

教育部 108 學年度中小學科學教育專案期末報告大綱

計畫名稱：科學積木小牛頓

主持人：顏有志

電子信箱：yyc0921@gmail.com

共同主持人：

執行單位：基隆市信義國民小學

一、計畫執行摘要

1. 是否為延續性計畫？是 否

2. 執行重點項目：

- 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

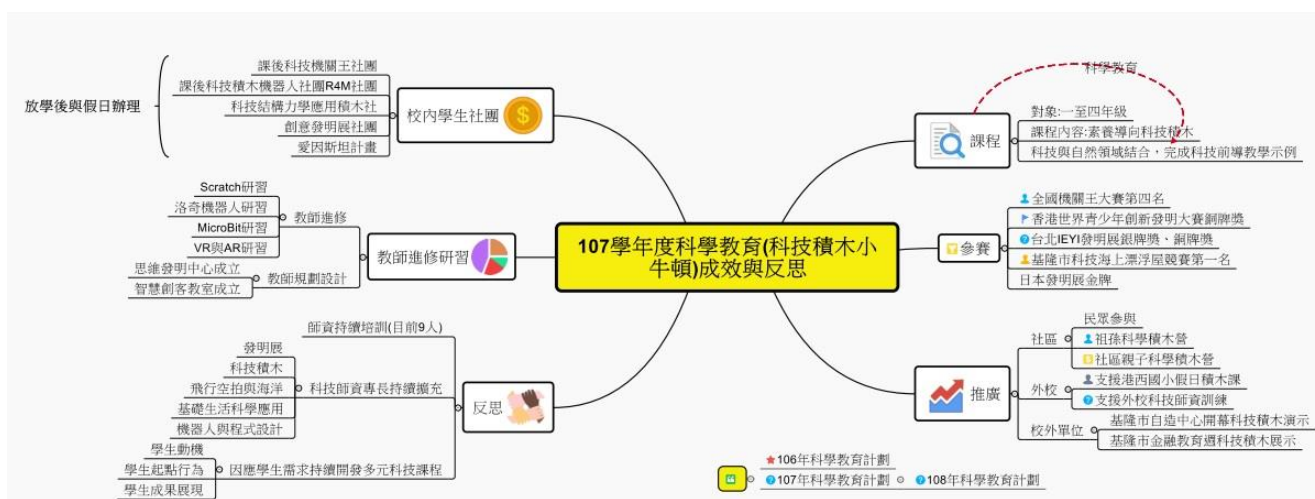
3. 辦理活動或研習會等名稱：科技積木小牛頓課程(一至四年級)

4. 辦理活動或研習會對象：信義國小一至四年級全體學生

5. 參加活動或研習會人數：1100

6. 參加執行計畫人數：

7. 辦理/執行成效：



一、計畫名稱

科技積木小牛頓

二、研究計畫之背景及目的

緣起

信義國小每一個小孩心中都有一個牛頓的夢。喜歡自己動手操作，自己動手解決一切問題最近校內思維發明中心舉辦的開瓶大賽中，不用開瓶器而能將玻璃可樂瓶開瓶的活動，更是一項展現學生高度創意的活動。40 瓶汽水短短時間內被利用各種千奇百怪抑或匪夷所思結合槓桿原理的方式打開，學生於開心暢飲可樂的同時，更是我們燃起要將科學物理原理充分深入扎根的動機。如此一方面可以讓學生休閒活動多項選擇，亦可將科普融入於小學階段。希望透過這樣的方式提升學生的學習動機及興趣，培養學生獨立思考的能力，更可以加深學生的印象，達到真正寓教於樂的學習效果。學生有充分時間直接接觸積木，利用積木的模組性可重組性，親手把玩，親眼去印象，讓學生覺得這些科學物理原來是活的，是有趣的，是可以親近的，也是可以去操作的。內化將來可以運用到日常生活上的知識，進而喜愛自然科學。

