

新工程教育方法實驗與建構計畫

建構以綠色科技與環境永續為主軸之化工系新工程教育計畫

明志科技大學 化學工程系

計畫主持人：簡文鎮 教授

計畫回顧與目標

執行情況



114教材導入課程現況(114/2-7已實施完成)

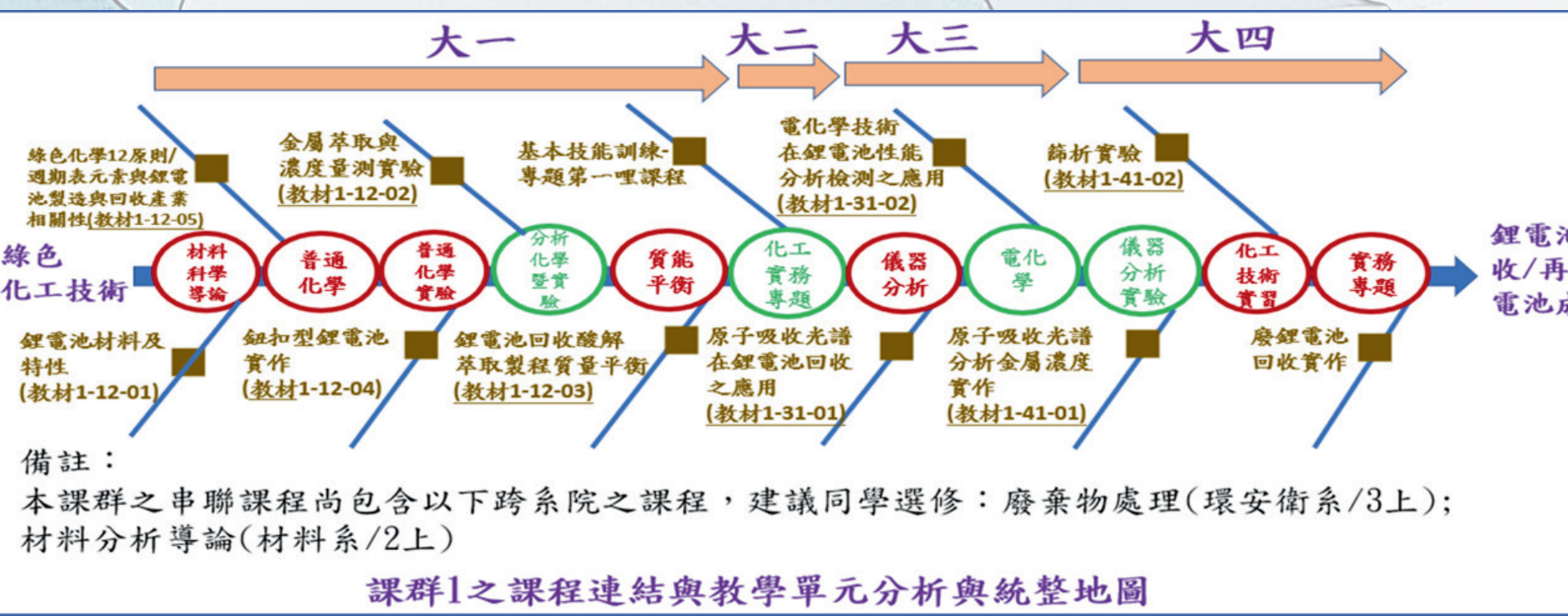
課程名稱	開課年級/學期	新增單元(教材)	連結課群	選課人數
普通化學	一年級/下學期	綠色化學/SDGs/週期表與電池製造與回收 金屬活性理論	1 4	95
普通化學實驗	一年級/下學期	鋰電池回收酸解製程質量平衡 聚酯亞胺之溶解度測 金屬活性檢測/取代實驗 染料濃度之測定實驗	1 2 4 3	84
分析化學暨實驗	一年級/下學期	金屬萃取與濃度量測實驗	1	55
材料科學導論	一年級/下學期	鋰電池材料及其特性 聚酯亞胺在節能減碳之應用 奈米光觸媒之晶體結構/界面活性劑材料之	1 2 3	65
質能平衡	一年級/下學期	鋰電池回收酸解萃取製程質量平衡 二氧化鈦光觸媒的催化機構與質能結算	1 3	87
分子生物學	二年級/上學期	蛋白質分子設計	4	48
生物化學	二年級/上學期	乙醯膽鹼脂酶及膽鹼氧化酶應用概述	4	50
高分子化學	二年級/上學期	聚酯亞胺結構與特性/影響聚酯亞胺分子量	2	63
有機化學	二年級/上學期	聚酯亞胺之合成反應	2	93
物理化學(二)	二年級/下學期	二氧化鈦的相圖分析	3	72
電化學	三年級/上學期	鋰電池性能分析檢測技術 二維材料在光電化學之應用	1 3	55
儀器分析	三年級/上學期	原子吸收光譜在鋰電池之應用 聚酯亞胺熱分析/聚酯亞胺結構分析 二氧化鈦與石墨烯之紅外吸收光譜 新增NMR、XRD、SEM生化應用單元	1 2 3 4	73
化工熱力學	三年級/上學期	化工模擬軟體在物性資料庫、在熱力學機	5	73

114教材導入課程現況(114/2-7已實施完成)

