

以創新模組轉化STEM課群教學 - 電機產業人才培育計畫



執行單位 東海大學 電機工程學系

計畫主持人 陳錡楓 特聘教授

共同主持人 蔡坤霖 特聘教授
羅際鎰 副教授



主題式課群整體規劃

智慧聯網技術



課群教育目標

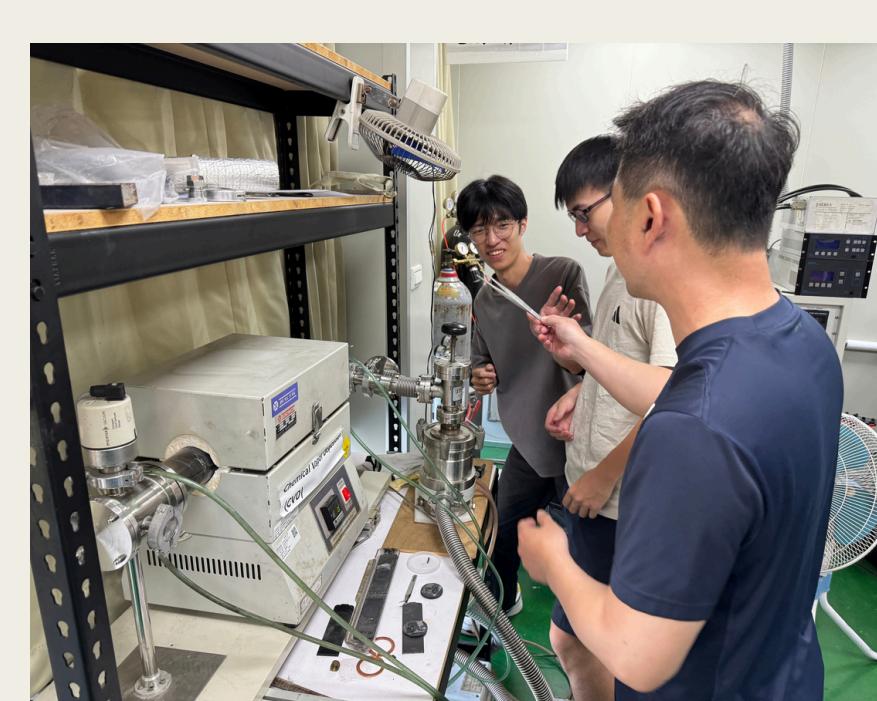
就「智慧物聯網技術」規劃五大主題課群，五大課群環繞智慧物聯網技術並設計相關實作、實驗及專題課程。每個課群皆以真實工程問題出發並與課群主題環環相扣，藉由解決工程實務的過程中讓學生能學以致用，解決現實中的問題。

課程運作與調整措施

- 導入適合之教學教材調整課程 (PBL、工程實務案例、設計思考等)。
- 供學生參與實驗、實作、實習機會及苗圃工作坊，提升學生綜整能力應用於核心課程與專題實務 (Capstone)。
- 定期召開教師會議、評估學習問卷、學生社群、課後輔導及數位教材 (iLearn) 分享。



