

教育部教學實踐研究計畫成果報告
Project Report for MOE Teaching Practice Research Program

計畫編號/Project Number：PAG1080007

學門專案分類/Division：生技農科學門

執行期間/Funding Period：108/08/01~109/07/31

(行動學習與同儕師徒制導入海洋天然物化學特論之的實施與評效/Implementation and evaluation of the introduction of special topic of marine natural product chemistry by action learning and peer mentoring)
(海洋天然物化學特論/Special Topic of Marine Natural Products)

計畫主持人(Principal Investigator)：鄭源斌

共同主持人(Co-Principal Investigator)：林昀生

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：高雄醫學大學天然藥物研究所

成果報告公開日期：

☐立即公開 ☒延後公開(統一於 2022 年 9 月 30 日公開)

繳交報告日期(Report Submission Date)：109/08/16

(行動學習與同儕師徒制導入海洋天然物化學特論之的實施與評效/Implementation and evaluation of the introduction of special topic of marine natural product chemistry by action learning and peer mentoring)

一. 報告內文(Content)(至少 3 頁)

1. 研究動機與目的(Research Motive and Purpose)

申請人已有七年教授「海洋天然物化學特論(含實驗)」之經驗。過去修課之天然藥物研究所同學大多具備藥學相關背景，因此學習成效大多良好，少有需要補考或進行特殊補救措施之必要，但近年本校率取許多有機化學與色層分析背景知識較為不足的同學，他們常有跟不上進度之情形，為協助這些同學常造成課程進度落後與實驗進度緩慢。

此堂課為天然藥物研究所核心課程之一，不只提供天然物化學的相關背景知識，還能增進同學的實驗能力，對本所同學之畢業與未來就業都有重要關聯，因此提升同學在本課程之學習成效實為重要。希望藉由申請本計畫之機會，加入與原始授課方式不同之元素，嘗試改變原本之教學方法，研究不同授課方式之可行性。

本計畫主題為「行動學習與同儕師徒制導入海洋天然物化學特論之的實施與評效」，將原本於教室內講課之課程，加入行動學習法，帶領全體同學至戶外或相關研究之實驗室參訪學習，拓展同學之視野，並且藉由實際接觸各種海洋生物之機會，使同學更了解海洋天然物之來源與研究方法；利用塑膠分子模型、電腦 3D 模擬等教學教具，可使同學更加了解海洋天然物之立體構型與各種化學鍵結之排列；因應目前修課同學程度差異，預定導入同儕師徒制，希望先備知識較好(具備藥學化學背景)的同學能帶領程度較差之同學進行學習與實驗工作，希望能產生「教學相長」與「迎頭趕上」之成效。上述研究方式的目的都是希望能增進同學之學習動機，提升學習興趣，最後能增加在此門課程中之學習效益。

2. 文獻探討(Literature Review)

申請人參考許多化學教育文獻後¹⁻⁷，發現本課程為研究所專業課程，可能適合採用行動學習法(Action Learning)及同儕師徒制(peer mentoring)兩種方式來增進同學之學習成果，行動學習法是參考國立臺北藝術大學閻自安副教授於2015年發表的「問題導向式行動學習的整合應用：以高等教育為例」8論文來進行。文章中提及，為提高高等教育之學習成效，大學教師的教學型態已不再以傳統講述為主，目前趨勢為問題導向、團體討論、行動實作、即時應用等教學方式。而行動學習則是強調做中學與主動建構的體驗課程，除善用團隊的批判思考與反省激盪外，也期望能解決真實問題。此篇論文探討問題導向與行動學習的基本概念，並探究問題導向行動學習的運作方式與應用(架構圖如下所示)，結論中下列四點：1. 以真實且切身的問題作為學習的動力 2. 以團隊的互

動討論培養成員探究能力 3.以具體的行動實踐檢驗當前待決問題 4.以終身學習的養成建構自主學習目標。可供高等教育教學革新時參考。

同儕師徒制則參考國立台東大學教育系教授陳嘉彌於 2004 年發表的「青少年學習應用同儕師徒制可行性之探析」⁹論文來進行。此篇文章摘要中提及，同儕師徒制源自師徒制(mentoring)之概念及作法。現代師徒制重視合作、建構學習、思考、反省及互動關係，以致許多專業領域視它為一項提昇人力素質最重要的輔助性教學策略和訓練工具。教育亦不例外，師徒制除在師資養成及發展上被用為提昇師資素質的方法外，它也廣泛地被用來做為加強青少年學業學習的重要策略。基於「孩子幫助孩子成功(youth helping youth succeed)」的理念，探究如何應用同儕師徒制於青少年學習中，提昇參與者「教」與「學」的成效。