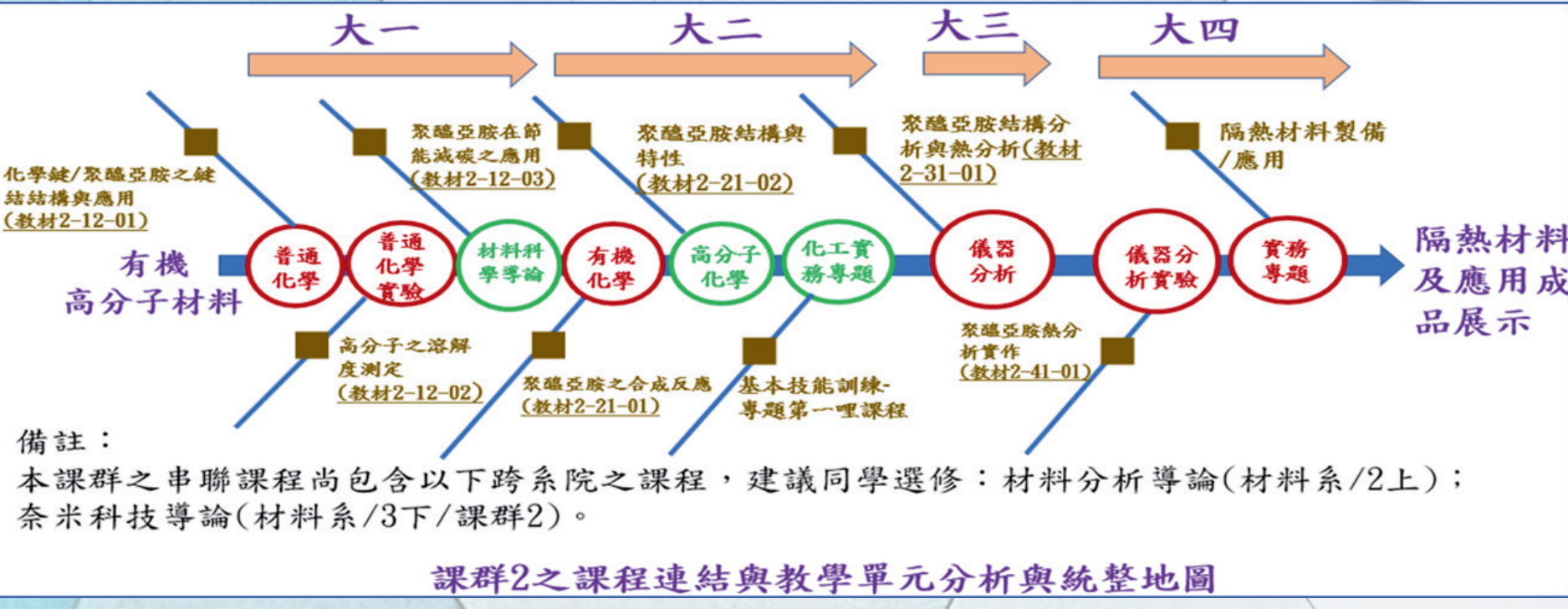
指標項目	112年 達成績效	113年 達成績效	114年 教材績效	113學年 第一學期 上課	備註
自編教材數	16	8	9	83%	4

以主題式課群串接課程內容，提升學生學習動機與興趣。
推動新工程教育，透過導入設計思考及教學創新，提升課間師生互動和學生的創新思維能力。
強調跨領域整合與實務應用，邀請業界專家參與教學，提升學生的實務能力。
確保教學品質，設有完善的學生輔導及教師培訓機制，並通過定期的交流活動，促進校內外師生的互動與合作。
培養出具備創新能力及實務操作技能的工程人才，為未來的產業發展提供堅實的人才基礎。

