

「新工程教育方法實驗與建構計畫：計畫成果展」

箍桶式化工與材料工程實務人才培育革新

主持人：林鴻儒

共同主持人：王振乾、蘇順發、吳文昌、林宏茂、周盈年

報告人：周盈年

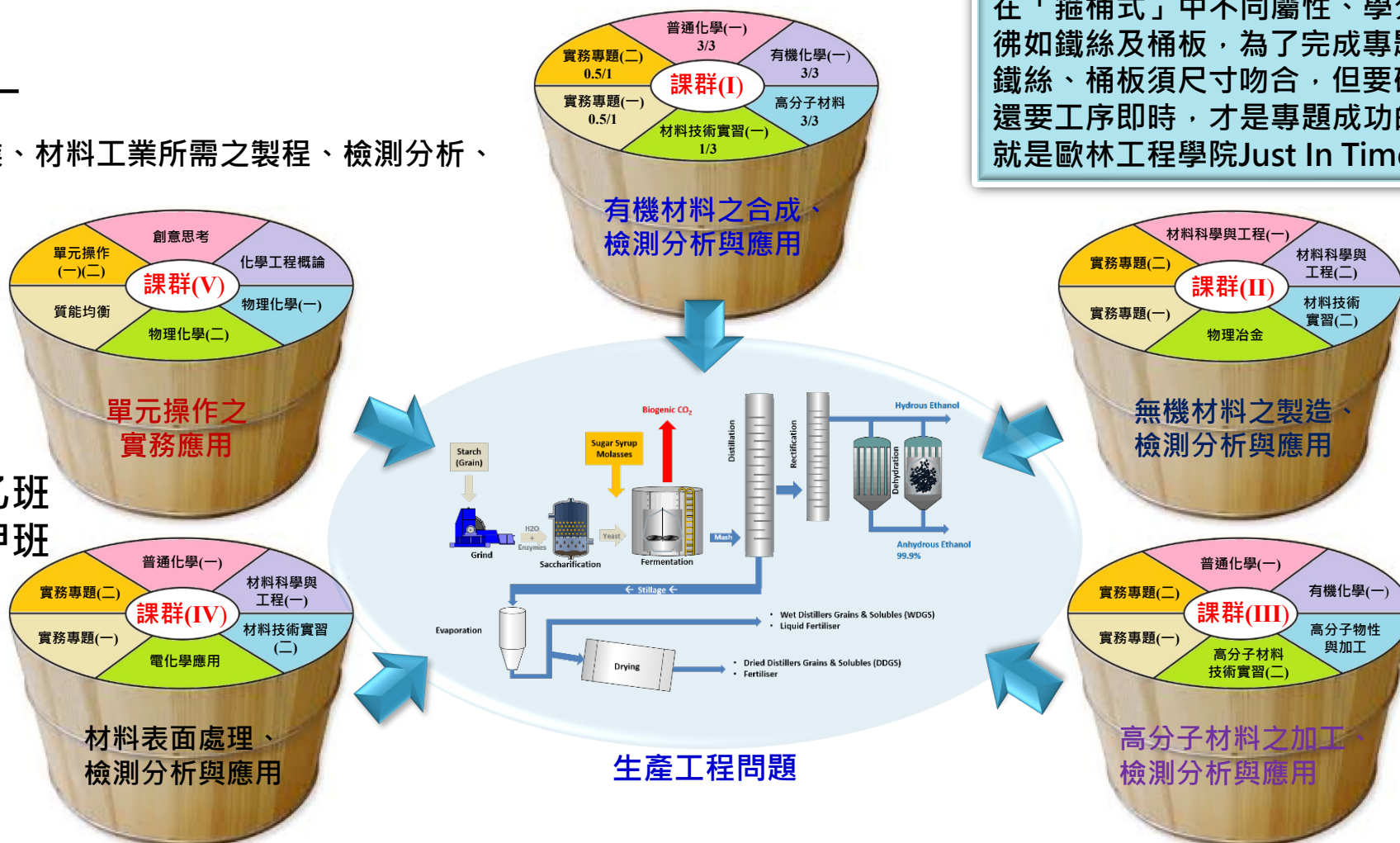
化學工程與材料工程系

革新箍桶式課程結構規劃與理念

化材系教育目標之一

培育國家所需之化學工業、材料工業所需之製程、檢測分析、研發助理等人才。

在「箍桶式」中不同屬性、學分數不同的課，彷彿如鐵絲及桶板，為了完成專題而箍緊。箍桶時，鐵絲、桶板須尺寸吻合，但要確保桶子密實不漏，還要工序即時，才是專題成功的關鍵，這其實也就是歐林工程學院Just In Time Teaching的理念。



五主題式課群



實務專題為課群核心



團隊合作解決問題

實務專題導向之課程規劃理念

實驗組：108-化材乙班
對照組：108-化材甲班

五大主題式課群-新課程地圖與交互連結

化工領域
跨域知識整合

3

篩桶式課程規劃



周盈年



林宏茂



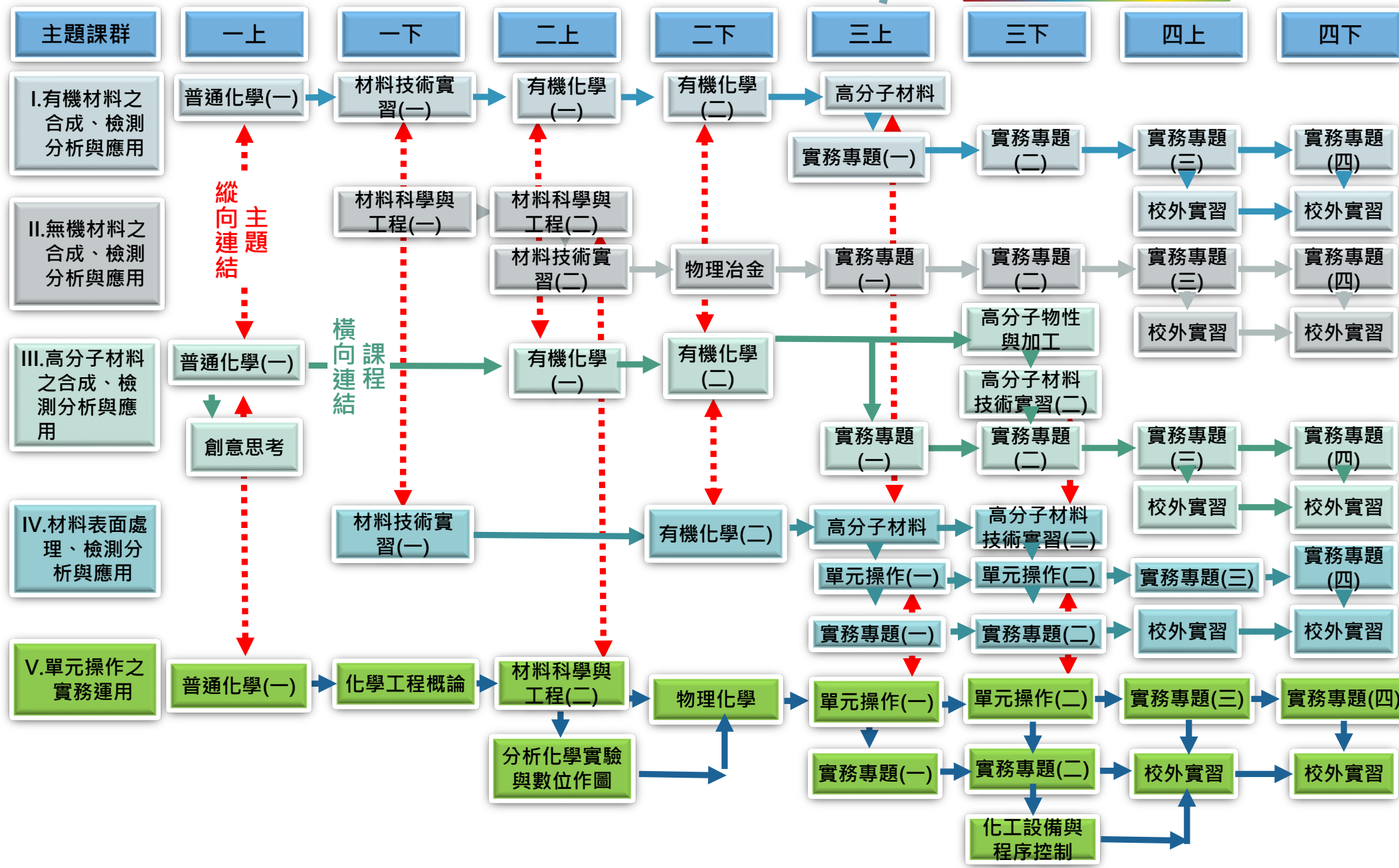
蘇順發



吳文昌

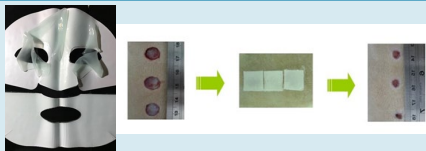
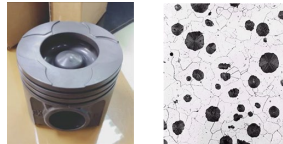
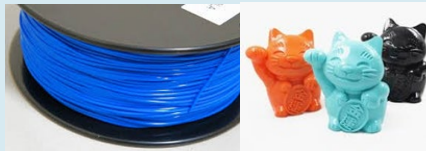
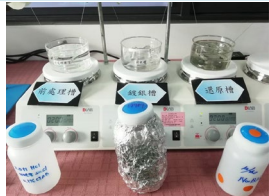


