



教育部 106 學年度 中小學科學教育專案

新竹市立三民國民中學 期中報告

安全 Safe
開放 Open
自然 Natural
國際 Int'l
主動 Active



新竹市立三民國民中學
Hsinchu Municipal San Min Junior High School
校址：30041新竹市自由路95巷15號
TEL：03-5339825 FAX：03-5337553

教育部 106 學年度中小學科學教育專案期中報告

計畫名稱：富執行力的科學教育人才培育計畫

主持人：洪碧霜

電子信箱：soniahung0916@yahoo.com.tw

共同主持人：

執行單位：新竹市立三民國中

一、計畫目的

- (一)透過實作體驗提升中學生對科學學習的興趣。
- (二)培養科學推廣人才，讓中學生實際參與科學課程的設計與執行，培養學生成為獨當一面的國小科學營隊助教，協助推廣科學教育。

二、執行單位對計畫支持(援)情形與參與計畫人員

(一)執行單位對計畫支持(援)情形

- (1)新生報到時，用影片向家長說明，提升甄選參與率。
- (2)暑假辦理自然科學社團徵選。
- (3)領域會議進行計畫說明，邀請同仁一同參與計畫執行，並協助協調課務衝堂問題。
- (4)專科教室增添大量器材櫃，提供社團學生作品保留。
- (5)行政端利用至學區國小進行招生宣導活動時，宣傳營隊訊息，提高能見度。
- (6)直接向國小校長說明營隊計畫，讓國小校長認同營隊模式並協助營隊招生。
- (7)全力支持營隊所有行政事務。

(二)參與計畫人員

計畫主持人：洪碧霜校長

計畫總幹事：謝偉傑教務主任

計畫副總幹事：陳家揚課研組長

計畫主要教師：曹力升

計畫支援教師：陳志忠、蘇昭玲

三、研究方法

(一)研究方法：

- (1)於課程進行中，收集學生的學習表現與成果。
- (2)分析結果，做為下一階段課程改進參考。

(二)進程與步驟：

(1)科學教育人才培育課程：

106年9月~107年7月辦理科學教育人才培訓課程，本課程設計論述如下：

「科學教育人才培育計畫課程」分為五個執行步驟 1. 主題概念學習與理解 2. 釐清主題核心概念 3. 制定科學活動內容 4. 科學活動計畫發表與討論 5. 計畫修改與調整。在教學過程中，教師將逐步減少主動提供課程內容的比例，透過重覆的步驟訓練，促使學生培養獨立設計課程活動的能力。並擔任科學活動課程助教，實際體驗活動課程的執行成效，培養實務能力。具體執行方式如下表：

	緒論	課程一	課程二
--	----	-----	-----

課程名稱	建立學習策略-科學筆記	跳動的音符	3D 眼鏡與浮空投影
1. 主題概念學習與理解		○	○
2. 釐清主題核心概念		○	○
3. 制定科學活動內容		○	—
4. 科學活動計畫發表與討論		學生分組發表自行設計的科學活動計畫，並進行小組他評與討論。	
5. 計畫修改與調整		進行科學活動計畫的修改與調整。	
備註	○：表示教師為主要提供者 —：表示學生為主要提供者		

(2)課程進行模式說明如下：

課程初期，進行基礎課程教學「建立學習策略-科學筆記」，透過實作的課程內容，強化學生在科學實作當中觀察與記錄的表現(學生表現成果如附件)。

隨後進行正式課程，以課程一「跳動的音符」為例，教師首先針對主題進行科學概念(波的共振)的教學，隨後探討該主題中共涉及哪些相關科學概念(波的反射、駐波等)，並以小組討論的模式，探討核心概念與其它概念的差異，再依據核心概念設計相關科學活動。

在之後的課程中，教師不再主動提供設計完成的科學活動與明示核心概念，改以小組討論方式由學生自行設計產出結果，並於課程結束時，進行發表與小組他評。

成果驗收為一年期課程的最終目標，期望學生能獨立設定活動主題，並架構相關概念，進行活動設計。而透過多次的營隊參與，實際感受活動計畫與執行間的落差，更進一步調整課程設計。

