

資優班科學與人文充實課程 之規劃與實施示例

陳勇祥

國立臺南大學附屬高級中學教師

摘 要

高中資優生具備高度學科學習能力，但在科學與人文素養方面卻未必兩者兼備。因此，本課程在科學與人文素養的基礎上而發展，帶領學生探訪七股瀉湖及四草溼地生態區，並融入閩南、紅毛、日治、明鄭等議題，讓學生釐清歷史脈絡與體驗不同文化，培養學生討論、分享、溝通、交流與表達能力。此外，也鼓勵學生運用科學方法以培養思考邏輯、高層次思考技能以解決問題，並延伸主題、拓展視野與提升探究能力。

關鍵詞：科學、人文、充實課程

Enrichment Curriculum in Both the Natural and Social Sciences for Gifted Youth

Chen Yung Hsiang

Teacher,

The Affiliated Senior High School of National University of Tainan

Abstract

The high school gifted students usually have high specific academic abilities, but not all gifted individuals possess high abilities both in science and in the humanities or social sciences. The program offers interdisciplinary curriculum in both natural and social sciences. Activities include ecological tours to Chiku Lagoon and Sihcao Wetlands addressing environmental concerns, discussions regarding historical issues, and experiences with different cultures. The students are able to develop their logical thinking skills. They are also encouraged to develop creative and higher-order thinking skills to solve problems, and further, to broaden experiences and improve abilities to explore.

Keywords: sciences, humanities, enrichment curriculum

壹、前言

近年來國內資優教育以分散式辦理為主，並以延伸加廣的方式規劃學習活動，漸有走向充實制的趨勢（吳武典，1996）。充實制的資優教育課程是以發展資優生高層次的學習活動為目標，包括以需求為本位，其學習內容與資源能超越普通教育的課程範圍，學生也有機會接觸各種不同領域的學習活動、創造思考技能，提升問題解決能力（蔡典謨，1995）。除了上述能力外，充實課程也能培養學生具備自信與培養專注力，同時具有膽識與前瞻性，勇於學習高難度課程且不畏懼挑戰等正面態度。

然而，資優教育方案雖不再以加速為主，但課程應如何統整才能發揮上述功能？是作者關注的問題。因此，充實制課程應如何規劃，才能發揮資優教育培養學生具有創造力、增進學科知識、訓練高層次思考技能的目標，引發作者深切反思。而要達成上述目標，又應如何規劃具有挑戰性的學習環境與有結構的課程？上述困惑激勵作者思考如何協助學生在充實學科知識的基礎上，能發現新知、學習探討彼此關係、整合學科、培養批判思考能力，以及參與具有高度挑戰的學習活動之機會。經與相關人員討論，決定整合人文班與數理班之共同學科而發展充實課程，期望能讓學生從親自參與的課程活動中，達成上述高層次學習目標。

貳、文獻探討

一、充實課程的目的

充實課程的目的在於提供學生多樣化的學習內容及學習方式，以擴展學習經驗，促進才能發展。資優教育中常採用的充實方式包括閱讀課外讀物、野外採集、參觀訪視、演戲、獨立研究、影片欣賞、專題演講、思考能力訓練、作品欣賞、自由創作、競賽、辯論、成品展示、報告等（郭靜姿，2005）。

二、充實活動課程設計

資優生需要充實的教育活動，透過有系統的充實模式，以達到學習目標，例如充實三合模式、全校性充實模式及普渡三階段充實模式等，其模式可分為內容導向、過程導向與結果導向，因此充實模式涵蓋知識學習、研究方法訓練、情意及技能等方面（林良惠，2002）。所以，設計充實導向的資優教育方案，必須先了解充實活動的目標，重視高層次思考訓練，培養獨立研究技能，並以專業角度、多元方式呈現學習結果，增進學生認知、情意、社會、人際、生涯等方面之學習成效（郭靜姿，2005）。

