

# 教育部 101 年度中小學科學教育計畫專案

## 期中報告大綱

計畫編號：56

計畫名稱：偏遠國中趣味實驗課程之研發

主持人：楊明獻主任

執行單位：苗栗縣立大湖國中

### 壹、計畫目的及內容：

#### (一)研究計畫背景：

苗栗縣教育資源不如都市地區，缺乏大型科學博物館，對該縣的學生在科學的認識及學習上遠不如其它都會地區的學童，加上大湖地區地屬偏遠，若要父母親帶學生至其它縣市參觀，得視父母親的經濟狀況決定，故大湖地區學生對科學的認知大多來自老師的課堂教育，老師受限於課程壓力及升學，給予學生的科學常識顯得呆板而無趣，所以發展偏遠學校的趣味科學課程不容緩，不僅可以培養學生的對科學的興趣，並增廣學生對科學的視野，讓學生從生活中發現科學、發揮創意，更可以拉近城鄉間的學習差距。

#### (二)計畫目的：

1. 開發適合大湖國中學生的趣味科學課程。
2. 了解趣味科學課程對學生科學態度之影響。

### 貳、研究方法及步驟：

本研究主要目的在於設計趣味科學實驗課程，融入於理化課程的教學之中，以解決未來十二年國教後教師在教學上面臨的問題，進而提昇學生的學習興趣。研究者首先分析理化課程中可進行那些科學實驗，而這些科學實驗如何增加趣味化、競賽化，且如何融入現行的理化課程之中。挑選可實施的理化單元後，再進行實驗的設計與改良，並運用於課程教學之中，以達到教學的目標。研究者以「計畫→行動→觀察→反省→修正」等五大步驟不斷地循環，以改進科學實驗設計及教學方法，並整理學生對此教學改進的回饋資料及研究者的反省改進資料，最後根據資料作出歸納分析。

#### 一、研究設計與研究對象：

選定筆者任教的二年級班級，再將國中理化課程中欲實施教學的內容設計成合適的趣味實驗，實驗的內容會依照不同的教學方式進行設計，以配合該單元的特性。本研究期間會進行學生晤談及學生問卷，而研究者則藉由所收集的資料，刺激研究者反省以進行下一步的教

學動作，以瞭解學生的學習感受及成效。

## 二、研究者的背景與角色

研究者擔任教師也是課程設計者的角色，藉此設計活動、進行教學、並收集學生資料，以便於進行反省及改進教學。

## 三、研究工具與步驟

本研究的趣味科學實驗設計工具乃是根據 Coble and Hounshell(1982)研究的趣味科學實驗設計流程，並配合理化課程的單元進行編修，進而將設計或編修完成的趣味實驗融入課程教學之中。

## 四、研究訪談與問卷調查

1. 選定訪談對象，研究者以立意抽樣方式選定各組 1~2 位學生，進行本研究的訪談。
2. 根據本研究的目的，擬定幾項研究的重點進行訪談，包括：受訪學生對趣味科學實驗的看法、趣味實驗課程是否能增進學生的學習態度等。
3. 研究者可依訪談結果進行分析討論，並歸納所有受訪者的看法之異同之處，作出結論，討論結果可作為問卷調查的參考依據。
4. 本研究問卷採用宋秀芬(2008)的科學態度量表(信度係數 Cronbach  $\alpha=0.9353$ )為問卷基礎，對研究對象進行問卷調查，以「科學態度量表」前測、後測施測結果，加以數據處理分析，以求量化之資料，而獲得主要的研究結果。
5. 研究者以參與研究之學生為問卷調查對象。將回收完成的問卷依學號別進行分類整理編碼，問卷題目採 Likert 五等量表，分為五個等距，1~5 分單級計分，1 代表「非常不同意」、2 代表「不同意」、3 代表「普通」、4 代表「同意」、5 代表「非常同意」，依分數統計結果，進行描述性統計分析。

## 五、趣味科學實驗設計過程與資料收集分析

研究者乃是根據市面上的科學叢書、科學研習月刊、輔導團研習手冊等參考文獻，並配合課程單元之教學目標，加以編修設計趣味科學實驗，將它融入教學單元之中。研究者對趣味科學實驗的設計與選定原則是依據單元的相關性進行融入：(一)從原本教科書中的實驗進行改編設計，(二)從教科書中所提及的原理概念，進行創新設計。所以，本研究所設計的趣味科學實驗盡可能與課程單元有高度相關性，以免實驗與課程產生學習上的落差，並兼顧趣味性與實用性。

