

陽明山國家公園環境教育活動設計

一、陽明山國家公園巡禮

二、七星山之旅

三、大磺嘴行腳——走訪溫泉鄉

計畫主持人：王 鑫

研究人員：左潤鳳

朱慶昇

許玲玉

齊文輝

內政部營建署陽明山國家公園管理處

委託

中華民國自然生態保育協會

規劃

中華民國七十七年十一月

序

陽明山國家公園計畫的目標中，包括了「利用本區資源，作為國民自然科學教育與學術研究之天然場所」的項目。計畫書中研擬的經營方案也包括了提供國民科學研究及環境教育場所等。

本處曾於七十五年委託台灣大學地理系王鑫教授研擬「陽明山國家公園解說與環境教育系統規劃研究」，該報告第十三章「環境教育計畫」中選定七個地區作為今後發展環境教育活動的地點，並列表說明各單元的目標及概念、建議活動等。

為求進一步落實環境教育計畫，本處乃再選定三項主題，商請王鑫教授撰寫「環境教育活動設計」。

國家公園裡，解說服務與環境教育的目的可分為四項，分別是：

- 一、協助遊客獲得愉悅的遊憩體驗。
- 二、協助遊客建立積極的人生態度、價值觀以及和諧的環境倫理觀。
- 三、輔助經營管理，確保國家級資源的永續利用以及資源品質。
- 四、提供自然環境做為環境教育的場所。

就整體而言，國家公園設立的意義在於實質上增進國民福祉、促進國民素質之提升，並在形式上確立國家發展的里程碑。

無疑地，國家公園的設立迎合了現階段經濟成長下的國民基本需求。環境教育的實施在今後國家公園的年度計畫中，必將逐步向前邁進。

內政部營建署陽明山國家公園管理處

處

長

劉慶男

壹、單元手冊撰寫及使用原則	1
貳、環境教育及解說活動單元設計的理論基礎	2
一、環境教育的定義與內涵	2
二、教學的基本歷程	4
三、環境教育的教學目標	5
四、起點行為與終點行為——教學評量的依據	7
五、教學活動	8
六、教學方法	10
七、教學活動應注意的原則	11
八、活動設計舉例	12
參、陽明山國家公園巡禮	15
目的及教學目標	15
活動路線據點	16
學習原理與概念	18
與學校課程配合	19
活動過程	23
活動評量表	36

肆、七星山之旅	37
目的及教學目標	37
活動路線據點	38
學習原理與概念	40
與學校課程配合	41
活動過程	45
活動評量表	55
伍、大磡嘴行腳——走訪溫泉鄉	56
目的及教學目標	56
活動路線據點	57
學習原理與概念	59
與學校課程配合	60
活動過程	63
活動評量表	72
陸、參考文獻目錄	73

壹、單元手冊撰寫及使用原則

- 1.性質：屬教師手冊，建議選擇部分內容進行戶外教學
- 2.時機：
 - (1).配合學校課程
 - (2).配合野外教學
 - (3).一般野外活動
- 3.使用者：
 - (1).中小學或其以上各級學校教師，有戶外教學經驗者。
 - (2).應具備教育心理學基本知識，例如：學習理論、認知發展理論、教學原理等。
 - (3).經過嚴格訓練的解說員。
- 4.教學對象：依布魯納理論，應可適用在不同年齡層的遊客及學生上。唯指導老師（或解說員）需具備適當表達能力。
- 5.效果評量：本單元教材的內容不易於短時間內全部瞭解及吸收，其成果也非立即可以評量。使用者可自行調節擇取適當的教學目標及內容。活動評量以認知領域為主；情意及技能領域，不易立即評量。但可配合學校課程，整體評量。

貳、環境教育及解說活動單元設計的理論基礎

、環境教育的定義與內涵

(一)環境教育的定義

環境教育是以達到改善環境為目標的教育過程。它是一個澄清觀念與形成價值的教育過程；是為了便於發展人們在瞭解與體認人與其文化及生物、物理環境間相互關係時所必需的技能與態度。環境教育也教導人們在實際面對有關環境品質的課題時，如何作決定，並且發展自我行為的依據準則。

(二)環境教育的性質

- 1.環境教育是一個認知的教育過程。它和所有其它的學科領域相關，而且實際上建立在所有其它學科及領域的工作上。因此，它是一個整合性的跨科際教育。它的目的是促進人們對人與生態環境及自然資源間的整體性認知，並且因而能夠進行清晰而正確的思考。
- 2.環境教育也是一種情意教育過程。它是強調以前述的認知為基礎，藉著教育的過程發展與個人的道德倫理觀、生活價值觀、以及生命的信念等有關的意念、情意、及美感等內蘊情緒。環境教育也是為了建立個人對環境的建設性態度。
- 3.更重要的，環境教育也是一個發展個人作選擇、作決定，且擬定自我行為準則的技能教育過程。期望使個人對環境抱持的（認定的）價值觀及態度可以轉化成具體的行為及行動。這些行為是經過個人對“人與環境關係”的認知以及對有關資訊的理性判斷（綜合考量政治、經濟、社會、科技……等廣義文化層面中的各個部份）後，從眾多替代方案中進行抉擇，而作成的決策，並付之實施的。

(三)環境教育的目的及目標

環境教育的目的是為了促使人類認識並關切環境及其相關連的問題；使人們具備適當的知識、技術、態度、動機，並且單獨地或參加團體共同地致力於解決現存的環境問題和預防新問題的發生。這個教育的過程，是為了使人類尋求改善存在於人類與自然間，以及人與人之間的生態關係。

一九七五年，在南斯拉夫首都貝爾格勒（Belgrade）會議的最後聲明中，列舉了一些環境教育的目標，其精萃如下：

- 1.覺醒（awareness）：協助個人及一些社會團體認識環境和相伴的環境問題，並且敏銳的反應出來。
- 2.知識：協助個人及一些社會團體瞭解整體環境以及相關問題的基本性質，以及人類在環境裡存在的責任和角色。
- 3.態度：協助個人及一些社會團體建立社會價值觀，認定對環境的強烈關切感和主動積極地參與環境保護及改進等都是極有意義、有價值的。
- 4.技能：協助個人及一些社會團體獲得解決環境問題的技能。
- 5.評價能力：協助個人及一些社會團體從生態、政治、經濟、社會、美學、教育等角度，評估環境措施和環境教育計畫。
- 6.參與：協助個人及一些社會團體發展與環境問題有關的一種責任感和迫

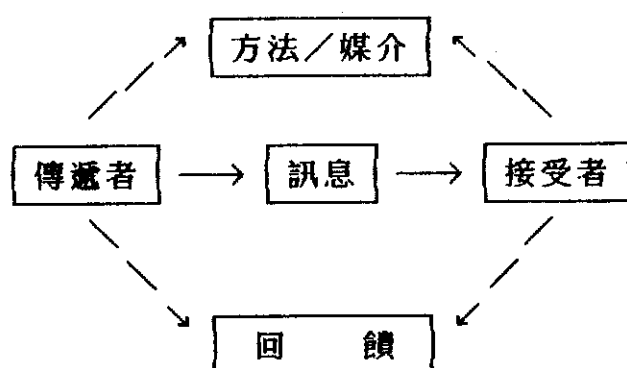
切感；以保證將採取適切的行動去解決那些問題。

(四) 戶外保育教育的目的 (National Audubon Society,1968)

- 1.從自然中獲取有關自然的知識。
- 2.根據從自然中所獲得的知識，發展對保育觀念的瞭解和戶外技能。
- 3.激發對自然的興趣和認識。
- 4.從個人在戶外學習獲得的經驗來塑造正確態度（環境倫理），例如尊敬自然、土地、自然資源等。
- 5.確立保育自然的決心。
- 6.無論何時何地，當有需要的時候會興起明智的保育行動。

二、教學的基本歷程

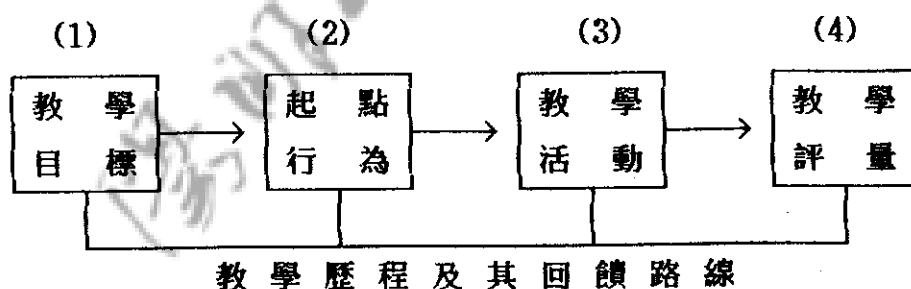
教學歷程可以說是一種“傳遞者—訊息—接受者”模式，此模式如下圖：



圖一、“傳遞者—訊息—接受者”模式

教學歷程中，教師是傳遞者，而學生即是接受者。

教學是教師與學員共同參與的一種活動過程。在這個過程中，教師根據學習的原理、原則，選擇適當的教材，採用合適的方法和技術，企圖使學生的行為隨教學過程的進展而逐漸改變，最後達成既定的教學目標。簡單地說，整個教學過程可以分成四個主要部份：（一）教學目標，（二）起點行為，（三）教學活動，（四）教學評量。教學進行的次序，以及回饋的路線如下圖所示：



教學歷程及其回饋路線

圖二、教學歷程及其回饋路線

三、環境教育的教學目標

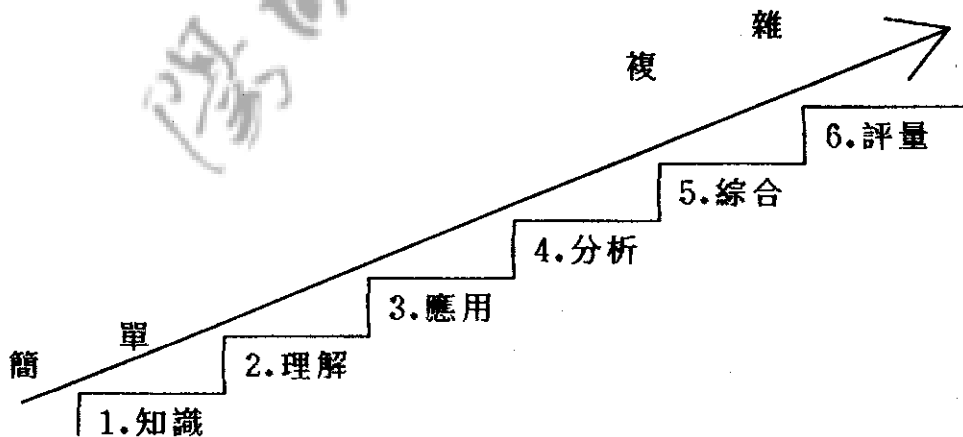
教學目標是希望學生在教育情境中參與活動後，在行為上產生改變。雖然在本質上，教學目標只是一種暫定性的架構，但它卻是教學活動的指針，對於教師教導及學生學習等，都十分重要。具體而可行的教學目標，不但可提供教師在選擇教材教具、採用教法、評量教學效果、及進行補救教學的依據，同時也可激發學生的學習動機和興趣，以提高學習效果。

