

教育部九十三年度中小學科學教育專案計畫
期末報告資料



計畫名稱：創意科學教育



報告人：張添財



執行單位：桃園縣私立復旦中學

報告日期：93年12月15日

教育部九十三年度中小學科學教育專案期末報告摘要

計畫名稱：創意科學教育

主持人：張 添 財

執行單位：桃園縣私立復旦高級中學

一、計畫目的

1. 激發學生研究科學的興趣，發揮創造思考的潛能。
2. 培養學生由「做中學」、「玩中學」、「學中學」之中，將科學知識融入日常生活中。

二、研究方法

1. 開發創意來源：

- (1) 多參加相關的科學活動，向先進、同好們請益，並分享彼此的心得。
- (2) 常跑書店，購買最新出版的創意科學書籍。
- (3) 訂閱與科學教育相關的刊物、雜誌。

2. 挑選創意科學的項目：

- (4) 適合國中程度，並與目前在學的課本內容相關者優先。
- (5) 趣味、新鮮為前提，簡單易做為原則。
- (6) 可與高一學程相銜接者，而又具高度創意者也列為考慮，如：柏努利效應。

3. 親自實作、預知狀況：

- (1) 從頭到尾，徹底做過一遍，以掌握「紙上資料」與「實作情況」之變數。
- (2) 可瞭解在整個活動進行中，學生可能會遇到的問題與瓶頸。

4. 設計競賽評比方式：

- (1) 依各項目之難易度，設計不同的競賽評比方式，期以帶動思

考，提升創意。

(2) 原則：讓大家都很容易達到基本門檻，但要進階則須再加把勁。

5. 預留思考建構時間給學生：

(1) 在活動進行前一、二週，利用講課之餘，介紹即將進行之項目，並示範學長、學姊被甄選出的優良作品。

(2) 在此期間，先不做學理的深入講解，只請學生先行思考、設計與準備材料即可。

6. 正式活動進行：

(1) 先在黑板寫清楚該項活動流程，逐一解說，並提醒學生相關的安全問題。

(2) 適時地肯定學生的創意表現，寬容學生可能產生的思考偏差，並善意予以建議。

(3) 當有學生最先完成或破該項校內外記錄成績時，立即廣播讓全場學生都知道，一則給表現優異者一個肯定，再則給其他同學一些激勵。

7. 甄選優良的實驗報告與創意作品：

(1) 報告內容包括：封面、活動名稱、器材、步驟、心得，並附相關的活動相片。

(2) 入選的創意作品陳列在本校科學館展示櫃中，而入選的實驗報告則彙編成冊，供學弟妹參考、挑戰之用。

8. 活動結束後的自我檢討：

在帶完每一場次的活動後，冷靜客觀地自我檢討。將當初未注意的部份，或學生發現新的問題皆一一登錄，作為下一場次改進的依據。

三、研究成果

項次	活動名稱	應用原理	使用器材	活動時間
1	念力操控	共振	小玩偶、細竹籤、棉線	20 分
2	自由落杯	力的合成	高腳玻璃杯、棉線、燕尾夾、細圓木條	20 分
3	罐裡乾坤	能量守恒	中空圓罐、鐵釘、鐵鎚、橡皮筋、透明膠帶、廢電池	40 分
4	銅樹開花	金屬的活性與取代反應	培養皿含蓋、鋅片、硫酸銅溶液、濾紙、剪刀、鐵鎚、透明膠帶、鑷子、塑膠吸管	40 分
5	生吞火蘋果	燃燒三要素	蘋果、紙盤子、牙籤、高粱酒、酒杯、打火機、削皮刀	30 分
6	浮沈玩偶	浮力原理	保特瓶、吸管、小銅釘、打火機、剪刀、別針、燒杯	50 分
7	火柴星星	力的效應	火柴、滴管、膠帶	20 分
8	玩蛋高手	大氣壓力效應	生蛋、熟蛋、廣口瓶、燒杯、電熱壺、塑膠水盆、抹布、食鹽、小蘇打、醋酸、坩堝夾	100 分
9	超勺一尤、乾冰	乾冰性質	酒精、燒杯、溫度計、橡皮筋、彈性球、鮮花、乾冰、棉紗手套、坩堝夾、保特瓶	25 分
10	指紋神探	碘的化性	小碘片、白紙片、廣告紙、錐形瓶、橡皮塞、鑷子、透明膠帶、藍色印台	20 分
11	懸崖勒馬	兩力平衡	面紙盒、大衣夾、小衣夾、棉線、剪刀、油性筆、直尺、小尖鑽子	50 分
12	魔豆	重心轉移	玻璃彈珠、鋁箔紙、模型管、美容杯、保特瓶、斜板、軌道	50 分
13	喝水鳥	力矩平衡	塑膠湯匙、燕尾夾、大衣夾、竹籤、吸水紙、貯水杯、小碟子、迴紋針	60 分
14	平衡叉	重心與力矩平衡	叉子、火柴、杯子、雞蛋	50 分
15	吸管釣酒瓶	力的平衡	啤酒瓶、吸管	20 分

