



# 生醫材料實驗室

Biomedical Materials Research Laboratory

## 一、首頁

南臺科技大學化學工程  
與材料工程系



Department of Chemical and Materials  
Engineering

Southern Taiwan University of Science  
and Technology

Office Tel: 06-2533131 ext 3724

Lab Tel: 06-2533131 ext 3799 ext 3070

E-mail: [hrlin@stust.edu.tw](mailto:hrlin@stust.edu.tw)

指導教授：林鴻儒 博士

Advisor: Professor Hong-Ru Lin, Ph. D.

### 1. 生醫材料研究室簡介

本實驗室利用無毒及生物相容性高之高分子材料製備支架 (Scaffold) 及載體應用於組織工程及藥物釋放；研究主題包含開發藥物傳輸之奈米複合顆粒載體；水膠人工燒燙傷敷料；修復關節軟骨之高強度、低磨耗水膠；溫度與酸鹼感應性載體與支架；可注射之原位成膠水膠載體及形狀記憶高分子等。可合作之產業包含醫療器材、生物科技、醫藥產業、製藥廠、化工製造、藥妝產業等。歡迎志同道合的年輕朋友加入我們的行列。

## 2. 現任成員

研究生:黃怡靜、施政邑、張楷義

專題生:藍唯碩、吳雨珊、趙倬麟、黃東茗、鄭智允、周翰藝、陳綺雯、盧榮駿、游宗翰、張羿晨、楊佳諭、許峻瑋、陳韋丞



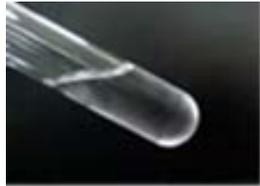
## 二、 研究方向與成果

### (一) 近五年最具代表性之學理創新/實務成果

#### 1. 原位成膠(In-situ gelling)藥物載體之開發

(1) 近年來研發以聚電解質溶液做為輸送眼藥之載體，利用原位成膠(In-situ gelling)方式達到延緩藥物之釋放。研發之系統包含 Carbopol-Pluronic、Alginate-Pluronic 及 Gelrite-Pluronic 三大複合系統。每個系統在活體外之試驗皆顯示複合配方之藥物釋放速率都比單獨配方(即單獨之 Carbopol、Alginate、Gelrite 或 Pluronic)延緩。活體內之試驗也顯示複合配方之藥理作用皆優於單獨配方。綜合活體內、外之試驗結果證實此三大複合系統極適合用於輸送治療青光眼之 Pilocarpine，或用於輸送治療過敏性結膜炎之 Cromolyn。國外之相關研究有 Professor Himmelstein 所帶領之研究團隊，他們所製備之原位成膠強度比本研究室所製備的弱，因此，在活體內、外之表現皆稍遜於本研究室之成果。研究成果已獲得美國專利[U.S. Patent 6,511,660 B1]、中華民國專利[發明第

I-227143]，及中華民國專利[發明第 I-342785號]。研究成果並發表在 J. of Controlled Release [ 69, 379-388, 2000], Biomacromolecules [5, 2358-2365, 2004]及 J. of Biomaterials Science, Polymer Edition [17(10), 1191-1205, 2006]。其中刊登在 Journal of Controlled Release 內容截至2016年已被引用126次，部分內容(Figures 1 and 4)被 Professor Angel Concheiro 引用刊登於 Journal of Drug Delivery 期刊上。

