

教育部112年度中小學科學教育計畫專案

期末報告大綱

計畫編號：1-1

計畫名稱：科學小網紅-基於科學傳播的國小縱貫式科學探究課程研發與實踐

主持人：楊宗榮

執行單位：臺中市豐原區翁子國民小學

壹、計畫目的及內容：

111學年度時，研究者擔任教務主任，規劃在全校的校本課程中融入 STEM 教學設計，由自然教師、資訊教師與導師共同設計，實現合作教學的可能性，但是在執行的過程中，發現學生動機不強，設計的作品雖然實用卻常忽略文化及社會因素，學生無法進一步將學到的概念、能力轉化為素養，在真實生活中進行運用。杜威認為透過省思（reflective think）的歷程，學生才能將原初的未經反省的經驗（primary, unreflective experience）轉化為更深一層的反省的經驗（secondary, reflective experience）。若以「科學傳播」的方式，在學生進行探究過程時，將結果拍攝成科學影片，用孩子們自己的語言將 STEM 探究結果重新省思，對其科學探究能力、學習動機、科學素養應有提升的效果。

因此，在112學年度的科學教育專案計畫裡，研究者提出「基於科學傳播的國小縱貫式科學探究」彈性課程與評量工具，藉著共備社群與觀議課制度，以滾動式修正來發展一到六年級的科學彈性課程，落實在正常教學中，當作未來國小彈性課程發展的參考。

計畫目的如下：

1. 組織跨領域教師家長社群，研發「基於科學傳播的國小縱貫式科學探究」課程教材範例。
2. 了解學生進行設計科學關卡及拍攝科學影片後對科學探究能力、問題解決能力及媒體識讀能力的影響。
3. 提取編寫「基於科學傳播的國小縱貫式科學探究」的微鷹架策略，作為日後其他研究者編寫之參考。

貳、研究方法及步驟：

本研究的目的是研發『**基於科學傳播的國小縱貫式科學探究課程**』，將以行動研究法收集教學檔案、學生課室觀察、教材範例改變的機會點、師生晤談、學生學習檔案等方式進行分析歸納。提取編寫「基於科學傳播的國小縱貫式科學探究課程」的微鷹架策略。

