



EJ095199421173

師大地理研究報告
第21期 民國83年3月
Geographical Research
No.21, March 1994

地理科戶外環境教學之實驗研究

Outdoor Environmental Education Through Geography: An Experimental Study

黃朝恩
Julian Chiu-yun Wong

Abstract

Geography is concerned with study of man's physical and socio-economic-cultural environment, and direct observations must be made in field. Just as laboratory work is an essential part of science education, fieldwork is a normal, integral and important element of geography education. It can contribute a lot to the building up of geographical literacy. To mention a few: (1) it fosters students' positive attitude towards concern for environment and enhances social awareness; (2) through joint efforts in data collection and analysis, it helps students to realize the importance of critical judgement and group cooperation; (3) it highlights the responsibility of an individual in a combined effort.

To our knowledge, field study or outdoor education is not new, but is certainly stressed more by educationalists nowadays. However, most geography teachers in Taiwan are only familiar with the "look-and-see" fieldtrips, which are usually another form of spoon-feeding. Little thinking is involved as far as the students are concerned, and they only have an additional advantage of getting a visual impression as compared to a similar lesson in the classroom. In this connection, the aim of this study is to introduce other ways of field study, namely problem-solving method, hypothesis-testing method, and self-discovery method etc. Worksheets as well as activity manuals are designed and experimented in order to evaluate their feasibility and difficulties.

Under such circumstances, this study does not derive from a need to justify the role of fieldwork nor is it a plea for increased expenditure of time and money by schools on only one of many subjects in their curriculum. It is accepted that there are very real problems of timetabling, finance, opposition from individual principals, and a combined lack of enthusiasm on the part of both teachers and students for any erosion of weekend leisure hours. It is intended rather to suggest ways of improving the effectiveness of the limited fieldwork which may already be feasible, through a more rigorous and scientific approach.

民國83年1月8日投搞，2月23日受理

* 國立台灣師範大學地理系、所教授

一、前　言

近年來由於工業發達、經濟繁榮、人口激增以及生活水準提高，各國環境皆受到嚴重破壞，產生衆多的環境問題。長此下去，勢必影響人類未來的生存發展。於此，不少國家已意識到這種危機，從而積極展開廣泛的生態保育和資源管理的研究與實務工作，其中透過教育管道去教導人們關懷環境，並且合理利用資源，更成為各國政府與教育人士大力推動的重要課題。誠然，環境教育內涵至廣 (Wong, 1992)，不過大家都同意，戶外教學可說是當中最有效的一環 (Ford, 1981; Link, 1978; Mckenzie, 1986)，戶外教學可以讓學習者直接面對一個「真實世界」，走進自然、走向社會、走入歷史，與課堂中所接觸到的「想像世界」不可同日而語，它不但足以使學生擴大知識領域、加強學以致用的能力，又直接憑著鮮活的體驗提高了學習興趣，更因積極參與問題的解決而培養出獨立思考、獨立研究的能力；同樣重要的，它讓學生看到大自然的美好和人類造成的破壞，從而培養出尊重自然、關心自然和愛惜自然的情懷。總之，戶外教學在德、智、體、群、美任一教育領域中皆有莫大的發揮空間（黃朝恩,1990）。如能充分於正規教育中強化戶外教學的功能，不僅對相關學科的學習有所裨益，也有助於鄉土的認識和熱愛，更可藉此達成環境教育的預期目標。由於地理教育傳統上即甚為重視戶外教學或野外實察，因此有必要配合此項趨勢作進一步結合，不但提升地理教育之功能，亦可就環境教育發揮其更大的貢獻。誠如 Iozzi(1989) 所言：戶外教學是促進環境態度和價值的有效方法。

然而，我國現行教育制度中對戶外教學之規畫與設計皆堪稱貧乏。中學裏雖有校外教學的安排，但由於各種客觀條件並不充份—例如戶外教學設施欠缺、適當教材不足、學校行政不能配合、保險制度不健全、教師意願低落等，以致戶外教學成效不彰，地理科亦不例外。有鑑於此，教育部於民國七十八年八月開始，曾先後三年推動「國民中學戶外環境教學實驗推廣計畫」及「高級中學戶外教學研究改進計畫」，皆委託國立台灣師範大學環境教育中心執行。前者主要邀請台北市的懷生、金華及石牌等國中參與，包括地理、生物和地科三個科目；後者則由台北市建國中學、高雄市前鎮高中、台灣省台中二中及嘉義高中共同參與，重點亦為地理、生物與地科三科的戶外教學。其中，兩項計畫的地理科戶外教學實驗研究均由筆者主持，負責規畫、設計和監督，計畫完成後，已有活動手冊和研究報告數十種先後刊出，對各級中學日後戶外教學的推展有甚大的參考價值。本文即根據筆者前後三年的觀察調查所得，撰寫而成，旨在探討國內地理科戶外教學（即野外實察）之意義、設計、評量及困難，並檢視其如何能與環境教育和鄉土教育相互結合。至於具體的研究目標則包括下列幾點：

1. 探討地理科戶外教育的重要性和必要性；
2. 擬定地理科戶外環境教學設計之原則；
3. 設計及實驗地理戶外環境教學活動單元；

4. 分析地理科戶外環境教學的困難性；
5. 評估地理科戶外環境教學的可行性，並提供未來的方向。

由於地理科環境教育活動是為了達成環境教育主旨和目標的實施的具體教育行動或過程；其活動設計，則是針對教學目標、教學資源與活動參與者之綜合考量，所提出的有目的、有系統、可掌握與可評量的活動企畫或教學計畫。所以如何去完成一項成功的設計，必須依賴良好的理論架構為基礎，因此本研究之理論基礎試圖構築於地理學、環境科學與生態學等等科理論之上，並透過文獻蒐集、現況環境調查和單元活動設計實例編寫等，以達成研究之目標。在單元活動設計之架構組成將包括單元目標、單元重要概念、學校課程之配合、實作活動、指導要領、活動器材及活動評量等項目，並提供相關後續系列活動之建議和參考文獻。

二、地理科戶外教育的文獻探討

無論是地理教育、環境教育或鄉土教育，教學上所採用的方法均應多元化，在不同的情況和目標下，採取最有效的教學法，以便學生獲致最有效的學習。除了傳統教學使用最頻繁的講授法外，視聽媒體教學、實物示範、問答、小組討論、辯論、腦力激盪、角色扮演、模擬遊戲、兩難困境討論、戶外教學和個案研究等皆為一些可行的教學方式。Schwaab(1982) 曾針對美國教師進行調查，發現最常用於環境教育的教學法包括教師指導的討論、演講、個別的研究設計、示範、閱讀指導、學生主導的討論、獨立研究、認知技巧、小組報告、辯論和探究式教學等。其中以探究式教學最有效，而戶外的探究活動又優於戶內，尤以半日行程的探究活動最具效果；閱讀和演講收效不大；辯論的效果最差（參見楊冠政，1990）。總之，涉及環境的教學法甚多，教師在採用時應考慮課程及教材的性質、教學目標、學生性質、學習心理和教學資源等因素，方能有效地達成教學目標。至於何種教學法的效果最佳，並無一套模式可適用在任何情況下的所有學習者，教師必須衡量自己個人的技能和當時的情境，並融合各種教學模式以努力營造最理想的學習環境。

至於國內的情況，邱詩楊(1990)曾調查台北市健教、生物、地理、公民等科目的教師，顯示講述和問答是使用頻率最高同時也是較易運用的教學法；實地考察、個案研究、戶外教學等使用頻率低且難運用。可見國情不同教師的行為亦隨而有異。陳淑齡(1990)亦對類似課題作過調查分析，發現一般國內教師的教學層次確以教導教科書內的基本知識為主，採用的教學法多屬溝通與討論。教師們只使用自己認為較為得心應手的方式，另一個重要因素為：目前中學課程至為繁湊、升學壓力又大、而教學時數有限，使教師不得不選擇一些整齊、繁湊、易於控制並且井然有序的教學方式。但誠如 Stapp 所說，這種模式常會忽略學生個人的態度和想法。正常的教育目標應廣及覺知(awareness)、認知(knowledge)、態度(attitude)、技能(skill)和參與(invovement)等領域（見 UNESCO,1972），如教師在教學法的運用上只以講述和問答為主，則學生的真正學習效果

能達到何種層次，實在令人憂慮。尤其是學生因此而缺少了直接「從環境中學習」和豐富經驗，更會使學習效果大為降低，更何況戶外教學及其他動態教學完全滿足了生活化、活潑化、鄉土化幾項重要的原則，絕非單向的講述或低層次雙向的問答方式所能充分提供。

筆者曾指導國立台灣師範大學地理所研究生林文惠(1993)進行一項問卷調查，以了解中學地理老師在施行地理科涉及之環境教育時，他們在教學法方面之運用能力。其結果如表1所示。由表中看出，就使用頻率上，講述和問答確是國內教師「經常使用」頻率最高的教學法；辯論、角色扮演、個案研究、兩難困境討論等是「從未使用」頻率最高的幾項。特別值得我們注意的是有將近三分之一(30.3%)的地理教師「從未使用」野外實察教學法。另外，在教學法運用難度方面，講述和問答也是較容易運作的；辯論、野外實察則被認為最難掌控。由此可見，野外實察亦即戶外教學無疑是亟待加強與提升教師能力的一項重要的教學法，尤其是對地理科這樣一門和環境密切相關的科目而言，更是如此。

綜合上述，得知戶外教學在地理教育中，確有其寬廣的開拓空間。但由於國內學校及社會體制中所存在的客觀條件中並不足夠(詳見第伍章)，至今仍無法讓戶外教學正常發展，致使地理教育無法發揮其更大價值，尤其是對環境教育的貢獻打了頗大的折扣。

表1 國內地理教師教學法運用能力調查

(%)

教 學 法	使 用 頻 率			運 用 困 難 度		
	從 未 使 用	偶 爾 使 用	經 常 使 用	困 難	普 通	容 易
1.講述	0.0	3.3	96.7	0.9	19.6	79.5
2.視聽媒體教學	12.6	79.3	8.1	18.1	56.2	25.7
3.示範	20.2	66.7	13.2	10.8	63.9	25.3
4.問答	0.8	26.7	72.5	4.5	46.4	49.1
5.小組討論	20.2	76.5	3.3	30.3	55.1	14.6
6.辯論	71.2	28.8	0.0	60.4	35.4	4.2
7.腦力激盪	16.0	60.5	23.5	14.9	67.0	18.1
8.角色扮演	59.0	36.0	5.0	29.8	57.9	12.3
9.兩難困境討論	45.2	49.6	5.2	28.3	63.3	8.4
10.野外實察	30.3	66.4	3.3	49.4	48.3	2.3
11.個案研究	46.5	47.4	6.1	34.3	61.2	4.5
12.其他	—	—	—	—	—	—

資料來源：林文惠(1993)

，實在令人惋惜。當務之急，自應對症下藥，針對所有盲點謀求解決之道，使教師願意帶領學生走進環境透過親知加以體驗，則理想中的地理素養、環境素養、愛鄉愛國愛人類的情懷、獨立思考判斷以至解決問題的能力才可在學生身上逐步培養出來。