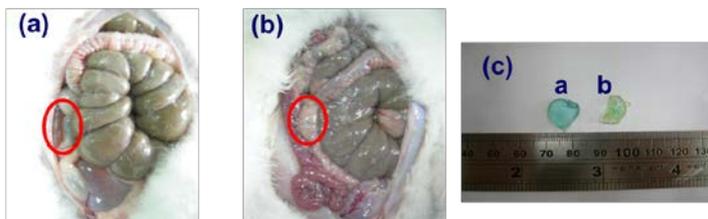


非生理狀態呈溶膠狀態，方便滴入眼內



生理狀態呈凝膠狀態，可延緩藥物釋放

(2)利用 Pluronic(Plu)和聚丙烯酸(PAA)，藉由原位成膠法製備具生物黏附性之 Plu-PAA 液態栓劑，並搭配抗癌藥物草酸鉑 (Oxaliplatin)，再將含有抗癌藥物之黏附性液態栓劑輸送至大腸直腸癌部位，並藉由腸道溫度(37°C)和 pH 值(pH 7.4)在癌化部位形成凝膠，使抗癌藥物停留在治療的部位持續釋放藥物，而達到專一治療的效果。由活體藥理反應結果得知直腸 Oxaliplatin 液態栓劑比口服 Oxaliplatin solution 更能避免被肝臟代謝和減少抗癌藥物對肝臟的傷害，極有潛力發展成新型大腸直腸癌藥物的定點釋放劑型。部分結果已刊登在 Journal of Biomaterials Science, Polymer Edition [23, 807-822, 2012], Journal of Drug Targeting [21 (1), 54-66, 2013], International Journal of Polymeric Materials and Polymeric Biomaterials [62 (14), 763-769, 2013], 及 International Journal of Molecular Sciences [15 (1), 342-360, 2014]。

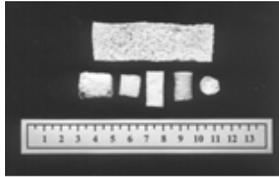


液態栓劑在活體內定位鑑定 (a) 5 min; (b) 6 h; (c) a: 5 min; b: 6 h.

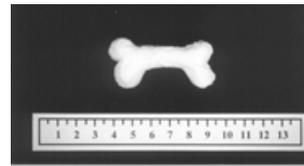
## 2. 骨組織工程支架(Scaffold)之研發

(1)以 NaCl 及  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  混合鹽作為 Porogen additives 製備 Macroporous PLGA Scaffolds，所製備之 Scaffold 具

Interconnected 之多孔性結構，極適合細胞之貼附、分化及繁殖。本研究所採用之 Two-step salt leaching 方法整個製程只需半天，比傳統的 Solvent casting-particulate leaching (SC-PL)法(約需4~6天)快許多。本方法所製備之 Scaffold 其機械強度也優於 SC-PL 法所製備之 Scaffold，在組織工程應用上極具前瞻性，相關結果已刊登於 J.of Biomedical Materials Research (Applied Biomaterials) [63, 271-279], Materials Science Forum [426-432, 3043-3048, 2003], Journal of Biomedical Materials Research (Applied Biomaterials) [71B, 52-65, 2004] 及 Biomaterials [27, 896-904, 2006]。

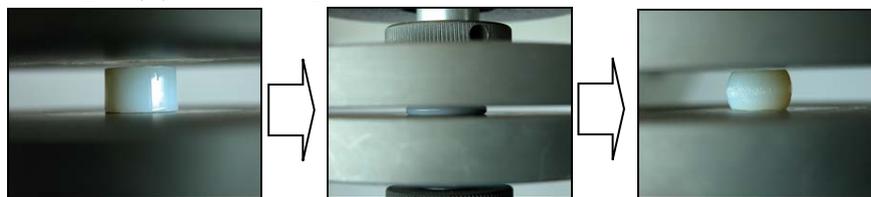


Specific shape and geometry(thin sheet and cylinder)of PLGA scaffolds.



Bone-shaped PLGA scaffold.

- (2) 利用  $\gamma$ -ray 照射聚合法製備高強度 PAA-P(NIPAAm)水膠，初步結果顯示水膠之含水率達90%，膨潤比約17倍，壓縮強度高達22 MPa，比日本 Professor Yoshihito Osada group 所製備之 Double network(DN)水膠強，此水膠可應用於人工椎間盤(壓縮強度只需3-4 MPa)。另外以 UV 光照射聚合法製備之高強度水膠為 PAA-Alginate-Silica 系統，含水率達90%，壓縮強度達12 MPa，摩擦係數為0.00026，適合做為關節軟骨之修復。部分結果已刊登在 Journal of Biomaterials Science, Polymer Edition [20, 637-652, 2009], Advanced Materials Research [Vol. 79-82, 437-440, August 2009], Advanced Materials Research [Vol. 535-537, 406-410, June 2012], Journal of Materials Chemistry B [2, 8329-8337, 2014], Journal of Biomaterials Science, Polymer Edition, [26(9):534-544]。

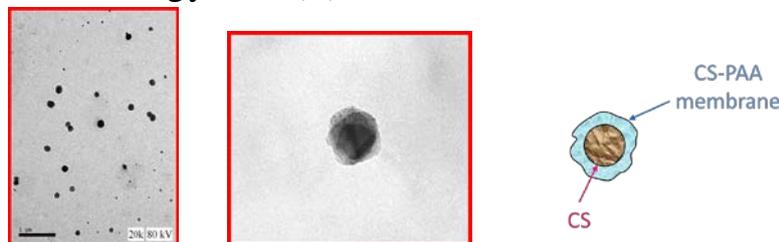


$\gamma$ -ray 照射聚合之高強度 DN hydrogel 之壓縮狀況(18.82 MPa)

