

生活中追求一個數學的夢

「從生活中發現數學」對國中學生數學能力提升之研究

李瑞

台北市立建國高級中學

電話：23034920—806

e-mail reedleeo315@yahoo.com.tw

壹、研究計畫之背景及目的：

數學是科學之母，數學基礎能力與其他科學領域的學習有著密切的關係，此乃不爭之事實。例如從《楊振寧傳》中可以得知，數學與物理有著密不可分的關係；而最近蓬勃發展的分子生物學亦然，在基因的研究上，數學理論更是佔有一席之地。因此，及早培養數學能力，發掘數學天賦，對學生將來從事各項科學研究，將有莫大的幫助。

數學學習雖然重要，但仍有許多人一看到數學就會害怕，以致影響其學習數學的成果，更遑論其領略學習數學的樂趣。因而思考如何讓學生從日常生活中發現數學的奧妙，從而體會學習數學的趣味，故提出此計畫。

依此計畫，先經由「電腦通訊解題」讓學生及早發掘對數學的認知，並強化其興趣，培養其解題能力；並藉由「校園數學步道」的實施、「讀書會」的成立與「數學遊戲」的探討，加強輔導學生不但不再懼怕數學，反而能體會數學的重要，了解數學的趣味，點燃其對數學的熱愛，更培養其研究精神。最後，期望此計畫能為發掘並儲備優秀人才做一個奠基的工作。

貳、研究方法、步驟及預定進度：

一 研究方法、步驟：

1. 設計適合中學生程度的生活化、趣味化與富思考性、挑戰性的題目，讓全國國中學生自發參加「電腦通訊解題」。之後，這些題目亦可提供中學教師作為補充教材，用來輔導對數學有興趣的中學生。
2. 集合在解題表現優異者定期舉辦「讀書會」，期望在師生與同儕互動中開啓中學生對數學的熱愛，激盪出不同的看法與個人創見，並加強認知，學習研究方法。
3. 藉著「植物園數學步道」的規劃，與其他教師切磋如何從生活中取材設計與數學相關的題目，目的是刺激中學生在生活周遭留意數學的無所不在，加強學生聯繫數學與日常生活的能力，並提高其學習數學的樂趣。
4. 實施「專題研究」，藉著輕鬆的數學遊戲或是饒有趣味的主題，讓中學生發現數學的豐富內涵，並培養其邏輯思考與推理能力。

二 預定進度：

目次	月份	預定工作	進度
1	94.1~94.4	資料的收集與研究	10%
2	94.1~94.10	規劃課程並研擬設計題目	30%
3	94.3~94.11	研究分析學生的答題資料	30%
4	94.3~94.12	規劃數學步道	10%
5	94.3~6,94.8~12	成立讀書會（全年四次）	10%
6	92.3~92.12	專題研究與數學遊戲的探討	10%

參、預期完成之工作項目、執行情形：

一 預期完成之工作項目

1. 研發之試題，依數學分類編印成冊，可提供其他學校教師作為補充教材。
2. 校園數學步道的規劃已具雛型，本年希望規劃植物園數學步道，俟規劃技術成熟後，在主要的架構下，推廣至各校，可以視不同校園的空間環境作彈性調整，更可引發學生參與之興致與樂趣。
3. 透過讀書會的實施，強化學生的主動性與自發性，並在閱讀與分享的相互刺激啟發中，厚植個人實力。
4. 實施專題研究，學生得以發揮個人所長，深入學科領域加以研究探索。
5. 本計畫模式可提供高雄市或其他縣市參考。
6. 本校於八十九、九十連續兩年承辦教育部科學教育專案「通訊解題培養國中學生數學能力之研究（一）（二）」，九十一年承辦「多元數學學習對國中學生數學能力提升之研究畫」，參與的學生遍及全國，許多當年參加的國中生有的已展露頭角，在各項數學能力競賽中屢創佳績；或者進入高中數理資優班就讀；或者在日後學習中力求精進。足見此奠基工作對參與過的學生學習過程中的意義、價值，與一定程度的影響力。

