



校際經驗推廣



生質能合作實驗



科學素養分組討論



生質能探究式學習

2014/5/21

國立苗栗農工 103年度高瞻計畫

期末交流暨成果發表工作坊

活動目的

高瞻計畫重視「發展高中、職學生應具備之科技素養內涵」，強調「基礎科學」、「能源科技與環境」、「生物科技」、「智慧生活科技」、「資通科技」與「文創」等六大領域之重要性。本校執行高瞻計畫至今已邁入第七年，於「科學素養、生質能源、跨校學習社群」三大主題領域之研究也已日臻完善，希望藉由辦理本次工作坊活動，介紹本校高瞻計畫研究成果，並與全國教師交流及分享計畫執行與課程開發之歷程，以達校際推廣、經驗交流之目的。



活動介紹

【主辦單位】國立苗栗農工高瞻計畫辦公室。

【協辦單位】台北市立麗山高中、國立東勢高工。

【參與對象】1. 對科學教育與課程開發有興趣之苗栗縣內國中教師、全國高中職學校教師。
2. 參與國科會高瞻計畫之大學教授及相關人員。

【報名方式】請上教育部全國教師在職進修資訊網系統登錄報名。

【活動日期】中華民國103年05月21日（星期三），上午09:00至下午04:30。

【活動地點】苗栗農工演藝廳。

【注意事項】本次活動備有交通接駁車，上午8:55由苗栗火車站發車至本校。
回程接駁車將於綜合座談結束後發車至苗栗火車站。

【活動議程】

本次工作坊預計分享本校高瞻計畫：『生質能源』、『科學素養』、『跨校學習社群』三大主題領域之研究成果。此外特別邀請高瞻計畫之夥伴學校：麗山高中與東勢高工團隊教師蒞校分享各校高瞻計畫之執行經驗。

時間	主題	講師
08:50~09:10	報到	
09:10~12:00	苗栗農工計畫執行歷程 經驗分享	陳進通校長 林俊德秘書 莫素娟老師
	休息時間	
12:00~13:00	苗栗農工計畫課程開發 經驗分享	謝文斌主任 林唯穎老師 劉碧雲老師 羅維真主任
	午餐時間	
13:00~14:00	東勢高工課程模組觀摩	東勢高工 呂家清主任
	苗栗農工課程模組觀摩	王淑璟老師
14:00~14:10	休息時間	
14:10~16:00	麗山高中計畫經驗分享 「校本課程評量工具開發」	麗山高中 金佳龍秘書
	休息時間	
16:00~16:30	東勢高工計畫經驗分享 「電動控制與人機介面應用課程開發歷程」	東勢高工 呂家清主任
	綜合座談：回饋與分享	陳進通校長
16:30~	賦歸	

特色課程介紹

苗栗農工自民國97年參與國科會高瞻計畫迄今，進行相關生質能源科技課程開發，課程包含：微生物產氫、微生物燃料電池、生質酒精、生質柴油、藻類生質能、畜產廢棄物產沼氣，共計六套課程，包含完整教材教法、評量工具、實驗操作與教師手冊，教學媒體DVD光碟及動畫媒體製作，並持續進行精修與推廣。近年來參與競賽成績卓著、獲獎不斷，2013年高瞻夢起飛競賽囊括5項大獎，其中「生質能源課程」更獲得學校組特色課程的第一名。

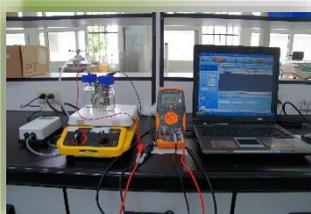
為培養學生科學素養方面的能力，團隊教師規劃一系列科學素養提升方案與課程，以綠能科技相關議題為課程內容，融合探究式學習、合作學習等教學法，培養學生「科學探究的過程技能」與「科學的聽說讀寫」的能力。並且藉由一期高瞻計畫成功經驗，透過跨校之間的「教師專業學習社群」將高瞻一期經驗推廣到二期高瞻學校，希望幫助合作學校縮短執行計畫之摸索期，共同達成預期目標並提升執行成效。

1. 微生物產氫

本教學模組以簡單的培養瓶與發酵槽裝置，介紹生物培養技術與連續發酵實驗的基本概念，經由實驗學生可以認識連續發酵培養過程的各種基本裝置，氫燃料電池的基本概念，養菌技術及三用電表判讀方法。同時，可啟發學生對實驗設計與變因操縱的技巧，培養主動探索積極思考的精神，建立以科學邏輯解決問題的能力。