### 3. 奈米藥物載體之開發

以模板聚合法成功地製備 Chitosan-PAA 奈米顆粒做為輸送 Pilocarpine 或 Timolol 之載體，活體外實驗結果顯示此

奈米顆粒對於藥物之延緩作用優於市售眼藥製劑，活體內的藥理作用也優於市售眼藥製劑，因此極具商品化之潛力。部分結果已刊登在 J. of Pharmacy and Pharmacology [58(2), 179-186, 2006], J. of Biomaterials Science, Polymer Edition [18(2), 205-221, 2007], Journal of Biomaterials Science, Polymer Edition [21, 141-157, 2010] 及 Journal of Biomedical Materials Research, Part B: Applied Biomaterials [101B (5), 689 - 699, 2013]。另外，合成表面帶有螢光標記之智慧型藥物載體顆粒，以 Dioctadecylamine-501 (DODA -501)作為疏水性部位，異丙基丙烯醯胺 (N-isopropylacrylamide, NIPAAm)，丙烯酸 (Acrylic acid, AAc)增加其親水性，製備具有溫度與酸鹼值感應性之奈米顆粒。從藥物包埋與釋放測試實驗中，證實本實驗所製備出之奈米顆粒具有包埋胰島素之能力，且藥物之釋放現象受所處環境之酸鹼值調控，於模擬胃液環境可對包埋之胰島素進行緩釋，使其不受胃酸破壞，而於模擬腸液時則可迅速地釋放胰島素，結果證實本研究製備之奈米顆粒適合作為口服藥物之傳輸應用上。部分結果已刊登在 Journal of Nanoscience and Nanotechnology [11 (3), 1823-1833, 2011]。

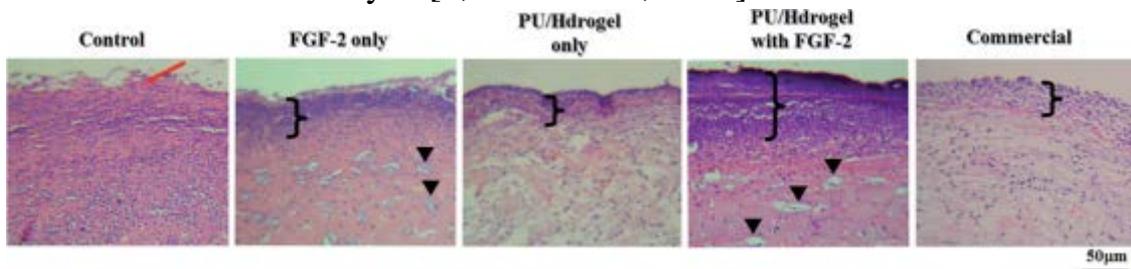


具類似核殼結構之 CS-PAA 奈米顆粒

#### 4. 水膠敷料之開發

本研究以聚胺基甲酸酯(PU)為基材，將感溫性異丙基丙烯醯胺 (N-isopropyl acrylamide, NIPAAm)和丙烯酸 (Acrylic acid, AAc)以  $\gamma$ -ray 照射聚合法進行聚合，並同時將水膠接枝在多孔 PU 上，製備出 PU/水膠複材之人工敷料，應用於傷口修復。研究中利用含纖維母細胞生長因子-2(Fibroblast growth factor-2, FGF-2)之 PU/水膠複材來促進傷口癒合，並進行物性測試，探討 FGF-2活體外 (in-vitro)釋放情形及進行活體內(in-vivo)試驗，將結果與市售敷材 (Tegaderm<sup>TM</sup>, 3M Health Care, Neuss, Germany)做比較。研究結果顯示，含有 FGF-2之 PU/水膠複材做為創傷敷料能適度的提供良

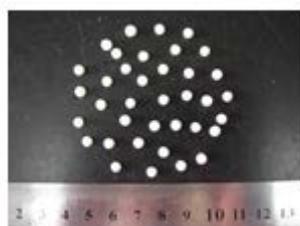
好的癒合環境並促進傷口癒合，且使用  $\gamma$ -ray 照射聚合法製備水膠時，不需使用任何添加劑，因而可降低水膠之毒性，極適用於人工敷料上，其發展極具潛力。部分結果已刊登在 Journal of Materials Chemistry B [3, 1931-1941, 2015]。



