

# 教育部 106 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

E-mail：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？（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

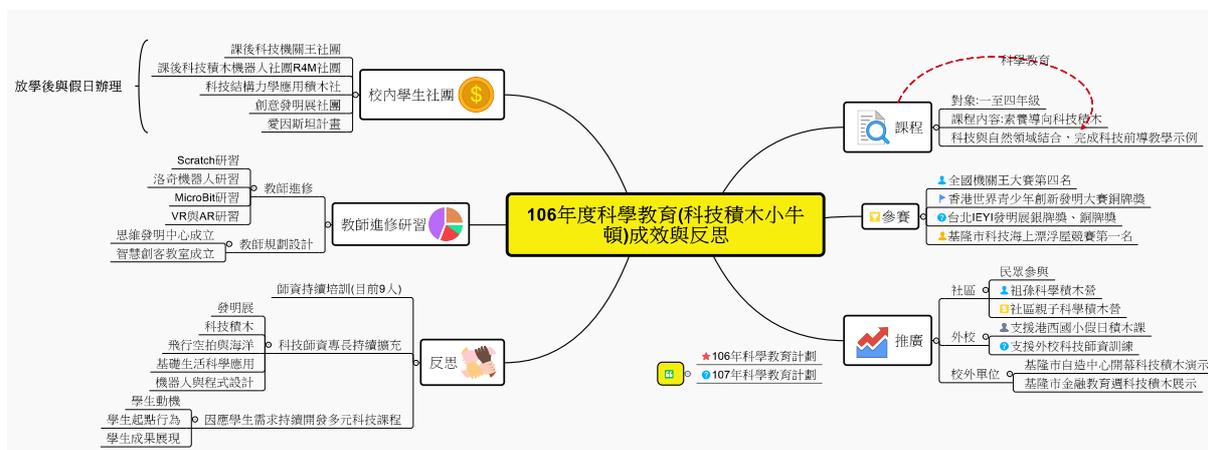
3. 辦理活動或研習會等名稱：科技積木小牛頓課程（一至四年級）

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	補助經費中將提供本校各年級學生學習積木奠定科學基

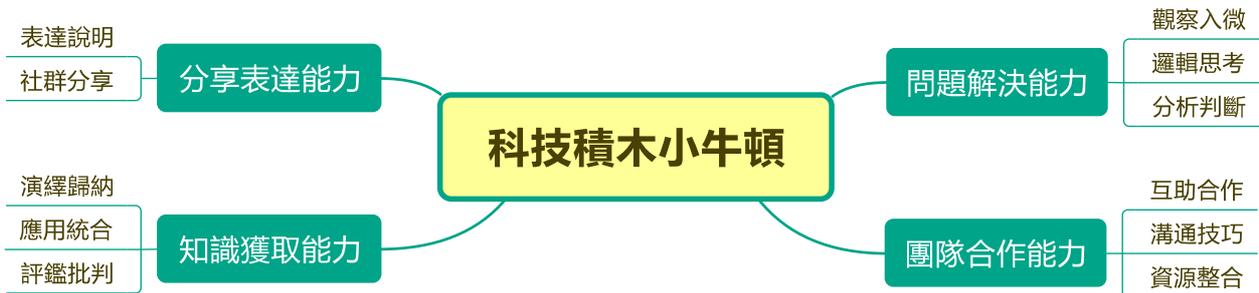
				學習。	礎
教師資源	1. 科技教師平均年齡輕，活力具研究熱忱。	1. 相關專業科技領域仍需經費外聘講師到校教學。	1. 教師政策性配合度高，觀念新，傳統包袱少，教育革新易達成。	1. 在 MAKER 的浪潮中，若相關專業外聘經費無法到位，將延緩學生習。	補助經費終將提供遴聘專業創客積木經驗的授課教師。
學生	1. 平均素質高，學生天真活潑，活動力強，可塑性高。	1. 越區就讀學生比率高，管理不易，家長關注度較一般學校高。	1. 持續符應增強學生的 MAKER 自造需求。	1. 學生專注興趣學習亦能充分提升抵擋外來誘惑之定力。	學生樂學，對於相關本案課程應能有效教學。
家長	1. 家長會及志工組織健全，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、步驟及預定進度：