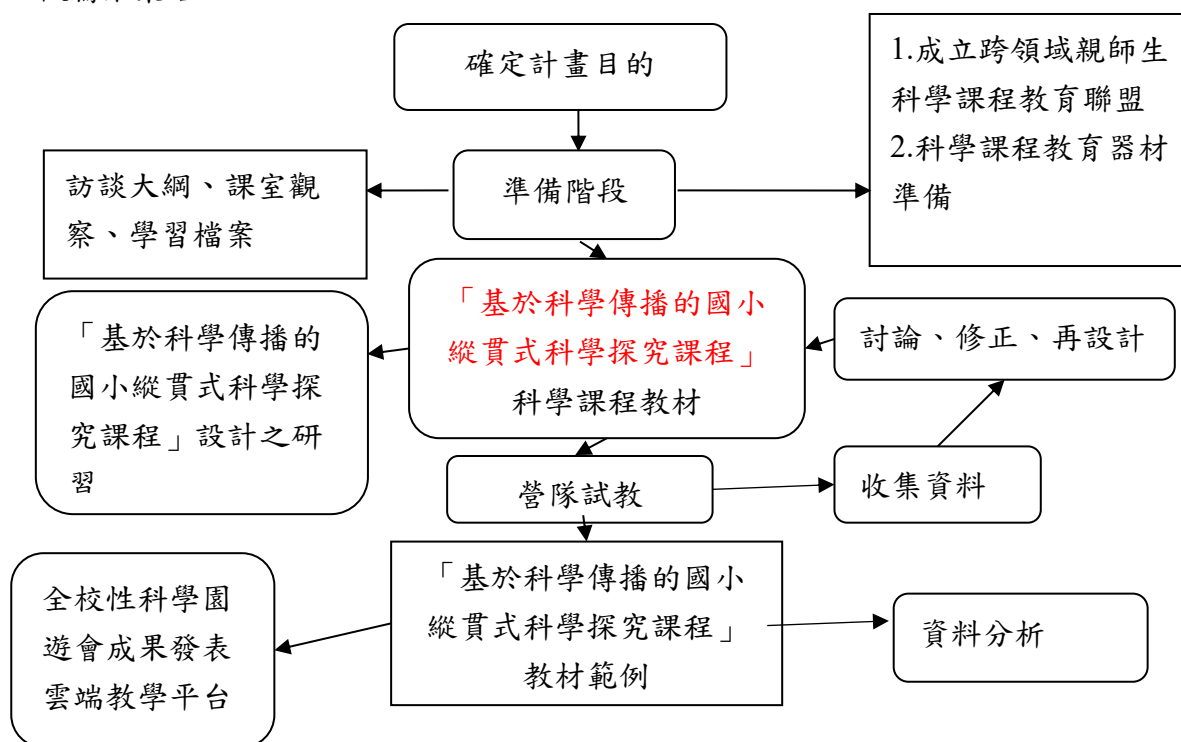


圖1.研究流程圖

表2.預定執行課程表

課程名稱	年級	科學	科技	工程	藝術	數學	科學傳播
紙蟬爬繩索	三	摩擦力	小畫家	結構、穩定性	成品外觀設計	測量、周長與邊界	科學海報
彈力車	三	彈力	小畫家	結構、穩定性	成品外觀設計	測量、周長與邊界	科學海報
彩虹吸管	三	濃度、水溶液	小畫家		成品外觀設計	濃度計算	科學海報
麵團玩很大	四	濃度、水溶液、電路	小畫家	結構	成品外觀設計、創意造型	濃度計算	科學海報
風力環	四	空氣流動可以傳送力	123D design	結構、扇葉	成品外觀設計、人體工學	角度、轉速	科學海報
宿水魔杯	四	虹吸現象	123D design	結構	成品外觀設計	流速、面積、容量、統計	科學海報

						圖	
暴跳娃娃	四	彈力	Inkscape 雷切軟體	結構、桁架	成品外觀設計	面積、角度、三角形、統計圖	科學海報
浮空投影	四	光的直進反射與折射	Inkscape 雷切軟體	結構	成品外觀設計	量角	科學海報
機關王	五	磁力、力與運動	123D design、電動工具影像編輯	結構、桁架	實用性心得寫作	面積、角度	科學漫畫
命運占卜	五	折射	影像編輯		成品外觀設計	照度測量	科學漫畫
恐怖電梯	五	摩擦力、張力	123D design 3D	結構	成品外觀設計	速度計算	科學漫畫
彈跳板	五	彈力	影像編輯		成品外觀設計	速度計算	科學漫畫
神奇粉圓	五	交聯反應濃度	影像編輯		成品外觀設計	濃度計算	科學漫畫
風力發電	五	電磁作用	123D design 3D	結構、桁架	成品外觀設計、人體工學	扇形、面積、柱體與椎體	科學漫畫
環保吸塵器	六	風力	123D design 3D	結構、扇葉設計	成品外觀設計、人體工學	圓周率與周長	科學影片
震動機器畫師	六	離心力	影片編輯		成品外觀設計	圓周率與周長、速率	科學影片
軟Q棉花糖	六	交聯反應	影片編輯		成品外觀設計	長條圖與折線圖	科學影片
溫差發電攪拌機	六	溫差發電 磁力	影片編輯		成品外觀設計	電壓計算	科學影片

參、目前研究成果：

1. 高年級完成科學遊戲設計單及彈跳板科學劇情漫畫、科學影片創作。
2. 中年級完成科學海報及科學漫畫創作。
3. 開發彈力車、麵團玩很大、磁力攪拌機、「震動機器畫師」、「溫差發電攪拌機」、「環保吸塵器」課程。