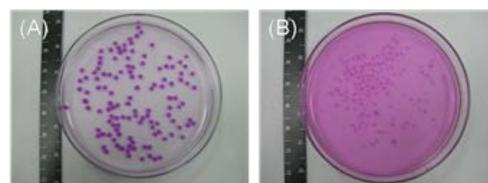
Histological examination of wound repair in each group on day 2 after initial wounding. The red arrow in the control group shows the location of epithelialization while the bracket in the other four groups indicate the range of epithelialization. The triangles show the granulation formation.

## (二) 近五年協助產業發展績效

1. 本實驗室與美梭科技材料股份有限公司合作之產學合作計畫：輸送奈米珍珠粉新劑型之研發，計畫中以水溶性幾丁聚醣與海藻酸鈉製備一種新型溫感性水膠珠粒，並包覆奈米珍珠粉液達到調控運送的功能，製備過程皆以液態且常溫的環境下完成。中空水膠珠粒的包埋率達97.8%，包埋量可達86.4%。由在酸性環境中660分鐘，膨潤度皆不超過1.5 w/w；鹼性環境中660分鐘，膨潤度可達5.5 w/w。由人體外模擬測試發現，包覆營養物的水膠珠粒，在酸性環境可控制釋放率在20%以下；鹼性環境最高釋放率可達在63~85%。此外，以 MTS 與 SEM 觀察細胞在珠粒上生長情形，發現細胞數目隨著天數增加而增加，進而說明中空水膠珠粒有良好的生物相容性。最後由在體內釋放測試中，證明水膠珠粒包覆奈米珍珠粉成功達到控制釋放的效果。各項測試結果證實，本研究製備的中空水膠珠粒有希望成為具有競爭性的酸鹼應答型釋放系統。部分結果已刊登在 International Journal of Polymeric Materials and Polymeric Biomaterials, 63 (1), 41-47, 2014，並獲得中華民國專利[發明第 I-378803號]。本技術已先期技轉給美梭科技材料股份有限公司。



珍珠粉膠囊成品



(A)浸泡 pH 1.2 SGF 10 小時 (SGF: 模擬胃液)；

(B)浸泡 pH 7.4 SIF 8 小時 (SIF:模擬腸液)

2. 本實驗室與美梭科技材料股份有限公司合作之產學合作計畫：治療異位性皮膚炎可成膜凝膠之研發，計畫中研發新型高分子凝膠，以硼酸水溶液緩慢加入聚乙烯醇溶液中，此時聚乙烯醇與硼酸會形成含水率高之網狀結構，接著添加保濕劑、聚乙烯吡咯啉、甘油、澱粉及幾丁聚醣穿插於網狀結構中而形成凝膠，此凝膠塗抹於患部時在極短時間就可成膜。由水氣透過測試發現，此凝膠薄膜具有良好水氣透過率；由膨潤度與含水率測試發現，隨著硼酸、澱粉比例增加，凝膠薄膜的膨潤度與含水率皆有提升的趨勢；由三合一膚質檢測儀 CM825 檢測發現，添加保濕劑有助於提高凝膠薄膜對皮膚的保濕度；由抗菌試驗發現，隨著幾丁聚醣比例增加，有助於抑制金黃色葡萄球菌之增生。經由各項測試結果證實，本研究所製備的凝膠薄膜具有良好的水氣透過率、保濕度與抑菌的效果，極有潛力成為治療異位性皮膚炎的新劑型。本技術已先期技轉給美梭科技材料股份有限公司。部分結果已刊登在 *International Journal of Polymeric Materials and Polymeric Biomaterials*, Volume 63, Issue18,3-930, 2014.