3. 研究問題(Research Question)

- 一、 **行動學習法**及**同儕師徒制**兩種方式能否增進研究所同學之學習成效。
- 二、 針對**研究所課程**之研究相對稀少，本教學實踐研究導入行動學習與同儕師徒制，所獲得之教學成果可提供相關研究所課程參考。

4. 研究設計與方法(Research Methodology)

- 一、 將原本於教室內講課之課程，加入行動學習法，帶領全體同學至戶外或相關研究之實驗室參訪學習，拓展同學之視野，並且藉由實際接觸各種海洋生物之機會，使同學更了解海洋天然物之來源與研究方法。
- 二、 利用塑膠分子模型、電腦 3D 模擬等教學教具，可使同學更加了解海洋天然物之立體構型與各種化學鍵結之排列。
- 三、 因應目前修課同學程度差異，預定導入同儕師徒制，希望先備知識較好(具備藥學化學背景)的同學能帶領程度較差之同學進行學習與實驗工作，希望能產生教學相長與迎頭趕上之成效。

研究設計/方法如何配合/融入課程與教學活動

- 一、 研究對象：研究所修習本課程之同學，依大學主修科目分為化學背景與生物背景兩類同學。
- 二、 研究方法及工具：依照每堂課後 Google 表單即時回饋、期末教學評量問卷、口頭報告及筆試四種方式蒐集與分析學習成效。
- 三、 資料處理與分析：將教學評量問卷分數與過去分析比較、可了解同學對本課程之評價，此外也可於同學口頭報告及筆試成績中，得知本研究對學習的改善成果。
- 四、 實施程序：按照課程計畫書之進度授課，並於學期中進行期中測驗，學期末進行口頭報告，分享本學期之學習成果與實驗內容。每堂課後 Google 表單即時回饋、以及高醫大教學評量填寫時間(第十周至期末)獲得評量分數與同學之評語。

研究架構

海洋天然物化學各課程主題教室授課

- 高醫大天然所鄭源斌副教授授課
- 美和科大生技系林昀生教授協同授課

行動學習法則按主題至戶外探索與實驗室參訪

- 西子灣探索潮間帶生物
- 中山海資系許志宏教授實驗室參訪海綿天然物研究
- 中山海資系廖志中教授實驗室參訪海洋微生物研究
- 車城海生館宋秉鈞教授實驗室參訪珊瑚天然物研究
- 中山大學海資系劉商隱教授實驗室參訪海鞘天然物研究

實驗操作

- 鄭源斌與林昀生老師指導海洋天然物分離之實驗
- 依同學背景將同學分組，以同儕師徒制之進行

成效評量

- 每堂課後Google表單即時回饋
- 期末教學評量問卷
- 口頭報告及筆試等方式進行成效評估

5. 教學暨研究成果(Teaching and Research Outcomes)

