



教育部補助大學校院新工程教育方法實驗與建構計畫

A類計畫：全面課程地圖與學習架構之調整

計畫名稱：基於類產線基地之智慧製造電機工程實務人才培育

本期期程：自114年2月起至116年01月止

執行單位：南臺學校財團法人南臺科技大學 電機工程系

一、主題式課群整體規劃：



圖1.1 本計畫全程發展規劃

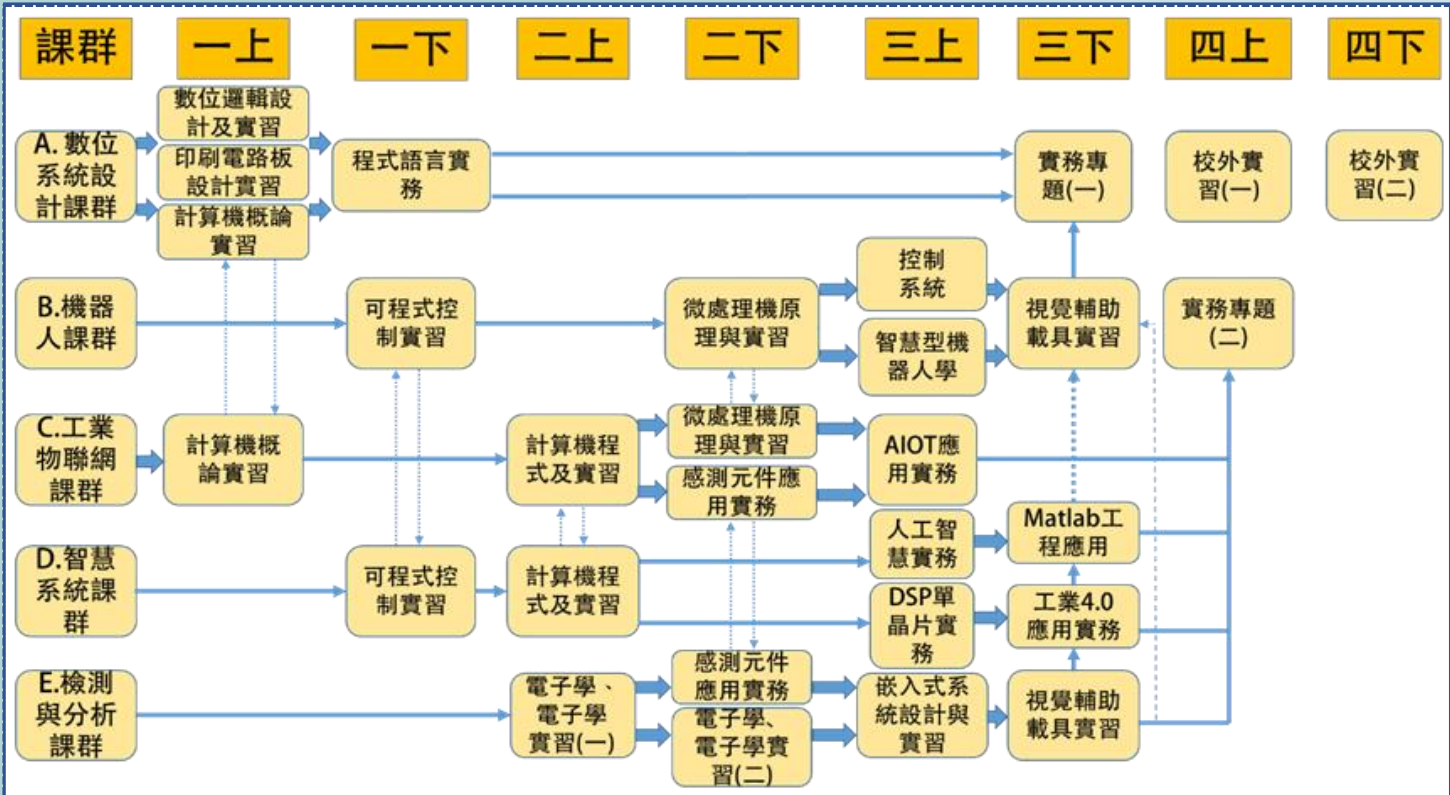


圖1.2 五大主題課群之課程關係圖

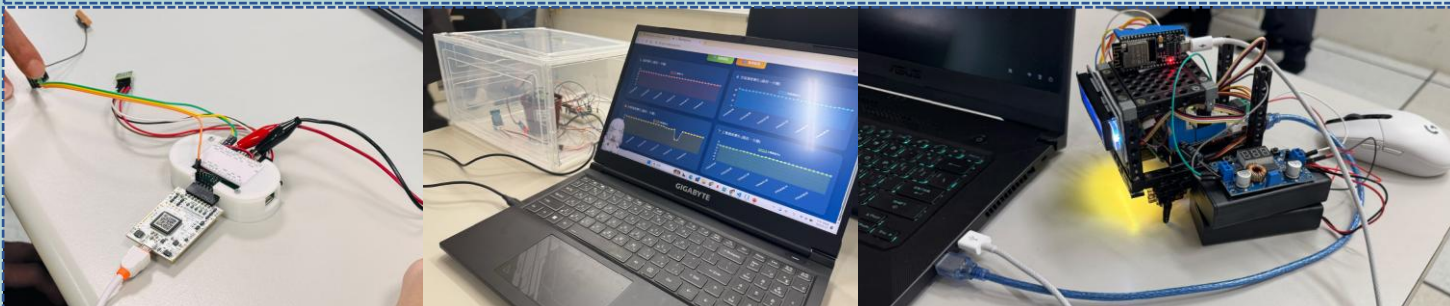
(一) 整體計畫之教育目標與各課群核心能力養成目標

表1 各課群應該完成的教育目標

課群名稱	課群教育目標
數位系統課群	1. 培養學生能夠瞭解熟悉印刷電路板佈線、程式設計、組合邏輯的原理並應用到系統設計與實作。 2. 培養終身自我學習與社會關懷之人格特質。
機器人課群	1. 培養學生熟悉可程式控制器與人機介面設計原理，並結合控制系統設計、感測器應用，於實際機器人應用進行設計實作。 2. 培養終身自我學習與社會關懷之人格特質。
工業物聯網課群	1. 培養學生具備工業物聯網節點裝置端網路架構之基本知識與設計實務能力。 2. 培養終身自我學習與社會關懷之人格特質。
智慧系統課群	甲、培養學生具備 AI 技術與遠端監控方法並具有在智慧製造系統相關應用的能力。 乙、培養終身自我學習與社會關懷之人格特質。
檢測與分析課群	1. 培養學生具備感測智慧製造所需各項參數之基本知識與設計實務能力。 2. 培養終身自我學習與社會關懷之人格特質。

表1.2 各課群應該完成的核心能力

IEET EAC2024 核心能力	新工程教育各課群(系)核心能力
3.1 運用數學、科學及工程知識的能力。	系總體課程核心能力: 1.在專題製作中能夠運用所學之電機工程知識。 數位系統課群核心能力: 1.了解程式架構，並能夠使用程式語言解決問題。 2.了解組合與序相邏輯原理，並能設計相關應用電路。 3.了解電路圖的動作原理，了解 PCB 板的設計與實作驗證。 機器人課群核心能力: 1.了解可程式控制器的應用及發展，並能經由電腦連線軟體操作自行設計程式。 