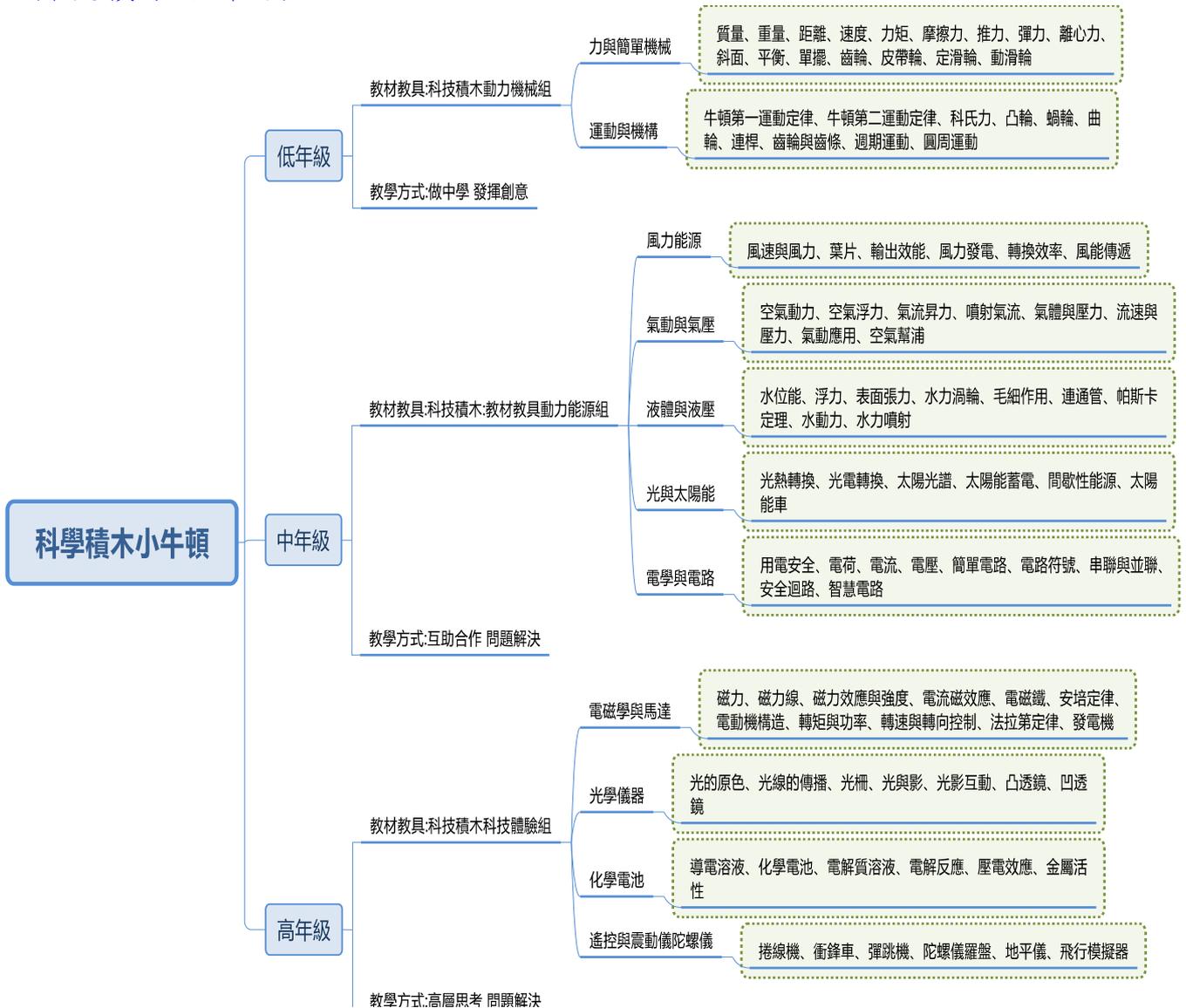
#### 科技積木小牛頓 課程規劃說明

- (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

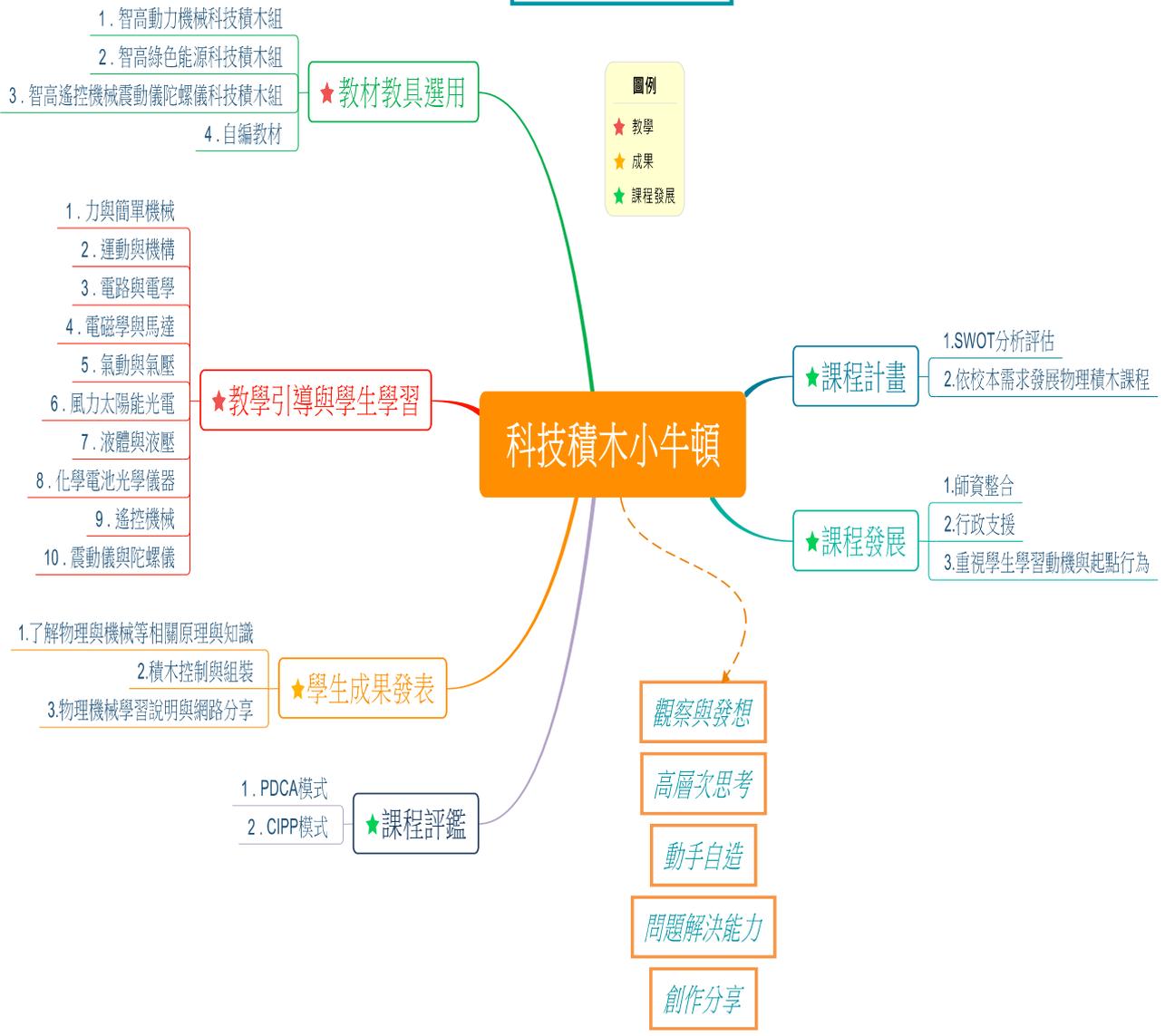
電磁學與馬達

化學電池

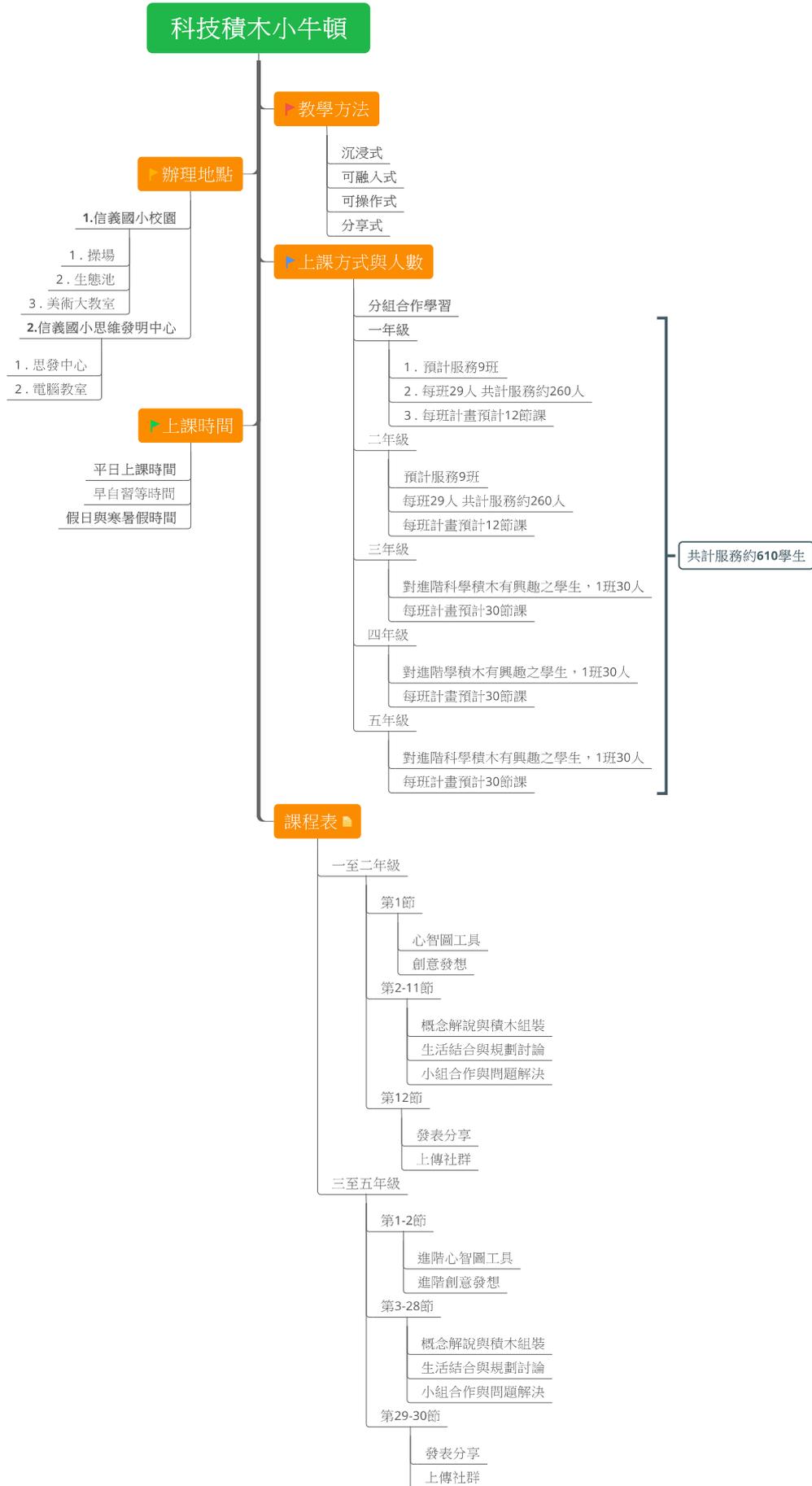
光學儀器

遙控機械震動儀與陀螺儀

# 課程發展規劃圖



## (二) 課程進行安排方式



## 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-</u> <u>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</u> - <u>