

教育部111年度中小學科學教育計畫專案

期中報告大綱

計畫編號：2-4

計畫名稱：STEAM 創意科學玩具自造實驗室

主持人：許弘睿

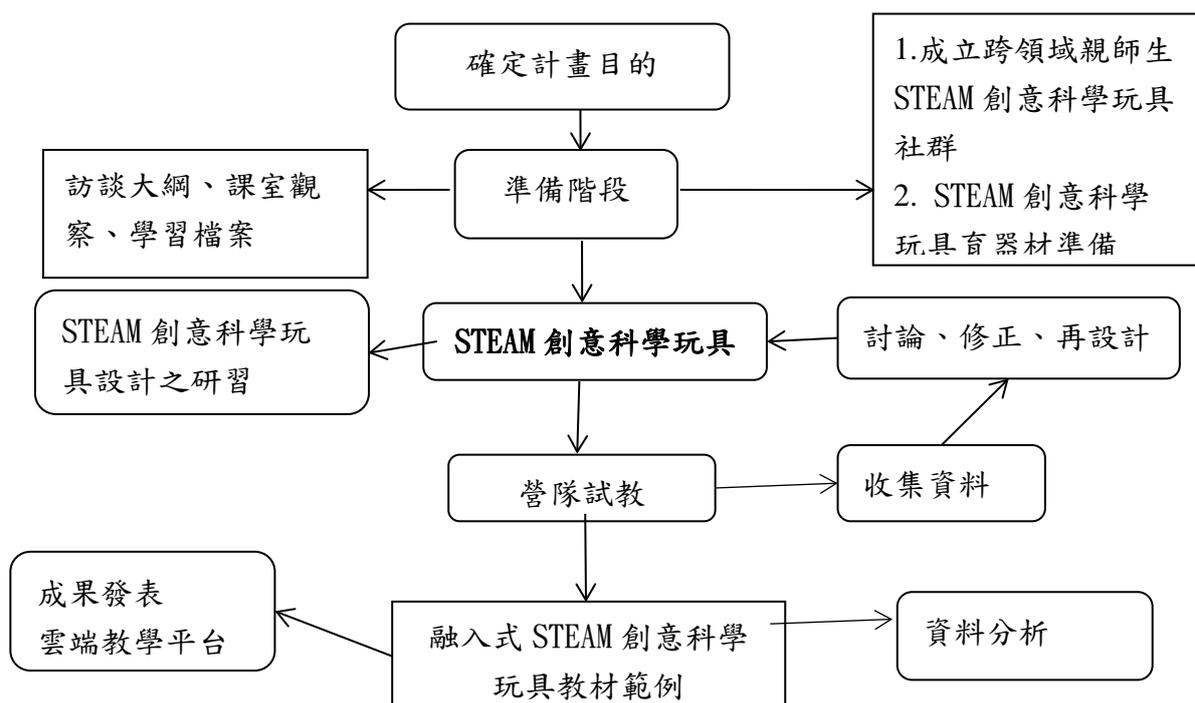
執行單位：彰化縣芬園鄉同安國小

壹、計畫目的及內容：

- (一) 強化跨域學習能力，增進偏鄉學生跨域整合和邏輯推理及學習興趣與動機。
- (二) 創造優質學習環境，擴展偏鄉弱勢孩童多元學習的機會。
- (三) 聚焦永續學習目標，提昇學生對全球永續發展目標的認識與參與。
- (四) 消弭數位學習落差，藉由體驗式學習增進學生實務解決能力。
- (五) 組織跨領域教師家長社群，研發可融入課程之 TEAM 創意科學玩具自造 STEAM 科學課程教材範例。
- (六) 提取編寫 STEAM 創意科學玩具自造實驗室課程的鷹架策略，作為日後其他研究者編寫之參考。

貳、研究方法及步驟：STEAM 創意科學玩具

本研究的目的是研發『STEAM 創意科學玩具』，將收集教學檔案、學生課室觀察、教材範例改變的機會點、學生學習檔案等方式進行分析歸納。提取編寫 STEAM 創意科學玩具 STEAM 的微鷹架策略。



