

# 教育部110學年度中小學科學教育專案

計畫名稱：技術高中學生科學教育營隊教學效能之行動研究

主持人：唐明輝

E-mail：G9143706@GMAL.COM

共同主持人：利政南

執行學校：新北市私立樹人家商

## 一、計畫執行摘要

1. 是否為延續性計畫？ 是 否

2. 執行重點項目：

- 環境科學教育推廣活動
- 科學課程教材、教法及評量之研究發展
- 科學資賦優異學生教育研究及輔導
- 鄉土性科學教材之研發及推廣
- 學生科學創意活動之辦理及題材研發

3. 辦理活動或研習會等名稱：假期科學營(兩場)/教師社群共備(10場)/教師研習(兩場)

4. 辦理活動或研習會對象：樹人家商學生/樹人家商教師

5. 參加活動或研習會人數：學生共40人/教師10人

6. 參加執行計畫人數：10~12人

7. 辦理/執行成效：

本次計畫辦理組成七人跨領域教師專業學習社群，社群共備九場次，教師增能研習兩場次。發展假期科學活動教案並彙編為校本科學營隊教材，舉辦假期科學營隊活動兩場次，參與學生40人。相關教案將規劃為校內非正規課程，持續進行教學活動增進樹人家商學生科學課程學習動機。

## 二、計畫目的

本研究擬組成跨領域教師社群，透過培力增能及共同備課發想出有趣的科學活動，形成具創意假期營隊課程。以學習成就低落的高一學生35人為對象，進行假期科學營隊活動。透過合作學習的方式增進學生科學的學習動機，並以學習動機量表為評量工具進行評量收集資料後針對科學活動學習動機進行調查及統計分析。

綜上，本計劃組成跨域教師社群共備發展假期科學活動教材為目的之一；辦理假期科學活動營隊進行非制度教學活動為目的二；以學習動機及滿意度問卷為工具調查學

生學習動機，針對社群教師進行半結構化討論以瞭解假期科學營隊活動效能為目的。最終希望編訂校本科學活動教材，提出結論與建議，以供校內後續教學研究參考。

### 三、研究方法

「研究者為自然科教師，在教學的場域中自我省思，發現新課綱實施與教學活動進行存在許多默會的問題，這些問題若有似無，教師在教學場域中透過不斷的自省，與教學實踐間探詢教學問題並試圖找出答案，催生了這個研究，因此本研究採用行動研究法，在探究問題答案與後設討論間探究結果。」

#### (一) 行動研究的歷程

本研究採行動研究法。「行動研究是一種具有程序步驟的研究歷程，行動研究者可以透過適當程序，一面透過行動解決問題，一面透過自省學習進行探究(蔡清田，2000)」。根據計畫目的本研究之行動研究步驟說明如下：