肆、目前完成進度

1. 成立「基於科學傳播的國小縱貫式科學探究課程」教育聯盟，邀請豐盟有線電視、富春國小自造教育中心、翁子里活動中心加入。
2. 高年級完成科學遊戲設計單。

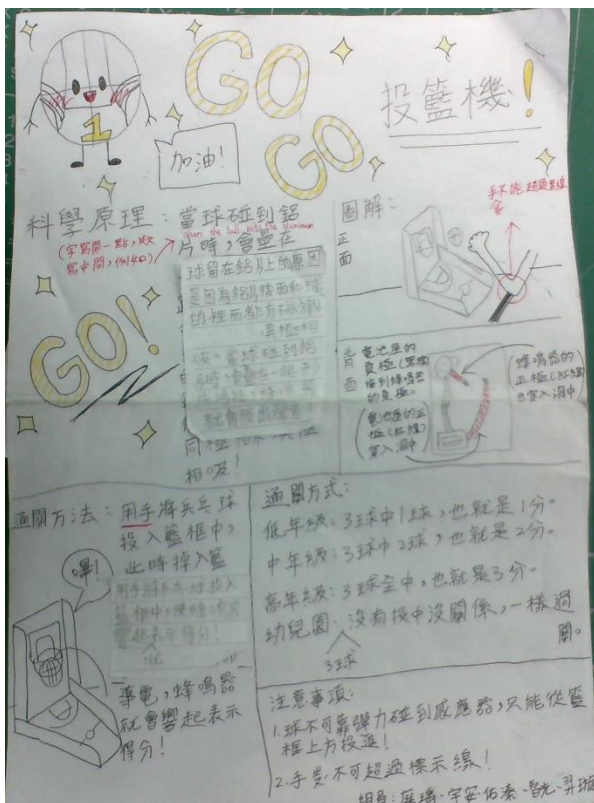
3. 高年級完成彈跳板科學劇情漫畫。
4. 三年級完成彈力車、麵團玩很大課程。
5. 四年級完成磁力攪拌機課程。
6. 完成6場次教師研習，進行剪映軟體教學並開發「震動機器畫師」、「溫差發電攪拌機」、「環保吸塵器」、「自動回滾的罐子」。

伍、預定完成進度

7月資料分析及統計、撰寫成果報告及成效評估

陸、討論與建議(含遭遇之困難與解決方法)

1. 中年級學生的繪圖能力較差，不易了解科學遊戲的內涵並融入漫畫中，尤其是三年級學生的識讀能力不足，需輔以注音才能了解科學概念。故中年級將由「科學漫畫」改成「科學海報」，以小組共做的方式來呈現。
2. 五年級已初步具有漫畫的基礎，但是對於影片腳本的繪製及劇情的編寫仍有不足，故將其科學傳播的呈現模式改成「科學漫畫」，擴增成A4格式5頁的漫畫格式，輔以觸控筆進行，應用 CANVA 進行電腦繪圖，實現數位小組協作。
3. 科學漫畫及影片的評分標準參考「科學探究競賽-這樣教我就懂了」的競賽標準，作為學習成效之評估。
4. 學生利用因材網 e 度及 chateverywhere 進行科學故事劇情創作，協助學生規畫科學影片。



