

行政院農業委員會林務局補助計畫 103-林發-08.1-保-24 號

■ 公開

□ 限閱

國高中教師真菌學培訓研習活動計畫



執行單位：中華民國真菌學會

研究主持人：汪碧涵

研究人員：汪碧涵

中華民國 103 年 12 月

摘 要

政府近年對生活科技益愈發重視，尤其九年一貫與高中課程的自然與生活科技領域上，戮力培養學生科技素養與能力，中華民國真菌學會於本(103)年 10 月 25－26 日首度在東海大學舉辦 103 年「國高中教師真菌研習活動」，參與的學員來自基隆至嘉義，共八個縣市 18 位國高中教師參加研習活動，與會之學員反應熱烈，每日獲得 6 小時研習證明。本活動同時亦有 11 位博士級講師參與，4 位碩博班同學以及 6 位大學部同學參與服務學習，過程中教學相長，大家都獲益良多。研習活動邀請國內真菌學專家，以深入淺出的方式介紹森林中的真菌生態、多樣性、食藥用菇菌、到現代生物科技產業等專題，參加的國高中教師學員們藉此對於真菌學之多樣性與應用性的專業知識豐富受益良多；專題研討以 PBL 與 STS 方式學習，結合真菌學、科技與社會脈動，有助於他們在教學工作之應用，甚至對學生進行科學展覽的輔導都增加許多靈感。活動問卷調查，國高中教師們對演講、專題探討與實習的滿意度都達 90%。

關鍵詞：真菌研習活動、PBL、STS

目 錄

一、 前言.....	1
二、 計畫目的.....	2
三、 實施方法與步驟.....	3
四、 執行結果與討論.....	7
五、 建議與結語.....	9
六、 附錄-研習活動照片.....	10

一、 前言

近年來政府對生活科技益發重視，尤其九年一貫 與高中課程的自然與生活科技領域上，戮力培養學生科技素養與能力，旨在培養學生運用科技與資訊，主動探索與研究，獨立思考與解決問題的基本能力。

真菌在生物五界中，獨占一界，其生命形式、生態功能亦獨樹一幟，進行生態圈的營養循環，森林生態系中，舉凡林木共生真菌、致病菌、食藥用真菌都是極佳的教材，此外，自經典釀造產業到現代生物科技產業，真菌都扮演重要角色。

因此，為增進全國中學階段的教師與學生對真菌學的興趣與認識，本計畫針對對真菌學有興趣的國、高中教師與國高中學生，媒介傳遞真菌學知識、接觸真菌學者專家、發展縱向知識、資訊與人脈連結，推廣真菌學與相關科技。

本研習活動擬凝聚國內真菌學的專家學者資源，善盡教育推廣之義務。因此，中華民國真菌學會在今年度辦理『國高中教師真菌學培訓研習活動』，藉此研習會提供國、高中教師進一步認識真菌，課程以 STS (Science, Technology, and Society) 結合真菌學、科技與社會，讓參與的中學教師學員了解真菌學與科技發展對社會所產生之影響。豐富中學教師的真菌學素養，有效嘉惠中學階段學生，使科學教育普及與紮根。另一方面也讓真菌學家與研究生有服務基礎教育的平台。

二、 計畫目的

1. 為使專業知能向下扎根，提升及培養國、高中教師真菌學專業知識。
讓參與學員了解真菌在生態系中所扮演的角色，包括植物營養循環與病害的影響，以及真菌學與科技發展對社會所產生之影響，增進全國中學階段的教師與學生對真菌學的興趣與認識。
2. 使國高中教師學員能有效處理真菌學相關之科技與社會影響與問題，培養國高中教師學員處理 STS (Science, Technology, and Society) 相關問題所需的基本知識。
3. 能讓國高中教師學員熟悉 PBL(Problem-based learning, PBL) 學習方式，培養學生科技素養、主動探索、獨立思考、研究與解決問題的基本能力。
4. 讓真菌學家與研究生有服務基礎教育的平台。