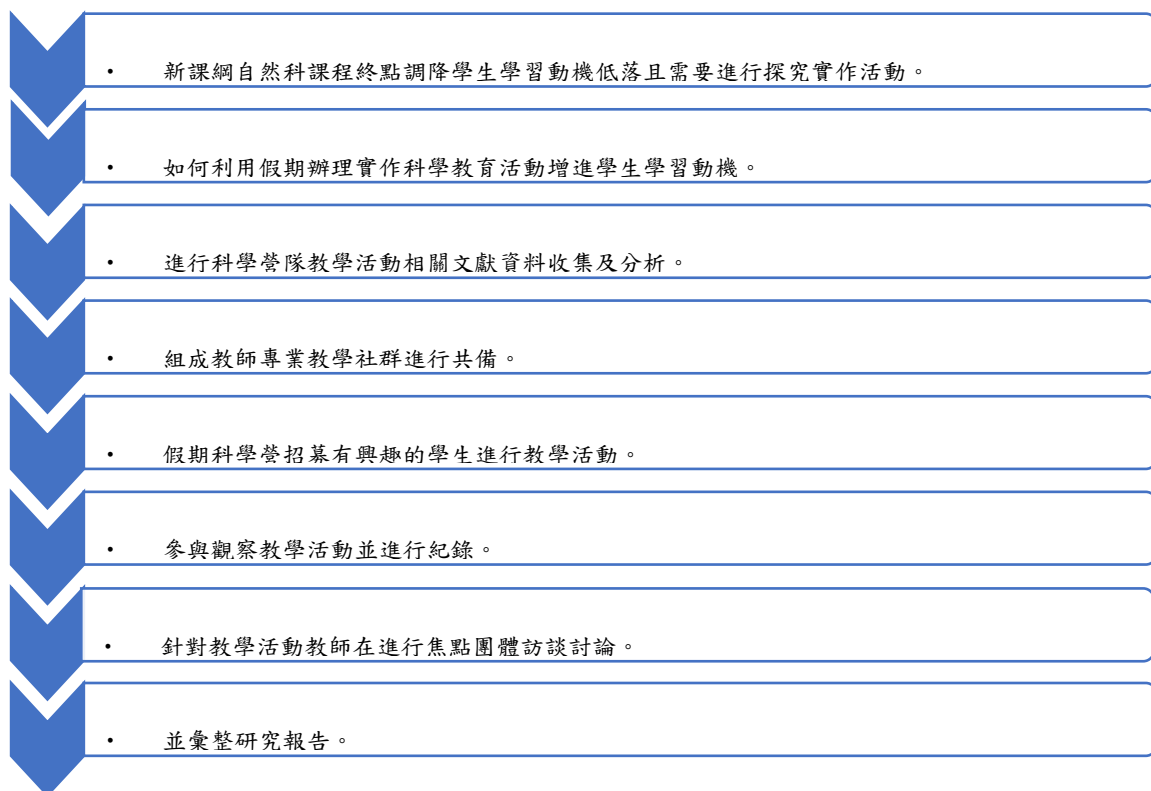
1. 發現問題:自然科教學時數調降，須引導學生探究實作，但學生動機低低落。
2. 界定分析問題:如何在現有的課程教學外引導學生探究實作教學活動，並透過此教學活動增進學生的學習動機；如何凝聚自然科教師並散發至其他學科教師，跨域發展讓教師群共同備課進行教學活動激發學生科普學習動機。
3. 文獻探討及工具發展:文獻收集後決定採用假期營隊模式進行科學探究活動，並組成跨域教師專業學習社群進行行動研究，共同備課研習增能，發展教學工具及課程進行教學活動，並於教學活動後進行反思與後設評鑑。
4. 進行教學歷程:公開招生並進行假期科學營隊教學活動。
5. 參與觀察教學實施並進行研究:依據建構發展教學活動進行教學，社群教師進行參與

觀察並以自編學習動機量表為工具進行學生學習動機的調查研究。

6. 教學活動後的反思:彙整研究結果並召開專家小組會議進行研討。

7. 撰寫報告:將收集資料及會議建議加以分析整理撰寫行動研究報告。

「行動研究是問題導向的，本研究的目的即是希望在技術高中自然科課程，學分減少學生學習動機低落下，能召集校內教師共同發展趣味的科學活動，於假期間辦理非正規營隊教學，以增進學生學習動機並設計具校本特色的科學活動教材供後續教學活動使用，因此研究者採用解決問題目標導向的行動研究方案。」



圖一 行動研究步驟

## (二)、假期科學營隊活動的設計與實施

本研究透過教師專業學習社群成立共備，進行假期科學活動設計與實施，期許增進校內科學教育風氣並強化學生科學活動相關課程的學習動機。社群創設由研究者尋

找不同學科志同道合教師組成，由社群組成至研究完成共經過三個階段歷時六個月。

### 1. 課程發想期：

由110年9月至111年1月間進行七次共備，教師針對自我學科的特質進行科學活動的設計，選定科學教學活動。隨後進行教材發展完成教案，每回備課針對設計發展的活動內容進行討論及試做，並進行教材購買及入班試教。此外，社群進行教學增能研習活動邀請技術高中自然群科中心種子教師進行議題融入教案及教學經驗分享，成員間彼此交流經驗並修正活動凝聚群體共好的共識，並討論教學流程，設計教學活動，彙編後進行後續教學。



圖二 共備與試教

「私立技高教師業務其實是非常繁重的，透過科學教育專案計畫的執行，能讓志同道合的老師們共組社群，一起共同備課專業成長。而且是主動自發的願意做這件事，對教學現場的教師們可謂意義非凡。」

社群次數	日期	負責老師	分享活動
一	9/8	唐明輝	史萊姆/太陽能車
二	9/15	翁怡珮	手工肥皂/投石機
三	9/22	李東穎	七巧板/空氣砲
四	10/6	孫婉玲	數字油畫/八音盒
五	10/20	何宜恩	橡皮筋牽引機
六	11/17	邱芳瑜(外聘增能)	議題融入自然科教學
七	12/22	黃玟燕	濾水系統

表一 教師社群共備內容

假期科學活動為非正規的教學活動，雖然有彈性但仍希望對學生學習是有意義的，是有效的學習活動。有鑑於社群教師對科學探究教學並不熟悉，教學活動的設計參考了探究導向學習活動教學步驟，希望發展出假期科學活動能更系統化。

