

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：70. 羅東高中自然科學教育推廣發展計劃

主持人：吳清鏞校長

執行單位：國立羅東高級中學

一、計畫之背景及目的：

(一)背景：

本校自民國 57 年設立以來，基於歷史背景及當時的師資設備等，一向是本地國中生的第二志願，但在歷任校長及全體師生的努力下，校園整體規劃、發展學校特色、營造新校園文化，使本校目前已能躍升並列為本招生區的第一志願學校。早期本校學生選讀社會組的人數一向多於自然組，但近年來選讀自然組人數漸增，且在各項競賽上均有不俗的表現，雖未設有數理資優班，但每年的數學、自然學科暨資訊能力競賽及科展迭有佳績，並不遜於數理資優班，升學狀況各類組亦均有傑出表現。

本縣目前於國立宜蘭高中設有數理資優班，但基於交通及本校近年在自然學科之進步成效顯著之考量，因此溪南地區之優秀國中學生仍傾向以本校為最佳選擇。就整體教育環境而言，成立數理資優班並非本校現階段最佳之發展策略，但為能全面提昇本校學生自然科學的能力，及培育就讀本校數理績優之同學，乃擬定發展本校自然學科特色計劃，藉由辦理經常性的科學論壇活動、於課餘或週休指導對自然科學有興趣之學生從事基礎科學之訓練與研究、定期辦理研究成果發表等活動；為方便教師的指導及學生疑難問題的解惑，本校除了設有科學論壇公佈欄（定期公佈學生自然科學研究作品、及科學新知）、科學論壇研究室（師生討論或研習空間）及數理討論看板外並建構科學論壇網站設立科學論壇討論區（提供師生更寬廣的討論空間，並可提供所有同學分享）。同時於寒暑假與鄰近大學及宜蘭地區高科技產業合作辦理經常性主題式的研習營隊，提供偏處台灣東北部，資訊及資源較為缺乏的本校學生更廣闊的學習自然科學的機會。

本校於暑假辦理 93 學年度暑期自然科學研習營，參與的對象為本校高二、三學生，主要目的在於加強同學對自然研究的興趣，提供加深、加廣的學習機會。除研習營外，本學年還幾辦數場短期參觀活動及營隊，如參觀中研院臨海工作站、參觀宜蘭氣象站、校內科學趣味競賽、校內自然科學能力競賽、短期研習營、高一自然學科專題研究...等（詳細活動情形，請見附件）。

(二)目的：

- 1.全面提昇本校學生自然學科之能力，培養學生從事專題研究之能力，進而發掘學生之專才，並培育具發展潛力之優秀學生。
- 2.加強啟發性教學方法研究及發展，以奠定多元化教學評量之基礎。
- 3.結合宜蘭縣各種自然資源，發展師生對本土生態保育的認識與研究。

二、預期完成之工作項目、具體成果及效益：

(一)完成之工作項目：

- 1.推動自然科專題研究，針對自然學科優異的同學，以課本出發推及加深加廣的領

域，練習實驗操作以及進行專題研究報告等。

- 2.配合教育部及國科會資優生培育計畫，本校獲選的資優生，除了可以獲得相關單位既定的輔導計畫外，校內也進行配合的指導，讓學生可以學習更多，更加紮實。
- 3.利用課餘時間，與本地產業或鄰近大學研究單位進行學術合作，也帶領學生瞭解認識產業或研究單位的工作內容。
- 4.運用課餘時間(如週休二日...等)持續辦理各項學生單元式專題研究及專題研習。
- 5.利用寒暑假與大學或本地產業辦理自然學科研習營。
- 6.邀請專家學者實施自然學科專題講座。
- 7.辦理校內趣味性科學競賽及社區性科技園遊會。
- 8.本校現有有三個可供研究成果發表的管道：①科學論壇網站、②科學論壇公布欄以及、③專題研究成果發表會，可成為學生學習成果展現及提供疑難問題討論之空間。
- 9.充實本校自然學科及數學科教學資源網路系統，使師生能共享資源。
- 10.藉由專題研究、專題演講、科學研習營、參觀訪問、比賽等活動辦理的過程，讓第一線教學的自然老師激勵出課本知識以外的想法，挑戰自我，帶領學生解決問題，提供教師進修的機會。

