

教育部 107 學年度中小學科學教育專案期中報告大綱

計畫名稱：以實驗室中的科學論證——進行科學探究與實作課程的發展

主持人：葉鴻楨

電子信箱：lotsyhj@gmail.com

共同主持人：

執行單位：宜蘭縣羅東鎮羅東國民小學

一、計畫目的

(一). 研究計畫之背景

科學的任務是揭示事物發展的客觀規律，探究客觀真理以作為改造世界的指南。而小學的科學課程是以培養科學素養為宗旨，前述之科學素養通常是對必要的科學技術知識之瞭解，對基本的科學方法之掌握，並建立科學思想。因此如何透過讓學生親自收集數據、參與實證、討論與辯論，從而建構和理解主要的科學概念是重要的，透過此研究計畫想達成此目標。在歷經二個學年度，針對中年級學生的實驗操作轉化具探究活動之教學，看見了教材轉化之巨大成效。另在面對 107 課綱，因應十二年國民基本教育自然科學領域課程之目標中啟發科學探究的熱忱與潛能、建構基本科學素養、奠定持續學習科學與運用科技的基礎等向度，特擬此計畫，在既有的基礎上參照十二年國教自然領綱(草案)的學習內容，藉課程設計含實驗任務，期望學生透過探究實作來探索知識的建構、理解寫作在知識轉化與科學社群溝通的重要性，試以啟發式科學寫作協助學生運用「概念暨科學論證寫作」發展基於證據的科學論證。本研究採單組前、後測(成就測驗)設計，藉「概念學習之成就測驗」瞭解學生科學概念理解情形，並以「勾選式評分表」評量其論證表現，再藉統計分析來預測論證寫作品質之指標，以期提升論證教學與評量的效益。最後根據研究發現，提出教學與研究建議供現場教學參考。

(二). 研究計畫之目的

1. 經由轉換教科書實驗操作內容為具探究性質之活動，藉以促進學生的學科學習。
2. 引導學生經由探究與實作，習得科學探究能力、養成科學態度，以獲得對科學知識內容的理解與應用能力。
3. 發展一符應核心素養之科學探究與實作課程，並探討學生科學論證與科學概念的學習成效。

二、執行單位對計畫支持(援)情形與參與計畫人員

(一). 四年級二個班。

(二). 領域社群參與人數 6 員。

(三). 行政協助人員 3 員。

三、研究方法

(一). 研究方法、步驟

本研究將依據文本轉換修寫、專家諮詢、實證教學(探究實作、啟發式科學寫作)、學習成效評估等項目進行，透過前、中、後等歷程活動中，給予多角檢測與驗證，從中分析實施成效，以引領學生發展基於證據的科學論證。並透過「概念學習之成就測驗」瞭解學生科學概念理解情形，並以適切的「評分表」評量其論證表現；從既有之現行教科書轉化基礎上，進行科學實驗論證之學習，期許能深層引領學生深入參與並學習如何進行科學探究。茲將方法與步驟說明如下：

流程	說明
課程設計	應用過去研究所獲得之結果，進行教科書實驗操作轉化為探究活動文本修寫，並開發探究與實作教學模組試用於實際教學。
專家諮詢	透過專家諮詢提供文本與教學模組可行之建議、修整或補充。
實證教學	從實踐教學中，比較實驗組與對照組班級，相關學科概念習得之差異性。
學習成效評估	採用多元式評量藉以評估本教學研究之可行性。
成果分析與報告	藉統計分析提升論證教學與評量的效益，並提出教學與研究建議供現場教學參考。。
教學分享	應用校本進修與同儕社群聚會時間，將實驗結果分享。



圖 1 研究流程圖

四、執行進度（請評估目前完成的百分比）

目前執行進度詳如下表

年/月 項目	107 / 8	107 / 9	107 / 10	107 / 11	107 / 12	108 / 1	執行進度
準備階段							100%
課程設計							85%
專家諮詢							100%
實證教學							100%
學習成效評估							80%

五、預期成果

(一). 預期完成之工作項目：

1. 文本修寫與探究與實作教學活動設計。
2. 提升班群及跨班群協作。
3. 嘗試跨領域教師合作。
4. 建構學生基本科學素養、奠定持續學習科學與運用科技的基礎。

(二). 預期之具體成果及效益評估：

1. 透過探究與實作教學活動設計與文本修寫，提升學生學習自然科學與實驗操作之成效。
2. 透過班群及跨班群協作方式，將自然科學學習更普及到學生身上。
3. 透過探究實作來探索知識的建構、理解寫作在知識轉化與科學社群溝通的重要性，試以啟發式科學寫作協助學生運用「概念暨科學論證寫作」發展基於證據的科學論證。
4. 經由跨領域教師合作，帶動全校之自然科學教學研究之風氣。
5. 上述歷程經由研發、試用與修正，提供現場老師日後教學之參考。

六、檢討

- (一). 學生學習起點較預期的低，需行克服。
- (二). 學生習慣實作但無法深入探究，需要班級導師更多的配合。

七、參考資料

李松濤、林煥祥、洪振方(2010)。探究式教學對學童科學論證能力影響之探究。
科學教育月刊，第十八卷第三期，177-203。

王佳琪、何曉琪、鄭英耀(2014)。科學創造性問題解決測驗之發展。測驗學刊，
第六十一卷第三期，337-360。