

教育部 105 年度中小學科學教育計畫專案

期中報告大綱

計畫編號：081

計畫名稱：搭上科學史的時光機-科學家探究歷程的體驗活動

主持人：黃柏鴻

執行單位：嘉義縣太保市太保國民小學

一、計畫名稱：搭上科學史的時光機-科學家探究歷程的體驗活動

二、研究計畫之背景及目的：

探究教學是科學教育的一門顯學，也是教育部列為重點推動的項目，而在自然科教學中如此強調探究的重要性？我們可以在九年一貫的課程目標中略知一二，在僅六項課程目標之其中二項既與探究相關，分別是「培養探索科學的興趣與熱忱，並養成主動學習的習慣。」以及「學習科學與技術的探究方法和基本知能，並能應用所學於當前和未來的生活。」，從目標內容中可大略窺出探究精神不僅影響到學生的科學學習，也同時對其生活及面對事物的處理方式有著密切的關係。

探究精神是科學發展的靈魂及動力，整部科學史可看待成是科學家們前仆後繼探究自然奧秘的血淚史，科學家在探索新事物時，面對守舊的觀念以及宗教勢力的壓迫，需要的不只是智力與耐力，也同時考驗著他們過人的勇氣，歷史上便不乏有著為了科學進展而犧牲生命的科學家，所以將科學家看待成最能展現探究精神的代表是一點也不為過，尤其是一些科學家的探究歷程常為人津津樂道，如阿基米德追求真理，不畏艱辛的過程，是我們教導學生學習的榜樣。

談到阿基米得，據聞他常為了研究而廢寢忘食，在他的住處中，隨處可見他思索數學時所留下的算式。而更廣為流傳的事跡是他在浴缸中解決了國王交待的難題，最後他利用物體在水中受到浮力的特性，巧妙的找出測量皇冠密度的方法，這個發現在當時可說是了不起的成就。

在這個故事中，充滿了我們可以用於教學的元素，包含了科學家如何在日常生活中發現科學的奧妙與科學之美，什麼事物深深的吸引他、以及科學家在當時的科學環境中如何設計了他原始的科學實驗，還有他們是如何與民眾、宗教人士或其他的科學家交流互動的，這些細節皆蘊含了豐富的脈絡，呈現科學家第一人稱的視角，體現他的科學熱誠與理性執著，讓我們在閱讀這些故事時，讓我們深深的著迷，必定也會影響學生的心靈。

如何呈現科學家故事中的這些珍貴主題是我們這個計劃的重點，我們欲採用實驗展示、闖關活動及戲劇表演等方式來帶領學生回到科學家辛苦奮鬥的年代，同步感受科學家所面對的困惑、喜悅、恐懼、興奮與失望等，另外，我們預計舉辦一次科學史之教師研習，藉此提升教師相關的教學能力，藉由教師帶領學生共同規劃與推動，期望讓全校學生能共同經歷這個奇妙的時空之旅。

三、研究方法、步驟及預定進度：

實施方法：本校將此活動依性質區分為四個面向，以下依序說明。

(一) 戲劇表演：由自然科教師依據科學活動需求來確認演出之科學家，舉辦戲劇演出，讓學生有機會以不同的形式探索科學家的科學事跡，並呈現給全校同學欣賞，增加受益的人數。

	科學家劇場預告	戲劇排演	戲劇演出
活動目的	為科學家劇場進行舖陳，使全校師生能沉浸在科學家歷史氣氛中	讓學生主動探索科學家值得學習的事跡，並藉此歷程學習戲劇表演之技巧。	讓全校學生能藉此活動感受到科學家令人感動或值得效法的行動與精神
時間	105/10/14	105年9月~12月	105/11/25、105/12/15、106/1/6 共三次之學生週會
地點	活動中心	電腦教室	活動中心
參加對象	全校學生	高年級各班推薦有興趣學生	全校學生