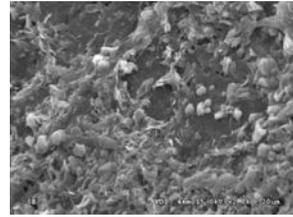
可成膜凝膠隨時間之成膜情形；抑制發炎之動物試驗(2 天)，(a)控制組；(b)塗抹市售軟膏；  
(c)塗抹含藥凝膠

3. 本實驗室與易得城科技有限公司合作之產學合作計畫：將來自魚鱗之氫氧基磷灰石製成人工骨之研發，計畫中將魚鱗粉添加於磺酸化聚芳醚酮內製備人工骨，發現內部具備多孔性結構，孔洞連結性佳，且孔隙率高，極適合做為修復骨缺損之人工骨。將 PAEK+魚鱗粉與 PAEK+市售 HAP 兩種人工骨就孔隙率及礦化後之顯微形態進行物化性質比較，發現兩者並沒有顯著差異，有助於易得城將物料推廣至學界與研發單位。目前市售的 HAP 較為昂貴，1克約130元，該公司將生產所降低的成本，反應在產品的價格上，預期可以1克100元的較低價格銷售；一年可銷售10,000 g，可增加訂單金額

1,000,000 元。本案之技術已取得中華民國專利發明第 I-542364 號。



人工骨成品



將人工骨泡於 SBF 中產生氫氧基磷灰石沉積情形

### 三、研究計畫案

1. 腫瘤內局部藥物遞送的溫感性注射式奈米微胞-水膠混成系統之開發([107-2221-E-218-006-](#)) (2018-08 ~ 2019-07)
2. 自我修復技術應用於汽車美容鍍膜之開發(2017-09 ~ 2018-08)
3. PVA 自我修復水凝膠之製備、特性與應用([106-2221-E-218-030-](#)) (2017-08 ~ 2018-07)
4. 仿生階層式結構表面之製備與特性分析([105-2221-E-218-039-](#)) (2016-08 ~ 2017-07)
5. 以新穎之軟性模板合成片狀導電性聚苯胺([105-2221-E-218-040-](#)) (2016-08 ~ 2017-07)
6. 開發生物可分解性水凝膠作為促進傷口癒合之局部蛋白質藥物傳輸系統(2/2)([105-2622-B-006-005-CC2](#)) (2016-02 ~ 2017-01)
7. 以生物功能化之 Chitosan 表面改質 Pluronic 奈米微胞搭載腫瘤標靶藥物之研發([104-2221-E-218-032-](#)) (2015-08 ~ 2016-07)
8. 將來自魚鱗之氫氧基磷灰石製成人工骨之研發(2015-04 ~ 2015-09)
9. 開發生物可分解性水凝膠作為促進傷口癒合之局部蛋白質藥物傳輸系統(1/2)([104-2622-B-006-011-CC2](#)) (2015-02 ~ 2016-01)
10. 檢測分析服務-溼式薄膜顯微結構觀察(2015-01 ~ 2015-12)
11. 魚鱗粉萃取所得之氫氧基磷灰石成份鑑定及對 Putty 物性之影響 (2014-08 ~ 2014-12)
12. 魚鱗粉之氫氧基磷灰石成份鑑定(2013-10 ~ 2014-02)
13. 微囊化 Chitosan-Pluronic 奈米粒子載體應用在肺部傳輸之研發 ([102-2221-E-218-040-](#)) (2013-08 ~ 2014-07)

14. 精密機械產業價值提升計畫(2013-06 ~ 2013-11)
15. 皮膚墊片材料微生物檢測(2012-12 ~ 2013-07)
16. 皮膚墊片材料安全性檢測(2012-11 ~ 2013-07)
17. 皮膚墊片(Gel pad)材料性質檢測(2012-08 ~ 2013-07)
18. 利用幾丁聚醣表面改質 Pluronic 製備輸送 Cromolyn 奈米微胞之研發(101-2221-E-218-008-) (2012-08 ~ 2013-07)
19. 以圓柱體凝膠提昇減壓墊應力分散之開發 (2012-06 ~ 2012-11)
20. 環保固態凝膠減壓墊之開發 (2012-05 ~ 2012-10)
21. 以高強度凝膠體提昇減壓墊舒適感之開發 (2011-07 ~ 2011-12)
22. 搭載血小板膠奈米複合骨材生物相容性評估  
(100-2623-E-218-001-NU) (2011-01 ~ 2011-12)
23. 治療異位性皮膚炎可成膜凝膠之研發  
(99-2622-E-218-017-CC3) (2010-11 ~ 2011-10)
24. 以原位成膠法製備新穎液態栓劑做為輸送結腸直腸癌藥物之定點釋放劑型(99-2221-E-218-004-) (2010-08 ~ 2011-07)
25. 環境用藥—凝膠型餌劑之研發(2010-07 ~ 2010-12)
26. 孔洞性水膠攜帶人體血小板膠作為軟骨修復材料  
(99-NU-E-016-001-) (2010-01 ~ 2010-12)
27. 醫療用骨材臨床前生物試驗之應用研究(2010-01 ~ 2010-12)
28. 輸送奈米珍珠粉新劑型之研發(98-2622-E-218-012-CC3) (2009-11 ~ 2010-10)
29. 輸送泛艾黴素之硫醇化幾丁聚醣/聚丙烯酸奈米微粒的製備及活體外藥物釋放與活體內抗腫瘤效應評估  
(97-2221-E-024-001-) (2008-08 ~ 2009-11)
30. 關節軟骨修補材料之動態機械性質研究  
(97-2218-E-151-001-) (2008-01 ~ 2008-10)
31. 應用於修補骨缺損之 PLGA-HAP-Silica 複合支架之研發  
(140961005-EDU) (2007-12 ~ 2008-08)
32. 輸送 Pilocarpine 之 Chitosan-Alginate 中空奈米球體的製備及活體外藥物釋放與活體內藥理反應之研究  
(96-2221-E-218-022-MY3)(2007-08 ~ 2010-07)
33. 應用於骨組織工程之多孔形 PEEK-HA 生物複合材料之研究  
(95-2221-E-218-033-) (2006-08 ~ 2007-07)

