

教育部110學年度中小學科學教育專案【期末報告大綱】

計畫名稱：航向科學，幸福未來

主持人：張智勝

E-mail：jass@tmail.ilc.edu.tw

共同主持人：陳主文、蔣銘俊

執行學校：宜蘭縣公正國小

一、計畫執行摘要

1. 是否為延續性計畫？（請擇一勾選） 是 否

2. 執行重點項目（請擇一勾選）：

環境科學教育推廣活動

科學課程教材、教法及評量之研究發展

科學資賦優異學生教育研究及輔導

鄉土性科學教材之研發及推廣

學生科學創意活動之辦理及題材研發

3. 辦理活動或研習會等名稱：航向科學，幸福未來暑期科學營及期末成果發表會

4. 辦理活動或研習會對象：暑期營隊為學生、成果發表會為校內外老師

5. 參加活動或研習會人數：約300位

6. 參加執行計畫人數：約1000位

7. 辦理/執行成效：

（一）辦理航太科技融入學校課程發展研究策略聯盟

1. 項目：教師研習。

2. 成果：提供研習時數18小時（三天），計校內教師共40人次。

3. 效益：可以增進航太科技基本知能、提升融入課程教學技巧、建立專業夥伴關係。

（二）辦理編寫航太科技知能融入課程與教學活動工作坊

1. 項目：自編能源融入工作坊。

2. 成果：提供研習時數32小時（六天），計教師共40人次，大學生服務學習時數40小時。

3. 效益：將能提升校師自編航太科技教育融入課程教材。

（三）舉行主題教學與創意活動

1. 目的：學生方案學習與創意活動。

2. 成果：提供航太科普課程與教學授課時數每班8節，3至6年級，共計240節；學生創意活動2場，預計受惠人數達800人。

3. 效益：能夠落實融入課程與教學，印證方案可行性，形成回饋機制；透過學生活動，推廣能源教育。

（四）舉行航向科學、幸福未來成果博覽會

1. 目的：展示研發教材、教學與辦理創意活動成果心得。

2. 成果：預定111年7月辦理1場，邀請縣內外師生約100人參加。

3. 效益：以博覽會方式藉由文字敘述、網頁模組呈現及成果展示等，可以宣航太教育年度成果，行銷科學教育政策。

二、計畫目的

一、計畫目的

1. 在小學方面：

- (1) 希望引進專業人力協助發展航太科技融入課程與教學。
- (2) 期待發揮合作效益，促進參與成員成長，提昇專業。
- (3) 藉此提供社區大學實習機會與實做空間，拉近理論殿堂與實務現場的距離，使能源開發與政策扎根，更能契合教學現場，提升效能。
- (4) 鼓勵教師探究航太科學教育、針對航太新研究，並轉化於課程與教學。
- (5) 發展及推廣自編教材及活動，帶動學校與社區家園。

2. 在大學方面

(1) 大學學生

- A. 結合理論與實務，在實作過程中可以深入了解社區特性與資源，配合教學模組設計出一套縝密航太科學課程，且具實用價值，為一十分難得的學習歷程。
- B. 透過建教合作接觸教育現場，在應對進退之間建構新的人際關係，對未來職場環境益增親切與熟悉感。
- C. 經由同學互評、指導教師激勵，可以精進專業成長，嫻熟課程發展模式。

(2) 大學合作教授

- A. 透過此次建教合作，學生設計的教材更務實，且能立即獲得回饋，對於能源議題的認知、探究與行動，不再是紙上談兵，極有成就感。
- B. 經由建教合作，促成學生與合作學校共創雙贏，將成為航太科技融入生活與學習的另一個發展基點，值得推介。
- C. 藉此機會了解社區特性與不同教育現場，對於落實研究的本土性與實用性，多一份創新變革的參考。

二、課程內容

計畫項目	課程名稱	課程內容	學習表現	研究工具
自編教材開發	三年級吹飛玩家	1. 吹不開的氣球 2. 吹不翻的紙 3. 空氣吸管	藉由操作的過程察覺物體周邊空氣流動速度的差異會造成物體形狀的改變或位置的改變。	一、教師觀察記錄表 二、教學活動省思
	四年級飛起來了	1. 交通工具的演進 2. 動手折飛機	1. 探討交通工具的演進及對生活的改變。 2. 設計簡易飛行玩具—各種不同造型的飛機。	一、教師觀察表 二、教學活動省思