參、目前研究成果：

1. 組織「STEAM 創意科學玩具發展社群」，由校長為召集人，目前成員為計畫主持人一名、學校各處主任3名、資訊組長1名、校內自然教師及各年級教師各一名。每月定期開會，目前已完成增能課程3次。開發各年級 STEAM 創意科學玩具。
2. 完成積木結構玩具課程研發，讓學生運用積木結構的概念讓學生能從簡單的圖形建構、結構組裝進而進行到空間概念以及序列概念，觀察學生是否能將自己設計的作品結構從想像過程到完成實體結構，進而能針對主題課程來進行創作。
3. 完成咖啡鉛筆課程研發，利用咖啡枝條與咖啡渣這些環境廢棄物，使用相關木工機具與材料，進行相關環境教育與咖啡筆的製作，讓廢棄物變黃金。運用積木結構的概念讓學生能從簡單的圖形建構、結構組裝進而進行到空間概念以及序列概念，觀察學生是否能將自己設計的作品結構從想像過程到完成實體結構，進而能針對主題課程來進行創作。
4. 完成電磁鐵玩具課程研發，運用電磁感應、磁力、與摩擦力的科學概念來驗證漆包線所繞的圈數與磁力的強弱，並加入木工的製作來設計製作電磁鐵釣魚遊戲機，考量材料選擇、結構、穩定性及成品外觀設計。

肆、目前完成進度

1. 成立「STEAM 創意科學玩具發展社群」，定期召開會議及增能課程，從111年9月~112年1月已完成3次會議與課程，完成一~六年級課程架構。
2. 完成「積木結構玩具」課程設計與實際教學研究。
3. 完成「咖啡鉛筆」課程設計與實際教學研究。
4. 完成「電磁鐵玩具」課程設計與實際教學研究。

伍、預定完成進度

- 2月：完成「風力玩具」課程設計與實際教學研究。
- 3月：完成「木工凸輪玩具」課程設計與實際教學研究。
- 4月：完成「機電整合動力玩具」課程設計與實際教學研究。
- 5月：完成「機電整合動力玩具」課程設計與實際教學研究。
- 6月：辦理校內 STEAM 科學玩具成果展，向師生展示教學成果，提供全校師生學習。
- 7-8月：撰寫成果報告及成效評估，完成經費核銷。

陸、討論與建議(含遭遇之困難與解決方法)

- 1.學生的能力不均，課程時較不易掌握。

在積木結構玩具教學課程中，因學生的能力程度落差大，課程進度不易掌握，因此上過一次課程，了解學生學習能力之後，透過重新編組，兩人一組，能力好的學生可以以小老師的方式指導能力較差的學生，順利完成課程，並使用平板電腦協助教學，對於課程的內容也能比較順利的進行。

- 2.學生無法依主題，運用積木創作出作品

在積木創意實作課程中，給予學生做利用積木製作玩具的主題中，學生的作品多偏向裝飾與想像，無法實際做出能夠操作的作品，在課程中加入機構的拆解與發想的引導之後，學生的成品明顯進步與有創意許多。

3.木工工具操作的熟悉度與安全性

在進行咖啡筆的課程中，需要使用到木工的機具如鑽床、車床、線鋸、手搖鑽...等，學生較缺乏木工工具使用的基礎能力且一些電動工具具有危險性，課程中加入基本的工具使用與安全維護後，課程進行較為順利與安全。

4.學生熟悉軟體設計及數位機器須花較多時間

程式編寫設計、感應器及機具使用...等，對學生較為陌生，需要花更多時間熟悉與練習。建議建立線上學習課程，讓學生先透過線上自學來增加數位設計能力。此外，3D 列印需要花較多時間製作成品，對教學的流暢度有影響，後續用雷切的方式來替代。

5.手搖發電馬達的耐用與穩定度不佳

在進行電磁鐵玩具課程中需使用手搖馬達來發電，一開始用塑膠齒輪的 tt 馬達及緞木板來製作，但接入負載之後轉動非常費力，隨著學生頻繁使用，齒輪及轉軸的損壞率很高，後續使用金屬齒輪的 tt 馬達與合適的轉軸及五金零件，耐用度與穩定度提昇許多。

6.疫情對於計畫的進行是很大的挑戰。

學期初疫情尚不穩定，班級常有停課情形，因課程都是現場操作型，常無法依預定課程進行。

柒、參考資料

林振陽(1996)。學前兒童益智玩具設計與方法之建立。國立成功大學工業設計研究所。

陳姿廷 (2016)。兒童科技玩具的設計準則研究 (未出版之碩士論文)。國立雲林科技大學設計學研究所，雲林縣。

許姿婷 (2017)。啟發幼兒創造力之玩具設計 (未出版之碩士論文)。國立雲林科技大學工業設計系，雲林縣。

葉栢維 (2017b)。STEAM 理論融入國小科技實作的活動設計：橡皮筋動力車向前衝。科技與人力教育季刊，4 (1)，63-75。