「私校學生人數多，一班正式課程極難在教室空間中進行操作性的活動，希望發展非正式課程讓有興趣學生能多接觸些」

參考相關文獻，學者指出探究教學過程包含以下幾個步驟：(1) 提出或討論科學活動主題 (2) 設計科學活動 (3) 進行活動 (4) 分析與討論 (5) 搜尋資訊 (6) 產生成品 (7) 分享與溝通(吳心楷，2005)。因此在科學活動發展過程中，希望教師能以七個步驟進行教學，完成教案發想及微試教。經過社群討論，最後決定科學活動如下：

	活動內容	學習目標	探究過程
史萊姆	教師說明示範原理	透過操作了解不同原料比例間的相關性。瞭解氫鍵反應的原理。	進行活動
	學生自行改變比例調配		產生產品
	分析原料比例相關		分享與溝通
太陽能車	教師說明示範原理	了解能源的轉化轉換，組裝太陽能車的機械與動力原理。	進行活動
	學生自行組裝		產生產品
	分析光線亮度與車速相關		分享與溝通
手工肥皂	教師說原理	了解皂化反應以及去汙的基本原理，製作健康的手工肥皂。	進行活動
	學生設計肥皂花色		產生產品
	分析原料間染劑之相關性		分享與溝通
投石機	教師說明相關原理	力學及槓桿的基本原理，數學三角函數的定義以及投石器的基本元件會組裝投石器。	進行活動
	學生設計		產生產品
	競賽投最遠的獲勝		資料分析討論 分享與溝通
七巧板	教師說明示範原理	七表版的歷史，溝通理解技巧，團體競賽遊戲。	進行活動
	學生分組競賽		產生產品
	單位時間完成最多小組勝		分享與溝通

空氣砲	教師說明示範原理 學生設計 個人分組競賽	空氣砲的組裝，相關的 基本原理，競賽。	進行活動 產生產品 分享與溝通
數字油畫	教師說明示範原理 學生進行顏料彩繪	色彩學的基本原理，繪 製自己喜愛的油畫。	產生產品 分享與溝通
八音盒	教師說明示範原理 學生進行音樂和彩繪	音樂盒的真動原理，音 樂盒的設計彩繪及組裝	進行活動 產生產品
橡皮筋牽引機	教師說明示範原理 學生進行材料設計 試飛	橡皮筋牽引機的裝置設 計飛行的基本原理飛行 競賽。	進行活動 產生產品 分享與溝通
濾水系統	教師說明示範原理 學生進行不同濾材過濾性 之比較並進行報告	淨水濾水的體驗，濾水 器的基本組裝及設計。	進行活動 產生產品 分享與溝通

表二 發展假期科學活動

「實務上私校的教師課務班務均非常忙碌，計畫的執行剛好可以給老師一個放慢腳步審視自我教學的機會，同時參與免費對學生也是一項誘因」

## 2. 營隊實施期：

「活動實施剛好遇上疫情，預定招生40人報名額滿後，寒假遇上疫情爆發，最後只有15名學生參與。開學後決定再辦理一場，依舊是遇到疫情的挑戰這次來了約27名學生。」

經過科學活動設計定稿討論出科學活動流程，針對全校一年級學習成效低落學生進行營隊招生活動，於寒假期間及五月底辦理兩場次科學營隊活動。由社群教師分別擔任營隊活動講師參與教學過程中進行並進行軼事紀錄，活動結束後針對參與學生以學習動機量表進行問卷調查，以了解學生對科學活動的學習動機，並請學生進行活動問卷撰寫。

### 3. 行動研究期:

教學的對象是人，教育現場情境中「教師」掌控教學活動脈動，在假期科學活動後，原本發展教學活動的社群轉化為行動研究社群，以「焦點團體法」進行工作討論。了解社群教師教學活動進行的經驗、觀點、並蒐集特定的事件訊息，以更進一步分析科學營隊活動的教學效能。焦點團體事前需要準備以假期科學活動為基礎的討論題綱，題綱的分類和次序上經過研究者選取的，亦算是種半結構性問卷大綱，教師在進入團體前可預先進行梳理。研究的終極活動是分析、詮釋以及呈現發現結果(吳芝儀、李奉儒譯，1999)。因此所有團體工作的內容將錄音進行電腦轉碼為文字的資料，並透過研究者查核後資料將製作逐字稿，隨後以研究者的觀點進行詮釋與編碼。完成編碼後的文字資料在各自賦予意義後進行分類與統整，以分析科學營隊活動教學成效。本研究使用「抽象五階梯」來處理、分析與歸納分類訪談所收集的相關資料，Carney(1990)提出「抽象五階梯」其分析步驟如下：1. 準備一份文本資料。2. 編碼貼上類目。3. 找出主旨與趨勢。4. 檢測靈感與發現。5. 建立深層結構，把資料統整，放入此深層解釋架構中。

