



109年度教育部潔能系統整合與應用人才培育計畫  
**中小學推動學校計畫**  
**能源中的鍵結與能隙面面觀及能量轉換**

計畫執行期間：自109年2月15日至110年1月31日止

申請學校：國立臺灣師範大學附屬高級中學  
計畫主持人：李柏翰/物理科/教師  
簡報人：李柏翰/物理科/教師



1. 組織架構
2. 課程模組規畫內容說明
3. 計畫執行策略及重點
4. 課程模組與其它教育階段整合之規劃
5. 未來能源教育推廣與擴展規劃
6. 其他補充說明

(簡報內容以最多10頁為限，報告時間為10分鐘)



# 國立師大附中與合作單位職務分配

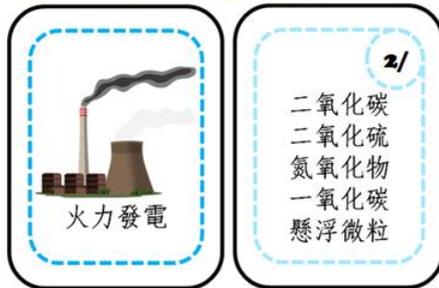


任務分配	姓名/電話	電子信箱	職稱
計畫主持人	李柏翰/02-27075215#241	<a href="mailto:leepohan@gmail.com">leepohan@gmail.com</a>	職稱:附中物理教師與台北科技大學光電系兼任助理教授
協同主持人	陳智勝/02-27075215#251	<a href="mailto:jsun0818@yahoo.com.tw">jsun0818@yahoo.com.tw</a>	附中物理教師
協同主持人	江青釗/02-27075215#241	<a href="mailto:jcjh@hs.ntnu.edu.tw">jcjh@hs.ntnu.edu.tw</a>	附中化學教師
協同主持人	陳和寬/02-27075215#195	<a href="mailto:width.chen@gmail.com">width.chen@gmail.com</a>	附中資訊中心主任
計畫聯絡人	戴若昀/02-27075215#121	<a href="mailto:t314937@gs.hs.ntnu.edu.tw">t314937@gs.hs.ntnu.edu.tw</a>	附中設備組組長
合作教師群	吉佛慈/02-27075215#610	<a href="mailto:focusjyi@gmail.com">focusjyi@gmail.com</a>	附中國中部主任
合作友校教師群	李瑋舒/0972208338	<a href="mailto:greenbgou@gmail.com">greenbgou@gmail.com</a>	新北板橋高中
合作友校教師群	陳萬城/ 0920374529	<a href="mailto:surface@gapp.ylsh.ilc.edu.tw">surface@gapp.ylsh.ilc.edu.tw</a>	宜蘭高中物理教師
合作友校教師群	李美惠02-23255823#1171	<a href="mailto:a318@jajh.tp.edu.tw">a318@jajh.tp.edu.tw</a>	台北市仁愛國中教師
合作單位	蘇萬生/02-6610-1234#1411	<a href="mailto:wssu@mail.ntsec.gov.tw">wssu@mail.ntsec.gov.tw</a>	國立臺灣科學教育館

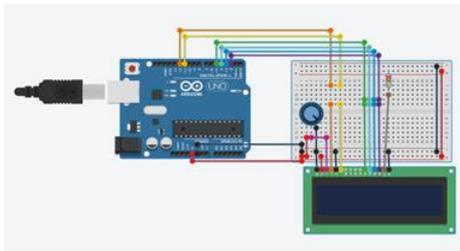


# ABCD 四大模組

**A模組(微課程):**  
以卡牌遊戲推廣教學



**C模組(微課程):**  
太陽能智慧監控小屋



**B模組(多元選修):** 看電影學物理，能  
量轉換與能源利用



**D模組(多元選修)** 量子力學之美，  
認識能帶與能隙



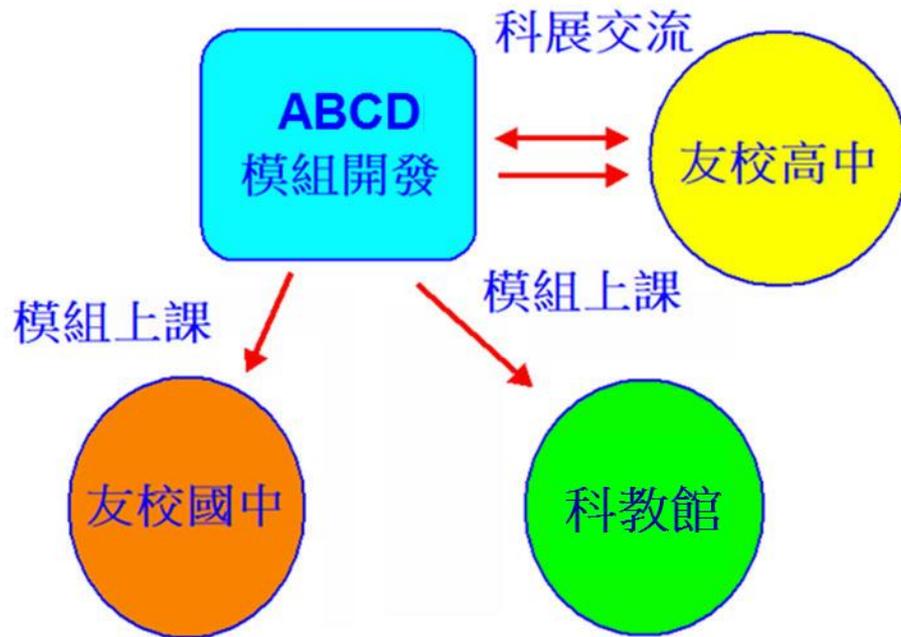
**A模組(微課程):** 能源中的鏈結  
或能隙面面觀與能量轉換，  
以跨校微課程方式進行，推  
廣能源中相關議題認識，以  
卡牌遊戲推廣教學。