(二)具體成果及效益：

- 1.在建構並發展本校自然學科教學資源網路系統方面：使師生能充分分享資源。進而增進學習效能，同時也能提供各級學校分享，為自然學科網路教學進一份心力。
- 2.在教學多元評量的發展方面：藉多元評量的研究與發展，讓學生藉此能了解學習過程的盲點問題所在，以進一步進行補救，增進學習的效果與成果。
- 3.在專才學生之發掘方面：藉由參與科學論壇活動過程之學習，使具專才學生能依興趣能力，選擇研究專題，進而培養科學精神與態度。

三、研究方法：

- 1.舉辦自然學科專題研究：本校對基礎科學有興趣之高一同學，利用共同時間（如：自習課、班週會、社團活動、朝會...等）、平時課餘或週休二日時間，在自然科教師的指導下，延伸課程內容，進行基礎實驗操作或培養專題研究能力，進而學習蒐集資料、報告撰寫等，定期發表並連結於網路上，以培養學生從事專題研究之能力。
- 2.舉辦自然學科專題研究成果發表會：各學科定期舉辦成果發表會，並且邀請大學各學科教授參與，指導研究成果的發表。成果發表會的舉辦，可以讓各學科相互觀摩、砥礪學習效果，激發學生對自然科學研究的興趣，讓學生練習上台報告的流程，更藉著發表會的舉辦，向未參與專題研究的同學展現本活動的成果。
- 3.利用寒暑假時經常性辦理個各種主題式研習營隊，提供學生加深、加廣之學習機會。
- 4.基於社區型學校的構想，讓本校師生學習的空間能拓廣至臨近社區的資源，結合本地高科技產業（如中研院臨海工作站、金車生物科技、杏輝藥品工業股份有限公司等），提供本校師生專題研究諮詢、設備器材等資源，建立理論與實務結合之關係。
- 5.與鄰近大學（如宜蘭大學、台灣師大、台灣大學、台灣海洋大學、東華大學等）

建立夥伴關係，並透過邀請來校專題演講、指導研習活動或遠距視訊教學等方式，提供師生指導諮詢機會，使學生有進階之學習環境。提昇本校學生學習層次之目的。

6. 安排各種參觀活動：除了與學術研究單位及私人公司常態的諮詢及合作研究外，並希望透過參觀可以讓更多學生更親近自然科學研究，也更了解在家鄉的土地上，有多少相關的研究。

四、本計畫已完成之項目

(一) 學生科學專題研究成果發表會

一、主旨：為發展本校自然科學教學特色，提升學生數理科專題研究興趣，並訓練學生專題研究發表能力，提高學生對科學學習之興趣。

二、活動時間：93年2月27日星期五 15:30 ~ 17:00

三、報告地點及時程：

地點	中正堂(物理.地科)		演藝廳(化學.生物)		教資館 4F 研習廳(數學)	
主席	江佰煌老師		林仁政老師		李禎敏老師	
時間	15:30-15:35	開幕	15:30-15:35	開幕	15:30-15:35	開幕
	15:35-16:00	地科 1	15:35-16:00	生物 1	15:35-16:00	數學 1
	16:00-16:25	物理 1	16:00-16:25	生物 2	16:00-16:25	數學 2
	16:25-16:35	休息	16:25-16:35	休息	16:25-16:35	休息
	16:35-17:00	物理 2	16:35-17:00	化學	16:35-17:00	地科 2

說明：以上時間僅供參考，時間到一定要下台，若各組提早結束，下一組提早開始，各組總時間不變；口頭報告 10-15 分鐘，討論 10 分鐘，共 25 分鐘（含準備及撤場）。