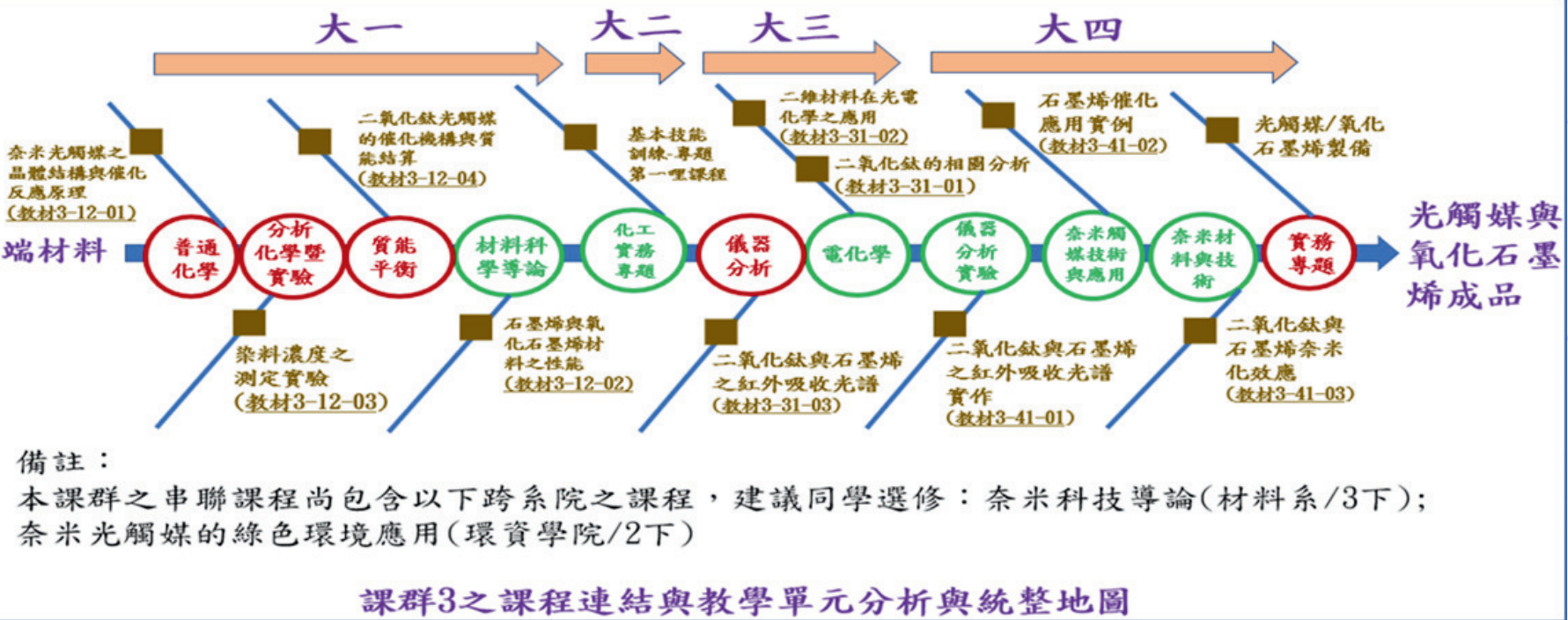
課群一 綠色化工技術



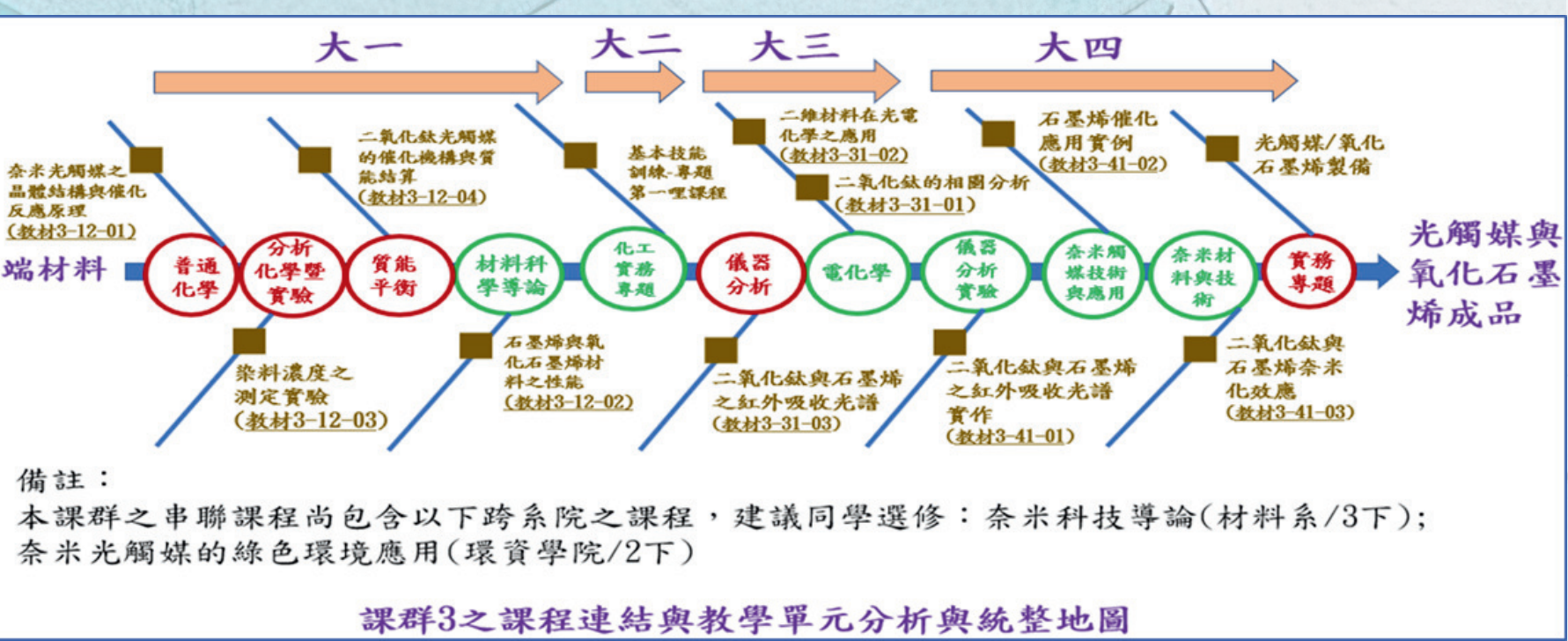
課群二 有機高分子材料



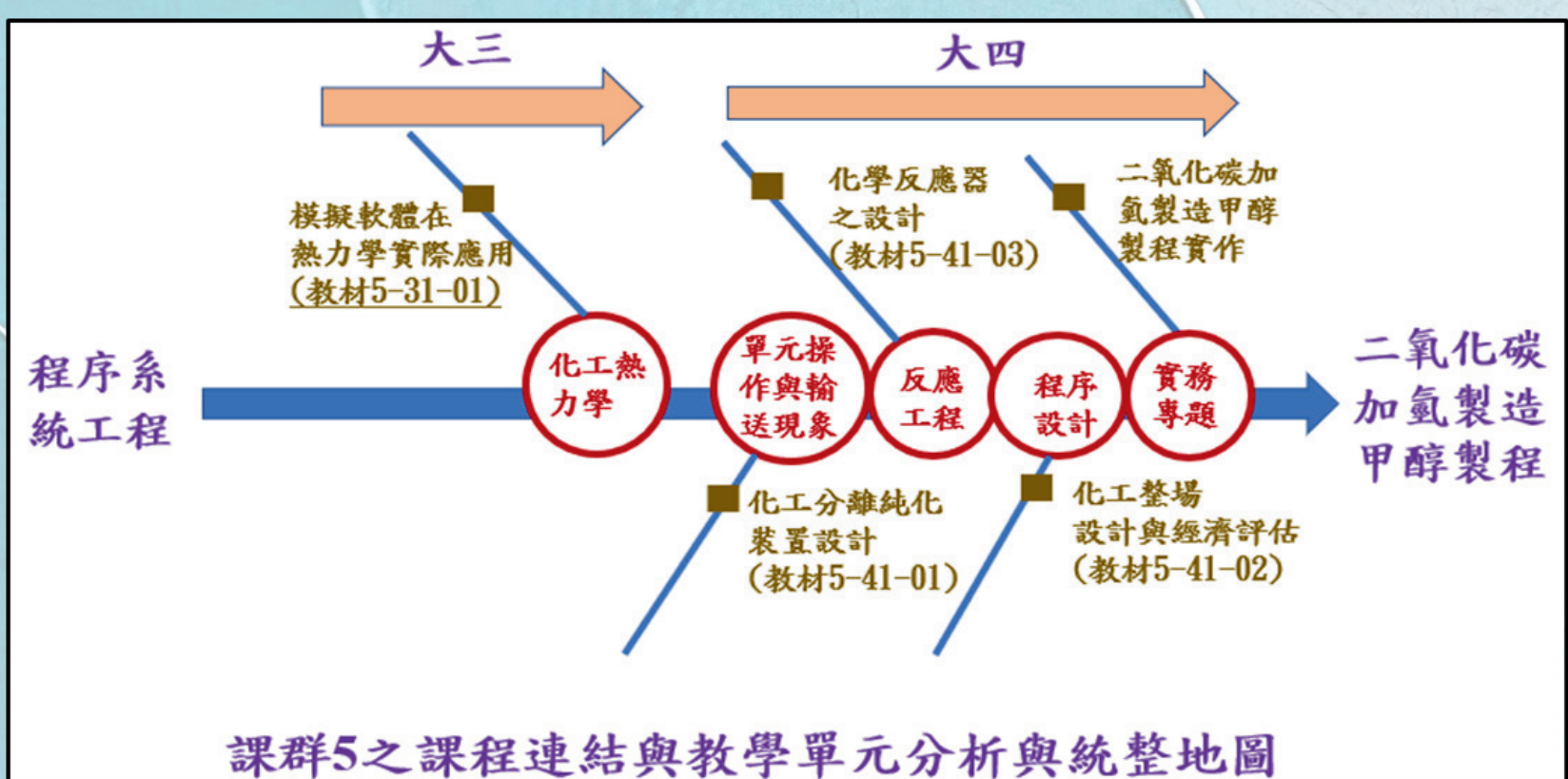
課群三 尖端材料



課群四 生化工程



課群五 程序系統工程



課群課程學習成果分析檢視

本計畫針對各課群新增教材單元進行入課前後之學習成效前後測，評量學生對核心概念理解、實作能力與工程應用能力之提升情形。分析結果顯示，學生於後測之整體表現均高於前測，顯示新增教材與教學設計對學習成效具有正向影響，並可作為後續課程優化之依據。

