

# 教育部113學年度中小學科學教育專案期中報告大綱

計畫名稱：	中學生之科學能力培育計畫		
主持人：	林宜柔	電子信箱：	ds1598753@apps.ntpc.edu.tw
共同主持人：	張怡婷、張博翔		
執行單位：	新北市立三重高級中學		

## 一、計畫目的

### (一)背景

本計畫目的著重於提升本校學生之科學能力，以課程搭配學生參與校內外科學活動，培養學生對科學的興趣與做科學的各項技能為目標。

科學能力是指學生在科學領域中所需具備的思考、探究、解決問題和應用科學知識等能力，透過課程培養學生的科學實驗和操作技能，並能設計與執行科學實驗，準確的觀察、紀錄和分析實驗結果，培養科學研究和實踐的能力。

本校為完全中學，學生約有1800名學生，高中部的自然組學生約525名，為增進本校自然組學生的學習表現與機會，以此計劃背景培養學生之科學能力，並推進社區性科學學習氛圍。結合108課綱科學能力培養項目，能夠使學生設計並進行科學實驗，計畫提升學生科學能力的具體項目，列出以下六項能力：



圖一：提升科學能力的六項指標

本計畫目的為提升本校學生之科學素養，因此訂定以下五個目標：

### **(一) 提升學生的科學素養與探究能力**

本計畫旨在透過實驗課程與研究活動，讓學生深入了解科學研究的基本方法，從提出假設到實驗設計，再到數據分析與結果討論，全面參與科學探索的過程。這種學習方式不僅能幫助學生鞏固理論知識，更能提升其解決實際問題的能力，培養獨立思考與科學探究的精神。

### **(二) 結合108課綱推動探究與實作教學**

回應108課綱所強調的核心素養，本計畫設計了強調探究與實作的課程內容，鼓勵學生從實際操作中學習科學知識。這些課程將結合理論與實務，並透過真實案例引導學生發現問題，進而培養其分析問題與應用科學的能力，促進跨領域整合與創新。

### **(三) 激發學生對科學的學習興趣**

許多學生對科學抱有好奇心，但缺乏深入參與的機會。本計畫希望藉由選修課程做基礎的科學技能訓練，搭配競賽專業培訓，提供各項管道學習，以激發學生對科學的學習興趣，進一步激發他們的學習動機。透過實作與團隊合作，學生能在解決問題的過程中建立成就感，從而對科學產生持久的熱情。

### **(四) 促進學生的團隊合作與表達能力**

在科學研究與實驗過程中，學生需要與同儕進行密切的合作，共同解決實驗中的挑戰，這將有助於提升其團隊合作意識與溝通能力。同時，計畫設置成果展示與分享環節，讓學生學習如何清晰地表達實驗結果與研究發現，強化其科學溝通能力。

### **(五) 為學生的未來發展奠定基礎**

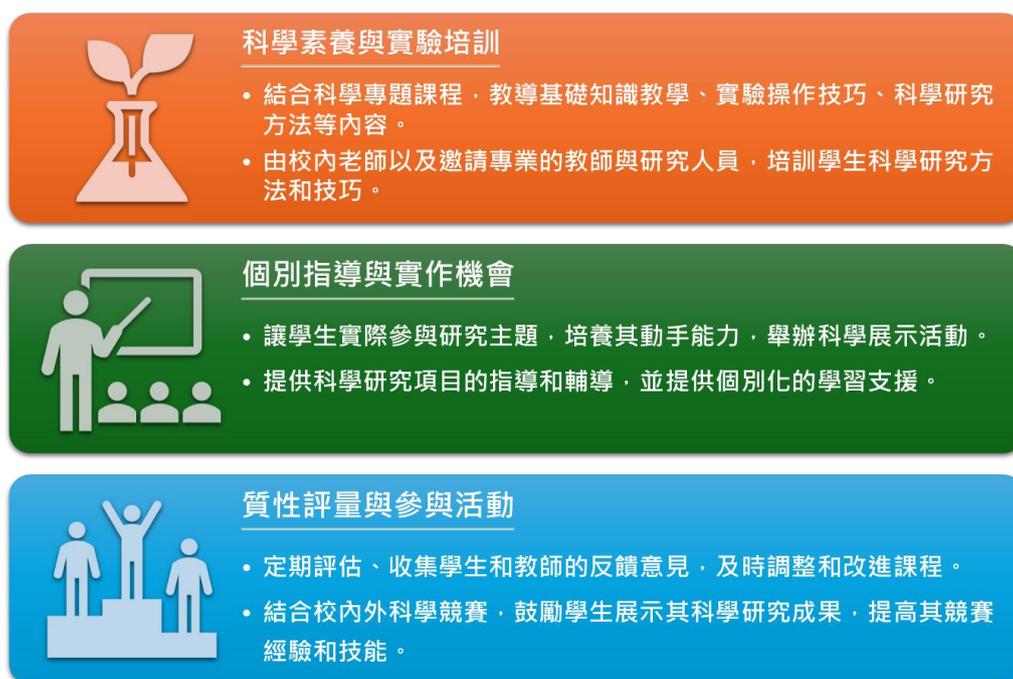
本計畫不僅著眼於當前的學習需求，更希望為學生未來在高等教育與專業領域的發展鋪路。透過參與研究與實作活動，學生將累積重要的科學經驗，拓展其學術視野與技術能力。這些經驗將幫助學生在未來的學術或職業道路上更加自信，並具備解決實際問題的綜合能力。