心理學家布魯姆 (Bloom et al., 1956) 把學校中一般教學應包括的目標分為三大類：(一) 認知領域，(二) 情意領域，(三) 動作技能領域。以下試就三類教育目標分別說明：

(一) 認知領域

認知領域的教學活動，應該達到下列六點教學目標：

1. 獲得知識：經過學習後，學生能夠記憶教材中的重要術語、基本事實、處理事物的順序、各種學說及原理原則等。
2. 理解：能用自己的口語、文字或其它符號等，把已知的事實與原理原則等，作成最圓滿的解釋。例如讓學生能對地震或颱風現象加以解釋等。
3. 應用：能把學得的抽象概念、一般性的原理原則，運用到特殊或具體的情境中。
4. 分析：能夠將一整個事物，從事部份的分析，並進而研究各部份間的關係。例如，能在閱讀一篇文章後，指出該文的要點及主題。
5. 綜合：能將經驗中零碎的知識或觀念綜合在一起，發展出個人有系統的意見。例如，在開會時能把很多不同的意見綜合成幾個要點，能根據各種教學原則綜合成一個教學活動設計等。
6. 評量：能依據已學到的經驗建立起自己的標準，作為對事物的是非、善惡、真偽、成敗等判斷的依據。



圖三、布魯姆的認知目標分類

上述六種認知領域的教學目標，按其複雜性由下而上排為各個層次（如圖三）。傳統的教學多以記誦理解為主，極少達到應用、分析以上的層次，實在是重大的缺點。近年來學校教育開始注重啟發式與思考式的教學法，其目的即在希望達到教學目標的最高層次。

（二）情意領域

情意領域的教學目標可以分為五項：

1. 接受：這是情意方面最基層的學習行為，是學生首先表示願意學習，或願意參加某種學習活動。例如，學生能在教師或別人對他講話時願意傾聽。
2. 反應：能主動地參加學習活動，並能從而獲得滿足。例如，能主動參加野外教學活動，而且願意遵守規則。能欣賞大自然，並能從中獲得滿足。
3. 評價：能接受某些信念、態度、價值以及觀念等，而能作正確的價值判斷。例如，願意發表自己的意見，並能學到有容量去聽取反對的意見。
4. 組織：能將各種價值判斷組織成一個系統，決定價值觀念間的關係，以便確立正確的價值觀。例如，能做是非善惡的判斷，能在自求滿足時也能約束自己的行為。
5. 品格之形成：這是情意教育目標的最高層次，也是品格教育的極致。是希望個人在適應環境中，其所持的是非判斷，經組織統整後，構成個人獨特的個性。例如，認為對於事物的客觀分析是獲得滿意結果的較好方法。

上述五種情意方面的目標，其排列順序是以包括內在化歷程的多寡為依據。屬於「接受」層次者，只是代表個體對刺激的一種被動性反應，以下各層次逐漸深入個人行為的內在，因而對於個人生活也愈見重要。傳統教學偏重認知，往往忽略情意方面的陶冶。影響所及，教學枯燥乏味，了無生氣。為矯正流弊，今後各級學校自應重視情意方面的教學。

（三）動作技能領域

動作技能領域的教育目標可分為六項：

1. 知覺：藉著感覺器官觀察，而獲得技術上的知覺經驗。
2. 心向：學生在心理上或生理上希望作直接的接觸，並願親自去體驗動作技能學習的實現。
3. 模仿：學生在嘗試錯誤歷程後，能獲得模仿的技術。
4. 機械能力：希望學生能夠正確操作儀器，表現正確的步驟或程序。
5. 複雜反應：學生能熟悉操作，並具有熟練的技術，對複雜的情境，做到適當的反應。
6. 創造：希望在各種動作技能學習之餘，能表現技術的創新和發明。

上述六種技能方面的教育目標，也是由淺而深，從易而難，到最後的「創造」層次，才是最終目的。

四、起點行為與終點行為——教學評量的依據

所謂「起點行為」(entering behavior)，是指個人在開始學一項新事物之前已有的行為。從行為發展的觀點看，個體到現在為止已經存在的行為，即為起點行為。從教育的觀點看，學生必須先有起碼的知識與經驗做基礎，然後才能以之學習新的知識與新的經驗。學生們已有的知識與經驗，也就是起點行為。起點行為是教師據以做為教學起點之用的。

假若教師忽略了學生們在某方面的起點行為，他在教學時所訂的教學目標，不是與學生們的能力經驗脫節，以致過份困難無法學習；就是與舊經驗重複的太多，過份容易，而減低了學習興趣。

所謂「終點行為」(terminal behavior)，是指將來要達到的行為。從教學歷程言，也就是預定的教學目標。不過，終點行為所指的只限於學生們的行為目標；教師用的抽象用語並不代表終點行為。起點行為是教學起始的地方，終點行為是教學終止的所在。我們常說：「從那裏學到那裏。」前面「從」字所指者即為起點行為，後面的「到」字指的即終點行為。

基於以上討論，我們可以採用上述兩個觀念，把教學歷程陳述為：教學是以學生的起點行為做基礎，從而建立終點行為的歷程。

在原則上，起點行為是可以觀察測量的，終點行為也是可以觀察測量的；兩次測量之差，即代表經過教學活動的歷程之後，學生們學到了些什麼和學到了多少。再由測到的終點行為與既定的教學目標互相比較，查看預定目標是否達成。此種分析工作，即為教學效果的評量。

五、教學活動

教學活動是指教師提供知識的方法，及教師態度對學生的影響等等。一般而言，教學活動至少包括下列幾個步驟：

(一)引起學習動機：動機是指人類一切活動的驅策力，就教學言，動機為一切學習的原動力。有動機的學習，其效果較好，無動機的學習，往往一無所得。人類行為的動機，可以分為「內在動機」與「外爍動機」二種。就教育方面言，內在動機是指學生感覺需要而自動學習。外爍動機是指學生受外力的驅使而從事某一活動。例如，學生為了避免教師責罰而用功讀書。就教學效果看，教師選擇教材時，應切合學生的能力、興趣和需要，以便激發其內在的學習動機。外爍動機雖能見效一時，往往不能持久。

(二)提示教材：學生在具備了學習的動機或瞭解學習的目的後，教師必須指引學生注意有關的教材，以增進其瞭解。引起學生注意教材的方法很多，諸如口頭說明、各種圖表、文字注釋、動作示範、提示重點等均可。這些方法可以單獨使用，也可聯合使用，其目的在使學生對學習的材料，有清楚而深刻的認識，以增進其學習效果。

(三)回憶和追認前課重點：學習的基本原則是由淺入深，由易而難，故在教師提示新教材前，應溫習學生已經學得的知識與經驗，此即前節所說的起點行為。這一步驟主要目的在加強課後的複習，以做為新教材學習的基礎，教師通常採用的方法是先以口頭或文字提要前文，然後以口試或筆試的方式測驗學生瞭解的程度，最後採取分組或集體討論，以加深其對教材的認識。

(四)提供方法指導學習：教師確定學生已經可以學習新的教材後，必須運用各種方法指導學生從事實際學習，始能學有所得。教學有如藝術，貴在富有變化，故教師所用的方法很多，幾無一定的原則可循，通常受教學目標、學生的內在條件（亦即起點行為，如能力、性向、興趣、態度等）、以及教師本身的人格特質等因素所影響。

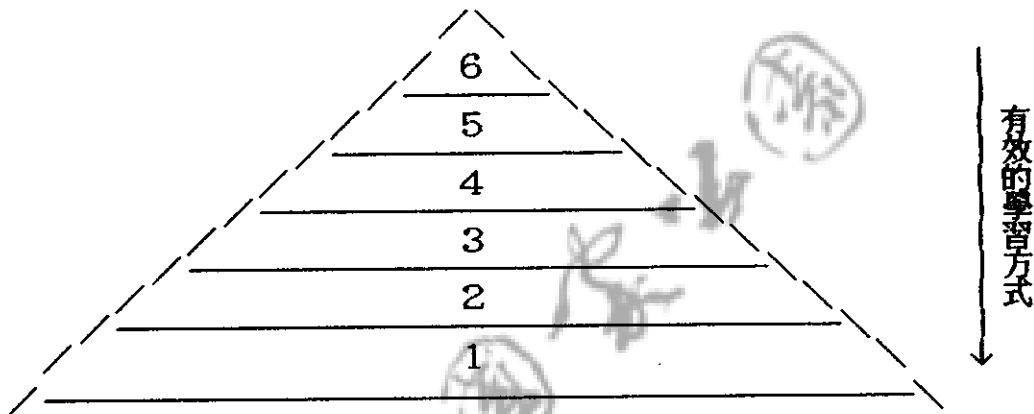
(五)加強記憶：記憶是指將學習過的資料（information）加以儲存，如同將資料歸檔儲存在箱內一樣。儲存資料的歷程包括三個基本階段：第一階段為感覺記憶（sensory memory）是指記憶痕跡遺留在感官內的短暫歷程。第二階段為短期記憶，是指以分秒計算的記憶，如未經重複常易忘掉，如在社交場合中遇見新的朋友，其姓名、住址，只聽介紹者口述一遍，事後多不能記憶。這一類記憶只是表面的，未經換碼（coding）或轉移（trans-ferring）的步驟，所以不能長期儲存在記憶裡。第三階段為長期記憶，是指幾時、幾天、幾月以上的記憶，亦即短期記憶的資料經過換碼程序後而儲存的記憶，所以長期記憶顯然以短期記憶為基礎。對短期記憶的資料接連重複練習，即可變成長期記憶。學習是一種經由練習，而使個體在行為上產生較為持久改變的歷程，所謂「持久改變」即指長期記憶而言。

(六)促進學習遷移：在學習過程中，舊學習效果常常對新學習效果產生程度不同的影響，此種學習效果的擴散現象，稱為「學習遷移」或「訓練遷移」。

(七)給予回饋機會：所謂回饋是指學生在學習後，對自己反應結果能察覺的一種現象。換言之，個人對自己學習之後結果的瞭解，就稱為回饋。回饋作用在

動作與技能學習方面，尤其重要。回饋作用的最大價值，就是因為它能把每一動作的結果隨時傳送給學習者本人，供作他校正自己某一錯誤動作的線索。回饋的來源有兩種：一種是外來的，一種是內生的。在技能練習初期，多憑外來的回饋做為校正錯誤的線索，例如教師的口頭指正或文字說明。一旦學習達到定位期與自動期，回饋的來源即可來自內生的線索，這時候回饋多來自由動作而引起的動覺與平衡覺，藉著此等感覺的經驗，而能自動調整不適宜的動作。