**B模組(多元選修):** 看電影學物  
理，能量轉換與能源利用，  
激發學生學習生活中的能量  
轉換與能源利用，並且開發  
想像力。

**C模組(微課程):** 太陽能智慧監  
控小屋，動手實作IoT，偵測  
能源及環境參數。

**D模組(多元選修):** 量子力學之  
美: 如何運用能隙來解釋太陽  
能吸收與設計太陽電池並介  
紹綠能知識。

# 計畫推動之組織架構



本校ABCD課程模組開發與相關位階，  
以及合作的學校位階



課程發展委員會20191119開會，會議  
記錄照片，左起李柏翰老師，陳雅萍  
教務主任，師大附中王淑麗校長



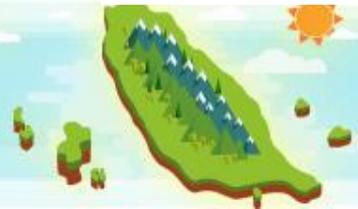
# 計畫經費項目及額度(含自籌款)

單位：新臺幣/元



擬向其他機關與民間團體申請補(捐)助： <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> 有				
經費項目	教育部核定補助金額	學校自籌金額	合計 (核定計畫金額)	說明(紅字為提醒原則及基準，紅字看完請刪除)
人事費	179,311	19,924	199,235	<ol style="list-style-type: none"> <li>計畫主持人_1_人、協同主持人_3_人，本計畫人員共_4_人。</li> <li>所編費用含薪資、法定保險費用、勞退金及其補充保費。</li> <li>補(捐)助款不得編列加班費及應休未休特別工資。</li> <li>未依學經歷(職級)或期程聘用人員，致補(捐)助剩餘款不得流用。</li> </ol>
業務費	306,689	34,076	340,765	<ol style="list-style-type: none"> <li>訂有固定標準給付對象之費用，包含：工讀費、審查費、出席費、諮詢費、主持費、引言費、講座鐘點費、代課鐘點費、稿費、設計完稿費等。</li> <li>其他執行計畫所需費用，包含：資料蒐集費、實驗材料費、膳費、保險費(不含公務人員執行職務意外傷亡慰問金發給辦法規定之人員)、場地使用費、印刷費、雜支等。</li> <li>臨時人員法定保險費用、勞退金，以及相關費用之補充保費。</li> <li>差旅費(含校外活動租車費)、宿費、交通費(校外專家、學生校外學習)依國內出差旅費報支要點核實報支。</li> </ol>
設備及投資				
合計	540,000			

自籌款: 佔 1/10  
敏通企業有限公司贊助



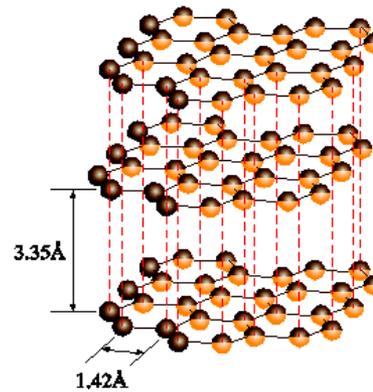
# A模組(微課程): 以卡牌遊戲推廣教學



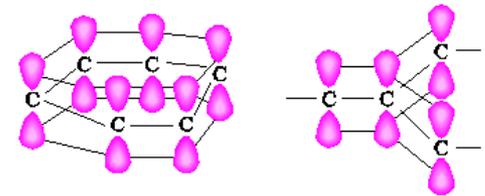
與科教館科傳中心蘇萬生博士合作  
卡牌，推廣能源卡牌遊戲

石墨：

- (1) 每一個碳原子以共價鍵與其他三個原子結合成一個二度空間層狀固體。
- (2) 特性：硬度小、質軟、可導電。



▲ 石墨



▲ 石墨的非定域π電子

A模組(微課程): 介紹能源中的鏈結或能隙面面觀與能量轉換，研習化學能與環境影響，以跨校微課程方式進行，推廣能源中相關議題認識，以卡牌遊戲推廣教學，例如環境汙染卡牌設計製作形式來認識解決汙染問題的知識等。