34. 以 PAA-PNIPAAm 雙層網狀結構水膠製造人工髓核之研發  
(95-2622-E-218-004-CC3) (2006-05 ~ 2007-04)
35. 以奈米碳酸鈣強化幾丁聚醣製造人工骨支架之研發(2004-01 ~ 2004-12)

#### 四、參賽佳績

- 1.指導學生陳彥廷參加 2017 International Symposium on Novel and Sustainable Technology 壁報論文競賽獲得第一名。
- 2.指導學生參加 2017 南臺科技大學第十九屆校慶學生專題製作競賽獲得第一名。
- 3.指導學生陳彥廷參加 2017 年幾丁質幾丁聚醣暨生物材料研討會壁報論文競賽獲得第二名。
- 4.指導學生翁碩弘參加 2017 年功能性材料研討會暨科技部專題研究計畫成果發表會壁報論文競賽獲得第二名。
- 5.指導學生陳彥廷參加 2017 年功能性材料研討會暨科技部專題研究計畫成果發表會壁報論文競賽獲得第二名。
- 6.指導學生陳彥廷參加 2016 年功能性材料研討會暨科技部專題研究計畫成果發表會論文發表競賽獲得佳作。
- 7.指導學生陳彥廷參加 2016 年幾丁質幾丁聚醣暨生醫材料研討會壁報論文競賽獲得優等獎。
- 8.指導學生劉聿豐參加 2016 International Symposium on Novel and Sustainable Technology 壁報論文競賽獲得第一名。
- 9.指導學生陳彥廷參加 2016 The 15th (ISAT-15) International Symposium on Advanced Technology 壁報論文競賽獲得佳作。
- 10.指導學生施幸華參加 2015 年幾丁質幾丁聚醣暨生物材料研討會英文口頭報告競賽獲得第一名。
- 11.指導學生陳彥廷參加 2015 年全國技專校院學生實務專題製作競賽【化工材料群】獲得佳作。
- 12.指導學生林毅峻參加 2014 年全國技專校院學生實務專題製作競賽【化工材料群】獲得佳作。
- 13.指導專題生廖睿敏及鄭乃川獲得 2007 年全國技專校院學生實務專題製作競賽暨成果展化工群卓越獎榮獲第一名。
- 14.指導專題生參加 2011 第十屆全國 Chem-E-Car 創意競賽榮獲【總錦標賽化學動力組】佳作。

