

教育部112年度中小學科學教育計畫專案

期中報告大綱

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。

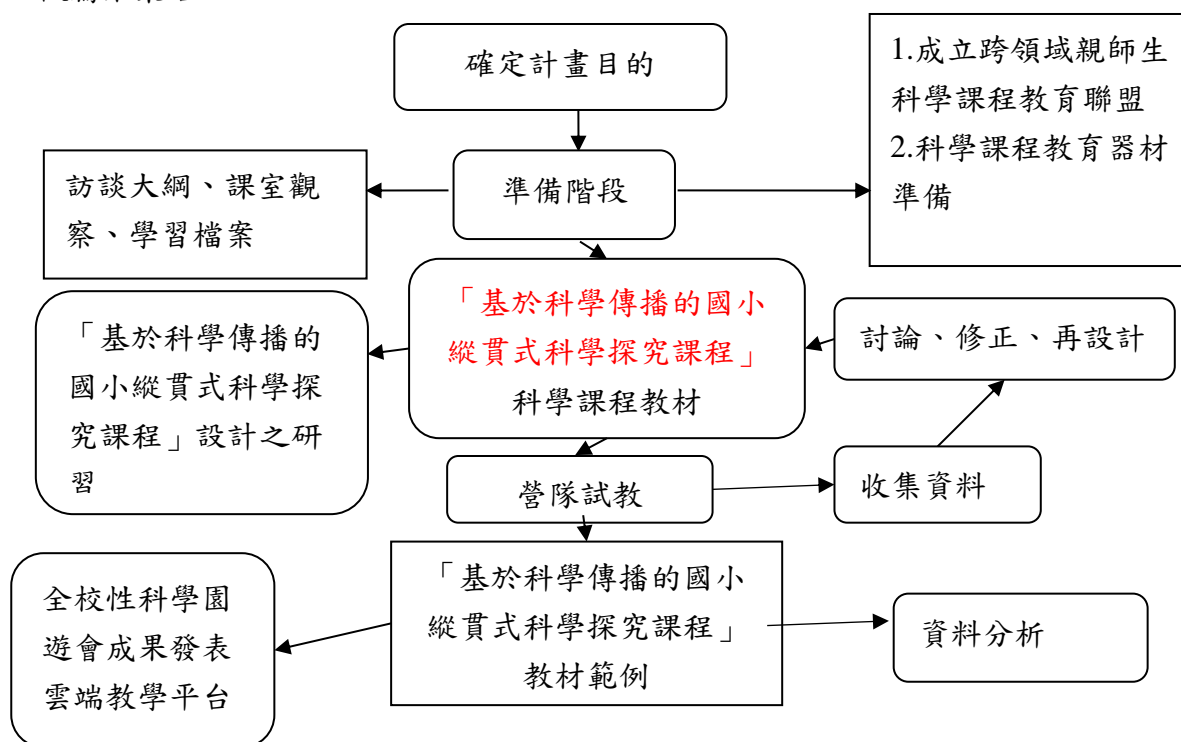


圖1.研究流程圖

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。
2. 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4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」。
7. 完成1份科學傳播教案(彈跳板)

伍、預定完成進度

- 2月寒假科學小網紅營隊教學
 3月成立雲端「基於科學傳播的國小縱貫式科學探究課程」教學平台
 3~4月辦理4場次教師專業成長
 3~5月三~六年級各產出1份教材
 5月~6月課室觀察與晤談、科學園遊會
 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. 六年級影片剪接需使用影像編輯軟體，目前現有載具數不足以分配到其他三班，須另行申請 IPAD。
4. 科學漫畫及影片的評分標準不易產出，故參考「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。

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。

柒、參考資料

Ayelet & Osborne(2015). Bridging Science Education and Science Communication Research. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(2), 135–144.

Burns, Connor, Stocklmayer (2003). Science communication: a contemporary definition. *Public Understanding of Science*, 12(2),183–202.

Kahan (2003). What is the “science of science communication”? *Journal of Science Communication*, 14(3),1–9.

