

教育部 107 學年度中小學科學教育專案期末報告大綱

計畫名稱： 創新學習 樂在自造-以符合領域課程目標的積木組裝課程
結合行動學習模式於國小自然實驗教學

主持人： 林庭米 電子信箱： zoe@mail.mhups.tp.edu.tw

共同主持人： 郭添財

執行單位： 臺北市內湖區明湖國民小學

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：

(1) 研習活動

- 107.09.05 辦理「電解質溶液」主題的智高積木組裝及課程研究研習活動
- 107.10.24 以積木為素材的自然科學探究核心素養課程發想思考
- 107.11.14 與國中端對談實驗課程在科學概念培養上的規劃

(2) 推廣活動

- 107.11.02 卓科大教室行動科學列車第一次巡迴
- 107.11.06 卓科大教室行動科學列車第二次巡迴
- 107.11.09 教育局營造科學體驗情境巡迴開幕式活動
- 108.05.25 台北科學日設攤

4. 辦理活動或研習會對象：

- (1) 研習活動：自然與生活科技領域任課教師
- (2) 推廣活動：各國中小學生及社會大眾

5. 參加活動或研習會人數：

研習會每次約 10-15 人、到校巡迴每次 5-7 個班、設攤則預估至少 500 人次

6. 參加執行計畫人數：自然專任教師 6 位、兼行政 2 位、資訊專長教師 1 位

姓名	服務機關單位	職稱
林庭米	臺北市內湖區明湖國民小學	教學組長、自然任課教師
廖婉伶	臺北市內湖區明湖國民小學	自然專任教師
李得嘉	臺北市內湖區明湖國民小學	自然專任教師

黃君豪	臺北市內湖區明湖國民小學	自然專任教師
莊佩芸	臺北市內湖區明湖國民小學	自然專任教師
吳立明	臺北市內湖區明湖國民小學	自然專任教師
莊秀敏	臺北市內湖區明湖國民小學	資訊組長、自然任課教師
彭國恆	臺北市內湖區明湖國民小學	自然專任教師
李政育	臺北市內湖區明湖國民小學	系管師、電腦任課教師

7. 辦理/執行成效：

在本研究中的教學時間依循正式課程排課的設定，以連排兩節課進行一個實驗為準則，將一項積木主題的組裝及實驗操作，控制在能於兩節課計 80 分鐘的時間內完成，以五年級的「物體運動的快慢」以及「摩擦力」兩個主題來說，每個主題包含有兩個積木實作課程計 4 堂課，再加上 2 堂課進行實驗數據分析及討論與結論，每個參與課程班級共計需使用 12 堂課的教學時間進行之，約需三周的時間完成教學活動。

今年度本校一二五年級已試行新課綱，在五年級自然領域中嘗試透過「專題研究」校本課程進行積木組裝的科學主題，目前預計於 108 年度依據新課綱規劃，已於領域研究會議中討論出三到六年級即將發展不同主題的縱向連貫積木組裝課程，使成為系統性的校本特色課程。

二、計畫目的

1. 透過創新學習實驗教室發展科學理念思維及創新自造精神。
2. 培養樂於接觸與親自動手玩創意的終身學習習慣與興趣。
3. 擁有勇於面對錯誤、修正錯誤的科學研究精神，學習成為智慧創新自造者。
4. 透過動手組裝與操控活動，鞏固科學知能。
5. 與自然領域課程結合，發展具備翻轉課堂的創新實驗課程設計。

三、研究方法

本研究以臺北市內湖區明湖國小自然領域課程五年級「力與運動」單元以及六年級「簡單機械」單元，發展符合自然課程教學目標的積木實驗課程，並結合行動學習模式及 5E 學習環的教學設計，於六位教學者任教的 20 個班級自然課程中實施。

四、研究成果

1. 日前已 100% 全數完成並進而提交研究成果參與 2018 年度「臺北市第 19 屆教育專業創新與行動研究國小組 第 1 類--行動研究論文發表類」獲得佳作。

參考資料：臺北市第 19 屆教育專業創新與行動研究國小組獲獎名單

第 1 類--行動研究論文發表類

[http://163.21.34.143/news/1070907_%E5%9C%8B%E5%B0%8F%E7%B5%84%E5%BE%97%E7%8D%8E%E5%90%8D%E5%96%AE\(%E6%9B%B4%E6%96%B0%](http://163.21.34.143/news/1070907_%E5%9C%8B%E5%B0%8F%E7%B5%84%E5%BE%97%E7%8D%8E%E5%90%8D%E5%96%AE(%E6%9B%B4%E6%96%B0%)

E7%89%88).xlsx

2. 結合積木硬體資源及指導學生參與科展獲佳作作品成果，提交參與臺北市卓越科學計畫成果發表。

參考資料：國語日報 2018/11/10 報導 https://mdnkids.com/news/?Serial_NO=109613

3. 參與 2019 台北科學日設攤活動，以「轉動吧!太陽系!—當行星遇上齒輪」為主題，結合天文的行星模型與積木齒輪的轉動來表現運轉週期，並以簡易的積木架構吸引現場來賓動手參與組裝。

參考資料：臺北市明湖國小 FB 2019 臺北科學日

4. 校內課程發展

- (1)發展積木組裝結合行動學習的 5E 教學設計模式。
- (2)建構創新學習實驗室軟硬體規模及教材規劃。
- (3)產出融入積木創客精神的自然領域課程教案。

五、討論及建議（含遭遇之困難與解決方法）

（一）教學人員的專業

由於積木的組裝牽涉許多零件的特性及操作技巧，教師在真正進入課堂實施前的準備工作往往較之一般傳統課程複雜，包括備課時的組裝測試、所需各小組零件準備、行動裝置的搭配使用、預期可能問題的排除方式、積木斷裂損耗的備品等，其他還有課程評量的進行方式及相關科學概念的延伸探討等，則又必須考量與積木組裝的契合程度發展之。

對於上述的種種問題，我們採行「引進外部資源」及「整合內部人員」兩方面並進：以辦理研習課程邀請積木專長講師協助彌補經驗不足的窘境；在領域會議的討論中處理共同的事務，如行動裝置的運用模式與各年段採行的積木主題連貫性協調等；任教同年段教師以備課小組進行相同的組裝課程設計。

（二）積木零件的管理

首次透過申請專經費採購大收納箱積木零件，遭遇的困擾便是管理不易，不僅是混雜著多項無系統組織的收納讓取用和歸位都需耗費心力，就算只是簡單的備課及例行性的課前零件備料，也因為太困擾的複雜度消磨下而降低教師課程實施的意願，加上各課程積木耗材使用及損壞情形不一，出現難以掌握的不確定性。

在改進策略上，我們採行了「依主題分裝」及「使用者付費」機制：將大收納箱的積木盛裝改由附提把的小型易拿取箱取代，並依照科學主題分別之；提前彙整耗材及損壞情形的統計結果，將預估採購備品需求納入學期自然材料費用統一收取。

透過上述種種改進策略，我們簡化了積木課程實施的備課程序、降低了教師採行積木於課程中的疑慮，進而提高了使用積木的班級數。