

# 教育部110年度中小學科學教育計畫專案

## 期中報告大綱

計畫編號：1-5

計畫名稱：生活中的科學-學生科學實驗探究活動

主 持 人：林吉城校長

執行單位：雲林縣立建國國中

### 壹、計畫目的及內容：

本計畫以109學年度中小學科學教育計畫中「以學生自製探索課程為基模」之概念為基礎，並加以修改精進。去年在執行計畫中，陸續發展出許多科學課程活動設計，感恩教授學者們在科學教育上的引導，今年本校自然科教師們更期待能在教授之引導啟發中，精進更多科學實驗探究課程。

以校園或生活中常見之事物為實驗元素，並與自然課程概念結合，連結具體操作及詮釋科學資料的能力提升學生的科學素養，探究活動設計由校園植物之觀察為始，逐漸加大範圍，進行一連串科學探究課程。

在實施學生自製探索課程中，學生從被動的接收化為主動的學習，科學實驗探索可以建立學生自主學習即主動探索的能力，如美國 k-12 期許學生具備「科學探究的能力」和「對科學探究的了解」；而學生在實驗過程中，培養出「主動探索與研究」以及「獨立思考與解決問題」等核心素養，符應十二年國教之第四學習階段之認知能力描述：「本階段課程由具體操作切入後，引進抽象思考連結具體操作。學生能提出問題、形成假說、設計簡易實驗、蒐集資料、繪製圖表、提出證據與結論等科學探究與運算等科學基本能力。」本次計畫之目的，更期待能深入引導學生從日常生活經驗中找出問題，並善用生活週遭的物品、器材資源等，進行自然科學探究活動。

### 貳、研究方法及步驟：

十二年國教課綱的核心素養與 STEAM 教學理念都強調教育不應只停留在單一學科領域之學習，而是培養學生統整知識，進而應用在解決日常生活問題的能力。因此透過 STEAM 教學模式，將知識整合於主題式課程。再參考由美國國際技術與工程教育者協會（ITEEA）針對 STEAM 教育所提出 6 教學模式，使 STEAM 教育

真正結合現實生活 (Barry, 2014)，6E 教學模式應用於 STEAM 課程的設計，說明如下：以「藍曬出探」主題課程為例



### 「藍曬出探」主題的 6E 教學模式

6E	課程內容
參與 (Engage)	1. 由藍晒圖作品欣賞了解其名稱的由來。 2. 科學文本閱讀，瞭解藍曬圖的起源與歷史。
探索 (Explore)	觀看藍晒圖製作影片，了解藍晒製作步驟。
解釋 (Explain)	小組討論： 1. 討論影片中藍晒圖製作的變因探討。 2. 精緻化影片中藍晒圖製作步驟。
建造 (Engineer)	1. 藍晒圖製作顯影劑、器材準備。 2. 藍晒圖製作體驗。
深化 (Enrich)	1. 小組討論影響藍晒圖製作的變因有哪些。 2. 分享各組討論結果。
評量 (Evaluate)	根據分享影響藍曬圖製作的變因中，小組討論選取有興趣研究的變因，進而設計實驗。

