

# 教育部106年度中小學科學教育計畫專案

## 期中報告大綱

計畫編號：64

計畫名稱：叮噹賽恩思

主持人：蔡淑玲校長

執行單位：雲林縣斗六市鎮東國小



### 壹、計畫目的及內容：

#### (1) 研究計畫背景：

科學教育是學校教育的一部分，主要特徵為「科學素養」的養成，強調培養全民的科學素養，發展每個人的「創新、創造能力與關心、關懷態度」。科學教育目標擬定為：使每位國民能夠樂於學習並了解科學之用，喜歡科學之奇，欣賞科學之美。這目標至少表現在這三方面：1. 使科學紮根於生活與文化之中；2. 應用科學方法與科學知識解決日常生活問題，理性批判社會現象，並為各項與科學相關的公共事物做出明智的抉擇；3. 世界不斷提升科學素養，貢獻於人類世界的經濟成長及永續發展(摘錄自科學教育白皮書)。

在九年一貫自然領域課程綱要明確說明—學習科學，就是讓我們學會如何去進行探究活動：學會觀察、詢問、規劃、實驗、歸納、研判，也培養出批判、創造等各種能力。特別是以實驗或實地觀察的方式去進行學習，使我們獲得處理事務、解決問題的能力，也瞭解到探究過程中，細心、耐心與切實的重要性。

鎮東國小的學校本位課程規劃並設計出具由學校獨特性的課程，而鎮東的學校本位課程—叮噹賽恩思主要設計理念以科學教育為設計理念，課程內容以科學趣味且生活化的遊戲為主要教學目標，為了使教學活動更能適合地方環境的特性及學生的程度。學校本位課程以自編教材為授課內容，區分為六大主題；物理、化學、太陽能、風能、水能、神奇電磁鐵。

鎮東國小學校本位課程實施方式—每學期規劃三個主題的教學，每一個主題授課三節，以學校統一規劃社團時間(週四上午第1節)進行授課，著重於實際操作的課程，科學課程亦可融入自然領域或是綜合活動課程延伸。

評量—科學教學與學習評量標準(科學教育月刊no. 298pp1-17 民96年5月)，其標準所指的是教學，培養學習重要的科學能力指標有：探索、觀察、提問、假設、驗證、紀錄、表達、交流與省思。而評量的目的有二：一是幫助學生了解自己的學習狀況，並適當地調整自我；二是幫助教師了解自己教學的成效並診斷及協助學生克服學習上的困難(如表1)。

表1 學習評量標準之面向與指標對照表

面向	指標
面向1： 符合科學教育目標	1-1. 評量的設計必須依據科學教育的目標。 1-2. 評量的設計必須考量地方政府機關的教育規劃。 1-3. 評量必須依其目的而謹慎規劃。 1-4. 評量必須有適當的理論基礎作為規劃的依據。
面向2： 符合學生的心理與學習發展	2-1. 評量應符合學生的心理與學習的發展機制。 2-2. 評量的設計應考慮學生學習型態的個別差異。 2-3. 評量設計者應了解評量對學生學習的意義和影響。 2-4. 評量的結果應能診斷學生的學習困難及問題。
面向3： 與教學相輔相成	3-1. 評量應是教學一部分，並與教學充分結合。 3-2. 評量的結果能夠回饋教師，用以改進教學。 3-3. 評量的結果能夠回饋學生，用以改進學習。
面向4： 具有良好的信度與效度	4-1. 評量能夠檢測學生的科學知識、思考能力與問題解決能力。 4-2. 評量工具應具有良好的信度。 4-3. 評量工具應具有良好的效度。
面向5： 符合多元統整與人性化	5-1. 評量必須符合學生的生活經驗。 5-2. 評量應注重整體知識的理解與統整應用。 5-3. 評量的內容與方式應多元化。 5-4. 評量的結果應參照多元資料來源，並人性化地解釋結果。
面向6： 符合機會均等與公平性	6-1. 評量的設計必須考量學生的個人背景。 6-2. 評量的實施必須符合教育機會均等的原則。 6-3. 評量必須符合公平性。

所謂的「科學教學評量」至少應該包括列二種過程的評量：(1)科學教學中的評量(Assessment in the teaching of science)：針對學習過程以學生為主要對象。(2)科學教學的評量(Assessment of science teaching)：著重教學過程以老師為評量對象。評量的目的在發掘教學的缺失以及鑑別學習的困難，提供適切的建議與改進的意見，不但改進教學更幫助學習者。

