

教育部 103 年度中小學科學教育計畫專案

期末報告大綱

計畫編號：078

計畫名稱：階梯數學與科學，處處都是解之喊話版
(山、海與國中 7-9 年級數學科學對話)

主持人：周濟仁

執行單位：嘉義縣更寮國民小學

壹、計畫目的及內容：

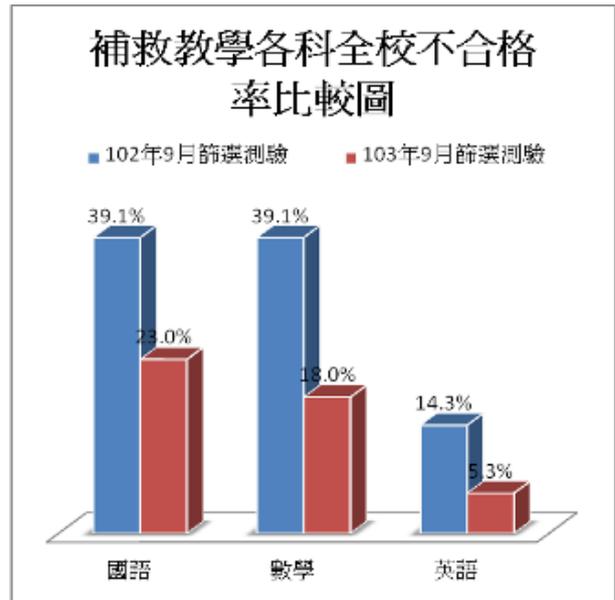
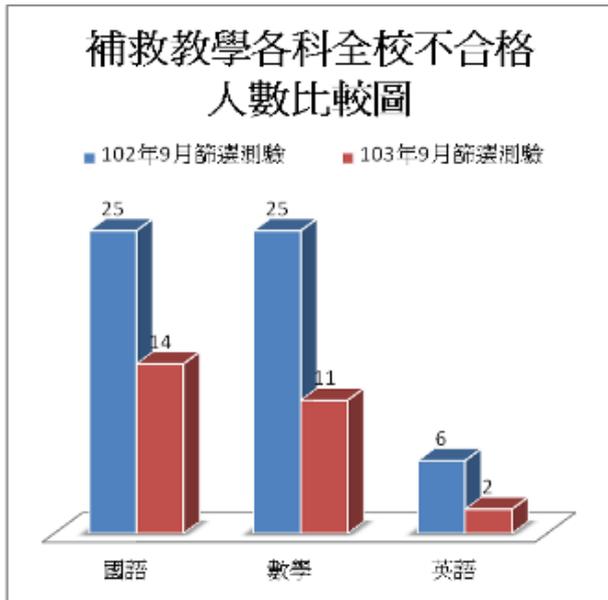
我們做到了，讓數學與科學活起來，去年很榮幸申請到科教計畫支持了我們的想法與做法，獲得非常大的成果。根據聯合報報導，新北市中和高中翻轉教學的方式和我們所提的科教「一題多解」，是切實可行的，更打破以往的教學方式，讓學生學習活躍了。



103.10.19 聯合報

數學有理，科學證明，這 2 門是非常有趣的學科，在小學階段的七大學習領域之中，數學及自然就佔了二大領域，許多科學現象皆需透過數學來計算與詮釋，數學學習好的學生，在科學學科上幾乎都有很好的表現，因此國小數學與科學教育扎根是刻不容緩的事情。

在教育部的補教教學測驗中從 102 年 9 月的篩選測驗到 103 年 9 月的篩選測驗，我們看到了孩子顯著的進步，希望這樣的成果可以持續下去，在下一次的測驗中表現得更加亮眼。



嘉義偏鄉與山地地區，由於學生學習刺激不足，家長又無力指導，且無安親班的支援，在偏鄉更能感受到學生學習數學的無力與無助，基此；透過與嘉義大學應用數學系潘宏裕、彭振昌教授、及嘉義大學生技系陳政男教授等三位，提供人力、教材、課程等資源，進行大手牽小手校際合作深耕計畫活動。

運用大學生的人力資源，與具有專業涵養的四位教授，共同深耕於國小教育中，透過一系列的數學與科學活動，從遊戲及操作中學習，可以帶給學生創意的訓練及提高追求知識的興趣，對於學生的學習能力會有所啟發，透過學期中長期訓練與寒假營隊來加強學生對數學及自然科學的學習興趣與能力。