2.了解微處理器晶片的指令架構與軟體設計方法，並應用至機器人控制。 3.了解機器控制理論搭配 AI 演算法，並能將其實際應用於實習板驗證。 工業物聯網課群核心能力: 1.了解程式架構及微處理器晶片的指令架構並能撰寫微處理器程式。 2.能夠依指定需求尋找適用的感測器，並製作適用的感測電路。 3.能夠透過 AI 運算將感測器蒐集的數據應用於實習板之指定作業。 智慧系統課群核心能力: 1.了解可程式控制器的應用及發展，並能經由電腦連線軟體操作自行設計程式。 2.了解資料探勘、機器學習、深度學習的原理與程式撰寫 3.了解大數據分析與遠端監控原理並能使用實習板完成相關指定應用。 檢測與分析課群核心能力: 1.能夠依指定需求尋找適用的感測器，並製作適用的感測電路。 2.了解軟體中影像資料的型態與儲存方式，及物體辨識的原理。 3.能夠透過嵌入式系統結合電子電路完成指定的相關應用。 4.能夠依據課群專題設計出之系統，進行實驗流程之設計與系統驗證，並能檢討實驗結果。 5.能夠使用執行課群專題所需之軟體/硬體等工具。
3.2 設計與執行實驗，以及分析與解釋數據的能力。	6.能夠依據課群專題題目之設計，完成軟體/硬體系統之規劃與設計，並且能夠確實實現軟體/硬體系統。 7.能夠自行規畫與掌握課群專題製作之進度，並與同組之組員分工合作完成專題之製作。 8.在課群專題製作過程中，能夠發現相關之問題或因難點，執行過程能兼顧低碳、節能等永續發展內涵，並能夠自行分析與解決問題。 9.會自行運用網路、技術手冊、資料庫或圖書館等資源進行專題研究資料搜尋與分析。 10.了解課群專題之成果對於環境或社會之應用價值。
3.3 執行工程實務所需技術、技巧及使用現代工具的能力。	
3.4 設計工程系統、元件或製程的能力。	
3.5 專案管理、有效溝通、領域整合及團隊合作的能力。	
3.6 發掘、分析、應用研究成果及兼顧永續發展，以解決複雜且整合性工程問題的能力。	
3.7 認識時事議題，瞭解工程技術對環境永續、社會共好及全球發展的影響，並培養持續學習的習慣及能力。	
3.8 理解及應用專業與資訊倫理，認知社會責任及尊重多元觀點。	