	五年級小 宜子的飛 行夢	1. 火箭的發展 2. 酸鹼火箭	1. 製作酸鹼火箭 感受飛行的奇妙 與樂趣。 2. 藉由操作酸鹼 火箭的過程察覺 問題並嘗試驗證 解決問題。	2. 教師教學 設計滿意度 量表 二、教師觀察 表 二、教學活動 省思
	六年級 飛行式 家	1. 我猜我猜我猜猜 2. 氣球圈圈飛機DIY	1. 製作氣球紙圈 飛機並感受飛行 器商空飛行的奇 妙與樂趣。 2. 藉由操作 氣球飛機的 過程察覺問 題並嘗試驗 證。	一、學生量 化量表 1. 課 程學習歷程 量表 2. 教師教學 設計滿意度 量表 3. 合作題解 決認知量表 (學生) 二、教師觀察 記錄表
紙飛 機飛 行競 賽	1. 中年 級直線 距離 2. 高年 級淨空 時間	(一)提升學生的創造力，並產生主動學習的內在動機。 (二)結合自然科學、環保、美勞的教學，讓學生藉由製作紙飛機，培養「應用自然科學概念、從事科技創作」的能力。 (三)從遊戲中認識科學，提高學生對科學的想像力、思考力及創造力。	1. 完成紙飛 機製作參賽	參與比賽
	暑期航 太科學 營隊	1. 航太科學原理介紹 2. 航太科學實作課程	1. 完成紗磨 木飛機製作 2. 完成參加 營隊	一、學生量 化量表二、 教師觀察記 錄表
教師 科學 教育 增能	航太研 習	1. 航太的原理 2. 認識飛機	1. 能正確航 太相關的科 學原理 2. 認識飛機的基本構造	一、研習量 化量表1. 教師教學設 計滿意
	紗磨木飛 機製作	1. 飛機飛行的原理 2. 木飛機製作教學示例	1. 認識飛機 飛行原理 2. 完成組裝 木飛機	一、習量化 量表 1. 教師 教學設計滿 意

三、研究方法

(一) 研究方法

1. 資料蒐集：蒐集航太科學相關文獻資料，做為編寫課程與設計教學活動素材。
2. 行動研究：藉由團隊運作、研習發展、教材設計工作坊、教學實驗及創意活動等歷程，反覆回饋、評鑑及省思檢核，修正課程與教材的可行性。