(投一球)
故事開始
樂天派:唉~今天心情不好,不然叫妹妹一起去光夜市好了!(走去找妹妹)
樂天派:妹妹我們去夜市好不好?
如心:好!走吧~
旁白:走著走著有一個東西吸引了他的目光,是一台籃球機。
樂天派:老闆!這多少錢?(指籃球機)
老闆:1件50,2件90。
樂天派:好!那我要兩件。
老闆:好!
旁白:回家後樂天派十分開心,於是打電話給小華家。
小華:嘿?有好事?
樂天派:有有有,我買了兩台籃球機,要來我家玩嗎?
小華:好啊!(臉上十分開心)(介紹投籃機)
旁白:小華到了樂天派家。他們一起玩投籃機。
第二天~
樂天派:小華你來我家陪我練習籃球嗎?
小華:好阿!(投籃五顆)
練完之後~
樂天派:多謝!兩天後就比賽了,真緊張。
旁白:這時小庭走來。
小庭:不用緊張。
樂天派:謝謝~
旁白:小庭走後,教練來了。
教練:恭喜!你成為了主將,你的表現我看在眼裡。
旁白:回家後樂天派把事情告訴了家人,家人也為他開心。
如心:哇!真的假的。
樂天派:只是比賽而已。
旁白:在接下來的日子裡,小華和如心陪著樂天派練習。
比賽當天
主持人:歡迎各位觀眾來到比賽現場!有請我們的1號選手——樂天派!在來是我們2號選手林凌澄!
旁白:321比賽開始!(樂天派和林凌澄開始投球)
主持人:比賽真是激烈!讓我們來看看時間還剩下多少?30秒,只剩30秒!選手們加油啊
旁白:最後樂天派贏了!(做個獎盃樂天派舉著)

編號	項目	內容
1	探究主題的選擇	1. 標題是否容易吸引觀看?與內容是否相符。 2. 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等，察覺問題，選擇適合探究的主題。
2	理論與探究方法的正確性	1. 探究引用的理論正確 2. 探究內容完整，使用的實驗方法符合探究主題
3	探究主題的呈現與表達	1. 能根據探究主題規劃合適的研究步驟，並依據探究的結果，進行測試、修正 2. 能將收集的資料進行分析比較、圖表製作，並形成解釋、了解因果關係，以解決探究問題。
4	美感傳達	繪圖美感、繪圖的版面編排、繪圖整體呈現賞心悅目。
5	應用與推廣性	1. 繪圖作品的具有故事性、趣味性 2. 能將探究結果說明給同儕與社會大眾理解。 3. 探究結果在日常生活中的應用與延伸
6	影片演繹	1. 拍攝內容貼切主題，內容知識正確呈現，有利於觀眾理解。 2. 影片具趣味性、生活化、故事性、口語表達清晰。

六年級科學影片規劃

編號	關卡名稱	科學原理	過關說明
1	六甲(一) 罐子往回滾	鉛塊受到地心引力影響，重力大於橡皮筋的彈力位能，當罐子滾過去累積彈力能，轉換成動能再反轉回來	低年級 可以滾過去再滾回來就好了 中年級 滾過去不超過木板就 高年級 滾過去超過黑線再反轉回來
2	六甲(二) 虎口逃生	虎口逃生科學原理：此科學原理是由（彈力和槓桿原理組成的），當抗力點被破壞時，被拉長的橡皮筋就會被拉回，並被老虎咬到手	幼兒園 從老虎口中取出3顆球 低年級 從老虎口中取出4顆球 中年級 從老虎口中取出5顆球 高年級 從老虎口中取出6顆球
3	六甲(三) 超派勿空氣槍	因空氣是占有體積，空氣跟水都可壓縮，壓縮後使力變大！吸管中空氣被快速的被筷子擠壓，可以壓縮管中的空氣，流體可傳送動力，當空氣被快速壓縮後，會立刻將這股回復體積的力量順勢推出而將子彈射出。	低年級：能射出子彈就行 中年級：要射中林浚澄 高年級：打進瓶子 做完這些，就過關囉
4	六甲(四) 甩炮	抓緊甩炮用力甩下去，裡面的紙會彈開，振動產生聲音，會傳到你的耳朵裡	分貝計只要超過六十分貝就過關
5	六甲(五) 感溫變色史萊姆	史萊姆：硼砂與聚乙烯純的交聯作用 感溫變色原理：一種特殊的染料，這種染料被包在一種叫做	低年級：有點白就可以 中年級：一半白一半紅 高年級：變白再變紅