課群成果作品

(二) 課群規劃之教學內容如何呼應核心能力、工程實務主題串聯課程教學之串聯理念與執行策略、以及課程關係圖

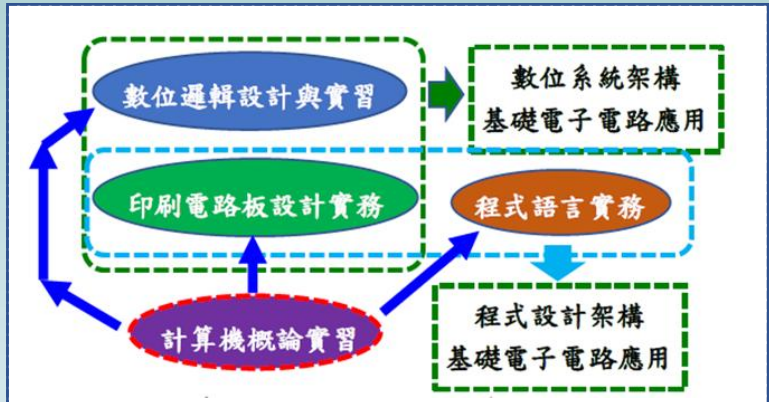


圖1.3 數位系統設計課群之各課程串連的關聯圖

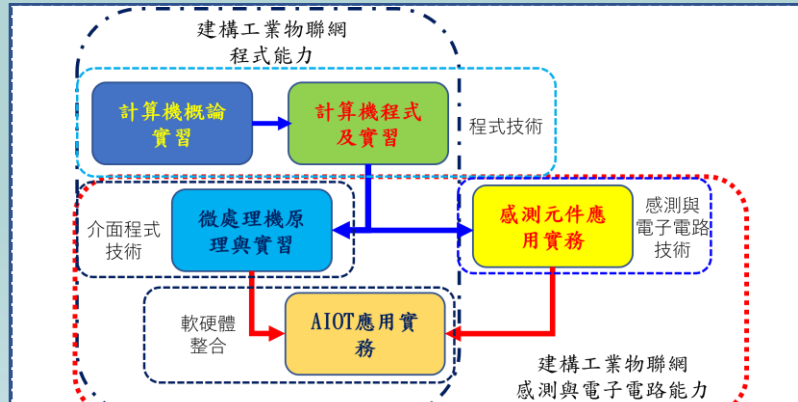


圖1.4 工業物聯網課群之各課程串連的關聯圖

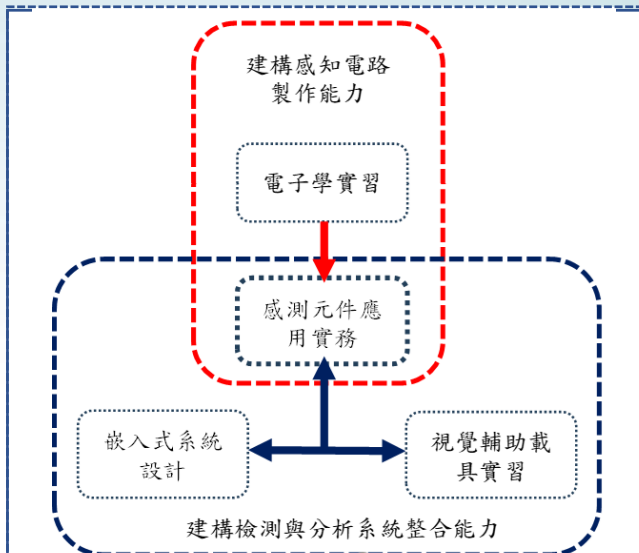


圖1.5 檢測與分析課群之各課程串連的關聯圖

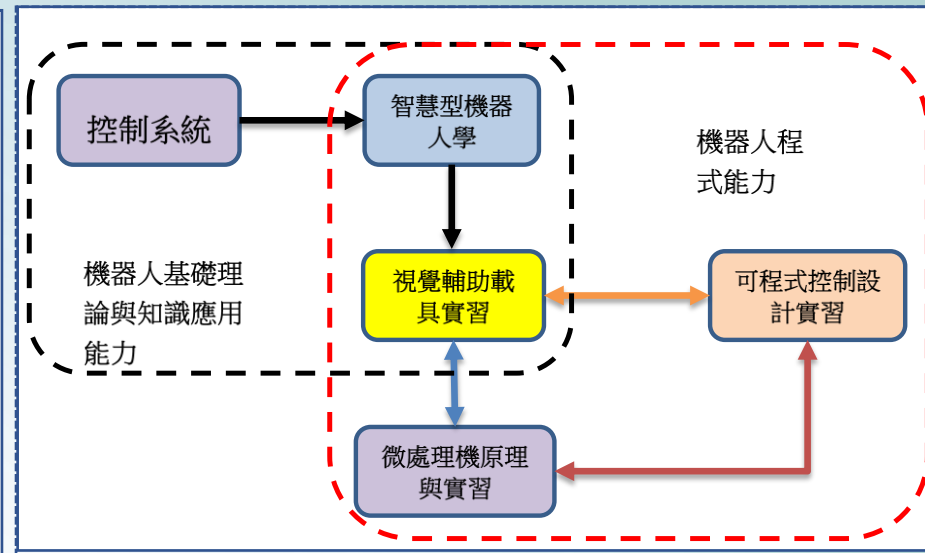


圖1.6 機器人課群之各課程串連的關聯圖

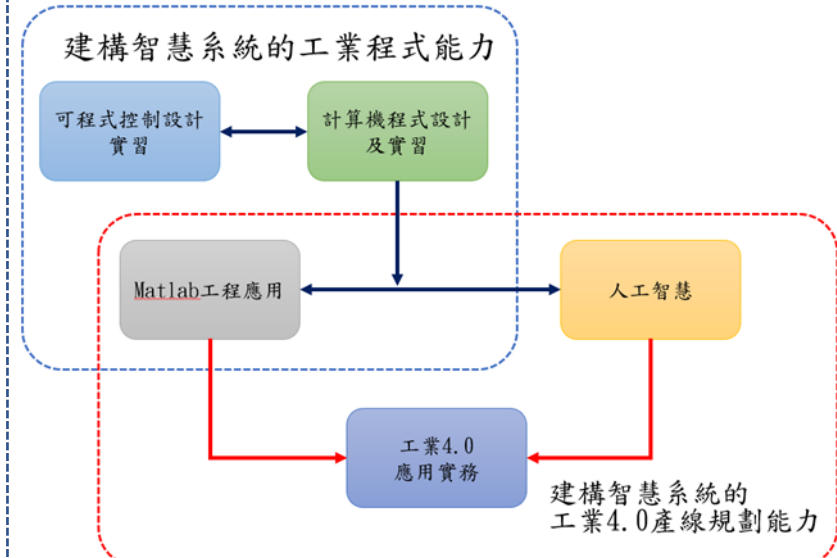


圖1.7 智慧系統課群之各課程串連的關聯圖

(三) 若與計畫書有落差請說明狀況及因應對策

本計畫已依據當初的規劃，已陸續完成五個課群的教材開發和學習成效評量工具應用，截至113學年度第2學期已完成3個課群之工程實務專題製作與競賽(數位設計系統課群、工業物聯網課群、智慧系統課群)，114學年度第1學期期末會完成檢測與分析課群期末專題製作與競賽，114學年度第2學期預計完成機器人課群之期末專題製作與競賽，並未有落差問題。

貳、本年度主題式課群執行情形

(一) 課群課程開設進度及修課狀況

113-2 學年度						
開設課群	開設課程數	參與教師數	班級	修課學生數		
				男性	女性	
數位系統設計課群	1. 程式語言實務	陳彥廷老師(男性)	控晶一甲	40	7	
機器人課群	2. 視覺輔助載具實習	施嘉興老師(男性)	控晶一乙	59	1	
檢測與分析課群			控晶三甲	39	0	
機器人課群	3. 微處理機原理與實習	許毅然老師(男性)	控晶三乙	48	1	
工業物聯網課群	4. 感測元件應用實務	施嘉興老師(男性)	控晶二甲	39	5	
工業物聯網課群		黃基哲老師(男性)	控晶二乙	48	1	
檢測與分析課群	5. 可程式控制設計實習	許毅然老師(男性)	控晶二乙	48	1	
機器人課群	6. 工業 4.0 應用實務	李政翰老師(男性)	控晶一甲	48	7	
智慧系統課群			控晶一乙	61	1	
智慧系統課群			控晶三甲	31	0	
智慧系統課群	7. 人工智慧實務	陳有圳老師(男性)	控晶三乙	40	0	
智慧系統課群			控晶四甲	17	0	
智慧系統課群			控晶四乙	18	0	
智慧系統課群	8. MatLab 工程應用	凌拯民老師(男性)	控晶三甲	47	0	