# 邀請專家講座，科教館場域交流



專家講座，多元選修：量子力學隨筆  
邀請到中央大學光電學系，樂丕綱教授  
演講題目，量子力學的基本觀念



參加科教館場域，探究綠能與科學教具



# 友校交流，國高中推廣綠能



## 合作教師群:

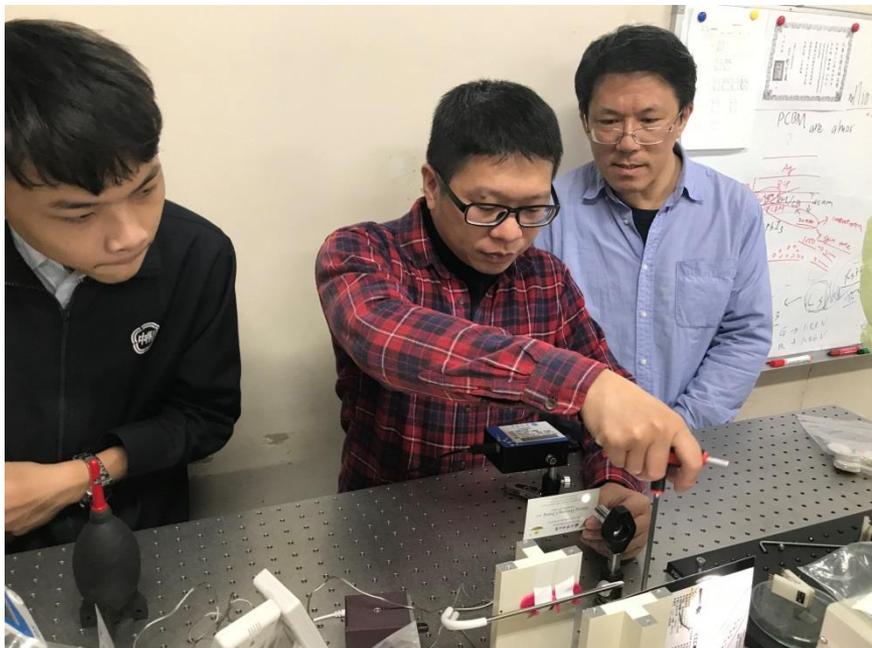
物理科教師，新北板橋高中  
物理科教師，新北板橋高中  
物理科教師，新北板橋高中  
物理科教師，新北板橋高中  
物理科教師，宜蘭高中  
物理科教師，新北中和高中  
自然科教師，北市仁愛國中

李瑋舒  
楊智超  
蘇郁茜  
茅崇德  
陳萬城  
王一哲  
李美惠

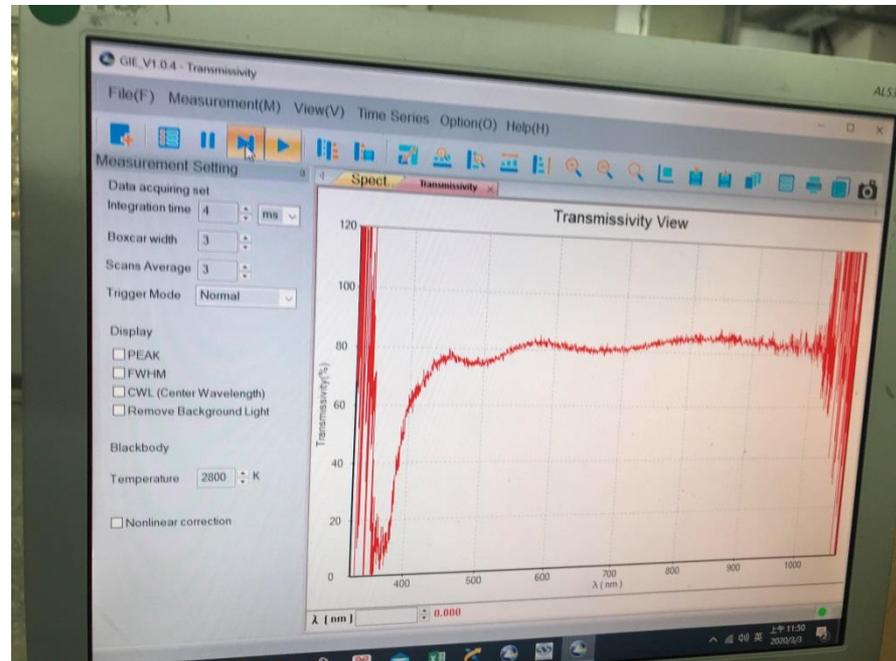
宜蘭高中陳萬城老師帶隊參訪附中，討論綠能議題



# 太陽能尖端科技研究，培育科技人才



模擬太陽光對PLD薄膜ZnO，研究穿透率與折射率關係，中原物理張勝雄教授指導



太陽光對PLD薄膜ZnO，穿透率光譜圖





簡報結束  
歡迎提問