四、報告同學及報告題目：

組別	學生姓名	題目	指導老師
物理 1	212 簡苡琦. 212 陳沛君. 212 徐維. 212 邱琬婷.	螺旋槳飛行之空氣擾動(Mission impossible)	林中彥老師
物理 2	103 彭子軒. 103 陳柏均. 103 林子翔. 103 簡秉政.	流體力學實驗-水位高度與流速變化實驗	謝祥綺老師
地科 1	202 簡辛仔. 202 江如欣. 205 李雅琪. 210 余幸燁.	宜蘭清水溪岩石裂隙與熱水活動之關聯	蘇敬怡老師
地科 2	103 陳柏源. 113 黃崇泰. 103 邱彥達. 113 游騰傑.	地下水流速與涵養	蘇敬怡老師 邱垂勳老師
生物 1	211 何省億. 211 林子達 211 莊偉翔. 211 王淑玄	酸雨對植物影響	林仁政老師 陳雅琦老師
生物 2	112 陳政君. 112 李岱綺. 112 林宜臻. 112 黃蕙如	非常好色-螞蟻對顏色偏好的選擇	林仁政老師
化學	211 黃婉真. 211 李雅文. 211 盧韻如. 205 張舒涵	螢光棒	江慧玉老師
數學 1	312 潘維平. 312 曾士家. 312 李孟達	級數的圖形證法	賴順基老師 潘冠群老師
數學 2	112 錢思穎. 112 張雅雯. 112 張筱旻. 112 黃芷攸	不一樣的河內塔	官長壽老師

(二) 科技園遊會

一、主旨：為發展本校自然科學教學特色並配合宣導本校生活科技教育及自然科學教學成果，激發學生研習科學之興趣，提高學生對科學之思考力、創造力，使學生能寓教於樂，特訂此辦法。

二、舉辦時間：九十三年三月二十七日(星期六)上午十時至下午二時。

三、摸彩時間：九十三年三月二十七日(星期六)下午二時二十分。

四、舉辦地點：風雨走廊、藝術館、自然館。

五、攤位：1. 一年級各班及二年級自然組各班設一攤位，計二十個攤位。
2. 自然科學社五攤位、天文社三攤位、生命科學社三攤位，計十一個攤位。
3. 合計三十一個攤位。

六、攤位性質：以數學、自然科學及生活科技等相關具知識性、理解思考性、趣味性等活動或實驗為設攤原則。

七、獎勵：負責設攤同學可直接參與抽獎，表現優良的攤位，負責同學將報請學校記嘉獎以資鼓勵。

八、活動方式：

- 1.由學校統一印製科技園遊券，免費提供參加人員使用。
- 2.各攤設計難度關卡，參加者如通過，即在園遊券上蓋通過章。
- 3.參加者如能通過所有攤位的一半，即可將模彩聯撕下投入摸彩箱於活動結束後在司令台統一抽獎。

九、設攤規定：

- 1.各攤不得設置危險遊戲及器材，並派專人解說照顧。
- 2.各攤設計遊戲裝置，儘量自製或廢物利用，攤位佈置不得破壞現場設備、設施。
- 3.為吸引人潮，希望各攤能設計海報說明該攤的特點及遊戲規則。
- 4.若需用到學校實驗器材，請至設備組填表申請。
- 5.各攤位請在三月二十六日下午十六時前將需要的桌椅搬至指定地點，並在三月二十七日上午十點前佈置完畢。
- 6.園遊會活動結束，各攤位應於當日下午十六時前整理收拾完畢，恢復各場地原貌。