近年來，國內學者參與戶外教學之研究和規劃工作頗多，例如楊榮祥等(1988)在墾丁國家公園支持下完成了國內最早一套完整的中小學適用之環境教育戶外教學手冊，王鑫(1988)也將過去工作編彙成陽明山國家公園單元活動設計。另外，鄧天德(1989)同樣以陽明山為例，完成該區的環境教育親子手冊。師大環境教育中心在楊冠政、楊榮祥、毛松霖和筆者的推動下，亦陸續推出豐富的成果。他如鄧天德(1991,1992)、桃園縣教育局(1991)、農委會(1990)、教育部環保小組(1992)等均曾發表過相關的教材。不過在地理科教學方面，至今與課程相關的手冊仍不多見，胡金印等(1981)曾推行一項「鄉土環境科學野外實察教學研究計畫」，但後來並未繼續推廣下去，師大地理系師生(1991)亦曾出版一冊「地理實察據點圖卡彙編」，供中學野外實察之參考，但仍未有系統對整個地理教育中戶外教學作規畫研究，有待未來進一步加強。此外，張瑞津(1971)、陳國章(1980)、楊萬全(1987)、黃玉琳(1989)、張弘明(1989)、沈秀雀(1989)、汪靜明(1990)、王靜如(1991)、王鑫(1992)、許民陽(1993)等均曾從學理去探討戶外教學活動設計之架構與特性，值得地理界之參考。

三、地理科戶外環境教學設計原則及要點

戶外地理教學可以分為兩種模式：主題式和區域式。前者較利於師生進行，焦點也易於集中，但卻易使學生對事物的認識流於片面，欠缺一分對環境通盤的了解，也培養不出正確的系統觀，因此區域式的戶外教學也應加強，運用有效之策略達成預期目標。

從環境概念和生態系統觀點出發，地理學其實非常重視自然、人類和社會之間的相互關係。它所著眼和探究對象既然是如此錯綜複雜和千差萬別，從整合的角度來作一全面了解自是可行的方向。事實上，由於中學課程中可供戶外教學的時數十分有限，與其針對少數現象作蜻蜓點水式的研習，Keung(1986)建議不如採取區域式的途徑更為有效。換言之，即先選定一個理想地區，設計地理活動項目，同時實施不同分科的探索，最後帶入整合的認識。

不過，無論採用的是主題式或是區域式，Cole(1973)認為皆宜藉解決問題的步驟(problem-solving method)或假說檢定的方式(hypothesis-testing method)，引導學生探索，才能獲得最佳效果。整個學習過程，是以提出一個亟待解決的問題作為開端，同時決定假說，再運用經驗實證建立模式，利用所收集的數據和資訊作分析處理，從而檢定假說，建立理論，如此不但探求出地理現象的真理，更可養成獨立思考與判斷的能力，使學生因而具備良好的技能和解決問題的方法，一舉數得。圖1即為整個學習過程的流程和實例。

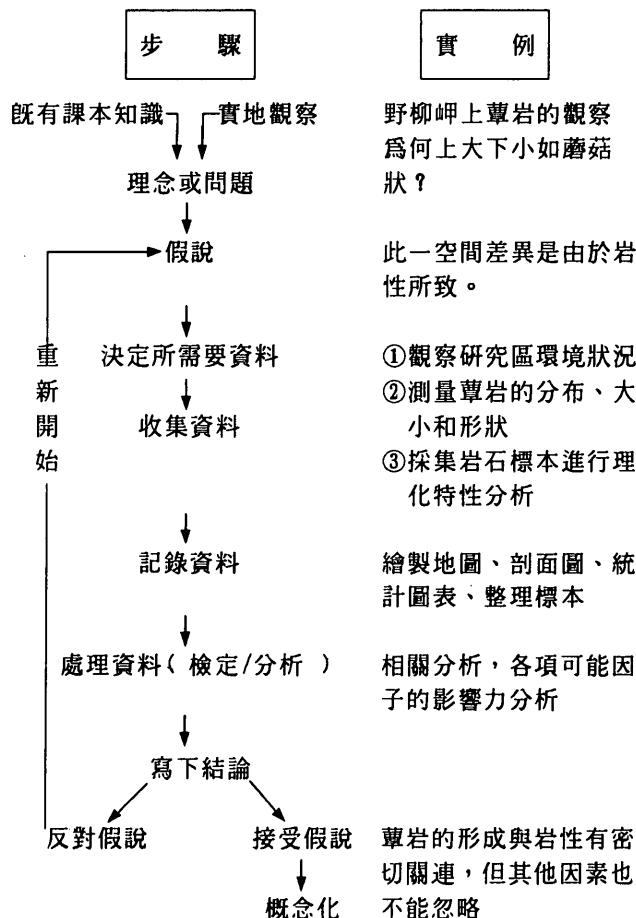


圖1 科學探究常用的流程—以地形發育的研習為例（黃朝恩，1990）

必須注意的是：學生隨著年齡的不同而有思考差異上的認知，正如 Piaget(1964) 將學生的思考能力成長過程區分為直覺活動（直觀思考）、具體活動（具象思考）和形式活動（抽象思考）幾個階段，戶外地理教學也應配合此一過程，循序漸進，於不同認知階段採取不同程度的活動。地理教學(Teaching Geography) 第五卷第四期的編後語提到：「地理教學應由特殊而至一般，由簡單而至複雜，由具體而至抽象。」正是同一觀點。因此，戶外教學應由淺入深，隨著學生年齡的增加而加強其深度（參見圖2）。一般而言，國中學生宜進行小規模的研習，面對直接可觀察的具體事象，故以當地環境所能接觸到的作為素材；在方法論方面，由於他們尚未具備足夠的觀念、理論和方法，宜先由教師幫他們提出假說、說明原理，再指導他們在戶外加以驗証，換言之，主要是一種 learning from the environment 的模式。到了高中階段，則可考慮轉向 learning about the environment 的方式，這是由於他們已可應付抽象思考，可認識更複雜的關係，故有能力自行設立假說，進行考察，再藉所得資料檢定建立理論。此外，他們也可以將小尺度的鄉土研究推展至中尺度研究。到了大學生，已具有批判思考與價值判斷的能力。

力，更可以引導其作評估、預測、規畫性的活動，達成 "learning for the environment" 的更崇高目標。

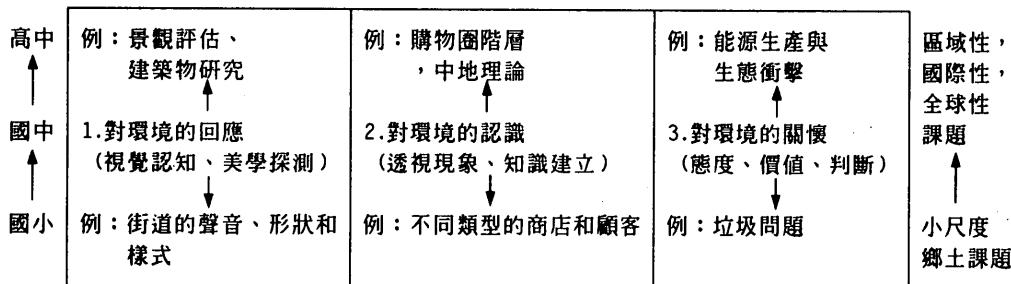


圖2 不同年齡學生對環境識覺的差異（黃朝恩，1990）

另一方面，戶外環境教學也可依其性質分為五種不同的類型 (Hall, 1976)，以其學習層次由低而高分別為戶外示範 (Field demonstration)、戶外踏查 (Field excursion)、戶外研習 (Field study)、戶外檢驗 (Field testing) 和戶外發現 (field discovery)，其差異可參見表2。其中，戶外示範和戶外踏查都是由老師主控帶領學生沿線或定點說明，學生固然可以活動，但卻十分有限，學習仍是偏重單向灌輸，只能說是戶外上課。由於戶外有不少使學生分心的現象，老師不易將每個學生都吸引在所欲觀察了解的事物，效率上自會打了折扣。至於戶外踏查，由於涉及若干的測量、調查或訪問，層次無疑較高，如能事先設計好優良的活動單和自我評量表，引導學生親自探索和思考作答，並由老師引導作綜合討論，仍不失為有效的戶外教學方式。一旦達到這種層次，其實已可稱為戶外研習，其特色是以學生為中心，而非由老師主導，老師只要事前提供一切背景資料，在抵達現場後就要交由學生自我建立觀念了，這時老師只能從旁協助和監督。當然，設計精美的活動手冊是不可或缺的，如此才能使學生有所約束，不致如脫韁之馬，藉此有助其養成獨立探究的能力。

相對上而言，戶外檢驗和戶外發現則屬於開放式的戶外活動，完全放任學生進行自我探索，完全尊重其興趣和既有能力，因此最足以讓學生發揮其想像力與創造力。然而必須耗費太多時間在整個過程中，研究壓力頗大，對被動的學生不一定適合，只有極少數對科學著迷而且資賦優異的學生可作嘗試。

根據種種教育理論，筆者透過上述研究計畫的參與觀察，曾擬定若干基本的地理科戶外環境教學設計方針和指導原則（師大環境教育中心, 1992），茲列述如下：

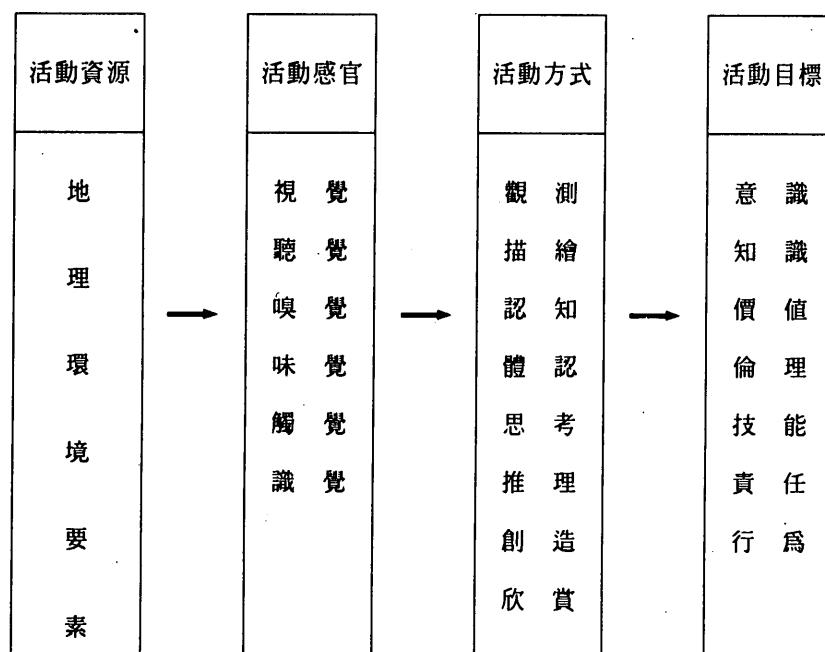
A. 地理科戶外環境教學目標（參見圖3）

1. 使學生覺知地理環境的存在並感受其與人類的密切關係。
2. 使學生認識各項地理環境要素的特色和文化彼此之間的因果關係。
3. 使學生了解其生活環境，激發其愛鄉愛國的情懷。