智慧系統課群		曾建勳老師(男性)	控晶三乙	50	1	
檢測與分析課群	9. 電子學(二)	吳坤憲老師(男性)	控晶二甲	49	6	
檢測與分析課群		張景閔老師(男性)	控晶二乙	48	1	
檢測與分析課群	10. 電子學實習(二)	吳坤憲老師(男性)	控晶二甲	39	5	
檢測與分析課群		賈證主老師(男性)	控晶二乙	49	1	
小計	5	10	11(男性)	總人次	857	43

114-1 學年度						
開設課群	開設課程數	參與教師數	班級	修課學生數		
				男性	女性	
數位系統設計課群	1. 數位邏輯設計與實習	陳世芳老師(男性)	控晶一甲	50	5	
數位系統設計課群			控晶一乙	54	2	
數位系統設計課群	2. 印刷電路板設計實習	黃冠傑老師(男性)	控晶一甲	46	4	
數位系統設計課群			控晶一乙	52	2	
機器人課群	3. 控制系統	邱俊賢老師(男性)	控晶三甲	39	5	
機器人課群		趙春榮老師(男性)	控晶三乙	55	2	
機器人課群	4. 智慧型機器人學	李政翰老師(男性)	控晶三甲	25	2	
機器人課群			控晶三乙	43	1	
數位系統設計課群	5. 計算機概論實習	陳彥廷老師(男性)	控晶一甲	49	4	
工業物聯網課群			控晶一乙	54	2	
工業物聯網課群	6. 計算機程式及實習	陳有圳老師(男性)	控晶二甲	43	8	
工業物聯網課群		王瑜婷老師(女性)	控晶二乙	55	1	
智慧系統課群	7. AIOT 應用實務	施嘉興老師(男性)	控晶三甲	30	2	
智慧系統課群			控晶三乙	35	1	
智慧系統課群	8. 人工智慧實務	施嘉興老師(男性)	控晶三甲	30	2	
智慧系統課群			控晶三乙	38	1	
智慧系統課群	9. DSP 單晶片實務	曾建勳老師(男性)	控晶三甲	39	5	
智慧系統課群			控晶三乙	55	2	
智慧系統課群	10. MatLab 工程應用	侯春茹老師(女性)	控晶三甲	49	0	
智慧系統課群		汪輝明老師(男性)	控晶三乙	50	1	
檢測與分析課群	11. 電子學實習(一)	吳坤憲老師(男性)	控晶二甲	43	8	
檢測與分析課群		賈證主老師(男性)	控晶二乙	55	1	
檢測與分析課群	12. 電子學(一)	吳坤憲老師(男性)	控晶二甲	43	8	
檢測與分析課群		汪輝明老師(男性)	控晶二乙	55	1	
檢測與分析課群	13. 嵌入式系統設計與實習	許毅然老師(男性)	控晶三甲	39	5	
檢測與分析課群			控晶三乙	55	2	
小計	5	13	(15 男性) (2 女性)	總人次	1181	77