三、 實施方法與步驟

1. 研習會籌劃

(1)研習會課程設計規劃，包含專題演講和專題探索等議題。

(2)研習會活動學習認證申請及訊息公告：

活動資訊登入於全國教師在職進修資訊網，提出課程之申請，也依實際授課時數申請審核研習時數(6 時數/日)。之後，再以公文函發給各縣市教育局並請轉知相關所屬學校單位。

(3)講員邀請與安排，問題導向學習之主題設計，準備研習課程所需之相關 實習材料，協助講師課程講議資料彙整、編撰與印刷，文書作業處理，會場申請、安排與整理。

2. 安排教學內容及辦理研習活動

活動發文公告與徵求參與學員、確認研習課程活動流程、與講師協調與討論課程內容、資料收集，實習教材之準備、儀器的使用，研習活動紀錄等。

3. 本計畫國高中教師真菌學培訓研習活動設計包括三個方式：

(1) 學者專家講授，提升及培養國、高中教師真菌學專業知識

讓參與學員了解真菌學與科技發展對社會所產生之影響，有半天的講習課程，安排不同領域的講師，主軸為真菌的生物學、生態學、有益真菌的應用發展現況與有害的真菌的防治，提昇對真菌學知識的認識與興趣。

(2) 實驗操作與真菌觀察與培養。

以顯微鏡實體觀察，培養觀察能力，認識與熟悉各類真菌的培養方式、形態與結構，包括水黴、叢枝菌根菌、子囊菌。

(3) 專題導向探索學習

講師以社會關注的議題為主題，以學員與問題為中心，根據學員的已有之真菌學相關知識與興趣，讓學員運用網路資訊，連結教室外社會、文化和環境的真菌學相關議題(STS, Science, Technology, and Society)，透過即時資料蒐集與討論，主動探索與研究，引發對社會問題的關心，獨立思考與解決問題，同時鼓勵各別與合作學習，培養學員對真菌學的認識、價值判斷與解決問題能力。

學員分組，依興趣定題目，在電腦教室由學員主動上線搜尋資料，學員透過即時資料蒐集與討論，引發對社會問題的關心，有博士級講師現場討論，每組分派有專業背景的學生擔任助教。經由高強度的分組輔導與對話，導正觀念。學員將更熟悉問題導向學習，有助教學能力提升。整合後，將以投影片進行專題口頭報告。成果報告將用以評量成效。

4. 行政工作：計畫相關之行政作業處理、發文邀請授課講者、研習證書製發、餐點安排及計畫經費核銷等相關作業。
5. 研習活動課程表：

活動第一天 (10月25日星期六)

時間	活動內容	講師
08:20~08:40	報到	
08:40~09:00	開幕式：講師、研習活動介紹	主持人：汪碧涵 理事長
09:00~09:40	森林中的真菌生態	東海大學 生命科學系 汪碧涵 教授
09:40~09:50	討論與休息時間	
09:50~10:30	真菌的多樣角色— 以生物防治劑之菌源為案例	中興大學 植物病理學系 黃振文 特聘教授
10:30~10:40	討論與休息時間	
10:40~11:20	認識食藥用菇菌類	南台科技大學 生物科技系 陳啟楨 教授
11:20~11:30	討論與休息時間	

11:30~12:10	真菌的細胞構造與分類	食品工業發展研究所 劉桂郁 研究員
12:10~13:30	午餐與休息時間	
13:30~15:00	學員分組進行 專題資料蒐集與探索 (電腦教室)	食品工業發展研究所 陳彥霖博士、黃學聰博士 東海大學 生命科學系 林宛柔
15:00~15:20	茶敘時間	
15:20~16:50	分組專題資料彙整與討論 投影片製作與報告撰寫 (電腦教室)	食品工業發展研究所 陳彥霖博士、黃學聰博士 東海大學 生命科學系 林宛柔
16:50~17:10	座談討論	
17:10	賦 歸	

活動第二天(10月26日星期日)