十、參與人數：包括工作人員及闖關者，共約二千五百人

(三)高一自然科學專題研究

- 目的：1.提升學生對於自然學科的基礎知識及實驗的基本能力。
2.啟發各學科專題研究的興趣。
3.培養高一學生對自然學科的興趣。

舉辦方式：利用週會或自習課時間進行專題研究，課程以基本觀念的教授及實驗操作為主。

參加對象：本校高一學生，每科次以 10 人為限，報名校內科展者可優先考慮錄取，每人僅能參加一科課程，但報名時可依序填寫多個志願。

費用：學生免收參加費用。

開課科目：含物理、化學、生物及地球科學等自然學科。

課程內容：包含實驗能力的培養、參與各科奧林匹亞競賽的訓練、學習進行各科專題研究。

上課地點：本校自然館或由授課教師選定合適場所

課程時間：週會時間或其他合適時間，例如例假日時老師帶領同學到相關研究單位（中研院或各大學相關研究室）參觀、學習，邀請教授蒞臨指導。

授課老師：本校自然科各位老師組成輔導小組擔任。

報名時間：即日起至 92 年 10 月 21 日（星期二）中午 12:05 前，將報名表交至教務處設備組。（可各自繳交，亦可班級統一交回）

活動時間：92 年 10 月～93 年 6 月（配合學期制）

參加成員

科目	92.10 人數	中途退出	中途加入	93.6 人數	總參加人次
物理	10	0	2	12	12
化學	9	0	0	9	9
生物	11	2	3	10	13
地科	7	1	2	8	9
總人數	37	3	7	39	43

(四)暑假自然科學研習營

一、主旨：1.全面提昇本校學生自然學科之能力，培養學生從事專題研究之能力，進而發掘學生之專才，並培育具發展潛力之優秀學生。

2.加強啟發性教學方法研究及發展，以奠定多元化教學評量之基礎。

3.結合宜蘭縣各種自然資源，發展師生對本土生態保育的認識與研究。

4.為啟發本校同學對自然科學研究興趣，提昇科學研究能力。

二、主辦單位：國立羅東高中教務處。

三、研習人員：凡本校對自然科學有興趣同學。

四、研習人數：預定錄取名額為五十名，報名至額滿為止(凡曾參加校內科展、專題研究計

畫或自然科各項競賽同學優先錄取)。

五、研習時間：九十三年七月十二日（星期一）至七月十五日（星期四）共四天。

六、報名時間：即日起至六月二十三日截止，每日第一節及第五節下課至設備組報名

七、研習課程：研習課程表如附表。

八、報名費：免收。但報名時需同時繳交 66 元保險費及 500 元保證金，合計 566 元整(自備零錢)，全程參與者保證金將全額退還，無故不到者保證金將沒收。

九、經費：本活動所需經費由九十三年學年度本校科學教育專案計畫支應。

十、研習結束將頒發研習證明，研習成績表現優良同學將另頒獎狀及紀念品表揚獎勵。

十一、研習營課程表

科目與主題	時數	講師
[化學] 參訪杏輝藥廠工廠	1 小時	杏輝藥廠
[生化] 基因晶片演講	1 小時	金車公司 林景瑋博士
[生化] 參觀金車公司	1 小時	金車公司
[生化] 基因抽取實驗	3 小時	金車公司 高翊峰研究員
[生物] 參觀天賜爾公司	2 小時	天賜爾公司 廖智勇副總經理
[生物] 生物科技的展望	1.5 小時	中研院 郭欽明博士
[生物] 參觀臨海工作站	1.5 小時	中研院 郭欽明博士
[物理] 童話科學	6 小時	新竹高中 謝迺岳、林慧潔老師
[地科] 宜蘭氣象站-簡介	1.5 小時	宜蘭氣象站 梁珪漢主任
[地科] 參觀宜蘭氣象站	1.5 小時	宜蘭氣象站 冉立群先生
心得寫作與網頁製作	2 小時	羅東高中教務處