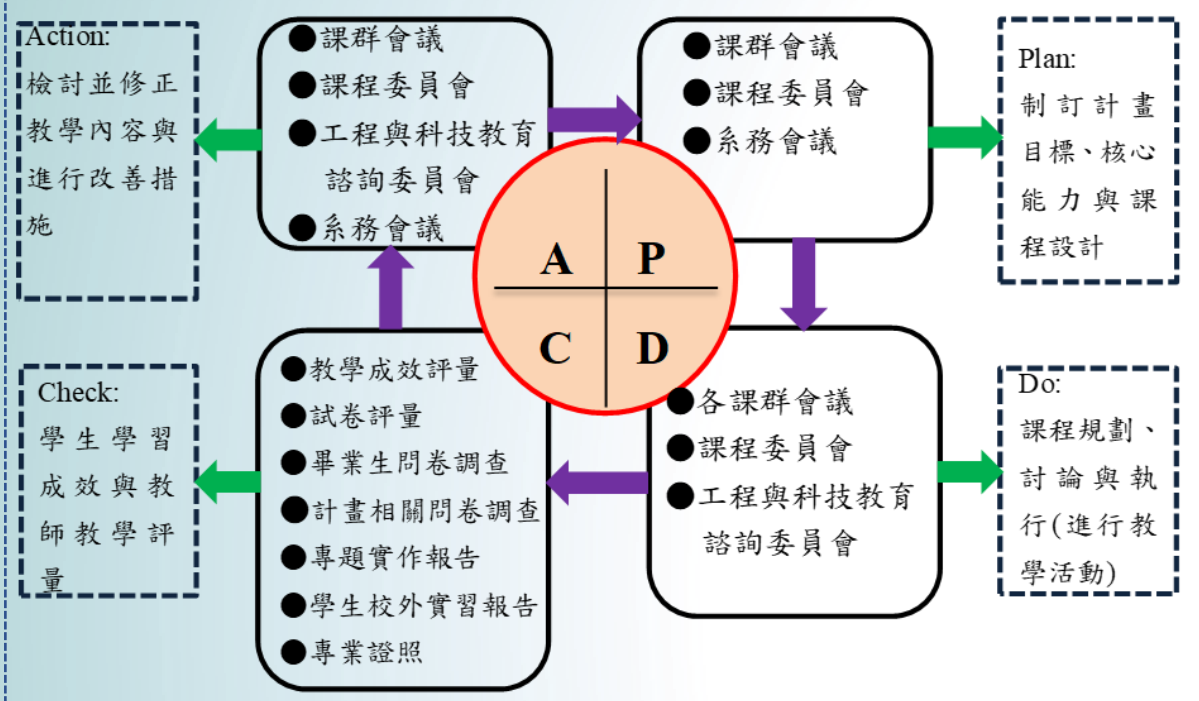
(一) 教學軟硬體之建置：含課群實務教材開發、空間設備建置

表2.1主題式課群與「工程實務專題」之連結

課群名稱	相關課程	實務專題	實作成品	空間
A.數位系統設計課群	數位邏輯設計及實習、計算機概論實習、程式語言實務、印刷電路板設計實習	XYZ 平台三軸定位控制		J501、B401
B.機器人課群	可程式控制實習、微處理機原理與實習、視覺輔助載具實習、智慧型機器人學、控制系統	結合影像視覺、機器手臂以控制物件大小、顏色、形狀等。		B401、B403
C.工業物聯網課群	計算機概論實習、計算機程式及實習、微處理機原理與實習、感測元件應用實務、AIOT 應用實務	影像視覺判斷物件大小、顏色、形狀、數字等。		B401
D.智慧系統課群	可程式控制設計實習、計算機程式及實習、人工智慧、Matlab 工程應用、工業 4.0 應用實務	結合影像視覺、機器手臂、自動搬運車做為搬運物件之智慧倉儲實驗		B401、B403
E.檢測與分析課群	電子學實習(一)、(二)、感測元件應用實務、嵌入式系統設計與實習、視覺輔助載具實習	水質檢測、氣體檢測、環境感測、工廠載具感測		B502