(3)活動辦理：

1、107年2月與學區內國小辦理科學體驗活動列車

由計畫內的培育生擔任助教，將培育計畫中設計的科學活動課程帶

入國小。活動對象為國小五至六年級學童，以學員助教比 2：1 的人數比例，進行為期一天的趣味科學活動。報名表詳如【附件一】。

2、107 年 7 月辦理七年級新生科學營隊活動

由計畫內的培育生擔任助教，進行培育計畫中設計的科學活動課程。活動對象為校內七年級新生，以學員助教比 2：1 的人數比例，進行暑期科學活動。活動目標為期望透過一系列課程活動使學生印證日常所學，強化對科學概念的認知與應用。

3、107 年 3 月~107 年 7 月課程反思與修正。

對課程活動與回收問卷進行檢討反思，做為下一輪活動課程修正的參考。

四、執行進度

本計畫在完成 107 年 01 月 26 日科學營隊之後，將完成原訂計畫 50% 內容。

本計畫 107 年 2 月前預定實施期程與實施情形如下表：

項次	項目	實施期程		
		106/9~10	106/11~12	107/1~2
1	科學教育人才培訓課程	開設自然科學研習社，七年級學員 4 人，八年級學員 7 人，共 11 人。授課 15 週，合計 165 人次。課程內容如下： 1. 緒論-建立學習策略-科學筆記。 2. 課程一：科學概念學習與實作-跳動的音符。 3. 課程二：科學概念學習與實作-3D 眼鏡與浮空投影。		
2	國小五至六年級科學體驗活動列車	1. 107 年 01 月 26 日與友校三民國小合作辦理一日科學營，三民國中科學社助教、三民國小五至六年級學員合計共 45 名。		

本學期執行的計畫項目有：1. 科學教育人才培訓課程 2. 國小五至六年級科學體驗活動列車，分述如下：

1. 科學教育人才培訓課程：

本課程的執行具有下列幾點特色：

- (1) 以科學筆記做為科學學習的起點，強調科學觀察與描述需具備的基本架構：設計一系列的觀察-描述活動，透過角色轉換，理解完善的科學描述內容對讀者理解文本所造成的影響；進一步提高學生對科學描述內容完善程度的標準，也提升在科學活動中觀察的細緻程度。學習成果如【附件二】。
- (2) 以問題解決做為課程主軸，透過發散收斂交替的歷程，期望精緻化與系統化學生概念與待解決的議題。
- (3) 以心智圖做為課程架構的枝幹，為理論與情境進行連結。

特色(2)與(3)實際執行方式以課程一「跳動的音符」為例，如下表。

透過發散與收斂的策略，請學生回憶教師在進行聲音與波動教學時，進行過哪些與課程概念相關的教學活動，並使用心智圖的方式將概念與課程活動連結起來。

理解	一、主題概念學習與 請回顧聲音的 相關概念與課 堂進行的活動。	課程概念(名詞)	教學手法(課堂活動)
			彈力球、肯特管、氦氣唐老鴨、 動感聲波、吸管直笛、龍洗與 爵杯、懸線駐波、電話的聽筒 與聲筒
核心概念	二、釐清主題		

五、預期成果

1. 讓科學概念跳脫紙本，融入學生生活，使學生學有所用，習得帶的走的能力。
2. 培養科學推廣人才，讓科學不再是少數人的玩意，學生不只學科學，也教科學。
3. 讓學生以助教的身份學習團隊領導，於其中習得問題解決能力。
4. 促進中小學課程的縱向聯繫，強化學校間的聯盟關係。

六、檢討

七、八年級學生對自然科學理論的系統化學習才剛起步，本計畫根據去年經驗，雖然已延長學習時程，縮減學生人數，但對七年級學員來說課程單元仍過於艱深，僅是習得概念便感到難以負荷，對於進行心智圖的繪製或根據科學概念設計相關科學關卡表現出學習抗拒。