目標

- (一) 依據本校學生來源多元之特性，充分引入社會資源，由活動中引領學生對科學物理創意教育相關概念之興趣。
- (二) 學校更主動擔負起引領科學浪潮的角色，配合爭取相關經費，以循序漸進模式，提升學生之興趣，帶出學生欣賞科學物理與科技之美。
- (三) 符應學生對創客 MAKER 自造之需求，以學生自己創造、自己設計、自己安裝、自己成就，發展物理科學的濃厚興趣。
- (四) 符應學生動手做之興趣，整合電機、機械、資訊、創造力之綜合應用，以科學積木配合 3D 建模學習等，指導學生了解具邏輯性的創造規劃設計成就歷程。

本校欲解決的問題與培養學生的關鍵科技能力之挑戰

本校學生關於科技能力與申請本案的具體分析

因素	S (優勢)	W (劣勢)	O (機會點)	T (威脅點)	預計本科學教育計畫補注之效益
教學設備	1. 創客教室與思維發明中心成立。	1. 教育經費缺乏，額外教具購置不易。	1. 學校重視科技教育跟鄉土情懷之結合。	1. 在 MAKER 的浪潮中，若相關教具經費無法到位，將延緩學生學習。	補助經費中將提供本校各年級學生學習積木奠定科學基礎
教師資源	1. 科技教師平均年齡輕，活力具研	1. 相關專業科技領域仍需經費外聘講師到	1. 教師政策性配合度高，觀念新，傳統包	1. 在 MAKER 的浪潮中，若相關專業外	補助經費終將提供遴聘專業創客積

	究熱忱。	校教學。	祇少，教育革新易達成。	聘經費無法到位，將延緩學生學習。	木經驗的授課教師。
學生	1. 平均素質高，學生天真活潑，活動力強，可塑性高。	1. 越區就讀學生比率高，管理不易，家長關注度較一般學校高。	1. 持續符應增強學生的MAKER自造需求。	1. 學生專注興趣學習亦能充分提升抵擋外來誘惑之定力。	學生樂學，對於相關本案課程應能有效教學。
家長	1. 家長會及志工組織健全，增加學校助力。	1. 家長均雙薪，平日以工作為要，志工支援除假日外較難配合	1. 推動學校科技本位課程，使家長成為教育的夥伴。	1. 志工家長流動性大，穩定性不足。	家長與家長會將大力支持本案課程之推動。

