通訊系統達成高頻寬、低延遲目標 核心能力：行動通訊架構設計、SDN/NFV應用、網路拓模模擬與效能分析 關鍵平台：USRP B210、srsRAN、OpenDaylight
課群 05 微波通訊電路與天線設計	工程挑戰：設計與驗證高效率、低損耗之微波與毫米波通訊電路 核心能力：高頻模擬軟體操作、天線設計與效能驗證、頻譜與網路分析 關鍵平台：ADS/HFSS、向量網路分析儀、頻譜分析儀

本計畫規劃五大主題式課群，分別對應不同專業核心能力，每個課群均依據由基礎課程至核心課程，最後進入實作整合課程之邏輯配置，形成自大二至大四的完整學習路徑。縱向設計強調從基礎到進階的能力養成，橫向整合則透過實務專題課程作為跨課群整合平台。

114年度執行亮點與量化成果

本年度計畫執行成效卓越，五大課群均已完成至少一次完整執行週期，建立穩定的教學運作模式。透過逐月Google表單評估機制，授課教師能即時調整教學節奏與實作比例，形成可追蹤的教學品質提升證據鏈。在競賽表現方面，學生展現優異的跨域整合能力，獲得多項國家級競賽獎項，驗證課群設計的實務導向成效。

課程開設數

22

全年度開設22門課程，
五大課群全面啟動

修課學生人次

731

男692人、女39人，
展現課群吸引力

授課教師人數

8

搭配5位業師、16位助教，
建構完整教學團隊

業師講座場次

7

導入產業觀點，強化學生職涯認知

教材開發總數

20

含講義7份、教學影片2支、
實驗教材11份

競賽參與學生

14

獲萬潤創新、智慧製造、
資安、天線設計等4項大獎

培養智慧資通訊專業人才

建構完整的智慧資通訊專業知識體系，培育具備跨域整合能力之工程人才，回應產業對AIoT、5G、AI圖像識別等領域的高度需求。

導入工程問題導向學習

透過PBL(Problem-Based Learning)與專題實作強化學生實務操作與團隊協作能力，建立從理論到應用的完整學習歷程。

建構產業對接課程模組

設計與產業趨勢對接的課程模組與教學平台，整合Arduino、Edge Impulse、Keras、SDN/NFV、ADS/HFSS等工具鏈，支援跨課群專題整合。

課程關係圖：縱向銜接與橫向整合

課程關係圖展示五大主題式課群的完整學習路徑，分為基礎課程、核心課程、實作整合課程三個層級。縱向設計從基礎知識逐步深化至專業技能，橫向整合則透過實務專題(一)、(二)作為跨課群融合平台，鼓勵學生進行跨域選題與技術整合，例如AI圖像識別模型可應用於AIoT感測場景，SDN管理技術可與5G課群結合進行邊緣網路實作，提升學生跨領域問題解決能力。

