

# 教育部113年度中小學科學教育計畫專案

## 期中報告大綱

計畫編號：79

計畫名稱：神機妙算—無人機初階課程(第一年)

主持人：實驗研究組長陳奕憲

執行單位：嘉義縣私立協同高級中學實驗研究組

### 壹、計畫目的及內容：

#### (一)研究計劃背景：

2018年起，嘉義縣縣府積極推動無人機產業，設立「亞洲無人機 AI 創新應用研發中心」，中科院也進駐嘉義縣，設立「民雄航太暨無人機院區」，加速推動在地無人機相關產業。為適應無人機技術迅速發展，政府積極推動相關人才培育，若能從高中端一路培養至業界，相信長時間經驗與知識累積，能為無人機產業發展提供諸多人才支援。

本計劃預計發展一系列無人機多元選修課程，高一開設無人機初階課程(神機妙算)，高二開設無人機進階課程(看見民雄、見機而行)，讓同學能從基礎到考照，培養無人機相關專長外，也能從課程中學得自然領域、資訊科技、藝術美學等跨領域多元能力。

#### (二)研究類別：

科學課程教材、教法及評量之研究發展。

#### (三)研究目的：

以學生跨領域課程開設目標，培養學生多元能力表現，逐年開設無人機相關課程。課程從無人機初階課程(基礎飛行原理、無人機組裝、飛行訓練、競賽練習、維修實務操作)、進階課程(影像拍攝、遙控

無人機操作證測驗練習)，評估本項科學推動計劃對未來升學及就業能有所幫助。

推動校內教師無人機課程增能培訓，透過社群共備、研習增能活動，進而引導校內更多教師參與相關活動培訓，評估是否有助於科學發展的推動。

## 貳、 研究方法及步驟：

### (一)研究方法：

本計畫採行動研究法，探討無人機初階課程於高中一年級多元選修課程之實施成效及培育校內無人機課程師資。為達研究目的，預計於113學年度開設「無人機初階課程（神機妙算）」，擬聘請校外業師開設增能工作坊，培育校內教師專業能力，並以該學期修課同學為研究對象進行行動研究。

於課前共備教學計畫，於課堂上行動、觀察、課後檢討、提出解決辦法、修正再持續接以行動、觀察、檢討，透過不斷修正的過程，找出具體可行的教學方式。

### (二)研究步驟：

- 1) 資料蒐集、熟悉無人機教材：蒐集無人機相關資料，練習組裝無人機教材包、熟悉無人機操控。
- 2) 設計教案：產出課程內容。
- 3) 辦理教師增能工作坊：培育校內教師成為無人機課程種子教師。
- 4) 無人機課程校內推廣：於校內舉辦成果發表會，推廣無人機。

**無人機初階課程(神機妙算)課程規劃表**

學習目標	1. 學生能了解無人機飛行原理及未來應用 2. 學生能實際組裝無人機，並了解飛行機構 3. 學生能操控無人機並熟悉飛行技巧		
教學大綱	週次/序	單元/主題	內容綱要
	一	無人機概論	無人機種類、應用範圍、
	二	無人機飛行原理(一)	飛行原理介紹、飛行的四種力
	三	無人機飛行原理(二)	飛行原理介紹、白努力定律、康達效應
	四	無人機基礎組裝(一)	無人機旋翼飛行原理、馬達及槳葉判定
	五	無人機基礎組裝(二)	機電整合實作、無線電對頻實作
	六	基礎飛行訓練(一)	無人機遙控器認識、基礎上升降落實作
	七	基礎飛行訓練(二)	飛行安全法規介紹、進階飛行技巧
	八	無人機飛行比賽介紹	飛行安全法規介紹及注意事項
	九	無人機飛行比賽模擬	模擬飛行、比賽規則及練習
	十	講座或大學參訪辦理	演講主題：智慧無人機 大學參訪：虎尾科技大學飛機工程系
	十一	無人機基礎維修概論	機電整合工具介紹、檢修 SOP 模擬
	十二	無人機基礎維修實作	維修實作及測試飛行
	十三	鋰電池管理	無人機鋰電池充放電原理
	十四	基礎焊接介紹	焊槍、焊錫工具及焊接流程
	十五	基礎焊接實作	主機板焊接實作，馬達焊接
	十六	無人機產業應用(一)	智慧農業
	十七	無人機產業應用(二)	無人機人工智慧應用
	十八	期末綜合評鑑	期末綜合評鑑

### 參、 目前研究成果：

1. 參加此課程的學生，較多為實作型學生。在飛行機概論、飛行原等等理論課程進行上，需搭配實物進行上課，效果會提升。
2. 因應 AI 科技趨勢，調整課程內容加入 AI 相關課程。

### 肆、 目前完成進度

#### (一)教學教材蒐集：

教材資料來源：

- 1) 教育部－無人機產業人才及技術培育基地計畫，113年度種子教師培訓課程。
- 2) 蘇恆誠老師(S4A 總召/中華開放自造協會 常務理事)無人機課程講義。
- 3) 嘉義縣溪口國中無人機課程講義。