經驗塔
——有效的學習方式——



1. 直接的、有目標而獲得的體驗（實際參與）
2. 觀察得到的經驗（觀看示範或操作表演）
3. 模型或經設計而得的經驗（展覽、展示、模型）
4. 藉視聽器材獲得的經驗（電影、錄影帶等）
5. 視或聽的教材之一（圖表、線畫草圖、錄音帶）
6. 符號學習（文字、圖、標誌）

六、教學方法

1. 戶外活動中的直接體驗是認識或學習自然保育觀念的最有效方法。
2. 教師們可以使用任何適時、適地、適人，而且富創意的教法。
3. 如果能夠專注在認知、情意、或是技能領域中的任何一項教學目標，那麼單元活動結束之後，比較能夠衡量教學效果。
4. 教師是傳達教材的中介媒體，因此教學技巧是單元活動成敗的關鍵。
5. 單元活動強調探討式教學和創造式教學。學員的直接參與是成功的另一項關鍵。除了必須的解說外，應該儘可能讓學員說話、發表意見、讓學員做事（動手）、讓學員思考、讓他們充分發揮感官的能力，搜集、記錄、分析、綜合野外觀察到的現象。

6. 教學目標舉例：

認知領域：獲得知識、理解、應用、分析、綜合、評量

情意領域：接受、反應、評價、組織、品格之形成

技能領域：知覺、心向、模仿、機械能力、複雜反應、創造

七、教學活動應注意的原則

- 1.學員的人數愈少，教學的效果愈好。
- 2.應當盡力創造一個輕鬆的、隨和的教學氣氛。
- 3.在開始的時候，先作重點提示，在結束的時候，要作總結。
- 4.要求學員使用筆記本，記載觀察所得的細部，以及有趣的事。
- 5.要強調生態關係的說明，不要太重視如生物種的鑑定等細部的事項。
- 6.事前的預備，細心的規劃是有益的。
- 7.讓學員們都能參與活動，並且善用他們的感官。
- 8.要把握重點，圍繞著重點教學。你不可能在一天裡教他們一切。
- 9.簡潔的處理方式，最能增強效率，不要太囉嗦。
- 10.不要只是指點出一些事物而已。
- 11.要穿著適當的衣服。
- 12.務必善用教學材料，包括戶內展示、展覽、陳列室等。這些教材及設備有助於戶外教學。
- 13.讓學生自行發現、發掘、作記錄、發表心得等，是最有效的方法。
- 14.教師解說的時候，要像個好演員，務必使學生入戲。愛的教育永遠是最高的原則。

八、活動設計舉例

1. 說明：
 - 認知是一切學習的基礎，如果學員對國家公園和自然保育缺乏最基本的認識，那麼其它的學習方法都難幫助他們加深對國家公園設立意義的認同。
 - 本節列舉的活動設計應當在正式的活動單元末期舉行。當學員已經聆聽過簡報、觀賞過展示、又聽過指導老師的現場解說後，可以藉這些活動，從欣賞的層次，增強他們對國家公園和自然保育的認識。
 - 請注意活動的時間有限，也不應該從事太多的活動，而失去了你的中心主題。給學員從容的時間，寓教於樂。
 - 下列的活動設計是為了刺激你的創造力，而不是讓您照辦的，請彈性運用。
2. 我在那裡（讀圖，學習認識方位）

選擇 4 到 5 個據點，要求學員們從地形等高線圖上讀出他的位置以及方向。採用的方法和技巧不受限制。
3. 火山在那裡

請學員們站在遊客中心或第二停車場附近，草繪出周圍火山的位置與方向；素描火山體的形狀；並且加註說明植被變化的主要特徵。然後比對地形等高線圖。主要的周圍火山體有七星山、大屯山、小觀音山、和紗帽山。
4. 善變的天氣

記錄活動過程中天氣變化的情形。可以按每小時一次或每半小時一次的間隔做記錄，也應記載下觀測者的位置。
5. 尋找小精靈

尋找沿途可見的各種昆蟲、蝴蝶、鳥、或其他野生動物並且做簡單的記錄，回家後查閱陽明山國家公園管理處出版的書籍，找出它們的名稱和生活習性。
6. 無生物的世界

在小油坑或大磺嘴活動的時候，要求學員記錄各種不同岩石的性質及特色，嚐試用表格的方式記錄。回家後查閱資料或請教老師，研究它們是什麼岩石。
7. 山形之美

從大自然中尋找水平線、垂直線、斜線、圓滑曲線和不規則線，用手的動作來模擬這些線形，然後說出你的偏好。從陽明公園（植物園）走向市公車終點站，請一路觀賞紗帽山的天際線（襯托在天空之前的山頂剪影），那一幕完美的圓形，是不是給你一份美感？或是從陽明公園第二停車場的杜鵑茶花園遙望七星山，近錐形的外貌和長而直的兩翼斜坡，又給你什麼樣的感覺。每位學員都請說出你們的感受。這一項活動可以激發你對形狀之美的欣賞能力。
8. 彩色世界

請學員們一路記載野生物（動、植物）的色彩，去發覺這個原本是色彩繽紛的世界。也可以使用照像機一路拍攝實景——以彩色世界為主題。回家後，編一本彩色世界日記，或是參加比賽等。同時，也請告訴我，你最喜歡的顏色是什麼？

9. 香香世界

用你的鼻子，聞花香、土氣、樹、空氣、石、水……，記錄下你的發現。下次單靠嗅覺，你可以重建這個世界嗎？

10. 足下千秋

在安全的步道上，請脫去鞋襪，用腳去接觸不同質地的土壤、草地、岩石、水泥地……，然後說出你們的感受。最好能寫下心得或做個日記。這是一項觸覺訓練。

11. 風從那裡來

選取 4 到 5 個以上的據點，使用指南針和地圖，要求學員們憑藉他們的觸覺感受風向，然後記載下來，學員們可以彼此核對答案。

12. 寫生活動

請繪出某種樹木的形態、或是葉子的細部。也可以要求學員們畫出他們喜歡的某一部分大自然。例如繪出小油坑噴氣孔的景觀或繪出大磺嘴的景觀污染等。

13. 震撼交響曲

請描述小油坑噴氣孔和硫氣孔的景色，包括聲音、顏色、氣味、視覺特性、動感、以及你的感受。請說出你的感受、你的體驗。

14. 風吹草偃

請觀察氣流運動造成的枝葉移動，以及枝葉移動帶來的美感。尤其在高處見到的芒草、箭竹林等隨風搖曳的姿態使人情不自禁地隨著搖擺。輕鬆之餘，你或許該知道，波浪起伏是能量傳遞的最有效方式之一。

15. 天之籟

要求學員們專注於聽的世界。記錄下在活動中聽到的各種聲音，例如流水、瀑布、鳥鳴、蟲叫、風吹等。並且用 20 個字左右的文句描述那個聲音的特性，或是那個聲音所引起的感受。

16. 跪地聞花香

當你發現一朵野花的時候，要求學員們跪下去，在下風的方向，煽動他們的小手，把花香送到自己的臉上。這時候，請他們只吸氣，千萬不要吐氣，以免污染了花兒散發出的香氣。

17. 地下冒出的熱水

觀察由地下湧出的溫泉，明瞭它的成因及特性，測量溫泉的溫度及酸鹼值。由於溫泉的溫度甚高，在測量時，同時必須教導學員注意安全。

18. 尋寶遊戲

在空曠的地點，將學員分為幾組，要求他們找出某種植物、或某種岩石礦物，先找到的可予以獎勵。使學員在遊戲中，同時認識各種植物、岩石、及礦物。

19.製作模型

以沙盤或黏土等方式，製作陽明山國家公園的模型，藉此讓學員熟悉大屯火山群各火山體的名稱、位置及高度。

20.辯論比賽

以陽明山國家公園現存的管理問題為題，經由學員辯論的方式，對辯論題目獲得更深刻的認識。

陽明山國家公園

參、陽明山國家公園環境教育單元活動設計

單元名稱：陽明山國家公園巡禮

目的：一、瞭解國家公園設立的意義與功能
二、瞭解國家公園內的各種設施及管理
三、認識陽明山國家公園的特色
四、培養欣賞自然和愛護環境的觀念與態度

教學目標：一、瞭解國家公園設立的目的是功能

1. 國家公園的涵義及功能
2. 國家公園的管理
3. 陽明山國家公園設立的目的是
4. 對自然保育的認識

二、瞭解陽明山國家公園的概況

1. 成立經過
2. 位置、範圍及面積大小
3. 明白陽明山國家公園的環境特色

三、認識陽明山國家公園的特殊地形

1. 明白本園區是台灣主要火山地形分布區
2. 熟悉各火山體的名稱、位置及高度
3. 欣賞本園區內山峰、河谷、湖泊、瀑布、盆地等景觀

四、探討多樣化的地質景觀

1. 欣賞火山作用所造成的火山體、火山口景觀
2. 瞭解後火山作用所造成的現象有那些
3. 認識岩石與礦物

五、瞭解本園區風雲變化的氣候

1. 受季風影響有明顯的季節變化
2. 因地形複雜呈現多變的天氣

六、認識園區內的動物生態

1. 熟悉本園區內常見的或特有的動物種類
2. 瞭解牠們的棲息環境

七、認識園區內的植物生態

1. 特殊的自然環境——氣候及土壤
2. 認識本園區內植被的分布情形
3. 熟悉園區內的植物特色
4. 欣賞園區內的四季花草

八、激發欣賞自然生態的優美情操

1. 體認造物者雄厚神奇的創造力
2. 感謝政府為我們留下這一片淨土

3. 珍惜園中的一木一石，回饋公園管理處的辛勤耕耘

九、加強注意個人安全

1. 如何防範毒蛇、毒蜂、昆蟲的侵襲
2. 如何避免山區天氣突變所造成的意外
3. 接近硫氣孔時應防氣體中毒和地陷
4. 切勿脫隊或偏離步道
5. 其它安全注意事項

十、體認自然保育的重要性

1. 瞭解國家公園生態保護區設立的意義
2. 建立對自然環境的正確觀念與態度
3. 配合公園管理處的措施，維護園內自然環境及設施
4. 遇到他人破壞環境，要加以善意勸止或通知公園警察隊、公園管理處