王振乾



實務專題與
新課程之連結

主題式課群與「實務專題」之連結

課群	相關課程	實務專題	實作成品
I.有機材料之合成、檢測分析與應用	普通化學(一)、材料技術實習(一)、有機化學(一)、有機化學(二)、高分子材料、實務專題(一~四)	I.水膠面膜或燒燙傷敷料之製備	
II.無機材料之合成、檢測分析與應用	材料科學與工程(一)、材料科學與工程(二)材料技術實習(二)、物理冶金、實務專題(一~四)	II.以合金設計熱處理及表面氮化處理應用於卡車用球墨鑄鐵活塞	
III.高分子材料之合成、檢測分析與應用	普通化學(一)、創意思考、有機化學(一)、有機化學(二)、高分子物性與加工、高分子材料技術實習(二)、實務專題(一~四)	III.回收舊衣製成膠條應用於3D列印	
IV.材料表面處理、檢測分析與應用	材料技術實習(一)、有機化學(二)、高分子材料、單元操作(一)、高分子材料技術實習(二)、單元操作(二)、實務專題(一~四)	IV.導電纖維量產	
V.單元操作之實務應用	普通化學(一)、化學工程概論、材料科學與工程(二)、分析化學實驗與數位作圖、物理化學、單元操作(一)、單元操作(二)、化工設備與程序控制、實務專題(一~四)	V.二氧化碳捕捉(循環經濟)	

「實務專題」與相關課程之連結

解決業界問題：
如何以連續式製備水膠

新課程和
原課程的差異

自我修復水膠之製備
與物性測試

智慧型水膠之製
備與物性測試

凝膠時間、溫度
與機械強度

鑑定水膠合成
反應

高分子加工

高分子物理

高分子化學

材料結構

材料性質

加工技術

實施方式

✓ PBL
✓ 實作

課群(I)

有機材料之合成
檢測分析與應用

水膠面膜或燒燙
傷敷料之製備

串聯主題&次主題

如何影響合成的
水膠之物化性？

分子間作用力

化學鍵

認識化學知識

認識有機官能基

有機化學反應

有機合成

水膠合成之官
能基反應

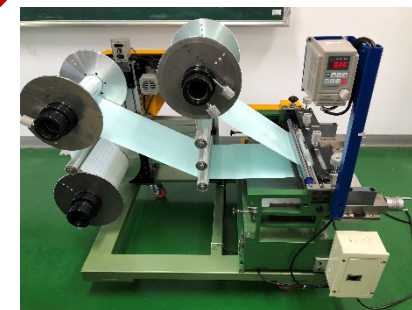
調控水膠之pH與膨
潤度

燒燙傷敷料

物化性檢測

鑑定水膠性質

製備水膠面膜/敷料



連續式
水膠塗
佈機



水膠燒燙傷敷料

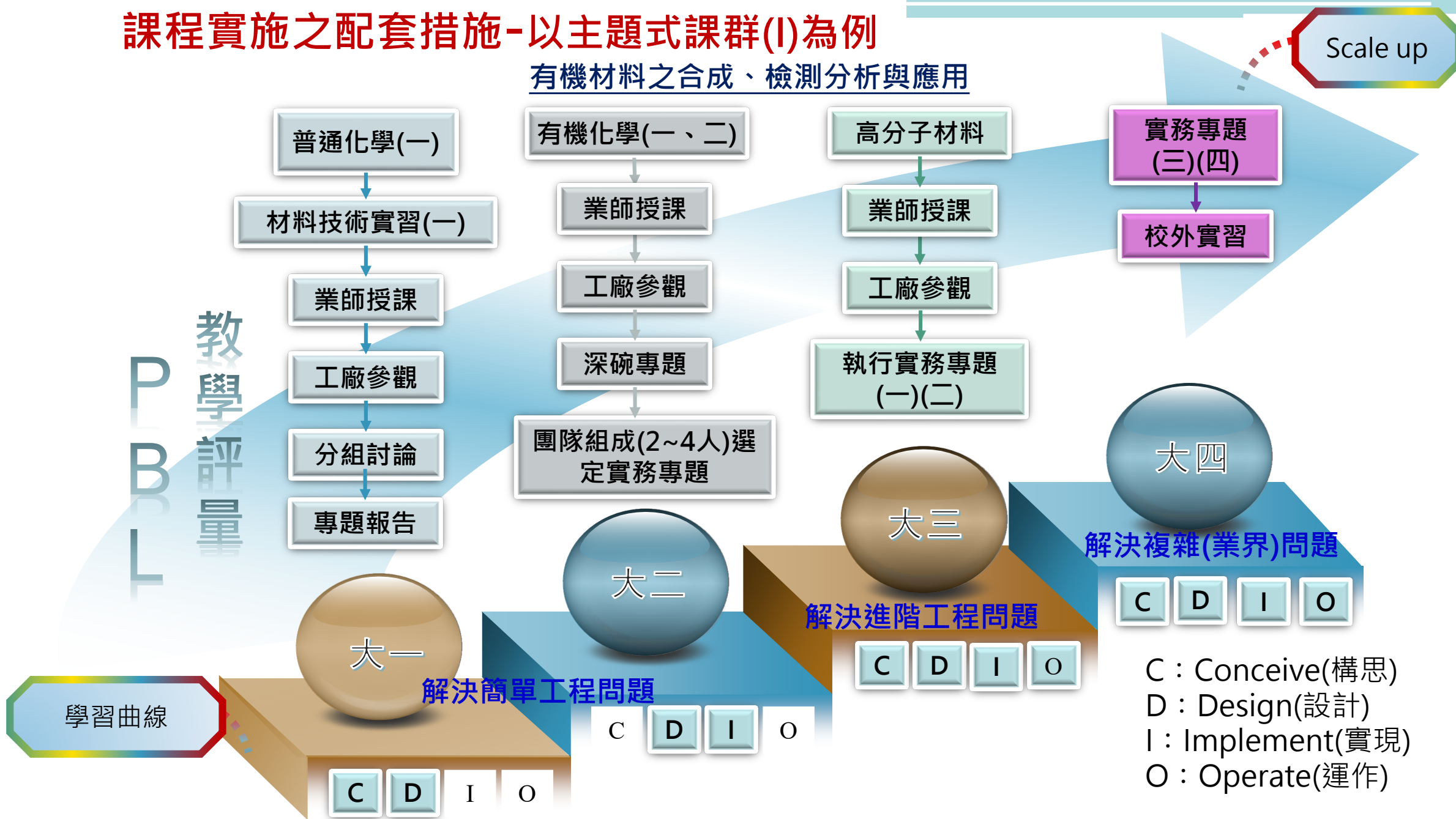
實作成品

水膠面膜



課程實施之配套措施-以主題式課群(I)為例

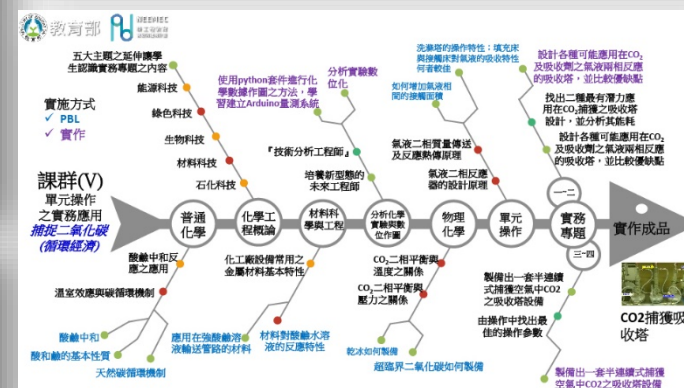
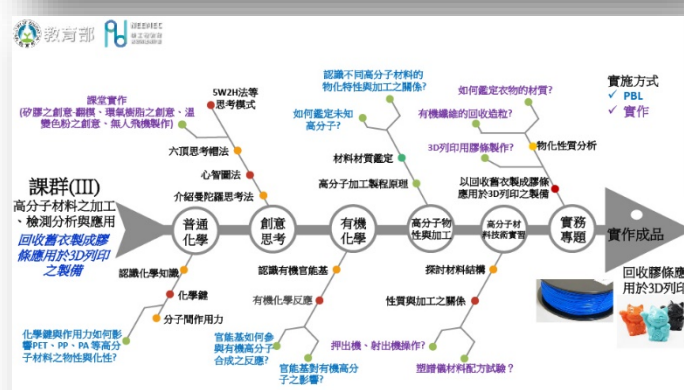
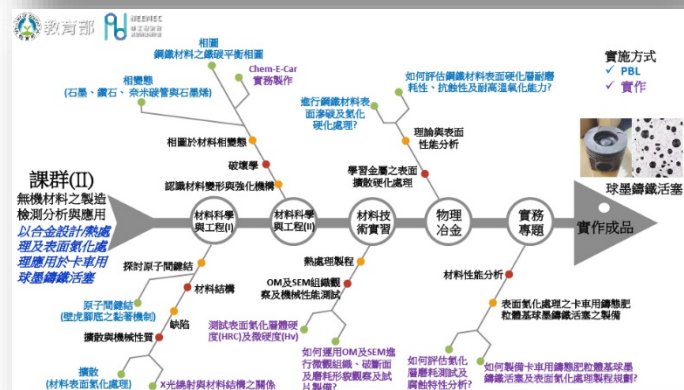
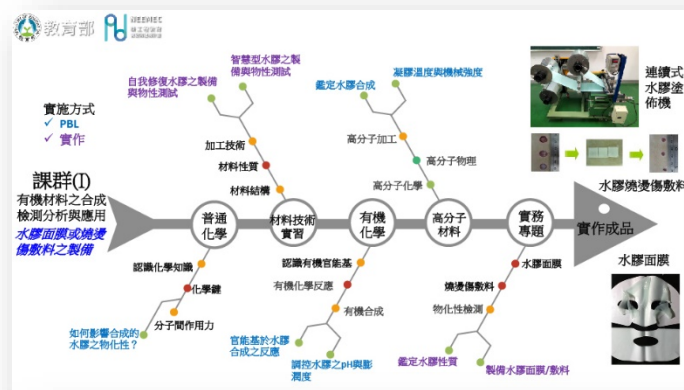
有機材料之合成、檢測分析與應用