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-</u> <u>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 <u>12:40-13:20</u>	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 <u>12:40-13:20</u>
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 <u>12:40-13:20</u>	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 <u>12:40-13:20</u>
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

# 106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

3

# 106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

6

## 科技積木小牛頓 課程發展架構圖



信義國小思維發明中心

4

## 106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

5

# 課程模式

## 引起動機

- 透過播放影片、板書的方式說明科學原理
- 結合生活舊經驗與現象，喚醒先備知識

## 發展活動

- 積木組裝教學（分代號按步驟、自行讀圖、概念引導）
- 情意：培養學生團隊合作、溝通、尊重、守秩序之精神

## 綜合活動

- 進行改裝(變得更好使用或更厲害)
- 遊戲競賽
- 找出問題與回饋

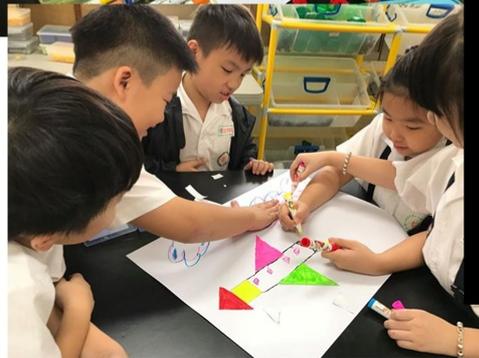
## 上學期低年級課程設計(舉例)