活動路線據點：台北車站

：集合、啟程

國家公園遊客中心

：聆聽簡報並觀賞展示資料

杜鵑茶花園（午餐）

：賞山、觀察植物、賞鳥

鞍部

：讀圖、認識地形、注意安全

小油坑

：研究矢竹、觀察後火山地形景觀及岩石礦物

鞍部

：注意南方及北方天氣差異、遠望竹子山及磺溪

中湖

：觀察馬槽山崩地形

夢幻湖

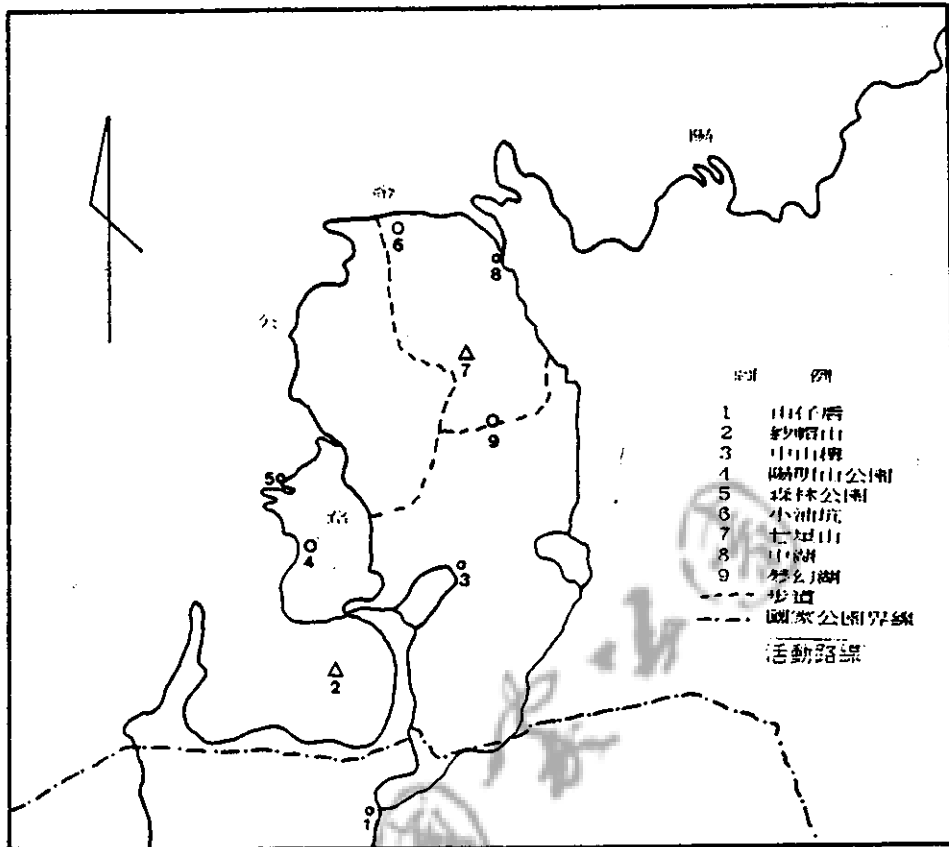
：說明水韭與生態保護區的故事

中湖

：返程

台北車站

陽明山國家公園巡禮活動路線圖



適合施教年級：國小五、六年級及國中以上學生

單元時間：一天

活動季節：四季的晴天

人數：30人－50人

所需技能與背景認知：

- 一、一般自然常識
- 二、身體健康，足可勝任野外活動
- 三、能遵從帶隊老師指導
- 四、能注意自身安全

教具：

- 一、陽明山國家公園地形圖
- 二、陽明山國家公園簡介的出版物、幻燈片、錄音帶
- 三、園區內動、植物和礦物的標本、圖片及模型
- 四、溫度計、放大鏡、指南針
- 五、石蕊試紙

- 學習原理與概念：一、國家公園為具有國家代表性的自然公園，基於保護自然資源而設立，並供作學術研究及國民遊憩的場所，其目的即對天然所賜予的獨特地形、地理景觀及動植物生態，作明智的使用而予永續保存。
- 二、國家公園內實施土地分區管理是為了保護區內的自然環境，同時使自然資源作合理的使用。保護區劃定的目的在保護天然動、植物社會及其生育環境，為使它們的生存環境不再遭受人類活動的破壞，所以除了必要的學術研究外，保護區禁止一般遊客進入。
- 三、陽明山國家公園成立的目的是保護台灣唯一完整的火山地形，以及園內野生動、植物的生存環境。
- 四、陽明山國家公園以火山地形為其主要特色，景色宜人。春日可賞花，嚴冬偶可賞雪。陽明山國家公園面積約11,456公頃，涵蓋台北市北投區、士林區與台北縣淡水、三芝、石門、金山、萬里五鄉鎮的山區。
- 五、火山活動是指岩漿噴至地表的活動，和由這個運動所造成的各種地質現象。本區火山噴發活動早已停止，但火山活動後期的噴氣孔、溫泉現象仍十分普遍。
- 六、本區的地形十分複雜，有火山活動所造成的錐狀與鐘狀火山體、火山口以及火口湖。河流均發源於中央山區，向四周輻射。由於山區河床落差甚大，常造成瀑布與陡崖景觀。
- 七、本區雖然屬於亞熱帶氣候區，且海拔不高，但因受東北季風、地勢及地形的影響，植物種類具特色，除擁有亞熱帶雨林、暖溫帶常綠闊葉林與山脊草原等植物帶外，一些生長於中央山脈約 2,500公尺左右的山區植物，如台灣龍膽、昆欄樹、金毛杜鵑等，也可見於此區。
- 八、由於本區開發較早，採礦、農耕與濫捕等改變了原生環境，導致生態體系劇變，致使陽明山國家公園內野生的大型哺乳動物幾至絕跡。但本區鳥類及蝴蝶的種類、數量仍然相當豐富，大屯、面天山一帶即為賞蝶、賞鳥的最佳去處。
- 九、國家公園主要是基於保護資源的目的而設立，為了使區內自然景觀及生態資源得以永續保存，留供後世子孫享用，必需避免任何人為的不當使用與破壞。

與學校課程配合：

冊	科 目	課 別 (單元)	頁 數	單 元 名 稱
一	國小自然	六	49	可愛的動物
	註：國小自然、自然習作係依據第四版 (70-75)			
二	國小自然	六	39	認識方向
三	國小自然	三	25	植物的身體
四	國小自然	三	25	美麗的花朵
五	國小自然	一	1	水生植物
五	國小自然	十一	110	指出位置來
七	國小自然	六	40	美麗的山川
七	國小自然	十	73	礦物
八	國小自然	五	29	植物的繁殖
九	國小自然	二	9	天氣的變化
九	國小自然	八	73	我在那裡
十	國小自然	七	59	族群與群落
十一	國小自然	七	52	地層
一	國小自然 習作	六	27	可愛動物
二	國小自然 習作	六	11	認識方向
三	國小自然 習作	三	10	植物的身體
四	國小自然 習作	三	5	美麗的花朵
五	國小自然 習作	一	1	水生植物

五	國小自然 習作	十一	39	指出位置來
七	國小自然 習作	六	15	美麗的山川
七	國小自然 習作	十	24	礦物
八	國小自然 習作	五	14	植物的繁殖
九	國小自然 習作	二	3	天氣的變化
九	國小自然 習作	八	19	我在哪裡
十一	國小自然 習作	七	18	地層
一	國小國語	十一	41	公園裡
一	國小國語 習作	十一	42	公園裡
五	國小國語	三	5	山上看風景
五	國小國語 習作	三	10	山上看風景
七	國小國語	五	19	爬山
七	國小國語	五	18	爬山
七	國小國語	十二	46	靜靜的淡水河
七	國小國語	十二	46	靜靜的淡水河
一	國小社會	參四	44	我愛戶外活動
一	國小社會 習作	參活動五	34	活動五
三	國小社會	壹二	16	山川
三	國小社會 習作	壹	1	鄉間景色
一	國中地理	二	7	地形（一）

上	國中地科	四	49	地殼變動
下	國中地科	十	39	天然資源
上	國中地科 活動記錄本	四	15	地殼變動
下	國中地科 活動記錄本	十	14	天然資源
一	國中作物 栽培	七	70	土壤
一	國中童軍 教育	十三	64	方位
下	國中生物	十三	128	生物和環境
下	國中生物	十四	149	人類與環境
四	國中輔導 活動	五	48	怎樣安排休閒生活
四	團體活動 教師手冊	十八	243	地球科學活動研究範圍
一	高中地理	三	12	地圖的編繪和製作
一	高中地理	四	21	地圖的判讀與利用
一	高中地理	五	28	地形概說
一	高中地理	九	47	石灰岩地形和火山地形
一	高中地理	十一	58	氣候概說（一）
一	高中地理	十二	62	氣候概說（二）
一	高中地理	二十一	105	土壤概說（一）
一	高中地科	九	122	地質圖
一	高中地科 實驗手冊	實驗二	7	認識礦物
一	高中地科 實驗手冊	實驗五	23	岩石礦物標本採集

一	高中地科	實驗六	26	地形圖介紹
一	實驗手冊	實驗七	31	地質圖判讀與地質剖面
全	高中地科			圖之製作
	實驗手冊	二	11	地殼的物質
	高中基礎			
	地球科學	三	19	岩漿活動
	高中基礎			
	地球科學			

活動過程：（包括準備活動、活動步驟、解說內容、後續活動、活動評量）

一、準備活動

- 1.擬定計畫，選定天氣良好的日子，並事先與陽明山國家公園管理處連繫，請求協助指導解說。
- 2.事前分發有關陽明山國家公園資料，使參與者先有整體概念，形成期待，則益發能集中興趣，強化學習探討。
- 3.備妥攜帶物品：相機、放大鏡、指南針、溫度計、石蕊試紙、採集袋、急救箱等。

二、活動步驟

- 1.出發前解說國民對自然環境的正確態度－欣賞、認知、關愛。
- 2.至遊客中心，聽取適合年齡及教育層次的簡報。
- 3.觀察遊客中心後面的森林，解說植物生態。
- 4.遠眺大屯山、七星山、紗帽山等火山地形。學習欣賞山形之美。
- 5.觀賞杜鵑茶花園。在此處可將欣賞與學習結合為一體。花季裡以欣賞顏色之美為重點。其它季節以葉形為主要重點。
- 6.在杜鵑茶花園午餐，午餐後搭車至陽金公路小觀音山站（小觀音山與七星山之間的鞍部），步行至小油坑，一路研習矢竹。
- 7.觀賞小油坑爆裂口地形、硫煙、噴氣孔、硫氣孔、溫泉（測水溫、水質）及熱水變質岩石等。充份使用嗅覺及聽覺；觀察岩石及礦物。
- 8.觀察小油坑周圍植被分布與地形的關係（矢竹原、闊葉林、芒草原）。說明生態環境。
- 9.由小油坑步行返回鞍部，搭車至中湖，再步行至夢幻湖，沿途觀察馬槽山崩現場。
- 10.欣賞夢幻湖全景，觀察稀有植物－水韭及其生態環境。同時解說劃定夢幻湖生態保護區的必要性及其管制方式。
- 11.由夢幻湖步行返回中湖，並搭車返回台北。
- 12.返程中，整理學習心得。

