

# 教育部 106 學年度中小學科學教育專案期中報告大綱

計畫名稱：北大科學人-數理專題課程培養未來科學人才

主持人：林立平

電子信箱：lplin15@gmail.com

共同主持人：

執行單位：北大高中教務處

## 一、計畫目的

- (一) 藉由延伸課程進行探究，加強學生科學基礎。
- (二) 利用校外資源，增進科學知識的廣度。
- (三) 透過數理相關競賽，建立學生信心培養發表能力。
- (四) 讓數理專長學生發揮潛能，達到更高的成就。

## 二、執行單位對計畫支持(援)情形與參與計畫人員

本計畫提供任教科學班之教師，視科展需求提出申請，包含實驗耗材購買、專家指導及外部資源等。目前已有申請的部分如列:

生物科：可調微量吸管、微量吸管尖、胰大豆培養基(TSA 培養皿粉末)、滅菌棉棒、玻璃推棒、乳膠手套(無粉)、隔熱手套

化學科：四氯金酸、三聚氰胺、四氯金氫、半胱胺酸、離心管、塑膠 UV cell

物理科：錄片

## 三、研究方法

### (一) 引導及探究式教學

在課綱中希望培養學生思考及探究的能力，以及科學實驗的設計，能發現並解決日常生活中的問題。藉由現象及生活經驗作為起始，引發學生興趣並進一步找尋研究議題，從現象中觀察到異同，訂定後續研究問題，規劃實驗方法或設計研究流程，藉由資料收集與討論分析，歸納出結論，並提出自己的觀點。

### (二) 開設專題課程及課後活動小組

針對不同興趣的學生開設專門課程，可利用在校時間增進科學探究，並安排各式科學研究內容，提供學生有更多及廣的接觸，增加科學相關的刺激；此外，老師帶領學生組成研究小組，於課後進行討論，並

利用課餘較完整的時間，操作實驗及進行複雜性較高的活動，同時各組間亦可進行觀摩學習，並於校內共同時間進行科普推廣。

### (三) 教師專業成長社群

利用共同領域時間，老師們交換指導學生的心得及困境，並提供研究進行之意見，以彌補教師個人專業知識之不足，同時達到跨領域議題討論目標；此外，可針對需求，聘請相關領域專業人員進行指導，達到教師增能的目的。

### (四) 學生科學研究作品

課程規劃物理、化學、生物、地科、數學及資訊等各科進行研究，並預計各科約 1~3 組的結果產出，期許學生能透過實驗過程，培養研究精神，能進行邏輯性思考及問題討論，並具有撰寫成果及口頭發表的能力。

## 四、執行進度（請評估目前完成的百分比）

物理組：1. 紙電鋸

- 變因影響程度探討 (80%)
  - 相關力學原理探究 (30%)
2. 居里點的研究與應用
- 實驗裝置及變因探討 (70%)
  - 機械能轉換效率探討 (30%)

化學組：1. 金銅奈米團簇作為多巴胺的檢測

- 利用酪蛋白製備金銅奈米團簇 (90%)
  - 找出製備金銅奈米團簇的最佳化條件 (90%)
  - 檢測多巴胺的濃度與螢光的關係 (30%)
2. 奈米金作為三聚氰胺的偵測
- 製備修飾過後的奈米金 (90%)
  - 找出最佳化偵測三聚氰胺的條件 (90%)
  - 進行選擇性的實驗 (90%)
  - 實際檢測奶粉樣品內的三聚氰胺 (30%)

生物組：1. 以五種中藥抑制牙刷細菌研究

- 確定牙刷的採樣方法、稀釋濃度、細菌培養等流程 (90%)
  - 測試不同的中藥水溶液對於牙刷抑菌的效果 (30%)
2. 以牡蠣粉製作環保粉筆之探討
- 不同比例的牡蠣粉、硫酸鈣、水來製作環保粉筆 (90%)
  - 改進書寫的清晰度以及在黑板上容易擦拭的程度 (40%)

## 五、預期成果

(一) 預期完成之工作項目：

1. 開設六大科別專題課程供學生選擇
2. 參與 106 新北市科學展覽及其他相關競賽
3. 於校內展示並分享實驗研究之心路歷程及收穫

(二) 具體成果及效益：

1. 培養學生動手做及探究的能力，並能產出及發表
2. 讓教師藉由專業成長進行課程研發及活動設計
3. 建立學生良好科學態度及加強科學本質
4. 發展教師及學生專業科學社群
5. 增加校內及社區科學素養的能力

## 六、檢討

學生於課程發展中，透過實驗過程，培養研究精神，進行邏輯性思考及問題討論，以及撰寫成果及口頭發表的能力皆日益提升。

課程發展初期，學生對於尋找研究題目較為不易，各科指導老師需於初期給予學生時間討論，協助學生確認研究題目。確認題目後，各科指導老師也針對各科所需要的研究分析能力帶領學生練習及實作。題目探究過程中，學生對於相關文獻探索的能力也相對不足，各科指導老師亦帶領學生學習搜尋文獻以及研讀文獻的適當方式。另外各科指導老師也定期以書報討論、口頭討論等方

式瞭解學生題目研討的進度以及遭遇到的困難，並適時給予指導和尋求資源。

## 七、參考資料