

教育部 112 年度中小學科學教育計畫專案

期中報告大綱

計畫編號：3-5

計畫名稱：認識無人機

主持人：黃詩翔

執行單位：國立中興大學附屬高級中學

1、計畫目的及內容：

興大附中物理教師黃詩翔曾經擔任 103~105 年中小學科學教育計畫主持人，也擔任 106~111 年高中優質化-子計畫《動手玩物理》負責人，擅長科學教育與課程設計，邀請同校周昇鴻教官為「協同研究人員」，周昇鴻教官任教國防科技，高一多元選修開設《認識無人飛行器》，有多年組裝實作飛行器經驗，擬合作以《認識無人機》申請 112 年中小學科學教育計畫，以利發展本校特色課程，設計實驗作為教學與科學研究。

2、研究方法及步驟：

第一步：採購材料進行組裝

購買無人機飛控、多種規格之馬達，螺旋槳、電池等材料，邀請對無人機組裝有興趣的同學進行組裝。



圖一：學生組裝無人機



圖二：無人機零件

第二步:組裝完成試飛

無人機組裝後須經過多次調試，先由教官進行調試飛行再讓學生進行操控體驗。



圖三：完成組裝之無人機



圖四：試飛

第三步:討論無人機教學目標

無人機與物理原理牽涉範圍相當廣泛，舉凡作用力與反作用力、電流電壓、加速度、角動量...等皆是高中物理學習範疇。經過多次討論與測試可行性後，決定以無人機的螺旋槳與馬達、電壓交互搭配所產生的拉力作為無人機與物理結合的教學目標。



圖五：計畫主持人及協同研究員討論研究目標

第四步:研發量測拉力教學設備

藉由網路搜尋得到無人機拉力可將馬達置放於電子秤上，將螺旋槳反方向置放，旋轉時產生向下推力，藉以量測拉力。



圖六:計畫主持人及協同研究員研究馬達拉力量測裝置

3、 目前研究成果：

目前已成功以磅秤量得馬達拉力數據，然而此量測方式在油門高過 50%時開始馬達產生較大震動，對於電子磅秤的精度及耐受度有極大的考驗。

經由網路搜尋發現馬達拉力專用測試儀，將其固定於桌面上量測，大幅減少對電子磅秤的依賴，轉而更為有效的量測方式。



圖七:以馬達拉力計固定於桌面進行量測

4、 預定完成進度

目前已完成馬達拉力實驗機構的設計，未來於寒假期間將邀集有興趣學生進行數值量測，待學生量測實作狀況進行檢討改進。

中小學科學教育計畫《認識無人機》預定進度	時程
研發設計無人機馬達拉力探究實作課程。 1. 採購無人機零件，邀集小組學生組裝飛行器。 2. 研究評估可進行擴展的教學內容及目標。 3. 決定以馬達、螺旋槳、電壓之間的搭配作為研究目標。 4. 進行馬達拉力實驗機構的設計與數值量測。 5. 邀集小組學生進行實驗及課程可行性、擴展性評估。 6. 邀集少部分班級進行課程測試。 7. 完成探究實作課程研發，實行至各班級。	112 年 8~12 月 113 年 1~4 月 113 年 5~8 月

5、 討論與建議(含遭遇之困難與解決方法)

5.1 材料耗損：

實驗中材料的損耗比預估多，經費資源相當有限，將想法付諸實現時常有非預期的狀況出現，例如馬達於標示承受電壓(16V)時可運轉，但長時間運轉後馬達燒毀，必須再添購更高等級並兼顧預算的馬達，預算掌控是目前最困難的狀況，期望能再有其他資源挹注。

另外，雖然目前已找到適合進行實驗量測儀器，但目前的馬達拉力測試儀的固定方式仍有改善空間，目前固定於桌上雖然能夠進行量測但安全性以及收納性仍待解決。

每一個想法與實現必須要經過不斷的測試與修正，期能於期末發展出於將其運用於多數學生皆能操作的課程。

5.2. 期待其他科別老師加入

無人機涵蓋領域廣，無論化學、物理、國防、英文、資訊工程等各科目皆有其專業領域能結合的地方，未來期待能有其他科別老師加入讓這計畫所發展的課程與擴展的對象更多更廣。

6、 參考資料

[1]Diven Boland(2017)。Tattu Quadcopter Motors Test By

Miniquadtestbenchu。Medium。取自
<https://medium.com/@divenboland/tattu-quadcopter-motors-test-by-miniquadtestbench-e48e6e184338>

[2]中國指揮與控制學會(2016)。多旋翼性能估算淺析。壹讀。取自
https://read01.com/kPDmgy.html#.Y_tilXZBx08

[3]無人機網(2018)。拓攻百科 | 無人機該如何選擇螺旋槳？。每日頭條。取自
<https://kknews.cc/zh-tw/military/j9bv2xl.html>

[4]haward79(2021)。[機派 X] Day 11 - 讓我們拆了這台無人機。iT邦幫忙。
取自 <https://ithelp.ithome.com.tw/articles/10270501>

[5]葉信典、陳正大、梁家銘、陳冠樺、崔虎軒(2021)。高負載無人機電源管理監測技術。機械工業雜誌。先進馬達與電推進無人機技術專輯。