教材開發

- ✓ 本計畫教材開發部份秉持計畫總辦公室對教材開發之指引，撰寫類似「**操作手冊**」之教案。
- ✓ 第一年完成開發「普通化學(一)」與「創意思考」、「材料科學與工程(一)」、「材料技術實習(一)」、「化學工程概論」等**5門教材**。第二年完成開發「材料科學與工程(二)」、「材料技術實習(二)」、「有機化學(一)」、「有機化學(二)」、「分析化學實驗與數位作圖」、「物理冶金」、「物理化學(二)」等**7門課程**。第三年完成開發「單元操作(一)」、「高分子材料」等**2門課程**。第四年將完成開發「單元操作(二)」、「高分子物性與加工」、「高分子材料技術實習(二)」、「化工設備與程序控制」等**4門課程**。
- ✓ 授課內容除了包含系所規劃之課程大綱外，並導入因應**實務專題**製作所設計之**PBL**，讓學生利用小組討論瞭解實務專題背後之學科基礎。並於**技術實習課程**內容上引入五大實務專題之**小專題**，讓學生熟悉從事實務專題之基本技能。

具體做法與目前執行情形



有機材料主題課群 - 專業單元之知識架構

產業結合實務

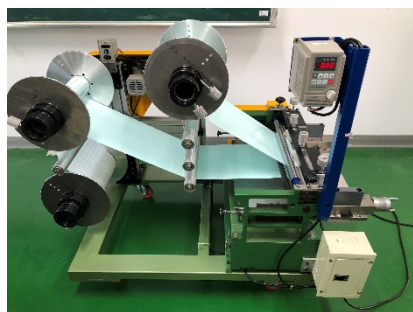
關鍵工程問題

授課課程名稱

專業知識單元



有機材料主題課群
--水膠實務專題



自我修復水膠製備
與物化性測試

智慧型水膠之製備
與物化性測試

連續式水膠塗佈製備

E.水膠實務專題

A.普通化學

B.材料技術實習

C.有機化學

D. 高分子材料

E1.水膠面膜

E2.燒燙傷敷料

A1.認識化學知識

A2.化學鍵

A3.分子間作用力

B1.加工技術

B2.材料性質

B3.材料結構

C1.認識有機官能基

C2.有機化學合成反應

D1.高分子化學

D2.高分子物理與加工

專業課程與實務串連

將各課群課程之專業知識單元縱向串聯，並提供規劃之教學方法與對應教材

專業知識單元串聯表

主題對應教材(依照操作手冊對應)

項次	課程名稱	專業知識	教材之教學方式與節數	
			授課(節數)	實作(節數)
有機材料之合成、檢測分析與應用實務專題目標：自我修復水膠製備與物化性測試				
01.	普通化學	A1.認識化學知識	chap0-1(6)	-
02.	普通化學	A2.化學鍵	chap2(3)	(II)(1.5)
03.	普通化學	A3.分子間作用力	chap3(3)	(II)(1.5)
04.	材料技術實習	B1.加工技術	chap3(3)	(II)(1.5)
05.	材料技術實習	B2.材料性質	chap4(3)	(II)(1.5)
06.	材料技術實習	B3.材料結構	chap6(3)	(III)(1.5)
有機材料之合成、檢測分析與應用實務專題目標：連續式水膠塗佈製備				
07.	有機化學	C1.認識有機官能基	chap1(3)	-
08.	有機化學	C2.有機化學合成反應	chap3(3)	(II)(1.5)
09.	高分子材料	D1.高分子化學	chap3(3)	(III)(1.5)
10.	高分子材料	D2.高分子物理與加工	chap3(3)	(III)(1.5)

- ■ 普通化學課程教材第0-1章-「[基礎化學介紹](#)」
- ■ 普通化學課程教材第2章-「[如何影響合成的水膠之物化性](#)」
- ■ 普通化學課程教材第3章 & 教學影片
- ■ 材料技術實習課程教材第3章 & 教學影片
- ■ 材料技術實習課程教材第4章 & 教學影片
- ■ 教學部落格 & 材料技術實習課程教材第6章
- ■ 教科書「[材料科學概論-Smith版](#)」第2章「[原子的結構與鍵結](#)」& 教學部落格
- ■ 有機化學實務課程教材 - 「[有機化學基礎介紹](#)」
- ■ 教學部落格-「[有機化學合成教材](#)」
- ■ 高分子材料教材 - 「[高分子合成機構](#)」& 網站教學內容
- ■ 高分子材料業師授課-「[水膠凝膠條件與鑑定測試](#)」

知識串聯輔助教材 – 雙向交流教學建立

■ 主題與知識串聯Reminding



■ 小組討論與實務成果展示

- PBL實務成果展示
- 由問題回覆了解學習狀態
- 即時討論與交流



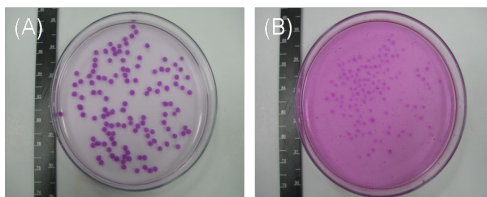
學生逆向回饋

教師正向知識建立

水膠主題課群 - 專業知識單元 - < 教材分享 I - 1 >

課群一水膠主題

智慧型水膠製作



B.材料技術實習

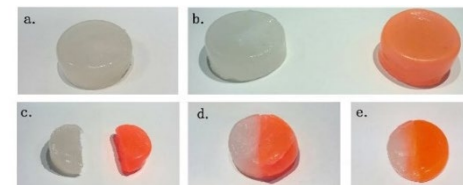
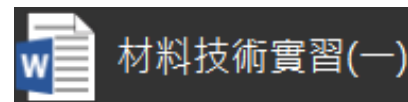


有機
化學

認識有機
官能基

Reminding

參考教材



自修復水膠製作

四、實驗步驟

A-2-1 自我修復水膠之製備

工作分配：一組 10 人，分 2 小組。

- 1) 5 人負責製備 PAA-AI 水膠。
- 2) 5 人負責製備 PAA-Fe 水膠。

(一) PAA-AI 水膠之製備

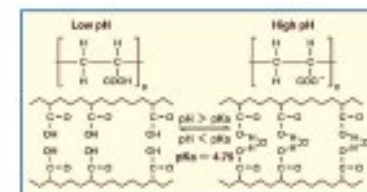
1. 打開恆溫水槽，設定溫度為 60°C。(注意水槽內有沒有水)
2. 取 25 ml AAc 與 225 ml 蒸餾水倒入 250 ml 的燒杯中，再加入 1 g APS 並以玻璃棒攪拌均勻，配置成 AAc 水溶液。(請至準備室！抽氣櫃取用 AAc)
3. 取 10 個 50 ml 小燒杯，分別加入 20 ml 的 AAc 水溶液，其中，杯加入 0.01 g 的染料(Rhodamine)並以玻璃棒攪拌均勻。
4. 此步驟請至抽氣櫃完成，一杯染色及四杯未染色溶液要加入 1 AlCl₃，剩下五杯要加入 2 g AlCl₃(先在溶液中放入磁石，開始：拌後才可以加入 AlCl₃)，以磁石攪拌器攪拌均勻後迅速倒入模中，取出磁石並清洗乾淨後，再攪拌下一杯。

	1 g	2 g	
	1 g	2 g	
	1 g	2 g	

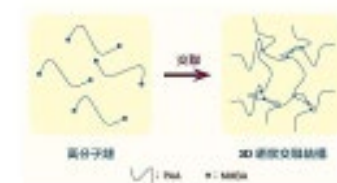
P30



試管



圖二、PAA 吸水的原理



圖三、PAA 與 NMBA 交聯之示意圖



圖四、PAA 與鋁離子交聯之示意圖

✓水膠化學結構與物性

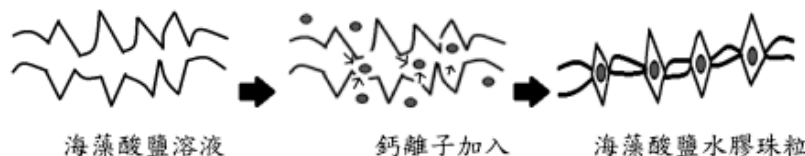
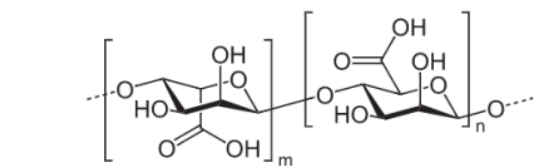
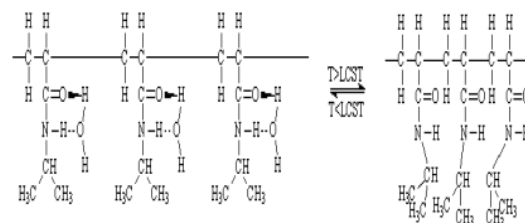