三、解說內容

1. 國家公園的涵義及功能

國家公園的設定是為了保護國家特有的自然風景、野生物及史蹟，並提供國民育樂及研究之用。國家公園涵蓋的是一種特殊的土地資源，並且深具不可取代的獨特性。墾丁國家公園最富景觀的變化；玉山國家公園則以高山深谷雄踞東亞；陽明山國家公園是以火山地形及後期火山活動著稱；太魯閣國家公園則以大理岩構成的峽谷聞名於世。

劃定「國家公園」的最基本依據之一，就是當地的環境具備了代表國家最高品質的景觀或生態系的特質。它們是我們所擁有的不動產中最好的，而且足以代表中國人的驕傲。一個地區被劃為國家公園，必然是經過全國人民的公認，而且該地在管理的層次中也具備了國家性的意義，因此它是屬於全國人民的共同資產。應當由國家的力量予以妥善規劃及適當利用，並給予充分的保護。國家公園的價值是可以提供代表國家級的美好自然環境，那裡有著人類追求的：

健康環境（生理的、心理的、精神上的）

美麗環境（高品質的遊憩環境）

安全環境（穩定的生態系及生態作用）

充滿知識泉源的環境（深具教育及研究的價值）

這些價值沒有一項是可以用品錢來衡量的，也無法當作市場上的商品。但是它們的價值卻是永恆的、永生的。也代表著人類生活追求的最高品質、最終目標。

國家公園的設定有助於地方的經濟活動，因此也附帶著經濟上的價值。國家公園的設立代表國家發展的里程碑，是政府為人民服務的象徵，具有培養國家自尊心的積極意義。

國家公園的設置代表政府一項重大而持久的投資行為，而直接受益的是地方。國家公園的設置可以促進其周圍地區的經濟活動，由於這種活動是分散性的，因此金錢的流通涉及許多人，經濟利益直接分配到地方各個行業中。不像生產性企業，利益歸於少數人。在這些經濟活動中乘數效應達到最高，可以使公園周圍地區得到普遍的繁榮。

2. 國家公園的管理

國家公園的觀念已經發育了近百年之久，這一個名詞已經具備了代表國家景觀的意義，因此必須講求國家級的高品質、高成本經理。為了兼顧科學研究、生態保育及觀光遊憩的需要，國家公園範圍內，依資源及環境的特性，把全區劃分為生態保護區、特別景觀區、史蹟保存區、遊憩區及一般管制區。每一個分區都有不同的功能，也有著不同的管理準則。在國家公園內，一般管制區及遊憩區內，允許某些生產性的事業。遊憩區內，提供遊憩

利用。史蹟保存區、特別景觀區及生態保護區內允許科學性、教育性的活動。如此不但可促進土地資源的有效利用，而且也提供了多目標的利用。國家公園內嚴禁不當的開發行為以及大規模改變自然環境的工程，例如大面積的伐木行為、採礦行為以及缺乏完善的水土保持的築路工程。因此，有助於當地集水區內水質、水量的保護，更可避免洪水、淤砂等自然災害的發生，也有助於調節鄰近地區的空氣品質及微氣候等。所以國家公園的設置提供人們一種更美、更安全、健康的生活環境。並且把經濟活動帶來的利益，普遍分配給地方各階層、各行業的民眾。

國家公園代表的資源價值與經濟價值有相互輝映的功效，但也具有不可共存的性質，（意指範圍內的建設不以營利為目的，而以服務為目的），因此國家公園帶來的經濟價值，主要在周圍鄰近的地區。

3. 陽明山國家公園設立的目的

陽明山國家公園具有豐富的自然景觀，是我國罕見的火山群集地區。又因毗鄰台北大都會區，因此也成為國民戶外休閒遊憩的重要地區。設立陽明山國家公園的目的即在保護這些國家特有的自然風景、野生物和人文史蹟，並供國民育樂及研究。

4. 自然保育應有的認識

自然保育工作乃以人類長遠的福祉為中心，尋求人類活動與其他生物及環境間的平衡關係；也即是在人類對生態系及自然資源充分了解後再作合理的利用。除了要使這一代人獲致利益外，同時要保存生物系的潛力、維護良好的自然環境，供後代子孫持續使用。所以保育工作兼具保護與合理利用等雙重的意義，它的基本概念是：

- (1) 人類的生存與繁榮，乃是建立在現存生態平衡的維持上。
- (2) 美麗的自然景觀、飛禽走獸，乃是人類精神及文化的根源。
- (3) 自然資源屬於全體國民所共有，任何人非依法不能據為私有。

5. 陽明山國家公園概況

(1) 成立經過

陽明山地區早於民國二十四年日據時期，即被指定為「大屯國立公園」預定區域，範圍包括觀音山及大屯山一帶地區，後因二次世界大戰而無進一步發展。

民國五十二年交通部前「觀光事業小組」委託前台灣省公共工程局將鄰近台北市郊之陽明山公園，併同附近之七星山、大屯山以及金山、野柳、石門、富貴角等北部濱海地區，規劃為「陽明國家公園」，面積約二萬八千四百公頃，惟因當時國家公園法尚未公佈，缺乏法律依據而未實施。

民國七十年，何故將軍敬公先生建議將陽明山地區設置為國

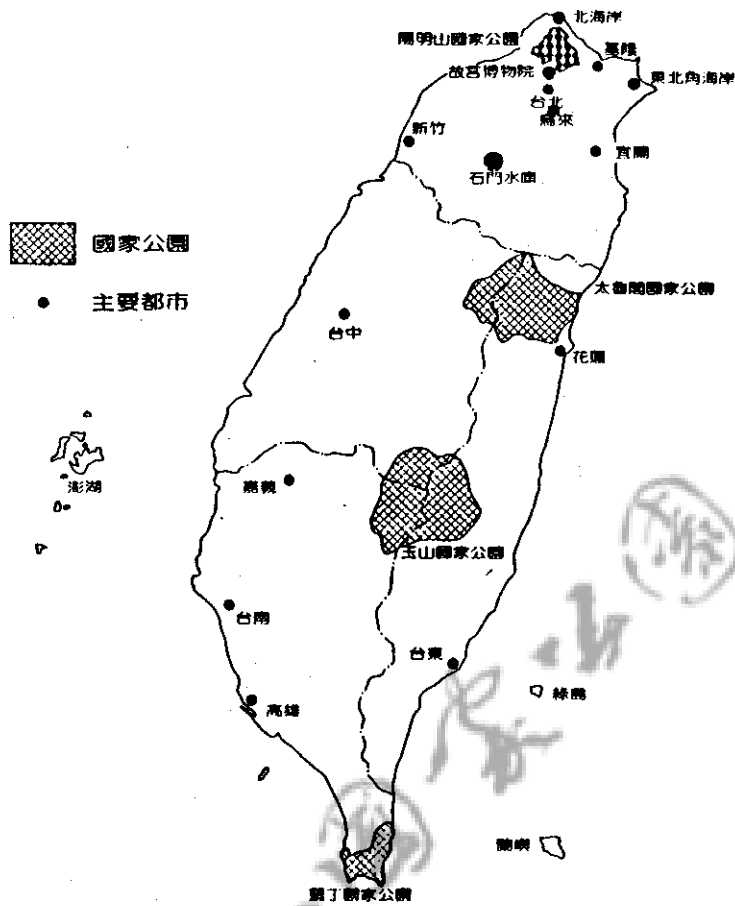
家公園，經行政院指示由內政部研究辦理。案經內政部邀請專家學者及有關行政單位組成小組，重新調查陽明山地區之資源潛力與土地利用現況，初步調查結果，發現陽明山、七星山及大屯山火山群彙中心地區，面積約一萬一千四百五十六公頃，應予妥善維護管理。後經行政院第一七七九次院會通過之「觀光資源開發計畫」中，指示內政部將此一萬餘公頃之地區於兩年內規劃為「陽明山國家公園」，俾以長久保存此地區之自然資源，內政部乃依據「觀光資源開發計畫」暨「國家公園法」之規定，積極辦理陽明山國家公園之規劃工作。

陽明山國家公園計畫範圍係參照「觀光資源開發計畫」之指定，及依據陽明山地區之自然資源分佈、土地利用現況，並經專家學者與各有關行政單位共同勘定後，報經內政部國家公園計畫委員會第八次委員會議通過，並經行政院第一八〇六次院會核定，自民國七十四年九月一日正式公告實施，並分別於同年九月十六日及次年三月十三日成立國家公園管理處和警察隊，積極推動各項建設及業務。

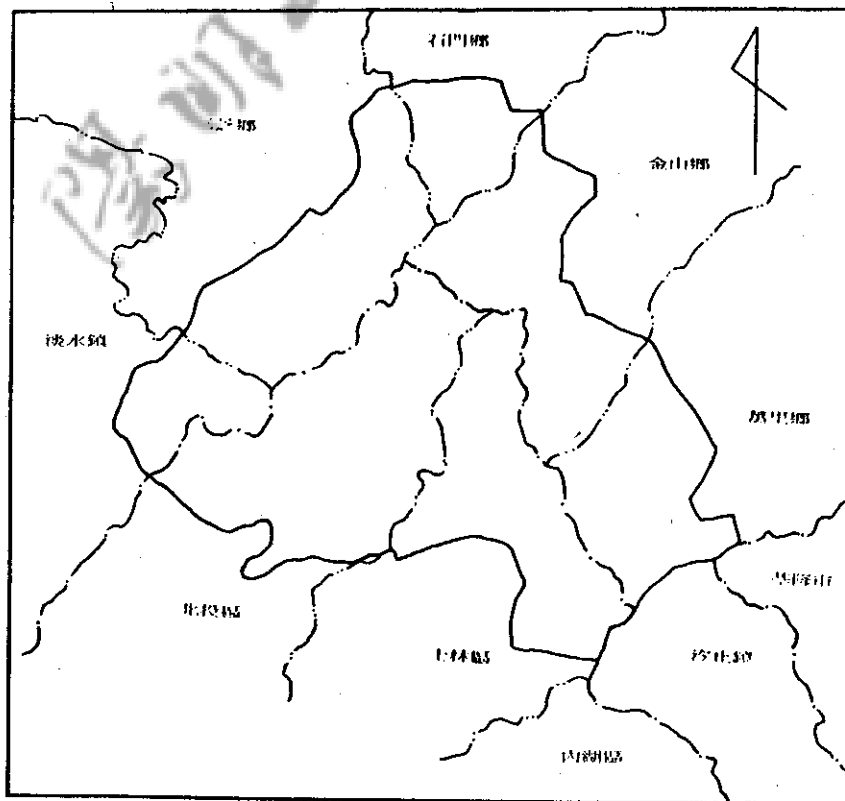
(2) 位置與範圍

陽明山國家公園位於台灣島北端，座落大屯火山群彙中心地區，涵蓋台北市士林、北投區及台北縣淡水、三芝、石門、金山、萬里五鄉鎮的山區，海拔標高自 200公尺至 1,120公尺，東面至磺嘴山、五指山東側，西面至烘爐山、面天山西麓，北面包括竹子山，南面至紗帽山及鵝尾山南麓，面積約 11,456 公頃。