時 間	活動內容	講 師
08:40~09:00	報到	
09:00~10:00	簡報預備	
10:00~10:50	各組學員專題口頭報告 (每組報告25分鐘，討論5分鐘)	新竹教育大學 應用科學系 李清福 教授 中興大學 植物病理學系 王智立 助理教授
10:50~11:00	休息時間	
11:00~11:50	各組學員專題口頭報告	新竹教育大學 應用科學系 李清福 教授
11:50~12:00	座談討論	中興大學 植物病理學系 王智立 助理教授
12:00~13:30	午餐與休息時間	
13:30~16:00	真菌學實務實習	中興大學 植物病理學系 陳啟予 副教授 食品工業發展研究所 古家榮 博士 東海大學 生命科學系 林宛柔
16:00~16:30	座談討論	
16:30~17:00	領證與賦歸	

(四)重要工作項目：

重要工作項目	工作數量		預算金額(千元)		實施地點
	全程計畫目標 103年9月至103年12月	本年度 預定目標	林務局 經費	其他 配合經費	
辦理研習會事前準備之項目	1項	1項	0	15	東海大學
安排與規劃教學內容	1項	1項	0	20	東海大學
辦理研習會	1場	1場	45	60	東海大學
行政作業與成果報告撰寫	1項	1項	5	5	東海大學

四、 執行結果與討論

本次研習活動已於本(103)年度 10 月 25 - 26 日假東海大學生命科學系館舉辦「國高中教師真菌學培訓課程研習營」，共有 18 位學員報名研習，包含 4 位高中教師和 9 位國中教師，分別來自基隆至嘉義八個縣市之國高中教師及林務局相關人員。

本次研習活動內容，共分為三大主題，包含 4 場專題演講、專題探索與資料蒐集整合研討，以及真菌實務操作。

在專題演講的活動中，本學會邀請 4 位國內真菌學專家有東海大學生命科系汪碧涵教授、中興大學植物病理系黃振文特聘教授、南台科技大學生物科技系陳啟楨教授和食品工業研究發展所劉桂郁博士，分別以深入淺出的方式介紹森林中的真菌生態、多樣性、食藥用菇菌、到現代生物科技產業等專題，讓學員們吸收更多真菌學多樣性與應用性之知識見聞。

在專題探索分組研討方面，由博士級講師以 PBL 與 STS 方式帶領學習，利用問題導向結合真菌學、科技、環境與社會脈動為主要探討議題。本次與會成員共分為四小組，探討的議題，分別為：真菌與傳統釀造食(由食工所陳彥霖博士負責指導)、真菌產生的抗生素(由食工所陳彥霖博士負責指導)、菌根真菌(由東海大學林宛柔博士候選人負責指導)、真菌性生物防治劑(由食工所黃學聰博士負責指導)等，各小組有深富經驗的教師為主要指導，以及 1-2 位研究生或修習過真菌學領域研究生參與討論及提供學員諮詢，學員運用網路資訊，透過即時的資料蒐集、彙整資料與講師之互動討論並製作投影片，在活動第 2 天，由新竹教育大學李清福教授和中興大學王智立助理教授擔任綜合討論主持人，讓學員們把研習會所學到的專業知能以口頭簡報方式展現成果，同時引導學員們做更深入之討論。

真菌學實作觀察課程方面，由中興大學植病系陳啟予副教授帶領學員們透過顯微鏡之操作，及學習真菌學基本實驗方法與技術，觀察與認識水黴菌、子囊菌類、叢枝菌根菌等各類真菌在微觀世界的形態與結構之美。課程中觀察用材料多取自於我們生活環境的土壤、樹葉等，讓學員們了解真菌學在日常生活中的重要性。

綜合二天的研習活動，本研習有別於傳統一貫的演講式研習課程，更著重於學員實務學習(包含小組專題討會及實務操作觀察)的部分，藉由學員與講師教學相長的互動而得到

知識，遠比單向的輸出輸入能夠達到更高的效益。活動後的綜合討論中，更讓我們獲得許多來自學員實質的建議回饋，例如：

1. 專題演講或基礎課程的時數可增加且可深入專題討論。本研習針對國高中老師的真菌教育做主軸，演講的題材能廣泛性的介紹，符合科普教育的部份，於真菌做推廣教育時能利用到的資訊為佳。
2. 學員之專題探索可以用不同應用領域與真菌結合為主題進行研習(例如：食品與真菌、畜牧與真菌等)，探討主題若過於廣泛，資料不易收集整合，易形成科普知識介紹。
3. 實際操作與看到實品，對於課程來說是一個很棒的亮點。
4. 為有效傳達本活動訊息，宣傳方式除了依循一般例行性程序作業，建議可加強網路管道例如集合全國生物學科之國高中教師的全國學科中心社團 FB 張貼，更可達到事半功倍之益。