(二) 成效評估機制與評估工具執行情況、課群課程學習成果分析



(三) 成效評估工具發展

安置評量 Placement 形成評量 Formative 診斷評量 Diagnostic 總結評量 Summative

- 了解學生程度，把他安排至適合其程度的學習組別，屬認知測驗。
- ☒ A卷：大一新生調查問卷分析第I、III部分
- ☒ C卷：學習風格問卷
- 控制教學品質，為教學效果提供回饋，了解學生進步情形，發現學習困難以改進教學。
- ☒ A卷：大一新生調查問卷分析第II部分
- ☒ D卷：學生課堂學習投入問卷分析(前測)
- ☒ E卷：學生情境學習動機問卷分析
- 了解學生學習困難以補救教學。
- ☒ B卷：大一新生能力特質問卷分析
- ☒ C卷：學習風格問卷
- ☒ D卷：學生課堂學習投入問卷分析(前後測比較)
- 是否達成教學目標(學生的成就結果)。
- ☐ F卷：PBL學習成效問卷分析
- ☒ 課群學生核心能力評量(rubric)
- ☒ 課群精進業界意見問卷-學生職場核心能力具備程度
- ☒ 課群精進業界意見問卷-課群整體教學效益比較
- ☒ 課程直接評量(學期成績、題庫測驗)

D卷分析結果: 三個班級學生在學習投入程度，前測皆無顯著差異，平均皆大於4分以上。

E卷分析結果: 學生皆認為參加此活動有趣愉快、真心喜愛、對自己有益且重要以及是自己應該做的。



機器人課群、檢測與分析課群-視覺輔助載具實習課程

D卷實驗組和對照組學生課堂學習投入各構面平均值和標準差柱狀圖(前測與後測)

參、本年度執行亮點與成果摘要

(一) 業界資源導入狀況

114年上半年(學年度113-2)

業師授課1140512可程式邏輯設計實習課程、1140523工業4.0應用實務課程(控晶三甲、控晶三乙)、114年下半年(學年度114-1)

業師授課1141030印刷電路板設計實習課程、1141105智慧型機器人學課程、1141106智慧型機器人學課程、1141111印刷電路板設計實習課程、1141119可程式邏輯設計應用課程、1141126可程式邏輯設計應用課程

(二) 質性亮點成果

1.114/10/18-10/19設計思考X智慧載具系統創新實作工作坊

2.114年上半年由教師帶領著學生完成五場課群期末競賽活動，(1140609、1140611工業物聯網課群期末競賽、1140612機器人課群期末競賽、1140619數位系統設計課群期末競賽、1140620智慧系統課群期末競賽)，114年下半年將進行1141230檢測與分析課群期末競賽、115/01/02工業物聯網課群期末競賽



3.完成主題式教材教材編寫工作包括:

(1)工業物聯網課群含課群教材: AIOT應用實務

(2)智慧系統課群含課群教材: 工業4.0應用實務、Matlab工程應用

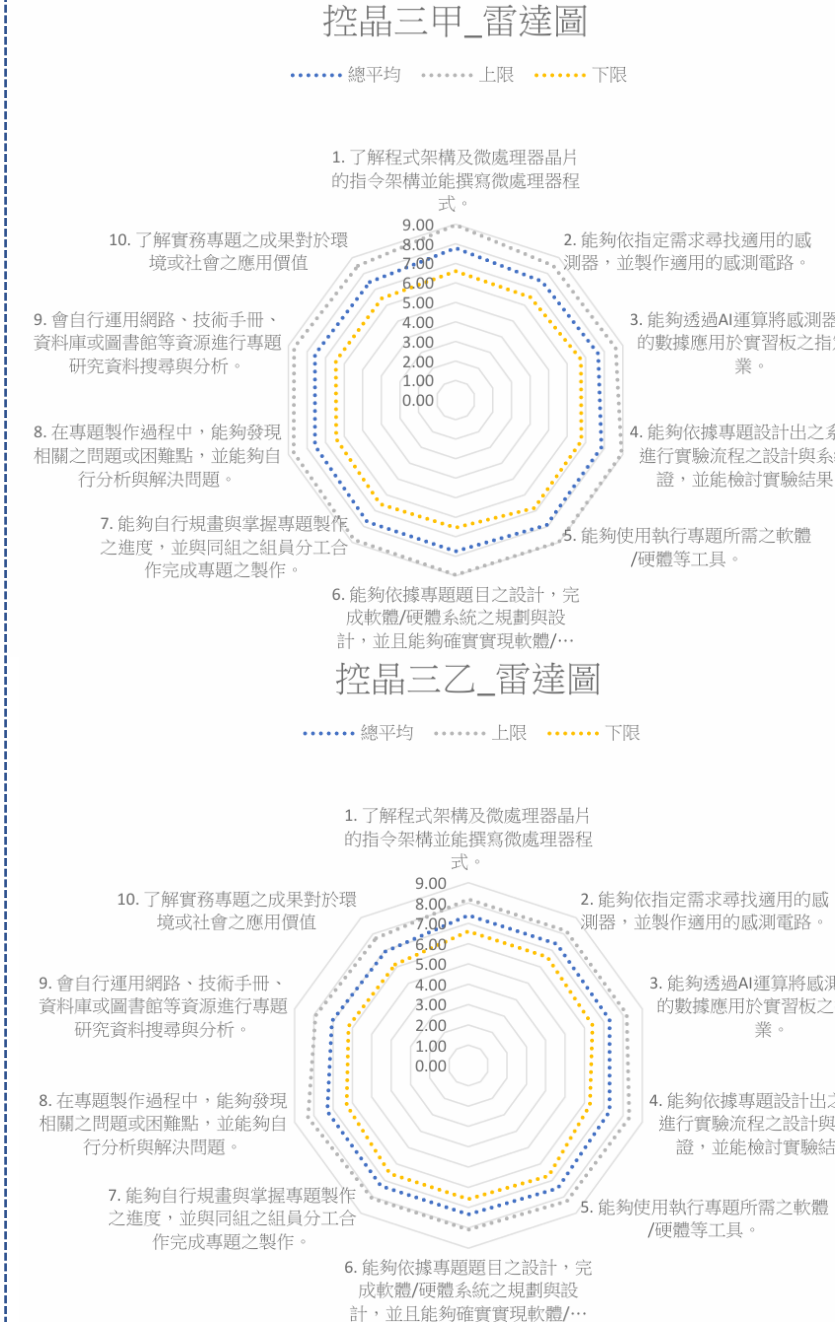
(3)檢測與分析課群含課群教材: 嵌入式系統設計與實習、電子學(二)、電子學實習(二)。