圖 3. egg-box 示意圖

A-1 智慧型水膠之製備與物性測試

一、實驗目的

本實驗從事智慧型水膠之製備與物性測試，實驗主題有溫度應答型水膠及酸鹼應答型水膠之製備與物性測試。

(一) 溫度應答型水膠-P(NIPAAm)水膠

1. 學習自由基加成反應之操作技術及原理。
2. 利用 NIPAAm 及 Acrylic acid (AAc)單體製備 poly(NIPAAm)及 P(NIPAAm-co-AAc)水膠。
3. 了解溫度及時間對水膠親疏水特性之影響。

(二) 酸鹼應答型水膠-中空水膠珠粒

1. 利用天然高分子 Alginate 製備中空水膠珠粒。
2. 了解酸鹼對中空水膠珠粒釋放之影響。
3. 比較大粒徑與小粒徑釋放之速率。

水膠主題課群 - 專業知識單元 - < 教材分享 I - 2 >

課群一水膠主題

參考教材

-  有機化學(PBL).pptx
 有機化學-PBL1 官能基

C. 有機化學

PBL 階段性問題引導教學

有機化學-PBL引導教學

有機化學(一)

- 官能基如何參與水膠合成之反應?
- 官能基如何調控水膠之pH與膨潤度?

PBL問題設定

Remiding

有機材料課群

PBL的步驟

- S1. 閱讀問題，進行組內討論、思考及提出衍生問題。
- S2. 回想與分享相關知識與生活經驗。
- S3. 根據S1與S2結果，提出問題相關假設與機制。
- S4. 根據S1、S2及S3，決定學習議題。
- S5. 分工尋找S4學習議題相關資料與決定議題的學習順序。
- S6. 應用S5自學新知在原有的問題上。
- S7. 回顧與總結學習到的新知與能力、自評與評量組員貢獻度、回顧全組合作學習表現。

PBL階段性引導分組思考討論

PBL知識回饋與能力評量

課程中導入課群主題 建立知識連結

有機化學(一)

Problem-Based Learning

一、Problems

(一)課群I：有機材料之合成、測檢分析與應用

1.學習主題：製備水膠面膜或燒燙傷敷料

Problem 1：官能基如何參與水膠合成之反應?

Problem 2：官能基如何調控水膠之pH與膨潤度?

(二)課群IV：材料表面處理、檢測分析與應用

1.學習主題：量產導電纖維

Problem 1：有機醛還原劑與無機物還原劑，那一個適用於銀鏡反應的量化工程處理劑?

二、Steps

S1. 閱讀(原始)問題，進行組內討論、思考與提出衍生問題。

S2. 回想與分享相關(先前)知識與生活經驗，查詢術語。

S3. 根據S1+S2，提出問題相關假設與機制。

S4. 根據S1+S2+S3，決定學習議題(新知)。

S5. 分工尋找S4學習議題相關資料與決定議題的學習順序。

S6. 應用S5自學新知在原始問題上。

S7. 回顧與總結學習到的新知與能力、自評與評量組員貢獻度、回顧全組合作學習表現。

PBL Steps	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	合計
Time(min)	5	5	5	5	10	10	20	60

課群試教

分別於108/9/9、109/3/20、109/9/18、110/4/7、110/4/21 對參與第一、二、三年新工程教育方法實驗與建構計畫的老師進行試教。



助教培訓

第一、二、三年共約聘20位工讀生擔任教學助理，分別於108/9/6、109/3/25、109/9/24、110/3/11、110/9/28培訓，針對教學助理學期執行工作內容、繳交資料與注意事項進行說明。



助教培訓(108/9/6)



助教培訓(109/3/25)



助教培訓(109/9/24)



助教培訓(110/9/28)

助教培訓(110/3/11)



學生適應性

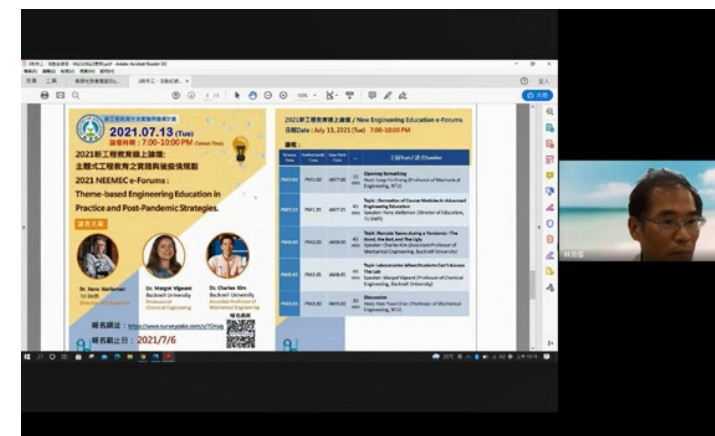
轉換機制

- ✓ 基本上**實驗組**與**對照組**兩班的課程內容並沒有差異；但實驗組在教學方式上會增加**業師授課**、**工廠參觀**、**導入PBL**，並**加強實作**。
- ✓ 實驗組學生在修習期間如果不順利，可輔導至對照組修課，課程銜接上不會有任何問題。
- ✓ 對照組的學生若對實驗組有興趣，也可轉換跑道到實驗組修課。

化工與材料工程實務人才培育

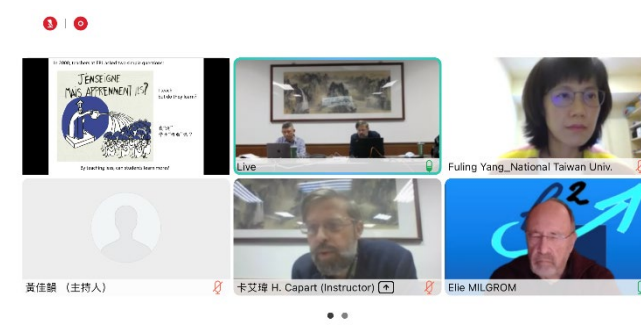
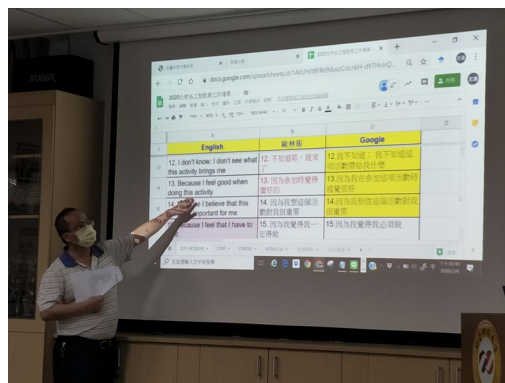
「創新教學成長社群」

109-2成立「創新教學成長社群」共執行8次會議，其中2次因疫情關係改以線上Google Meet方式進行，藉由教師社群定期進行社群討論會議、創新教學餐敘交流、分享研發教材，探討教學創新策略，提升整體教學品質。



教師增能

1. 108/11/8聘國立台灣體育運動大學師資培育中心鄧鈞文教授至本系做**CDIO與PBL教學**演講及諮詢。
2. 109/2/21特邀元智大學化材系張幼珍教授至本系做**工程學科PBL教案經驗分享**演講及諮詢。
3. 109/3/41、109/10/16 南臺師培中心李金泉主任、陳信豪老師、王志蓮老師至本系討論**教學評量問卷編製**。
4. 109/7/15南臺師培中心李金泉主任、陳信豪老師、王志蓮老師至本系進行**教學評量問卷執行與結果分析**討論。
5. 109/9/1~109/9/2本系老師以視訊方式參加**新加坡理工學院主辦之CDIO Workshop**。
6. 110/6/10 **Virtual Capstone Conference 2021**。
7. 110/7/13「2021新工程教育線上論壇：主題式工程教育之實踐與後疫情規劃。」
8. 111/1/7「**2022 NEEMEC e-Forum-The freshman project course at the Louvain School of Engineering, Belgium**」



「問題導向學習」

PBL之實施方式

- ◆ 本計畫之**PBL教案**以分組討論的方式實施，教師將學生分組，讓學生瞭解要討論的課程主題，請學生在討論前自行蒐集資料，提醒同學將問題整理並提出來討論。
- ◆ 本計畫之**PBL教案之評估方式**為以(1)出席率、(2)參與情形(包括學習態度及對學習主題了解)、(3)蒐整能力(包括收集與整理資料)、(4)線上測驗來進行PBL學習之評估。