縱向發展策略

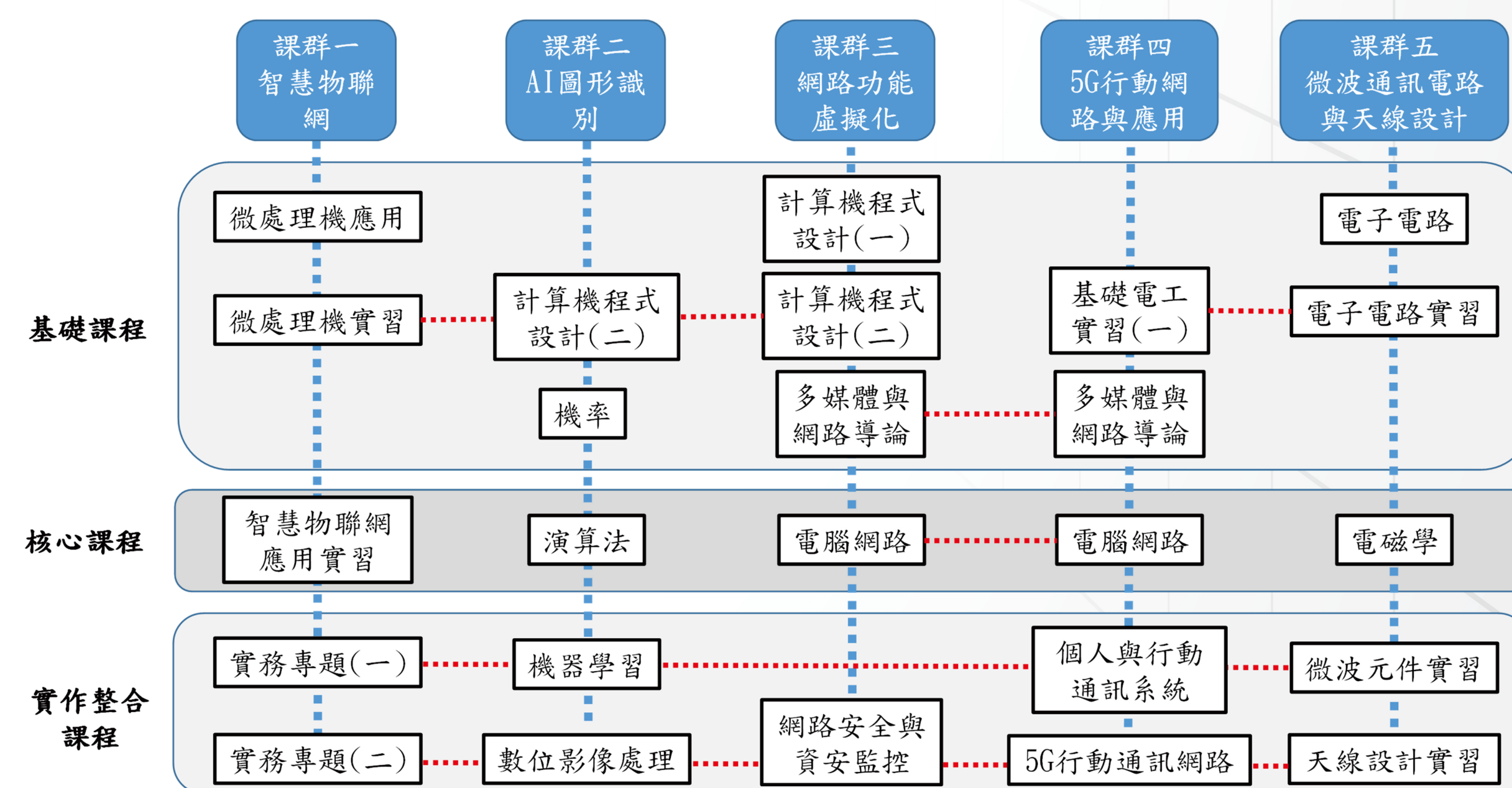
大二：建立程式設計、電路、電磁與網路等基礎知識

大三：發展機器學習、微波設計、網路虛擬化與行動通訊專業能力

大四：進行整合性實作與系統開發，完成專題製作

橫向整合機制

- 以實務專題為跨課群整合平台，支援學生依興趣選擇專題方向
- 鼓勵跨課群技術融合，如AI+AIoT、SDN+5G、微波+AIoT等組合
- 建立共用實作平台與工具鏈，降低跨域學習門檻