三、研究方法

科技積木小牛頓 課程規劃說明

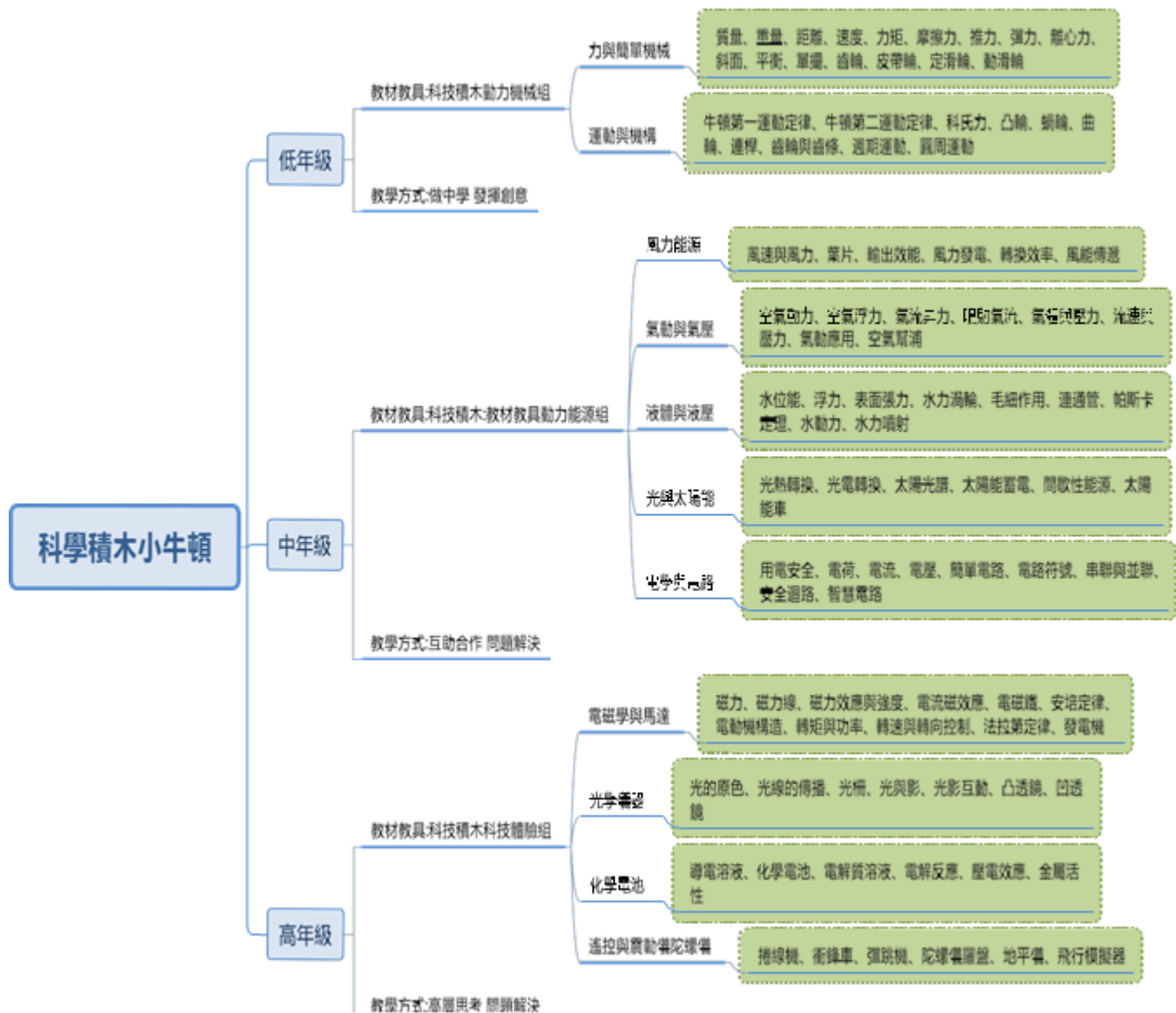
- (一)課程目標明確性:以活動式可操作式的教學帶領學生內化物理科技及在地情懷。
- (二)課程與學生需求符合度:以學生目前感興趣的創客MAKER,融入積木教學,寓教於樂。
- (三)課程與校本特色符合度:配合本校發展科技環保的特色,結合社會、音樂、物理科技創客 藝文等跨領域課程知識,發展學生綜合能力。