九年一貫課程針對科學教育課程的內容已有明確的方向以及各學習階段的任務，教學與評量一體：為了確保課程目標的達成，應將評量視為教學的一部分，評量的內容要儘可能涵蓋所有的教學目標(分段能力指標)，「評量方法應採多元化方式實施，兼顧形成性和總結性評量。

雲林縣斗六市鎮東國小科學校本課程架構表

年級	多彩 物理	神奇 電磁鐵	太陽 有電	奇妙 化學	風中 取電	水來 有電
一年級	冰雪奇緣 愛沙篇	磁鐵 迷宮	捕光 捉影	爆出歡樂 爆出愛	風從哪 裡來	水動樂
二年級	射擊 小達人	磁力 賽車	當太陽先 生遇上放 大鏡小姐	我變我變 我變變變	我是 賽車高 手	神奇 水遊戲
三年級	“紙” 有你 知道	簡易電 池馬達	太陽能 會發火	美麗的 葉脈	我是吹 牛大王	“水” 的魅 “力”
四年級	跳著 圓舞曲 的走馬燈	跑跑 汽公車	太陽 能燈	無字 天書	風力環	水來 運轉
五年級	作用力與 反作 用力	串聯 & 並聯	太陽能 車組裝	酸鹼反應 大顯威力	風車 發電	水力 發電
六年級	水中彈跳 叮嚀小子	神奇 電磁鐵	熱力四 射的太 陽	自製 汽水	風力 發電 DIY	海浪 發電

**課程實施方式**

1. 運用社團時間，每一個學期三個教學主題。
2. 每一個主題教授三節課。
3. 延伸課程搭配自然領域與綜合活動領域加深加廣。

## 貳、研究方法及步驟：

(一)研究方法：1.教材的部分：本計畫採**行動研究**的方式進行，實施教學對象為鎮東小的學生，透過科學校本課程在各班級內的實施，並搭配全縣科展的辦理經驗，進一步進行課程教學的分享與討論，以此為修訂或調整的參考。

2.教學法的部分：以**探究式教學—POE 為教學方式**(本計畫執行重點)。邀請專家學者蒞校指導，辦理 POE 探究教學的講座以及實務操作，從備課、觀課、到議課系統的討論，讓教師能熟悉且得心應手的應用在教學上。

除了表一——教學標準之面向與指標對照表的五個面向為基礎的教學指標為基本的教學指標，本計畫以**探究教學(P—預測。O—觀察。E—解釋)**的教學法進行課程的教學。

1探究教學法的目標：培養學生具備未來公民的素養、科學素養、溝通表能力、資訊整合能力並訓練學生高階思考的能力。

2多樣的探究教學法：從問題的形成→規劃設計研究與策略→進行體驗活動→收集資料並分析結果→發表結論→發展科學態度(客觀、好奇心、尊重科學、責任感)

3除了以 POE 探索教學為主要教學，更須兼顧表二學習評量標準之面向與指標對照表內六個面向的指標內容。

3.評量的部分：依據探究教學與主題單元教學內行進行評量表的制定，預計規畫學生學習評量表、學生自我評量表、教師教學評量表。包含認知、情意、技能等三個向度。

### (二)研究步驟：

1.教材部分：目前教材已經大致完成各主題單元的初步的課程設計，本計畫針對教材內容進行部分的調整與修改，教學前事先召開課程教學研討會議，區分各年級所教授的內容針對不同教授對象以及教學者，在先備經驗不同的教師對於科學課程的課程設計內容的了解與規劃教學，在研討結束後，開始進行教學活動設計，教學後並進一步以年段進行課程討論，提出是否調整與修正。

2.教學部分：1辦理**探究教學—POE 講座以及實際教學工作坊**，帶領教師認識了解並充分運用探究教學法。

2學年共同備課、觀課和議課，針對教師的教和學生的學進行討論。

3教學群必須依教學單元內容進行認知、情意和技能的**評量檢核表**，提供教師以及學生自我評量。(行動研究)