(五)智慧鐵人創意競賽

時間、地點：93 年 8 月 24 日 於 國立東華大學

隊名：「童玩節要排隊」

隊員：305 林家謙、304 林秋雯、303 李允中、311 羅子為、311 李燕芳、311 何省億

成績：獲得東區賽第三名

(六)資優生研習營甄選說明會

92 年度：時間：93 年 1 月~93 年 6 月

本校有兩位同學獲選參加生命科學資優生培育計畫

輔導：請生物科任課老師多給予生物專業上的指導，也請導師協助週六、日班上活動與到中研院上課衝突之協調。

探索：帶領學生參觀中研院臨海研究站，了解宜蘭地科的生命科學領域之研究工作。

93 年度：93 年 6 月~93 年 9 月

科別：台大、師大合辦物理資優生甄選；中研院舉辦生命科學資優生甄選；清華大學舉辦理化資優生甄選

資優生甄選說明會

時間：93 年 9 月 6 日 12:40-13:20

對象：高一有意願參加資優生甄選資同學自由報名

內容：計畫介紹、報名流程、團體報名須知、學長姐經驗分享、意見交流

意見交流：由於午休時間有限，因此成立一個討論區，方便同學留言發問，網址：

<http://140.111.115.4/xoops/html/modules/newbb/viewforum.php?forum=3>

(七)科學趣味競賽

時間：93 年 10 月 2 日星期六

地點：本校中正堂

參加同學：共二十一隊 84 位同學參與

(八)數理、資訊能力培育營

參加對象：本校高二、高三同學，由任課老師推薦，本學期自然學科暨數學科、資訊科實驗能力得獎同學可以優先錄取，每人只能參加一科。

課程時間：九月二十七日起至十月三十日，各科每週二小時課程。

費用：學生免收參加費用，本活動所需費用由教育部科學教育計畫補助。

開課科目：含物理、化學、生物、地球科學數學科及資訊科。
課程內容：包含實驗能力的培養、各科學科基礎知識的紮實訓練。
上課地點：本校自然館或由授課教師選定合適場所。
授課老師：請自然科、數學科及資訊科推薦老師，組成輔導小組擔任。

五、檢 討（含遭遇之困難與解決方法）

本校過去並無數理資優班，本校學生不論在高一入學成績、參與校內外數理活動之成果、畢業生升學成績，均有傑出的表現，甚至不遜於友校數理資優班的表現。因此，於去年度（92年10月）開始舉辦「高一自然學科專題研究」課程，提供學生加深加廣的學習及多元探索的機會。經過一學年的實施，學生獲益良多，更能體會科學的精神、擁有更多的學習機會，以及實際動手操作的課程。在這一年中，所有自然科老師全心投入、付出，所有的上課師資及課程內容，均由本校老師支援。經由這一年的發展，學生都非常肯定專題研究課程的實施，但是，在表訂課程的限制之下，所有的專題研究課程僅能利用老師與學生課餘空檔進行。本年度本校成立了數理實驗班，將專題研究課程排入實驗班的課表之內，每週都有固定的課程，有一定的學習進度，彌補以前無法有固定上課時間的缺憾。

本專案計畫之申請並獲得通過對本校科學教育的推展真的是有很大的幫助與鼓舞，至少對於本校整個學年的各項科學教育活動與競賽提供充裕的經費支援，這對本校來說太重要了，很感謝各位教授的支持。當然本校參與本計畫的工作同仁個個也均本著教育的使命犧牲奉獻積極參與本計畫的各項活動，我們期待能盡力完成本計畫各項工作，並能達成預期的目標。讓本校學生能因本計畫的推展在自然科學方面能有長足的進步與幫助。

除了專案計畫的經費協助外，我們還積極尋求其他經費來源的協助，除了上述八項活動外，本學期設立了「數學專科教室」，設置了數學教具、單槍投影機、布幕、四套電腦、分組課桌椅等，方便數學老師進行電腦模擬教學及展示，協助學生瞭解抽象的知識，並且可以進行小組討論及練習。圖書館已經數年無法編列預算，新購本校師生建議購買之書籍，因此特別另籌經費新購入約兩百多本「數理專業及科普書籍」，提供老師參考、學生自我學習。

由於宜蘭地理位置的限制，以往許多的科學活動都無法到宜蘭地區辦理進行，這種「城鄉差距」對宜蘭地區的學生來，一直是一個缺憾；此外，本校一直致力於科學教育的推廣，並獲得學生、家長的肯定，但是科學教育不只是需要熱誠而已，還需要有設備、經費的協助。希望本校的努力，能夠讓這些遺憾變小。