陽明山國家公園位置圖



陽明山國家公園行政區界圖



(3) 主要特色

陽明山國家公園的主要特色包括由火山活動所造成的錐狀與鐘狀火山體、自中央向四周輻射的放射狀水系，以及出現在火山斜坡上或山腳下日夜噴流不息的硫氣孔和溫泉。富含礦物質的火山土壤加上位於台灣島北端的地理位置及氣候條件，使這片面積僅 11,456 公頃，海拔從 200公尺到 1,120公尺的土地上，分布有高草原、矮草原、暖溫帶常綠闊葉林、亞熱帶雨林與水生植物群落，並孕育著豐富的、生生不息的動植物。

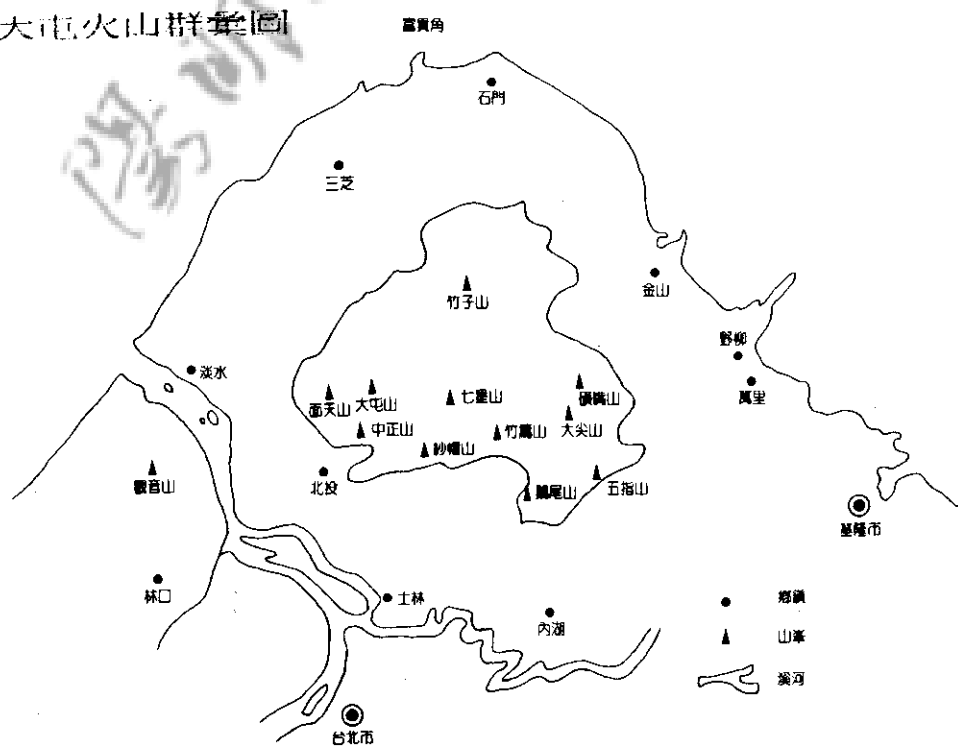
由於本地區鄰近大台北都會區，可提供高品質遊憩環境，因此更具特殊意義。

6. 陽明山國家公園的地形、地質

陽明山地區在二百五十萬年前，本為第三紀中新世與上新世的岩層所覆蓋，是一個以沈積岩地形為主的地帶。然而在二百萬年以來，已歷經三次主要火山噴發活動，逐漸發展成為現有的火山地形，稱為「大屯火山群」。

本火山群除觀音山孤立於淡水河口南岸，不屬陽明山國家公園外，全數分布於淡水河北岸，大致可分為竹子山與七星山兩大系列。竹子山系列是由南大屯山、面天山、大屯山、小觀音山與竹子山所組成。向天山、烘爐山是二個寄生火山，座落於主火山體的西斜坡上，均留有完整的深陷火山口，是大屯火山群中最美麗的火山口。七星山系列包括紗帽山、七星山、內寮山、八煙山、七股山、冬瓜山、磺嘴山、丁火朽山、涌子山等，山容雄偉壯麗，極具觀賞價值。

大屯火山群集圖



在地質構造上，本區主要由沈積岩與火山岩所構成，除邊緣地帶屬沈積岩外，大部分都屬於火山岩。外形則以火山錐體或鐘狀體為主，如七星山、面天山都是標準且優美的火山體。由於最近期的火山噴發時間距今不遠，因此後火山活動，如噴氣孔、溫泉、地熱等活動隨處可見，形成各項獨特的火山景觀。