萬潤2025創新創意競賽

課群一學生榮獲大專組電機資訊類佳作，展現實作能力與問題解決能力

沙崙資安新秀大賽

課群四學生榮獲防禦創新獎，展現5G資安實務能力

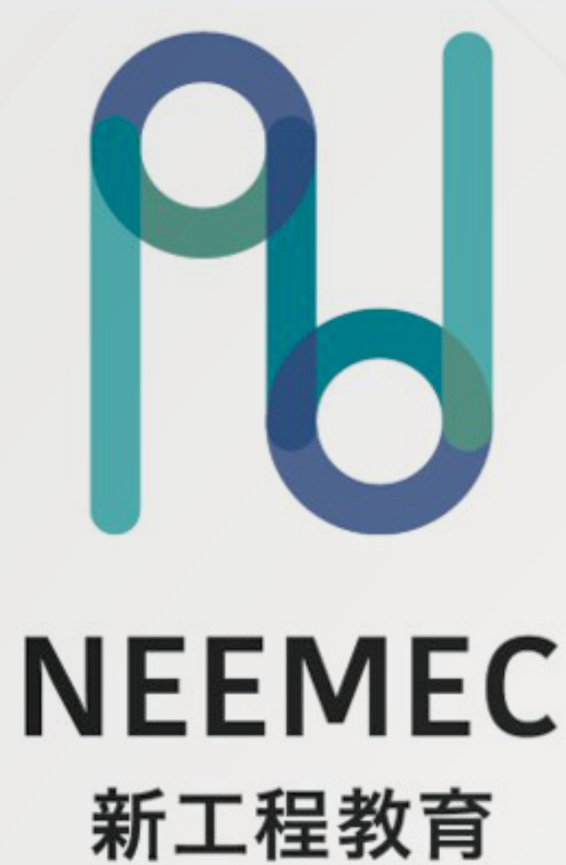
全國智慧製造大數據分析

課群二學生榮獲大專研究生組金獎，驗證跨課群整合能力

通訊天線系統設計競賽

課群五學生榮獲第三名優等獎及企業冠名獎

教育部補助大學校院 新工程教育方法實驗與建構計畫第二期



執行單位：國立高雄科技大學 電腦與通訊工程系

計畫主持人：彭康峻

共同計畫主持人：吳介騫、蔡碩仁、黃世勳、張剛鳴、翁健二

計畫期間：114年2月1日至116年1月31日



成效評估機制與教學品質提升

為確保教學品質與學習成效能即時回饋並滾動修正，本計畫五個課群均導入Google表單逐月教學意見評估機制，蒐集學生對教學清晰度、理論與實務契合度、系統原理理解、技術掌握、學習投入與職涯興趣等面向之回饋。授課教師於每月底彙整結果後，於次月課程中針對相對較低分項目進行調整，例如放慢教學進度、增加示範步驟、強化實作比例、提供補充教材，形成具體可追蹤的教學品質提升證據鏈。

01 每月問卷調查

透過Google表單蒐集學生對教學各面向的即時回饋，包含教學清晰度、實務契合度、技術掌握等多元指標

02 數據分析與診斷

授課教師彙整分析回饋數據，辨識低分項目與學習困難點，作為教學調整依據

03 教學策略調整

依據回饋調整授課節奏、示範步驟、實作比例，並提供補充資源與學習支援

04 持續改善循環

形成可追溯的教學改進證據鏈，確保教學品質持續提升與學習成效最佳化

課群01 智慧物聯網

教學說明清晰度低分比例顯著下降，反映教師依回饋調整授課節奏後學生理解度提升。「實務契合度」最高滿意度比例上升且無極低分，顯示實作設計能有效支撐主題學習。「微處理器未來願景」與「投身產業意願」呈現改善趨勢，顯示產業案例與反覆實作有助提升職涯想像。

課群02 AI圖像識別

學生對課程邏輯與單元安排滿意度逐月提升，顯示課程架構調整有效。「理解內容與應用領域」滿意度逐步提升，學生較能理解影像特徵提取與辨識技術。作業設計方面，隨練習累積滿意度提升，顯示作業能有效帶動實作能力成長。

課群03 網路虛擬化

整體評價高度正面，學生普遍肯定課程內容豐富、講解清楚。回饋一致指出「希望增加更多實務內容」與「數學細節可更深入」，已納入次月教學調整，包括提高上機實作比例、提供重點提示與複習指引、以範例推導補強數學細節。

課群04 5G行動網路

問卷回收率穩定，課程品質穩定提升。「學理清楚合宜」、「理論與實務契合」、「系統運作理解」分數逐月提升，顯示理論與實務整合成效明顯。「對智慧影像產業興趣」隨課程推進提高，反映課程能兼顧知識與職涯導向。

課群05 微波通訊與天線

微波元件實習調查顯示逾85%能熟練操作量測儀器，5月有87%給予4分以上，且超過八成表示提升對微波技術興趣。天線設計實習則在「理論與實務契合度」4.23分、「投身通訊產業興趣」4.24分的回饋下，呈現課程具啟發性與實務導向成效。

實務教學軟硬體建置成果

本計畫重視實務教學環境建置，各課群均已完成對應之實作平台與工具整合，便於學生於專題中靈活運用與跨域連結。硬體設備方面，已完成中階工作站採購支援AI模型訓練，建置B508實習教室進行基礎電工實習，並配置向量網路分析儀、頻譜分析儀等專業量測儀器。軟體平台方面，整合Arduino、Edge Impulse、Keras、GAN、Mininet、Ryu、Open vSwitch、USRP、srsRAN、ADS/HFSS等工具鏈，支援跨課群專題與技能整合。