課群1 | 綠色化工技術

- 新增教材聚焦於「鋰離子電池原理、材料分析與回收製程應用」
- 引導學生理解電池運作機制、材料特性、金屬濃度量測與回收質量平衡之工程關聯

課群2 | 有機高分子材料

- 新增教材聚焦於「聚酯亞胺之結構光譜分析與熱分析」
- 引導學生理解高分子結構、熱穩定性與材料應用之關聯

課群3 | 尖端材料

- 新增「二氧化鈦相圖分析/石墨烯導電度分析」、「二氧化鈦與石墨烯之紅外吸收光譜」和「二為材料與光學化學之應用」單元
- 協助學生掌握晶相變化、導電行為與製程條件之關係

課群4 | 生化工程

- 從分子結構、晶相組成到微觀形貌進行多層次分析
- 應用於環境檢測與生技專題，展現跨域分析能力

課群5 | 程序系統工程

- 新增化工模擬軟體之物性資料庫與熱力學模式操作
- 強化狀態方程式、參數建模與製程條件分析能力

教育目標、核心能力與核心能力對應指標 (以課群一為例)

教育目標

A. 化工與綠色工程專業知識扎實，具備實踐與創新能力的工程師(認知)

B. 具備綠色環境永續理念，有專業倫理與社會責任感的工程師(情意)

C. 具備團隊協作與溝通能力的工程師(技能)

核心能力

A. 具備化工專業知識及實踐與創新的能力
A-1 運用數理及化工等基礎知識的能力
A-2 設計與執行實驗及分析數據的能力

B. 規範執行力和社會責任能力
B-1 重視專業倫理與社會責任
B-2 具有職涯規畫與終身學習的觀念

C. 溝通與交流合作能力
C-1 運用工程實務技術、工具及實務操作的能力
C-2 具備團隊合作解決問題的能力

能力指標

A-1-1 能統整數學、化學及工程基礎知識於實務應用中
A-1-2 能針對工程問題，提出具體且可行的設計方案
A-1-3 能將化學工程專業知識，為其他領域提出新的解決方案或應用模式
A-2-1 能設計並執行化工實驗，正確分析與詮釋數據
A-2-2 能正確操作化工儀器與設備，並確保安全規範
A-2-3 能依標準作業流程完成實驗，並記錄實驗結果
A-2-4 能設計與實施性的實驗過程，並收集實驗數據
A-2-5 能根據實驗數據提出問題並討論，並提出改進策略

B-1-1 能按照行業規範進行工程設計與實施
B-1-2 能解釋工程倫理原則並應用於實務活動中
B-1-3 能將倫理與社會責任融入工程設計與實施中
B-2-1 能主動參與社會公益活動，積極參與社會公益活動
B-2-3 能參與環境永續或公益活動，並進行反思與回饋

C-1-1 能以專業術語進行清楚的書面與口語表達
C-1-2 能妥善運用文字、圖表表達化工專業內容
C-1-3 能將複雜工程技術或趨勢提出見解
C-2-1 能在團隊中有效溝通與合作
C-2-2 能在團隊中妥善分配任務並完成
C-2-3 能與不同文化背景的人際互動與協調應對能力
C-2-5 能與不同文化背景的人際互動與協調應對能力
C-2-6 能理解與尊重多元文化，並能跨文化溝通交流

課群1之串聯課程與新增教材內容對應表

課群	課程名稱	教材名稱	教材內容
普通化學/必修	普通化學/必修	綠色化學12原則/週期表元素與鋰電池製造與回收產業相關性	介紹綠色化學12原則及週期表元素應用在鋰電池製造與回收產業之介紹
材料科學導論/選修	材料科學導論/選修	鋰電池材料與特性	鋰電池材料之晶體結構、熱穩定性、離子導電性、電解質、電極材料之應用、離子導電性與電極材料性能、離子導電性與電極材料性能、離子導電性與電極材料性能、離子導電性與電極材料性能
普通化學實驗/必修	普通化學實驗/必修	鋰離子電池製作	包含電極片製作與鋰離子鈕扣電池組裝
分析化學暨實驗/選修	分析化學暨實驗/選修	金屬萃取與濃度量測實驗	金屬萃取與濃度量測實驗
質能平衡/必修	質能平衡/必修	鋰電池回收酸解與萃取製程質量平衡	以鋰電池回收的實例，讓學生做酸解與萃取製程的質量平衡計算練習
儀器分析/必修	儀器分析/必修	原子吸收光譜在鋰電池回收之應用	講述原子吸收光譜的原理，並介紹在鋰電池回收中對相關金屬之分析應用
電化學/選修	電化學/選修	電化學技術在鋰電池性能分析檢測之應用	包含電極充放、倍率性能、循環穩定性等之性能分析檢測應用
化工技術實習/必修	化工技術實習/必修	篩析實驗	利用篩網將不同尺寸之粉體分離
儀器分析實驗/選修	儀器分析實驗/選修	原子吸收光譜實作	原子吸收光譜定量金屬濃度

課群能力指標(第一階段)