三、國內充實方案的發展

利用寒暑假由主管教育行政機關，委託各級學校或學術機構辦理研習營，以增進資優學生學習經驗的交流，進而提升學習動機與成果，這些研習營包括美術夏令營、音樂冬令營、數理科學研習營、文藝創作研習營、英語研習營等，都是屬於課外充實方案的類型（曾淑容，1994）。

四、國外充實方案的發展

和國內的資優教育方案相較之下，美國的方案顯得多樣化（陳長益，1995）。國外研究資優教育方案的相關文獻十分豐富，如：Renzulli(1977)的充實三合模式、多種菜單模式、金字塔計畫、普渡三階段充實模式、智能結構模式、增進自我引導模式，自主學習者模式、認知情意互動模式、多元才能模式和科技整合對角課程模式等（陳長益，1995）。

比較國內及國外的充實方案，可發現國內所實施的資優教育方案，在類型上顯然遠不及美國多樣化，因此今後努力方向應兼顧校內外、國內外、體制內外、民間與政府、學制內外、學科內與學科外，以及同質性班級與異質性班級的發展（陳長益，1995），如同Renzulli(1994)提出之理念，認為可在不同地區、不同學校，依據其教育理念、政策、

制度、資源、行政、學生需求與家長觀念等，綜合規劃具有啟發性、開放性、自主性、創造性、高層次思考和情意教育的充實活動方案。

參、充實課程的規劃與流程

一、課程設計理念

高中資優生具備高度學科學習能力，但在科學與人文素養方面卻未必兩者兼備。因此，本方案在發展科學與人文素養的基礎上而規劃，並設定以南部地區具有生態資源與人文歷史的景觀為主題。在自然生態方面，邀請濕地專家擔任實察教師，帶領學生實地探訪七股瀉湖及四草溼地生態區。在人文藝術方面，以多元文化為主軸，規劃營隊活動融入閩南、紅毛、日治、明鄭時期等文化議題，讓學生釐清歷史的脈絡與體驗不同文化。語文表達方面，培養學生討論、分享、溝通、表達與交流，並能介紹不同文化的特色。科學探究方面則運用科學方法，培養科學精神與邏輯思考，如透過觀察、討論、實

驗、歸納、批判與發揮團隊合作精神去解決問題，使學生能感受到科學探究的樂趣。而創造思考方面，則發展教室以外的啟發式學習，並透過創造思考技巧的引導，培養學生高層次思考能力以解決問題。

二、課程規劃流程

當充實方案的構想確立後，即促進教師間的對話討論，選定以七股及四草溼地生態為核心，結合自然與人文而發展為充實方案。其後考察溼地教學場域，以發展生態課程。接著融入校園生態主題，以拓展學生視野及強化探究能力，期能落實環境教育理念，提升學生的環境保護、生態保育及人文關懷等素養。

基於上述理念，本課程設定之目標為每一組學生均需產出知識。因此，學生需以新穎、獨創的題材發表研究成果，並能傳達環境教育理念，以喚起民眾對環境保育的重視或對地方文史的探究或對人文的關懷等議題而發表作品，其規劃流程如圖1所示。