4. 使學生培養出樂於接近大自然和社會現象的情操。
5. 使學生體認大自然的美好和因人類不當活動所引起的失衡和破壞。
6. 使學生養成關懷、尊重和愛護環境的態度和價值。
7. 使學生培養出觀察、探討環境並進行獨立思考的技能和方法。
8. 使學生積極和主動參與自然生態保育及環境保護的行動。

表2 戶外教學的各種不同方式（改編自 Hall, 1976）

方 式	精 神	過 程	結 構	師 生 角 色	成 果
戶外示範	溫故知新	配合課本內容作實地了解，而且一般由老師帶領說明	如事先設計教案，結構可以相當緊密，通常是沿線考察旅行，定點停駐觀察	學生處於被動	幅合、封閉
戶外踏查	面對現實	實地觀察、調查、訪問，所記錄者以老師提到的為主	同上	學生模仿學習	同上
戶外研習	引導探索	學生為中心，在設計好的記錄表引導下完成研習	藉記錄表或守則使結構緊密	開放式的督導	幅合、有約束
戶外檢驗	控制下作追問	在控制好的之線下作解決問題學習	結構緊密，有詳細的指引	老師如導演，學生為研究者	開放式
戶外發現	開放性追問	自我發現	完全自由	老師是顧問	幅散



(改編自王鑫, 1988)

圖3 地理科戶外教學活動設計之發展步驟

B. 活動單元設計原則

一、活動內容以學校課程為主

依據教學目標，選擇學校課程中可與上述目標結合之課程研擬戶外環境教學之內容，並據以設計活動單元，包括教材、教具及教法等。教學內容應兼顧地理教育的認知、情意和技能等教學領域，從探索認知、培養正確態度、到習得積極的技能為止。終點行為是使學習者積極參與保護環境並達成教育目標，故採用注入式課程結合原有課程教學與環境教學，並使學生直接的接觸戶外環境，從親身經驗中學習，應是最有效的方法。地理科戶外環境教學的內容有下列組合方式：

(一) 選定某一課程單元，並以該課程單元的內容為題材設計活動單元，深入探討某一明確的主題。

(二) 以整個科目的課程內容為範圍或以某一、兩項甚至多項地理要素主題，沿著某一戶外教學路線，選擇可見的主題，說明相關的課程內容。

以上兩種組合方式可分別實施，或視教學需要分別採行。

二、鄉土之環境教學資源應充份利用

鄉土是人們生長的地方，或長久居住而生深厚感情的地方。其範圍視情形可由社區、鄉、市、縣、省、國乃至於全球，可小可大，可說是一個區域的生活共同體。

環境是人類的生活空間，包括地形、氣候、水文、土壤、生物等的自然環境與人口、經濟、交通、聚落、政治等的人文環境，涉及範圍甚廣。

鄉土的環境教學資源可說是非常豐富，但由於太過熟悉，反而有『不識廬山真面目』之憾，如同陽光、空氣給人們無償的大恩惠，反而常使人忘記其存在。鄉土的環境教學資源，只要稍加留意，即處處可得。尤其以下列者最為常見（參見石再添等,1988）：

1. 環境基礎

- (1) 地形（標高點、等高線、展望點、崖坡等）
- (2) 水文（河、湖、泉、瀑布、池塘等）
- (3) 氣候（氣溫、雨量、風、濕度等）
- (4) 自然資源（礦物、土壤、生物等）

2. 環境破壞

- (1) 地表破壞（山崩、水患、垃圾、採礦、伐木等）
- (2) 水污染（家庭、工廠、畜養場、採石場等）
- (3) 空氣污染（機動車輛、工廠等）

3. 環境維護

- (1) 工程（護坡、堤防、衛生下水道、淨水廠等）
- (2) 保護（國家公園、動植物保護區、古蹟等）

總之，戶外教學應充分利用以上所述鄉土的各種教學資源，至於教學地點的選擇，

應配合資源之利用。

三、教學過程以活動為中心

在學習活動的過程當中，要讓學生：

(一) 獲得整個活動設計所展現的概念。譬如說，到戶外某一個定點觀測雲，是要他們認識雲的種類和外形就好？還是要他們進一步了解雲與天氣的變化關係？這就有認知層次的不同，所以首先要明白界定。

(二) 達到教學目標 7 所闡釋的“培養學生觀察、探討環境的科學態度與技能”。但是要如何培養，則有賴於活動過程的精心設計。譬如說，學生在荒山野外迷路時，有能力判別正確的方位，以為尋找安全出路的方向。學生在海邊時，有能力大致測知颱風正要來襲，而知道趕緊離開到安全的地方。這些都需要科學性的研判能力，並且需要適切的知識與技能，去測量正確的方位、風向等。

(三) 重視觀察、測量、繪圖及訪問等的重要性。期能獲得整個活動設計過程所需的資料或資訊。譬如說，要了解“落山風”這個南台灣恆春附近特有的氣象特性，學生最好找一個適當的季節去觀察並測量當地風口附近的風向及風速，並繪製當地的地形圖，最好也能訪問當地的居民。這些過程往往能讓學生以更務實的科學態度去驗證居民傳說中特有的當地氣象特性。

四、教學過程培養獨立學習的能力

戶外環境教學與在教室內實施的教學活動設計一樣，每一單元都應有它預期的教學效果和目標，也就是讓學生達成包括：知識、態度、技能等目標訓練，使學生在戶外活動過程中，擁有個別之(A) 認知的(Cognitive)、(B) 情意的(Affective) 和 (C) 技能的(Psychomotor) 各種改變，而這些學習應該使學生在合群的大原則下能獨立進行，所以設計的原則應考慮下列幾項：

1. 每一定點之觀察實驗設計，應安排讓每位學生都可以獨立動手操作。
2. 同組實驗中，讓學生明確知道自己應負責之分配到的工作範圍和時效。
3. 凡實驗記錄和測量值，學生應分別有自己的記錄，使學生知道“是甚麼？”
4. 設計思考問題時，讓學生可獨立提出看法，討論因果關係，回答“為甚麼？”
5. 設計疑難問題，探求學生解決問題之能力，訓練學生“如何”提出完整性之解決辦法。
6. 配合戶外環境教學之情意的培養，可讓學生獨立選擇可用何種藝術表現去欣賞自然。

五、教學活動設計應重視學習階層(hierarchy of learning)

現代科學課程之設計無不加入學習心理學之考量，其中尤以皮亞傑的認知發展理論、布魯納的認知學習理論、以及蓋納的學習階層理論對現代中、小學科學課程之編寫，具有最直接之影響力。我們在設計編寫國民中學戶外環境教學活動時，自然也不要忽略學習心理學之影響，例如應重視蓋納氏所主張的學習階層理論。

此項理論認為兒童要達成預期的終點行為 (terminal behavior) 必須先要完成其起點行為 (entering behavior)。因此兒童若要達成較高或較複雜的終點行為，他必須先將終點行為之前所需要的附屬行為 (subordinate behavior) 逐一完成。換句話說，在戶外環境教學過程中，每一學習步驟必須先考慮學生之基本能力。應確認“為了使學生做這些事，他必須先學會做那些事？”如此學生就必須先獲得一些最基本的能力，方能學習下一步具較高能力的事項。因此單元之設計原則必須注重逐步引導學生來循序學習，以期獲得預期的最終目標。

布魯納氏的學習心理學理論即使是以概念學習為主，它除了主張學科應以基本概念為內容，另外也認為教材的結構應充分配合學生的認知結構及能力。而後一點似乎也在呼應蓋納氏之主張，即教學活動設計應該考慮到學習階層的重要性。

六、教學活動強調經驗的獲得

事實上，戶外教育是沿襲教育學家杜威所提倡的經驗教育而發展出來的。「生活就是教育」，唯有不斷提供豐富的生活經驗給學生，才能使他們得到最有效的學習，與生活脫節的教育，終將流於失敗。Dale(1954) 所建立的經驗塔理論，正符合此一理念，所有他把「有目的的直接經驗」列為最具有體、最豐富的學習方式，而戶外教育的設計當配合該原則，務必使學生增加豐富的生活經驗。按照 Joplin(1980)，整個學習過程可分為焦點 (focus)、支援 (support)、挑戰行動 (challenging action)、反饋 (feedback)、和分享經驗 (debrief) 等五大步驟按序進行。

C. 活動單元之設計步驟

設計活動單元之前，先對整體情勢加以了解，稍加評估，以期合理地安排設計步驟。例如我們可就目標、內容、對象、地點、材料、方法等六個方面提出基本問題（見表 3），進行評價，然後擬妥設計步驟，此時亦應考慮一些情況，包括：

1. 了解學生對本單元的起點知識
2. 提示本單元的要點
3. 引導學生自行作業
4. 協助學生歸納所得知識
5. 複講或評量以加強學習效果

據此，吾人乃可根據戶外教育設計模式步驟分析表（表 4）確定整個活動的架構，以此撰寫實際之活動內容計畫（如表 5）。

表3 活動設計之評估重點

WHY (目標)	* 為什麼要設計此活動? * 活動內容是否與活動目標一致? * 單元目標是否明確，足以作評鑑之標準?	WHERE (地點)	* 活動在那裡舉行? * 地點路線目前適合此類活動嗎? * 該地點有何限制存在嗎? * 動線安排妥當嗎? * 有沒有替代性活動方案?
WHAT (內容)	* 活動的內容為何? * 內容是否配合目標主題? * 內容的長短、詞彙運用、問題的性質與難易度是否恰當? * 內容是否與環境地點相關? * 相關知識是否充足?	WHICH (材料)	* 活動需要那些教學資源? * 方便運用嗎?有替代物嗎? * 需附照片、圖等輔助教材嗎?
WHO (對象)	* 此活動是為誰設計的?合乎其需求嗎? * 接受者程度及活動推動者資格的設定是否恰當?	HOW (方法)	* 活動方式為何?是否恰當? * 教學方法為何?是否恰當? * 方法使用上是否需要特殊訓練? * 是否有更好的活動、教學方式?