本研究在資料分析階段依據抽象五階梯之步驟進行質性資料分析，步驟說明如

下：文字化：將錄音內文編打成逐字稿，將關聯字標註不同顏色以利後序的編

碼。編碼：將研究本文進行編碼，分類，並給予類目。概念化：將所獲得的資料

(句/段)完成轉錄，開始將資料編碼與歸類，而自行訂定主旨代碼、自成分類系統

與資料彙集，編碼完成後給予命題化圖像化及理論化，由研究著進行詮釋賦予意義。

段號	原文	編碼
A3-01	剛開始上課時會很緊張，畢竟是第一次帶這種活動的課，。	自我察覺 (自)

表三 編碼範例

行動研究是一種具有程序步驟的研究歷程，因此資料收集進程非常重要。本研究為發展一個假期科學教學活動，研究者在執行計畫同時組成教師學習社群發展非正規營隊教學活動，同時調查學生參與活動的學習動機，活動結束後進行焦點團體訪談，了解教師對教學成效的態度及歷程，最終形成結論並發展假期科學教學活動，供後續教學研究時之參考，計畫進行焦點團體訪談及研習共計三場次。

社群次數	日期	負責老師	分享活動
八	4/20	唐明輝	焦點團體訪談一
九	5/11	唐明輝	焦點團體訪談二
十	5/18	唐明輝	研究成果討論

表四 團體訪談

#### 四、研究成果

##### (一) 完成之工作項目與具體成果

1. 組成教師專業社群，辦理教學活動發展、研習及焦點團體會議十場次。
2. 發展假期科學營隊活動，設計教材並辦理兩場假期科學活動。
3. 進行教師焦點團體訪談，利用團體焦點訪談大綱為工具進行假期科學營隊成效評估。
4. 編訂樹人家商科學教學活動教材，給予後續教學研究使用。

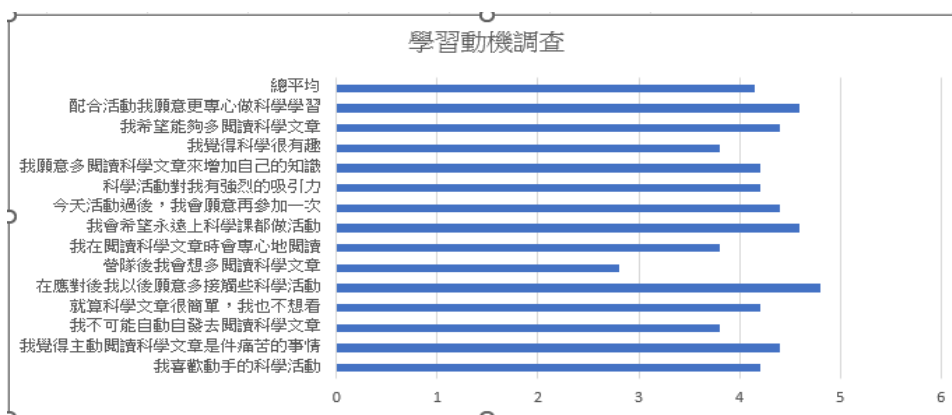


(二)學生假期科學活動營隊學習動機之調查

本計劃使用學習動機量表(劉政宏2010)進行編修後針對參與營隊學生進行調查研究以了結學生參與假期科學活動的學習動機，此外同時進行開放性的學習單，以了解學生對假期科學活動的學習動機。問卷以參與同學進行調查，共發出35份問卷總體的內部一致性  $\alpha$  係數在.82，表示問卷答案具有參考意義。因為施測的群體數過低(n=35)僅做一般分析。最終得分13題介於3~5分間，僅一題低於3分。總體而言學生對於假期科學活動具有高度學習動機。

假期科學營隊學習動機調查	
題幹	得分
我喜歡動手的科學活動	4.2
我覺得主動閱讀科學文章是件痛苦的事情	4.4
我不可能自動自發去閱讀科學文章	3.8
就算科學文章很簡單，我也不想看	4.2
在應對後我以後願意多接觸些科學活動	4.8
營隊後我會想多閱讀科學文章	2.8
我在閱讀科學文章時會專心地閱讀	3.8
我會希望永遠上科學課都做活動	4.6
今天活動過後，我會願意再參加一次	4.4
科學活動對我有強烈的吸引力	4.2
我願意多閱讀科學文章來增加自己的知識	4.2
我覺得科學很有趣	3.8
我希望能夠多閱讀科學文章	4.4
配合活動我願意更專心做科學學習	4.6
總平均	4.1