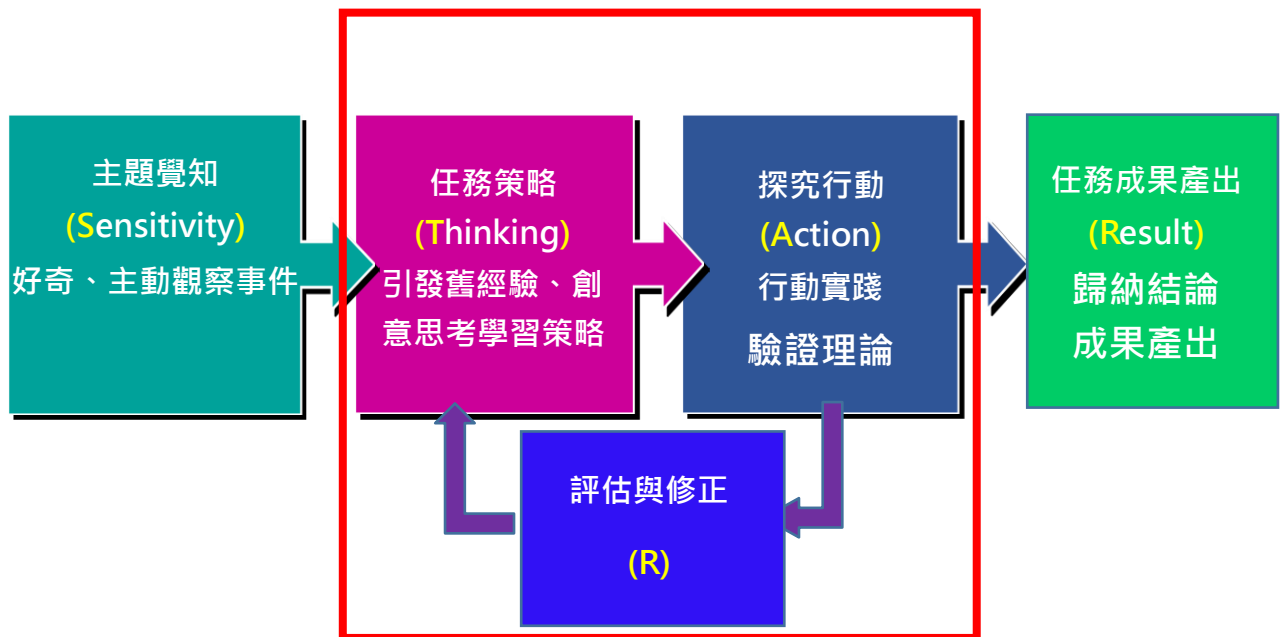
(二) 執行策略

1. 透過聯盟，形成推動航太科學教育計畫團隊。
2. 鼓勵參與計畫教師共同建構航太科學課程綱要，融入學校特色課程。
3. 結合產學與課程學者專家，提供教師進修研習，強化課程發展與設計能力。
4. 與中華科技大學合作，協同發展航太科技教育教材及方案，落實教學與活動。
5. 辦理推廣性活動及成果發表會，擴展與分享經驗，發揮影響力量。
6. 進行計畫評鑑與相關回饋，以為修正依據。

四、研究成果

一、校本科學課程開發

本校運用 star 教學模式，star 教學模式分四個階段，分別為 **S**:主題；**T**:思考；**A** 互動；**R** 分享與發表




二、實施課程的研究成果

課程名稱	課程內容	學習任務完成度	研究工具	量表分數(1-5分量表)
(一)校本科學課程開發				
三年級吹飛玩家 (共9班221人)	1. 吹不開的氣球 2. 吹不翻的紙 3. 空氣吸管	1. 能知道相關科學原理(100%) 2. 空氣吸管製作100%完成	一、教師觀察記錄 二、教學活動省思	無
課程實施情形				
照片說明	S 空氣科學原理	T 吹不開的氣球	A 製作空氣吸管發射器	R 實驗空氣吸管
教師觀察記錄	1. 三年級學生對吹不開的氣球都很有興趣與教師互動熱烈；很多小朋友都已經知道背後科學原理。 2. 空氣吸管小朋友很投入製作100%小朋友都完成。			
教學活動省思	配合老師的說明，小朋友都容易有基本概念，可加深他們的記憶。			
四年級飛起來了	老師介紹實驗材料	100%完成飛起了試驗	一、教師觀察記錄 二、教學活動省思	無
課程實施情形 (10班280人)				
照片說明	S 認識飛行科學原理	T 飛起來了實驗	A 認識飛行員李	R 進行實作
教師觀察記錄	中年級小朋友能理解飛行原理 小朋友也能跟著實作。			
教學活動省思	實驗和操作的活動很適合中年級小朋友的教學模式			
五年級小宜子的飛行夢	1. 火箭的飛展 2. 酸鹼火箭	1. 知道火箭的發展過程100% 2. 完成酸鹼火箭100%	一、學生量化量表 1. 課程學習歷程量表 2. 教師教學設計滿意度量表 二、教師觀察記錄 三、教學活動省思	一、學生回饋量表 分數(1-5分)。 1. 課程學習歷程量表4.8分 2. 教師教學 4.8分

紙飛機比賽

課程實施情形 (10班266人)				
照片說明	S 先認識火箭的發展過程	T 介紹火箭發展過程	A 酸鹼火箭製作	R 小朋友實際進行酸鹼火箭實作
教師觀察記錄	1. 學生對酸鹼火箭興趣很高，都很想立刻動手試。 2. 有些孩子較主動，喜歡主導，請孩子要輪流			
教學活動省思	1. 可以加深孩子認識火箭的印象。 2. 能夠引起孩子興趣的課程，所以事先要請孩子多分享合作學習，以免有些孩子參與度低心中不舒服。			
六年級飛行式家	飛機在大氣層中的飛行原理	1. 能說出飛機的飛行原理 2. 完成氣圈式飛機	一、學生量化量表 1. 課程學習歷程量表 2. 教師教學設計滿意度量表 3. 合作題解決認知量表(學生) 二、教師觀察記錄 三、教學活動省思	一、學生回饋量表 分數(1-5分)。 1. 課程學習歷程量表4.4分 2. 教師教學 4.8分
課程實施情形 (9班213人)				
照片說明	S 介紹飛機在大氣層中下如何飛行的原理	T 介紹氣圈式飛機的製作	A 實地到外面試射並修正	R 請孩子觀察飛機飛行的狀況
教師觀察記錄	1. 飛機在天空中飛行的原理，大部分的學生一知半解。 2. 製作尾翼，大部分孩子都很注意對稱。			
教學活動省思	1. 原理可以用動畫的方式，孩子較容易理解。 2. 外面試射的場地要夠大，有些小朋友的作品不對稱會亂飛。			