4.已辦2場TA培力營工作坊講座，培訓TA工作能力、知識、技巧運用。

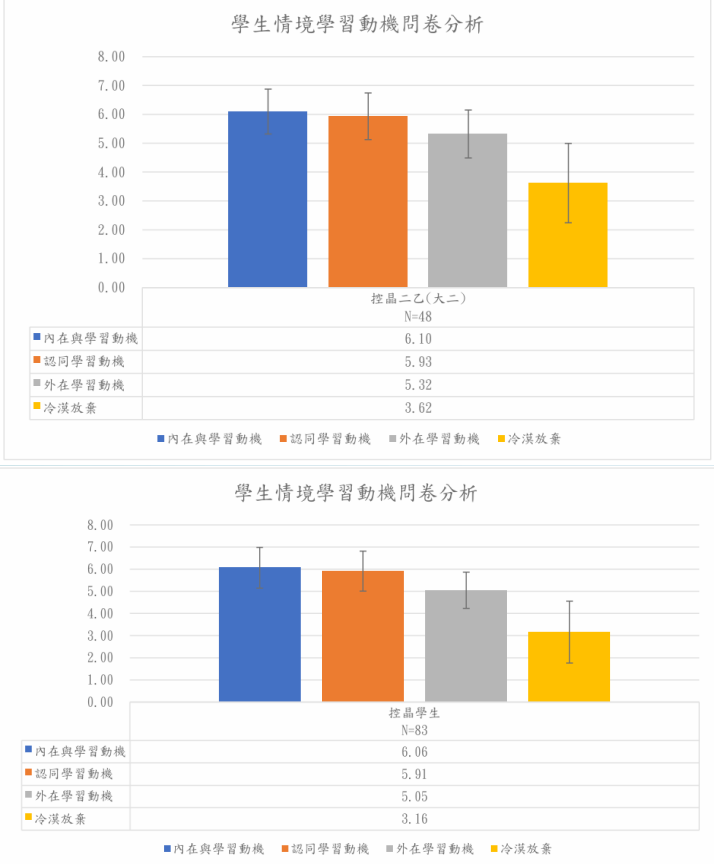
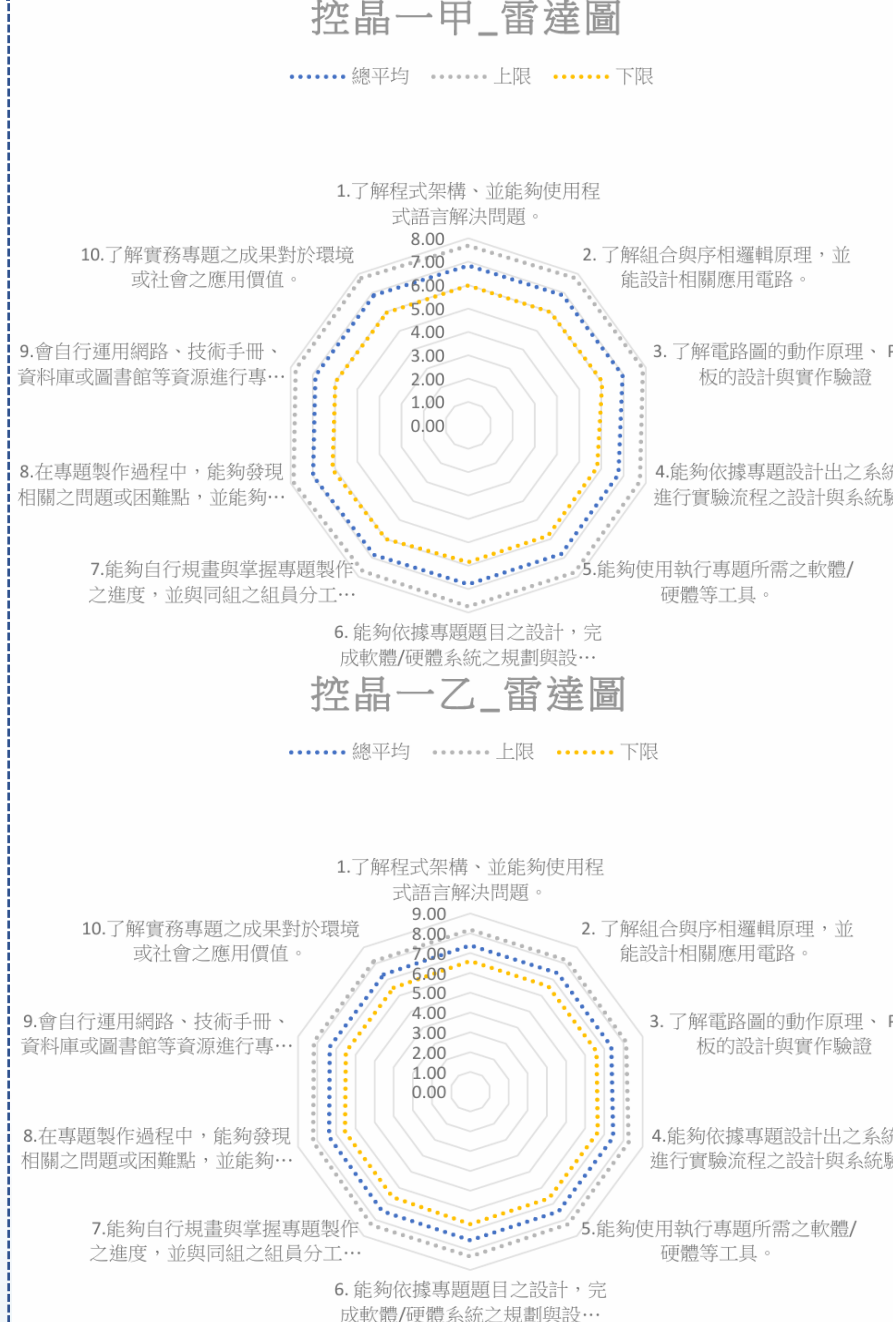
5.辦理9場業師到校授課。每個月舉辦課群教師會議，共同討論計畫執行方式與做法，以修正或改進課程內容與教學方法