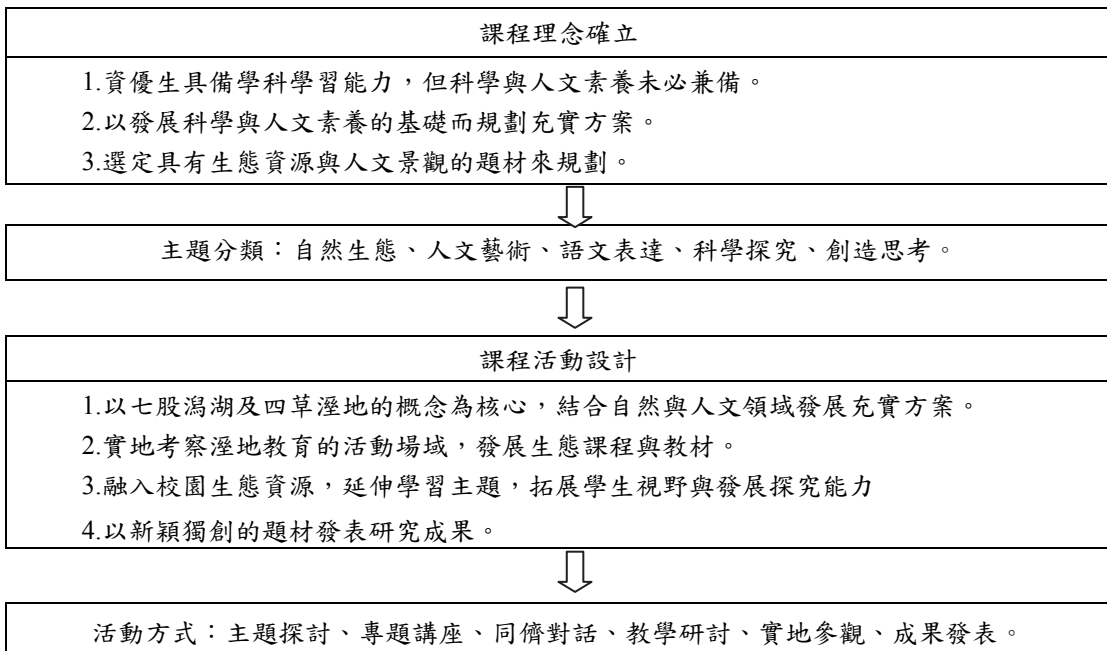


圖 1 充實課程理念與規劃流程圖

肆、課程活動設計

本課程之主題為：「濕」情話意吐真「鹽」？－七股瀉湖及四草溼地充實課程。教師閱讀相關資料後，以瀉湖及濕地生態為核心，規劃七大課程，如：生態資源、田野研究、專題寫作、多元文化體驗、專題寫作訓練、思考技巧與表達、成果發表與未來推廣等，如圖2所示。

一、整合人文、科學、語文與創造思考等領域

本課程涵蓋人文藝術、科學探究、語文表達與創造思考等領域。人文藝術課程是以多元角度探究人文、歷史與鄉土情懷，同時拓展視野，充實生活經驗，幫助學生自我覺察與發掘內在才能，以培養樂觀、積極、正向、主動學習與團隊合作的態度，並透過多樣化的學習活動，發揮創意與提升思考技能。