(1) 教學過程與成果

A. 宋秉鈞教授授課

講座日期:109 年 3 月 26 日

時間:10:00-12:00

地點:東華大學 海洋科學學院 海洋生物研究所 2002 教室

講題大綱: 海洋無脊椎動物所含活性天然物-以養殖型珊瑚為例



B. 蘇瑞欣教授授課

講座日期:109 年 3 月 26 日

時間:13:30-15:30

地點:海洋生物館第二研究中心、標本室、

講題大綱: 海洋天然物研究、海洋生物介紹、養殖與保育



C. 林昶生教授授課

講座日期:109 年 4 月 28 日

時間:10:00-12:00

地點:高雄醫學大學第一教學大樓 532 實驗室

講題大綱: 海洋天然藥物開發暨相關領域研究



D. 廖志中教授授課

講座日期:109 年 5 月 14 日

時間:10:00-12:00

地點:中山大學海資系 MB1009 教室

講題大綱: 海洋天然物研究、海洋生藥學



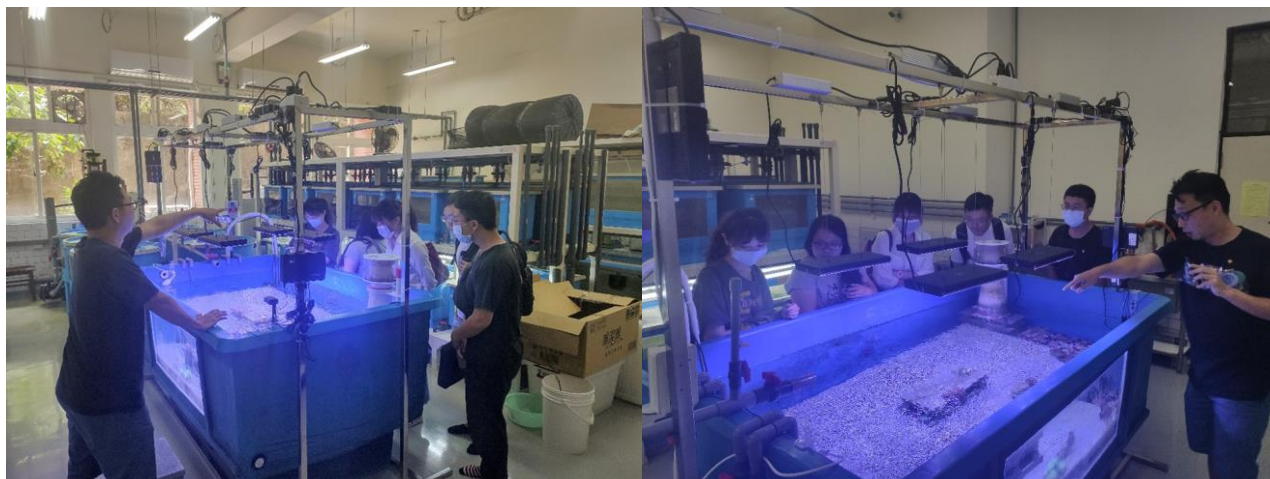
E. 劉商隱教授授課

講座日期:109 年 5 月 14 日

時間:13:30-15:30

地點:中山大學海資系養殖實驗室

講題大綱: 海洋生物養殖、珊瑚與養殖設備介紹



F. 翁靜如教授授課

講座日期：109 年 6 月 4 日

時間：10:00-12:00

地點：高雄醫學大學 N735 會議室

講題大綱：海洋天然物化學-藥物開發



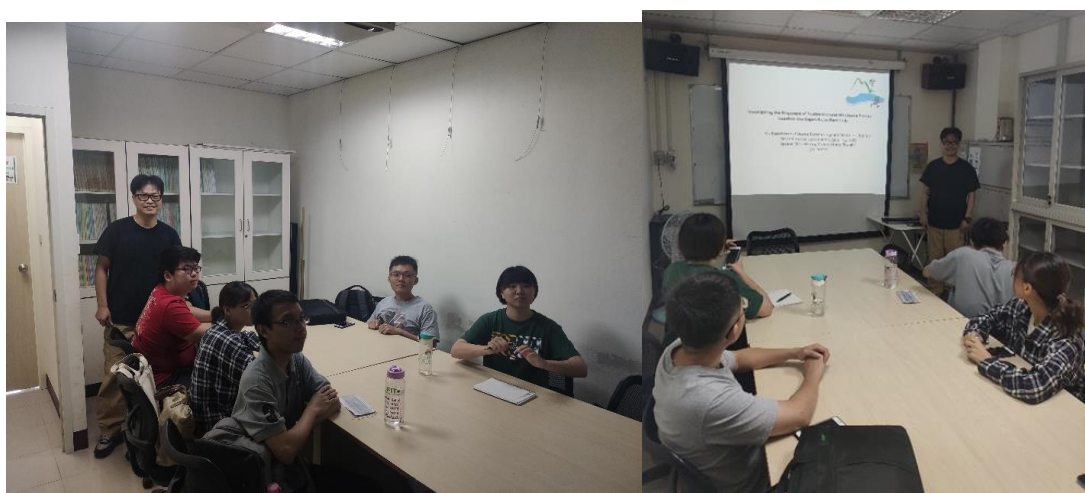
G. 張欣暘教授授課

講座日期：109 年 6 月 9 日

時間：10:00-12:00

地點：第一教學大樓 N735 教室

講題大綱：海洋活性蛋白質開發



H. 王亮鈞教授授課

講座日期：109 年 6 月 18 日

時間：10:00-12:00

地點：高雄醫學大學 N735 會議室

講題大綱：海洋微生物抗藥性機制



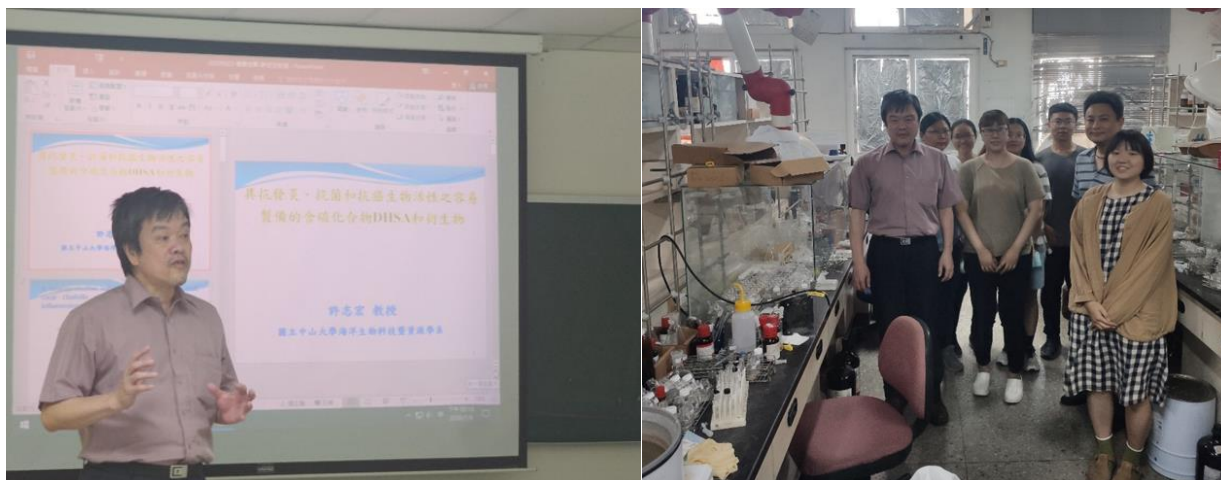
I. 許志宏教授授課

講座日期：109 年 7 月 9 日

時間：14:00-16:00

地點：中山大學海資系 MB2015 教室

講題大綱：具抗發炎抗菌和抗癌生物活性之容易製備的含硫化合物 DHSA 和衍生物



(2) 教師教學反思

本堂課很幸運的受到教育部補助，使課程增加了許多校外參訪與校外專家授課的機會，同學們都非常喜歡校外授課的內容，報告人也參與其它九名教授的授課，學習了相關領域的最新知識，並且藉由上課的機會，獲得許多授課的技巧，對未來的教學有很大的助益。