表4 戶外教育活動設計模式步驟分析表

導向模式		課 程 導 向	環 境 地 點 導 向	地 理 概 念 導 向
活 動 設 計 步 驟	準 備	1.學生及其課程之確認 2.目的與目標之敘述 3.環境及 主題內容之預估	1.環境地點之確認 2.目的與目標之敘述 3.學習者及 主題內容之預估	1.地理概念之確認 2.目的與目標之敘述 3.學習者及 主題內容之預估
	調 查 分 析	4.教學資源之瞭解與應用		
	設 計	5.活動流程之構想 6.教學方法之參考與應用		
	評 估	7.計畫書或教學單之研擬 8.活動單之設計 9.評鑑表之研擬 10.活動設計之評估與修正		

表5 計畫書之研擬

◎活動計畫書（設計要項）	
一、活動名稱	4.服裝及裝備
二、活動主旨（活動目的）	5.經費
三、對象（學員的資格與名額）	6.教材及人員配置
四、活動方式與流程	7.報名作業
五、教學內容（訂定教學主題）	8.活動後之評量
六、活動實施	七、輔助作業
1.辦理方式	1.設施、交通工具、出版品
2.辦理日期及工作流程	2.替代性活動
3.注意安全事項（人員及設備）	

完成了計畫書之後，便進入活動內容細節編撰之階段，此時如何可以填寫一份教學單（表6），而活動內容儘可能以活動單 (worksheet, 見表7) 的方式呈現，以利於學生的自我研習。

表6 教學單之研擬

◎ 教 學 單	活動名稱： 地理主題： 主題內容：	活動編號： 學童年級： 相關課程：
	行爲目標	學習活動
認知：	室內： ：	戶外
情意：	：	：
技能：	：	：
教學資源	後續或增加的活動	
出版物： 視聽媒體： 社會資源：		

表7 活動單之設計

◎ 教 學 分 析	活動名稱： 地理主題： 主題內容：			活動編號： 學童年級： 相關課程：		
	活動目標	重要概念	地點	教法	教具	活動單問題
活 動 一						
活 動 二						
活 動 三						

D. 活動單元之設計要項**一、單元名稱**

以活動地點或活動之主要內容為單元名稱。

二、單元目標

以具體之行為目標敘寫單元之教學目標。

三、活動地點

以簡圖說明活動地點之位置、交通狀況等。

四、活動時間

每單元以 60 至 120 分鐘為原則，但不包括交通所需時間。

五、活動器材

詳列學生活動所需器材。

六、活動過程

以流程圖表現活動過程，以簡述每個活動之主要內容。活動過程可分為下列三種方式：

(一)步道式(見圖4a)

1. 活動過程在一線狀步道進行。
2. 步道上依先後次序，設立學習站。
3. 每站詳細說明學習步驟。

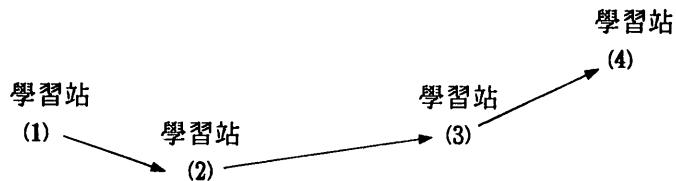


圖 4a 步道模式

(二)定點式(圖4b)

1. 觀察、測量、記錄及實驗等工作在一定點進行。
2. 場地必須寬敞，可容納全班學生實驗。

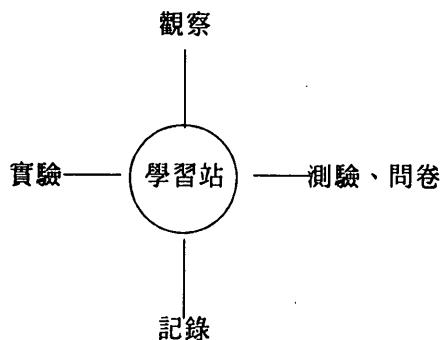


圖 4b 定點模式

(三)多點式(圖4c)

1. 學習站在若干不同定點，且不在一條線狀步道，各學習站間需以車輛運輸。
2. 各學習站內的活動內容不重複。

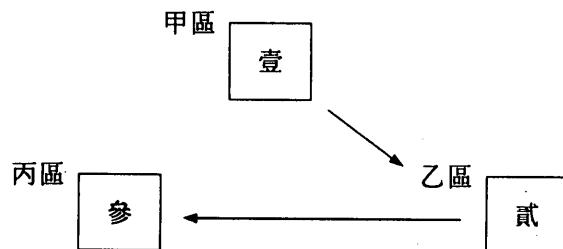


圖 4c 多點模式

七、活動步驟

詳細敘述每一個活動項目之進行過程。

八、綜合討論及發表

交換活動心得，展示活動成果及討論活動中之疑難問題。

九、活動注意事項

詳列活動進行中，應切實注意事項。

十、活動記錄及評量資料**十一、閱讀資料****E. 活動單元之教學要點****一、教學前學校應進行之工作：**

1. 召開協調會議，邀請有關教師商討教學事宜。

2. 學校應通知戶外教學地點有關單位戶外教學時間、地點以及請求協助事項。

二、教師在教學前之工作：

1. 查詢或訪視活動地點之現況以及交通安全問題。

2. 準備戶外教學活動所需之教具及教材。

3. 分發戶外活動手冊，要求學生仔細閱讀及解答有關問題。

4. 規畫前往活動地點之路線及用餐休息地點。

5. 將學生分為若干組，每組二至六人，並派定組長一人負責秩序、維護交通安全及聯絡等工作。

6. 依據活動地點之容量，安排每組活動之前後順序。

7. 提醒學生他們在校外之行為直接影響學校之聲譽。

三、學生在教學前之工作：

1. 閱讀戶外教學手冊、瞭解活動目的及步驟。

2. 瞭解活動中應填寫之項目及問題解答。

3. 準備教學活動時所需之飲水、衣著、雨具及文具等。

四、教學活動中師生應注意事項：

1. 滿時抵達及離開活動地點。

2. 依照手冊進行活動，切實控制每個活動之時間。

3. 每組組長應注意來往車輛、組員之活動及活動時間。

4. 活動中應特別注意周圍環境之變化。

5. 活動中應避免採購物品、亂丟垃圾及塗寫牆壁。

五、教學活動後教師之工作：

1. 查閱學生活動手冊之填寫，並評定成績。

2. 舉辦成就測驗，評量學生之學習成效。

3. 班級召開檢討會議，討論活動之改進事宜。

根據上述原則和要點，由筆者主持之「國中和高中戶外環境教學實驗計畫」先後著手編撰好二十餘個地理科戶外教學活動，地點廣及全省各地，完成後更進行實驗教學，評估其可行性，分析其困難性，以期總結經驗，供日後推廣地理科戶外教學時之參考。其中「金山海水浴場地理實察」活動單元，特節錄於文後的附錄中供讀者參考。

四、地理科戶外環境教學活動設計之評估

前言中所提及的計畫均會進行實驗教學，並由參與學生的表現及教師的意見就戶外環境教學進行有效的評估，特別是針對教學活動設計是否得宜作出分析、以期日後推廣時能夠加以改進。茲選出其中三個活動手冊之實驗分析結果於本文中作一介紹。

A. 七星公園地理實察

七星公園位於陽明山國家公園七星山腰，是次戶外教學實驗由建國中學承辦，於民國八十年先後舉行兩次，除有學生參與外，並邀請北區各高級中學地理教師出席觀摩，待全程的活動結束後即收回學生手冊，並予以評量分析（主要針對十月所舉行的第二次考察三十五名學生作分析）。活動手冊中可供評量的題項共有 42 題（原題目無法於此列出，請參考所列文獻第 31 篇），學生無法正確作答之題項分配如表 8 所示，並轉換成圖 5，可清楚顯示 3-1 題與 5-1.3 題為學生最無法正確作答的兩道題目。其中 3-1 的具體目標為「能估計七股山的標高」，其成就偏低除了與學生的等高線圖判讀能力不足外，也與手冊排版不夠清楚有關。至於 5-1.3 目標為「能測量磺嘴山的方位」，亦同樣屬於技能目標，可見未來有關這方面的訓練有待加強。

表 8 學生無法正確作答之題項分配表

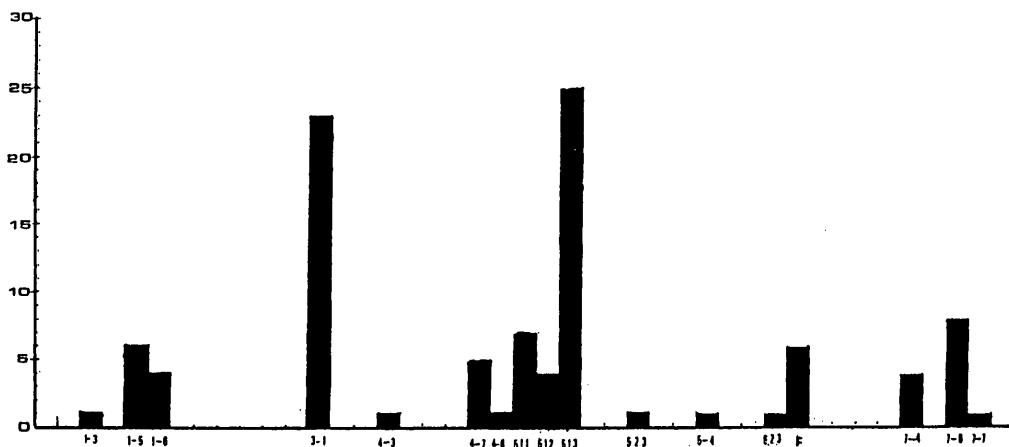
學生總數：35

1-1	2-2.1	4-2	5-1.1 7	5-3	7-2
1-2	2-2.2	4-3 1	5-1.2 4	5-4 1	7-3.1
1-3 1	2-2.3	4-4	5-1.3 2 5	6-1	7-3.2
1-4	2-2.4	4-5	5-2.1	6-2.1	7-4
1-5 6	2-2.5	4-6	5-2.2	6-2.2 1	7-5
1-6 4	3-1 2 3	4-7 5	5-2.3 1	圖 6	7-6 8
2-1	4-1	4-8 1	5-2.4	7-1	7-7 1

(資料來源：建國中學，1992)

對於學生的自我評量方面，本研究能挑出自認為表現給分最高與最低的項目，整理成表 10，並對照原有的評量表（表 9），發現下列事實：(a) 學生認為其表現最佳的項目為第五項「我知道夢幻湖是台灣水韭唯一生長地」與第十項「我知道台北盆地原是湖泊」；(b) 最差的項目則為第三項「我記得火山體的名稱、高度和方位」與第十項「我了解在火山地區如何注意自己的安全。」若將表 10 轉繪為圖 6，更可輕易指出第三項與第十項學生自覺無法達到學習效果。再針對各評量項目將本活動各類，可得出表 9，其中第三項共有十六題，比照表 8，可看到有 3-1、4-7、5-1.1、5-1.2、5-1.3 特別令部分學生覺得困擾。換言之，未來的活動設計當參考學生的學習障礙加以調整。至於第十項有關戶外安全的情意目標，在活動手冊中缺少相關題項，故可透過老師的適時補充達成。

另外，由學生活動後的情意評鑑調查表（表 11）觀之，可知學生對戶外教學抱持莫大的肯定和支持，他們全部都盼望能再度參加同類型的活動，並且覺得戶外教學給予他們非常多的收獲，更使他們和同學間發揮了團隊精神，因此，教育工作者應努力推動更豐富的戶外教學活動。