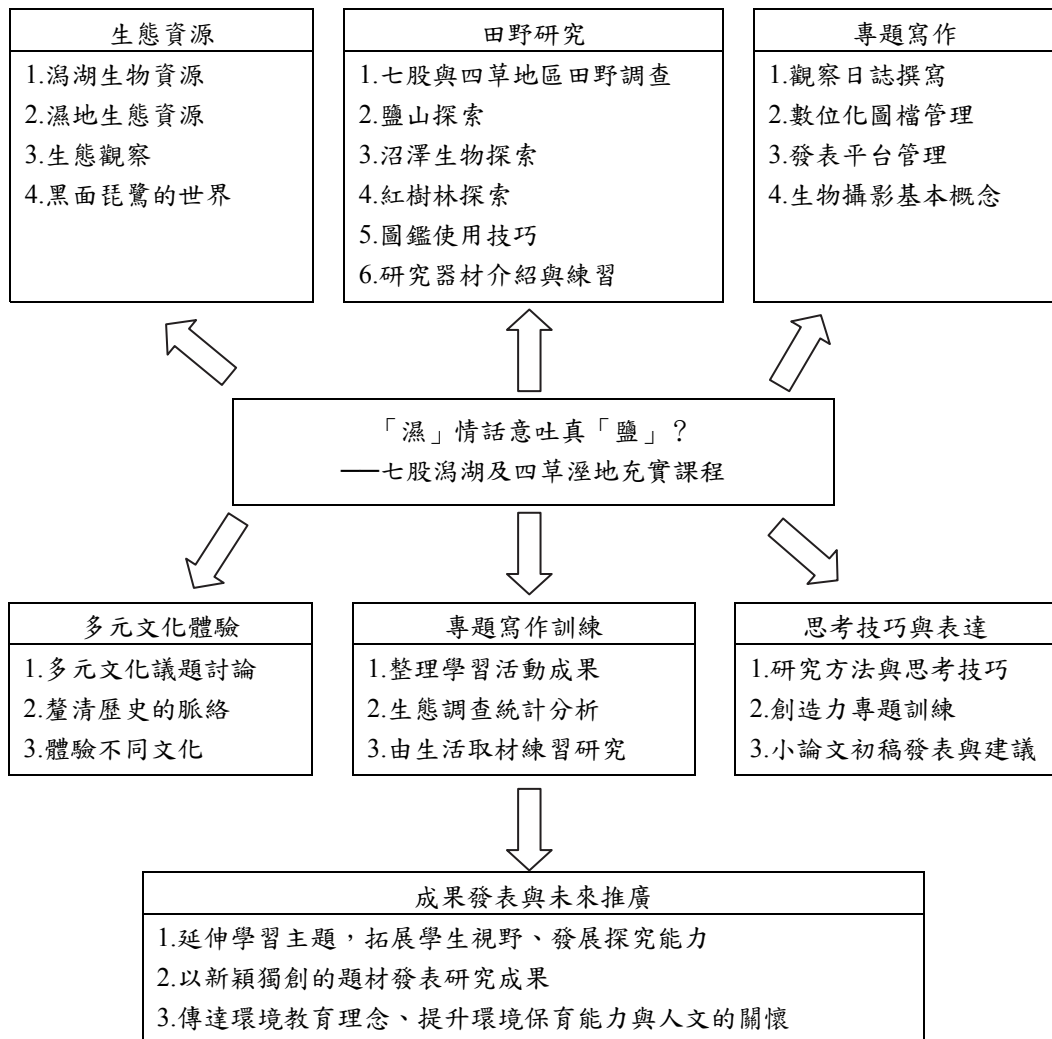


圖 2 充實課程架構圖

科學探究課程從科學實驗精神出發，培養學生從實際操作中培養研究興趣，激盪思考能力，提升邏輯推理與歸納統整能力，並訓練研究設計方法與科學實驗態度。創造思考課程方面則藉由同儕討論，提升思考技巧與討論能力，以強化邏輯思考與語言表達能力，期望透過充實學習方案培養學生具備研究精神與獨立研究能力，以啟發自主學習態度。

二、學生能力分析

1. 實施對象之先備能力及其優勢

本課程實施對象為高一人文社會及數理性向優異學生，已修畢研究專題並有成果發表或曾參與科展之經驗，其中人文社會組8人、數理組9人，均有專題研究之經驗，且能在開放式學習環境中主動學習，同時具有探究動機與創造潛質，並能理解與組織知識以形成問題，而後擬定計畫找出解決策略。

2. 人文與數理並重

為兼顧人文資優與數理資優學生能力之差異，已先開設田野研究、社會科學研究方法、生態專題、實驗設計等課程，使人文資優與數理資優學生能熟悉不同領域的探究方法，並允許學生從自身感興趣之領域進行研究。

三、選定兼具自然與人文的景點

為兼顧人文資優與數理資優學生自身探究興趣，故選定同時具備此二項特色之景點。七股因瀉湖地形與獨特生態系統及鹽田文化而聞名，四草則有明鄭時期歷史遺跡與紅樹林隧道及溼地景觀，均具備人文與自然景觀。

四、人文社會主題多元，引發探究動機

作者發現早期電力不普遍的年代，只能倚賴人力引水灌溉的設施——龍骨水車，於七股地區頗為常見，因而設計活動讓學生於探勘時能深入研究其脈絡。其他如地名的由來

與哪些植物有關，也是課程設計的重點。此外，田野調查知識，如外海的養殖方式？在每年的幾月之間進行？為什麼？這些題材也能讓學生自行探索。而作者探勘當地也發現早期漁民在魚塭旁、竹筏上搭建用來休息及存放工具的場景很特別，亦鼓勵學生於現場體驗。