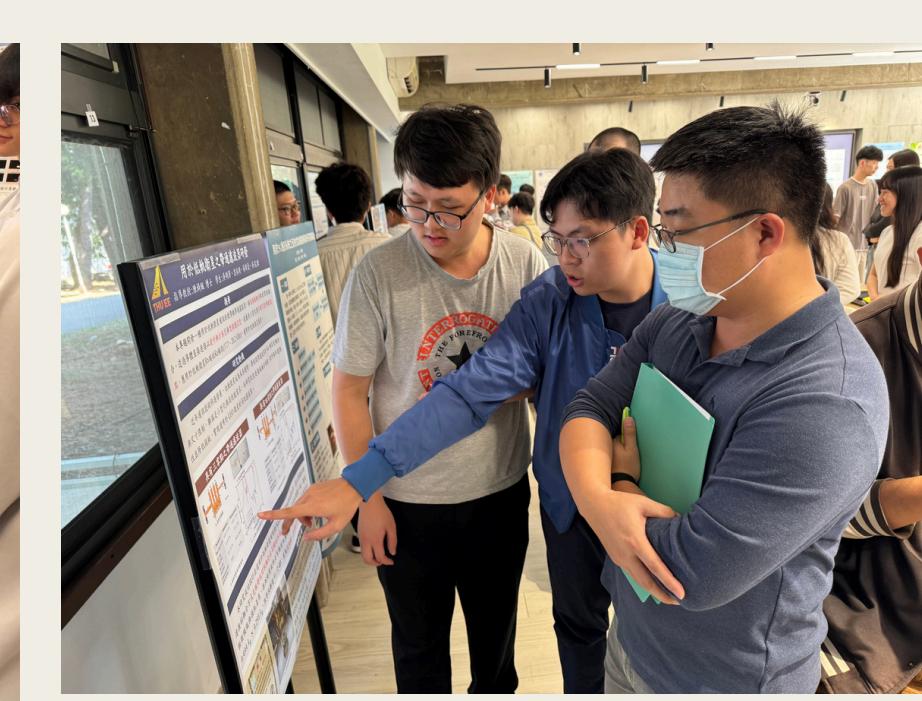
課程報告



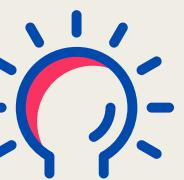
實驗課程



專題報告



專題報告



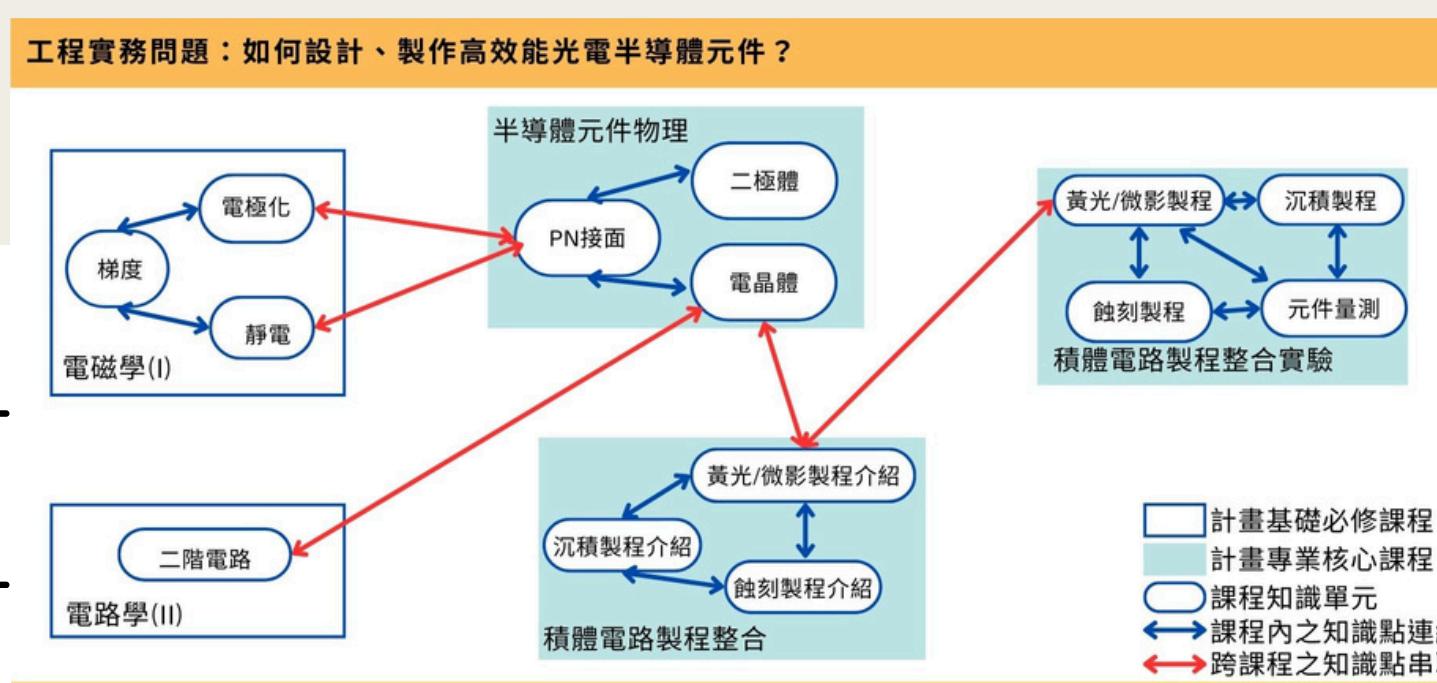
本階段成果亮點(1/2)

1 主題式課群執行情形

本年度主要執行 2 主題式課群-半導體元件設計及 5G 行動通訊電路設計，藉由建置高階真空製程與模擬算力場域，帶動學生核心能力顯著成長逾 18 %。執行成效包含教材更新產出、電磁能力認證、多項全國競賽大獎、場域參訪、學生實習及研討會等。同時串聯生醫晶片、智慧型機器人與積體電路設計課群，透過雙迴圈機制與跨域專題實作，建構理論與實務兼備的人才培育體系。