微生物產氫氣教具實驗裝置



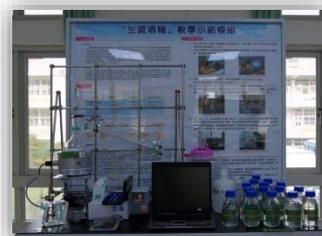
微生物燃料電池模組

2. 微生物燃料電池

本教學模組以較簡易之H型微生物燃料電池為實驗模組，可讓學生了解新能源科技如何應用於污水處理並親自組裝，進而了解微生物燃料電池之產電原理、影響微生物燃料電池電功率之變因，學生可重複操作不同變因對實驗結果的影響，並由實驗結果形成結論，藉以培養學生判斷各項變因影響、預期結果及形成結論之能力，並更進一步設計出能提昇電功率之微生物燃料電池。

3. 生質酒精

本模組教材及教具中包含酒精製造之基礎知識與實驗操作兩大部分教材及教具。學生可親自從原料選擇、設計微生物發酵條件、組裝酒精蒸餾實驗裝置生成酒精，並使用燃料電池將酒精化學能轉換成電能。學生除可經由實驗過程中，了解酒精發酵與蒸餾原理，影響酒精濃度之變因，以及由實驗結果形成結論之能力外，並可進一步整合生物、化學與新能源開發之相關知識與技術。



生質酒精學模組



生質柴油精學模組

4. 生質柴油

本教學示範模組以動、植物油或廢食用油(三酸甘油酯)為原料，利用鹼催化的方式產生生質柴油，符合環保與節能的原則。讓學生可從中瞭解生質柴油的生產製造方式與原理，並利用周遭生活中可取得的食材或廢棄物等不同原料及催化劑，進行轉酯化、甲醇回收、甘油回收、酸鹼中和及蒸餾純化等試驗活動，並在過程中進行觀察紀錄，最後利用基礎化學知能自組迴流、萃取及蒸餾設備完成生質柴油製造。



5. 藻類生質能

學生可親自從藻類活化、主培養模組，組裝藻類生質能實驗裝置，紀錄吸光度及pH值等變化來追蹤反應，經由這一連串的操作流程，可增加學生瞭解藻類新興能源的基礎生物學知識、原理與應用；此教具深具環保與創新概念，並可讓學生瞭解藻類替代能源的廣泛利用價值。



藻類生質能教學模組



畜產廢棄物產沼氣教學模組

6. 畜產廢棄物產沼氣

本課程以厭氣發酵產沼氣為實驗範例，藉由豬糞尿等動物廢棄物基質進行厭氧發酵產生沼氣，並利用燃料電池將沼氣轉換成電能以驅動電器。教學進行首先由教師示範講解實驗裝置之架設與操作，然後學生依據學習單上的項目進行觀察與記錄。此外，針對一些對科學探究與畜產廢棄物產沼氣有特別興趣的學生，亦可從本實驗模組深入探討不同基質及環境條件對沼氣生成之影響。

7. 科學素養課程

透過情境式的教學設計及合作學習法，提升學生對科學議題之興趣、主動探索及思辨，並有自行研究之能力。五大具體指標為：科學閱讀能力、形成科學議題、設計科學實驗、形成結論、推廣與分享。課程採多元評量，除形成性評量、發表式評量外，並參照PISA指標、九年一貫科學教育、高中職教材開發量化評量，用以檢驗教學成果。



科技探究導論教材

校際課程分享

1. 麗山高中「校本課程開發」

麗山高中經由高瞻計畫發展校本課程—研究方法及專題研究。課程研發過程中，同時進行能力指標及評量系統建構，將分享此建構的歷程、成果及心得。



2. 東勢高工「電動控制與人機介面應用課程開發歷程」

本課程模組係整合跨群科教師之專長將課程模組化，結合自由開放軟體程式與人機介面，易上手、操作，可提高學生動手實作興趣，將理論知識運用於生活創意及問題解決能力上。應用於課程推廣上具延伸及擴展性，可依學生程度任意增廣或加深，適用於不同年齡層。



活動
洽詢

國立苗栗農工 高瞻計畫辦公室專任助理 李欣怡小姐。
電話：037-329281轉214、E-mail：donnalee0724@gmail.com