為激勵人文社會組學生探究紅樹林為何生長於此特殊環境，因此帶領學生親自觀察與觸摸各種紅樹林植物，並將其特徵逐一比較、記錄，同時將紅樹林四周環境及特殊的伴生植物列入觀察，書寫成一篇詩作，以啟發自然觀察與人文抒懷的聯想。

而鹽分地帶或港口湖濱的宗教信仰，為何常與媽祖或王爺有關，也成為學生推敲這歷史淵源的動機。學生認為可能與先民們必須克服惡劣的生活環境有關，因此媽祖和王爺就成了沿海居民心靈的支柱與寄託，奠定居民與海洋搏鬥的中心信仰。

人文探查從媽祖與王爺在濱海地區的影響力開始行動，鼓勵學生認識這些信仰的意義，同時觀察神明節慶時特有的宗教儀式，並分析與其他宗教的差別，引發多元價值辯證與人文歷史脈絡之探討。此外，學生也探究沿海地區建築的形式與功用，討論符合當地特色的休閒產業如何發展，才能提振七股地區的觀光資源，發揮其人文社會領域優勢之專長。

五、生態資源豐富，可供科學探究

七股瀉湖是目前碩果僅存，也是西南沿海最具有生產力與多樣性的生態環境。因此，瀉湖導覽過程中隨時請學生記錄其生態特徵並描繪地形地貌，同時觀察漁民養殖何種水生及保育類生物，以及探討哪些天然條件有利於鹽業發展，並提出鹽田能科技化生產的方式。

為鼓勵學生探究紅樹林為何生長於特殊的環境而規畫有趣且富挑戰性的觀察活動，以引發學生探究之興趣。因此，課程中鼓勵

學生觀察與觸摸四種常綠的水上紅樹林植物，並仔細將各種特徵比較記錄，同時將四周環境及各種特殊的伴生植物列入觀察，期能引起學生踴躍發問與討論。

在溼地探查方面，由於學生已閱讀溼地相關資料，對於溼地的類型有初步認識。因此，實地探查更能深入探討各種不同溼地類型，如：網子寮汕、頂頭額汕的溼地，以及曾文溪口黑面琵鷺之棲息地等差異。再請學生根據濕地對土壤具有之復育功能，提出具有代表性的證據。最後請學生思考濱南工業區、國際機場、機北焚化爐等開發案對溼地的衝擊，提出有效的解決方法。

伍、課程進行方式

課程進行方式分為主題探討、專題講座、實地參觀與田野調查及研究成果發表。主題探討是由學生與教師閱讀相關文獻資料，再定期進行研討，其主題為以七股潟湖地形及四草濕地生態為核心，指導學生搜尋相關文獻，如：七股與四草的地理位置、潟湖的自然環境、沙岸景觀、沙洲的形成與特徵、潟湖如何形成等。而專題講座則聘請專家學者、濕地生態專業人員介紹生態議題，再透過同儕省思對話進行議題討論、溝通與形塑共識。

本次專題講座邀請生態專家學者介紹紅樹林生態、溼地生態、黑面琵鷺、四草地區特有之動植物，再經同儕對話討論生態及環保議題，如濱南工業區、養殖漁業、觀光業對生態保育的衝擊等，以形塑共識。

課程主題則透過教師對話、討論，並融入生態概念而發展，如：資源的永續利用與環境保育、漁村的經濟活動、生物與土地的依存關係等而發展為充實方案。實地訪查則帶領學生進入田野觀察，去探究地名由來、漁村聚落、經濟活動、產業特色、港口遺址以及曬鹽業如何興起等。