		微膠囊的小膠囊裡。溫度變化時，染料就會改變色	
6	六甲(六) GOGO 投籃機	球留在鋁片上的原因是因為鋁片後面看球的裡面都有磁鐵，異極相吸當球碰到鋁片會疊在一起形成通路蜂鳴器就會發出聲音	中年級：三球中兩球，也就是兩分。 低年級：三球中一球，也就是一分。 高年級：三球全中，也就是三分。
7	六乙(一) 哆啦Q 夢の空氣砲	拉動氣球時，氣球膜體增大，釋放氣球時，膜擠壓的空氣傳遞能量，空氣振動造成的能量釋放，可以讓空氣像隱形子彈一樣，快速飛出。	低年級：射擊20分，中年級：射擊50分，高年級：射擊80分
8	六乙(二) 紙上飛幣	物體有「動者恆動，靜者恆靜」的原理。所以，受外力影響的厚紙板，從杯口飛出去後，處於靜態的錢幣，仍停留在原處，掉入水中。	低：將50元垂直掉入水中。 中：將10元垂直掉入水中。 高：將5元垂直掉入水中。
9	六乙(三) 吸管變火箭	當橡皮筋拉緊時，它儲存了能量，放開時，能量轉成力量，讓吸管射出去	低打中2個杯子 中打中三個杯子 高打中3個杯子
10	六乙(四) 空戰 F16	低阻力的機身，能以滑行，衝破空氣阻力飛升到最高速遠處寬闊的機翼又能在下降時轉換成滑翔飛行，滑翔出最長距離！	低：射2m 中：射4m 高：射6m
11	六乙(五) 泡泡排球	泡泡是否會掉，主要在於泡泡的表面（泡泡膜）是否會被破壞。泡泡膜的表面，碰到手時，手的表面比較硬，如同氣球碰到針。棉質手套表面纖維比較軟，如同軟性彈簧，讓泡泡可以彈跳，而不是馬上破掉。	低：拍1下 中：拍2下 高：拍3下
12	六丙(一) 飛天魔杯	馬格努斯效應：紙杯在空中旋轉前進時，杯子上方的空氣流速比下方的空氣流速快，當上方的壓力比下方低時，杯子就會在空中跳一下。	低年級：成功用杯子直線飛出。 中年級：用杯子飛出指定距離。（10m） 成功讓杯子飛過呼拉圈。
13	六丙(二) 魔幻球之旅	康達效應(coanda effect)」是指流體遇障礙物（桌球）流體會沿著障礙物曲面移動的現象並產生推往流體方向的作用力。	低年級：吹上一個階梯即可過關 中年級：吹上兩個階梯即可過關 高年級：雙人對戰模式
14	六丙(三) 獸巨的投石器	能量轉換：被拉長的橡皮筋儲存有「彈性能量」，釋放時，橡	低年級：將球投出並黏在板子上即為通關，失敗則在一次。 中年級：將球投出並黏在10分內。

		<p>皮筋帶動木棒，轉換成「動能」拋出小球。</p> <p>槓桿原理：拋射桿繞著支點旋轉，彈力則提供作用力，當施力臂愈大時，所產生的力矩就愈大。</p> <p>拋體運動：物體被拋出瞬間的初速度與方向就已經決定運動軌跡。速度愈快，再配合適當的角度，可以把物體拋得更遠。</p>	<p>高年級：兩人比賽分數高的人獲得勝利，勝利的人可蓋章，輸的人留下並繼續下一場。</p>
15	六丙(四) 神奇的魔法紙	光的折射跟全反射	<p>低：把圖卡放進水裡，說出你看到了什麼？</p> <p>中：猜圖卡數字用英文說出來</p> <p>高：自己做一個</p>
16	六丙(五) 轉出一幅畫	由小齒輪中特定的點，在大圓裡面旋轉形成曲線圖形，包含了複雜的數學計算。	<p>低年級：用裝置一畫(轉)出一個圖</p> <p>中年級：用裝置二畫(轉)出一個圖</p> <p>高年級：用裝置三畫(轉)出一個圖</p>

