

教育部九十六年度中小學科學教育專案期末報告大綱

計畫名稱：以探究及體驗為導向的「科學資優教育課程」之研發

主 持 人：宜蘭縣立復興國民中學校長陳志勇、教務主任陳美惠

執行單位：宜蘭縣立復興國民中學自然與生活科技領域教師共 8 人

一、計畫目的

1.開發以探究及體驗為導向的課程：

本計劃則希望能研發出（1）分散式編班（2）以課餘（例假日）上課（3）結合「科學探究」及「科學營隊」（4）長期性、延續性的課程。這是一個全新的課程，所以在上課時間、時數、教材、教法，活動類型、經費及學習成果評量方法等方面，都須另行規劃。

2.培育科學資優教育師資：

目前國內並沒有針對「國中科學資賦優異教育」師資培育設計的課程，所以師資是相當缺乏的。本計劃的所有授課老師都是本校現任教師，因為我們相信「實作是最好的進修方式」、「優良師資應該在教學現場紮根，才能開花結果」。所以我們希望透過專案計畫的支持，聘請專業的教授來指導這些老師，增強老師們在資優教育方面的專業智能，並由這些老師來實際教學，進行教材教法的研發。

3.研發科學資優教育教材與教法

本課程採用本校科學探究課程的自編教材，本計畫將把這些教材研發、改進、改編，並編輯印製書面資料。

在教學法上則採取「以學生為主體」的原則，由老師指導學生分組實做，完成一主題探究。本年度計畫則在錄製教學過程的錄影帶，以作為後續的教學評鑑與研討，使所有成員都能在這種教學方法上更精進、成熟。

4.開發科學營隊的題材及辦理模式。

目前科學營隊活動，或創意活動多偏向科學遊戲、科學競賽等，雖有引導興趣、激發創意的作用。但我們認為學生在學習科學時，最缺乏的是對自然現象、生活情境的觀察與體驗，也缺少同儕互動、團隊生活的經驗。我們希望科學資優教育的營隊活動能補足這方面的缺失，所以我們將設計以「自然觀察」、「生活體驗」及「團隊生活」為主的營隊活動，開發新的營隊題材及辦理的模式。

5.研發科學資優生的學習成果評鑑方法

一個探索式、體驗式的課程，無論在教材、教法及教學目標上，都和現有

的制度不同時，當然也就無法、也不該用現有的紙筆測驗來評量學習成果。我們希望研發活潑、多元的評量方法，讓學生的成就有表現的舞台，學生的努力能受到肯定，鼓勵、支持學生對科學的熱情。

二、執行單位對計畫支持(援)情形與參與計畫人員

本計畫請校長及教務主任擔任主持人成員中包含課發組長，所以學校行政單位對本計畫的支援情形非常良好：

1. **人員的協助：**
配合幫忙招生公告、公文處理、考試及成果分享。
2. **場地器材的支援：**
上課場地、實驗室、實驗器材、多媒體設備（電腦、單槍）、資料影印。
3. **經費的核銷：**
由會計室負責代管、核銷經費，都能依法、準時配合核銷。

三、研究方法

1. **在課程研發方面：**
由計劃成員研討、擬定、撰寫課程計畫。
2. **在培育科學資優教育師資方面：**
針對「科學資優教育師資」所需的能力，選定合適的主題如：「資優教育的原理原則」、「科學探究課程指導方法」、「如何指導學生撰寫科學報告」、「最新科學研究趨勢」、「科學營隊的辦理」等，聘請專業人士擔任講師進行增能研習，或由研究成員進行經驗分享、發表，進行同儕專業對話。
3. **在研發科學資優教育教材與教法方面：**
教材研發方面：由授課教師提出教學簡案，另由協助的教師將相關的教學資源如：學習單、教學簡報、圖片等，整理匯集成檔案。並聘請相關教師進行討論與修正。
精進教法方面：每次上課時進行「教學實況錄影」及由一位教師進行「教學觀察」，利用錄影資料及教學觀察記錄，進行討論以改進教學方法。
4. **在營隊規劃、辦理方面：**
由團隊成員收集資料，規劃營隊活動內容，進行實際考察後定案。預計在寒假進行一次兩天一夜的營隊，而暑假則有兩次分別為三天兩夜的營隊活動。
5. **在學習成果評鑑方面：**