成果發表則鼓勵學生以新穎、獨創之題材，發表科學或人文研究，以喚起民眾對生態保育之重視，也可探究地方文史或人文議題，以表達鄉土文化之情懷。

陸、成效評鑑

本課程於學期初即已預告各週學習主題與課程活動，同時解說各週主題與教學活動及提供教材讓學生預習，鼓勵學生自行探索，並於活動結束後收集學生對活動的建議或心得（編碼「S」代表學生、「01」為座號、「訪」為訪談），作為學生對於課程方案的設計執行與成效檢核之依據。

為兼顧學生對於科學與人文學科之學習，本方案同時將自然生態與文史研究融入課程，並邀請生態保育員及文史工作者擔任講師，讓學生對濕地生態與文史脈絡有更進一步認識。其過程中的發現，如學生們指出：

「一開始我懵懵懂懂的，對探查的方式相當模糊，也不知道往哪裡走！但後來我的觀察開始了，架構也清楚了，因為之前的導覽聽得很詳細！（S03訪）」

「潟湖內豐富的生態資源是我最愛的觀察區域。老師帶著我們從牠們的外觀及居住環境去印證書上提到的知識，生動有趣多了。（S05訪）」

「我接觸過很多地方，但只要看到稻田、魚塭等風景，就有一股莫名的興奮。（S13訪）」

從上述資料可知，學生對於科學與人文學科整合於同一課程並未排斥，且能以驗證課程知識的態度而啟發探究動機，進而深入觀察並釐清研究架構。

課程規劃生態調查與科學探究等活動，讓學生以實地探查方式去體驗自然與人文，鼓勵學生發表成果而建構知識。學生除參與同組討論外，更透過實地觀察而激發想像或思考議題，如：

「我喜歡直接觀察活的東西，然後

畫出觀察圖，這樣對環境生態的認識比較實際。(S08訪)」

「我會把標本帶回來跟同學討論如何分類，然後展示，感覺是很有趣的發現。(S11訪)」

「探索古蹟有出乎我預料之外的樂趣！我知道這些古蹟都有它的價值與意義，也是先人智慧的表現。(S14訪)」

「我很清楚都市人與土地之間的疏離情形，其實也有一點慚愧。所以我想呼籲大家重視這塊土地的生態與情感。(S07訪)」

從上述訪談資料發現：學生喜歡直接觀察、體驗，並與同學討論而從中發現學習之樂趣，進而產生生態保育的自覺與對土地的情感，能實現情意教育目標。

經由同組討論，讓取材變得相當豐富，包括生態、科學、數學、自然、藝術、人文、地理、歷史、古蹟、文物等，都引起學生探究興趣，也引發學生思考未來，如：

「我從小就在農村長大，這次實察讓我體會到台灣農業未來的衝擊，如果沒有轉型，未來不知道在哪裡。(S13訪)」

「親身體驗才能體會居民的辛苦，了解漁業特徵和養殖業的辛酸。(S06訪)」

「可以回歸大地的材料，是未來趨勢。這些跟環保概念有關的教學，讓我了解愛護地球的重要。(S14訪)」

「老師把生態系裡面的各項動植物，還有人文、氣象都解說完畢，讓我吸收後，想法就源源不絕衍生出來。(S17訪)」

歸納上述發現可知：本課程能引發學生思考未來，了解產業面臨之衝擊，並經由實際體驗了解產業特徵與背後之辛苦。此外，學生也能深入認識生態系，同時推廣環保概念與實踐愛護地球的行動。

此外，學生在生態探查與自然資源中進行充實活動，藉由專題探究啟發學生對生態或人文研究的興趣，增進學生專題研究與成果發表的能力，如：學生在防風林中尋找濱海植物的過程，因符合資優生高層次學習技能與自主學習特性，學生都能從自身感興趣之主題深入研究而發展出成果。其例證為七股鹽山的露天擺放方式，因不遮蔽且風吹雨淋都不融化之現象，引發討論，並提出未來取鹽、曬鹽、析鹽等科技化製鹽方式。而更令作者驚喜之處為：學生能以符合科學邏輯方式敘寫研究成果，不僅具備實證研究態度與科學論述之寫作能力，還提出鹽業如何精進以達成企業化之願景，展現其獨立研究能力。