本區主要的地形、地質景觀有：

(1) 錐狀火山

這是由噴出的熔岩流和碎屑物在火山口周圍交互堆疊而成的火山。例如七星山，山勢雄渾而優美，接近標準圓錐形。

(2) 圓丘形火山（或稱鐘形）

因為熔岩含有大量的二氧化矽，黏度大而流動性小，往往形成圓形小丘，稱為圓丘形火山。例如紗帽山、面天山及大尖山。

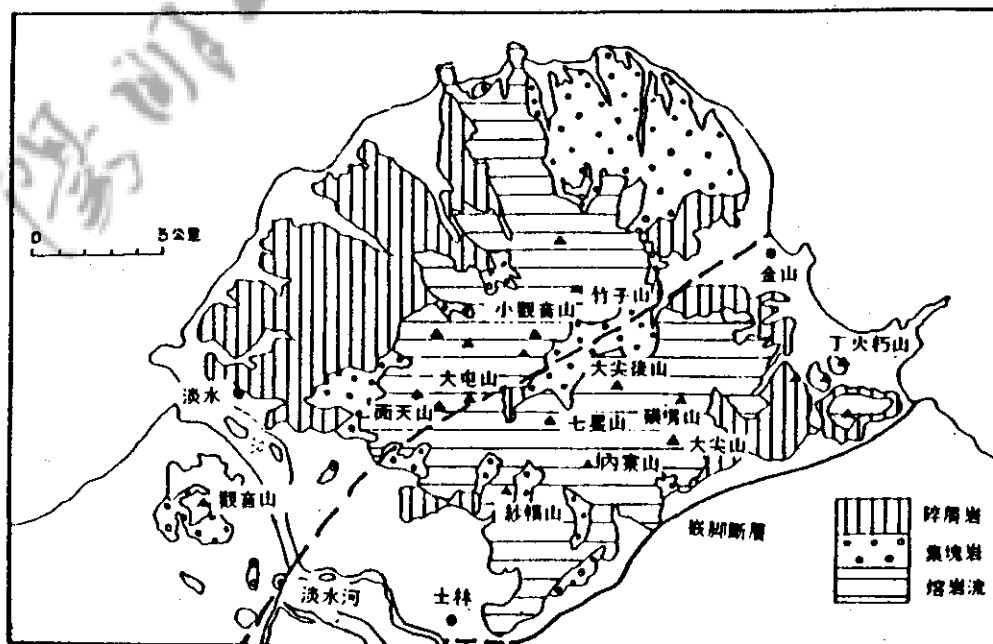
(3) 火山口和爆裂口

火山頂部凹陷的部分叫做火山口，大多是內壁陡峭的窪地。例如向天山、磺嘴山和小觀音山的火山口。

爆裂口是高溫火山氣體噴出地表所造成的噴口，四周岩壁也很陡峭。例如大屯山區的大油坑、小油坑、上馬槽、死磺子坪等處。

(4) 斷層

斷層是地殼內部的巨大力量加在岩層上，使得岩層破裂，並沿著破裂面兩側滑動的現象。大屯火山群區有兩條主要斷層——金山斷層和茨腳斷層。



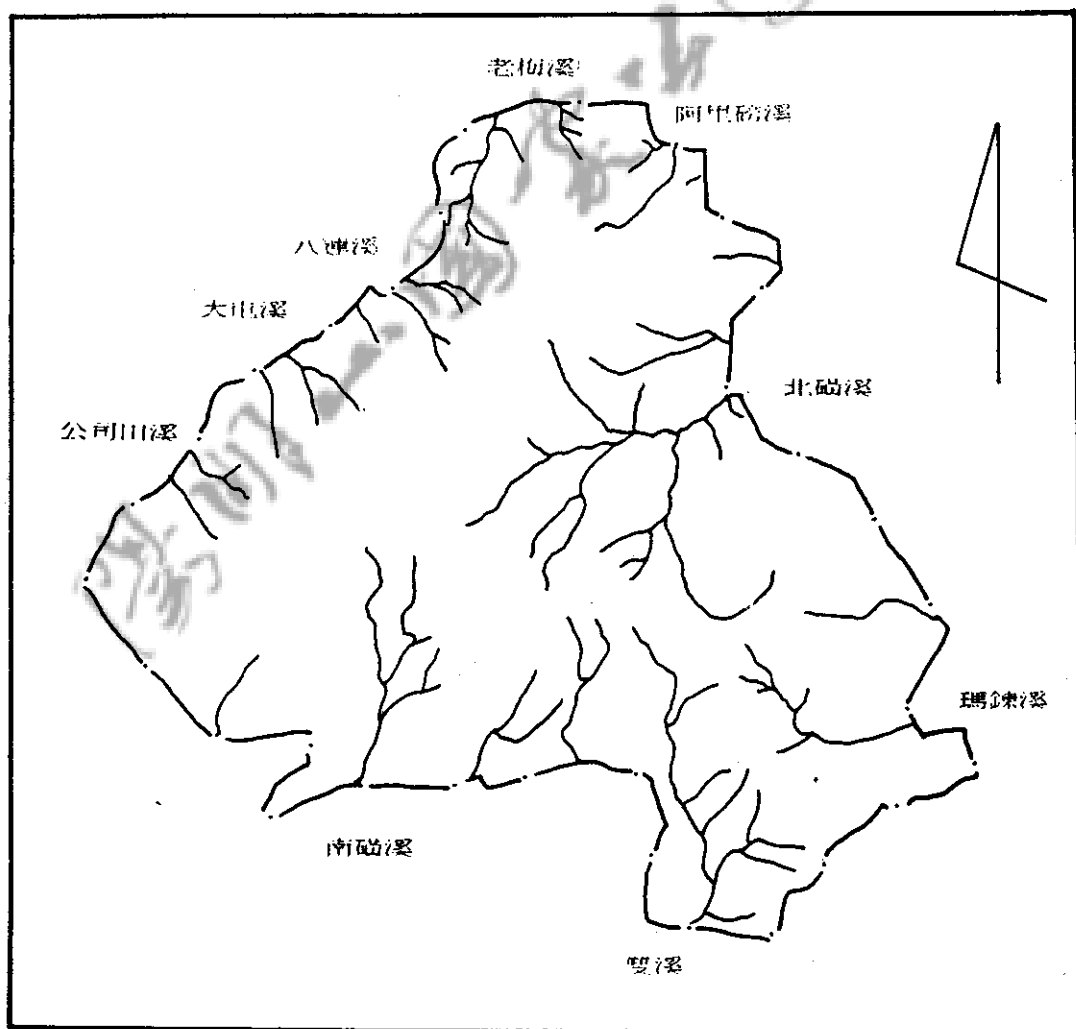
(5) 湖泊

火山活動停止後，凹陷的火山口、爆裂口以及山間窪地盛積雨水，成為湖泊，稱為「火口湖」。例如向天池、夢幻湖、磺嘴池、翠翠谷等。如果山間溪流或河川，被火山噴出的岩漿堵塞而形成湖泊，就叫做「堰塞湖」。竹子湖原先便是一個堰塞湖。

(6) 河谷、溪流、湧泉

本區的溪流發源於中央山區，呈放射狀向四方流瀉，屬於幼年期河谷，各溪流的源頭海拔高而流程短，所以河床坡度較大，水流湍急，常見到峽谷與瀑布。較大的河流有雙溪、瑪鍊溪、北磺溪和南磺溪等。地下水湧出的情形也不稀罕。

陽明山國家公園水系圖



(7) 地熱景觀

雨水滲入地層深處，到達熱源上方，加熱後又順著岩層的隙縫冒出地面，就形成「溫泉」。如果熱水溫度超過沸點，在地下就已經汽化成水蒸氣再噴出地面，便造成「噴氣孔」。這些都屬於「地熱活動」。

(8) 噴氣孔

大屯火山群最特殊的地熱景觀，就是噴氣孔。噴氣孔以噴發水蒸氣為主，其餘成分包括無色無臭的二氧化碳和帶有惡臭的硫化氫氣。噴出的氣體溫度在攝氏一百度左右，本區的大磺嘴、小油坑、馬槽、大油坑、死磺子坪等地，都有強烈的噴氣孔活動。

(9) 溫泉

上過北投、紗帽山、陽明山旅遊的人，總不忘到溫泉旅社洗浴，享受那煙霧瀾漫、滑滑膩膩的溫泉浴，可見本區的溫泉，早已遠近馳名。

大屯火山群的溫泉，共有新北投、大磺嘴、竹子湖、小油坑、馬槽、大油坑、金山等溫泉區，溫泉水則可分為三類，第一種俗稱青磺，味道苦澀，不能飲用，但可治療各種皮膚病。例如象頭溫泉、地熱谷溫泉等。第二種叫做白磺，水質混濁，呈乳白色。是一種酸性硫酸鹽泉，溫度約在攝氏六十到八十度之間，略帶臭味，也不能飲用。第三種俗名鐵磺水，水溫在攝氏四、五十度左右，可以飲用，對於風溼症和關節炎據說也有若干醫療效果。如頂北投的龍鳳溫泉、鳳凰溫泉。

(10) 岩石與礦物

在岩石、礦物方面，本火山群噴出岩類包括火山碎屑岩、玄武岩流及各種安山岩流，並富藏多種礦物，其中最重要的礦物是硫磺，主要生成於爆裂火口內的硫氣孔附近或黑色硫化鐵礦體中。其他較為特殊的礦物有北投石 (hokutolite)，褐鐵礦 (limonite)，反經石 (magnetic rock)，蜂窩石與火山渣 (cinder) 等，都是本區特殊的岩石礦物。其他常見的礦物還有角閃石、輝石、石膏等。

7. 陽明山國家公園的氣候

陽明山國家公園位於台灣北端，全年兼受東北季風與西南季風影響，復因地形複雜，高度不一，因此區內氣候變化顯著，構成一些特殊的氣候景觀；雲霧縹緲，山嵐氤氳，常見「東山飄雨西山晴」、「虹橋拱立山巔間」的景緻。

夏季在西南季風吹拂下，天氣較熱，午後多雷陣雨、多吹東南或西南風、風力微弱、局部環流較為顯明、雲量較少而日照率略高，氣候頗佳。冬半年受東北季風影響，常為陰雨連綿、低溫高溼、雲霧籠罩中。偶遇寒流過境，便見七星山頂白雪皚皚，一片粉雕玉琢，瑞雪飛花的世界。

在這次活動中，途經國家公園不同的地點，由於高度差以及方向的不同，使得氣溫、風力變化繁複。在活動過程中可要求學員使用他們的感覺器官去體會並且說出感受。也可以要求他們說出以往前來本區所遇到的氣候狀況。

8. 陽明山國家公園的植物生態

本區植物的生育地，包括了陸生環境與水生環境。陸生環境可分為三種景觀：芒草原、矢竹原和闊葉林。水生環境則蘊育出水生植物社會。

(1). 芒草原

陽明山國家公園以火山著稱，高熱、強酸使地熱區岩石受蝕呈黃、白、褐色的鬆散結構，土層淺薄。在這種惡劣條件下，只有具特殊忍耐力的植物才能生存，如藍綠藻、苔蘚、地衣等。而在火山熱霧籠罩下的坡面，只能生長芒草，成為芒草原。這種芒草，個兒矮小，葉片細窄，花序簡單，有人稱他為「臺灣芒」，和高大、有著大掃帚般花序的五節芒不一樣。

(2). 矢竹原

也許你到過陽明山很多次，但有一種很特別的竹子，你可能從沒注意過。這種竹子，只比人高一點，桿子很細，節下方有一圈黃毛。由於它的質地堅韌、竹材適中，以前山胞常拿它來做箭桿，所以稱為「箭竹」，又叫「矢竹」。生長在陽明山區的這種矢竹稱為包籊矢竹。

本區的矢竹原，主要分布在竹子山到大屯山這條縱貫山脈主脊上，並向東南延伸到七星山區。海拔八百公尺以上的潮溼坡面，最適合它生長。

(3). 闊葉林

本區無天然針葉林，但闊葉林的分布卻十分廣泛。

本區的闊葉林，以樟科植物為主，如紅楠、大葉楠等，伴生各種喬木、灌木及草本植物，構成富變化的生態環境。

闊葉林因有多樣性的植物及層次，因此昆蟲、兩生爬蟲類、鳥類等動物十分活躍，成為生態內涵最豐富的地帶。

(4). 水生植物社會

火山口遺跡或熔岩堰塞窪地，常常積水，形成湖池或沼澤，生長著各具特色的水生植物，其中以七星山的夢幻湖最有名。

夢幻湖在七星山山麓，海拔約八百六十公尺，終年積水，湖底腐植土深厚，湖中有一種稀有的水生蕨類——臺灣水韭。這種蕨類，外形和韭菜很相似，葉片纖細翠綠，莖粗短，全株都沈浸在水中。為了保護這種國寶級的水生蕨類，所以夢幻湖已被劃為生態保護區。

除了臺灣水韭外，湖內的伴生植物還有七星山穀精草、日本針蘭、水毛花、葶薺、燈心草等等。

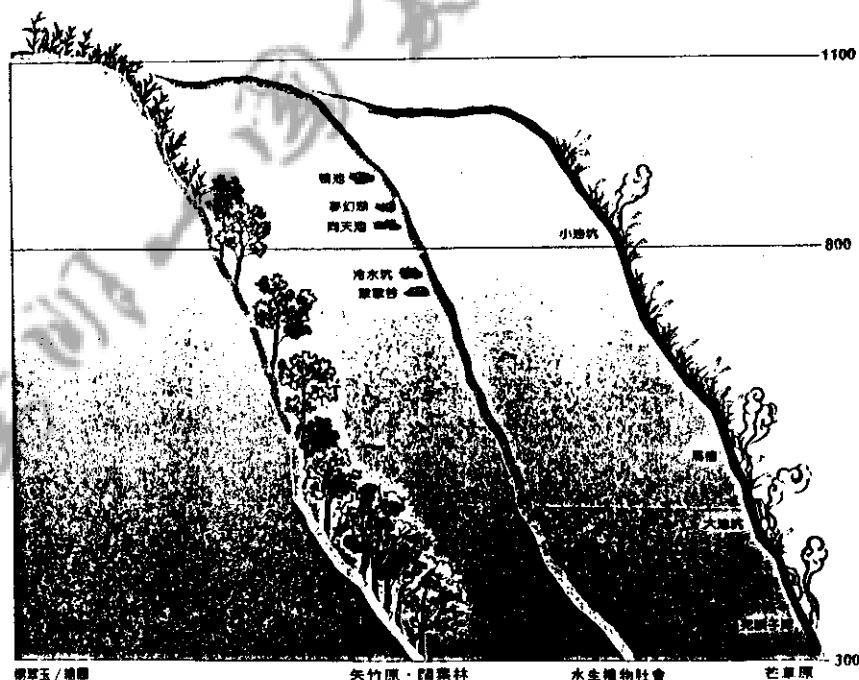
其他生育水生植物社會的池沼，還有翠翠谷、向天池等處。

根據調查，本區植物種類有一千二百三十餘種，其中可作為本區代表植物的，除了特有植物包籐矢竹、臺灣水韭以外，還有以本區為分布南限的鐘萼木、台灣馬鞍樹、野鴉椿、大吳風草等。

本區主要山脈嶺脊約在海拔一千公尺左右，因為冬天有東北季風吹襲，氣溫比較低，所以也有少數中海拔植物分布，如臺灣掌葉槭、高山酢醬草、香葉草、臺灣唐松草、臺灣藤漆、臺灣龍膽、臺灣肺形草、臺灣胡麻花，以及稀子蕨、魚鱗蕨、韓氏烏毛蕨、瘤足蕨等。