學生在多元互動教室上台作口頭報告



學生在多元互動教室對老師提出的問題踴躍搶答因為答對有加分



學生使用手機上學校的教學平台實施線上測驗，可能也只有在這種情況下老師不會對學生在上課時滑手機感到不高興，反而對學生認真滑手機作答而感到高興

強化「解決工程問題之能力」

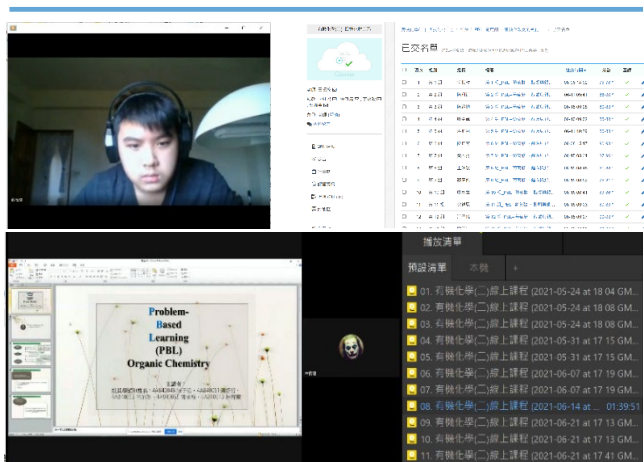
- ❑ 本計畫藉由**講師授課**訓練學生創意及邏輯思考能力，由奈米碳球的親疏水性陳述研究科學也要創意思考，淺談光中的化學現象。例：「物理冶金」課程分別規劃不鏽鋼製造、真空熱處理及材料表面氮化處理專長的專家進行業師協同教學，使學生充分認識鋼鐵熔煉與凝固、材料熱處理及表面氮化製程的實務應用。**業師在課堂上會導入產業界目前存在有待解決的工程問題**，提早讓學生感受將來進入職場的使命感。
- ❑ 本計畫藉由參觀鑫立重工股份有限公司(球墨鑄鐵鑄造廠)、華新麗華股份有限公司(不銹鋼熔煉及熱軋廠)、振鋒企業股份有限公司(金屬製品(安全掛鉤)製造及熱處理廠)、六曜工業股份有限公司(鋼鐵熱處理及氮化處理廠)進行校外參訪，藉此讓學生能更深入與具體的了解業界執行概況，達到學以致用與學習交流之目的，為「**最後一哩路**」提早做準備。



設計(Design)與實現(Implement)能力之養成 (一)

課群I、III、IV

有機化學(二)



課群II

物理冶金



課群V

物理化學



課群IV、V

單元操作(一)



設計(Design)與實現(Implement)能力之養成 (二)

課群I、IV

高分子材料



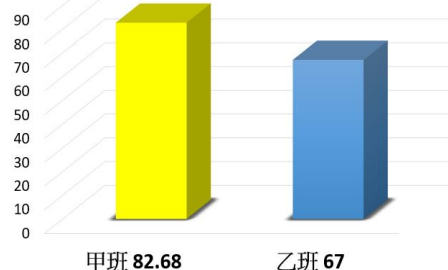
工程問題測試

物理冶金

109-2因疫情影響改以遠距教學方式授課，在期末的競賽執行方式則以Google Meet線上進行，甲、乙班將學生平均分為5組，並由5位教學助理進行1對1測試，考題設計主要以熱處理程序的設定(淬火溫度及時間、回火溫度及時間、退火或正常化溫度及時間的設定)及滲碳氮化(滲碳爐氣露點、滲碳時間、擴散爐氣露點及擴散時間等)，因甲班為一般高中畢業，乙班屬高職體系，相較之下乙班在查表、計算及材料理論方面的能力較甲班稍微弱一些，而對照第二年報告中材料技術實習課程的工程測驗的金相判讀的考題較偏向實務操作面，此一方面乙班則較甲班略佔優勢。本次實際參與測驗學生甲班共50人、乙班共53人，經測驗結果顯示甲班平均分數(分數82.68)高於乙班(分數67，綜合評估在專業理論領域之基本能力上甲班整體較為優勢。



物理冶金-工程問題測試競賽



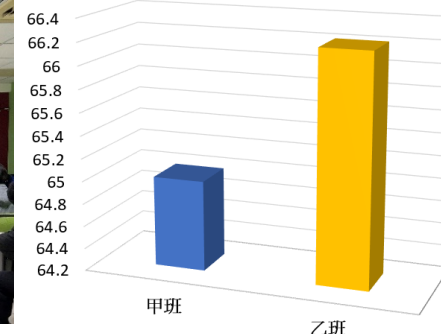
工程問題測試

單元操作(一)

110-1在化工廠蒸餾塔是非常重要的單元操作設備，如何操作控制以及問題排除是製程技術人員必須具備的基本技能，考題設計主要以熟悉化工廠製程單元之設備結構，參數設定、以及控制，進而對於其將來進入職場能勝任製程技術人員之工作，本次實際參與測驗學生甲班共47人、乙班共46人，經測驗結果顯示乙班平均分數(66.2)高於甲班(65)，在專業領域之基本能力上乙班整體較為優勢。



單元操作(一)-工程問題測試競賽



啟動南臺幣-落實教學創新

配套措施

為激勵學生服務與學習，由學校提撥經費，以區塊鏈數位貨幣的形式由教師發給學生作為獎勵。學生獲得南臺幣後可以在南臺校園使用，或是自由與同儕交換。



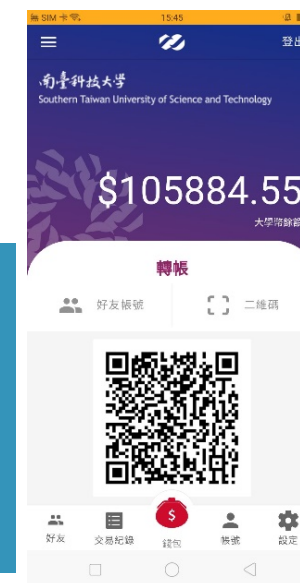
在區塊鏈技術之應用上，本校與天逸金融服務集團合作共同開發「南臺幣」，為台灣校園第一家將FinTech區塊鏈技術落實在校園實際日常作業場景上的成功案例。



STUST
Wallet

本校針對專業必修課程與通識必修課程發放南臺幣，每門課2500元。老師可利用南臺幣促進互動教學，每位學生至多獲得20%，即至多500元；但不同門課的幣可累加。本計畫將南臺幣導入課程中，有助於教學創新之落實。

109-2至110-1約35門課程申請，已核定**114,500元**南臺幣，共約**1,145**人次獲得。



實務專題之推行-五大組專題月報...

第三年-實務執行

五大專題小組每月定期進行月報，協助學生解決實務專題製作上所遇到之問題，學生將每月之進度(含期程甘特圖、專題背景資料)、實驗過程影片及遇到之瓶頸以 PPT 方式分享及討論，藉此激發各組團隊執行能力，提升五大專題之執行成效。



課堂應用(Classroom application)

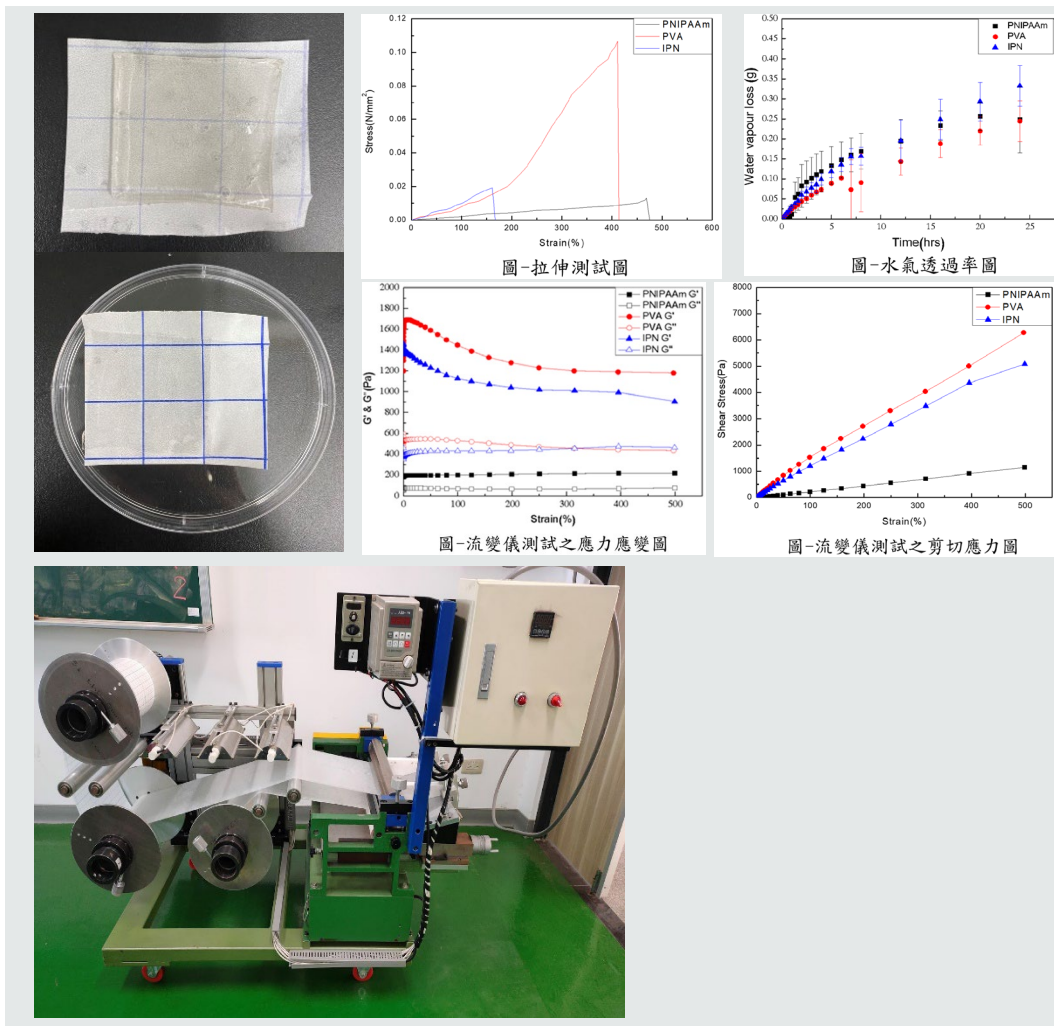
表1 課堂應用

課程名稱/開課年級	課程學習歷程
普通化學(一)/一上	認識化學基本知識，學習 化學鍵的種類 及 化學分子間作用力 ，了解這些鍵與作用力對合成的水膠之物理與化學性質產生什麼影響。
化學工程概論/一下	認識「水膠面膜或燒燙傷敷料之製備」之實務專題內容。
材料技術實習(一)/一下	- 學習如何利用自由基聚合反應製備水膠，測試其吸水性，認識水膠內有哪些官能基，所以導致它有很好的吸水性。 - 學習智慧型水膠之製備與物性測試。 - 學習自我修復水膠之製備與物性測試。
有機化學(一、二)/二上下	- 認識有機化學官能基與反應。 - 了解參與水膠製備的化學反應，如酸類或醇類之有機化學反應。 - 了解官能基如何調控水膠之pH與膨潤度。