主題式課群: 綠色化工技術 課程名稱: 普通化學

課程教育目標	畢業核心能力	課程能力指標	課程開設課程
A. 化工與綠色工程專業知識扎實，具備實踐與創新能力的工程師(認知)	A. 具備化工專業知識及實踐與創新的能力	A-1-1 能統整數學、化學及工程基礎知識於實務應用中。 A-1-2 能針對工程問題，提出具體且可行的設計方案。 A-1-3 能將化學工程專業知識，為其他領域提出新的解決方案或應用模式。 A-2-1 能設計並執行化工實驗，正確分析與詮釋數據。 A-2-2 能正確操作化工儀器與設備，並確保安全規範。 A-2-3 能依標準作業流程完成實驗，並記錄實驗結果。 A-2-4 能設計與實施性的實驗過程，並收集實驗數據。 A-2-5 能根據實驗數據提出問題並討論，並提出改進策略。	1. 普通化學 2. 質能平衡 3. 化學分析實驗 4. 材料科學導論 5. 質能平衡 6. 儀器分析 7. 電化學 8. 儀器分析實驗 9. 化工技術實習
B. 具備綠色環境永續理念，有專業倫理與社會責任感的工程師(情意)	B. 規範執行力和社會責任能力	B-1-1 能按照行業規範進行工程設計與實施。 B-1-2 能解釋工程倫理原則並應用於實務活動中。 B-1-3 能將倫理與社會責任融入工程設計與實施中。 B-2-1 能主動參與社會公益活動，積極參與社會公益活動。 B-2-3 能參與環境永續或公益活動，並進行反思與回饋。	1. 普通化學 2. 質能平衡 3. 化學分析實驗 4. 材料科學導論 5. 質能平衡 6. 儀器分析 7. 電化學 8. 儀器分析實驗 9. 化工技術實習
C. 具備團隊協作與溝通能力的工程師(技能)	C. 溝通與交流合作能力	C-1-1 能以專業術語進行清楚的書面與口語表達。 C-1-2 能妥善運用文字、圖表表達化工專業內容。 C-1-3 能將複雜工程技術或趨勢提出見解。 C-2-1 能在團隊中有效溝通與合作。 C-2-2 能在團隊中妥善分配任務並完成。 C-2-3 能與不同文化背景的人際互動與協調應對能力。 C-2-5 能與不同文化背景的人際互動與協調應對能力。 C-2-6 能理解與尊重多元文化，並能跨文化溝通交流。	1. 普通化學 2. 質能平衡 3. 化學分析實驗 4. 材料科學導論 5. 質能平衡 6. 儀器分析 7. 電化學 8. 儀器分析實驗 9. 化工技術實習

單一課程能力指標(第二階段)

課群人才培育教育目標	整體課群修習的核心能力	課程學習成果的能力指標
A. 化工與綠色工程專業知識扎實，具備實踐與創新能力的工程師(認知)	A-1 運用數理及化工等基礎知識的能力	A-1-1 能統整數學、化學及工程基礎知識於實務應用中。
B. 具備綠色環境永續理念，有專業倫理與社會責任感的工程師(情意)	B-1 重視專業倫理與社會責任	B-1-3 能辨識化工技術對環境、健康與社會的潛在影響
C. 具備團隊協作與溝通能力的工程師(技能)	C-1 運用工程實務技術、工具及實務操作的能力	C-1-1 能以專業術語進行清楚的書面與口語表達。

持續精進課程學習成效分析

- 重新審視本計畫之教育目標與核心能力
- 設立核心能力達成之能力指標
- 重新審視各課群新增教材之專業知識串聯
- 設立各課群之能力指標(第一階段)
- 單一課程能力指標(第二階段)
- 單一課程的教與學串聯(第三階段)

單一課程的教與學串聯(第三階段)

課程能力指標	教/學習任務	呼應能力指標的評量
A-1-1 能統整數學、化學及工程基礎知識於實務應用中。	1. 週期表中不同族群及週期的元素特性，並知道各元素及相關化合物在能源電池方面的實際應用 2. 將溫度、壓力、體積、莫耳數等應用於實務中 3. 進行化學反應方程式的平衡及計算操作	筆試：期中及期末考試
B-1-3 能辨識化工技術對環境、健康與社會的潛在影響	1. 能熟悉各種物質對環境及人體健康的危害 2. 能瞭解回收再利用等循環經濟技術對社會的重要性	筆試：期中及期末考試
C-1-1 能以專業術語進行清楚的書面與口語表達。	1. 能以化學專業術語進行清楚的書面與口語表達。例如溶質、固含量、酸鹼反應、氧化還原反應、限量反應物、轉化率、活能等。	報告：分組報告

課群1之串聯課程與新增教材內容對應表

課程	新增教材單元
普通化學	A1: 綠色化學12原則 A2: 週期表元素與鋰電池製造與回收產業相關性
普通化學實驗	B1: 鋰離子電池製作
質能平衡	C1: 鋰電池回收酸解與萃取製程質量平衡
儀器分析	D1: 原子吸收光譜在鋰電池回收之應用
化學工程實習	E1: 篩析實驗
材料科學導論	F1: 鋰電池材料與特性
分析化學暨實驗	G1: 金屬萃取與濃度量測實驗
電化學	H1: 電化學技術在鋰電池性能分析檢測之應用
儀器分析實驗	J1: 原子吸收光譜實作
實務專題	1. 鋰電池組裝及檢測/ 2. 鋰電池材料回收及再利用
知識串聯	1. 由A1/A2/F1建立此實務專題之應有的基本觀念(綠能科技/循環經濟)及基礎知識(原理/材料) 2. 由B1/H1建立電池實際組裝及性能檢測的專業能力，並藉由實作串聯專業知識。 3. 由C1/D1/J1建立電池回收及純化所需的專業知識 4. 由E1/G1/J1建立電池回收所需的實作技能，並藉由實作串聯專業知識。

新工程教育方法實驗與建構計畫

建構以綠色科技與環境永續為主軸之化工系新工程教育計畫

明志科技大學 化學工程系

計畫主持人：簡文鎮 教授

114 年度執行成果

師資成長 培訓

114 年度本計畫共成立並運作 7 組教師成長社群，作為課群課程推動與教學協作之重要機制。各社群依課群主題與課程需求進行定期交流，針對新增教材入課、教學設計、學習成效回饋與跨課群銜接等議題進行討論，促進教師間之經驗分享與教學精進，有效支援新工程教育計畫之課程推動與教學品質提升。

教師成長社群

召集人	社群名稱
簡文鎮	綠色化工課群主題式串聯教材
杜鶴芸	設計思考工作坊與教學上的應用
吳紹榮	有機高分子材料熱性質分析之教學成長社群
鄭有為	循環經濟與光譜應用技術之跨領域成長社群
劉宗宏	尖端觸媒材料之教學與教材製作成長社群
傅俊中	化工程序控制之教學成長社群
簡良榮	生化工程創新教學