## 六、課程研究內容

### (一)課程版本

本研究的教學內容「趣味科學課程」的設計，以本校學生目前所使用的「翰林版」自然與生活科技的課程內容為主，以課程融入及教學目標融入為實施方法。

### (二)課程單元

由於國中「自然與生活科技」課程共有六冊，其中第一、二冊實驗單元皆出自於生物課程部份，不在此次研究範圍內，故不深入討論。本研究僅針對「翰林版」國中二年級、三年級共四冊「自然與生活科技」領域教科書中實驗課程之部份進行研究開發。在二、三年級課程中，大部份的實驗單元皆出自於理化，二、三年級翰林版「自然與生活科技」理化實驗單元共有 34 個(物理有 20 個、化學有 14 個)，本研究預計從課程單元中改進原有實驗或加入新的趣味實驗，以達到使現今的科學課程更加趣味化，使學生提升學習意願。

### (三)研究及發展步驟

1. 確立研究章節、次單元、實驗課程。
2. 收集相關資料及相關文獻，包括：市售科學叢書、科學研習月刊、輔導團研習手冊等。
3. 根據參考資料，並配合課程單元之教學目標，加以編修設計趣味科學實驗，將它融入教學單元之中。
4. 完成趣味實驗設計，進行試教與問卷調查、課室觀察。
5. 進行課程修正。
6. 本研究預計分三年時間將國中二、三年級理化課程做完整研發。

### 參、目前研究成果：

#### 一、目前已完成設計的科學課程：

冊別	章節	已完成設計的科學課程
第一冊	緒論與密度	未知物密度測量(1)
	水與空氣	可樂噴泉(1)
	波動與聲音	竹蟬(1)、養樂多魔笛(1)、吸管笛(1)
	光與顏色	透鏡成像實驗組(2)
	熱與溫度	自製溫度計(1)、熱量大考驗(1)
	物質的基本結構	點幣成金(1)

#### 二、目前已試教的科學課程：

冊別	章節	已試教的科學課程
第一冊	緒論與密度	未知物密度測量
	水與空氣	可樂噴泉
	波動與聲音	竹蟬、養樂多魔笛、吸管笛
	光與顏色	透鏡成像實驗組
	熱與溫度	自製溫度計、熱量大考驗

#### 三、學生學習成效：

- (一)實驗組班級及對照組班級背景分析
- (二)實驗組與對照組自然段考成績比較
- (三)實驗組與對照組其它科段考成績比較
- (四)實驗組與對照組前 10%學生段考成績比較
- (五)實驗組與對照組未來發展趨勢預估

### 肆、目前完成進度

- 一、本研究目前已完成「自然與生活科技」課程第三冊(理化第一冊)實驗課程的開發，其中包括六個單元，共十個趣味實驗，該冊別仍有許多實驗在進行開發中，因課程進度關係，無法跟隨課程完成測試及試教。
- 二、本學期開發的十項實驗課程約計花十堂課的時間進行教學，扣除三次段考週、學期前後二週、校園活動週等，平均每週便要進行一次課程實驗(不包括原先課本中



## 陸、討論與建議(含遭遇之困難與解決方法)

- 一、本校地屬偏遠，不似都會地區學校可利用的教育資源豐富，學生本身的素質較低，學習上需要多花許多時間。
- 二、行政工作忙碌且實驗研發較花時間，常常會趕不上試教的時程，致使能完整呈現的實驗課程有限。
- 三、部份實驗材料準備費工或取得不易，影響研究進度的進行。
- 四、影響教學成效的因素多，實驗課程的成效未必會全然反映到成績上，單從成績的好壞判斷課程成效過於偏頗，僅可做為研究參考。(即使不同的單元，成效亦會有所差異)
- 五、研究經費不足(偏鄉學校亦不例外)、撥款慢(11月底，只剩半年可執行)、受限多(不能買學生獎勵品、材料費不得超過 50,000 等)。