實務專題之推行-五大主題式專題

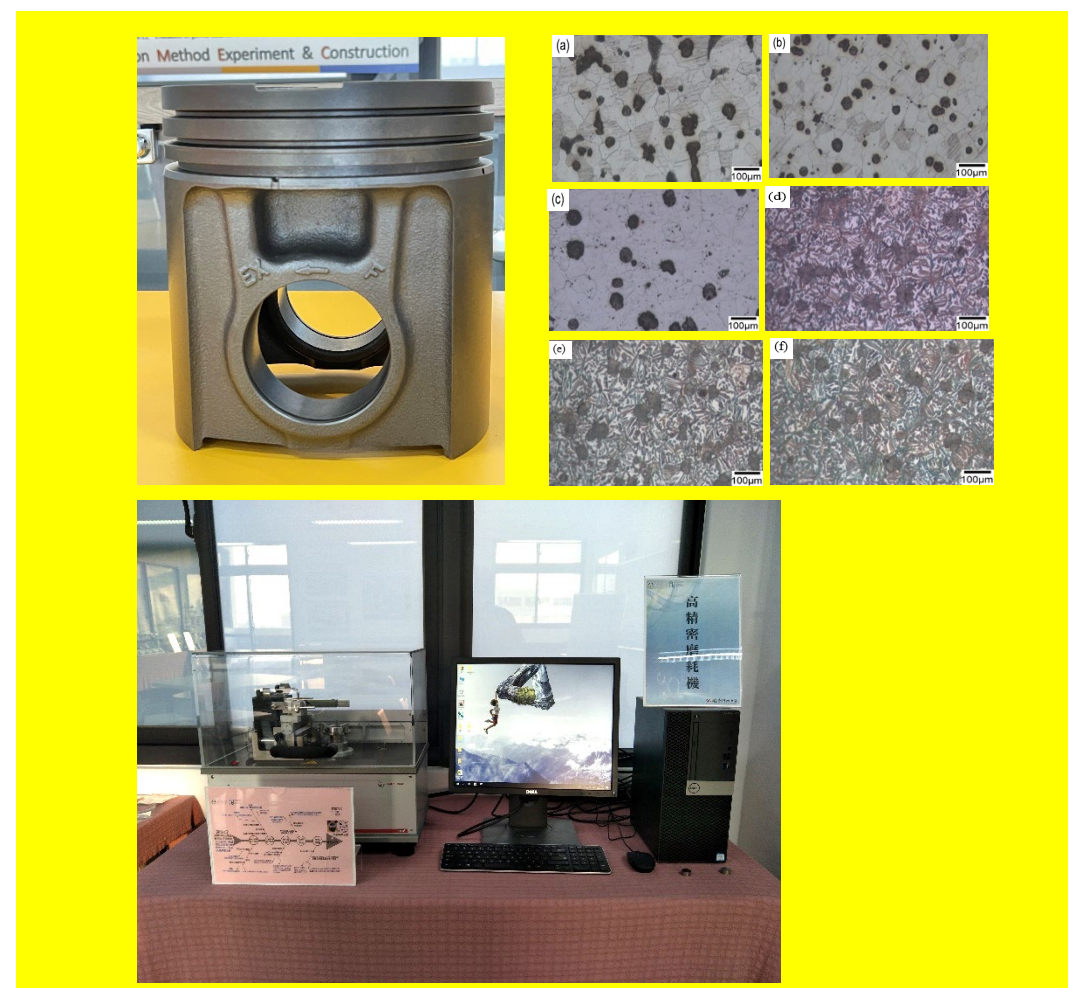
課群I-有機材料之合成、檢測分析與應用

互穿聚合物網絡水凝膠敷料 IPN Hydrogels Dressing



課群II-無機材料之製造、檢測分析與應用

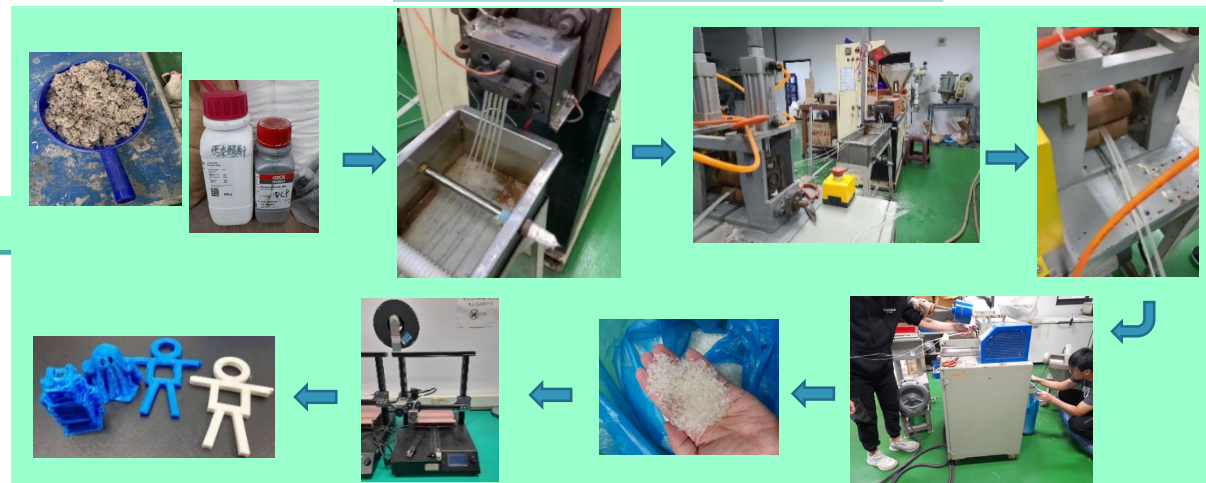
表面硬化處理重型機械及卡車柴油引擎用 球墨鑄鐵活塞之磨耗行為研究



實務專題之推行-五大主題式專題

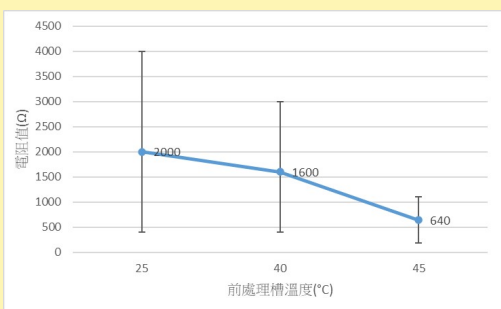
課群III-高分子材料之加工、檢測分析與應用

回收舊衣再利用之3D列印膠條

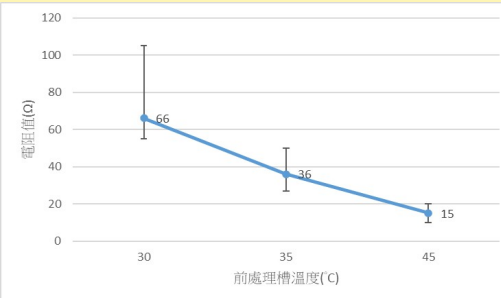


課群IV-材料表面處理、檢測分析與應用

以表面改質法製備連續式導電纖維製程之研究



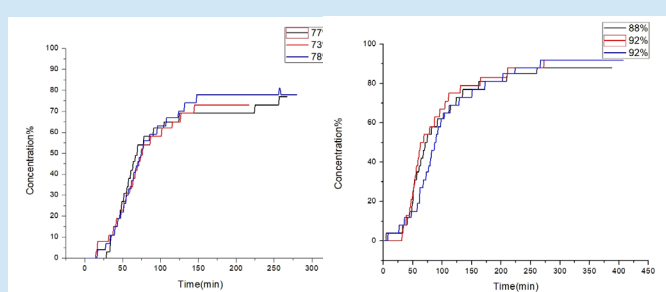
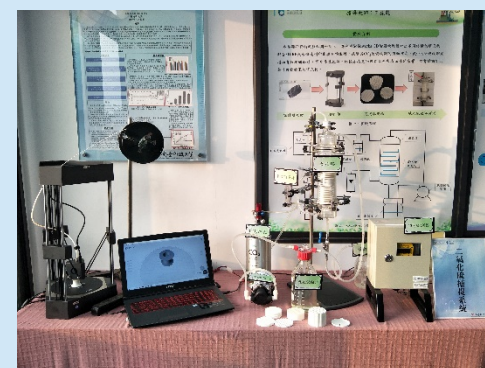
(改變前處理槽溫度，固定後兩槽25°C)



(改變前處理槽溫度，固定後兩槽30°C)