由計劃成員研究評鑑的標準及方法，於課程結束時辦理成果發表，聘請學者專家擔任評鑑工作。

四、已完成程度

本計畫目前完成的項目包括：

1. 課程計畫及實施：

本計畫配合「宜蘭縣區域資優方案」辦理，科學資優方案已是第二年辦理，今年經本計畫的補助進行研發改進在課程、上課時數，營隊活動等做了部分修正。如：因應專題研究的需要，整個課程時間從第一年的為期半年(95/5/20~95/10/29)延長為一年(95/12/9~96/12/1)。營隊活動從原有的與新竹市光武國中、南投縣宏仁國中合辦，改為完全由本團隊辦理。課程內容也做了一些修正。

2. 科學資優教育師資：

本團隊研究人員負責所有課程規畫、執行及課後的評鑑、討論，團隊教師並參加了資優教育教師研習、intel pbl 計畫、教育研究院科學探究與科學本質等研習，積極自我增能。

3. 科學資優教育教材與教法的研發：

資優教育教材教案：已完成部分課程教案，ppt 並建立檔案，課程實施過程紀錄及檢討等。

上課過程實況錄影：可供講師於課後檢討改進，及其他教師之參考，並於團隊會議中相互討論給予建議。

4. 營隊規劃、辦理：

(1) 寒假期間進行 2 天一夜的「原住民文化生態體驗營」，活動規畫、過程、成果請參考：

(2) 暑假期間舉辦 4 天 3 夜的「生態體驗與能源議題科學營」，活動規畫、過程、成果請參考：

5. 在學習成果評鑑方面：

於 12/1 完成成果發表會，會中邀請 5 位教授、專業人士擔任評審指導，學生已完成 10 組科學專題研究，每組都有電子檔及書面印刷，及公開發表時的 PPT 檔案。

五、專案成果：

此次專案研究的成果以三種方式呈現：1、成果光碟---內容包含和此專案相關的檔案，如：課程、行政相關資料、教材、上課錄影剪輯、寒假科學營、暑假科學營、成果發表會、學生學習成果等。2、書面資料：基於節省紙張，避免浪費的考量，我們的書面資料只包含教學活動過程

中所印製的資料，如：開幕式、成果發表、寒假科學營、暑假科學營的活動手冊資料，學生學習成果書面檔等。3、建置資優方案專屬網站：我們將此次方案研究、教學過程及成果建置在復興國中的網站和宜蘭縣國教輔導團自然與生活科技領域的部落格中。

1. 成果光碟內容

資料夾名稱	內容	備註
課程、行政資料	1 課程計畫 2「宜蘭縣跨區域科學資優方案」申請計畫 3「96年科教專案」申請計畫 4「宜蘭縣跨區域科學資優方案」招生計畫 5「96宜蘭縣跨區域科學資優方案」考題 6開幕式	
教材	1 總論 2 資料處理 3 教案	
上課錄影剪輯	1	
寒假科學營	1 活動手冊 2 部落格活動記錄整理 3 學生心得感想 4 活動照片	
暑假科學營	1 活動手冊 2 部落格活動記錄整理 3 學生回饋單 4 活動照片(影片)	
成果發表會	1 手冊 2 邀請函、海報、 3 活動過程錄影剪輯、照片 4 評審單掃描	
學生學習成果	1 文字檔 2 ppt 檔	

2. 書面資料：

- (1) 開幕式、成果發表手冊---包含活動時程，方案理想、學習歷程回顧、活動回顧與回饋、學生學習成果與心得、感謝與期待。
- (2) 寒假科學營、暑假科學營的活動手冊資料---內容包含實施計劃、活動流程、工作分配、參與名單、活動備忘錄、研習講義

資料、學生活動心得等

(3) 學生學習成果書面檔：共有 10 組完成 10 件文字檔的成果。

3. **網路資源**：兩個主要的、專屬的網站，網址如下，在檔案資料夾中有此方案的相關資源：

(1) 宜蘭縣輔導團部落

<http://blog.ilc.edu.tw/blog/blog/1826/post/4852/22820#1354151>

(2) 本方案專屬部落格

<http://blog.ilc.edu.tw/blog/blog/15/post/1462/17871>

六、 效益：

1、 **提供符合科教理想及具可行性的「科學資優教育」模式：**

我們在進行的「資優教育」所秉持的教育理念其實是很傳統，眾所周知的，也是很多教育界夥伴心中的理想。這是大家公認的「正確的」、「好的」方式，卻沒有人去實行它，以致我們的方案成爲了「創舉」。這是因爲它雖然有科學教育理論及教師的支持，卻存在著許多不易實行的因素，包括：行政與資源調度的困難、基測的箝制、教材教法缺乏等因素。因此，這條邁向科學教育理想的道路充滿了荊棘與困難！更何況實施的成果不易評量，效果更是難以預測！這些都導致教育界「不敢」也「不想」去做嘗試。