	一年級	二年級
<b>內容</b>	認識點、條、軸、輪、框 並用方塊積木創作與發表	玩趣方塊 - 認識七巧板 自製七巧板，進行創作
<b>原理</b>	力與簡單機械 - 翹翹板 認識平衡與等量的概念	機關結構 - 上升骨牌 培養機關觀念、耐心

## 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、1孔條、黃色長條積木
- ✓軸：傳動軸
- ✓輪：齒輪、滑輪、棘輪
- ✓框：方框積木



## Outer space





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？

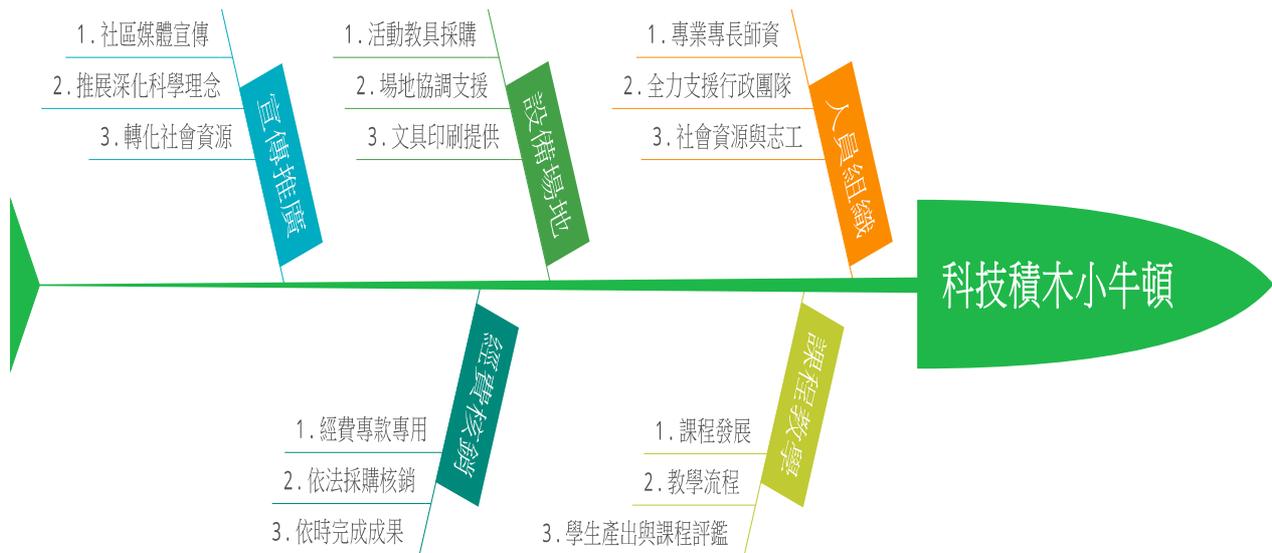
與生活中電扇設備結合討論。



領料

組裝





★執行單位對計畫支持情形與計畫參與人員

- 校長 賴麗雯
- 教務主任 顏有志
- 自然科教師 羅雅真
- 自然科教師 林威廷
- 教學組長 顏惠君

106學年中小學科學教育計劃 科技積木小牛頓  
行政支援圖



# 106學年教育部科學教育計畫 科技積木小牛頓 執行進度



**持續擴充數位資訊化學習設備  
思維發明中心、智慧創客教室  
支援科技科學教育教學**

1. DJI 4K畫質MavicPro空拍機 4台
2. 200畫素空拍機30台
3. OSMO雲台相機3台
4. ChromeBook平板電腦30台
5. R4M 智高機器人31台
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. 智高科技積木 動力機械30人套組
10. 智高科技積木 綠色能源30人套組
11. 智高科技積木 機關王30人套組
12. 洛奇機器人套組 30人
13. Xyz 3D列印機4台(列印掃描雷雕)
14. Zenbo機器人3台
15. HTC VR設備
16. DJI VR 飛行眼鏡

信義國小思維發明中心



## 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