為強化學生對產業環境與技術發展趨勢之理解，114 年度本計畫持續推動業師協同教學，邀請具產業實務經驗之業師依課群主題進行案例導向授課，每門課至少要有 6 小時的業師合授，本年度有 9 位業師在課群所屬課程中共同授課，促進學生理論與實務之連結，提升實務能力與問題解決思維；並同步實施業師授課回饋與滿意度調查作為後續課程精進之依據。



由化工系與環安衛系之新工程教育計畫團隊共同辦理助教分享交流座談會，邀請兩系具經驗之學長姊助教，分享擔任助教期間之實務經驗與注意事項。交流內容包含：實驗課程協助重點、學生引導方式、課堂安全管理與教學溝通技巧，同時分享擔任助教在專業能力培養、時間管理與自我成長上的收穫與心得。



本計畫除課堂與實作支援外，亦規劃助教之儀器訓練課程，強化其專業深度，透過系統化訓練，使助教實際接觸並學習操作課群相關之分析與量測設備。訓練內容涵蓋：儀器操作流程、基本原理說明、樣品準備與數據判讀重點、協助助教建立對儀器設備之完整理解，提升其於實驗課程與實作教學中的支援能力。透過儀器訓練，助教不僅提升操作熟悉度，也能在教學現場提供學生更具深度的指導與即時協助。



本計畫於學期間引入以實作為核心之小型競賽與成品展示活動，作為互動式教學的重要延伸。透過電池製作、高分子材料展示、觸媒測試、生技檢測與程序模擬等實作任務，讓學生在真實任務情境中驗證課堂所學，促進理論與實務整合。競賽與展示過程結合教師回饋與同儕互評，不僅提升學生參與度、成果表達與團隊合作能力，也有助教師掌握學習成效，作為後續教學調整與課程精進之依據。

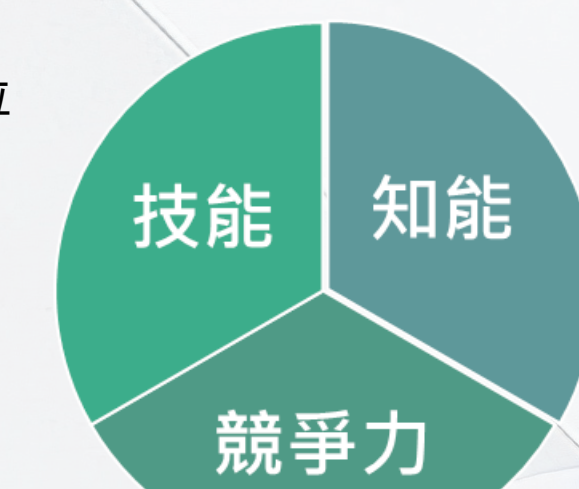


課群小型 競賽與實 作成果 展示

專業證照 檢定輔導

普通化學實驗課程額外實施專業證照檢定輔導，強化學生專業知能及實作技能，提升學生未來競爭力。並由本計畫培訓之 TA 協助教學，TA 在教學中能進一步提升自己的本職學能與如何應用自己所學習的專業去教導學弟妹。

- 證照檢定名稱：化學乙丙級技能檢定
- 證照測驗時間：114 年度
- 參與輔導課程人數：114 位
- 通過術科人數：89 位
- 通過術科比例：78 %



大一 師徒制

推行大一師徒制讓學生提早進入實驗室定錨，學習實驗基本實驗技巧及實作步驟，並透過個別化指導和實踐經驗的累積，學生學習成效及興趣顯著提升。師徒間的互動增強了學生的學習動機和熱情，並促進了學生與教師之間的深厚人際關係，本年度計畫團隊成員參加的組數為 20 組。

實驗主題	指導教師
利用 3D 列印技術設計與製備電池散熱用鋁熱沉澱結構	杜鶴芸
異丙醇與 2-丙醇之氧化反應	簡良榮
棉花纖維纖維的綠色回收技術開發	簡良榮
利用 Excel 試算表分析液相平衡數據	傅俊中
利用連續攪拌式反應器的長效生物光催化	傅俊中
改善氧化石墨烯用於提升靜電紡絲效率與纖維機械性能之研究	鄭有為
研究電解液添加劑對於鋅電池負極效能之影響	盧奕廷
綠色合成法製備奈米光觸媒以及材料特性與光催化性能之探討	劉宗宏
中孔沸石化矽添加劑氧化石墨烯之奈米複合材料的合成與性能分析探討	劉宗宏
機絲學習技術在化工蒸餾操作之應用	蔡榮進
應用超聲波二重化液萃取肉桂之有效成分向純度的研究	蔡榮進
超聲波液體程序製備藥物微粒	吳銘聰
ChCl-Glycerol DES/Deep Eutectic Solvents 深共熔劑合成與結構鑑定	阮宏基
水熱法合成 Cu ₂ Fe ₂ LDHs 與光譜鑑定	蘇家弘
羧基雙官能化物的合成與應用	吳紹榮
聚丁二烯改質與應用	吳紹榮
FDCA 合成條件與應用	陳順基
綠醇催化氧化製備醇酸反應條件開發	陳順基
綠醇催化氧化製備醇酸反應條件開發	簡文鎮
綠醇催化氧化製備醇酸反應條件開發	簡文鎮

基石/頂石 專題競賽

配合大一師徒制的實施，化工系師生亦積極參加環資院所辦理之基石專題，為期一學期的學習主題以競賽形式進行。讓大一學生在剛進入實驗室階段時，就能通過競賽發表自己初步的研究方向，不僅增強了學習動機，也為後續的課程學習做好準備。基礎實驗技能的建立，可以為往後培養出堅強的實作能力，打下良好的基礎。