15. 指導學生陳禹樵參加 2011 第五屆塑膠材料應用及技術論文競賽獲得佳作。
16. 指導學生陳禹樵參加 2011 尖端材料科技協會學生論文競賽獲得莘茂獎(優等獎)。
17. 100 上住宿生訪視績優導師。
18. 100-2 績優導師。
19. 指導學生徐楓茜參加 2010 第四屆塑膠材料應用及加工技術論文競賽榮獲佳作。
20. 指導學生曾昭智參加 2010 第四屆塑膠材料應用及加工技術論文競賽榮獲第一名。
21. 指導學生凌銘鴻、徐楓茜等參加 2010 夢想起飛創業競賽榮獲第二名。
22. 指導學生陳威廷參加 2009 第三屆塑膠材料應用及加工技術論文競賽榮獲第二名。
23. 指導學生陳靖良、王泰元參加 2009 南區學生專題製作競賽榮獲佳作。
24. 指導學生李冠廷參加 2008 第二屆塑膠材料應用及加工技術論文競賽榮獲第三名。
25. 指導學生石政坪參加 2008 第二屆塑膠材料應用及加工技術論文競賽榮獲第二名。
26. 指導學生歐力豪參加 2007 第一屆塑膠材料應用及加工技術論文競賽榮獲第三名。
27. 指導學生凌銘鴻參加 2007 第一屆塑膠材料應用及加工技術論文競賽榮獲佳作。
28. 指導學生參加第六屆化工 E 車(Chem-E-Car)創意設計暨競賽總決賽榮獲第六名。

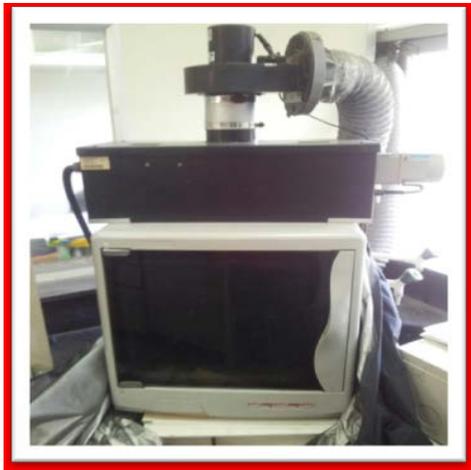
## 五、儀器設備



微負荷萬能材料試驗機



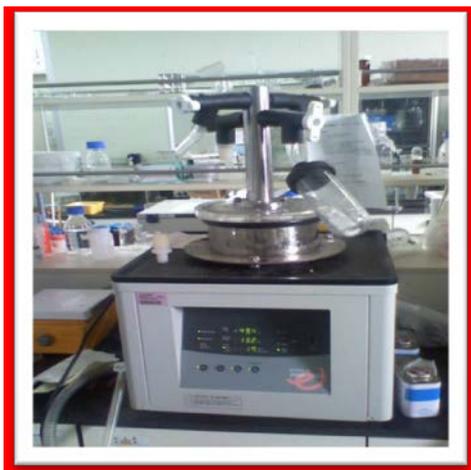
流變儀



UV 光聚合設備



紫外光/可見光分光光譜儀



桌上型凍結乾燥機



二氧化碳培養箱



低溫冷凍櫃



均質機



高效能液相層析儀

## 六、研究生成員

92 級研究生成員

游士平	畢業論文: 輸送眼藥幾丁聚醣-聚丙烯酸奈米顆粒載體之研究 Chitosan-Poly(acrylic acid) Nanoparticles for Ophthalmic Drug Delivery Chitosan-Poly(acrylic acid) Nanoparticles for Ophthalmic Drug Delivery
林育璋	畢業論文: 以水膠應用於人工敷料之研發 Research and Development of Hydrogels for Wound Dressing Applications

93 級研究生成員

<p>林耀祺</p>	<p>畢業論文: 以 Arylic acid 及 N-isopropylacrylamide 製備高強度水膠之研發 Research and Development of High Strength Hydrogels Synthesized from N-isopropylacrylamide and Acrylic acid</p>
<p>李嘉豪</p>	<p>畢業論文: 含纖維母細胞生長因子-2 之 PU/水膠複材促進傷口癒合之研究 Stimulation of wound healing by PU/hydrogel composites containing fibroblast growth factor-2</p>

94 級研究生成員

<p>凌銘鴻</p>	<p>畢業論文: 低摩擦及高強度水膠應用於修復關節軟骨之研發 High Strength and Low Friction of PAA-Alg-Si Hydrogels for Cartilage Repair</p>
<p>歐力豪</p>	<p>畢業論文: pH 值感應的 Ca-alginate/PAA 中空水膠珠粒的製備與性質 Preparation and Characterization of pH Sensitive Ca-Alginate/PAA Hollow Beads</p>

95 級研究生成員

<p>石政坪</p>	<p>畢業論文: 以 UV 光聚合 Chitosan-PAA-pHEMA 水膠應用於創傷敷料之研究 Chitosan-PAA-pHEMA hydrogel prepared by UV polymerization for wound dressing application</p>
------------	--