縱座標：學生無法正確作答的人數
橫座標：題號
資料來源：見表 8

圖 5 無法正確作答的分配趨勢

表9 各題項依評量項目分類表

評量項目	所屬題項
1.我認識國家公園設立的目的和功能	7-3.1、7-3.2
2.我瞭解火山地形是本區的特色	7-6
3.我記得4個以上火山體的名稱、高度及方位	1-1、1-2、1-3、3-1、4-1、4-2、4-3、4-4、4-5、4-6、4-7、4-8、5-1.1、5-1.2、5-1.3、5-1.4
4.我知道七星公園的位置和方向	1-5、1-6、7-7
5.我知道夢幻湖是臺灣水韭唯一生長地	1-4、3-2、3-3、3-4、5-3、5-4、5-5
6.我知道台北盆地原本是個湖，現在太熱鬧	2-1、2-2.1、2-2.2、2-2.3、2-2.4、7-7、7-2
7.我瞭解什麼是保護區	7-3.1、7-3.2、7-4
8.我觀察到雲的美妙和變化，知道風從哪裡來	1-4、5-2.1、5-2.2、5-2.3、5-3、6-1、6-2、7-5
9.我和同學分享觀察的結果及討論的樂趣	7-1、7-2、7-3、7-4、7-5、7-6、7-7
10.我瞭解在火山區如何注意自己的安全	

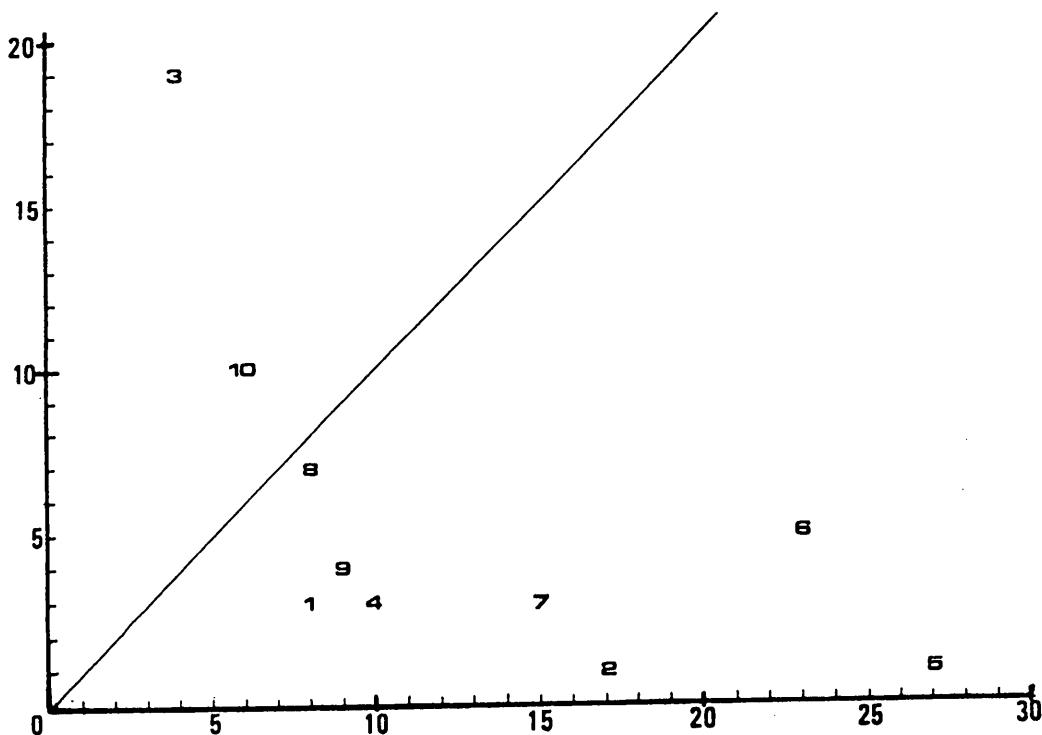
表10 學生自我評量分析表

n=35

各項自我評量	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
最佳表現項目	8	17	4	10	27	23	15	8	9	6
最劣表現項目	3	1	19	3	1	5	3	7	4	10

註：評量項目參見表9

(資料來源：建國中學，1992)



縱座標：自我評量表現最差項目的人數

橫座標：自我評量表現最佳項目的人數

資料來源：見表10

圖6 學生自我評量趨勢圖

表11 學生活動後的情意評鑑調查表 (N:35)

1.願不願意再參加同類的活動？願意35；不願意0
2.活動中最令自己滿意的收穫（自由填寫三項）
a.能印證所學 21
b.培養出愛護環境的情懷 19
c.增廣見聞 15
d.養成獨立思考能力 15
e.對研習產生更大興趣 13
f.培養出愛鄉愛國的情操 12
e.其他 10
3.願意自動幫忙老師策畫活動 6
4.願意撰寫活動報告並且加以發表 5
5.曾主動提供改進教學內容之建議 9
6.活動中曾自我約束行為 13
7.曾與同學發揮團隊精神 25

B. 關子嶺之旅

是次戶外教學實驗，由嘉義高中負責，於民國八十年十月及十二月各舉行一次。對於學生的學習障礙、亦曾藉考察後之評量加以分析，譬如難易度分析（見表 12），可看出答對率一半以下的有第 5、9、14、15 和 18 題，大多涉及鄉土自然環境特徵和水土保持概念，可見有加強的必要。另外，根據三組（參加教學活動組、觀看錄影帶組和未參加未觀看組）的評量成績統計（表 13），可知第一組成績最佳（平均 74.4 分），較第二組（7.055 分）多出 5.5%，更較第三組（66.6 分）多出 11.7%。由此可以肯定戶外教學的價值。如戶外教學未能落實，則應以電化媒體教學補強。

表 12 試題難易度分析表

題 號	答 案	參加教學活動組 35 人		看 錄 影 帶 組 44 人		未參加未看錄影帶組 43 人		難易度 %
		答對人數	答錯人數	答對人數	答錯人數	答對人數	答錯人數	
1.	(C)	30	5	26	18	13	30	56.6
2.	(B)	35	0	42	2	36	7	68.0
3.	(C)	34	1	44	0	41	2	97.5
4.	(A)	18	17	32	12	25	18	53.3
5.	(D)	17	18	17	27	17	26	44.9
6.	(C)	35	0	43	1	38	5	95.1
7.	(A)	12	23	22	22	30	13	52.5
8.	(B)	24	11	20	24	30	13	60.7
9.	(A)	21	14	24	20	14	29	48.4
10.	(A)	33	2	43	1	42	1	88.6
11.	(D)	32	3	41	3	35	8	88.2
12.	(D)	31	4	20	24	19	24	57.4
13.	(B)	34	1	43	1	42	1	97.5
14.	(B)	16	19	9	35	3	40	23.0
15.	(C)	12	23	24	20	15	28	41.9
16.	(D)	32	3	43	1	40	3	94.3
17.	(C)	21	14	37	7	30	13	72.1
18.	(A)	6	29	5	39	5	38	13.1
19.	(B)	29	6	34	10	36	7	81.1
20.	(D)	28	7	32	12	39	4	81.1
21.	(B)	34	1	44	0	32	11	90.2
22.	(C)	34	1	43	1	35	8	91.9
23.	(C)	23	12	20	24	23	20	54.1
24.	(D)	33	2	40	4	40	3	92.6
25.	(C)	27	8	28	16	36	7	74.6

$$\text{難易度} R = \frac{P}{N}, N: \text{全體受試人數} 122 \text{人}, P: \text{答對人數}$$

（資料來源：嘉義中學，1992）

表 13 評量成績分析表

參加教學活動組35人		看錄影帶組44人		未參加未看錄影帶組43人	
分數	人數	分數	人數	分數	人數
92	4	92	1	88	1
88	2	88	0	84	1
84	1	84	2	80	3
80	4	80	4	76	4
76	6	76	7	72	7
72	5	72	9	68	7
68	7	68	10	64	4
64	3	64	5	60	8
60	1	60	3	56	6
56	2	56	2	52	1
		52	1	44	1
總分 2604 平均 74.4		總分 3104 平均 70.55		總分 2864 平均 66.60	

(資料來源：嘉義中學，1992)

C. 陽明公園地理實察

本次戶外教學研討會旨在推廣已編彙完成之國民中學戶外環境教學活動手冊，地理科部分由懷生國中襄助，邀集台北市國民中學地理教師共八十名，進行實驗及觀摩，時間為民國 81 年 4 月 27 日。會後並請與會教師填寫問卷調查表，藉以評估戶外教學的可行性和困難性，作為日後加強規畫的參考。由表 14 觀之，大部分選項填答滿意者皆占五成以上，只有第 9 和 10 項降至八成左右，可見絕大多數老師均很支持戶外教學。關於第 9 項，教師多認為稍覺匆促，時間宜寬列。至於第 10 項，有的老師認為活動一的步驟 2 題意較不清楚，活動二對國中學生稍難，將來應作修正。其他意見包括：(1) 戶外教學活動最大困難在時間、安全、工作量、教師能力和行政上的配合，有待克服；(2) 戶外教學應納入課程標準和教材大綱，使其制度化；(3) 宜多舉辦研習會，加強國中教師的戶外教學能力；(4) 有關當局應多編寫不同地區之戶外教學活動手冊；(5) 成立專責單位（即戶外教學中心），統籌辦理相關業務，並規畫設計教學資源。為了提供未來設計戶外教學活動手冊之參考，筆者進一步將「陽明公園地理實察」（參見黃朝恩，1991）內之活動內容及自我評量加以分析—表 15，得知其學習目標廣及認知、情意及技能三大領域，並散布於各領域中每一環節。而未來地理科戶外教學活動手冊的編撰方向，可以此為參考，如此才能讓學生得到更全方位的學習，同時其教育價值也得到最大程度的提升。

表 14 國民中學戶外教學實驗推廣計劃地理科教材試用評估調查表

(一) 意見調查結果統計分析	很滿意 (很適當)	滿意 (適當)	不滿意 (不適當)	很不滿 (很不適)
1. 地點安排在距離市區約50分車程的 陽明山國家公園	64%	34%	2%	0%
2. 時間安排一天的行程	57%	43%	0%	0%
3. 活動過程每三人編為一個小組	54%	43%	4%	0%
4. 預估學生的收穫	25%	75%	0%	0%
(A) 認知領域	30%	64%	6%	0%
(B) 技能領域	32%	66%	2%	0%
(C) 情意領域	11%	79%	9%	0%
5. 學生活動內容和國中本科課程的配合	32%	66%	2%	0%
6. 學生活動手冊的設計	25%	75%	0%	0%
7. 學生活動手冊的活動內容順序安排	18%	79%	4%	0%
8. 學生活動手冊的活動內容份量	18%	63%	20%	0%
9. 學生活動手冊的活動時間安排	15%	67%	19%	0%
10. 學生活動內容的深淺度	39%	57%	4%	0%
(二) 未來推廣全班或全年級實施時，你認為在學生管理上可能會遭遇那些困難？*				
人手方面：班級人數過多，每班活動時應增加教師乙名或由導師協助。				
安全方面：活動前講解安全事項；交通車輛特別考慮；緊急事件處理。				
(三) 建議事項*：				
1. 戶外教學活動與校外教學時間配合。				
2. 學校經費預算應正式編列戶外活動所需經費。				
3. 台北市教育局協調各校安排戶外教學時間以免擁擠。				

