

計畫名稱：具創造力的科學探究教學策略發展學校本位課程

主持人：黃友勇

執行單位：宜蘭縣公辦民營人文國民中小學

一、計畫目的

- (一) 依教師專長設計適合六七年級學生的科學探究課程，引發學生對科學課程的興趣。
- (二) 藉由課程選填志願方式，讓學生自由選擇有興趣之課程，藉由該課程適當的安排，期望培養學生創造性思考的能力。
- (三) 藉由學生課後問卷及教師觀察紀錄，以了解課程施行後學生的反應，並針對課程進行修正，將該課程及教學策略發展為適性化的學校本位課程。

二、執行單位對計畫支持(援)情形與參與計畫人員

(一) 執行單位對計畫支持(援)情形：

行政中心：協助教師所需之行政支援

課務組：協助課程規劃、教學場地安排

活動組：協助成果發表會之進行

庶務組：教學媒體維護

財務組：經費支用核銷

班群教師：協助進行量表測驗

(二) 參與計畫人員：

六七班群自然與生活科技領域教師群

三、研究方法

課程實施前以陶倫斯創造思考活動測驗圖形版甲式為創造性思考活

動前測，乙式為後測。課程結束後，藉由學生填寫的學習回饋單與教師教學省思，了解學生對該組課程的學習興趣以及對課程的建議，並做為下學期課程修改的參考。課程實施對象為六七年級混齡班群學生，課程施行時段為每週二上午，每週課程實施時間共 160 分鐘，整個課程計畫實行時間共計 10 週，1600 分鐘。

課程規劃上，設計六組科學探索課程，並讓學生以選填志願方式選課。每一組課程的人數約 7~11 人。

四、目前完成程度

(一) 課程設計

科學探索課程分為六組課程：科學觀察組、科學偵探組、自然影音組、自然觀察組、科學遊戲組、自然劇場組，以下簡述其課程內容。

科學觀察組

觀察是科學研究的第一步。本課程藉由拆解生活中已報廢的電器或其他物品，觀察機械的內部，配合小組討論方式以探究該電器運作的原理。期望孩子能結合舊有的知識，探究電器運作的方式。

科學偵探組

有些自然現象我們可以用控制實驗及長期觀察的方式來了解成因，有些自然現象的量測可能藉由工具進行直接測量或以間接方式(如:數學公式)獲得資訊。本課程共規劃三個偵查專案，期望孩子能了解科學實驗的步驟、量測工具的製作及間接量測的方法。

自然影音組

適當地利用教學媒體有助於孩子學習成效，市面上有些科學影片的內容製作嚴謹(如:Discovery、國家地理頻道、怪頭博士...等)，適合作為科學教材。本課程期望透過科學相關影片教學、小組討論、日常科學小實驗及科學實驗競賽方式，培養學生良好的科學態度，使其熟

悉科學方法，提升學生思考能力、探索真理及解決問題的能力。

自然觀察組

當人們看到鳥翱翔於天空時，不禁也想仿效，於是，促進了飛機的發明；日本愛知博覽會上可見，松果對溼度的敏感，促成可感應流汗程度而適度通風的「聰明衣」的出現。本課程簡介仿生學的概念，期望孩子能對於培養主動探索生物與人類生活科技的關係並關心現代生物技術發展。

科學遊戲組

遊戲及玩具總是能吸引孩子的目光，本課程即希望能讓孩子從做中學，能藉由科學遊戲及玩具的製作，引發學生對科學原理探究的興趣，並將科學玩具進行改造，且利用課堂所學習的原理加以應用至科學玩具的製作。

自然劇場組

綜觀科學史，不難發現觀察力、想像力及創造力在科學進展上佔有一定的重要性。因此，本課程以星座觀測及星座傳說故事為主軸，並結合劇場遊戲，將星座故事以戲劇方式呈現以培養孩子的觀察力、想像力及創造力。

(二) 學生選課結果

課程選填人數為 54 人。以學生所選填的第一志願來看，科學遊戲組的課程吸引多數學生選填，其次為科學偵探組。而科學觀察組則僅有 1.9% 的學生選為第一志願，為最少被選填為第一志願的課程。