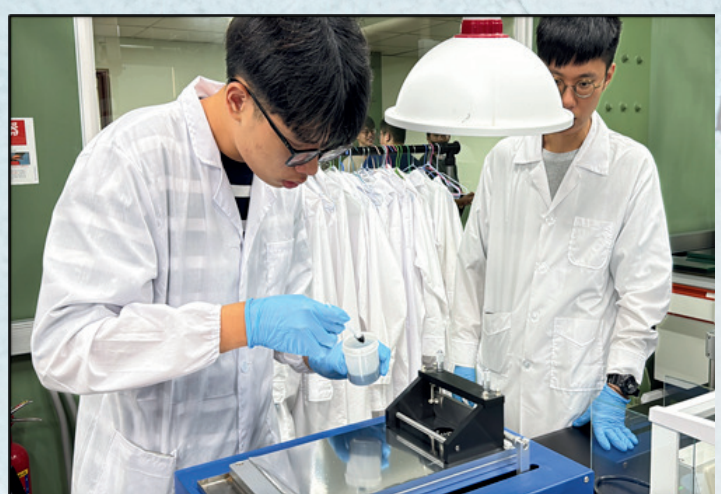
學生參與 校內外競賽與成果 展現

114 年度本計畫持續鼓勵學生參與校內外各類專業競賽，並將課群課程與 PBL 專題成果延伸至競賽場域，作為學習成效的重要驗證機制。今年度學生於多項競賽中表現亮眼，展現學生在專業知能、實作能力與團隊合作等面向的成長。相關競賽成果不僅肯定學生學習投入，也有效提升其專業自信與未來升學就業之競爭力。



教學軟硬 體建置與 學習場域 整合

能源電池實作教室為本計畫核心教學場域，整合鋰電池製程、材料分析與觸媒應用設備，提供學生進行實作訓練與成果驗證。透過電池組裝、充放電測試與材料反應實驗，學生可在同一場域完成從材料製備到性能測試的完整學習流程，強化理論與實作的連結。



設計思考創新教學場域 建置與課程實踐

化工系近年積極推動教學創新與新工程教育理念，目前已有 15 位教師參與教育部苗圃計畫及相關設計思考培育活動，逐步累積以設計思考導入工程教學的實務經驗與共識。在教師專業能量逐漸成熟的基礎上，本計畫進一步完成設計思考創新教學教室之建置，並正式導入課程實施，作為跨課群教學創新與實作學習的重要場域。

至 114/8 月環資學院苗圃初階通過教師						參加苗圃 相關
系別	材料系	化工系	化工系	環安衛系	化工系	
目前具有 (預計)苗 圃初階證 書	曾傳銘	杜鶴芸	劉宗宏	黃文澤	簡文鎮	
	簡順德	簡良榮	李英正	吳裕銘	杜鶴芸	
	張麗君	吳銘聰	陳政佑	崔阿	簡良榮	
		傅俊中	黃錦鴻	嚴莉婷	鄭有為	
		程桂祥	鄭有為	許金玉	吳紹榮	
		蘇家弘	吳紹榮		施正元	
	簡文鎮	陳順基		阮宏基		
小計	3	8	7	5	7	
合計	23					

創新教室建置完成現況：

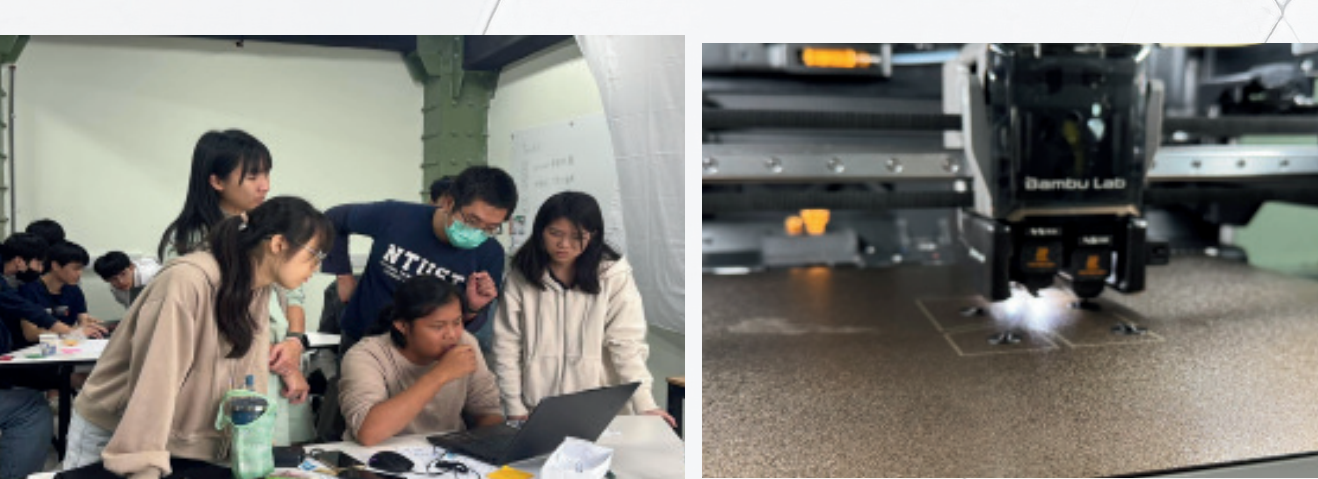
設計思考創新教室已完成空間與設備建置。教室配置可移動式桌椅、白板牆、投影與討論系統，以及 3D 列印機等原型製作設備。

教學實施：

已於 12/22 於該專屬教室中實施一次以設計思考為核心之課程，課程中引導學生從問題定義、創意發想、原型製作到成果展示，進行完整學習歷程。

教學效益：

有效提升學生之學習創意、實作能力與團隊合作能力。專屬的教室空間配置有助於跨組討論與即時修正設計構想，強化工程整合與問題解決能力。



設計思考工作坊實施 與學習成果

重在「思考與構想」

114 年度共辦理兩場設計思考工作坊，10/11 透過主動學習 (Active Learning) 與分組實作，引導學生從問題定義、創意發想、原型設計到成果測試，結合材料與工程情境進行學習。工作坊有效提升學生的學習投入度、跨域合作能力與實作理解。



重在「實作與驗證」

第二階段設計思考工作坊於 12/20 舉辦，以工程實作與設計驗證為核心，學生延續前一階段構想，結合材料應用與結構設計進行原型製作，並透過實際測試與競賽驗證設計成效。過程中引導學生進行工程判斷、結果分析與反思修正，深化其實作能力、問題解析與團隊合作經驗，作為後續 PBL 與專題學習的重要基礎。