表五 假期科學營學習動機調查(n=35)



圖三 學習動機調查

為了更深層了解學生學習態度，情意量表的下方附上了簡單的回饋問答，題幹包含最有興趣的活動是那一項，一天中學習的科學活動那一件印象最深刻，以及活動學習心得。回收後內容均十分正向且全體參與學生表示日後一定還會再報名參與。

### (三) 焦點團體訪談

焦點團體訪談 (focus group) 是由研究者 (moderator) 帶領社群教師的團體訪談研究方法，由研究者先預擬焦點團體訪談大綱12題，由社群教師帶回準備後，由研究者帶領焦點團體訪談。訪談採半結構式自由對談，進行時全程錄音再由電腦轉為文字檔，隨後由研究者進行編碼及後續的詮釋。

焦點團體訪談大綱
<p>前言:說明訪談的目的            介紹自己、感謝教師的參與            說明訪談目的、問題、流程和時間 詢問是否有問題            「請注意，回答並沒有對與錯，而且我們的討論不須要達成共識，所以請自由地表達您的想法。這點很重要。」            「說話時請提高聲量，讓在場的每一位都能聽到。」            研究倫理說明：徵得同意：錄音、資料如何被使用、隱私、權利、自主性、保密            開場問題(計時器每人至多30秒)            1. 至目前為止您對社群運作滿意滿？            2. 您最滿意的是哪一部分？            3. 課程設計的過程中使否順利？            4. 教學活動進行中是否有不順利的地方？</p> <p>深度探索問題(每人3分鐘並可交叉給予意見或提問)            5. 教學中與學生學習動機低落有關的經驗分享：            6. 參與假期營隊活動的動機。            7. 教學活動設計經驗分享。            8. 教學活動進行經驗分享。            9. 個人覺得假期營隊辦理對學生的影響與成效。            10. 假期營隊辦理的對自我教學生涯的影響與內省。</p> <p>結尾問題            11. 您還有什麼想法要補充？            12. 有沒有什麼是我們應該討論，卻沒有討論到的？            感謝受訪者的參與</p>

表六 焦點訪談大綱(研究者整理)

訪談活動結束後，將錄音檔案轉化為逐字稿進行重點的節錄與編碼，謄入焦點訪談編碼表中。在後續討論進行時再賦予編碼意義並詮釋分析並作為結論的參考依據。節錄單中的內容已經過研究者的初步詮釋，將原本受訪者一大段話轉為大意精華謄入形成節錄單初稿，在第三次的焦點團體針對節錄單初稿進行修改。進行分析後研究結論與討論最後一次的線上討論，多角對照以確認研究的效度。

題項	焦點團體重點節錄單
1至目前為止您對社群運作滿意嗎？	<p>我覺得大家能夠一起做事非常的開心。 A01-01</p> <p>平常都有好多事情忙，然後很都會期待社群聚會的時候 A02-01</p> <p>已經很多年沒有好好的備課透過這一次的研究充實自己教學的初衷 A03-01</p> <p>很多人一起做事情然後就會想要更加的投入 A04-01</p> <p>我們都用中午休息時間聚會然後吃飯時間很開心 A06-01</p> <p>能夠站在學生角度來思考如何教學真的可以新課綱的精神發揚出來 A07-01</p>
2您最滿意的是哪一部分？	<p>很多課餘的時間來想教案非常的了不起有夠熱血 A01-02</p> <p>做史萊姆的時候然後看到東西做成功的那一瞬間覺得自己好開心 A02-02</p> <p>就是看學生上課的時候都非常覺得自己又找到了教學的感覺 A03-02</p> <p>如果平常上課也都可以這樣子那該有多好 A04-02</p> <p>我已經好多年沒有寫教案了這一次可以再複習教案來去思考一下課程 A05-02</p> <p>我覺得非常不錯平常學校的事情真的非常的所以可能有時間靜下心來好好的備課 A06-02</p>
3課程設計的過程中是否順利？	<p>十分順利啊而且大家可以討論就給我們很多意見很棒 A02-03</p> <p>我有回去問我自己家小朋友的意見 A03-03</p> <p>就是我有上網去找資料就 yt 上啊有很多有趣的科學活動 A04-03</p> <p>過程還好因為大家彼此都會戶互相幫協助 A05-03 -1</p> <p>就是要去買材料的事總是沒有辦法真的買到自己覺得很想要 A05-03-2</p> <p>學生學習的效果其實比我之前想像中要好非常的多 A06-03</p>
4教學	<p>就是覺得自己步驟都已經講完了但是學生還是做不出來 A01-04</p>