貳、研究方法及步驟：

1. 執行期程：103年8月1日至104年7月31日

2. 人力支援：(1) 嘉義大學應用數學系潘宏裕、彭振昌2位教授。

(2) 嘉義大學生技系陳政男教授。

(3) 嘉義大學應用數學系研究生、學生15位

(4) 嘉義大學生技系研究生、學生15位

3. 活動方法及步驟：

◎召開籌備會議、活動詳細內容討論。

◎數學及科學深耕計畫：

1. 數學科學班級深耕：每週二訂定為科學日

(1) 各班級學生於週二晨間活動時間(AM 8:00-8:30)，進行一題多解數學解題活動。

(2) 週二利用課餘時間(AM 10:00-10:30)觀賞科學劇場。

(3) 週二及週四(PM 5:00-6:30)由嘉義大學應用數學系學生，到校進行「大手牽小手校際合作—數學深耕」計畫活動。



◎設置「解題板」：於各班教室及學校走廊設置「解題板」，刊載之內容為本週活動之數學題目、科學新知、數學家及科學家小故事等等，讓學生將科學與數學的氛圍融入於日常生活之中。



◎數學科學校刊出版：

各班級學生於週二晨間活動時間（AM 8：00-8：30），進行一題多解數學解題活動。透過寓教於樂的活動，使學生習得相關之知識。

<div style="border: 1px solid red; padding: 5px; display: inline-block;"> 更寮國小數學一題多解活動 102/10/25 </div>	
<p>活動介紹</p> <p>一條條大路通羅馬，每題數學也不會只有一種解題方式，透過四到六年級每週五最光時間推動的「數學一題多解」活動，可以讓同學們透過討論、動腦、演算、試教等方式，更加瞭解數學。各班的學習成果將會收集整理成單張，並再加上「數學小故事」和「趣味數學」等單元內容，希望讓同學在數學領域上的學習更加深、加廣，也期待你可以在數學的學習過程中發掘更多的趣味。</p>	
<p>數學小故事：阿拉伯數字的由來</p> <p>日常生活中常用的阿拉伯數字，事實上是印度人發明的。為何後人稱為阿拉伯數字，其實是由印度傳入阿拉伯，再經由海上貿易傳到了南歐，歐洲人以為是阿拉伯人發明的，故稱「阿拉伯數字」。不過理已正名為「印度-阿拉伯數字」；但大多數人仍習慣稱阿拉伯數字。</p> <p>阿拉伯數字最早出現在古代印度，直到西元八世紀，才由印度天文學家傳到阿拉伯地區，阿拉伯稱其為「印度數字」。後來，這種數字經由阿拉伯人的改進傳入歐洲。西元十四世紀中國印刷術傳到歐洲，更加速了印度數字在歐洲的推廣與應用。這套數字系統最先只有1、2、3、4、5、6、7、8、9，當時還沒有「0」、「0」符號的產生，最初並不是為了表示「無」，而是彌補十進位記數中的缺位。若沒有「0」的存在，人們容易把數字混淆了。</p>	
<p>數學一題多解活動</p> <p>班級： <u>四甲 第二組</u> 發表日期： <u>10月11日</u></p> <p>小組成員： <u>劉乙靜、唐麗樺、林子評、吳長成</u></p>	
題目	<p>公車上原有 50 人，到第一站下去 18 人，上來 3 人，到第二站下去 8 人，上來 19 人，公車上現在有幾人？</p>
解法一	<p>解題者：劉乙靜</p> $50 + 19 + 3 = 72$ $18 + 8 = 26$ $72 - 26 = 46$ <p style="text-align: right;">A：46 人</p>
解法二	<p>解題者：唐麗樺</p> $18 + 8 = 26$ $13 + 19 = 22$ $50 - 26 = 24$ $24 + 22 = 46$ <p style="text-align: right;">A：46 人</p>

◎假期科學營：統合數學及科學的知識與概念

於 104 年假日及寒假期間舉辦數學科學營隊，預計招收更寮國小一至三年級及四至六年級學生各 40 人，山區十字國小學生 25 人，更向上延伸至太保國中 7-9 年級學生 45 人，如招收名額不足，開放嘉義縣國中小相關年段學生。假期營隊主要用意是將期中所學習到的課程觀念加以統整與實作，透過實驗課程實作融入讓學生得到驗證的機會，提高學習興趣。

十字國小科學冬令營課程表

時間	104/1/28 (三)	104/1/29 (四)	104/1/30 (五)	104/1/31 (六)	104/2/1 (日)
08:30	報到	報到	報到	報到	報到
08:30 09:00	暖暖包製作 (化學-鐵生鏽)	葉脈落肥皂 (化學-皂化反應)	泡澡球 (物理-溶解度)	彩色小蝌蚪(交聯作用的應用)	異形 QQ 球 (交聯反應的運用)
09:00 12:00				夢想玻璃瓶	動手做乳液
12:00 13:00	午餐、休息	午餐、休息	午餐、休息	午餐、休息	午餐、休息
13:00 16:00	肥皂 (化學-皂化反應)	天氣瓶 (物理-溫度與溶解度)	除菌液 (精油萃取-天然的抗菌成份)	創意大集合團 隊好好玩	追『燭』夢想 (燃燒的原理與蠟的介紹)
16:00	回家	回家	回家	回家	回家