學生經由本計畫可習得之能力



科技積木小牛頓 課程設計架構概念圖

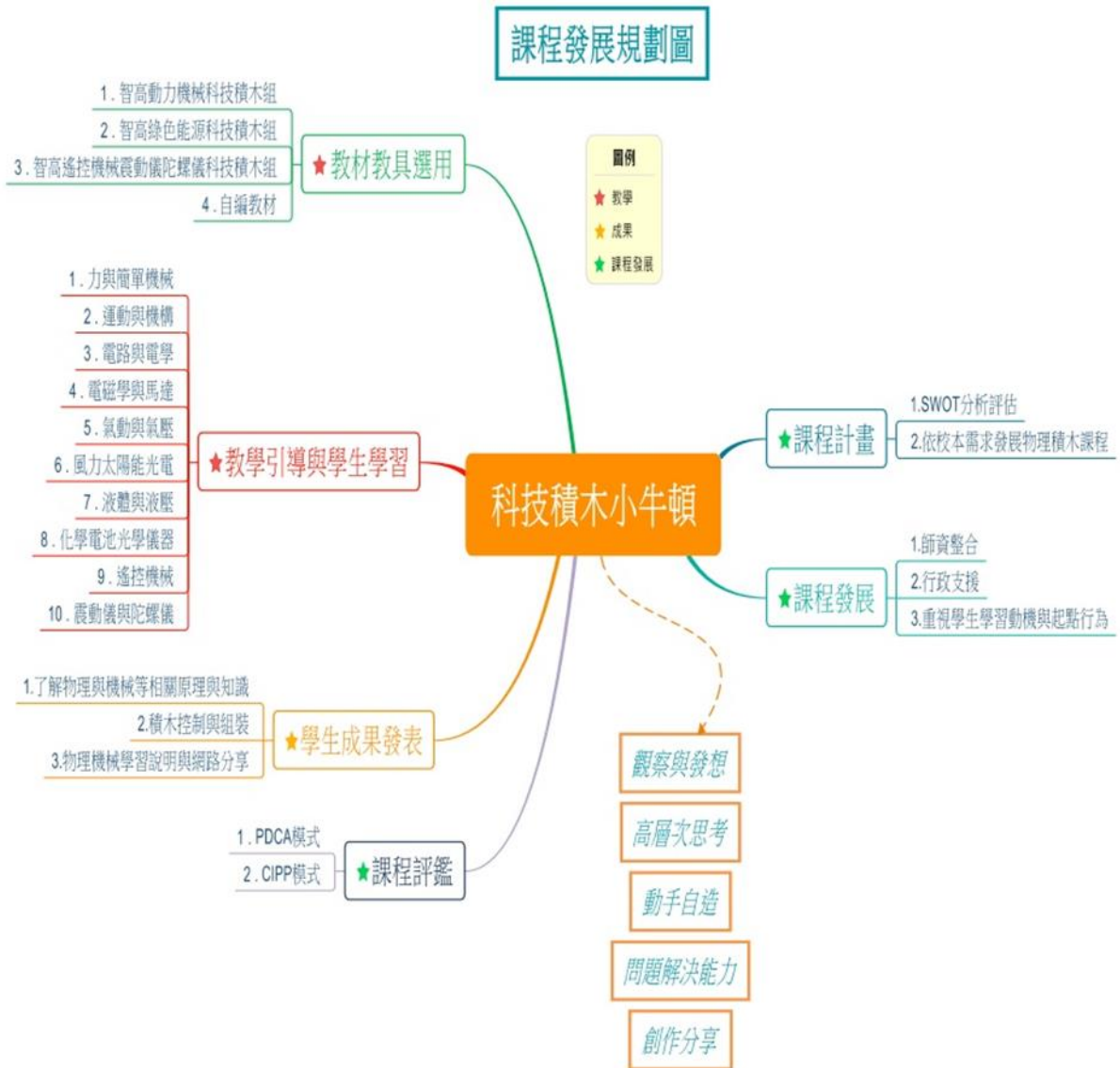




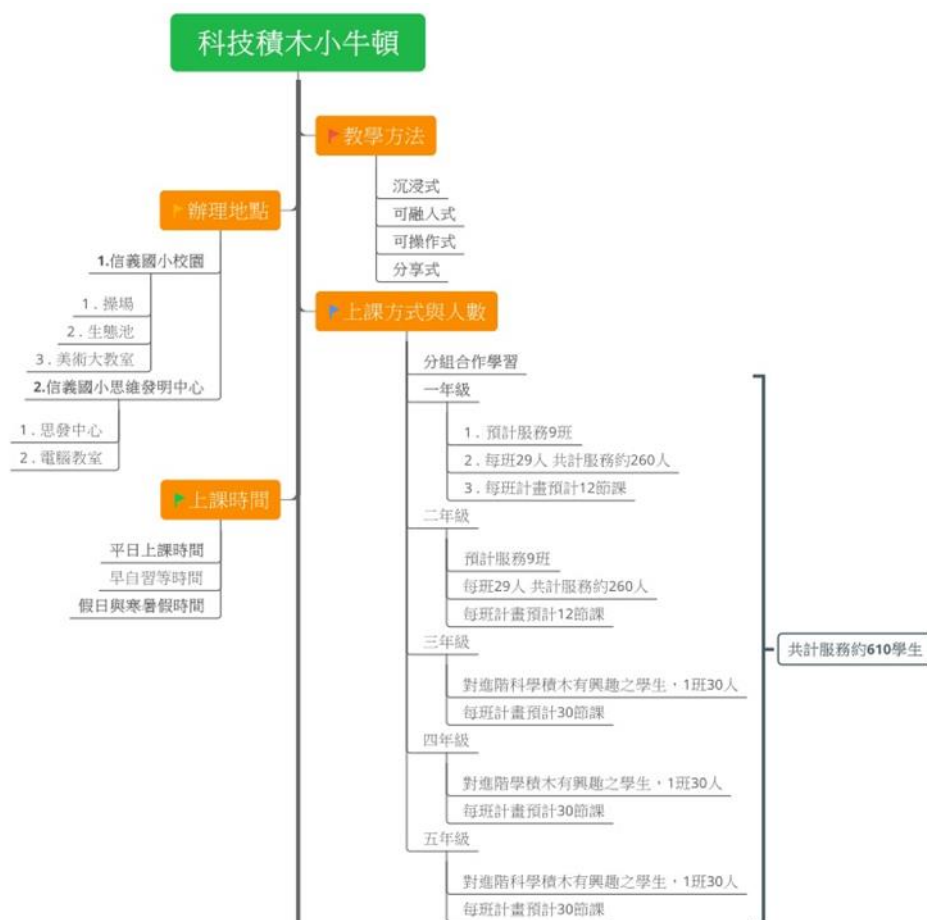
科技積木小牛頓主題摘要

- 力與簡單機械
- 運動與機構
- 電學與電路
- 氣動與氣壓
- 風力能源
- 光與太陽能
- 液體與液壓
- 電磁學與馬達
- 化學電池
- 光學儀器
- 遙控機械震動儀與陀螺儀





(二)課程進行安排方式



課程表



一年級班 課程表

上課時間: 暫定早自習時間8:00-8:40或中午午休時12:40-13:20

授課講師: 本校科技團隊教師或聘任外校專長教師

	教學內容	時間	週次	教學內容	時間
第1節	心智圖工具	暫定早自習時間8:00-8:40 或中午午休時 <u>12:40-13:20</u>	第7節	斜面、平衡	暫定早自習時間 8:00- 8:40或中 午午休時 <u>12:40- 13:20</u>
第2節	創意發想		第8節	齒輪、皮帶輪、	
第3節	質量、重量		第9節	單擺	
第4節	距離、速度		第10節	定滑輪、動滑輪	
第5節	力矩、摩擦力		第11節	發表分享	
第6節	推力、彈力、離心力		第12節	上傳社群	

一年級 班共授課12節課，鐘點節數為12節*9班=108節



二年級班 課程表

上課時間: 暫定早自習時間8:00-8:40或中午午休時12:40-13:20

授課講師: 本校科技團隊教師或聘任外校專長教師