科學家劇場分組表

組別	第1組	第2組	第3組
科學家	阿基米得	伽利略	牛頓
指導老師1	黃柏鴻	黃英媛	蔡承璋
指導老師2	王惠元	張丁元	呂育錡
指導老師3	謝長江	陳正吉	葉仕漢
指導老師4	柯玉燕	吳嘉純	陳秋香

劇場應包含之內容與特色

1. 時間：15~20分鐘
2. 戲劇風格自訂
3. 需包含科學家之主要科學貢獻，並有二個以上場景展現類似實驗之內容
4. 需包含科學家之間的科學交流
5. 需展現科學家探究科學之精神
6. 佈景道具、背景音樂、服裝假髮

(二) 科學家故事融入自然課程：由自然科教師協助將科學家故事與精神融入課程中。

	科學家故事融入自然課程
教學目的	將課程中的相關概念之科學家故事與精神融入教學中，讓自然課程能展現原本的科學進展歷程之原貌
時間	不定期的融入自然課程中
地點	自然教室
教學對象	本校三~六年級全體學生
教學方法	1. 教師共同討論適當融入的單元，蒐集相關的資料 2. 將科學家的故事加入課程中適當的位置

(三) 科學家代表性實驗闖關活動：由自然科教師徵求有意擔任闖關關主來設計與進行

科學家代表性實驗，並接受中高年級學生闖關。

	科學家代表性實驗闖關活動
教學目的	讓學生實驗體驗科學家原始的科學實驗
時間	106/4/12(三)
地點	活動中心
參加對象	本校三~六年級全體學生
闖關方式	1. 共設立八個闖關關卡 2. 學生闖關後並寫下他最喜愛的關卡，就可以獲得小獎品。

	阿基米德	伽利略	牛頓
代表性實驗 1	浮力原理	自由落體	三大運動定律
代表性實驗 2	槓桿原理	望遠鏡觀星	光學

(四)科學玩具競賽：為了增加學生動手做之興趣與體驗，並結合科學家劇場之概念內容，我們以自由落體競賽為主題，發揮學生的想像力，以及家長的協助，共同完成作品，比賽當天亦鼓勵未參賽之同學觀看，同樣能體驗科學動手做的樂趣。

(五)科學史教師專業成長研習：多數教師對於科學史在教學中的運用並不熟悉，不了解如何將科學史融入教學的方法，因此有必要進行科學史教師專業成長研習，使多數教師能認識科學史的意涵，進一步支持科學史融入教學的推廣，將科學史教學用在自己的課堂中。

1. 研習內容：認識科學史及科學史教學方式
2. 研習講師：聘請科學史之科普寫作作家或教師
3. 研習時間：利用週三教師進修時間，共計三小時
4. 意見回饋：設計教師研習滿意度調查及意見回饋單，藉此了解教師在此研習獲得的專業成長及需改善之處。

四、預期完成之工作項目、具體成果及效益：

項目名稱	具體成果及效益	評估
戲劇表演	預計於 105 年 9 月~106 年 1 月，由 24 位學生在教師的指導下進行科學家故事之影片製作及戲劇表演，並於此期間之三次學生週會展出，每次預計有 450 位學生觀賞	針對全校五、六年級學生進行科學探究能力問卷施測
科學家代表性實驗闖關活動	由 30 位五、六年級學生於 106 年 4 月份進行闖關活動準備，並由三~六年級約 250 位學生進行闖關活動	
科學玩具製作競賽	1. 於活動中心一同進行比賽，參加之隊伍預估 50 隊，人數共計 150 人 2. 參與協助之教師共計 15 人，學生約 250 人	
科學史融入教學教師研習	於 105/12/21 進行科學史教師增能研習，開放全縣教師報名，預計有 30 位教師參與	進行滿意度及意見之調查

五、參考文獻

邱明富和高慧蓮(2006)：科學史融入教學 對國小學童科學本質觀影響之探究。科學教育學刊，14(2)，163-187。

高慧蓮(2006)：九年一貫課程提升學生科學本質能力指標表現可行教學模組之開發研究。科學教育學刊，14(4)，401-425。

Duschl, R. A. (1990). Restructuring science education: The importance of theories and their development. New York: Teacher College Press.