*只列出若干共同意見。

表 15 「陽明公園地理實察」活動手冊內容之學習目標分析

學習目標分類	總數	百分比(%)
(一)認知		
1.知識	3	5.3
2.解釋	4	7.0
3.應用	6	10.6
4.分析	3	5.3
5.綜合	3	5.3
6.評估	8	14.1
(二)情意	3	5.3
(三)技能		
1.測量	15	26.3
2.蒐集數據	10	17.5
3.繪圖	2	3.5
合計	57	100.0

五、地理科戶外環境教學實施上的困難

根據前述針對高、國中地理教師所作之間卷調查，筆者曾加以分析歸納，發現戶外教學和野外實察之五大障礙因素為：行政責任、安全考慮、人力經費、教材良窳和教師能力。凡此皆影響到教師舉辦此類活動的意願。因此，如果要使戶外教學能在正規教育中推展開來，必須就此五種情況加以克服，才可奏效。除了教材良窳涉及活動設計的適當性，已於上一章論及外，本章將就其餘四項作進一步之分析，並試圖提出有效的對策。

A. 行政責任

通常，學校裏的行政人員（包括校長、主任）和教師都不太願意負擔戶外教學的責任，除非依照當局規定不得不進行，否則對額外的戶外教學都抱著「多一事不如少一事」或「不做不錯」的心態，也因為如此，正常化的戶外學習便不易展開。更常見的是，不同角色的教育工作者習慣互相推諉，例如科任老師常自認為「上課時數過多，無法配合」，或「校方並不鼓勵」；校長則反應說：「教育局不重視，無法配合」、「上級單位不願負責」，要不然就是「公文批下來，日期已過」和「家長不贊成」等等。教師即使願意帶領學生到戶外，也會受到各方壓力，徒增困擾。正如Pratt(1980) 所說，一般人對教育改革之態度不外為反對、拖延、支持和熱烈等幾種反應，顯示教育改革的複雜性，如何引導實施者凝聚共識，並積極主動養成不推諉的態度，是戶外教學能否成功之所繫。另一方面，也應在課程標準中即已明列戶外教學為必要之學習過程，並編妥適切之教材和戶外活動手冊予教師們使用，再加上一些誘因（包括時數減免、職務津貼、公文流程簡化、責任分清等），相信會有更多的地理教師樂於採納較多的戶外教學。

B. 安全考慮

由於學生平日較少到戶外學習，而戶外環境又比戶內變化多且複雜，再加上兒童天性活潑好奇，常常不自覺地忘記規矩；另外，戶外空間遼闊，教師音量不一定夠大，使學生注意力分散，秩序也不易控制，因此較易發生意外，給老師帶來莫大壓力。當然，學校方面大多缺乏交通車，戶外教學必須靠大眾交通工具或租賃遊覽車，而在目前監理制度不夠完善的情形下，經常因突發事故，造成遺憾，更令教師擔憂不已。其實，戶外教學本質上除了認知的學習外，也要藉此幫助學生發展出較佳的環境概念和完整的行為模式（王靜如，1989），例如培養善用時間的觀念、良好的生活紀律與應付突發事件的能力等。故教師應在事前就考慮到所有可能發生的狀況，同時指導學童事先做好分組分工，計畫愈周詳、組織愈嚴謹，則過程愈安全，而學生也獲得最豐富的一次全面教育。反之，如果只是虛應故事的遠足旅行，則不但毫無學習成效可言，也會出現許多始料未及的麻煩。當然，教育當局更應積極地研擬安全性高的交通系統，讓師生參加這項意義甚大的教學活動時無後顧之憂，快快樂樂出門，平平安安回家。健全的保險制度也應從

速建立，使不幸事故（其實機率很低）發生時，對校方和家長皆有合理的交代。

C. 人力經費

人手不足和經費短缺也是老師們不支持戶外教學的理由。後者固然可以藉收費彌補，不過由於必須繳費，家長可以拒絕讓學生參加，失去強制性，可能使整項活動價值降低，其實戶外教學既為正規教育的一部分，基本支出應由實習材料費支付（一如自然科的實驗經費），如此可以使戶外教學更趨正常化。至於人手，的確是相當棘手的難題，以地理教師而言，每人至少要教十班八班，如果皆需戶外教學，勢必疲於奔命，所以必須要有其他行政人員及相關老師的支援，才可全面推行。當然，更積極的做法是從體制方面作出改進，譬如減免時數，或將地理科時數加以集中（如每週改為三小時），則每位教師負責的班數自可減少。相信如果是為了學生獲得更豐富的學習經驗，類似的改進是有必要的。再其次，也可建立家長義工制度，分擔一部分的工作；當局則宜多編寫自我發現模式的活動手册，讓學生假日即可要求家長帶至該地自我學習，減輕教師的沈重負擔。未來方向，宜廣設戶外教學中心，設有專職人員及教學設施，學校只要定期將學生帶至中心，即可體驗兩天或三天的戶外學習生活。

D. 教師能力

教師本身如果缺乏對地方資源的認識或對戶外教學技能的了解，將使戶外教學的成效打折。也因為如此，在地理科推行鄉土教育、環境教育及野外實察最弱的一環可說是師資的基本能力，正如吳清基(1989)調查後認為：多數教師對鄉土環境教材不夠熟悉，而且缺乏戶外教學的技能與認識，凸顯師資培訓的功能不足，因此師範院校相關科系日後應該大力加強這方面的訓練，現職老師也應針對這些課題進行密集的研習。更嚴重的，有些老師至今仍未能建立對戶外教學正確積極觀念，常以為帶學生外出，只是玩玩而已，沒有必要設計教學活動，這種觀念上的偏差，應同時加以修正。

六、結論與建議

對地理學者而言，地理的考察工作是地理研究的第一步，缺少了紮實的實地調查，就無法收集到足夠和有效的數據資料，自然也就無法進行分析，了解任何地區的地理特性，而地理學理論亦因此無從建立起來。因此，地理教育不但要灌輸給學生地理知識，同時更應讓學生有機會模擬地理學者去探求地理現象，找出有關空間秩序、人地關係和區域特性的真相，如此才能培養出獨立思考、求真求實的能力和精神。而戶外教學適可有助於地理教育達成此一功能，值得地理學界大力去推動。正如同實驗為科學教育的不可或缺部分，地理實察或戶外教學則是地理教育中不可分割的一環。戶外教學的教育功能甚多，包括：(1)喚起學生的環境關懷、社會覺知和對鄉土的熱愛；(2)透過資料收集和分析，讓學生了解探求真理的方法；(3)由於教學生動活潑、取法自然，可激發學生的學習興趣；(4)藉此增進學生的生活經驗和見聞；(5)配合校內課程，於實地進行觀察和印

證，使學生永遠能銘記於心；(6) 優良的活動設計，促進學生的彼此合作，肯定個人的價值和認清自己的責任。

時至今日，地理實察和戶外教學固然已經得到學界的重視和肯定，但是鑑於種種因素，並未能真正落實於中學的地理科教學中。而其中一項阻力，是由於相關的活動手冊和教師指導用書並不多見，以致教師即使有心進行戶外教學，也無力推展有效的地理實察，頂多只是安排沿途解說的地理戶外示範或踏查。當然，課程標準中未能將戶外教學明列為必備的教材大綱，亦使教師缺少了主動性和積極性。於此，本研究除了擬定戶外教學活動設計的原則外，更實際編撰若干以戶外研習、戶外檢驗或戶外發現為本的活動手冊，並經由實驗、評估和分析這些活動單元的優缺點，以供未來推動戶外教學時之參考。分析顯示，戶外教學確對學生裨益甚大，但在設計活動時，必須考慮如何與校內教材的配合，也要考慮考察地點的特有背景、妥善安排，務使焦點明確，將可供利用的教學資源作最有效的運用，另外，亦應照顧到學生的心智發展階段和興趣所在，同時更應兼顧認知、技能和情意這三方面的行為目標，獲致均衡。

除了活動設計的良窳影響到戶外教學的成效外，本研究更透過問卷分析，指出行政責任、安全考慮、人力經費和教師能力為戶外教學的主要障礙因素，有待教育當局、地理學界、校方、老師和家長共同群策群力，加以克服，以使戶外教學正常化，在正規教育中推展開來，發揮其最大之價值。

綜合上述的困難癥結，筆者在研究過程中，細加觀察，試著提出幾點建議，作為未來地理科戶外教育實施時之參考：

1. 戶外教學之成效取決於活動設計之內容是否恰當合適，經由實驗，得知未來之活動設計宜朝下列方向努力：(1)內容儘可能精簡，避免繁複；(2)研習站數不宜過多，時間亦不應過長；(3)插圖附表可多加運用；(4)如果經費許可，印刷力求精美，並設計美觀的摺頁；(5)加重技能和情意的比例，期能達到生動化、活潑化、鄉土化的目的。
2. 有關當局應率先重視戶外教學，在課程中明列其合法地位，並制訂相關政策，寬列經費預算，加以配合，使教育之工作者有能力也有意願共同推動這項有意義的教學活動。
3. 熱心的學校可主動定期舉辦教師研習會，一方面交換心得、交換經驗，另方面可凝聚共識，集結力量，推動戶外教學的正常化，同時也藉此激起老師們對此的興趣和支持。
4. 各校宜鼓勵老師共同設計和擘畫戶外教學，並及早自行規畫設置戶外教學區，充分利用當地資源。此外也應結合當地社會人士，擔任顧問或義工，使工作之推動更為順利。
5. 目前鑑於行政上、安全上、人手經費上等種種困難，無法全面推行戶外教學。有關人士應多編撰各地之自導式活動手冊，讓學生能利用假日自行由家長陪同前往研

習，有疑問之處返校再請教老師，如此或可彌補戶外教學完全空白的遺憾。

6. 長遠之計，政府宜專設北、中、南、東四區的戶外教學中心或自然中心，內設宿舍、餐廳、媒體教室、實驗室、戶外學習區，並有專人管理，負責帶領學生作戶外學習。學校則輪流分批將學生帶至該等中心體驗戶外生活。