五、 建議與結語

本次研習會透過不同的課程活動方式，讓學員了解真菌在森林生態系中所扮演的角色與生物多樣性之間的關係，培養與會學員對於真菌與森林生態的興趣與認識，增進對真菌應用發展與社會之間的關聯及基本知能，藉此推廣森林保育的重要性。同時培養國、高中教師真菌學專業知識，增進學員之真菌學知識與實驗方法的認識，以運用在國、高中自然領域的教學，向下紮根，讓學生進一步認識森林生態，使下一代關愛自然環境與森林生態。

中華民國真菌學會以提升我國之真菌學研究發展與應用為宗旨之一，為此深感我國真菌研究人才培育之深耕有其重要及迫切性，本學會每年定期透過舉辦研討會或研習營等學術活動，邀請國內真菌領域學者及研究人員交換研究成果交流，此外也加強落實真菌學教育之推廣，例如中小學之真菌教育，二年前即開始從事中小學教師之真菌學之培訓工作，舉辦數次之中小學教師研習營，未來更將往下扎根，並運用本次研習之成果在明年度持續辦理國高中真菌研習與科學研究研習營、科展活動等，希望我國之真菌研究能更為深廣。為此，也希望能獲得相關單位的肯定支持與贊助！

六、 附錄：研習活動照片

一、 研習會報到與開幕



學員報到情形



學員(左圖)與講師劉桂郁博士(右圖)報到



研習會開幕由中華民國真菌學會理事長 汪碧涵教授(左圖)與東海大學教務長 范聖興教授(右圖)代表致歡迎詞；



參與活動的學員與講師合影

二、真菌專題演講，由 4 位國內知名真菌學者帶引領學員認識真菌學的知識寶庫



東海大學汪碧涵教授演講森林中的真菌生態



中興大學黃振文教授以生物防治劑之菌源介紹真菌多樣性的角色



南臺科技大學陳啟楨教授演講食藥用菇類



食品工業研究所劉桂郁博士講解真菌的細胞構造與分類

三、專題導向探索學習／小組研討



汪碧涵教授介紹專題探索議題



專題講師林宛柔引導小組學員討論



專題講師陳彥霖博士引導小組學員討論



專題講師黃學聰博士引導小組學員討論

四、學員簡報成果



小組專題『真菌性生物防治劑』簡報分享



小組專題『真菌與傳統釀造食物』簡報分享



小組專題『菌根真菌』簡報分享



小組專題『真菌產生的抗生素』簡報分享

五、真菌實驗操作與觀察



講師陳啟予教授講解真菌學基本實驗方法與技術



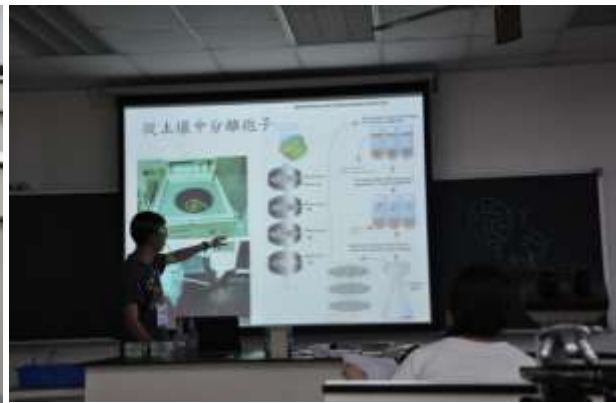
講師古家榮博士介紹菌種中心



講師陳啟予教授教導學員觀察真菌



學員使用顯微鏡觀察真菌形態



林瑋倫助教介紹如何分離土壤中的真菌孢子



輔導小助教協助學員使用顯微鏡操作



黃尹則助教介紹水黴菌