■活動步驟：（藍曬初探）

教師

學生

情境創造，引起動機。



影片教學  
教師提問，引導學生思考



教師重述學生歸納之資料



教師引導學生實作



連結經驗或先備知識



小組討論，腦力激盪、資料分析



學生整理各組討論之資料



學生實作，並能與課程概念



深度探討課程議題，理解生活中的科學概念



評量與討論

## 「藍曬出探」主題的教學流程：

### 四格教案

#### 太陽越大我越愛~藍曬初探

##### 【教學目標】

- 了解藍曬緣起、原理。
- 做中學：學生透過參與藍曬實作的過程，探討藍曬形成的條件，經由經驗逐漸擴張，經思考而獲得知識。

##### 【設備與材料】or【實驗器材與藥品】

- 赤血鹽(鐵氰化鉀)
- 檸檬酸鐵銨
- 紙、刷具、水盆
- 透明片、壓克力板、夾子



##### 【準備工作】

- 教學投影片製作、影片下載

##### 【實驗裝置圖與板書示例】



##### 【教學流程】

##### 起（導入活動）：

- 藍晒圖製作

課前準備

##### 承（展開活動1）

- 觀看藍晒圖製作過程影片。

##### 轉（展開活動2）

- 小組討論：影響製作藍晒圖的變因有哪些？
- 統整製作藍晒圖的影響因素。
- 藍晒圖沖洗。

##### 合（總結：結論、統整）

- 講解回饋
  - 同學分享成品稱供或失敗原因。
  - 總結本節重點並預告下節課程。

延伸學習

- \* 講解藍曬製作步驟。
- \* 請學生發表需要注意的事項。

- \* 提醒學生仔細看影片中製作藍晒圖的資料。

- \* 巡視同學討論情形並適時給予增強。
- \* 統整製作藍晒圖的影響因素。
- \* 講解沖洗注意事項。

- \* 教師總結觀看到學生實作情形與課程內容。
- \* 表揚優秀學生給予正增強。



## 藍曬出探」學習歷程與結果：



## 參、前研究成果：

(一)進行科學實作課程之學習成果，如學習討論成果單、作品等。

(二)利用隨手可得的材料資源運用來進行實驗探究，以藍曬初探為例。

(三)透過小組團隊合作討論互動培養思考及觀察力，如小組討論。

## 肆、目前完成進度

編號	日期	活動主題	操作步驟
1	110 年 10 月	一、主題－甚麼是科學實驗 實作 1-校園植物認識	(1) 科學文本閱讀 (2) 運用簡易生活中之物品 引導進行科學探究
2	110 年 11 月	實作 2-史萊姆形成探究	(1) 科學文本閱讀 (2) 科學主題探索 (3) 理解數據解析之過程
3	110 年 12 月	二、主題－學習科學測量與精確度	(1) 科學文本閱讀 (2) 科學主題探索 (3) 理解數據解析之過程
寒 假			
4	111 年 3 月	三、主題－有趣的變因 實驗－藍曬初探	(1) 科學文本閱讀 (2) 運用簡易生活中之物品 引導進行科學探究 (3) 實驗數據解析
6	111 年 4 月	實作 2－藍曬初探	

1.已引導學生發展實作探究之興趣。

2.課程規劃部分：已辦理科學實驗3次。

3.成果展現：從實作科學實驗引導，學生對探究性課程具主動性及興趣，提升學習品質。

## 伍、預定完成進度

7	111 年 5、6 月	七、主題－電來自何方？ 實驗－生活中常用電池原理探究	(1) 科學文本閱讀 (2) 實驗數據解析
8	111 年 8、9 月	八、主題－冷劑之探究 實驗－夏天要吃冰，冰與鹽之 比例探究	(1) 科學文本閱讀 (2) 實驗數據解析
計劃發展項目及執行方式			
1. 以學生為起點，進行課程討論		2. 教師自我精進	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 分析課本課程章節及實驗課程，設計對應之科學實驗。</li> <li>● 引導學生收集相關實驗數據及相關文獻。</li> <li>● 科展數據解釋及科學舉證。</li> <li>● 學生實驗數據解釋及科學舉證。</li> <li>● 學生蒐集科學探索內容。</li> <li>● 學生蒐集科學探索內容。</li> <li>● 引導學生設計變因。</li> <li>● 實驗數據解釋及科學舉證（重複）。</li> <li>●</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 教師之自我課程檢視</li> <li>● 科展數據解釋及科學舉證。</li> <li>● 學生實驗數據解釋及科學舉證。</li> <li>● 發展主題課程，並設計對應之科學實驗。</li> </ul>	

## 陸、討論與建議(含遭遇之困難與解決方法)

- 1.跨域課程實驗中，結合生物、理化、藝術、科學概念，引導學生探究的過程需要多點思考時間。
- 2.學生討論紀錄過程及實驗紀錄能力需再加強訓練與調整。
- 3.教師對課程時間的掌握與學生能力之搭配尚需加強。

## 柒、參考資料

- 1.陳育霖等，數理資優生校園物理實驗演示，物理教育學刊。
- 2.國中自然與生活科技教材、藝術與人文教材。