[附記]本研究獲教育部研究補助及師大環境教育中心支持，並得蕭蓉蓉、陳蒼遂、陳豐木和周紅美等地理教師之協助，僅此一併申謝。

參考文獻

- 王靜如(1991)高屏地區國小戶外教學現況困難之調查分析，屏東師院初等教育研究，第三期，第363-396頁。
- 王鑫(1988)陽明山國家公園環境教育活動設計，陽明山國家公園管理處。
- 王鑫(1992)戶外環境教育參考手冊，台灣大學地理系，共116頁。
- 石再添等(1989)台北盆地動態環境的綜合研究，地理研究報告，第十五期，第1-71頁。
- 沈秀雀(1989)環境教育活動設計模式，環境教育季刊第四期，第51-53頁。
- 汪靜明(1990)國內環境教育活動設計架構與特色之探討，環境教育季刊，第58-66頁。
- 林文惠(1993)地理科環境教育角色之研究，師大地理研究所碩士論文。
- 邱詩揚(1990)台北市國中教師環境教育現況調查研究，師大衛教研究所碩士論文。
- 胡金印等(1981)高中鄉土環境科學野外實察之實驗研究，高師附中，共58頁。
- 桃園縣教育局(1991)地球科學校外研習指導手冊，桃園縣教育局，共三冊。
- 張弘明(1989)國小教師環境教育障礙之研究，文化大學地學研究所碩士論文。
- 張瑞津(1971)高中地理的野外考等，中等教育，共22卷，第一期，第83-84頁。
- 陳淑齡(1990)環境保護研習活動對國中教師環境教學應用影響之調查研究，師大衛教研究所碩士論文。
- 國立台灣師範大學環教中心(1991)國中地理實習據點景觀圖卡彙編。
- 國立台灣師範大學環教中心(1992)國民中學戶外教學研討會研習手冊，共13頁。
- 國立台灣師範大學環教中心(1992)國民中學戶外教學實驗推廣計畫工作檢討報告，共16頁。
- 黃玉琳(1989)國家公園學童環境教育活動設計之研究，國立中興大學園藝研究碩士論文。
- 黃浩明(1989)桃園縣鄉土地理活動設計，桃園縣立壽山國民中學，共73頁。
- 黃朝恩(1990)戶外教學在地理教育中所扮演的角色，環境教育刊第5期，第24-31頁。
- 黃朝恩(1990)如何引導學生進行野外地理探索，地理教育第16期，第55-66頁。
- 黃朝恩(1991)中學地理科戶外教學活動的編寫和實施，中等教育第41卷第1期，第30-43頁。
- 黃朝恩等(1992)金山地區戶外教學活動設計，國立台灣師範大學環教中心，共71頁。

- 許民陽(1993)近三年來桃園地球科學鄉土教學資源調查及研習的實施與檢討，花蓮師院社會科教育學系專刊第一號，第1-13頁。
- 楊冠政(1990)環境課程編製：理論與應用，國立台灣師範大學環教中心，第57-61頁。
- 楊冠政等(1991)國民中學戶外教學活動設計，國立台灣師大環教中心，共十四冊。
- 楊榮祥等(1988)墾丁國家公園環境教育資料，墾丁國家公園管理處，共四冊。
- 楊萬全(1987)國中地理實察面面觀，地理教育，第13期，第17-21頁。
- 農委會(1990)水土保持戶外教學活動手冊，農委會，共16頁。
- 鄧天德等(1989)陽明山國家公園環境教育親子手冊，陽明山國家公園，共172頁。
- 鄧天德等(1992)台北市環境教育資源調查與研究，行政院環保署，共182頁。
- 台北市立建國中學(1991)七星公園地理實察，共36頁。
- 台北市立建國中學(1992)七星公園地理實察實施檢討報告，共8頁。
- 台灣省立嘉義中學(1991)關子嶺之旅，共6頁。
- 台灣省立嘉義中學(1992)南區高級中學戶外環境研討會工作檢討報告，第12-26頁。
- 教育部環境保護小組(1992)環保教育活動單元(摺頁)，共2種。
- 陳國章、鄭勝華(1980)談中學教師的課餘研究並提供觀察調查表的設計，中等教育32(1)，共5-21頁。
- Bray, J.M.(1980) Hypothesis Testing and Fieldwork in Geography, Geog. Bulletin, 6, 19-27
- Brown, E.H.(1969) The Teaching of Fieldwork and the Integration of Physical Geography, in R.U. Cooke & J.H. Johnson(ed.) Trends in Geography, Pergamon, 70-78.
- Cole, J.P.(1973) Perspectives in Geographical Education, O.U.P.
- Ford, P.M.(1981) Principles and Practices of Outdoor. J. Wiley & Sons.
- Frew, J.J.(1980) Progression in Fieldwork Throughout a Secondary School, Teaching Geography, 5(4), 147-153
- Hall, D.(1976) Geography and the Geography Teacher, G. Allen & Unwin.
- Ho, K.H.(1979) Problem-solving Method in Field Study and its Application in Hong Kong, Geog Bulletin, 5, 23-30.
- Iozzi, L.A.(1989) Environmental Education and the Affective Domain, J. of Env. Ed. 20(3), 3-9.
- Keung, Y.M.(1986) Field Trip Routes for Integrated Geography Study at the certificate Level, Geog Bulletin, 17, 79-90.
- Link, M.(1978) Nature's Classroom : A Manual for Teaching Outdoor Education, Nat'l. Audobon Society.
- Link, M.(1987) Outdoor Education, Prentice Hall, N.Y.
- McKenzie, D. et al(1986) The Importance of Fieldtrip, College Science Teacher 16(1).

- Matthew, M.H. & D.L. Forster(1986) Fieldwork Exercises in Human and Physical Geography, Edward Arnold.
- Piaget, J.(1964) Development and Learning, J. of Research in Science Teaching, 2, 176-186.
- Shortle, D. & B. Meeve(1973) Objectives and Guided Discovery Learning in Fieldwork, in D.S. Biddle(ed) Readings in Geographical Education, 301-336.
- Slaytor, W.J.(1973) Field Studies in Geography , in D.S.Biddle(ed) Readings in Geographical Education, 273-277.
- Swain, J.(1977) Practical Suggestions for Local Fieldwork, Teaching Geography, 2 (4), 162-163.
- Wheeler, K.S. & M. Harding(1965) Geographical Fieldwork, Blond Educational
- Wong, J.C.Y.(黃朝恩, 1993) Toward an Environmentally Responsible Geography Education, Geog. Studies, 16.
- Yates, E.M.(1968) Geographical Field Studies, Geography, 53, 55-67.

附錄 A：地理科戶外環境教學活動設計範例

(一)單元名稱：金山海水浴場地理實察（高中地理科適用）

(二)活動地點

1. 金山海水浴場沙灘

2. 磺溪下游河段

（前赴此活動地點，最佳方法乃先行去函救國團金山青年活動中心，申請免費進入海水浴場。另外，亦可驅車至磺港村，由堤堰過河，步行約二百公尺，即可抵達金山海灘）

(三)活動時間

1. 地理現象的觀測 60 分鐘

2. 地理現象空間結構的分析 60 分鐘

3. 沙灘上人與環境關係分析 30 分鐘

(四)活動器材（有 * 號者並非必備器材）

1. 記錄用——筆、紙、板夾、文具、照相機 *

2. 觀察用——放大鏡 * 、望遠鏡 *

3. 測量用——地圖、羅盤、量角器、尼龍繩、卷尺、標桿（或樹枝）、浮體（木塊或塑膠塊）、手錶。

(五)活動流程（從略）

(六)活動步驟（因篇幅所限，若干圖表未能附於本文）

活動一、地理現象的觀測

地理現象的觀察和測量，是認識一片地理環境時基本工作，憑才能收集到有用的資料，以便作進一步的分析處理，建立對事物的正確認識。其中觀察於定性的了解，測量為定量的作業，兩者必須兼顧。本活動以金山海水浴場為例，指導同學學習一些基本的地理觀測方法，從而培養出紮實的地理素養。

1. 觀測主要地形地物的方位

先利用 1:100,000 等高線圖在現場——金山海水浴場二層樓小屋前方海濱——配合四周環境進行判讀，把重要地形地物加以認識，並於地圖上指出其位置，以網格坐標編號填入表 A-1 中。然後再以羅盤量出其方位（羅盤使用方法從略）。

表 A-1 方位調查記錄表

目 標	網格坐標	方 位
1.跳石海岸突角		
2.金山岬角		
3.竹子山		
4.七星山		

2. 測量距離

海水浴場所坐落的自然環境是一片獨特地形——沙灘；要了解這個海水浴場的開發潛力、利用現況和面臨困難，當然得先去掌握這個沙灘的自然條件，例如它的面積、坡度、沙粒結構、氣候特徵、波浪大小、景緻和視野等。有些重要的幾何形態，其實利用簡單的方法即可測量出來，下面以沙灘的縱深為例，讓同學學習幾種測量距離的簡易方法：

(1) 目測法 用眼睛去測量距離，叫做目測法。同學們先站在海濱，再把手臂向前伸直，豎起食指，把它對準灘頭高處的小屋。先閉上左眼，用右眼來看；再閉上右眼，用左眼來看，你會發覺食指落在兩個不同的位置上，這就是視差。

這時，試估計視差的距離（前方並列兩事物之間的距離往往較易估算），然後乘上十倍，就是你和小屋之間的距離的約略值了，亦即是該沙灘的縱深寬度，把數據填在表 A-2 。

表 A-2 距離測量記錄表

方 法	距 離(公尺)	誤 差 大 小
1.目測法		
2.步測法		
3.尺測法		

(2)步測法 目測法的缺點是估算視差時有誤差，以致推出的距離不易準確。這時也可以採用步測。每一個人的正常步伐都有一定距離。我們先去測量自己每步的距離，一般相信每一百公尺在十二至十五步之間。然後開始由海濱走向小屋，憑所走步數來推算實際距離。無疑，每人的結果稍有差別，我們可以求出整組的平均數作為代表值，填在表 A-2 中，並和目測法相比較。

(3)尺測法 步測法同樣會有誤差，所以如果要獲致更精確可靠的數據，就要用到皮尺和測桿。這原本是十分容易不過的事，但萬一測量時不小心，量了曲線，而非兩點之間最短的直線距離，就會不正確了。所以較長的距離，必須除了起點和終點要豎定標桿外，中間也必須定出直線，在線上插上適當數目的標桿、加以控制。然後再用皮尺一一丈量，求出總距離。各組組員依此方法把海濱到小屋的距離量出，填在表 A-2 中，並檢核前述兩種方法的誤差大小。

3. 測量坡度

利用羅盤中的水準儀或自製測角器，即可量出仰角、俯角或沙灘的平均坡度。每組分別選出兩個高度一樣組員，一站在海濱，另一個站在小屋前，分別以水準儀或測角器以對方眼睛為準，量出仰角或俯角，二者數值應該一樣，如果差別太大，必須重量。數據填在表 A-3 中，該值其實就是沙灘的「平均」坡度值。有了此值，可繼續求出其正弦函數 (sine 值)，並乘上前段求出的沙灘縱深距離，即可算出兩人之間的高差。如有時間，可以移至東側沙丘群，選出其中一個沙丘，進行相同的測量，獲致沙丘的幾何形態數據。

4. 測量河寬

小屋後方為北磺溪的下河段，我們可以運用在數學上使用的三角形定理測出河流和寬度。首先選定河流對岸某一點 A 及己岸相對的某一點 B，AB 就是河寬。在己岸的延長線上，取任意點 C，並在 C 點以羅盤分別量 A 點和 B 點的方位角，二者之差額即為 $\angle ABC$ 的夾角，以此其正切值，再乖上測出的 BC 距離，即為河寬。填入表 A-4 後，可以直接在跨河小橋上以皮尺量出直接數據，互相比對。