附件一：新竹市立三民國民中學 107 年度【冬令科學營】

- 一、依據：(一)教育部國民及學前教育署「105 學年度中小學科學教育計畫」。
(二)新竹市 103 年度國民中小學未來想像與創意人才培育計畫。
(三)本校 106 學年度教務處工作計畫。
- 二、目標：(一)擴大孩子的視野及對自然科學知識的熱愛。
(二)增進學生對科學相關知識之運用能力和創造思考力。
(三)激發學生獨立思考力及問題解決之能力。
- 三、主辦單位：新竹市立三民國中
- 四、活動日期：107 年 1 月 26 日 (五) 8:50~16:00。
- 五、活動地點：三民國中四樓地科教室
- 六、參加對象：國小五~六年級，30 名學生 (按報名先後順序額滿為止)。
- 七、活動費用：免費。
- 八、報名時間及地點：即日起至 106 年 1 月 4 日 (四) 中午 12:00 止。請將報名表交至學務處活動組。
- 九、活動內容：

時間	課程內容
08:40~09:00	報到
09:00~09:50	基礎課程：光的反射與三原色性質
10:00~12:00	科學實作：3D 眼鏡與浮空投影
12:00~13:00	午餐、休息
13:00~13:50	基礎課程：電與生活
14:00~15:10	科學實作：靜電收集器-萊頓瓶
15:20~16:00	課程回饋與反思

- 十、預期成果及效益：
- (一) 藉由活動充實孩子自然科學的知識。
(二) 科學實作課程提昇孩子知識的應用、創意思考、獨立思考及問題解決能力。
(三) 經由成果及反思產生對自然科學探究及知識研究的啟發。
(四) 自然資優社團學生透過協助課程進行，將社團所學應用於營隊帶領。
- 十一、經費來源：本計畫所需經費由教育部國民及學前教育署「106 學年度中小學科學教育計畫」經費支應。
- 十二、本計畫陳 校長核定後實施。
----- 請沿線剪下於 107 年 1 月 4 日(四)中午 12:00 之前繳回學務處活動組 -----

新竹市立三民國民中學 107 年度【冬令科學營】報名表

編號：

班級	座號	姓名 (請正楷書寫)	身分證字號	緊急聯絡電話	家長同意簽名	備註
			出生日期			
			年 月 日	家: 手機:		

※資料填寫請以正楷書寫，以利報名及辦理保險時使用！

附件二：科學筆記學習成果範例

	第一、二次學習檔案	第三次學習檔案
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">八年級範例</p>	<p>彭士璋 813</p> <p>2017.09.21</p>	<p>813 彭士璋</p> <p>2017.9.21</p> <p>平衡桿x2 保持平衡 上升飛行</p> <p>翅x4 向下斜</p> <p>流線形 以風力提升</p> <p>飛機翅 膜厚理 阻力 爬升力</p> <p>紅外線感應系統</p> <p>2017.10.5</p> <p>1.→2</p> <p>改装No.1</p> <p>將扇葉上下顛倒裝(如F圖)</p> <p>全部倒裝: 無法起飛 一放手便四處衝撞 (不易解體)</p> <p>改装No.2</p> <p>上顛倒 下正布 (下) (上)</p> <p>無法起飛 可平衡一段時間(約10~15秒) 一旦偏斜衝撞,便無法恢復 (衝撞過猛則解體)</p> <p>改装No.3</p> <p>上、下各一片顛倒 可稍微浮離地面 環繞慢速旋轉 平衡持久,失效仍會衝撞 (力道超大,必解體)</p>

	第一、二次學習檔案	第三次學習檔案
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">七年級範例</p>	<p>117 21 游傲晴 2017.09.21</p>	<p>117 21 游傲晴</p> <p>2017.9.21</p> <p>控制風扇轉動+維持平衡</p> <p>風扇葉片</p> <p>中軟支撐</p> <p>電池和控制器台和馬達</p> <p>2017.10.5</p> <p>以風扇維持平衡,兩片扇葉轉動的方向相反</p> <p>如果將一片扇葉倒裝,會飛的起來,但控制台會搖得很厲害。</p> <p>將兩片扇葉倒裝,座探子會開始飛不起來,開始在地上打轉。</p> <p>由小馬達轉得很快(以軸帶動),因此非常耗電</p> <p>如果不裝任何葉片,會在桌上打轉。</p> <p>風扇 正面是凸的,反面是凹的。</p>