(3) 學生學習回饋

學生心得節錄：

- A. 上完這堂課，讓我收穫良多，在天然物領域中，海洋天然物算是蠻重要，一開始，老師藉由不同的簡報來介紹不同的例子，讓我們對天然物分離更加清楚，接著學生們報告海洋天然物的藥物，讓大家可以互相討論，站在不同的觀點去討論，讓我不是著重藥理的部分，對藥理可以更加了解一點。同時，老師也邀請了不同領域的老師，有微生物應用的 microbiota、活性測試、分離萃取等，讓我們更了解天然物的應用。
- B. 這學期的高階海洋天然物化學課程中，期初以學生選定一個海洋天然物新藥針對其來源、發現歷程以及臨床試驗等資料進行完整的報告。爾後，老師非常用心地請來許多國立中山大學海洋生物科技暨資源學系的許多教授，他們都有相當特別的研究經歷與成果，有微生物、活性機轉研究以及天然藥物開發等等各式研究內容，令人收穫良多。
- C. 地球上的生物都是由海洋中經過漫長的時間所演化而來的，古老的海洋孕育了無窮的生物，以我們人類現今對海洋的認識是少之又少，海洋生物學這堂課教我們認識了海洋中許多可能對未來人類有藥物開發應用的生物，以芋螺為例，迄今已被發現含有多種毒素，Ziconotide 是天然芋螺毒素 ω -conotoxin 的等價合成肽類化合物目前已被 FDA 認可開發成鎮痛藥物；另一例子 Adcetris 用於治療霍奇金淋巴瘤是由海兔毒素的結構下去做改良的衍生物。此外課堂上老師也讓我們去找尋許多海洋天然物開發而成的藥物，搜尋資料的過程中我加深體會到許多以前研究人員的辛苦，要從 10 到 20 公斤甚至更多的海洋生物才能萃取到那麼一點點 5mg 左右的有效成分，經由這堂我學習到海洋生物的無限應用價值，這一價值還有待研究人員們去探討。
- D. 這堂課分為四個部分：上課、報告、校外教學及演講。海兔、海棉、玉螺等這些海洋生物，都是我第一次聽到，且藉由結構及生物活性，認識了他們所產生的二次代謝產物。在我們的個人報告中，了解 Brentuximab vedotin、Marizomib、Cytarabine (Ara-C)、Plinabulin (NPI 2358) 與 DMXBA (GTS-21) 等這些不同臨床階段的藥物的歷史起源與現況。去海洋生物館的校外教學，讓我實際看到養殖的珊瑚、受傷的海龜，還有許多的標本及其歷史。但因為我個人的原因缺席了許多精彩的演講，感到相當的惋惜。於 108-1 學期修得高級海洋天然物化學特論，我獲得了與海洋有關的知識，且也有化學結構模型可以在未來輔助我更加了解天然物化學，這堂課使我受益良多。