跨校教學合作與設計思考實踐

特別感謝來自國立臺灣科技大學的兩位教師—蔡孟涵與陳奕竹老師與本系計畫團隊進行跨校合作交流，協助設計並實施設計思考工作坊。透過不同教學視角與專業經驗的交流，成功將設計思考教學模式具體導入課程實踐，設計出兼具工程思維、創意發想與實作驗證的學習活動。此跨校合作不僅豐富課程內涵，也為學生帶來有別於傳統授課方式的學習體驗，提升其課堂參與度、創新思考能力與跨域學習視野，展現新工程教育在教學創新與跨校合作上的實質成果。



114 年度產業參訪與工程 實務連結

第一站：桃園有量科技股份有限公司

有量股份有限公司在製作鋰電池及環保綠化方面具有顯著的績效。公司致力於研發高效能鋰電池，並推動綠色製造技術，以減少對環境的影響。

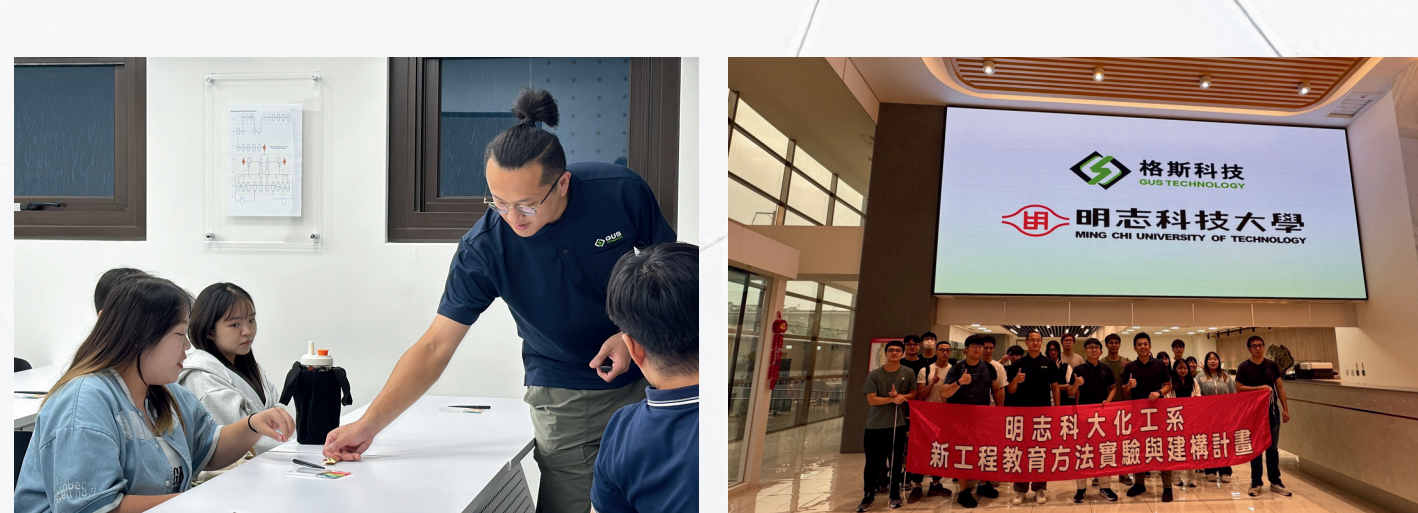
學生參訪有量股份有限公司後，對鋰電池的製作流程和環保技術有了更深入的了解。他們見識了從原材料選擇到產品生產的各個環節，並學習到如何通過技術創新來提高能源效率和減少環境污染。通過與企業專家的互動，學生們掌握了鋰電池回收及再利用的最新技術和應用案例，了解了行業發展的趨勢和挑戰。



第二站：桃園格斯科技股份有限公司

格斯股份有限公司為能源科技相關企業，專注於鋰電池模組、電池系統整合與能源應用解決方案，致力於將電池技術導入實際產業與系統端應用，具備完整的工程設計與系統整合能力。

學生透過觀摩電池系統整合流程與實際應用案例，了解電池技術如何由材料與單元元件逐步延伸至系統層級應用，並認識工程整合、系統安全與應用場景之間的關聯性。此行有助於學生建立整體工程思維，深化其對能源科技產業鏈結構與實務應用需求的理解。



第三站：台中財團法人塑膠工業技術發展中心

台中塑膠工業技術發展中心為國內重要塑膠材料與加工技術研發機構，長期推動高分子材料技術升級、材料分析，以及循環經濟與永續材料應用之技術發展。

透過參訪材料展示區與專業人員的實務講解，學生深入了解塑膠材料在回收再利用、材料改質與循環經濟中的實際應用模式，並認識材料設計如何回應環境永續與產業需求。此參訪有助於學生將材料科學理論與永續工程概念進行整合，拓展其對綠色材料與環境友善製程的工程視野。



計畫成果推廣與社群影音呈現

透過 YouTube 與 Facebook 等社群平台進行執行成效推廣，將課群實作、設計思考工作坊、競賽展示與成果發表等過程製作成影音紀錄。影片以精華剪錄方式呈現學生實際操作、團隊討論與成果展示的學習歷程，不僅提升計畫成果的可視性，也有助於強化學生學習參與感與外界對新工程教育推動成果之理解與認同。

社群影音推廣成果

- 製作成果影片：18 支
- 涵蓋活動類型：5 類 (業師、座談會、參訪、設計思考工作坊、學生專訪)
- 參與師生人次：500 人次以上
- 推廣平台：YouTube、FB (跨單位)
- 目前結合平台累積觀看次數約一萬次



下階段工作重點

- 深化新增教材精準化調整：依據前後測與學生回饋，針對理解度較低單元進行內容精簡、案例補強與難度調整，提升學習成效穩定度。
- 強化課群跨課程串聯：系統盤點課群內教材銜接關係，避免重複與斷層，提升理論、實作與 PBL 專題之整體連動性。
- 擴充學生實作與應用機會：增加實作時數、示範影片與操作手冊，並透過競賽、展示與專題分段成果，強化學生實務能力。
- 精進學習成效追蹤與評量機制：整合前後測、自評量表與學習歷程資料，作為課程與教材滾動修正之依據。
- 強化教學場域與設計思考應用：完善能源電池實作教室與設計思考教室之教學支援，擴大跨課群與 PBL 專題應用。
- 深化產業連結與業師協同教學：提高業師參與課程密度，結合案例解析與實務討論，強化學生產業理解與工程應用能力。