	教學內容	時間	週次	教學內容	時間
第1節	心智圖工具	暫定早自習時間8:00-8:40 或中午午休時 <u>12:40-13:20</u>	第7節	曲輪、連桿	暫定早自習 時間8:00- 8:40或中午 午休時 <u>12:40-</u> <u>13:20</u>
第2節	創意發想		第8節	齒輪與齒條	
第3節	實作牛頓第一運動定律		第9節	週期運動	
第4節	實作牛頓第二運動定律		第10節	圓周運動	
第5節	實作牛頓第二運動定律		第11節	發表分享	
第6節	凸輪、蝸輪		第12節	上傳社群	

二年級 班共授課12節課，鐘點節數為12節*9班=108節



三年級班 課程表

上課時間: 暫定早自習時間8:00-8:40或中午午休時12:40-13:20

授課講師: 本校科技團隊教師或聘任外校專長教師

	教學內容	時間	週次	教學內容	時間
第1-2節	進階心智圖工具	暫定早自習時間8:00-8:40 或中午午休時 <u>12:40-13:20</u>	第17-18節	空氣浮力	暫定早自習時間8:00-8:40 或中午午休時 <u>12:40-13:20</u>
第3-4節	創意發想		第19-20節	氣流昇力	
第5-6節	風速與風力		第21-22節	噴射氣流	
第7-8節	葉片、輸出效能		第23-24節	氣體與壓力	
第9-10節	風力發電		第24-26節	流速與壓力	
第11-12節	轉換效率		第27-28節	氣動應用、空氣幫浦	
第13-14節	風能傳遞		第29-30節	發表分享 上傳社群	
第15-16節	空氣動力				