本方案由於尚在摸索階段，所以還有很多需檢討改進的地方，但我們知道這個方案有很最大意義：提供實作經驗及成果，讓老師們從我們的經驗中，獲得克服困難、避開荊棘的方法，從我們的成果中，看到科教的光芒，如此一來將有更多的人願意嘗試這種符合科教理想及具可行性的「科學資優教育」模式！

2、 **精進「科學教師」的教學能力：**

教師的理念與專業能力的提升是教育改革能否成功的關鍵，而我們相信最有效的進修研習方式是「作中學」、「行動研究」，以下兩位老師的教學省思可以看出此方案對教師教學能力與觀念上的影響

(1) 怡翔老師的教學心得與成長

…「七年之癢」來源於英語 the seven-year itch，itch 的意思是「癢」和「渴望」的意思---每隔七年，人的心靈中就會升騰起換換口味的渴望。算一算，今年是自己邁入教職的第六年，離第七年似乎不遠了，如果如文中所說的「癢」=「渴望」，那我在教育上的七年之癢似乎還要再等等，因爲復興這學校給了太多「嘗鮮」的機會。進入復興的第二年，資復優異方案在月鈴、揮鈺等老師們的努力下，開始進入第一屆的草創期，很高興自己有機

會參與其中，如果你問累不累，我一定回答很累，但有他的價值；知識的價值不只在他存取的多寡，更在它能否被提取，透過操作、組織，訊息得以進行處理更深的層次處理，進入長期記憶後，有更多的線索可以提取，因為對教學有些想法，所以支撐我走到現在。…因為第一屆的經驗讓第二屆的方案內容更為成熟，學生對專題多了一些規劃、付出、想法，漸漸的自己在他們專題中的角色，已經從第一屆的領導者轉變為輔導者，引導學生是一件漫長而辛苦的過程，因為有行政的支持、因為每位參與老師的付出、因為學生積極甚至固執的參與，第二屆即將結果，「今年與去年有什麼不同」，應該是這世界上又多了 33 個熱愛科學的人---怡翔

(2) 揮鈺老師的教學心得與成長

怎麼也沒有想到就這樣過了兩年，第二屆資優方案的學生就要結業，對我而言引導改變學生的過程真是辛苦而漫長，這不僅是考驗同時也是磨練，因為學生的差異性，使得引導的過程複雜許多，然而也正因這樣的操作，讓每個在第一線的老師都收穫良多。我們希望為科學教育盡一份心力，同時也是圓我們的夢，讓學生喜歡科學並能於生活中發現、思考、探索、分析、研究，學生的進步改變是指引我們繼續前進的重要指標。

七、檢 討

記得 95 年我們提出這個不一樣的資優方案構想時，雖然我們滿懷理想但更多的是擔憂和不確定感！慶幸的是，我們有堅強的行政單位的全力配合、協助；有優秀的學生能將老師的巧思化為具體成果；更有開明的家長信任、支持老師的理念！加上宜蘭縣政府教育處、復興國中教育基金會，教育部科教專案的協助，使我們終於有機會將理想化為實際行動，並能持續不斷的改進！

當我們看到：學生對自己的作品充滿自信，言之有理；學生更能自己規劃進度、解決問題；團隊間分工合作、熱烈討論時，我們知道是這一年的課程使孩子們更加成長！營隊活動時，我們看到一個個學生在烈陽下汗流浹背，但笑容燦爛、笑聲嘹亮；夜間的營火會、生物觀察，或聊天聯誼更是學生「不肯下課」、「欲罷不能」的時段，看著回饋單中孩子們給老師打了 100 分的高分（我們相信他們是真心的！），一切的辛苦都值得回票價了！因為我們確信透過這些活動，孩子們更懂得關心周遭的人、事、物，更會和別人溝通，更懂得感激！

這個方案真正的受益者其實是參與的老師，因為我們從中獲得成長與成就感，當然我們要更努力來研發教材、教法，改進課程，期待能研發出真正具有理想與可行性的方案！為科教界盡一分心力！