<p>活動進行中是否有不順利的地方？</p>	<p>有一些比較細小的零件學生要裝的很細心然後會裝不下去 A02-04</p> <p>我發現可能需要先找一些當小老師先學生讓學生能夠有鷹架 A03-04</p> <p>具體而言還事前先準備 A04-04-1</p> <p>感覺時間不夠用一節課的內容一節課的時間又要示範有鑰匙實在太太趕了 A04-04-2</p> <p>有一些課程就會發現有些人的動作有些人的動作比較慢 A05-04</p> <p>老師要適時的去學生去引導學生，做活動都很有趣但是他有沒有真的學到背後的科學知識那才是我們應該要關心的 A06-01-1</p> <p>適度地去引導學生聊解原理我覺得也是很重要的 A06-01-2</p>
<p>5教學中與學生學習動機低落有關的經驗分享：</p>	<p>每次一上課學生專注度大概只剩下5分鐘 B01-05-1</p> <p>現在學生都用手機對於外在的刺激要很強烈才會有反才有反應 B01-05-2</p> <p>學習過程中如果沒有辦法一直刺激學生的話通常最後他都是坐在那邊沒有很專心 B02-05</p> <p>現在學生學習的專注度都不夠上課十分鐘左右就想睡覺，很普遍 B03-05</p> <p>我發現有一些孩子不愛抄板書都用手機拍照，所以教學的過程當中要給她刺激否則他不會有反應 B04-05</p> <p>國中階段上課的時候學習動機比較低落，現在已經養成習慣了 B04-05</p> <p>班上原本就有特教生這些同學原本就是比較需要照顧的一群人 B05-05</p> <p>注意力低動機低成就低現在學生就是如此三低 B06-05</p>
<p>6參與假期營隊活動的動機。</p>	<p>我希望可以透過這一次的活動能夠學到一些東西 B01-06</p> <p>當初就是聽到這樣的計畫可以帶活動，刺激學生學習覺得非常有趣 B02-06</p> <p>能夠大家一起在課餘時間做一件事情而且是對自己的教學有意義非常 B03-06</p> <p>能夠有機會參與自然科的教學活動應該可以學到一些東西跟不同的老師做互動在這個過程當中對自己而言也算是一種經濟 B04-06</p> <p>我希望大家可以在跟同事討論教學活動過程當中也可以刺激到自己 B05-06</p> <p>其實自己最近覺得在教學設計上剛好遇到瓶頸，該如何突破那剛好有這樣的社群可以參加覺得非常的幸運 B06-06</p>

<p>7教學 活動設 計經驗 分享。</p>	<p>我是音樂老師那我就想常常會在國中的時候講過管樂，說相關的內所以我 會最後就想到了音樂盒，其實非常有趣 B01-07</p> <p>其實英文科想做什麼東西我自己是對繪畫比較有興趣，所以學生做數字油 畫有運用到色彩或許跟科學活動有些相關 B02-07</p> <p>就是自己先上網跟科學活動或者是科學教材有關係的資料我自己小孩那他 們平常在上課的時候也有做一些 B03-07</p> <p>就是先去圖書館看看有沒有相關的書籍可以做參考直接想到做史萊姆現在 小朋友都很喜歡喔 B04-07</p> <p>真的要想做東西其實沒有太大的問題主要的問題今天做的這個內容要跟我 知識要跟我學科的知識互相融合才是有意義的，跨域課程設計是難的 B05-07</p> <p>就是課程設計的過程是不是真的會讓學生喜歡 B06-07</p>
<p>8教學 活動進 行經驗 分享。</p>	<p>上課的時候真的很有趣學生的眼睛都亮起來了 B01-08</p> <p>要讓學生彼此觀摩所以就算是可以完成的東西也要讓他們分組去學習 B02-08</p> <p>要先做好一個成品然後讓學生可以參考 B03-08-1</p> <p>我自己是先把東西做好製作的過程拍成影片因為現在小朋友他們對於影片 的接受度比較高 B03-08-2</p> <p>就上課的過程大家都非常的有精神那覺得很有成就感 B04-08-01</p> <p>感覺跟平常一般學科的課程有很大的不同活動性的課程時間會夠用 B04-08-02</p> <p>課前的準備一定要做，真的很重真正在上課的時候跟想像中會有落差 B05-08</p> <p>有問題的時候可以適時地去調整自己上課的速度，上課的進度我覺得可以 先找小助教在課程之前先因為老師只有一個人同時要做很多事其實是很困 難的 B06-08</p>
<p>9個人 覺得假 期營隊 辦理對 學生的</p>	<p>短時間之內可能不會看的出來但是如果這樣的活動可以長對於學生學習應 該是會有幫助 B-01-09</p> <p>就是可以讓學生合作學習然後去練習討論練習發表報告 B02-09</p> <p>讓他們上臺去報告我覺得說是非常有幫助 B03-09</p> <p>透過真實的操作科學其實是很生活化，再做兩天的課程當中可以做出一些</p>