二 執行情形：

1. 實際完成 8 期共 40 題的非例行性的數學題目，其中有部分由各種競賽題改編所得，有部分為命題者之原創。這 40 各題目分別依計畫分別在 94 年 4、5、6、7、9、10、11、12 月，以每月 5 題的題量公布於建中夢駝鈴數學科網站上。（詳見附件一）
2. 各期的學生答題之研究與分析亦能按計畫逐月公布於建中夢駝鈴數學科網站上。（詳見附錄一）
3. 由 36、37、38、39 期中選拔答題優良學生於暑假期間至本校給予專題講座，藉以進一步提昇這些優良學生的數學能力。（講座專題之內容與日期如附件二）
4. 分別於計畫開始即期中與期末，聘請相關專長之教授，向本校數學教師作相關專業之演講，以提高本校往後對於教育部科教專案之計畫暨執行的水準。（詳見附件三）

肆、具體成果：

1. 完成的 40 個題目將長時間地公布於建中夢駝鈴數學科網站上，提供有興趣的老師與同

學們作參考。

2. 在校內老師們已出現擴大參與的趨勢，經過實際的操練，確實提升了老師們製作通信解題題目的能力，同時也可以看見老師們在校內各項定期或非定期的測驗中，有增加創作題目頻率的情形。
3. 期中以後，本校新進三位數學教師，參與了後半場的命、審題工作，藉由實際的參與，已明顯地感覺到三位老師可以較快地融入校園的教學文化。
4. 透過網路，同學可以不必出門就可以看到這些與課本或參考書不相同的題，而這些題目出現在學生的面前，可以刺激學生的思考。我們發現，答題頻率高的同學在答題的思考與敘述的方式上，由期初到期末有相當的進步。
5. 國中生答題的敘述能力是我們比較憂慮的，暑期中的專題講座，有一大部分的重點就放在這個部分上，我們希望藉由類似遊戲、玩具、乃至於正式的題目中，除了能找出其中的數學規則之外，還要能進一步地精確地描述這些規則。也就可以相對地提升學生解題的敘述的能力。事實上，經過面對面的討論，可以看出後半期的解題敘述品質明顯有所提升。
6. 可以預期，通信解題成功地凝聚了國中對數學有高度興趣的學生。透過網路的交流，這些生進入高中之後必能成為數學科內專題研究以及國內外數學競賽的主力。

伍、檢討與建議：

1. 本年度的通信解題，可能因為沒有在宣傳上努力，使得參與計畫的國中生的人數相較於上年度，沒有明顯的增加。這點在下年度的計畫執行時，有待加強。我們認為運用相同的資源，能得到更大的迴響，應該是努力的方向。
2. 本年度這個計畫幾與科學教育月刊社的失聯（主持人不知需主動投稿），以致於無法如以往按月在科教月刊上逐期同步刊載，殊為可惜。在往後的執行中，這點也是值得注意的。以上兩點，均屬對外聯繫的缺失，這可能與計畫主持人的個性有關。特別提出來以提醒下依計畫執行人作參考。
3. 我們發現，某些被認為「答題優良」的學生，在面對面的授課時，有程度落差頗大的情形，出現這些狀況，最大的可能是題目由學生本人作答的比例不高，也就是說，獲得師長的提示太多。這是通信解題的先天上的限制，而且這是一個一直就有的現象。本次特別提出，也是希望在往後的計畫公告中，要特別呼籲徵答的同學，一定要盡量地獨力完成徵答。
4. 本校自從 89 學年度開始已連續申請相關通信解題之專案達五年之久，對於其中有關之執行方法與各種細節均已漸趨成熟，且也有一定的成效。衷心希望各級教育主管機關能准予將此一計畫常態化。換言之，希望此一計畫可以超越一年一提的限制，俾可作更長時間的規劃，跨年度間各種資源可以共享，如此既可節省經費，對於計畫的執行有可有更大彈性的運作空間。

陸、結論：

本計畫承蒙教育部的補助，科教中心的協助，教授的指導，以及本校參與計畫執行的各位老師們的努力，使計畫得以順利完成。在此要對上列的各級指導以及參與的老師們表示誠摯的謝意，尤其要感謝本校楊希聰老師在各項行政上的協助。對於計畫執行中大多來自於本人的諸項缺失，要表示萬分的抱歉。也衷心地希望各界的專家及先進對本計畫作不保留的批評，使我們能從這些批評與建言中得以更加進步。