

教育部九十六年度中小學科學教育專案期中報告大綱

計畫名稱：老玩具裡的科學——創意課程設計

主持人：葉鴻楨

執行單位：宜蘭縣羅東鎮羅東國民小學

一、計畫目的

- (一) 以行動研究方法培養團隊默契，集全體力量進行課程設計。
- (二) 運用童玩原理協助教學，啟發學童創意。
- (三) 活化教材教法，提昇學生樂於學習的動機。
- (四) 訓練教師課程統整的能力，以符九年一貫課程教學需求。
- (五) 培養學生實際動手操作的能力及學習設計與製作之能力。

二、執行單位對計畫支持(援)情形與參與計畫人員

(一) 校外單位：

1. 宜蘭縣政府教育處：提供縣外資源協助發展科學教育=>縣內溪南地區科學研習主場地(96.04『科學嘉年華宜蘭巡迴服務』機械科學營)。
2. 宜蘭縣羅東鎮公所：協助辦理暑假科學營活動。
3. 尊親科學教育基金會：長年給予學校科學教育推展協助。

(二) 校內組織：

1. 教務處：排課上的協助，給予本計畫參與人員，以任教自然課為主要安排。
2. 學務處：協助團隊推展科學教育活動，配合計畫執行安排校內團體活動時間。
3. 總務處：全力支援本計劃執行，並負責本校科學教育推展。

三、研究方法

本研究採用協同行動研究的方式，由研究者與本校的教學團隊組成研究小組，共同發展服務學校—羅東國小中、高年級以學校為本位的科學鄉土教材。以協同教師的互動風貌和學生使用此教材進行古老童玩課程研發與教學回饋的情形為研究重點。整個科學鄉土教材收錄的重點將以老玩具裡的科學——創意課程設計為主軸，設計融合科學原理—老玩具的課程教材，並進行實際教學。在九年一貫課程改革下，自然與生活科技領域「科學與科技素養」的能力加入科學應用、設計與製作兩要項，本研究將科

學原理的概念融入在教學中，希望藉由學生實際動手操作，瞭解並習得原來科學與人的關係是息息相關且俯拾即是。

本研究希望透過成長團體的運作，不斷省思修正的過程，增進教師教學實務，把研究的功能與教師的工作結合，藉以提昇教師的素質、改進教師的思維習慣、強化自然與生活科技領域教師的專業技能。

行動研究就是要將「行動」與「研究」兩者合而為一，由實務工作者在實際工作情境當中，根據自己實務活動上所遭遇到的實際問題進行研究，研擬解決問題的策略方法，並透過實際行動付諸實行，進而加以評鑑、反省、回饋、修正，以解決實際問題。

透過行動研究法的「螺旋循環」的研究過程，教師團隊可以發展出適合學生學習的科學創意學具—對學生而言可稱之為「玩具」—，並依據學校情境脈絡融入校園學習角落；除此之外，更可以提升教師行動研究的能力，共創學習型校園。換句話說，研究者與協同研究教師必須透過行動研究法「研擬課程計畫、教學行動實施、蒐集回饋資料、省思與修改、然後再實施……」之反覆循環的理性歷程，才能發展出適合遊戲與學習結合的學校情境。

四、目前完成程度

(一) 依據計劃執行內容進行課程設計編配：

編號	玩具名稱	科學原理	適學年段	負責編寫者
001	花絲的亮光	光—全反射 簡易電路	五年級	智太
002	輪軸戰車	彈力 摩擦力 槓桿	五年級	子聖
003	上升蜻蜓	磁力 浮力	三年級	明順
004	吹泡泡	表面張力 附著力	三年級	昇群
005	竹蜻蜓	空氣壓力 旋轉—力	三年級	子聖

006	自走烏龜	彈力 輪軸	四年級	昇群
007	竹蟬	摩擦力 轉動力學	四年級	子聖
008	線電話的奧妙	聲學	五年級	秀枝
009	會發聲的玻璃杯	聲學 摩擦力	五年級	明順
010	迴力標	轉動力學	六年級	秀枝
011	空氣槍	流體力學 摩擦力	六年級	秀枝
012	萬花筒	平面鏡成像原理	四年級	昇群
013	竹筷槍	彈力 拋體運動	六年級	明順
014	陀螺	轉動力學	六年級	智太
015	猴子翻跟斗	彈力	六年級	智太

- (二) 上數課程編配及編撰，歷經構思準備、探索發展進而實際操作融入正式課程中，試著實際推展並進行修正，期許發展為本校特色課程。

五、預期成果

- (一) 蒐集、並分類整理各種老玩具的科學原理：
以訪問、蒐集、紀錄方式，將可供研究的兒童舊型玩具，析解、探究其中運用科學原理的部分，再予以簡略測試，做分類、整理，以重製、或改頭換面的方式，儘可能使其使玩具展現其教育功能，並作為教學之用。
- (二) 從玩具中取材，設計學習應用科學的課程：
依據玩具中科學原理的應用方式，分類處理，並由教師團隊經由討論、設計、實驗、修正等研討過程，編寫教學設計；並運用有限、替代物品製作重現玩具原型的教學實驗器組，完整呈現玩具科學的學習課程與教材。
- (三) 配合自然與生活科技課程，融入學校本位課程：
以遊戲、觀察、操作、思考、探究、實驗為原則，編寫一系列相關玩具的教學設計，成為推展科學教育之研習資源教材；並探析自然與生活科技課程中不足之處，配合作為補充教材；或融入學校本位課程，化身科學性的鄉土教材。

(四) 創思引導，教師團隊揮灑專業能力：

重製玩具的科學性只是初步的研究範疇，教師團隊藉由不斷探索、推論、質疑與再製的辯證試驗中，逐步以創思教學、有效教學的方式，展現專業的教學能力，引導本身與學童進行各種老玩具的再造、引申，甚至以玩具的新風貌，拉出其創意演進的思索和創製歷程。

(五) 人文與科學結合，老玩具風華再現：

老玩具在上一代小孩的手中是無法釋手的最愛，歲月雖逝，但記憶猶新，溫度依然存留在心，推展之於老玩具的行動研究，會是一種以美麗相濡的教與學，玩具的昔日光暈、往日情懷並未散佚，以此期許孩子溫習上一代、老一輩玩的玩具的風華盛況！我們重拾了知識菁華，複檢了人文智慧。

六、檢 討

(一) 課程設計：

1. 有些玩具不僅只含單一項的科學原理，導致選擇主要原理用於教學上有點難以取捨。
2. 有些科學原理對於國小學童來說，過於艱深僅能概略性講解與說明，實際效益略微降低。
3. 地域性的區分不明顯，發展成為學校本位課程，名義上可行，但還是無法展現出單一獨特性。

(二) 課程實施：

1. 融入正式課程有些勉強，學校活動及放假時日過多，導致創意課程的實施時間略顯不足，因應上課時間不足，後期階段可能改在課後以及例假日補足。
2. 有些實際操作課程，工具的操作對學童而言，顯得不易，且略有危險性，可能需要尋求替代方式或是物品代替。