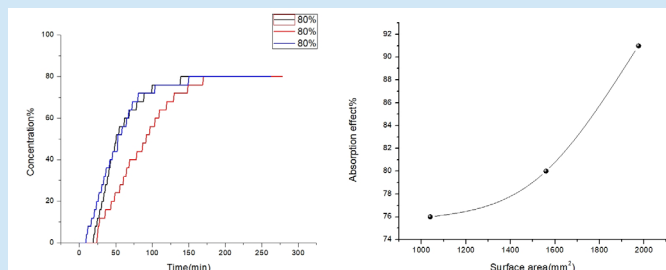
課群V-單元操作之實務應用

以3D列印填充物及其在CO2吸收塔效率之研究



10板數總表面積1039.7mm²

19板數總表面積1975.4mm²



15板數總表面積1559.5mm²

吸收效果與表面積作圖

實務專題之推行-新工程教育「箍桶式專題成果展」

五大專題組別於110年12月29日進行新工程「箍桶式專題成果展」期末報告，當天則比照110年10月教育部現地查訪模式，各組將專題相關設備、實驗品展示，並製作海報張貼進行口頭報告。



實務專題之推行-「箍桶式專題成果展」評量結果

教師評分

組別：捕捉二氧化碳(循環經濟)－3DRP 列印填充物輔助 KAc 吸收 CO2 效率之研究	組別：量產導電纖維－以連續式導電纖維製程之研究	組別：水膠面膜或燒燙傷敷料之製備－互穿聚合物網絡水凝膠敷料 IPN Hydrogels Dressing	組別：以合金設計熱處理及表面氮化處理應用於卡車用球墨鑄鐵活塞－離子氮化表面硬化處理重型機械及卡車柴油引擎用球墨鑄鐵活塞之磨耗行為研究	組別：回收舊衣製成膠條應用於 3D 列印之製備－廢衣回收製成可利用膠條
88	86	85	90	82
82	82	90	90	82
90	90	92	89	85
92	88	90	86	84
93	92	95	91	90
89	87.6	90.4	89.2	84.6

小組自評

以連續式導電纖維製程之研究

姓名/學號	你在組內所負責的工作?	洪群翔	李鎰宇	劉季輔	錢彥銘	個人針對整組之綜合評語		
洪群翔/4a840047	配藥品與操作實驗流程	90	90	80	100	希望可以在更團結一點		
李鎰宇/4A840058	配藥/檢測/撰寫報告	100	90	85	100	需要多一點積極性		
劉季蒲/4A840063	協助實驗製程	90	80	90	90	大家都有負責的規劃，分工合作去完成未來規劃的內容，非常不錯		
錢彥銘/4A840070	實驗操作、數據整理	100	90	70	100	要更有 team 的感覺不要有些人都不做事		
組內自評	平均	95	87.5	81.25	97.5			

廢衣回收製成可利用膠條

姓名/學號	你在組內所負責的工作?	陳宜芳	郭承翰	范芷瑄	吳東謬	王泊環	黃紹哲	個人針對整組之綜合評語
吳東謬 4A840067	實作、簡報	85	95	90	90	95	90	認真負責
范芷瑄/4A840905	做海報、報告	90	99	80	85	98	98	大家有完成分內的事
陳宜芳 4A8H0041	找舊衣服贊助廠商	100	100	100	100	100	100	可以在努力
郭承翰/4A840055	憑良心講，除了海報我其他全部都有	100	100	70	70	100	100	團隊默契需增加
黃紹哲 4a840051	參與實作 與老師討論	70	90	65	60	95	80	
王泊環 4a840053	聯絡廠商 參與實作 與老師討論	70	90	65	60	90	80	凝聚力不夠
組內自評	平均	85.83	95.67	78.33	77.50	96.33	91.33	

互穿聚合物網絡水凝膠敷料 IPN Hydrogels Dressing

姓名/學號	你在組內所負責的工作?	張善羽	廖姿硯	林雅嫻	李雅倫	個人針對整組之綜合評語	
李雅倫/4a840083	實作	95	100	99	90	大家都很努力	
張善羽/4a840085	處理數據	60	100	100	100	大家都很棒我還有非常多的改進空間	
廖姿硯/4A840080	設計實驗/製作簡報	90	60	95	90	大家都很棒	
林雅嫻/4A840068	做實驗與物性測試	100	100	60	100	能做的實驗都會盡力完成	
組內自評	平均	86.25	90	88.5	95		

離子氮化表面硬化處理重型機械及卡車柴油引擎用球墨鑄鐵活塞之磨耗行為研究

姓名/學號	你在組內所負責的工作?	李泰達	郭亮均	黃煜文	張寰宇	個人針對整組之綜合評語
郭亮均/4a840056	執行實驗	100	100	100	100	大家都很棒
李泰達/4a840082	實驗數據整理	90	100	95	100	合作無間
張寰宇 4A840075	執行實驗	100	100	100	95	大家都有互相合作
黃煜文/4a840078	執行實驗	100	100	100	100	大家都很認真的在做實驗
組內自評	平均	97.5	100	98.75	98.75	

3DRP 列印填充物輔助 KAc 吸收 CO2 效率之研究

姓名/學號	你在組內所負責的工作?	陳證勳	梁誌軒	鄭軒國	余冠賢	個人針對整組之綜合評語
梁誌軒/4A840107	組裝填充塔 負責開啟 CO2 的氣體	100	100	100	100	合作無間團隊默契 100 分
余冠賢/4a840060	設計填充物發想	100	100	100	90	各有所長，不可或缺的
鄭軒國/4A840057	烘藥跟組裝填充塔	90	90	88	90	有默契 各自知道各自要幹嘛
陳證勳/4a840076	配藥/烘藥	100	100	100	100	團隊精神很好且合作無間
組內自評	平均	97.5	97.5	97	95	

多元教學評量(一)

- 本計畫持續在教學成效評量採積極作為，以109-2「計畫滿意度問卷」分析結果顯示在「內在動機」(M = 5.56 vs. M = 4.49, t = 3.79)、 「認同動機」(M = 5.11 vs. M = 4.27, t = 3.28)、及「外在動機」(M = 4.62 vs. M = 4.13, t = 2.18)皆達到統計上顯著差異 ($p < .05$)，均為實驗組(乙班)顯著優於對照組(甲班)。然在「冷漠放棄」(M = 2.93 vs. M = 3.43, t = -1.80) 則未達到顯著差異。

實驗組與對照組學生在學習動機的差異比較

變項名稱	實驗組(乙班)		對照組(甲班)		t值	p值
	平均數	標準差	平均數	標準差		
	N=52		N=48			
內在動機	5.56	1.29	4.49	1.53	3.79***	.000
認同動機	5.11	1.19	4.27	1.38	3.28**	.001
外在動機	4.62	1.02	4.13	1.22	2.18*	.031
冷漠放棄	2.93	1.49	3.43	1.30	-1.80	.075
整體動機	4.55	0.89	4.08	1.17	2.29*	.024

* $p < .05$. ** $p < .01$, *** $p < .001$

多元教學評量(二)

- ◆ 針對專業課程進行學習成效施測，以110-1「單元操作(一)」課程為例，甲班未執行PBL授課，乙班則進行PBL課程，分析結果顯示在知識應用、問題實作、主動學習、師生互動、同學合作等五構面與整體PBL學習成效，甲、乙兩班差異均達顯著水準，且乙班(實驗組)顯著高於甲班(對照組)。

PBL學習成效問卷t檢定摘要表

構面	三甲(n=45)		三乙(n=50)		t 值	p值
	平均數 (M)	標準差 (SD)	平均數 (M)	標準差 (SD)		
知識應用	4.03	0.79	4.51	0.58	3.36**	.001
問題實作	3.99	0.76	4.53	0.58	3.92***	.000
主動學習	3.91	0.74	4.29	0.68	2.60*	.011
師生互動	3.86	0.80	4.23	0.76	2.34*	.021
同學合作	4.07	0.67	4.51	0.61	3.37**	.001
整體	3.97	0.69	4.41	0.56	3.47**	.001

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

知識串聯輔助教材 – 專屬互動社群網站

教育部
NEEMEC
新工程教育
實驗與建構計畫
南臺科技大學
Southern Taiwan University of Science and Technology
教育部核可新工程教育典範-全國唯一化工材料系

社群功能
 社群管理
 社群首頁
 文件區 (11)
 精華區
 行事曆
 活動
 討論區 (1)
 即時通訊
 問卷
 出席表
 相簿 (3)
 成員 (1)

文件分類 (管理) [總覽]
 教學評量問卷 (1)
 主題式課群教材成果 (5)
 五大專題小組會議 (5)

常用連結 (管理)
 教育部新工程教育網站
 南臺科技大學化學工程與材料工程系

社群資訊
 訪客: 392
 文章: 11

位置: 新工程教育計畫-邁進式化工與材料工程實務人才培育革新 > 相簿 > 塗鴉相簿 > 投影片7.PNG
 by ynczhou, 2021-01-13 19:17
 前一張 | 下一張 | 放映 | 原始照片

範例課群(I)
 ★教材開發:
 「操作手冊」

實施方式
 ✓ PBL
 ✓ 實作

課群(I)
 有機材料之合成、檢測分析與應用
 水膠面膠或塗塗
 傷敷料之製備

普通化學 → 材料技術實習 → 有機化學 → 高分子材料 → 實務專題 → 實作成品

水膠面膠

截至111年1月止，該網站已成立1年，
其瀏覽人次約達**1萬5千**多人。

<https://my.stust.edu.tw/class/neechem>

- 師→生 – 知識連結傳遞
- 師←生 – 心得回饋 (討論區)
- 課程地圖與操作手冊

219887 新工程教育-邁進式化工與材料工程實務人才培育革新 (一) 0 0 101-13 19:01 by 吳雅斐
 (吳雅斐, ynczhou@stust.edu.tw, 2021-01-13 19:01) 10x 10x 10x
 新工程教育之核心概念:
 1. 實作專題與課程規劃
 2. 構思與設計之課程與課外活動
 3. 建立「操作手冊」，使學生清楚學習方向