## 二、執行單位對計畫支持(援)情形與參與計畫人員

教師	職稱	計畫參與
林宜柔	高中物理科教師	計畫主持人、培訓課程共備教師、培訓課程授課教師、專題個別指導教師
張怡婷	高中化學科教師	協同計畫主持人、培訓課程共備教師、專題個別指導教師
張博翔	高中生物科教師	協同計畫主持人、培訓課程共備教師、專題個別指導教師
楊誠暄	高中生物科教師	培訓課程共備教師、培訓課程授課教師、專題個別指導教師
張夢婷	高中化學科教師	專題個別指導教師
邱皇棋	高中物理科教師	專題個別指導教師
李雁婷	高中化學科教師	專題個別指導教師

## 三、研究方法

本計畫將制定適合中學生的科學教育課程，以學校中的水質檢測作為課程，藉此專題培訓內容提升學生的科學能力，包括基礎知識教學、實驗操作技巧，進而讓課程教師對學生做個別或各組指導，知識包含了物理、化學、生物等學科知識。針對各組學生的自訂主題實驗，進行深入的實作研究，課程教師定時對學生做質性回饋，並輔導學生將實作之實驗，參與適合的校內外科學競賽，提高學生對競賽經驗和科學技能。



圖二：三階段提升學生的科學能力

## (一) 研究步驟

因應本研究計畫擬定之研究步驟如下：



圖三：研究步驟

本計畫擬由計劃主持人與計畫協同人員共同建立課程內容，招募校內個別指導的教師，以及安排相關領域的專業教師或研究人員的指導時間，擬定招募培訓學生的實施計畫，預計課程內容由團體培訓至個別培訓，讓學生完整走過一次科學研究的歷程，將完成的科學作品結合校內、外等科學競賽，發表其科學研究成果，最後為本年度之成果做總結與檢討，並修訂明年新的研究計畫。

## (二)研究對象與培訓時間

以本校對科學能力培養、科學服務與科學競賽等活動有興趣的高一與高二自然組學生為主，學生利用彈性學習與課餘時間共同推動本課程。

## (三)課程內容

我們以校園內水質檢測為科學專題主題，發展科學能力的培養，藉由以下六項主題，與配合學生的自然課程內容，發展各組學生的研究主題。

### 1. 科學素養與方法培訓

主題	主題名稱	課程內容
一	科學專題—校園中水的來源	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 引起動機討論水與生活的關係。</li> <li>2. 帶領學生作校園中各處水的調查，如生態池水，水龍頭水、飲水機、實驗室蒸餾水、去離子水。</li> <li>3. 討論並資料搜尋這些水的源頭，以及水的環境。</li> <li>4. 教學科學文獻查找的方式與如何蒐集可信的資料。</li> </ol>
二	科學專題—水質檢驗的方法	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 簡介水質檢測的方法。</li> <li>2. 教學水質檢測的器材使用方法，如溫度計、電導度計、pH計、濁度、餘氯等測量。</li> <li>3. 查找水質檢測結果的合法範圍。</li> </ol>
三	科學專題—校園中不同處的水質檢驗	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 取校園中各處的水作為樣品，進行水質檢測。</li> <li>2. 教學實驗測量中的重複測量與數據點紀錄。</li> <li>3. 如何以科學方式記錄實驗數據，如有效位數紀錄、科學記號表示、不確定度的計算。</li> <li>4. 檢驗結果與水質檢測的合法範圍比較，並討論測結果。</li> </ol>
四	科學專題—水中的菌種培養	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 以學校的水為樣品，培養水中菌種。</li> <li>2. 教學如何塗菌盤、恆溫培養菌、統計菌落的方式。</li> </ol>



成果展示策劃													13%
成果彙整與發表													25%
總檢討修訂明年計畫													0%
後續發展與支持													0%
總完成度 31.5%													

## 五、預期成果

希望透過執行本計畫之內容，能在校園帶動校內科學研究風氣，並發展科學指導教師團隊，讓參與過本計畫的學生能繼續。計畫預期完成之工作項目，有以下五點：

### (一) 設計與實施科學教育課程

本計畫設計並實施適合本校學生的科學教育課程，以培養學生的科學素養。

### (二) 指導科學競賽訓練

教師帶領學生進行科學研究，包括研究設計、實驗執行、數據分析和成果呈現等面向。鼓勵學生參加各類科學競賽，幫助他們提升科學研究能力和競賽成績。

### (三) 參與科學成果展示活動

藉由參加科學成果展示，讓學生有機會向校內外展示他們的科學研究成果。

### (四) 持續跟進和支持學生發展

研究結束後，鼓勵參與過課程或培訓過的學生，持續進行科學研究和學習，並建立跨年級科學指導與交流平台，強化學長姐對學弟妹的科學指導與經驗分享機制。

## 六、檢討

在本計畫的執行過程中，我們發現課程已初步實現提升學生科學素養與探究能力的目標，仍有可以更精進的部分，像是針對不同群體的學生提供更多元的科學活動。目前的活動設計主要圍繞實驗與研究，著重於理論學習與實作能力的培養，通常能會參與的同學，是具備有足夠科學興趣與能力的同學，未來能夠設計科學門檻較低門檻的課程，拓展在校科學的普及等活動，同時也可安排多元的專家講座，增廣學生的科學視野、加強科學技術及未來科技的認識，增強學習動機、自信心和團隊合作能力，並培養清晰表達與邏輯展示的能力，讓所有學生從多角度理解科學。