

# 教育部 108 學年度中小學科學教育專案期末報告大綱

計畫名稱：動動「金」手指科學課程發展計畫

主持人：賴來展 電子信箱：pcp@cshs.ntpc.edu.tw

共同主持人：無

執行單位：新北市立金山高中

## 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：動動金手指彈性課程
4. 辦理活動或研習會對象：國一學生
5. 參加活動或研習會人數：128 人
6. 參加執行計畫人數：7 人
7. 辦理/執行成效：

本研究欲探討國一學生學習這套由本校自然領域教師社群教師所彙編開發教材對學生的助益。本研究預計進行三個學年度，採用量化研究為主，質性研究為輔。藉由收集的資料幫助自然領域教師反省改進教學，並藉此了解學生科學態度與對科學的態度的轉變。研究結果顯示，提升教師專業成長，使教師增權益能。學生學習成效方面，提供學生科學實作及探索體驗課程，提升學生的科學態度、對科學的態度以及科學興趣、科學素養。發展之課程可作為彈性課程或於九年級學生會考後之充實課程。同時相關經驗可提供第二年與第三年計畫或其他學校參考。

## 二、計畫目的

本研究嘗試設計一系列自然領域的彈性課程，並實際執行以探討成效。本研究欲探討國一學生學習這套由本校自然領域教師社群教師所彙編開發教材對學生的助益。

- (一) 教學者利用協同教學模式引導國中生操作實驗探究，以提升學生對科學學習的興趣。
- (二) 教學者利用協同教學模式引導國中生操作實驗探究，以提升學生的科學素養。

(三) 為培養國中生能成為科學應用推廣人才，讓學生實際尋找生活中的科學議題探究，並能夠在校內舉辦相關研究成果發表，協助推廣如何應用科學素養解決問題。

### 三、研究方法

#### (一) 研究設計

本計畫目的希望探究國中學生在接受此「動手作科學活動」後，在「科學態度」與「對科學的態度」的改變情形。本研究預計進行三個學年度（每個學年度上、下學期各選擇實驗組一班、對照組一班），課程規劃如表二、表三。期間收集學生的「活動學習單」（附件一～附件五）、「科學態度量表」（附件六）、「動手作科學活動態度量表」（附件七）、「動手作科學活動意見調查表」（附件八）等，為求具體數據，採用量化研究為主，質性研究為輔，故以「科學態度量表」前後測及「動手作科學活動的態度量表」前後測施測結果，加以數據處理分析，以求量化之資料，而獲得主要的結果。並配合教學流程中的資料收集作為質性之資料來源。藉由收集的資料幫助自然領域教師反省改進教學，並藉此了解學生科學態度與對科學的態度的轉變。

#### (二) 第一年課程規劃與概述

主題	概述	關鍵字	備註
科普閱讀-達爾文 & 化石觀察與紀錄	藉由閱讀科學家達爾文的相關科學文獻，認識自然科學基本重要能力之一-觀察。	科學閱讀、科學史、達爾文、化石、實驗觀察	已執行
科普閱讀-虎克 & 手機顯微鏡	藉由閱讀科學家虎克的相關科學文獻，認識自然科學基本重要能力之一-觀察。 並透過手機顯微鏡的簡易操作教學，讓學生實作顯微鏡觀察。	科學閱讀、科學史、虎克、顯微鏡	已執行
化石修復師 & 古生物翻模	藉由真空成型機製作古生物模具。 利用白水泥進行翻模後，讓學生練習模型修整與上色。	真空成型機、化石、翻模、擴香石	新增課程 已執行

<p>蝶豆花飲品製作 &amp; 生活中的酸鹼</p>	<p>認識蝶豆花飲品是利用植物生殖器官-花。 認識蝶豆花飲品製作，並實際調製試飲。 觀察蝶豆花飲品在不同酸鹼性的顏色變化。 介紹生活中可以取得的天然酸鹼指示劑。</p>	<p>植物的器官構造、酸鹼性、酸鹼指示劑</p>	<p>已執行</p>
<p>測量與計算 &amp; 校園植物地圖製作</p>	<p>認識長度測量，及數據結果的表示包含準確值及1為估計值。 利用捲尺學習簡易三角測量校園樹高。 學習步測量繪校園植物的相對位置。 分享及報告各組繪製的校園植物地圖。</p>	<p>維管束、步測、地圖測繪</p>	<p>調整課程  本年度不執行</p>
<p>科學專題探討與實作- 魚菜共生系統建置 &amp; 相關實驗探究</p>	<p>認識魚菜共生的基本原理，並實際建置系統。 探討相關魚菜共生科展主題研究。 擬定各組研究目的、方法。 實際執行相關實驗研究紀錄觀察。 討論並報告分享研究成果。</p>	<p>魚菜共生、科展、變因操控</p>	<p>執行中</p>

(三) 第一年實行後修正課程

主題	概述	關鍵字	備註
<p>達爾文與小獵犬號 &amp; 化石觀察紀錄</p>	<p>藉由閱讀科學家達爾文的相關科學文獻，認識自然科學基本重要能力之一-觀察。</p>	<p>科學閱讀、科學史、達爾文、化石、實驗觀察</p>	
<p>顯微鏡與微生物學 &amp; 手機顯微鏡、微化石標本</p>	<p>藉由閱讀科學家虎克的相關科學文獻，認識自然科學基本重要能力之一-觀察。 並透過手機顯微鏡的簡易操作教學，讓學生實作顯微鏡觀察。</p>	<p>科學閱讀、科學史、虎克、顯微鏡、微化石</p>	

