

教育部111學年度中小學科學教育專案期中報告大綱

計畫名稱：	發明探究式科學課程之研發推廣		
主持人：	彭文萱	電子信箱：	sandra0755@hotmail.com
共同主持人：	許大偉、郭永明		
執行單位：	新北市北新國小		

一、計畫目的

本校位於新北市新店區，是一所80班以上的大型學校，學校特色在於重視人文與資訊科技教育兩大主軸。自然領域為本校體現資訊科技教育融入科學的示範領域，其中現職八位自然科任教師中有六位為加註自然專長的教師，含一位科教博士、四位碩士，對於本校科學活動的推動皆盡心盡力，自然團隊設計科學性的課程，讓孩子們將課堂上的知識，以做中學的方式深化探究，進一步結合智慧資訊化器材設備，期待北新孩子帶著知能銜接以國際科技化的世界。以此為理念發展出以下的研究目的。

1. 集結自然領域任教教師，組成科學團隊，以先前的經驗深化開發發明探究式科學的課程。
2. 彙整自然領域中適合實作為發明作品的內容，打破課本的框架，連結知識與生活。
3. 突破都會學校難以優美的自然環境融入教學的窘境，以科技發明的智慧活化科學教育。
4. 發明原則、科學探究設計課程，讓孩子藉由實作成為小發明家。
5. 延伸課程設計全校分學年的主題式科學競賽活動，營造科學發明的環境契機。
6. 以競賽環境營造，激發孩子自發研究的動力，進而參與發明展競賽以接軌國際。

二、執行單位對計畫支持(援)情形與參與計畫人員

姓名	服務機關單位	職稱
施裕明	新北市北新國小	校長
陳雯宜	新北市北新國小	教務主任
蔡以新	新北市北新國小	教學組長
游博鈞	新北市北新國小	研發組長
郭永明	新北市北新國小	自然專任教師
馬尚偉	新北市北新國小	自然專任教師
陳怡君	新北市北新國小	自然專任教師

許大偉	新北市北新國小	自然專任教師
郭麗娟	新北市北新國小	自然專任教師

三、研究方法

研究以本校三年級到六年級約50個班級的學生為參與對象，各年級的自然任課老師為主要課程設計者，並跨領域請國、數任課導師及其他音樂、美術等領域老師協同一起參與指導及評審工作。研究設計上先組建科學團隊，針對現有課程進行課程分析規劃，擇選出適合製作成品的課程概念，並且深入發明原則、科學探究理論，集思廣益共同討論結合課程的方式，各年段科學課程中規畫出上下兩學期的主題活動，並設計主題式的全年段競賽活動，思考競賽評選辦法及原則，以活化整體教學。

團隊運作模式	
科學團隊成長	志同道合的教師，組成專業社群，藉由專長分享與協同，一同專業成長。
設計與研發課程	針對四年級到六年級的自然領域之中的課本內容進行文本分析，找出適合實作並解結合發明創新的課程，再進一步藉由科學團隊中的專業對話，規劃出主題教學課程。
課程實踐與執行	以設計完成的主題教學課程，在課堂之中深入教學，並結合彈性課程時間，引導孩子針對實作作品進行創新與改善。
競賽活動執行與評選	於主題課程的架構下，設計全校分年段的競賽活動，藉由競賽讓孩子觀摩分享彼此的作品，並且評選出優良的作品，讓孩子在良性競爭下得以成長。

四、執行進度（已完成約40%）

依據本研究的目的，我們將計畫完成四、五、六年級，上、下學期共六個主題課程與競賽活動，初步課程與活動規劃如下所示，我們將依據初步設計出的課程計畫，規劃課程並且執行，目前已完成上學期的主題是課程教案討論與修正，課程教學與實踐陸續執行中，已完成的進度約40%。執行進度及完成進度如下表所示。

日期 工作 項目	110年					111年				
	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月
組成團隊										

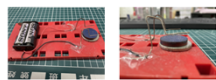
團隊共同備課										
競賽活動規劃設計										
進行相關課程										
學生實作課程										
作品觀摩分享										
資料整理分析										
研究報告										
完成計畫										
成果發表										