16	氫噴泉	氫氣對水的溶解度	鐵架、燒瓶、酒精燈、陶瓷纖維網、漏斗、玻璃水缸、氫氧化鈉水溶液、酚酞指示劑、橡皮塞、滴管、塑膠管	50 分
17	心有千千結	紙張的應力	A4 白紙、剪刀、直尺、保特瓶、塑膠袋	40 分
18	硼酸結晶	冷卻方式與結晶	硼酸、蒸餾水、竹籤、棉線、燒杯、造形物品、攪拌棒	50 分
19	美得冒泡	波以耳定律	長直圓玻璃杯、手帕	20 分
20	命中紅心	酒精燃燒時的體積變化	酒精、燒杯、養樂多空瓶、瓦斯點火槍、橡皮塞、靶	50 分
21	蹣狗	位能與動能之轉換	中空紙筒、瓶蓋、橡皮筋、吸管、棉線、小鈎子、尖鑽子	60 分
22	懸崖峭”幣”	摩擦力效應	玩具紙鈔、竹筷、一元硬幣	20 分
23	造橋鋪路(紙橋)	紙張的應力	橋墩、玩具紙鈔	30 分
24	造橋鋪路(木橋)	靜力平衡	橋墩、竹筷、保特瓶	50 分
25	迴力鏢	柏努利效應	硬紙片	50 分
26	三角雄風	慣性定律	竹筷、橡皮筋、硬幣	40 分
27	大氣壓扁機	大氣壓力效應	空鋁罐、酒精燈、坩堝夾、黏土、棉紗手套、冰塊、透明塑膠水槽	30 分
28	力扛金字塔	靜力平衡	竹筷	20 分
29	懸崖吊瓶	力的支撐	保特瓶、棉線、竹筷	20 分
30	中流“抵住”	大氣壓力效應	啤酒杯、啤酒瓶	20 分

四、自我檢討

1. 目前的創意科學項目與課本內容只有局部的銜接，尚需等到 94 年度時，所有的教科書皆經選用、試用、定版之後，即可完全銜接。
2. 國中生的升學壓力仍然很重，但學生偏又喜歡做這類創意實驗，而且必須交報告。因而常趕作品或報告到深夜，造成家長們的心疼不捨與矛盾。因此，下學年度起，擬將報告篇數由每年 30 篇調降為 10 篇，一學期只交 5 篇。
3. 一年來的心得感言：
 - (1) 真的很感謝教育部有此科教專案計劃，讓我在這一年中，帶著壓力去完成十幾年來未完成的宿願——為學校編寫一本適合國中生的“趣味科學 DIY”書籍。
 - (2) 創意教學的模式是“動態 DIY+靜態思考”，因此為了擴大教學服務範圍、嘉惠更多的學子，勢必要有更多的人手投入。有幸地，在這孤軍奮戰的日子裡，幸得一位年輕的邱鴻志老師積極參與，還有七位高一的學生組成一支科學志工團隊默默奉獻。目前，已主辦過四場：
 93. 7. 受邀中原大學推廣教育中心，承辦“海外台北學校暑期科學營”四天。
 93. 8. 受邀中原大學推廣教育中心，承辦“創意玩科學夏令營”四天。
 93. 11. 20. 受邀桃園縣教育局協辦“六年金頭腦—科學園遊會”
 93. 12. 4 主辦九十三年度桃園一區高中職社區化“趣味科學 DIY 研習”。