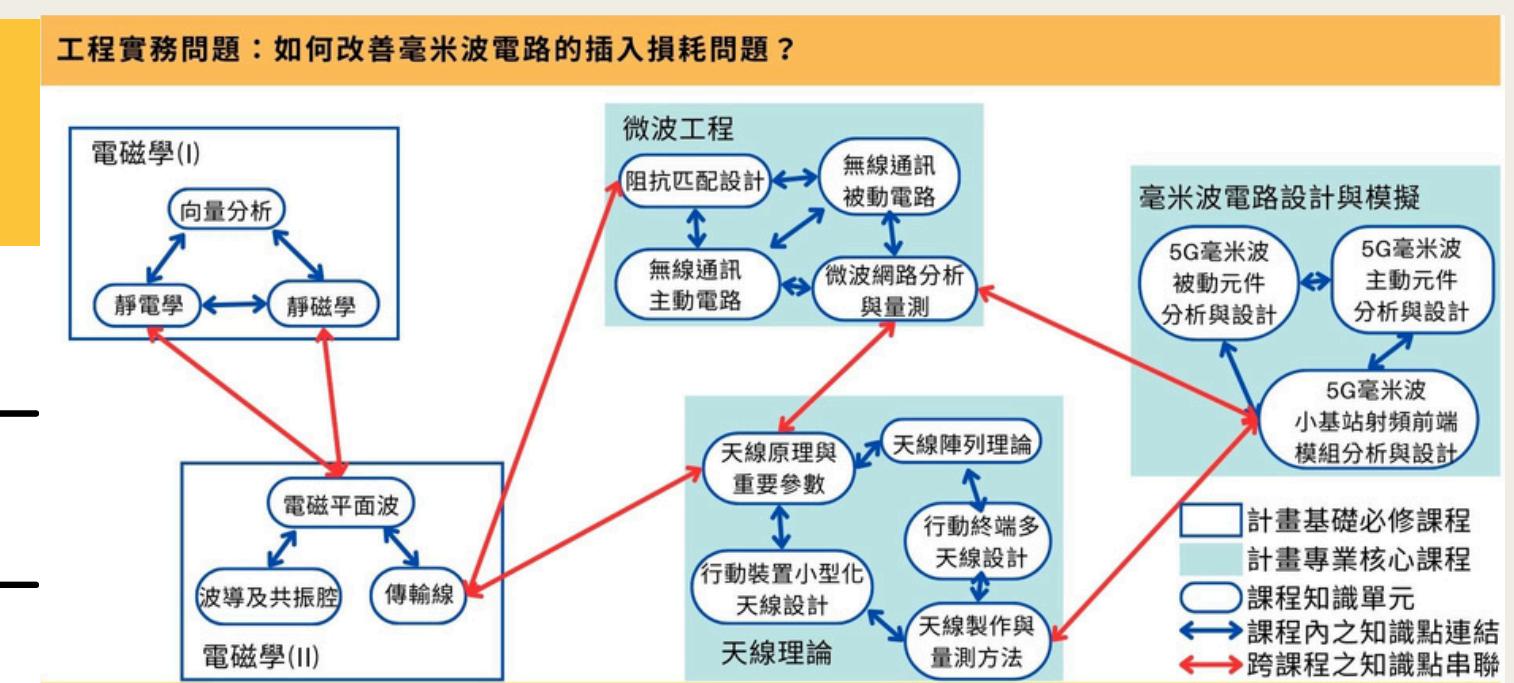
半導體元件設計課群核心能力表

- 分析半導體元件相關領域問題的能力。
- 半導體元件製造設計相關領域所需能力。
- 電機工程知識應用於半導體元件製程的能力。



5G行動通訊電路設計課群核心能力表

- 設計與實作微波元件或系統所需的技術能力。
- 熟悉與使用微波領域專業工具的能力。
- 發掘、分析及處理微波工程領域問題的能力。



1.知識串聯路徑：