3.評量部分：評量工具以及評量方式的選擇實為重要，方能針對學與教的成果進行檢討、調整、補強。評量的目的

1辦理**工作坊探討與制定評量表**。

2**實際進行評量表的使用與檢討修正**。

## 參、目前研究成果：

(一) 本學期每個學年均已進行完3個科學課程主題，9節課的教學活動。

發展年度	科學校本課程 課程名稱	教學期間	教學地點 (學校名稱)	授課教師 姓名	融入課程 名稱	授課 堂數	學生 人數	班級 數
106	補光捉影	106.9月~12月	鎮東國小	王麗婷	社團教學	9	64	3
106	風從哪裡來	106.9月~12月	鎮東國小	李宜娥	社團教學	9	64	3
106	水動樂	106.9月~12月	鎮東國小	陳素青	社團教學	9	64	3
106	當太陽先生遇見放大鏡小姐	106.9月~12月	鎮東國小	陳月惠	社團教學	9	66	3
106	神奇水遊戲	106.9月~12月	鎮東國小	曾于倩	社團教學	9	66	3
106	我是賽車高手	106.9月~12月	鎮東國小	張心馨	社團教學	9	66	3
106	太陽能會發火	106.9月~12月	鎮東國小	張智惠	社團教學	9	75	3
106	我是吹牛高手	106.9月~12月	鎮東國小	蔡慈芬	社團教學	9	75	3
106	水的魅力	106.9月~12月	鎮東國小	鄭芬香	社團教學	9	75	3
106	太陽能燈	106.9月~12月	鎮東國小	邱德隆	社團教學	9	95	4
106	水來運轉	106.9月~12月	鎮東國小	金碧芬	社團教學	9	95	4
106	風力環	106.9月~12月	鎮東國小	蔡素金	社團教學	9	95	4
106	太陽能車	106.9月~12月	鎮東國小	鄭兆晏	社團教學	9	110	4
106	水力發電	106.9月~12月	鎮東國小	林育煌	社團教學	9	110	4
106	風車發電	106.9月~12月	鎮東國小	林麗娟	社團教學	9	110	4
106	多功能的太陽	106.9月~12月	鎮東國小	吳秀綉	社團教學	9	109	4
106	海浪發電	106.9月~12月	鎮東國小	洪尚呈	社團教學	9	109	4
106	風力發電	106.9月~12月	鎮東國小	蔡志豪	社團教學	9	109	4
106	海浪發電	106.9月~12月	鎮東國小	王恆生	社團教學	9	109	4
106	太陽能車	106.9月~12月	鎮東國小	李弦青	社團教學	9	110	4
106	水來運轉	106.9月~12月	鎮東國小	朱正順	社團教學	9	95	4

(二) 科學校本課程:已初步確定一~六年級的科學課程教材本，並編印學生課程學習手冊。



## 肆、目前完成進度

### (一) 已辦理之教師增能研習：

(一) POE 探究式教學法研習:校內所有教師參與。指導教授:彰師大溫嫩純教授。

(二) 素養導向的科學評量研習:校內所有教師參與。指導教授:彰師大溫嫩純教授。

### (二) 科學課程主題學習單:各班級彙整上學期教學過程的學生學習單。



二年級風力車競賽



二年級風力車競賽



美麗的葉脈



水火箭製作



水火箭製作



海浪發電實際操作





無字天書



無字天書



太陽能燈



我是吹牛大王



我變我變我變變變



我是賽車高手



我是吹牛高手



開始體驗水動樂

水動樂真神奇

	
3D 投影真神奇	捕光捉影
	
射擊小達人	實際體驗捕光捉影

## 伍、預定完成進度

- (一) **教師教學增能活動**:預定107.2.21~107.4.30間，再辦理教師評量與課程設計增能工作坊。依年段辦理6場次:低年級教師2場、中年級教師2場、高年級教師2場。同時教師須完成自我評量表。
- (二) **各主題的單元教材編輯**:預定在107.6.1~107.6.30進行科學校本課程的微幅調整，請校內教師依自身執行一年來的教學部分，提出省思與進行教學教案的微調。
- (三) **學生學習評量**:107.2.21~107.3.31編製完成學生自我評量表、探究式教學(POE)學習單，除提供可供量化的指標，更編入學生可質性描述的部分。107.2.21~107.5.31進行學生整年度科學課程的自我評量與省思。
- (四) **辦理相關活動競賽**:搭配107年全民科學日活動與107年全縣科展活動，辦理科學主題闖關活動，除驗收學生的科學素養能力，更提供學生科學導覽解說的經驗與舞台。
- (五) **完成科學教育計劃年度總報告**:107.6.1~107.6.30

## 陸、討論與建議(含遭遇之困難與解決方法)

- (一) 學生的科學先備知識較為不足，學習上可能需要花較多時間。
- (二) 科學教育成效的評量，因評量工具的不足，而顯得處理上較為困擾。

## 柒、參考資料