[回應] [關閉]

編號	標題	發表人	人氣	討論	更新時間
3448887	109 - I.有機材料之合成、檢測分析與應用	吳雅斐	17	0	01-14 17:11
3448889	109 - II.無機材料之製造、檢測分析與應用	吳雅斐	11	0	01-14 17:06
3448890	109 - III.高分子材料之合成、檢測分析與應用	吳雅斐	9	0	01-14 17:10
3448891	109 - IV.材料表面處理、檢測分析與應用	吳雅斐	8	0	01-14 17:13
3448892	109 - V.單元操作之實務應用	吳雅斐	10	0	01-14 17:16



知識串聯輔助教材 – 智慧翻轉教室

Alchemer 創意互動空間

翻轉教室
命名理念

Alchemer

字根Alchemy煉金術,意謂培育
可製作高值化工材料之人才

Alchemer

可結合AI人工智慧技術
之化學家



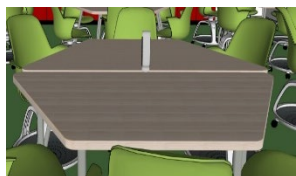
針對新工程五大專題所
設置的專屬翻轉教室



彈性具現代設計感之桌椅
分組有利個小組討論,並與
化學實驗區連接



結合電子設備如觸控螢幕與
直播錄影架構智慧型教室

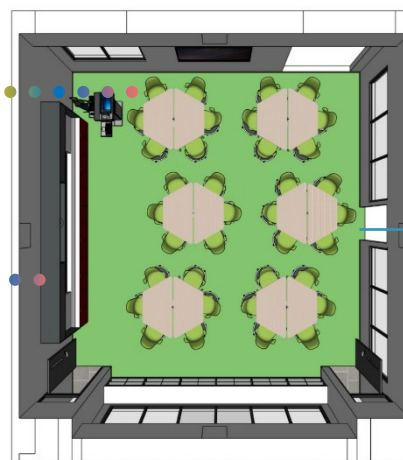


以梯形桌排成
正六邊形象徵
化學苯環結構



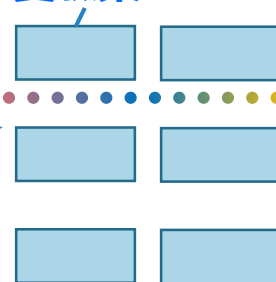
觸控雙螢幕,可
增進課程互動

Alchemer 創意互動空間



化工材料實驗區

實驗桌



抽風櫃



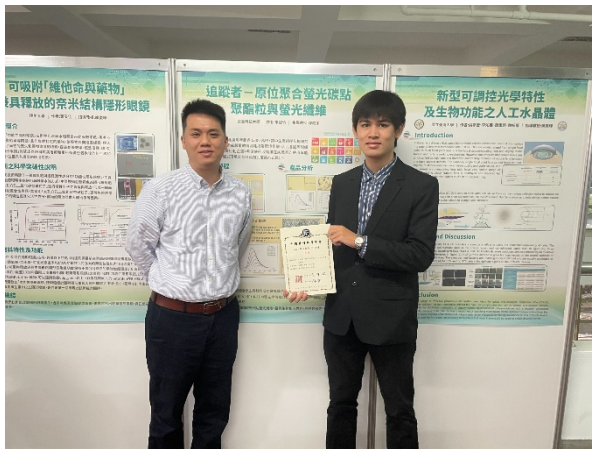
與化工實驗區相鄰
並做出透明區隔,兼
具便利性與安全性

Alchemer 創意互動空間



競賽得獎

教師	獲獎名稱	競賽項目/組別	獲獎日期	頒獎機構	獲獎等第
陳威宇	2021華立創新材料大賽	個人	2021/11/13	社團法人中國材料科學學會	佳作
陳威宇、陳澄河	2021華立創新材料大賽	團體	2021/11/13	社團法人中國材料科學學會	佳作
陳威宇、陳澄河	2021 年台灣創新技術博覽會發明競賽	團體競賽	2021/10/16		金牌獎
陳威宇	2021臺灣能潔能科技創意實作競賽-大專微電影組	團體競賽	2021/8/5	國立科學工藝博物館	入圍
黃常寧	2021年功能性材料研討會暨科技部專題研究計畫成果發表會	無機材料組海報競賽	2021/8/20	南臺科技大學	優勝
黃常寧	2021年功能性材料研討會暨科技部專題研究計畫成果發表會	無機材料組海報競賽	2021/8/20	南臺科技大學	
王振乾	2021年功能性材料研討會暨科技部專題研究計畫成果發表會	有機材料組海報競賽	2021/8/20	南臺科技大學	優勝
陳威宇	2021年功能性材料研討會暨科技部專題研究計畫成果發表會	無機材料組海報競賽	2021/8/20	南臺科技大學	優勝
陳澄河、陳威宇	2021年功能性材料研討會暨科技部專題研究計畫成果發表會	有機材料組海報競賽	2021/8/20	南臺科技大學	優勝

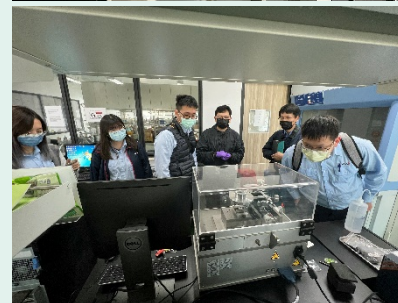
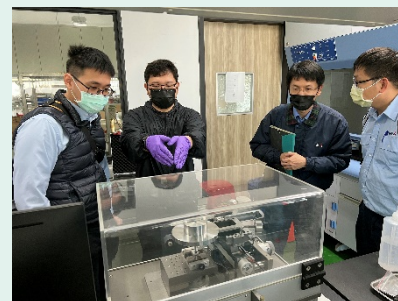
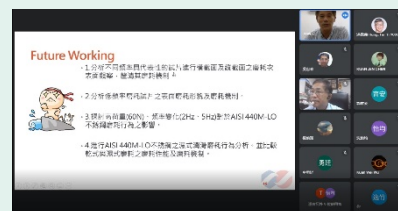


產學合作規劃與人才培育

- ✓ 本系與臺南紡織股份有限公司共同成立「**產學共構技術研發中心**」，本計畫共有6位教師參與此計畫，分別為林鴻儒老師、王振乾老師、陳澄河老師、陳威宇老師、周盈年老師、賴孝武老師，由教師指導學生解決工程問題及訓練表達溝通與敬業合群之能力。



- ✓ 本計畫專題組別「以合金設計熱處理及表面氮化處理應用於卡車用球墨鑄鐵活塞」之師生與華新麗華股份有限公司合作「**麻田散鐵系不銹鋼(440M/440C)線性滑軌用料之清淨度與耐磨耗性能依存性研究**」之計畫案。



- ✓ 本計畫專題組別「水膠面膜或燒燙傷敷料之製備」之師生與明興醫療器材有限公司合作「**開發水膠傷口敷料**」之計畫案。



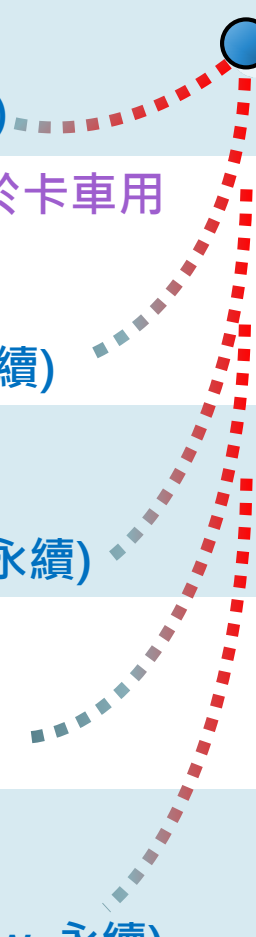
- ✓ 本計畫專題組別「水膠面膜或燒燙傷敷料之製備」之師生與亞星健康科技有限公司合作「**水膠電極貼片之開發**」計畫案。



「新工程教育方法實驗與建構計畫」之推廣



「五大主題式課群」與「實務專題」永續發展 – 導入新專題

五大主題課群	五大主題之實務專題	實作成品
I.有機材料之合成、檢測分析與應用	a.水膠面膜或燒燙傷敷料之製備 b. 親水性高分子生醫塗料應用 (new-永續)	 由各老師之熟悉研究專題，導入五大主題課群之中
II.無機材料之合成、檢測分析與應用	a.以合金設計熱處理及表面氮化處理應用於卡車用球墨鑄鐵活塞 b. 氧化矽微孔洞材料合成與應用 (new-永續)	
III.高分子材料之合成、檢測分析與應用	a.回收舊衣製成膠條應用於3D列印 b. 生物可分解聚酯酯粒合成與應用(new-永續)	
IV.材料表面處理、檢測分析與應用	a.導電纖維量產 b. 螢光複合材料合成與應用 (new-永續)	
V.單元操作之實務應用	a.二氧化碳捕捉(循環經濟) b. 石墨烯碳量子點於燃料電池之應用 (new-永續)	

謝謝聆聽
敬請指教

化學工程與材料工程系



Southern Taiwan University of Science and Technology