<p>生活中的酸鹼 &amp; 花的構造、植物染</p>	<p>認識蝶豆花飲品是利用植物生殖器官-花。 認識蝶豆花飲品製作，並實際調製試飲。 觀察蝶豆花飲品在不同酸鹼性的顏色變化。 介紹生活中可以取得的天然酸鹼指示劑。</p>	<p>植物的器官構造、酸鹼性、酸鹼指示劑、植物染</p>	
<p>金中趴趴 GO &amp; 基本測量、校園地圖製作</p>	<p>認識長度測量，及數據結果的表示包含準確值及 1 為估計值。 利用捲尺學習簡易三角測量校園樹高。 學習步測量繪校園植物的相對位置。 分享及報告各組繪製的校園植物地圖。</p>	<p>維管束、步測、地圖測繪</p>	
<p>科學專題探討與實作 - 魚菜共生系統建置 &amp; 相關實驗探究</p>	<p>認識魚菜共生的基本原理，並實際建置系統。 探討相關魚菜共生科展主題研究。 擬定各組研究目的、方法。 實際執行相關實驗研究紀錄觀察。 討論並報告分享研究成果。</p>	<p>魚菜共生、科展、變因操控</p>	

#### (四) 研究流程

本計畫的研究流程共分為準備階段、執行階段、分析階段與推廣階段等四個部分，以下就每個階段之步驟進行重點說明，並以圖一來呈現之。

##### 1. 準備階段

###### (1) 步驟一：建立教師專業成長工作坊

根據本計畫之研究目的進行相關議題之資料收集與討論。

###### (2) 步驟二：設計教學活動

根據本計畫之目的並配合 108 課綱彈性課程規範，廣泛收集相關書籍資料與網路資源，挑選適合七年級新生之內容來編寫、設計本活動課程。

###### (3) 步驟三：編製研究工具

根據本研究之主題，參考「趣味科學活動對國中生科學態度與對科學的態

度之研究」(宋秀芬, 2008) 編寫科學態度量表、動手作科學活動態度量表、動手作科學活動意見調查表三個量表。

(4) 步驟四：選取研究對象 (修正版本)。

以本校 108 學年度新入學之七年級學生為研究對象。

## 2. 執行階段

(1) 步驟五：前測 (修正版本)

進行教學活動前，請學生分別填寫科學態度量表、對動手作科學活動的態度量表兩個量表，施測者為研究者本人。

(2) 步驟六：進行教學活動

依序進行教學活動，在活動過程中觀察學生的行為、態度與合作情形，待每個主題課程結束後回收課程學習單並填寫動手作科學活動意見調查表，教學過程中除紙本資料收集外，也進行相關影音資料之收集。

(3) 步驟七：後測 (修正版本)

進行為期一學年的完整課程後，請學生分別填寫科學態度量表、對動手作科學活動的態度量表兩個量表，施測者為研究者本人。

## 3. 分析階段

(1) 步驟八：資料整理與分析

收集前、後測的量表與相關資料，分別輸入電腦一一建檔，並進行相關數據之量化，並輔以動手作科學活動意見調查表的質性資料進行分析。

(2) 步驟九：撰寫成果報告

將研究過程與收集的資料以文字完整呈現，作為日後調整相關課程設計之用。

## 4. 推廣階段

(1) 將課程教材上傳至 ShareClass 網頁供其他老師下載使用。

(2) 將相關模具有償借予他校教師進行課程試做。

# 四、研究方法

## (一) 完成之工作項目與具體成果

1. 成立教師專業成長社群，辦理研習活動及專家諮詢會議。
2. 發展 108 課綱彈性課程之動手作科學活動課程，並編製學習單。
3. 進行課程實驗，經由課堂觀察、教學反省、專家諮詢、科學態度量表、動手作科學活動態度量表以及學生回饋等調整、修改課程內容。
4. 運用課程培養學生對科學的興趣，並辦理相關之成果發表。

## (二) 效益

1. 教師專業成長：提升教師專業成長，使教師增權益能。
2. 課程發展：提交「動手作科學活動」之課程綱要、教學方案，並配合 108 課綱規

劃於彈性課程提供學生學習。

3. 學生學習成效：提供學生科學實作及探索體驗課程，提升學生的科學態度、對科學的態度以及科學興趣、科學素養。
4. 跨領域教學：與不同領域學科合作，藉由協同教學等模式，提升學生的學習效能。
5. 成果應用與推廣：發展之課程可作為彈性課程或於九年級學生會考後之充實課程。同時相關經驗可提供第二年與第三年計畫或其他學校參考。

## 五、討論及建議（含遭遇之困難與解決方法）

- 一、因配合學校開課需求（全年段皆開課），導致 108 年度上學期無法進行實驗組、對照組的比較，但下學期恢復正常開課後，已進行相關數據分析。
- 二、部分器材無法支應兩個班級（12 組）同時使用，雖然緊急以調整授課週次因應，但若往後要繼續執行課程，則需要再添購相關器材，並在編列經費時，將此一變因考慮進去。
- 三、課程初期（第一單元）難度太高，導致授課時數相對較長，第二單元以後之課程已調整難度。
- 四、學生對於科學文獻探討的能力較為薄弱，日後需再利用課程增進相關知能。
- 五、學生對於科展相關實驗的規劃能力不足，日後進行相關課程前，需針對學生進行相關能力的訓練。