學生創作科學影片網址

<https://sites.google.com/st.tc.edu.tw/rabit/%E7%A7%91%E5%AD%B8%E5%9C%92%E9%81%8A%E6%9C%83?authuser=0>





1. 罐子的逆襲

彈力位能、動能、重力



2. 虎口逃生

彈力位能、槓桿原理



3. 超派力空氣槍

流體可以傳送動力、空氣可以壓縮



4. 神奇的甩炮



5. 感溫變色史萊姆



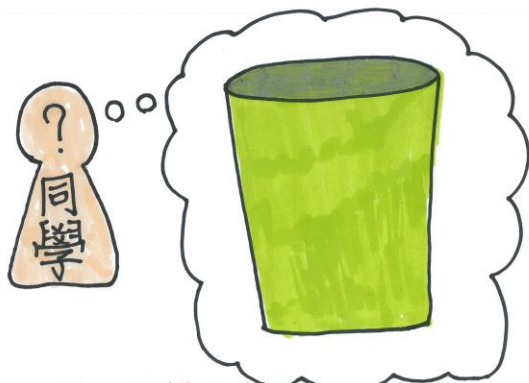
6. GOGO 投籃機

科學闖關紀錄

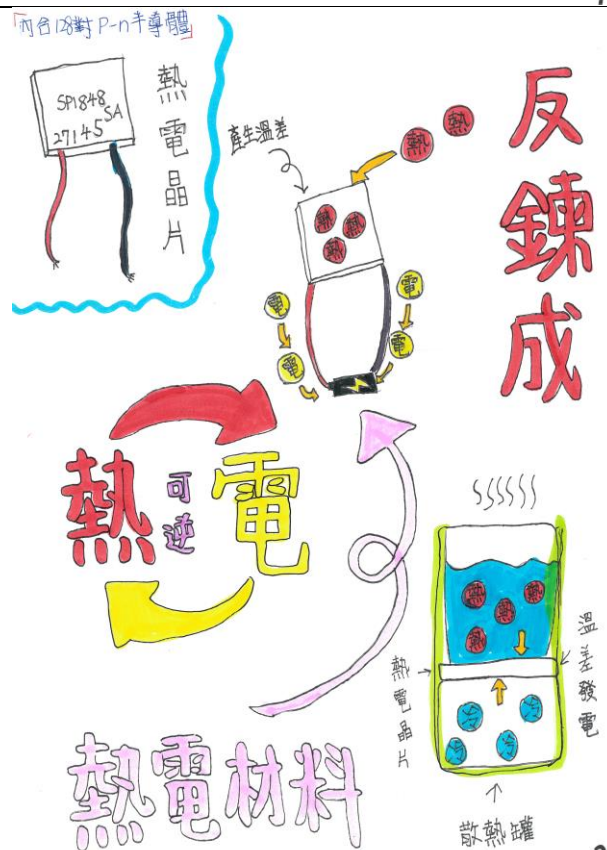
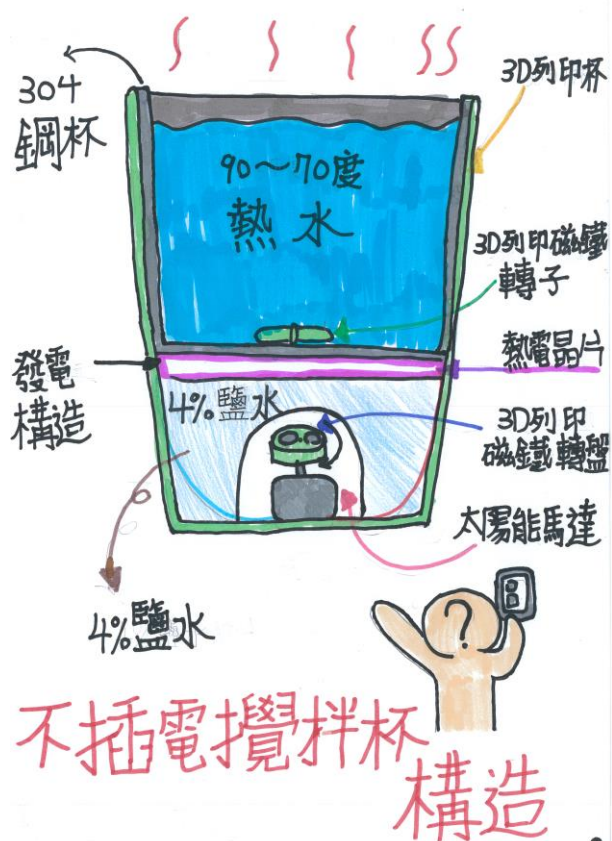
https://youtu.be/_mNPEXSqJEQ