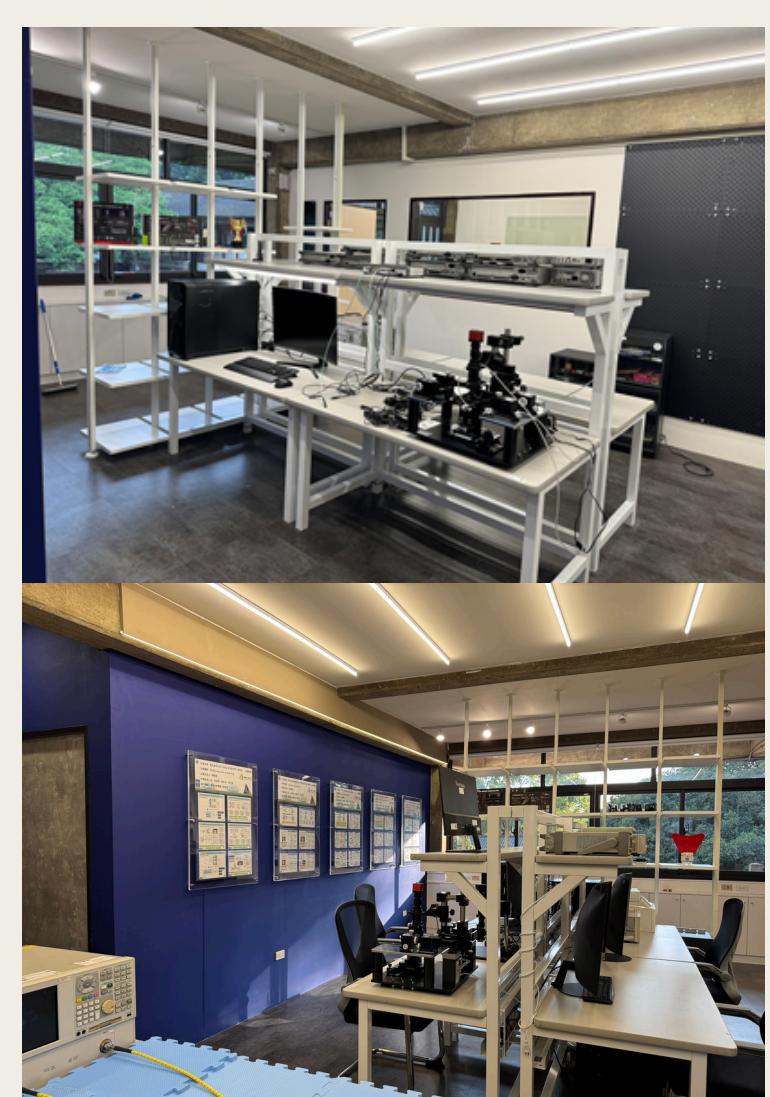
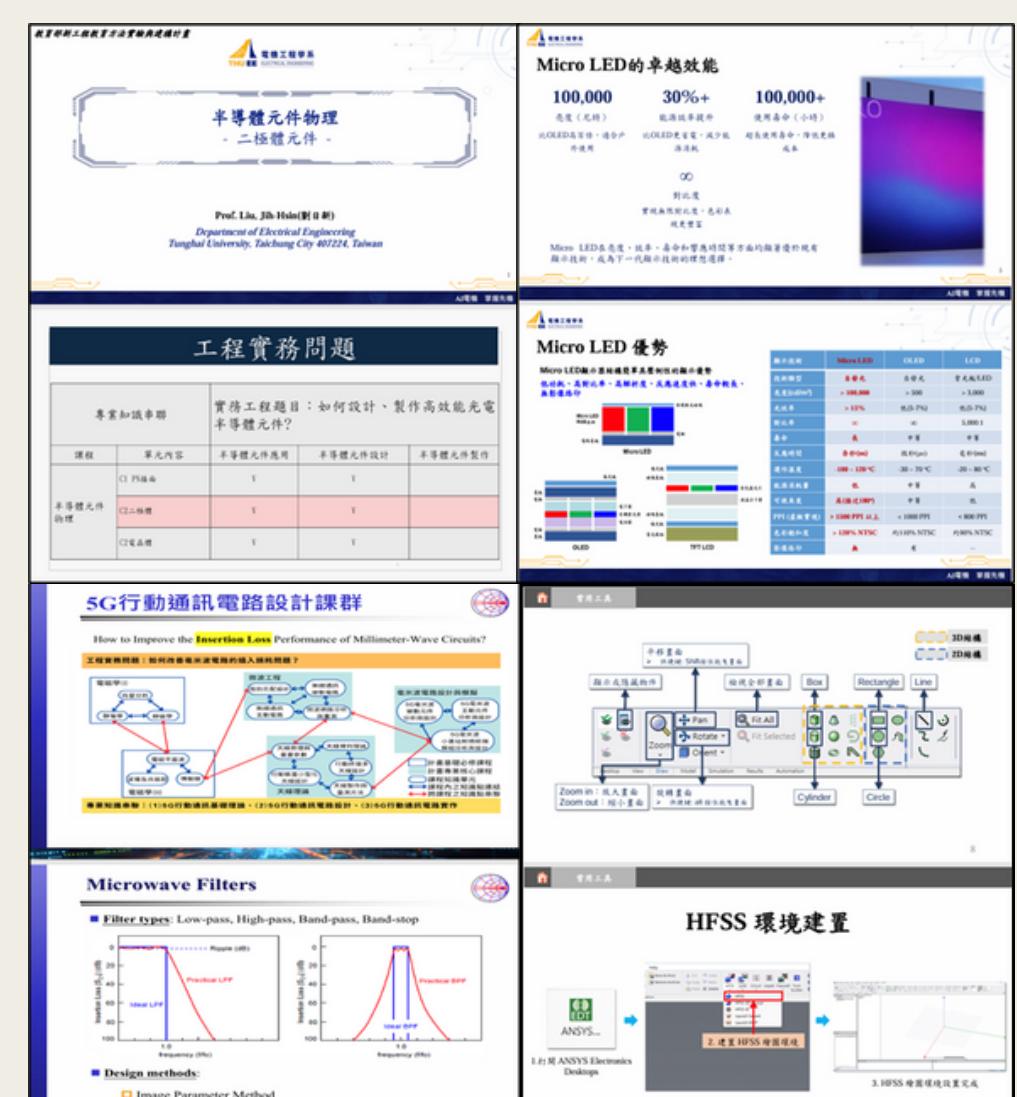
- 理論基礎：利用模組教材解析二極體與電晶體之能帶結構及載子行為及場效電晶體運作機制，建立紮實物理模型。
- 應用延伸：導入 Micro LED 與 鈣鈦礦太陽能電池之真實案例，引導學生針對發光效率與光電轉換效率進行元件結構設計與製程設計。
- 實務驗證：串聯「理論預測」與「實驗量測」，透過光-電量測分析，驗證設計構想之可行性。

