

計畫編號：	計畫名稱：發展偏鄉科學教育及科學專題製作-芬園國中為例
-------	-----------------------------

主持人：校長周芬美	聯絡人：教務主任吳嘉俊
-----------	-------------

執行單位：彰化縣立芬園國中

計畫摘要：

一、計畫名稱：發展偏鄉科學教育及科學專題製作-芬園國中為例

二、研究計畫之背景及目的：

(一) 背景：

回想去年教育部中小學科學教育計畫剛剛通過時的情景與今天巡堂時發現老師們的教學方式不同了；以往都聽老師一個人滔滔不絕同學們或臥或睡毫無生氣，而現在同學們或四人或五個一組彼此討論數學怎麼做，心中感動不已，不論成效如何？至少我相信老師們是願意嘗試改變的，尤其在推動這個計劃時，從開始的生硬抗拒到最後融入團隊，整整一年的科學社團運作，讓我相信這些計畫帶給我們學校的不只是財務的改善，而是一個巨大的轉變。日前翻閱”翻轉教室”一書，總想帶給我們學校一絲不同的思維，也引入了教育部許多的計畫試圖讓老師理解應該要該變思維，試著讓學生主導學習，很慶幸的申請了這些計畫多數都通過，也戮力執行！四年了！總算有一絲的改變，真要謝謝這些計畫的奧援。

去年科學計畫讓學生們透過遊戲的方式理解科學的道理也學到許多以往不會喜歡的科學。對數理學科不再畏懼，甚至還會在其他時間跟同學討論。指導老師們也將這些帶社團同學的方法導入教學，學生們的表現也相當優秀，經過一年的學習對科學的探究有了熱誠，學生也不再討厭數理學科，但對參加科學競賽如科學展製作專題卻還需要更嚴謹的方法，更多的引導方能達成。所以本計畫將著重在專題的研究與教學上，預計先從原來的科學社團為標的，進行更深層的探討，以參加科學展為目標，進而帶動學校研究的風氣，也使老師不再以鄉下小孩來看待我們這群學生，進一步讓教詩思考，教育不應該只針對考試分數好的同學，我們要將所有同學帶上來，讓科學研究的風潮帶動芬中下一波的高潮，進入另一個新的境界，迎向未來。我們將在這氛圍下思考未來科學教育要如何讓所有學生都喜歡科學、都能研究科學。

(二) 目的

1. 提升學生問問題的能力。
2. 改變學生對數理學科專題的研究態度。
3. 建立學生對專題製作的能力。
4. 提升教師對科學專題的引導能力。

5. 提升教師探究式教學的能力。

三、研究方法、步驟及預定進度：

(一) 研究方法

研究的設計：以科學研究社團學生為研究對象(約 30 至 40 人)，課程導入前、以態度量表及專題製作能力量表施測獲得前測的樣本。

教師施以探究式教學法，分小組進行。以學生為此研究的中心，教師只提供專題製作的方向與研究的方法，學生們透過老師的引導主動訂定題目並共同討論出研究的方向與主題。老師負責提供工具與觀察、錄影、訪談及與學生討論進度。研究內容不設限但以國中生能一年能完成為前提。計畫後期以後測態度量表及專題製作完成度之資訊，分析所收集資料，是否專題製作學習成就有所差異。

研究的工具：包括學習態度量表、教學前訪談、學習日誌(歷程記載)、教師觀察日誌、實驗教學學習單。

(二) 研究步驟：

此研究預計分幾個階段：準備階段、教學實驗階段、評量與後測階段、資料分析。

1. 準備階段：此階段包括人員招募、課程規劃、資料編輯及教學前測驗評量。

- (1) 人員招募：以現有的科學社團為基礎，預計招募至 40 人。
- (2) 課程規劃：由本研究主持人召開教學研究會議，利用週二下午各科領域會議專業對話時間進行課程內容規劃討論並訂定以探究式教學法為主軸的教學方式。科學專題內容之調查範圍以各縣市及全國科學競賽之得獎作品為主，且由教師提供學生調查的方向及研究的方法，由學生自行調查。每一組一個主題。每週與對話至少一次(與該研究領域老師不限定本計畫內老師，此試圖讓全校教師參與了解學生的能力與企圖，不以既定印象限制學生發展)