#### (二)教學材料購買：

序號	項目	單價	數量	小計
01	S4A姿態練習機套件	1,050	13	13,650
02	S4A電池	200	42	8,400
03	足球型飛行器(小)	1,600	6	9,600
04	足球型飛行器(小)電池	100	12	1,200
05	足球型飛行器(大)	4,000	6	24,000
06	足球型飛行器(大)電池	400	12	4,800
09	充電器線組 - 2/3S線組	600	4	2,400
10	充電器線組 - 51005線組	500	4	2,000
11	無段扭力調節精密電動起子	1,000	3	3,000
13	競賽球機 - 客製印刷高架球門 - 紅藍1對	4,000	1	4,000
14	小發球自動計分球門	1,200	2	2,400
15	維修包	1,000	8	8,000
16	電池	10	255	2,550

### (三)共同備課，設計教案：

- 1) 第1次：114年2月10日第6節。主題：無人機概論、飛行原理。

### (四)教師增能工作坊辦理：

- 1) 114年3月15日(六)：航空研習營(多旋翼)  
已完成事項：工作坊課程內容、授課講師、研習材料購買。
- 2) 114年4月12日(六)：航空研習營(固定翼)  
已完成事項：工作坊課程內容、授課講師、研習材料購買。
- 3) 114年5月：飛行器機體結構設計與製作。工作坊課程內容規劃中。

### (五)無人機課程推廣：

- 1) 114年3月8日(六)：嘉義區高中特色教育博覽會  
已完成事項：展示內容、學生能力訓練。
- 2) 114年3月30日(日)：協同高中特色教育展覽會  
預計完成事項：展示內容、學生能力訓練。

## 伍、 預定完成進度

	113 08	113 09	113 10	113 11	114 12	114 01	114 02	114 03	114 04	114 05	114 06	114 07
1. 資料蒐集												
2. 教案撰寫 議課討論												
3. 辦理教師增 能工作坊												
4. 無人機課程 校內推廣												

### (一)共同備課，設計教案：

- 1) 第2次：114年3月10日第6節。主題：無人機基礎組裝。
- 2) 第3次：114年3月17日第6節。主題：講座或大學參訪辦理。
- 3) 第4次：114年3月24日第6節。主題：無人機飛行訓練。

- 4) 第5次：114年4月14日第6節。主題：無人機比賽介紹、比賽模擬。
- 5) 第6次：114年4月28日第6節。主題：無人機基礎維修。
- 6) 第7次：114年5月12日第6節。主題：無人機零件維護與更換。
- 7) 第8次：114年6月02日第6節。主題：無人機產業應用。

## (二)共同議課，觀察學生回饋：

- 1) 第1次：114年3月10日第5節。主題：無人機基礎維修。
- 2) 第2次：114年3月24日第5節。主題：無人機基礎組裝。
- 3) 第3次：114年4月14日第5節。主題：無人機飛行訓練。
- 4) 第4次：114年4月28日第5節。主題：無人機比賽介紹、比賽模擬。
- 5) 第5次：114年5月12日第5節。主題：講座或大學參訪辦理、無人機基礎維修。
- 6) 第6次：114年6月02日第5節。主題：無人機零件維護與更換。
- 7) 第7次：114年6月23日第5節。主題：無人機產業應用。

## (三)增能工作坊辦理：

- 1) 114年3月15日(六)：航空研習營(多旋翼)。
- 2) 114年4月12日(六)：航空研習營(固定翼)。
- 3) 114年5月份(六)飛行器機體結構設計與製作(無動力、多旋翼、固定翼)。

## (四)無人機課程推廣：

- 1) 114年3月8日(六)：嘉義區高中特色教育博覽會。
- 2) 114年3月30日(日)：協同高中特色教育展覽會。

## 陸、 討論與建議(含遭遇之困難與解決方法)

### 困難1：

設備、材料、維修備品，需要經費支援。

### 解決方法：

1. 多注意學生設備操作上的安全性，避免機器毀損。
2. 購買零件材料進行組裝，而非產品，降低採購金額。
3. 學習故障排除、設備維修能力，更換零件、材料，延長無人機使用時間。

### 困難2：

初階課程為無人機基礎知識、飛行原理、組裝、飛行實務等課程，期望能增加學習廣度或深度。

### 解決方法：

提升課程內容維度，從無人機提升至航空業，辦理工作坊進行增能研習。

### 困難3：

初階課程為無人機基礎知識、飛行原理、組裝、飛行實務等課程，若能加入 AI 相關領域課程，定能加分許多。但會遇到下列狀況：

1. 師資陣容需擴增。
2. 目前使用的教學無人機(型號：A66)僅能進行初階課程，需採購高階無人機才能進行相關課程授課。
3. AI 領域課程節數較多，現有課程無法讓出時間。

### 解決方法：

1. 辦理工作坊，邀請相關領域教師加入、增能。
2. 計畫撰寫，申請經費採購。

## 柒、 參考資料

**(一)教材資料來源：**

- 1) 教育部 – 無人機產業人才及技術培育基地計畫，113年度種子教師培訓課程。
- 2) 蘇恆誠老師(S4A 總召/中華開放自造協會 常務理事)無人機課程講義。
- 3) 嘉義縣溪口國中無人機課程講義。