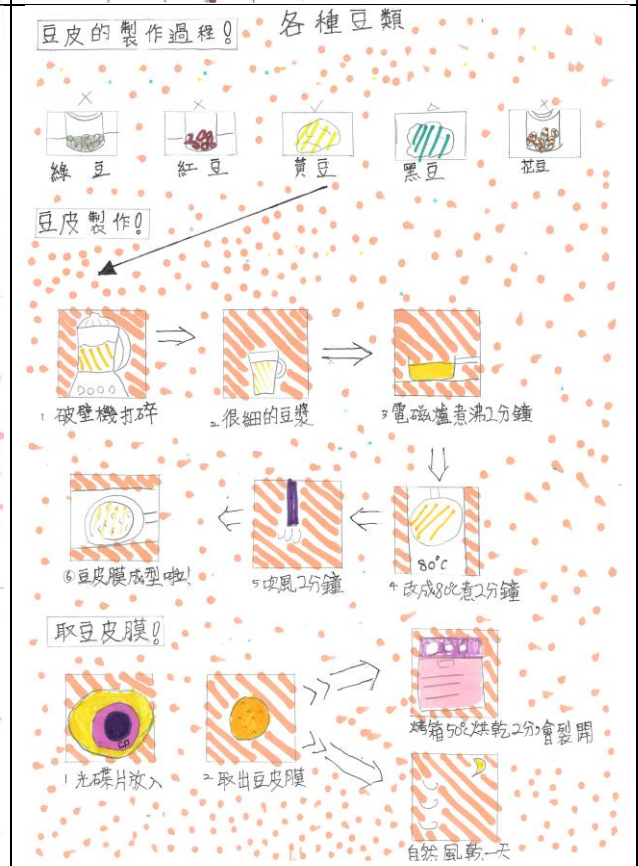
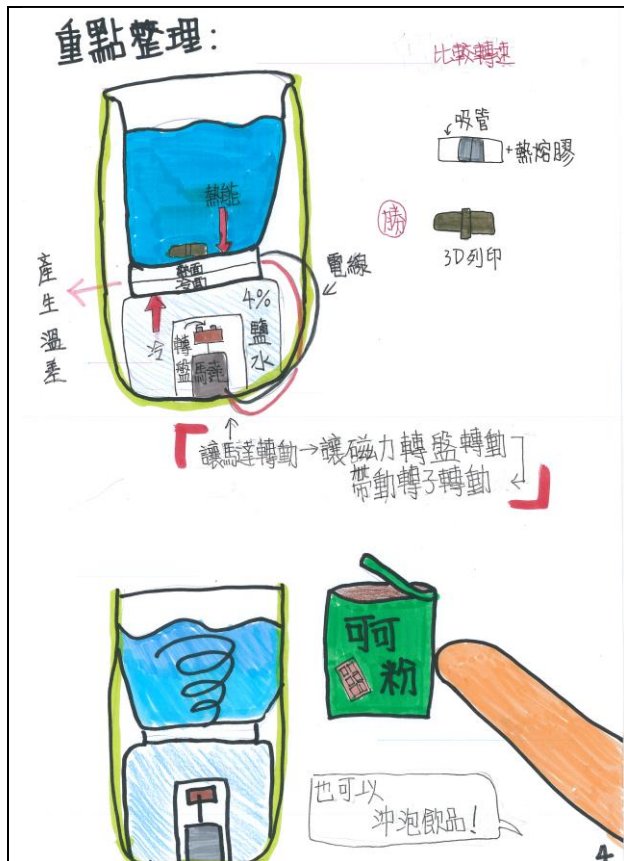


不插電 攪拌杯



自動攪拌沖泡飲品





豆皮的形成原因!