6.參訪: 114年上半年(學年度113-2)參訪共三場1140320環境永續與安全衛生概論課程2025高雄智慧城市展、1140224電機系學生華洋精機股份有限公司、1140428感測元件應用實務課程2025台南自動化機械暨智慧製造展114年下半年(學年度114-1)參訪共三場1141121AIOT應用實務課程114台南資訊月智霸AI科技展、智慧型機器人學課程(1)TTA(國科會沙崙智慧綠能科學城)、(2)銘祥科技實業股份有限公司

智慧系統課群學生核心能力評量指標雷達圖



數位系統設計課群學生核心能力評量指標雷達圖



E卷：學生情境學習動機問卷分析

(1) 台南自動化機械暨智慧製造展 參與班級: 控晶二乙

(2) 華洋精機股份有限公司參訪 參與班級: 電機系控晶組學生(115人)

壹、學生職場核心能力具備程度(原始10分制)					
<p>1. 工程專業知識和實務技能之判斷和整合應用能力 2. 改善工程實務技術之分析解釋資料的能力 3. 工程實務或技術工具後端問題的解決能力 4. 小組任務規劃執行和資源掌控的專業管理能力 5. 與他人有效溝通協調和分工執行團隊合作能力 6. 獨立學習新知識和科技工具運用的自主學習能力</p>					
1. 工程專業知識和實務技能之判斷和整合應用能力	2. 改善工程實務技術之分析解釋資料的能力	3. 工程實務或技術工具後端問題的解決能力	4. 小組任務規劃執行和資源掌控的專業管理能力	5. 與他人有效溝通協調和分工執行團隊合作能力	6. 獨立學習新知識和科技工具運用的自主學習能力
平均值	4.10	4.00	4.00	4.05	3.95
標準差	0.68	0.62	0.76	0.72	0.62

貳、課群整體教學效益之比較					
<p>1. 工程專業知識和實務技能之判斷和整合應用能力 2. 改善工程實務技術之分析解釋資料的能力 3. 工程實務或技術工具後端問題的解決能力 4. 小組任務規劃執行和資源掌控的專業管理能力 5. 與他人有效溝通協調和分工執行團隊合作能力 6. 獨立學習新知識和科技工具運用的自主學習能力</p>					
A. 工程專業知識和實務技能之判斷和整合應用能力	B. 改善工程實務技術之分析解釋資料的能力	C. 工程實務或技術工具後端問題的解決能力	D. 小組任務規劃執行和資源掌控的專業管理能力	E. 與他人有效溝通協調和分工執行團隊合作能力	F. 獨立學習新知識和科技工具運用的自主學習能力
平均值	4.10	4.00	4.00	4.05	3.95
標準差	0.68	0.62	0.76	0.72	0.62

參、文字意見					
<p>1. 對於新工程教育課群的課程教學，您覺得符合業界對新時代工程人才教育期待和需求的有哪些方面? 還有哪些缺失或不足? (e.g., 課程內容設計、教學活動執行、學生學習目標/表現等等)</p>					
<p>2. 針對學系課群各課群的專業知識體系串接、教學活動以及評量設計等面向，須提供可如何再精進、調整或改變的建議。</p>					