E. (印尼籍同學之報告)The course was started with several topics to introduce marine natural products chemistry research from several marine resources, including research on mangrove, sea hare, coral, and algae. Each week, one topic was discussed between professor and students with additional reference from previous research related to the topic. After introduction, the course was continued by presentation from each student. The presentation topic was approved or currently on-trial drugs developed from marine resources. I choose Brentuximab Vedotin, which originally was developed from compound dolastatin isolated from wedge sea hare (*Dolabella auricularia*). When I composed the presentation, I learned a lot about drug development from very basic, such as compound isolation process and analyzing compound bioactivities, up to advance stage, including drug-target identification, preclinical and clinical trial. The discussion in the class with professor and other student after presentation helped me to more understand how to develop drug from marine resource. The professor also invited several other professors from other institutions to give speech and share their experiences on research. There was also a study visit to Second Research Center at National Museum of Marine Biology and Aquarium. We learned a lot about marine research on chemistry, ecology, biotechnology, etc. The tour on its facilities also gave us knowledge to prepare ourselves if we want pursue a career on marine research.

6. 建議與省思(Recommendations and Reflections)

- 一、 行動學習法帶領同學到戶外或其它學校學習，確實可以提升學習興趣。
- 二、 同儕師徒制部分，因為研究所課程確實難度較高，需要充足的背景知識，因此小老師們壓力頗大，且因同學非專業教育人員，即使有心教學也常常不得要領，因此個人不建議未來在研究所課程採行此方式。

二. 參考文獻(References)

1. Driel, J. H. van; Beijaard, D.; Verloop, N. Professional Development and Reform in Science Education: The Role of Teachers' Practical Knowledge, *Journal of Research in Science Teaching*, **2001**, 38, 137–158.
2. Hofstein, A.; Mamlok-Naaman, R. The laboratory in science education: the state of the art, *Chemistry Education Research and Practice*, **2007**, 8, 105–107.
3. Johnstone, A. H. Teaching of Chemistry - Logical or Psychological? *Chemistry Education: Research and Practice in Europe* **2000**, 1, 9-15.
4. Gabel, D. Improving Teaching and Learning through Chemistry Education Research: A Look to the Future *Journal of Chemical Education*, **1999**, 76, 548–554.
5. Hofstein, A.; Lunetta, V. N. The Laboratory in Science Education: Foundations for the Twenty-First Century *Laboratory in Science Education*, **2004**, 88, 28–54.
6. Wu, H. K.; Shah, P. Exploring visuospatial thinking in chemistry learning *Science Education*, **2004**, 88, 465–492.
7. Hofstein, A.; Navon, O.; Kipnis, M.; Mamlok-Naaman, R. Developing Students' Ability to Ask More and Better Questions Resulting from Inquiry-Type Chemistry Laboratories *Journal of Research in Science Teaching* **2005**, 42, 791–806.
8. 閻自安(2015)。問題導向式行動學習的整合應用：以高等教育為例。課程研究，10(1)，51–69。

9. 陳嘉彌(2004)。青少年學習應用同儕師徒制可行性之探析。教育研究資訊，12 (3)，3-22。

三. 附件(Appendix)

與本研究計畫相關之研究成果資料，可補充於附件，如學生評量工具、訪談問題等等。