紙飛機比賽 (全校約533人報名)	1. 紙飛機飛行原理 2. 紙飛機製作	1. 完成折紙飛機並	學生量化量表 課程學習歷程量表 教師教學設計滿意度量表 合作題解決認知量表(學生) 教師觀察記錄表	已完成
課程實施情形				
照片說明	S 介紹紙飛機的製作	T 測量紙飛機	A 互相討論如何折紙飛機	R 完成折紙飛機
教師觀察記錄	1. 折紙飛機的孩子都有概念 2. 折紙飛機的注意事項，70%孩子需要協助 3. 實際折時孩子也會互相幫忙，大家都希望能完成			
教學活動省思	1. 可以先拍影片讓孩子有可以參考 2. 折的過程需要有備用紙張可以換折			

航太暑期營隊	1. 中華科技大學航太館介紹	完成參訪學習單	一、學生量化量表 二、教師觀察記錄表	1. 課程學習歷程量表4.2 2. 教師教學設計滿意度量表4.8
課程實施情形 30人				
照片說明	S 認識航太館位置	T 瞭解太空火箭金縷衣的用途	航太館的運作	火箭搭載人造衛星的發射說明
教師觀察記錄	1. 因是主動報名，孩子都能主動參與活動，對各設施都覺得新奇有趣 2. 孩子互動性都很高，努力完成學習單			
教學活動省思	可以行前多給孩子有關參訪先備知識，孩子較能聚集要互動的主題和問題			

教師科學教育增能				
木飛機30人	1. 飛行的原理 2. 製作木飛機	1. 認識飛行原理 2. 能組裝木飛機	一、教師量化量表 1. 教師教學設計滿意 二、教師觀察記錄表	1. 教師教學設計量表-4.2
課程實施情形				
照片說明	S 認識飛行原理	組裝木飛機	測試木飛機材料	團隊和小朋友一起組裝木飛機
教師觀察記錄	1. 教師專業社群營隊老師都能認真學習 2. 太陽的特性高年級的孩子都有概念			
教學活動省思	1. 木飛機 DIY 組裝圖，40%教師需要協助 2. 實際組裝時孩子也會互相幫忙，大家都希望能完成 3. 部分組裝前要先拍影片讓教師參考			
教師科學教育增能				
木飛機30人	2. 飛行的原理 2. 製作木飛機	3. 認識飛行原理 4. 能組裝木飛機	一、教師量化量表 1. 教師教學設計滿意 二、教師觀察記錄表	1. 教師教學設計量表-4.2
課程實施情形				
照片說明	S 認識飛行員裡	組裝木飛機	測試木飛機材料	團隊和小朋友一起組裝木飛機
教師觀察記錄	3. 教師專業社群營隊老師都能認真學習 4. 太陽的特性高年級的孩子都有概念			
教學活動省思	4. 木飛機 DIY 組裝圖，40%教師需要協助 5. 實際組裝時孩子也會互相幫忙，大家都希望能完成 6. 部分組裝前要先拍影片讓教師參考			

成果研習				
課程實施情形				
照片說明	老師介紹航太課程實施過程	運用模擬器飛行	航太解說體驗	航太教具製作和解說研習
教師觀察記錄	1. 教師專業社群營隊老師都能認真學習 2. 60%以上學校教師，都想融入教學活動			
教學活動省思	1. 目前只開發三至六年級，其他年級可以透過課程計畫，安排體驗活動，讓孩子也能體驗航太經驗。			

五、討論及建議（含遭遇之困難與解決方法）

因疫情的影響，核可的時間比較晚，較無法在開學前告知配合的班級及教師，且合作的大專院校也比較沒有規劃的配合，所以計畫的執行在此次的運作上比較趕，但還是感謝師大的協助與幫忙，讓此次的計畫能順利平安進行。