三年級 班共授課30節課，鐘點節數為30 節



四年級班 課程表

上課時間: 暫定早自習時間8:00-8:40或中午午休時12:40-13:20

授課講師: 本校科技團隊教師或聘任外校專長教師

	教學內容	時間	週次	教學內容	時間
第1-2節	進階心智圖工具	暫定早自習 時間8:00- 8:40或中午 午休時 12:40- 13:20	第17-18節	間歇性能源、太陽能車	暫定早自習 時間8:00- 8:40或中午 午休時 12:40- 13:20
第3-4節	創意發想		第19-20節	用電安全、電荷	
第5-6節	水位能、浮力		第21-22節	電流、電壓	
第7-8節	表面張力、水力渦輪、毛細作用		第23-24節	簡單電路、電路符號	
第9-10節	連通管、帕斯卡定理		第24-26節	串聯與並聯	
第11-12節	水動力、水力噴射		第27-28節	安全迴路、智慧電路	
第13-14節	光熱轉換、光電轉換		第29-30節	發表分享 上傳社群	
第15-16節	太陽光譜、太陽能蓄電				

四年級 班共授課30節課，鐘點節數為30 節



五年級班 課程表

上課時間: 暫定早自習時間8:00-8:40或中午午休時12:40-13:20

授課講師: 本校科技團隊教師或聘任外校專長教師

	教學內容	時間	週次	教學內容	時間
第1-2節	進階心智圖工具	暫定早自習 時間8:00- 8:40或中午 午休時 12:40- 13:20	第17-18節	光的原色、光線的傳播、光柵	暫定早自習 時間8:00- 8:40或中午 午休時 12:40- 13:20
第3-4節	創意發想		第19-20節	光與影、光影互動、凸透鏡、凹透鏡	
第5-6節	磁力、磁力線		第21-22節	導電溶液、化學電池、電解質溶液、電解反應、壓電效應、金屬活性	
第7-8節	磁力效應與強度		第23-24節	彈跳機、陀螺儀羅盤	
第9-10節	安培定律		第24-26節	捲線機、衝鋒車	
第11-12節	電流磁效應、電磁鐵		第27-28節	地平儀、飛行模擬器	
第13-14節	電動機構造、轉矩與功率、轉速與轉向控制		第29-30節	發表分享 上傳社群	
第15-16節	法拉第定律、發電機				

五年級 班共授課30節課，鐘點節數為30 節



107學年中小學科學教育計劃 科技積木小牛頓

107學年度中小學科學教育計劃 科技積木小牛頓 SWOT分析圖



優勢

- 社區資源支持，願意投入
- 本校各領域教師參與金融教育多元新興科技具有創新精神
- 本校教師具有指導學生MAKER自造與動手做的強烈意願
- 學生與教師在學習與增能內涵上與北市新北市相近，容易觀察模仿學習。

威脅

- 推行科技教育、資訊數位學習深耕、多元學習、社區共學、科普科技創客教育刻不容緩
- 社區對校內多元學習氣氛及新興科技理解認知的期待與期許
- 本校在跨領域學習模組等內涵尚未完成配合社區之縱向課程模組

劣勢

- 本校校舍改建不易，設備較舊
- 本校關於各領域生活科技創客的設備器材與課程尚未全部建置完成
- 鄰近社區，本校教師對於藝術人文、本土領域、閱讀、科普創客科技教育的深化尚在持續中

機會

- 利用爭取本次專案計畫，發展本校統整性科技教育課程模式
- 藉由計畫爭取，融入社會資源引進推廣本校科技教育融入各領域基礎教育

信義國小思維發明中心

2

107學年中小學科學教育計劃 科技積木小牛頓



信義國小思維發明中心



107學年中小學科學教育計劃 科技積木小牛頓 行政支援圖



信義國小思維發明中心

7

107學年中小學科學教育計劃 科技積木小牛頓 計畫執行進度



持續擴充數位資訊化學習設備
思維發明中心、智慧创客教室
支援中小學科學教育計劃教學

1. DJI 4K畫質MavicPro空拍機 3台
2. 200畫素空拍機30台
3. OSMO雲台相機1台
4. ChromeBook平板電腦30台
5. 學生發表用70吋大電視
6. IPAD 平板電腦30台
7. Arduino物聯網套件 100套
8. 視訊會議設備
9. 智能科技積木 動力機械30人賽組
10. 智能科技積木 綠色能源30人賽組
11. 智能科技積木 機關王30人賽組
12. 洛奇機器人賽組 30人
13. Xyz 3D列印機4台(列印掃描雷雕)