因此，本課程能藉由實地探究而提升學生學習興趣，培養自主學習意願並激盪創意與提升創造力，同時整合學科知識、產出作品，強化研究發表之能力。

柒、省思與檢討

本課程整合人文與科學領域，為透過多樣化之學習活動，以培養學生主動學習與團隊合作的態度，期能發揮創造與想像能力，藉此訓練思考技能。然而，當課程進行至議題探討階段時，因有部分學生認為主題較偏向自然生態，對於人文學科較感興趣的同學，吸引力不高，因而提出課程內容調整與主題之修正。經討論後決議增加多元文化課程，以閩南、紅毛、日治、明鄭時期等議題，讓學生探究歷史的脈絡與文化差異，並在田野調查課程中增加圖鑑的使用技巧與研究器材操作技能講解，讓人文社會領域的學生也能熟悉科學探究的方法與實驗儀器使用的技巧。

而在整體實施過程中發現較感困難之處是高中生成熟度高、自主性強，有時不願跟著既定流程進行。但高中生對於學術研究的了解未必足夠，若忽略研究技能及研究方法

的訓練，則研究成果可能失真。此外，為基於安全考量，對於學生提出生態觀察行動給予許多規範，等於間接限制探究之機會，較難提升學生對於生態研究的潛質。同時，學生對於研究成果的撰寫能力也須提升，尤其當學生交出田野調查報告時，教師均一致認為應提升敘寫品質與觀察能力，才能展現更高層次的探究技能。因此，在專題寫作課程加入觀察日誌的撰寫技巧與數位化圖檔製作技能。其他問題如學生只對自身感興趣的事物深入觀察，且觀察發現僅限某部分觀點，顯見其探究能力仍有限制。但由於本方案規劃之初因顧慮安全因素，僅以七股及四草地區作為探究景點，其範圍已較侷限，加上部分學生熟悉景點而減少探究意願。因此，若未來課程延續，應嘗試較遠之區域，以激發學生探究興趣。

捌、結語

本課程促使學生設法探究未知事物，學習自己解決問題，同時培養觀察事物的細微態度與研究技能，並獲致知識運用於日常生活，以提升問題解決能力。學生也能於過程中學習關懷鄉土與認同不同族群的價值與文化，並展開環境保育之具體行動，以及學習付出與關懷他人，展現資優生應具備的情意特質與知識運用能力，達成本課程之具體目的。

參考文獻

- 吳武典（1996）：我國資優教育行政與體制的檢討與改進芻議。*資優教育季刊*，59，1-10。
- 林良惠（2002）：Renzulli 全校性充實課程模式對九年一貫課程的影響。*資優教育季刊*，84，18-21。
- 陳長益（1995）：資優教育方案設計。載於國立教育館編印：*教育資料集刊第21輯—資優教育專輯*（55-77頁）。
- 郭靜姿（2005）：資優教育的充實方案設計。載於國立臺灣師範大學特殊教育中心（主編），*北區資優教育方案的落實與推展研討會*（64-77頁）。臺北：編著。
- 曾淑容（1994）：課外充實、快樂成長。載於臺灣師範大學特殊教育系與中華民國特殊教育學會（編）：*開創資優教育的新世紀*（123-141頁）。臺北：編著。
- 蔡典謨（1995）：資賦優異兒童教育改進計畫：東師週末班之規劃發展。教育部教育研究委員會專題研究計畫。
- Renzulli, J., S. (1977). *The Enrichment Trial Model : A guide for developing defensible programs for the gifted and talented*. Mansfield, CT: Creative Learning.
- Renzulli, J. S. (1994). *Schools for talent development : Practical plan for total school improvement*. Mansfield Center, CT : Creative Learning .