<p>影響與成效。</p>	<p>成品成，最後做完了之後我看他們都超級開心的 B04-09</p> <p>樂於主動學習，這在一般的情境之下我們是不容易看到的。B05-09</p> <p>學生會很主動的去做練習那這個是非常的難得 B06-09-1</p> <p>我覺得透過這一次的學習讓他們能夠更願意接觸自然 B06-09-2</p>
<p>10假期營隊辦理的對自我教學生涯的影響與內省</p>	<p>我自己在教學的過程當已經很少花時間備課，透過這一次的活動讓我重新覺得備課是很重要的 B01-10</p> <p>我重新感覺到如果今天學生他不想要上課，應該透過一些方式去改變教學的內容讓學生更願意的去聽課 B02-10</p> <p>除了趕進度之外活動就像是調未料，吃東西不可以沒有調未料啊所以以後再備課的時候會去想一想 B03-10</p> <p>原來學生學習也可以很開心，所以老師應該要好去引導學生做學習 B04-10</p> <p>如果我們今天有好好的去設計門課程，增加它的趣味性那學生的學習動機自然就可以增強 B05-10</p> <p>我覺得是跟考試脫鉤，這一次的活動因為我們沒有要做測驗，所以學生可以學得很自在 B06-10</p>
<p>11您還有什麼想法要補充？</p>	<p>如果可以的話以後可以用這樣的方式做教學 C01-11</p> <p>如果以後方便的話進行社群活動，我們的計劃縱使完成了，希望社群活動可以持續進行哦。C02-11</p> <p>我們來申請一個社群計劃吧可以繼續把這樣的動能維持下來 C03-11</p> <p>以後上課時間準備我會花更多的時間做備課跟準備 C04-11</p> <p>希望社群繼續下去 下學年度我們應該還會有再更深入的延續計畫 C05-11</p>
<p>12有沒有什麼是我們應該討論沒討論到的？</p>	<p>謝謝大家這次的參與我們希望未來社群可所以希望下期計畫可以繼續申請持續進行後續相關研究 C07-12</p>

表七 焦點訪談節錄

## 五、討論及建議

本節針對計畫執行的過程及成果進行討論及建議，本計劃針對技術高中學生自然學科學學習動機過低提出以假期科學活動非正式課程來提升學生學習動機及校內學習風氣，透過教師社群設計科學活動辦理後再進行焦點討論並提出建議。

### (一) 討論

「經過半年多計畫執行，促成跨域教師組成社群，促成忙碌的私校教師進行專業對話，有共同的目標。營隊活動也讓學生充滿正向的學習氛圍，科學的學習充滿了正能量。」

#### 1. 技術高中學生對假期科學營隊活動具高學習動機

「上課的時候真的很有趣學生的眼睛都亮起來了 B01-08；樂於主動學習，這在一般的情境之下我們是不容易看到的。B05-09」

「學生對假期營隊的學習動機高，課程一進行學生的眼睛都為之雪亮」，「學生會很主動的去做練習那這個是非常的難得 B06-09-

1」「就上課的過程大家都非常的有精神那覺得很有成就感 B04-08-01」，學生學習的過程中注意力也比較集中，而學習動機調查問卷分數平均高於四分顯示學生對科學活動充滿學習動機，而且

「學生上課的時候都會在只顧著手機」活動間則是會會放下手機認真聽教師說明，專注度顯增加。收回來的問卷中學生也表示「活動都很有趣希望下次還可以參加 A文01」。動手做本身就充滿探究的精神，透過活動的辦理確實可以提升學生科學活動的學習動機。

#### 2. 假期科學營隊等非正式課程進行科學教育活動教學效能佳

教學是師生共同營造，此處教學效能除了學生學習外，亦須了解教師於教學過程當中環境整的反饋與感受。首先在學生回饋問卷中，幾乎表示學習非常充實。「十分順利啊而且大家可以討論就給我們很多意見很棒 A02-03」，很明確的表述在科學活動中自我學習效能的增加。樂於主動學習，「這在一般的情境之下我們是不容易看到的。B05-09」