7月
辦理本案核結

3月-6月
計畫執行與隨時修正

2月至3月
檢討上學期課程進度與學生學習成就
針對教學設備於暑假期間進行保養與檢驗

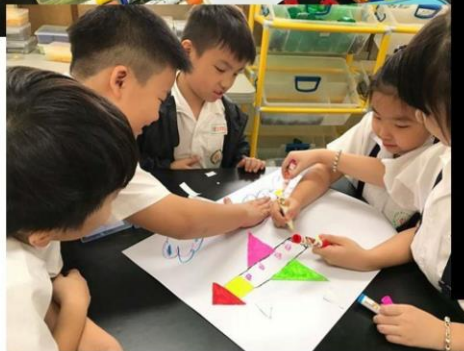
9月到108年1月 當前階段
依各分項計畫執行
教師週三進行共備與討論

信義國小思維發明中心

8

點條軸輪框

- ✓點：長結合鍵（小紅豆） 短結合鍵（小藍莓）
- ✓條：3孔條、5孔條、11孔條、黃色長條積木
- ✓軸：傳動軸
- ✓輪：齒輪、滑輪、棘輪
- ✓框：方框積木





信義國小科技積木課程

第一期

三年級：風力能源

綠色能源系列--風力能源

L1 人造風

課程設計：

利用智高積木認識風扇結構，並從實驗中了解風力能源在生活中的運用。

測試與實驗

第一回合：水平扇面

第二回合：調整角度

第三回合：增加葉扇數量

挑戰利用風扇將不同大小紙張吹落

討論實驗結果，三回合透過調整變相是否增強風力？

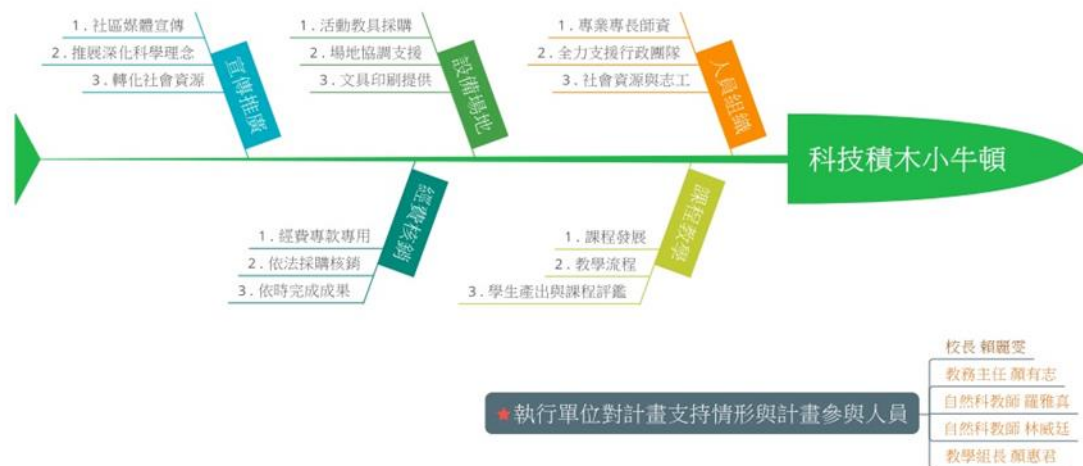
與生活中電扇設備結合討論。



領料

組裝





四、完成之工作項目、具體成果及效益

成果效益：

一、融合科技、自然、環保等，有助於學校資源整合。 二、科技積木自組自造，有助於學生動機與自學能力提升程度。 三、將積木與物理概念結合，有助於創新教學實驗程度。

資源整合與未來發展：

一、課程自我評鑑與改善機制 以 CIPP 模式，包含內容、輸入、過程與成果等層面，針對本案課程進行課程評鑑。 以 PDCA (Plan-Do-Check-Act) 循環為教學品質管理循環，針對教學品質按規劃、執行、查核 與行動來進行課程評鑑，以確保可靠度目標之達成，並進而促使本案計畫品質持續改善。

二、課程與社區（會）資源結合難易度 引入社會資源協助本案之宣傳與推廣，邀請各平面媒體電子媒體到校報導本案，輔以網路媒體 登載宣傳，以發揚學生創課、在地人文情懷與教育部國教署之協助宗旨