十字國小科學冬令營活動照片

更寮國小科學冬令營課程表

時間	104/2/11 (三)	104/2/12 (四)	104/2/13 (五)
08:30	報到	報到	報到
08:30 09:00	身體動一動	身體動一動	身體動一動
09:00 12:00	暖暖包製作(化學-鐵生鏽的原理) 除菌液製作(精油萃取-天然的抗菌成份)	葉脈落肥皂 (化學-皂化反應)	追『燭』夢想 (燃燒的原理與蠟的介紹)
12:00 13:30	午餐、休息	午餐、休息	午餐、休息
13:30 16:30	肥皂製作(化學-皂化反應) 天氣瓶(物理-溫度與溶解度)	泡澡球 (物理-溶解度)	異形QQ球(交聯反應的運用)
16:30	回家	回家	回家

※招收兩班，當日上下午課程對調。



更寮國小科學冬令營活動照片

太保國中科學假日營課程表

時間	103/12/6 (六)	103/12/13 (六)
08:30	報到	報到
08:30 09:00	葉子的分類跟樹木的種類	暖暖包的原理 鐵粉跟氧所產生的熱量
09:00 10:30	葉脈絡的製作原理 做法簡介	暖暖包實際操作 鐵的量和氧氣的多寡所造成的影響
10:30 11:50	葉脈絡葉子肥皂的製作 葉脈絡的製作和肥皂的製作原理	實驗探討
12:00	回家	回家



太保國中科學假日營活動照片

4. 預定進度：103 年 8 月 1 日起至 104 年 7 月 31 日止

工作項目 \ 月	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
資料蒐集、活動討論、反思												
數學科學深耕活動 (學期中)												
假期科學營 (週六及寒假)												
編輯成果/報告撰寫/經費核銷												

參、目前研究成果：

◎一題多解數學深耕計畫：四至六年級學生依學習能力進行編組，於每週二晨光時間進

行數學一題多解活動，並將結果加以記錄，於每次月考後於校刊發表。

- ◎設置「解題板」：共設置 10 塊解題板於各班班級與學校公共區域，刊載之內容為每週之數學題目、科學新知、數學家及科學家小故事等等。
- ◎假日科學營深耕計畫：平日數學深耕計畫，於每週課後時間辦理兩次，每次約 18 人參與。科學深耕計畫不定時辦理，共計辦理 3 梯次，總計約 150 人次參與。

肆、目前完成進度

- ◎一題多解數學深耕計畫：數學校刊本學年已出版六期，共計 A3 版面 30 面。
- ◎設置「解題板」解題活動：若該週無重大活動則於週二進行解題活動，透過小組合作學習的方式，將張貼於解題板上的題目解出正確答案。
- ◎平日數學深耕活動：週二及週四（PM 5：00-6：30）由嘉義大學應用數學系學生，到校進行「大手牽小手校際合作—數學深耕」計畫活動。
- ◎假日科學營深耕計畫：利用週末與寒假時間辦理，於太保國中（103.12.6、103.12.13）、更寮國小（104.2.11-104.2.13）、十字國小（104.1.28-104.2.1）辦理相關活動。

伍、預定完成進度

- ◎本學年度之相關規劃已全數執行完成。

陸、討論與建議(含遭遇之困難與解決方法)

數學與科學如何聯結，這是一個很深奧的問題，看似簡單但要和科學搭上卻是困難重重。在本計劃中積極並企圖將它們產生聯結，立論在於：

- ◎科學講究數字、數據，而數學是數字、數據表現的出口，所以科學和數學可相互翻轉。
- ◎科學強調做中學，數學則重推理和演算，將推理過程詳證就是科學，整個歷程就是成功經驗。
- ◎在數學課程的訓練中，更多的解法被開發，更多的解法被啟迪。

印證在小學（更寮國小、十字國小）的表現上

- ◎學生的補救教學成績大幅進步，及格不再是夢想。
- ◎老師的上課方式有所改變，本質學能也強化，這也反應在科展上，十字國小獲得 103 學年度甲等，更寮國小入選 104 年華碩科教獎。
- ◎寒暑假的科學營隊中，在校學生的參與率高達 90%，還吸引外校學生參加，需增開班數以因應外校報名人數。

印證在中學（太保國中）的表現上

- ◎數學好好玩，解題原來就是這麼一回事。
- ◎我愛實驗，擺脫枯燥趕課課程，將數學、數據科學化。
- ◎開啟並解放國中數學、理化教師的教學模式，並非每節都必需趕進度，並將學習共同體的共學、互學及伴學的精神融入，養成學生自主學習，才是有效教學。

柒、參考資料