表 A-3 金山海灘幾何特性

沙灘平均坡度 (α) _____ 度
正弦函數 : _____
沙灘縱深距離 (D) : _____ 公尺
沙灘高差 (H) = D \times Sin α
_____ 公尺

表 A-4 河寬測量記錄表

(一) 間接觀測
1. $\angle ACB(\theta)$ 為 _____ 度
2. 該夾角之正切值 ($\tan\theta$) 為 _____
3. BC 之距離 為 _____ 公尺
4. 河寬 = $BC \times \tan\theta$ = _____ 公尺
(二) 直接觀測
河寬 為 _____ 公尺

5. 測量水文特性

水文特性最主要的兩個項目是流速和流量。前者可以由橋端量 10m 的河段。再從橋上丟下浮體（可以利用 20m 長繩子綁好的木塊或塑膠塊），另一同學則站於 10m 遠的岸邊記錄時間，先後觀測三次，填入表 A-5 中，並計算其平均值，代表此河段之當時流速。

接著，利用河寬數據與平均河深（假設為 1.2 公尺）相乘，可得出約略的剖面積，填在表 A-5 中，再將剖面積與平均流速相乘，乃可算出約略的流量數值。以此一秒的流量，甚至可以逐步推算每日、每月和每年的流量，代表該地地表水資源的潛在可用數值，具有應用的意義。

表 A-5 水文特性調查記錄表

1. 流速部份 (V)

	第一次	第二次	第三次
距離 (m)			
時間 (s)			
流速 (m/s)			
平均流速 :	<u> </u> m/s		

2. 流量部份 ($Q = A \times V$)

河寬 (W) :	<u> </u> m
河深 (D) :	<u> </u> m
剖面積 (A) :	<u> </u> m^2
流速 (V) :	<u> </u> m/s
流量 (Q) :	<u> </u> m^3/s
當日流量 :	<u> </u> m^3/day

活動二、地理現象空間結構的分析

1. 沙灘環境的空間差異

圖 A-1 所示為沙灘環境常見的立體分帶圖，試觀察金山海灘四周環境，比照此圖繪出該區的剖面分帶圖，並以此切線為準，分別將各帶的坡度、形態、植被、泳客數目等特徵填在切線下方（圖 A-2）。由於時間所限，該切線不必實際測量，只需憑觀察作出素描即可。

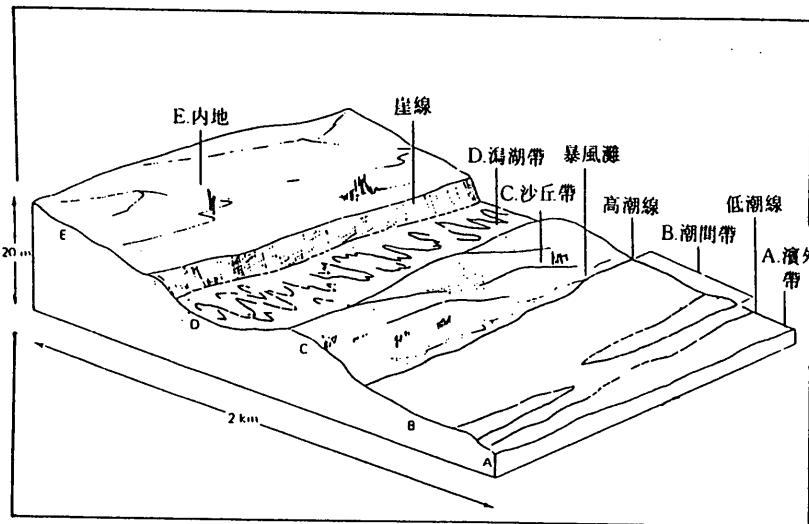


圖 A-1 沙灘環境立體分帶圖

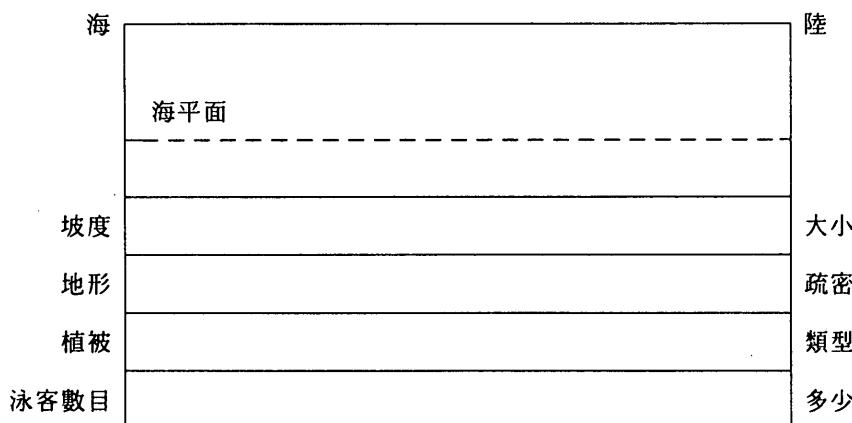


圖 A-2 金山海灘環境空間差異示意圖

2. 木麻黃的分布和區位

小屋後方和小橋之間有延綿的木麻黃帶，大致與礦溪下游互相平行，木麻黃帶離岸邊尚有一段距離，並未延伸至溪畔。然後以繩子在樹叢中圍出一個 5m × 5m 的範圍，數一數範圍內的樹數，並算出平均樹高，分別填在表 A-6 中。注意樹叢中還有沒有別的植物生長在其間？這些植物有什麼特色？接著，再觀察海灘四周環境，然後經過小組討論，回答下列問題：

(1) 木麻黃帶分布在海灘那個位置？其分布有何特色？

(2) 為什麼有上述的區位？

(3) 木麻黃的生長對環境有什麼重要貢獻？

表 A-6 木麻黃調查記錄表

-
- | | |
|------------|-------------|
| 1.樹數： | _____ |
| 2.樹木密度： | _____ /平方公尺 |
| 3.平均樹高： | _____ 公尺 |
| 4.樹叢下的植物： | _____ |
| 5.植物的共同特色： | _____ |
| 6.木麻黃帶的寬度： | _____ 公尺 |
-

活動三：沙灘上人與環境關係的分析

1. 海水浴場遊憩品質的評估

參照表 A-7 所列的海水浴場遊憩品質指標及其評量值，將金山海水浴場的遊憩品質逐項經互相討論後填入該表的右側評分欄，然後回答下列問題：

表 A-7 金山海水浴場評估表

評分標準指標	1	2	3	4	5	金山海水浴場評分
自然因素						
灘長(m)	<50	50 - 200	200 - 1000	1000 - 2000	>2000	
灘面坡度	<1	1 - 2	2 - 5	5 - 10	> 10	
灘面物質	泥／粉沙	大礫、巨礫	中礫、小礫	砂礫		
景緻	貧乏					豐富
波高	甚高					適度
生物環境因素						
水色	灰	棕	頗高 帶綠	平靜 頗透明		透明
浪濶度	混濁					清澈
漂浮物	種類甚多	油污	頗多	少量		
水質	甚差					好
海藻量	多					無
灘面植被	多					無
後坡植被	無					多
植生種類	少					多
植生破壞	嚴重					輕微
人文因素						
灘面垃圾	多					無
易達性	低					高
公共設施數量	少					多
背地土地利用	集					稀疏
都市化程度	密					低
漁撈活動	高					無

- (1) 金山海水浴場大體來看自然條件算不算優越？
- (2) 該海水浴場最不利的因素是那些？
- (3) 為何會產生這些不利因素？
- (4) 如何能夠改善，以吸引更多遊客前來休閒？
- (5) 是否可以利用此一例子說明人與環境的互動關係？
- (6) 這種調查評估方式有什麼優點和缺點？

2. 綜合討論

- (1) 如果要您將某種地理景觀（例如沙灘上的泳客）的分布繪在地圖上，你可以採用那些方法？試列舉出三種方法的名稱。
- (2) 每兩種地理要素之間總會存在特定關係，你知道相互關係有那三種基本類型？
- (3) 人和環境之間有那三層關係？
- (4) 圖 A-3 為某沙灘上的泳客隨時間變化的情形，試指出各圖所代表的時間尺度（半小時？一周？一年？數十年？）

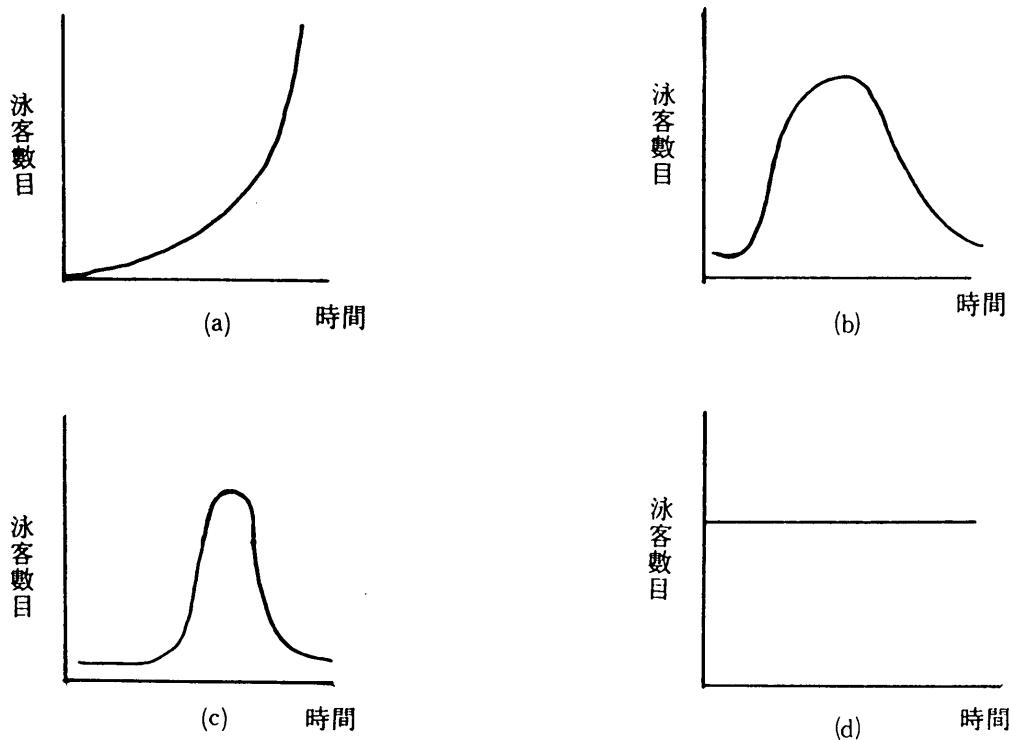


圖 A-3 沙灘泳客數目的四種不同時間變化規律

- (七) 閱讀資料（從略，請參閱文獻黃朝恩等，1992）
- (八) 活動評量（從略，請參閱文獻黃朝恩等，1992）