

活動成果記錄表

1.活動名稱：111 學年度 NMR 核磁共振光譜儀實機操作學習營

2.活動負責單位：■主辦單位：高師大化學系

合辦/協辦單位：

3.活動地點：■校內：高師大燕巢校區震宇大樓 NMR 核磁共振光譜儀器室 校外：

4.活動日期及時間：

2022 年 8 月 25 日 (星期四) 第一場次 10:00~11:00; 第二場次 11:00~12:00; 第三場次 13:00~14:00;
第四場次 14:00~15:00

5.邀請講者或貴賓：JEOL 日本電子核磁共振工程師 陳國豐

6.參加對象及人數：

第一場次 10:00~11:00 預計人數：3 人 實際人數：3 人;

第二場次 11:00~12:00 預計人數：4 人 實際人數：4 人;

第三場次 13:00~14:00 預計人數：5 人 實際人數：5 人;

第四場次 14:00~15:00 預計人數：5 人 實際人數：5 人

7.活動性質：■教學課程 競賽 生涯 職涯 教師成長

8.活動類別：■講座 競賽 工作坊 參訪 ■實習

9.活動概述及成效

(1) 核磁共振光譜儀與活動主講者介紹:

核磁共振光譜儀，簡稱 NMR (Nuclear Magnetic Resonance spectroscopy)，主要是利用具有磁矩的原子核在高磁場中，其外加電磁波可使原子核產生共振，而此共振現象可用於測定分子結構的一種光譜學技術。由於核磁共振光譜儀對化合物幾乎不具破壞性，而且可以提供許多其他光譜儀無法提供的化學結構訊息，因此，核磁共振光譜儀是目前自然科學研究以及生物製藥領域用來進行化合物結構鑑定不可或缺的儀器。而本次學習營的主講人 陳國豐先生服務於 JEOL 日本電子公司，陳先生目前除了擔任硬體工程師之外，也是多所大學合聘的儀器分析課程的講師，我們非常高興這次有機會可以請到他來幫我們化學系學生做 NMR 核磁共振光譜儀實機操作學習營的主講人。

(2) NMR 核磁共振光譜儀實機操作學習營流程:

此次研習營由於空間規畫的關係，採小組分段和工程師進行教學，每一組的時間為一小時，共四個小組，早上時段為十點到十二點，下午時段為一點到三點。

早上 10:00~11:00 為第一個時段，工程師一開始向第一組的成員說明使用 NMR 的安全注意事項，接著開始講解如何執行關聯性磁振頻譜 (Correlation spectroscopy, COSY)、遠程碳氫相關頻譜 (HMBC, Heteronuclear multiple bond coherence) 的實驗，還有光譜的解析調整與疊圖方式。

緊接著，11:00~12:00 為第二個時段，工程師對第二組成員說明使用 NMR 的安全注意事項後，接著開始解說 ^1H (氫譜)、 ^{13}C (碳譜)、異核單量子實驗 (Heteronuclear singular quantum correlation, HSQC)、遠程耦合碳氫關係實驗 (HMBC, Heteronuclear multiple bond coherence) 的操作方法，並

且於時段結束前與進行第二組組員平常使用 NMR 的問題與討論。

下午 13:00~14:00 為第三個時段，工程師照慣例向第三組組員說明使用 NMR 的安全注意事項，然後講解基本的 ^1H (氫譜) 和 ^{13}C (碳譜) 使用方法，還有二維核磁共振光譜的實驗操作與解析，並且與第三組成員進行問題與討論。

最後，下午 14:00~15:00 為第四個時段，工程師一開始先和第四組成員說明使用 NMR 上的安全注意事項，使同學們在操作 NMR 時不會發生任何問題，接著該組成員進行 ^1H (氫譜) 和 ^{13}C (碳譜) 的實機操作，並從中給予操作上的建議，以及與第四組組員進行問題與討論。

(3) 此次研習營心得

此次 NMR 學習營讓我們對於 NMR 的實機操作有更深入的了解，除了檢視原先的使用是否正確，也學習到很多之前從未接觸到的實驗，工程師也會在課程開始前做安全注意事項的叮嚀，以及分享其他學校在 NMR 的使用上所曾經遭遇到的問題危害，而且對於我們提出的問題也都非常細心、有耐心的講解。雖然每一個場次的時間僅有一個小時，但是透過實機操作與工程師的精闢講解，我們在此次的研習營中獲益良多，期許透過這次的核磁共振光譜儀實際操作學習營，讓最近才接觸 NMR 的同學可以更快速的熟悉，也讓原先有在使用的同學可以認識更多難度較高的實驗操作，希望未來還能夠有機會參加核磁共振光譜儀的實際操作學習或是其他高教深耕計畫所舉行的參訪與活動。

10. 活動檢討與建議

在本次的「核磁共振光譜儀實機操作學習營」中，由於空間場地與時間的關係，使得這次研習營需拆成四小組，每個小組僅有一個小時可以進行學習，因此，執行時間較長的實驗並不適用這次的課程，所以，這部分的缺失將在未來的規劃中將其用與 NMR 室遠端同步的方式改善，使授課空間得以容納更多學生，以利學生學習所需時間較長的實驗。

11. 活動照片與圖說

(1) 第一場次 10:00~11:00



工程師向第一組成員講解二維核磁共振光譜實驗



第一組成員問題與討論時間

(2) 第二場次 11:00~12:00



第二組成員的 NMR 安全解說



工程師解說遠程碳氫相關頻譜實驗(HMBC)

(3)第三場次 13:00~14:00



第三組成員的基本操作講解



核歐佛豪瑟效應頻譜(NOESY)的實驗示範

(3)第四場次 14:00~15:00



工程師解釋第四組成員所提出的問題



第四組成員進行實機操作