2.教學亮點：

- 場域升級與實作：導入業界等級之黃光微影與蝕刻設備，並新購高真空濺鍍槍與抽氣系統，建置高純度真空製程環境。讓學生親自操作PVD薄膜沉積技術，落實「做中學」之工程實務能力。
- 成效驗證與回饋：經前、後測問卷分析驗證，「學習成效 (核心能力)」構面之成長幅度達 20.99 %，顯示學生在元件分析、製造設計與製程應用 (對應核心能力 I~III) 之職能具備顯著且實質的提升。

2 教學場域建置與軟、硬體升級

完成本年度執行課群開發教材-半導體課群與 5G 課群：講義、實驗及實作教材共 22 項產出，已執行課群(生醫、機器人與積體電路)維持滾動式教材優化共計 5 份；硬體設備面，則著重於「真實場域還原」與「雲端算力支援」，採購-濺鍍槍系統、真空抽氣系統及高階伺服器設備(電磁模擬設計)。



5G 課群教學場域建置前後對比及
教學採購設備(高階伺服器)

1.知識串聯路徑：

- 理論基礎：以「降低插入損耗」為核心議題，利用電磁學解析導體、介質損耗與輻射效應，建立高頻能量傳輸之物理模型。
- 應用延伸：串聯微波工程與天線理論，聚焦於傳輸線特性、毫米波濾波器與饋入網路設計，解決結構不連續與能量轉換效率問題。
- 實務驗證：整合 ADS/HFSS 擬分析與高頻量測技術，針對實際電路進行參數調校與最佳化設計，驗證改善策略之有效性。

2.教學亮點：

- 系統化驗證：建立「理論講授→模擬分析→實作量測」之完整學習脈絡。學生需經歷從數學公式推導、軟體設計模擬到實際儀器量測的反覆驗證過程，培養解決複雜工程問題之實務能力。
- 成效驗證與回饋：透過創新模組化教材 (涵蓋濾波器、功率分配電路與效率評估)，經前、後測問卷分析驗證，「學習成效 (核心能力)」構面之成長幅度達 18.68 %，顯示學生在微波問題分析、專業模擬工具使用與系統設計實作 (對應核心能力 I~III) 之職能具備顯著且實質的提升。

3 總整課程專題實作與跨域整合成果

總整課程專題實作與跨域整合成果：本年度總整課程之專題發表展現實務能量，共計 32 組專題作品，下列為組跨課群串聯專題組別。