Peter,Guenther (2016). Science communication and the issue of trust. *Journal of Science Communication*, 15(5),1–11.


科學遊戲名稱 (名稱需有創意)	
科學遊戲原理 (描述並 畫圖表示)	
科學遊戲問題 低年級 中年級 高年級	
過關方式(玩法) 說明 低年級 中年級 高年級	
組員姓名	
備註	過關方式需設計有創意之玩法，自己都覺得不好玩的就不要！

科學遊戲(玩具)設計單

自製科學玩具 1 個及設計單 1 份

班級、姓名	六甲 張真儒
科學遊戲名稱	看不見的「開關」
所需材料	保鮮膜盒x1、鋁箔紙、彈珠x1、迴紋針x2、8x4.5cm投影片馬達x1、電線、膠帶、電池座x1、電池x2、瓦楞紙板、細銅片及管各x1、剪刀、迴紋針、金筆、圖釘
遊戲(玩具)玩法說明	<p>車子有一個神奇、特別的「開關」，保證讓人猜不透，當車子正著放，就可快速向前，那……怎麼停？只要把車子反著放，就停了！</p>
科學遊戲原理 (描述並 畫圖表示)	<p>其實，這臺車的開關，是模仿「滾珠開關」設計，之所以不易發現，是因為開關在車裡，電路開處有接上迴紋針，並包著鋁箔紙，增加導電機會，而彈珠也包著鋁箔紙，當重力向下彈珠也會往回因而導電！</p>
備註	電流方向會影響馬達轉動方向，所以要在右確認馬達轉動方向後，再組裝。

科學遊戲(玩具)設計單
自製科學玩具 1 個及設計單 1 份

班級、姓名	5甲羅浚銘
科學遊戲名稱	黑科技
所需材料	培林、車軸、墊片、3D列印環、底座
遊戲(玩具)玩法說明	一直轉培林，轉到上與下的比例1:5 (直 repeat)
科學遊戲原理 (描述並 畫圖表示)	<p>N極最接近，受到N極的影響，螺絲下方會有S極</p> <p>上方的順時針下方的逆時針</p> <p>S極最接近，受到S極的影響，螺絲下方會有N極</p> <p>會轉 左轉 右轉</p> 

從前有一位王子
喜歡一位公主，王
子追了公主很久
，但他不但沒追
到，還被女巫變
成青蛙.....

1

有一天...

麵包!

2

走掉...

3

麵包!

4

BOOM

我怎麼變成
青蛙?

5

製作の
過程



7

因為你吃了我吃過
的麵包，所以你也變成青

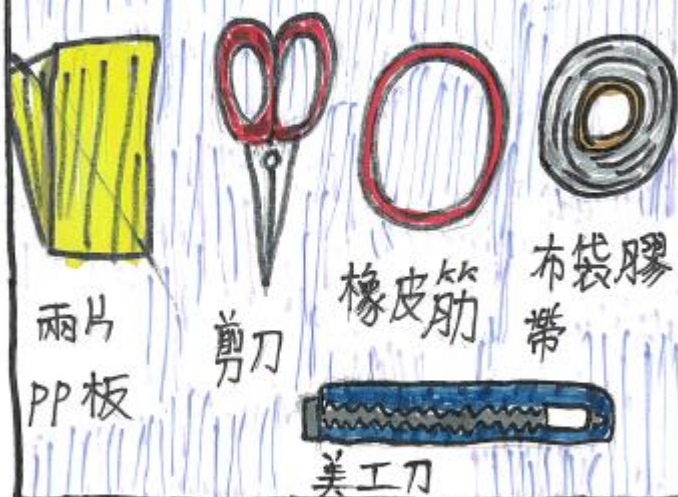


作彈跳
玩具，才能
解開阻

6

1.

製作過程 材料



步驟①



兩片板子
切3cm



板跟板
子中間要留
一點空隙

把兩片板子
貼起來

步驟②



把橡皮筋套進去

完成!

原理

橡皮筋被拉長,彈性位
能被儲存在橡皮筋裡。



手一鬆開,橡皮筋就會恢復
原狀轉為彈跳所需的動力。