(三) 陶倫斯創造思考前測與後測結果

學生在流暢性、獨創性、標題、精密度與開放度五向度的後測分數顯著較前測低($p < 0.05$)。將此五向度結果互相比較發現學生在標題項目的得分低於其他四項，推測可能與學生的語文程度有關。

(四) 學生學習回饋單

約有 81% 的學生贊同以志願選填方式進行選課，分別有 6% 的學生希望採老師分組或自己抽籤的方式進行選課。

(五) 教師教學省思

「…學生的學習動機是需要被引起的，當學習變成他們的需要時，整個學習程是較專注投入的，而教師也會教得比較輕鬆的。只是在整個過程中，必須忍受學生在尋找「主題」時的鬆散狀況及混亂情形，直到他們都願意接受的時候，整個學習狀況就會完全的不同…」

(摘錄自：教師省思 科學觀察組)

「孩子參與度高，也對蒐集到的生物新聞很感興趣，但對於節錄新聞重點就不如我預期的好，多數孩子直接將整篇新聞貼在回應，而心得部分，也未經思考討論就回應，也許關於如何看懂一篇生物新聞是要未來須再加強的部份…」(摘錄自：教師省思 自然觀察組)

五、預期成果

- (一) 完成陶倫斯創造思考測驗後測，並與前測進行比對，以了解學生的創造性思考在科學探索課程的實施前後是否具差異。
- (二) 於課程結束後，授課教師分享課程施行的過程與收穫，並根據學生在課程中的學習情形，以及學生的學習回饋單，針對各組課程內容提出建議。
- (三) 完成本計劃的成果報告書。
- (四) 於期末舉行學生學習成果發表會。

六、檢討

- (一) 研究方法的修正:原計畫申請時將學生分為實驗組及對照組，實驗組採以科學探究，以學生動手操作為主，對照組則採傳統講述方式為主，但考量本校採混齡分組方式進行，且期望以了解

本校科學探索課程分組方式對孩子學習的效能及該課程需修正之處，因此，更改研究方式：增加七年級學生為研究對象、取消對照組，並採納送審意見，簡化施測量表及修正課程內容，讓學生依興趣選組。

- (二) 學生在選填志願時，以科學遊戲組為優先選擇之課程，由此可見，以遊戲及動手操作是該班群學生所偏好的課程方式，因此，在其他的課程規劃中，若也能穿插科學遊戲或動手做的活動，也許有能提高學生的學習興趣。
- (三) 陶倫斯創造思考後測分數顯著較前測低($p < 0.05$)，此結果雖與課程預期結果有所落差，但也促使教學者思考：教學模式是否應於下學期的課程中進行改變？
- (四) 課程內容建議：

科學觀察組：教師善用教學策略，成功的引起了學生的好奇與對學習的需求，因此，學生與教師對該組課程的反應都很正面。

科學偵探組：建議該組教師在課程開始可先以懸疑事件帶入，並在事件中設計要學生解決的問題，讓學生討論如何利用現有的資源解決問題，以培養學生「大膽假設 小心求證」的態度。

自然影音組：雖然多數學生對教師所挑選的影片感到有興趣，但在課堂上動手做的時間並不多，因此，學生反應希望能多些動手實驗的機會。建議在欣賞完影片後，能與學生進行討論，並進行動手操作的小實驗。

自然觀察組：在自然觀察組課程的規劃中，教師欲引入仿生學概念的想法極佳，但課程中對於電腦資訊的使用似乎偏多了些，建議與實際觀察動物或植物生長變化的活動做結合，相信如此更能啟發學生的學習興趣。

科學遊戲組:多數學生的反應都還不錯，只是在進行紙飛機發射實驗時，其成功率較差，因此對孩子而言似乎是較不感興趣的課程。教師在此學期的課程以教授科學玩具製作的教學方式為重，建議下學期的課程能逐漸減少教師口述教授的時間，改以教師提出問題，或展示某玩具，讓學生分組討論如何製作，並自行動手製作的方式進行。

自然劇場組:課程內容與科學的連結性不大，建議可將自然史或科學史與劇場遊戲結合。

- (五) 具創造力的科學探究教學策略將發展為校本課程，在歷經一學期的規劃與施行後，建議將來發展該課程的教師在教學法上嘗試採用創造性教學模式，並在討論設計課程內容時，注意課程內容與科學或自然的相關性。相信建立一套基本的課程討論設計共識是必要的。