課群01 智慧物聯網

Arduino UNO R3開發板、Arduino Nano BLE、Edge Impulse平台、TinyML框架，支援感測器控制、AI推論與邊緣運算實作

課群02 AI圖像識別

中階工作站支援Keras 3、PyTorch、GAN等深度學習框架，進行模型訓練、影像生成與辨識系統開發

課群03 網路虛擬化

VirtualBox虛擬環境、Mininet網路模擬器、Ryu Controller、Open vSwitch，建構可重現的SDN/NFV實驗環境

課群04 5G行動網路

USRP B210軟體定義無線電、srsRAN開源基地台、OpenDaylight控制器，進行5G微型基地台架設與資安驗證

課群05 微波通訊與天線

ADS/HFSS高頻模擬軟體、向量網路分析儀、頻譜分析儀，支援天線建模、S參數量測與效能驗證

代表性成果：課群四完成「5G行動網路使用者設備資安弱點探索」專題教材，以USRP B210搭配srsRAN架設微型基地台(含核心網)，引導學生探索5G手機在識別流程與接取流程可能造成IMSI漏洞與服務阻斷的弱點，並要求查找文獻提出緩解方案。此專題兼具通訊系統、實作部署與資安議題整合，為實作整合層代表性成果。

下階段工作重點與精進策略

基於114年度執行成果與逐月回饋分析，各課群已明確規劃下階段工作重點，包括深化課群內課程串聯、完善教材標準化、強化跨課群專題整合、擴大產業資源導入等面向。未來將持續優化教學品質提升機制，建立更完整的評量尺規與學習支援系統，確保學生能力養成與產業需求無縫接軌。

聚焦下學期「智慧物聯網應用實習」與「微處理機實習」推動，強化與「微處理機應用」及專題課程縱向銜接。落實中階工作站於模型訓練/推論教學，延續「AI at Edge」能力導向，以TinyML與EdgeImpulse平台專題提升邊緣端AI推論與場域應用整合能力。

課群01 智慧物聯網

課群02 AI圖像識別

以專業知識單元串聯為主軸，強化從基礎到應用之連貫性。增訂評分規準(rubric)建立一致化評量機制。針對影像強化、圖論分割等單元理解落差，採增加可視化案例、拆解步驟式教學策略。對學習困難者提供課後諮詢、助教時段與學習資源導引。

導入AI協處虛擬網路流量監控(含DDoS動態防治與流量自動調整)。以大數據AI虛擬網路效能評估系統納入教材模組。提升上機實作比例、強化作業/小考前重點提示。完成SDN Tunnel測試後補齊跨網路整合情境，以VirtualBox虛擬化環境支援課後驗證與跨課群專題接軌。

課群03 網路虛擬化

課群04 5G行動網路

以1G至4G、LTE-A/LTE pro教材為系統脈絡基礎，持續開發5G System NR單元。延續USRP B210搭配srsRAN微型基地台資安弱點探索專題，作為實作整合層核心任務。強化業界觀點導入，以學生互評(30%)與業界專家評分(70%)方式辦理期末專題評比。

導入1-2項跨課程專題，於114下學期導入「2.4 GHz印刷式Yagi-Uda天線模擬設計與實作驗證」Project A，強化從模擬到實測設計閉環能力。完成「微波元件實習」實作教材編撰(115年2月至7月)。擴大產業連結，配合天線/微波專題導入企業參訪或題目共構。

課群05 微波通訊與天線

邁向卓越的智慧資通訊人才培育

114年度關鍵成果

- 完成五大課群課程地圖重構與模組化建構
- 22門課程全面啟動，731人次學生參與
- 開發20項教材(講義7份、影片2支、實驗教材11份)
- 建置跨課群實作平台與工具鏈整合
- 導入逐月評估機制形成教學改善證據鏈
- 學生競賽表現優異，榮獲4項國家級大獎

115年度精進方向

- 深化課群內課程專業知識單元串聯
- 完善評分規準建立一致化評量機制
- 強化跨課群專題整合與橫向融合
- 擴大AI、大數據等前瞻技術導入
- 提升產業資源連結與實務場域對接
- 持續優化教學品質提升循環機制
- 建構更完整的學習支援與輔導系統