五、預期成果

在本次的計畫為先前計畫的延伸，以四、五、六年級課程的深化為主，將原有的課程主題進行延伸為發明創新的落實。

已完成的教案討論與修正如下表所示：

四年級上學期主題課程教案討論與修正簡述			
一公升的光			
配合課程	三、聲光現象 四、好玩的電路	教案設計者	郭麗娟、陳怡君
發明探究問題	如何讓LED水瓶燈達到最明亮的效果？		
解決方案	改良LED燈的顏色、加反射版、改善串並聯的電路 學習單 (一)太陽能燈實驗：原形紀錄 (二)比賽前：設計目的、設計圖 (三)比賽後：賽後改良、感想。		
班際比賽	規則以亮度最亮的LED水瓶燈為第一名。 創意組：天馬行空的改良LED水瓶燈。		
五年級上學期主題課程教案討論與修正簡述			

水火箭											
配合課程	第四單元	教案設計者	郭永明 彭文萱								
發明探究問題	如何設計一個射得最遠的水火箭？										
解決方案	學生能依變因和示範版的水火箭，自己改良水火箭，可著重頭部、機身、尾翼。										
班際比賽	上學期期末製作示範版(第一張學習單)，寒假中修正改良(第二章學習單)，配合兒童節舉行射遠比賽。 創意組：天馬行空的創意水火箭										
六年級上學期主題課程教案討論與修正簡述											
戰鬥電陀螺											
配合課程	第四單元電磁作用：活動3電磁鐵的應用	教案設計者	許大偉、馬尚偉								
發明探究問題	如何挑整可以讓簡易小馬達轉動正確方向，增加在支架時間？										
解決方案	<p>問題一：觀察、預測、操作、紀錄、解釋，詳見學習單</p> <p>問題二：預測、解釋、結論，見學習單</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>簡易小馬達動手做</p> <p>觀察：分組製作線圈馬達。</p> <p>預測：你覺得有哪些因素會影響線圈轉動？請在□中打√。</p> <p><input type="checkbox"/>線圈圈數 <input type="checkbox"/>線圈離磁鐵的距離 <input type="checkbox"/>串聯電池數量 <input type="checkbox"/>電流方向</p> <p><input type="checkbox"/>磁鐵的磁力 <input type="checkbox"/>線圈兩端塗剝除的情形 <input type="checkbox"/>其他()</p> <p>操作：進行線圈馬達製作</p> <p>紀錄：寫出成功轉動的關鍵重點1個</p> <p>解釋：用磁場的概念畫出力的作用方向圖，進行口頭發表。</p> <p>關鍵重點：</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>挑戰重點：水平支架</p>  <p>探究與討論</p> <p>預測：討論可改變的變因，進行實驗，紀錄結果。</p> <p>我要改變的變因：()</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>變因：</th> <th>第1次持續秒數</th> <th>第2次持續秒數</th> <th>第3次持續秒數</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <p>解釋：說明如何修改會使線圈在支架上的轉動流暢且持久，記錄上。</p> <p>結論：()</p> </div> </div>			變因：	第1次持續秒數	第2次持續秒數	第3次持續秒數				
變因：	第1次持續秒數	第2次持續秒數	第3次持續秒數								
班際比賽	實作任務：各組擇優參加計時賽，一起撥動線圈使其轉動，同時計時，當線圈停止時停錶，以最持久者獲勝。 解釋：請優勝隊伍發表心得。										

我們期待藉由科學團隊的專業對話，共同產出科學的發明探究核心課程，提升教師的專業知能，並藉規畫主題式的課程結合發明的實際操作，提升學生創意實現、創新研發的能力，以主題式競賽活動落實實踐原則，讓孩子與同儕之間觀摩切磋，將科學的學習範疇發展至最大的可能性。

六、檢討

下學期仍有三個主題課程的教案需要討論。在原有的課程時間內，外加主題課程，仍有進度上的壓力需克服，且須在課餘時間推廣全學年的科學競賽活動確實有難度，時間是我們最大的壓力與挑戰。願學生能在北新自然團隊的努力之下，挑戰自我真正的成為北新科學哥，每個孩子都是發明家。

七、參考資料

1. 康軒書局 (2021)。國小自然與生活科技課本第一冊。新北市：康軒文教事業。
2. 康軒書局 (2021)。國小自然與生活科技課本第二冊。新北市：康軒文教事業。
3. 南一書局 (2020)。國小自然與生活科技課本第三冊。臺南市：南一書局企業股份有限公司。
4. 南一書局 (2020)。國小自然與生活科技課本第四冊。臺南市：南一書局企業股份有限公司。
5. 洪振方 (2003)。探究式教學的歷史回顧與創造性探究模式之初探。高雄師大學報，15，641-662。
6. 蔡執仲、段曉林 (2005)。探究式實驗教學對國二學生理化學習動機之影響。科學教育學刊，13(3)，289-315