而教師在教學過程中教學環境有強烈的反饋效果。顯見確實有非常好的教學成效，科學活動讓師生共同投入經營課室的風景再一次的展現在技術高中的課堂間。

#### 3. 活動設計可以小組討論競賽合作學習取代個人探究學習

「要讓學生彼此觀摩所以就算是完成的東西也要讓他們分組去學習 B02-08」 「有時候自己做的很快，然後其他人還在做就沒事做 B文-03」活動幾乎是個人獨力完成，因此發現每個人對教師示範的接受度還有動手做的速度其實是有落差的。建議未來相關課程設計可以小組合作學習的方式進行，讓學生彼此互享觀摩，加上小組競賽來增加學生的學習動機。

#### 4. 持續強化技術高中學生閱讀學習動機

學習滿意度調查中，有三題題目得分低於四分。比較三題題幹，發現三題皆與閱讀相關。特別是第六題，「營隊後我會想多閱讀科學文章」僅2.8分低於平均值，顯見學生對閱讀相當排斥，日後應持續強化學生科普閱讀學習動機。

#### 5. 持續鼓勵跨域教師以社群共同備課進行教師專業發展活動

「我覺得大家能夠一起做事非常的開心。A01-01我們來申請一個社群計劃吧可以繼續把這樣的動能維持下來 C03-11」透過教師對話共備，促進教師專業發展，不同學科領域教師彼此對話共學，增進教師教學效能，未來應持續辦理教師社群發展教學活動。

### (二) 建議

#### 1. 自主學習時間可設立科學活動社團鼓勵學生參與強化學習動機

新課綱編訂時調降自然學科的學分，原先實驗室的空間也被調整為群科的實習教室。因此在正式課程實施很難在配合操作活動及實驗。建議可利用學務處的彈性學習時間開設科學活動社團，開發的假期科學活動可於社團活動時間實施，強化對科普有興趣的同學可以進行科學活動增進校內科學教育風氣。

#### 2. 持續辦理跨領域教師專業社群發展科學活動

因為執行計畫所以第一次嘗試集合不同學科教師組成社群，比起一般領域共備社群，跨域教師彼此專業互補，不同的學科思維激盪出更多不一樣的教學活動，彼此協同教學更能展現新課綱的精神。

#### 3. 自然科與國文及英語學科合作共同開發閱讀理解素養教材

學生滿意度調查的結果顯示，學生對假期科學社團滿意度極佳，進一步分析發現學生的閱讀動機偏低，與閱讀相關的題目分數均低於平均值。是否可以複製科學活動的經驗，將閱讀教學活動變得有趣好玩，可試圖由不同領域學科共同備課設計跨域閱讀素養教材，進行教學活動。



#### 4. 持續探究科學活動開發模組化課程於彈性學習時間開課

開發的活動是單獨獨立的科學活動教材，活動本身獨立教材間未具備延續性，教材內容與學科知識內容結合度亦不高，後續可持續發展將科學活動模組化並與學科內容結合實施，配合必修課程於彈性學習時間開設選修課程。

#### 5. 後續研究應開發評量工具並進行活動前後測以量化方法分析科學活動課程成效

計畫中採用自編情意量表進行學生學習動機的調查，非正式課程若能結合評量工具可增進教學成效，日後可選用評量工具分別於教學前後進行前後測，了結教學活動實施的成效。

#### 6. 科學活動以合作學習問題解決導向教學

計畫中科學活動實施大部分以個人獨力完成為主，透過教學後教師焦點團體建議，日後相關教學活動設計將以合作學習問題解決導向教學，透過學生合作分配共同完成活動並導入小組競賽或小組報告等方式進行。

#### 7. 課程結束後給予學生認證強化學生學習動機或與學習歷程檔案系統結合

強化學生外在學習動機，學生建議可與學習歷程檔案系統結合，或給予營隊參與證明以加強科學活動參與動機。

計畫的執行，促成了私校技高中一群忙碌的教師組成社群，一齊設計科學活動，執行並討論。透過計畫及科學活動的辦理，增進校內科普學習風氣，計畫完成後社群將持續辦理，假期科學活動也將持續，企盼因為假期科學活動的辦理，能讓校園內學習風氣更佳，強化學生科學學習動機。

## 六 參考文獻

吳心楷(2005)。師大學報 卷期：50卷第2期

吳芝儀、李奉儒譯(1995) 質的評鑑與研究。台北：桂冠

蔡清田(2000)。教育行動研究。台北：五南出版社

劉政宏(2010年06月)。「國中小學習動機量表」之編製及其信、效度研究。測驗學刊 卷期:57卷

Carney, T. F. (1990), Collaborative inquiry methodology, Windsor, Ontario, Canada: University of Windsor, Division for Instructional Development.

附錄



圖四 假期科學活動