- (3) 資料編輯：教師規劃各領域的研究範圍並制定引導的方法與學生對話的重點與提供的用具與教室，並用淺顯簡明的引導讓學生自行去發現與探究研究的主題（如資源簡介、教學注意事項等）。
 - (4) 教學前評量(訪談)與資料收集：
 - 質性資料：本實驗之社團以學習態度量表(主動學習與被動獲得)施測並收集訪談學生教學前對專題製作的看法及能力。
 - 量化資料：收集學生數理科成績(前三次)。
2. 教學實驗階段：以老師為行動研究者並在教學過程中發現問題後研究並解決所發生的問題。並以教學錄影的方式，讓老師彼此間相互研討教學方式，輔之以學生的學習日誌隨時調整教學的內容及方向。
- (1). 課程設計：設計適合國中生之科學主題，規劃教學引導的主軸及關鍵內容。並思考如何將研究方法初步的引導學生去探究該領域的研究。
 - (2). 歷程記載：科學專題的研究重點不在於成果如何，而在於將每一個問題的討論與探索的歷程紀錄，讓學生整個探索歷程透過紀錄能有更深的體悟。並每堂課皆需錄影。
 - (3). 形成評量：科學研究難以用考試或量化的資料來評量學生能力的形成與否，但可以用數理科段考成績充當參考資料，輔助老師了解學生能力的形成。
 - (4). 期中報告：每一小組須記錄每次歷程外，最重要還有進度的管控，以讓教師與自己了解研究內容需要做如何的修正。
 - (5). 各組設置專題進度管制表：讓學生自己管制自己進度。(已科展或獨立研究為最終目標)，並清楚了解自己的進度落後與否。
 - (6). 教師增能：以教師教學諮詢會議及校外精進教學為主。教學工作坊方式每月舉行由教師討論分享實施結果並以此修正引導方式及實施內容。
 - (7). 成果彙整：彙整科學專題成果、學生學習歷程、教學內容、課程設計等相關資料，提報本學年度計劃執行成果。將影片剪輯分享給全校師生。

3. 評量與後測階段

當課程結束後再做一次學習態度量表及學生專題製作的完成度做為後測成績。專題製作的評量項目包括歷程評量、期中報告評量、專題成果評量、書面報告及口頭簡報等評量。已完程度做總結分數。

後測訪談：與學生談談這一年計畫的改變與對專題製作的看法。

4. 資料分析

分成兩部分其一、為實施中進程分析。二、為期末分析。

一、進程分析：利用歷程記錄、期中報告及例行訪談中分析學生對這份專案的態度上的轉變。如：學生態度由平淡轉為熱誠。或遇到瓶頸無法解決態度轉趨消極。或量化的進度達成率超前或落後及數理科段考成績充當參考資料。提供教師轉變教學內容及積極輔導的量化指標。

二、期末分析：成果報告撰寫與成果資料分析(學習歷程紀錄、專題進度)將所獲得資料作量的分析，及質性的分析其學習態度的改變(主動學習與被動獲得)及學習成就的改變(依訪談內容做陳述)。

(三) 實施步驟及策略

實施步驟

步驟一、招募科學研究社新成員。

暑假以科學遊戲營的方式邀學生參加(由舊社團成員自行規劃設計遊戲或成果展示方式呈現)，讓新生對科學遊戲及本社團產生好奇，

步驟二、課程教學。

社團時間導入研究方法與製作專題的步驟，讓學生自行去探索理解研究方法。

課程教學的內容及步驟：

1. 優秀作品(科展得獎作品)導讀與欣賞。
2. 科學研究的目的與方法。
3. 科學研究的歷程與策略。
4. 資料蒐尋的技巧及科展題目的尋找方法。

5. 科展题目的訂定。

6. 專題實作。

步驟三、學生自行探索。

科學的魅力在於學生探索與主動學習的歷程。

1. 資料蒐尋及科展题目的找尋。

2. 訂定科展题目。

3. 專題實作。

4. 進度管控。

步驟四、校外參訪與參加科展製作研習。

多元的刺激是學生學習的素材也是人生最大的財富。帶學生參訪科學教育館，增加學生對科學的興趣。

步驟五、鼓勵學生參加科學競賽，習得高峰經驗。

實施策略

1. 教學進行以探究式教學法及**合作教學法的方式**進行，課間同學分成四人一組以合作學習的方式進行。老師的角色盡量以引導為主，讓學生多討論、多思考讓學生成為學習的主角。而社團上課盡量以學生自行探索為主；社團時間為小組成員討論或與老師討論專題的進度與進行中的困難。老師只引導不介入學生的學習。而小組學習是提供相互幫助、問問題、討論問題，發揮彼此互助學習，並規劃讓小組上台發表各組的進度及過程，增加學生簡報的能力。
2. 教師專業社群的建立與彼此專業的對話也有助於探究式教學的進行，因為專業的對話對此計畫有很重要的意義，除了專業還有彼此對教學熱忱的鼓舞與支持。因此教學諮商及教學工作坊的實施，也是本計畫的重點。
3. **鼓勵學生成立讀書會並帶領學生學習小組討論的方法與技巧，提升學生合作學習的能力，進而提升問問題的能力。**

讓全校其他學生及老師也有機會接觸到此計畫，讓全校皆能感受到改變的力量與學生的熱情參與的程度。