<p>葛宇倫</p>	<p>畢業論文: 應用於骨組織工程之多孔形 HA-PEEK 生物複合材料之研究 Macroporous HA-PEEK Biocomposites for Bone Tissue Engineering</p>
<p>陳柏哲</p>	<p>畢業論文: 應用於修補骨缺損之 PLGA-HAP-Silica 複合支架之研發 PLGA-HAP-Silica Composite Scaffolds for Bone Defect Repair</p>

96 級研究生成員

 <p>陳文如</p>	<p>畢業論文: 具溫度感應性與酸鹼值感應性之異丙基丙烯酸醯胺共聚奈米顆粒於藥物傳導之應用 N-isopropylacrylamide Copolymers for the Preparation of Thermo- and pH- Sensitive Polymeric Micelles: Application for Drug Delivery</p>
 <p>李冠廷</p>	<p>畢業論文: 以 PLGA 為基材之聚胺酯形狀記憶行為之研究 Shape-memory behavior of poly (DL-lactide-co-glycolide) -based polyurethane</p>



陳威廷

畢業論文: 輸送藥物用 Chitosan-Alginate 中空奈米球體之製備與物性探討

Preparation and Characterization of Chitosan - Alginate Hollow Nanoparticles for Drug Delivery

鄭乃川

畢業論文: 以原位成膠法製備 Pluronic-Poly(acrylic acid)複合水膠並探討其性質

Preparation and Characterization of Pluronic-Poly(acrylic acid) Composite Hydrogels by In-situ Gelling Technique

97 級研究生成員



曾昭智

畢業論文: 以原位成膠法製備新穎液態栓劑做為輸送大腸直腸癌藥物之定點釋放劑型

Novel in situ gelling liquidsuppository for site targeting delivery of anti-colorectal cancer drugs



徐楓茜

畢業論文:搭載血小板膠之奈米複合骨材生物相容性  
評估

Evaluation of biocompatibility of platelet gel-loaded  
nano biocomposite for bone defect repair

98 級研究生成員



畢業論文:輸送眼藥之新型 Pluronic-Chitosan 奈米微胞  
Novel Pluronic-Chitosan nano-micelles for ophthalmic  
delivery

江沛倉



陳禹樵

畢業論文:輸送營養物新劑型之研發  
New formulations for delivery of nutrient

99 級研究生成員



劉聿豐

畢業論文:治療異位性皮膚炎可成膜凝膠之研  
發  
Formable Gel for Atopic Dermatitis Treatment

101 級研究生成員



陳益凱

畢業論文: 輸送 Cromolyn 之 Chitosan-coated Pluronic  
奈米微胞  
Chitosan-coated Pluronic Nano-micelles for Cromolyn  
Delivery



李育昇

畢業論文: 微囊化 Pluronic-Chitosan 奈米微胞於肺  
部藥物輸送之運用  
Microencapsulated Pluronic-Chitosan nano-micelles for  
lung delivery

102 級研究生成員

許維軒

畢業論文: 製備 Chitosan-PAA-pHEMA 水膠應用於治  
療帶狀皰疹後神經痛貼片並探討其特性  
Preparation and Characterization of  
Chitosan-PAA-pHEMA Hydrogel Potentially Used as  
Patch to Treat Postherpetic Neuralgia

<p>黃崑保</p>	<p>畢業論文: 封裝量子點之 Pluronic 奈米微胞合成與特性 Preparation and Characterization of Pluronic nano-micelles containing ZnO quantum dots</p>
<p>施幸華</p>	<p>畢業論文: 仿生壁虎腳趾結構之製造及其特性探討 Fabrication of Biomimetic Gecko Toe Pads and their Characterisation</p>

104 級研究生成員

<p>陳彥廷</p>	<p>畢業論文: 生物功能化 PLGA 微球結合 Glycol Chitin/PAA 複合水膠之製備與特性分析 Preparation and Characterization of Glycol Chitin/PAA Hydrogel Composite Incorporated Biofunctional PLGA Microspheres</p>
<p>張翼安</p>	<p>畢業論文: 自我修復的微凝膠強化型 PVA 水膠複合材料 Microgel reinforced PVA hydrogel composite with self-healing properties</p>

106 級研究生成員

<p>黃怡靜</p>	<p>畢業論文:研究中</p>
------------	-----------------

107 級研究生成員

<p>施政邑</p>	<p>畢業論文:研究中</p>
<p>張楷義</p>	<p>畢業論文:研究中</p>