蛋白質 + 高溫 $\xrightarrow{\text{變質/冷卻}}$ 豆皮

濃豆漿

△注意! 鍋底不能有「豆渣」會燒焦

豆皮韌性測試!

② 先泡不同的水溶液

小蘇打水 檸檬酸 糖 鹽 海藻酸鈉

③ 檸檬酸豆皮最強! 可掛100克

防水測試

LED

滴鹽水計算發光時間

No.1 檸檬酸豆皮 13分43秒

No.2 海藻酸鈉豆皮 11分25秒

豆皮封口膜怎麼做?

① 煮豆皮

② 泡檸檬水

③ 蓋上豆皮

④ 環保封口膜完成!

側面 正面

太厲害啦

這樣可以吃 還能封口一點 也不浪費!

歡迎大家 推廣使用!

我先吃0啦! 好吃啊!

智能吊扇清理機

灰塵

1

智能吊扇清理機

想吐

灰塵好多!

電扇的灰塵掉到飯裡!

灰塵

我們可以發明

我們來繪製吊扇分部圖吧!

☆ = 調查地點

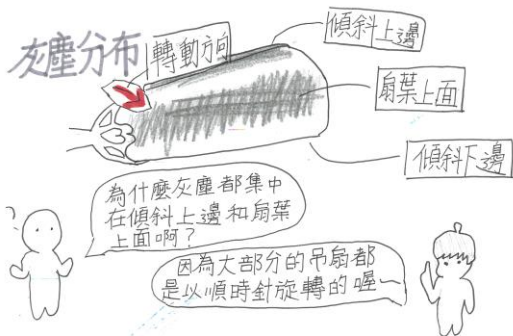
北棟日式建築 ☆

操場

樂學樓 ☆

南棟 ☆

1 2 3

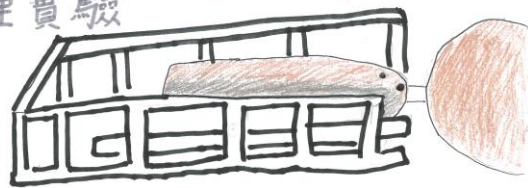


設計圖

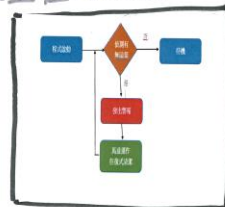


3

清理實驗



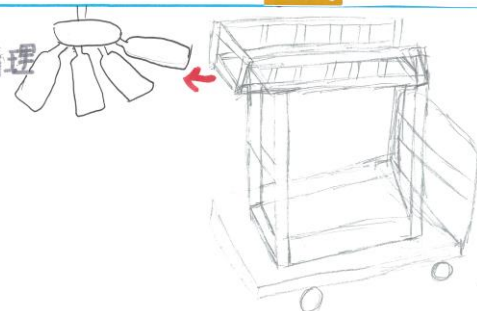
加上程式設計



=>



實際清理



4

結論

清理機

- 一、扇面傾斜角度約 **15度** 下垂約 **7度**，厚度為 **0.5公分**。
- 二、吊扇「**順時針旋轉**」，灰塵集中在傾斜上邊及扇葉上面。
- 三、「吊扇清理機」的最佳參數為，滑車固定架角度為 **15度**，滑軌傾斜角度 **7度**，擦拭材質為細纖維抹布。在傾斜上邊設置單軌清理器。
- 四、使用 **BRAINGO** 及超音波感測器，讓吊扇自動化。
- 五、「增高式智能吊扇清理機」去除約 **8成** 吊扇灰塵。



5