另外，臺灣珍稀植物如：臺灣金線蓮、八角蓮、十大功勞、四照花等，本區也可見到。

解說後，可要求學員列表說明見到的不同植物的特徵，或專門研習某一項植物，繪出葉子的形狀、花的形狀等，但不得採摘。也可提醒他們，一天學會一種或幾種，就很值得了。



本段代表矢竹原與闊葉林的分布，以800公尺為界，為本區最繁盛的植物景觀。

本段代表不同高度的湖沼濕地，生育了不同的水生植物社會。

本段代表火山地熱影響下的芒草原景觀。

陽明山國家公園植被剖面略圖 /

同一海拔可見多種植被景觀，如820公尺的高原在小池坑附近為芒草原、矢竹原，在向天池有水生植物社會、闊葉林。

9. 陽明山國家公園的動物

由於地形的複雜，加上植被的多樣化，無形中為野生動物提供了一個理想的生存環境，彩羽飛鴻的禽鳥，絢麗斑斕的蝶影，蹄航獸跡，生趣盎然。

然而因人類的濫捕與破壞原生環境，導致生態體系破壞，致使陽明山國家公園內原始之大型哺乳動物幾至絕跡，而不復見。目前僅剩下臺灣獼猴、山羌、臺灣野豬、臺灣野兔、白鼻心（果子狸）、赤腹松鼠、臺灣鼯鼠、鬼鼠及臺灣鱗鯉（穿山甲）等。

本區鳥類種類及數量豐富，約有八十餘種，較常見者如綠繡眼、山紅頭、繡眼畫眉、紅嘴黑鵯、白頭翁等，而水域區內如白腹秧雞、小白鷺、鉛色水鴨等，另外候鳥及春夏過境鳥亦常駐足。

兩生類在本區較少，約十八種，包括樹蛙、樹蟾、赤蛙、蟾蜍、小雨蛙、澤蛙及虎皮蛙等。此外，本區之爬蟲類如蜥蜴、蛇類，共約三十餘種，常出現的蛇類以青竹絲、梭德氏遊蛇、紅斑蛇及赤背松柏根等為主。

除此之外，最多也是最常見的是昆蟲。常見的包括：蝴蝶、蛾、蜜蜂、金龜、蝗蟲、竹節蟲、锹形蟲、象鼻蟲、天牛、草蛉、草蟬、椿象、白蟻、蟋蟀、豆娘、蜉蝣、蜻蜓、蜘蛛等。

本區為本島現存較良好的蝴蝶繁殖地，各種絢麗斑斕的彩蝶為本區特殊景觀之一，尤以大紅紋鳳蝶、烏鴉鳳蝶、青斑蝶、石牆蝶等，具有美麗花紋及飛翔姿態，極具觀賞價值。

陽明山國家公園區內的動物資源，以大屯、面天山一帶最為豐富，其中尤以蝴蝶和鳥類的種類、數量最多。故該區為賞蝶、賞鳥的最佳去處，提供我們極珍貴的研究環境。

解說後，可要求學員搜尋、記錄步道附近可見的昆蟲，或沿途見到的鳥類、蝴蝶等。或由指導老師設定表格要求學員填寫。

10. 激發欣賞自然生態的優美情操

國家公園具有特殊地形、地質景觀，具有各類型的動、植物相，擁有珍貴的稀有野生動、植物。我們身處國家公園裡，在欣賞優美自然環境之餘，除讚嘆大自然造物的神奇之外，更應體認保育的重要性。國家公園設立的主要目的即是為了維護良好的自然環境，供後代子孫永續使用。走過一趟國家公園之旅，我們應瞭解政府設立國家公園的目的，除了感謝政府，更應支持政府，配合公園管理處的各項措施，珍惜園中的一木一石。

要求學員比較台北市的髒亂街道與公園的清淨幽雅，應可激發他們愛園的情操。

11. 注意安全

(1). 春、冬季預防低溫、迷霧，要攜帶防寒衣物、雨具、指南針等。

- (2).秋季慎防毒蜂，避開太陽谷的牛群。
 - (3).不要深入草叢，以防毒蛇。
 - (4).在有噴氣孔噴發地區的低窪處，不要逗留過久，以免受到二氧化硫、硫化氫、一氧化碳等的影響而中毒或窒息。
 - (5).避免踐踏溫泉或噴氣孔附近鬆軟地區，預防雙足陷入高溫洞穴導致嚴重燙傷。
 - (6).測試溫泉水溫或水質時，謹防燙傷或跌入。所用溫度計的可量測溫度應在 100℃ 以上。因噴氣孔噴出的高溫蒸汽溫度可能高達 100℃ 以上，為免溫度計無法承受高熱而爆裂，造成意外，應事先注意所準備的溫度計。
 - (7).不可隨便咀嚼植物莖葉，以免誤食有毒植物。
 - (8).上下山路要專心，切勿偏離步道。
 - (9).攜帶急救箱備用。
 - 12.保護環境、人人有責
 - (1).自己不損毀、污染自然環境。
 - (2).遇到他人破壞環境時，婉言相勸或通知管理處、警察隊處理。
- 管理處電話：8613601~6
警察隊電話：8613609,8613610
- (3).可要求學員攜帶垃圾下山或協助清理工作。

四、後續活動

- 1.製作植物標本
- 2.寫小油坑參觀記（作文）
- 3.計劃下次賞鳥、賞蝶活動
- 4.參加其他的環境教育單元活動

活動評量表（參與者自填，教師統計）

評量項目 \ 自我評量	得 分									
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
1.我認識國家公園設立的目的是功能										
2.我知道愛護環境就是保存國家資源										
3.我瞭解火山地形是本園區的特色										
4.我瞭解本園區的位置及面積										
5.我能指認一些有名的火山名稱及高度										
6.我知道什麼是後火山活動										
7.我觀察到美妙的硫磺結晶										
8.這裡多變的氣候是受地形季風的影響										
9.我看到了植物分布的景觀										
10.我瞭解園區內如何注意自己的安全										
總 分										
學生姓名：	教師姓名：									

肆、陽明山國家公園環境教育單元活動設計

單元名稱：七星山之旅

目的：一、認識陽明山國家公園
二、瞭解大屯火山群活動的地史
三、瞭解七星山的地形、地質及生物

教學目標：一、瞭解陽明山國家公園的概況
1.成立經過及設立的目的
2.位置、範圍及面積
3.陽明山國家公園的環境特色
二、認識陽明山國家公園的特殊地形
1.瞭解本園區是台灣主要火山地形分佈區
2.明白大屯火山群活動的成因
3.知道大屯火山群活動的地史
三、認識大屯火山群的分佈
1.認識各火山體的概況
2.瞭解各火山體的特色
四、觀察大屯火山群地形
1.辨認錐狀火山、鐘狀火山
2.認識火山口、火口湖
3.認識爆裂口（噴氣孔、硫氣孔、溫泉等密集活動的穴狀凹地）
4.認識火山熔岩台地
五、認識岩石及礦物
1.火山熔岩
2.火山碎屑岩
3.硫磺、輝石、角閃石
六、探討後火山作用現象
1.明瞭後火山作用有那些現象
2.觀察小油坑噴氣孔、硫氣孔、溫泉等
3.觀察熱水蝕變的現象
4.觀看採硫遺跡
七、探究雄峙群山的最高峰－七星山
1.認識七星山的位置
2.觀察七星山的地形
3.瞭解七星山的地質
4.觀察植被分佈
八、攀登七星山頂

1. 瞭望台灣北海岸
2. 遠眺台北盆地
3. 俯視整個火山群

九、走訪夢幻湖

1. 欣賞夢幻湖景觀
2. 認識稀有植物 - 台灣水韭

十、加強注意個人安全

1. 如何防範毒蛇、毒蜂、昆蟲的侵襲
2. 如何避免山區天氣突變所造成的意外
3. 接近硫氣孔時應防氣體中毒和地陷
4. 切勿脫隊或偏離步道
5. 其它安全事項

活動路線據點：台北車站 ：集合、啟程

國家公園遊客中心：聆聽簡報、觀賞展示

小觀音山站 ：認識鞍部地形及矢竹林

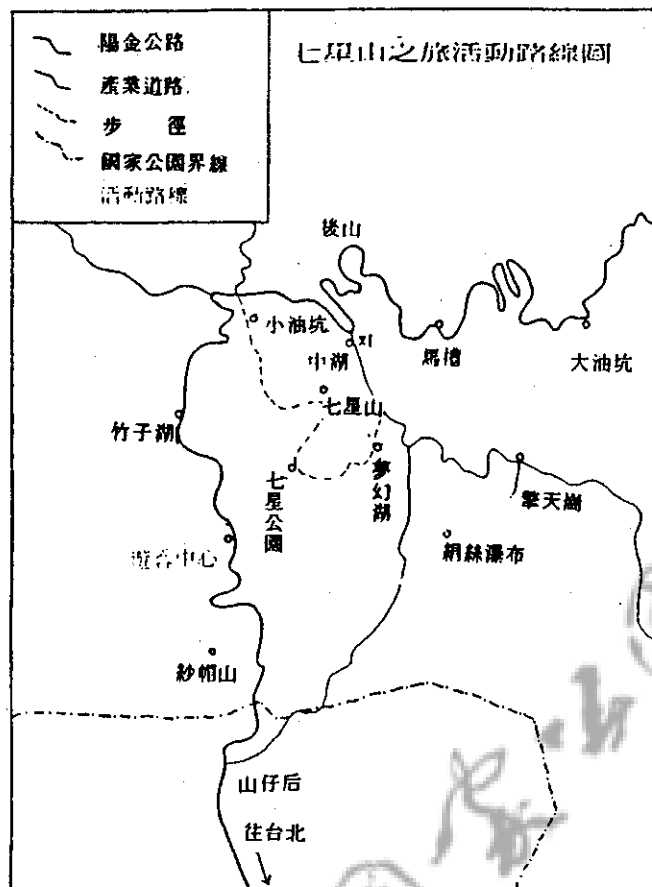
小油坑 ：觀賞後火山活動、認識岩石、礦物及蝕變岩石。測水溫及酸度。

七星山頂 ：遠眺各火山體

夢幻湖 ：認識生態保護區的意義

中湖站 ：集合、返程

台北車站



適合施教年級：國中生、高中生及大專學生

單元時間：一天

活動季節：四季的晴天（冬天七星山多雲霧籠罩、視野不明）

人數：20人

所需技能與背景認知：本路線雖有石階步道，但需攀升陡坡，屬乙級健行路線，兒童及體力不足者不宜參加。本區天氣變化多端，即使市區豔陽高照之時，山上亦可能濃雲密霧，雨衣及防風保暖夾克為必帶裝備。峰頂無水源，應自備飲水食物上山。務必保持清潔。

教具：一、陽明山國家公園位置圖及地形圖
二、大屯火山群地形解說摺頁
三、園區內礦物的標本、圖片及模型
四、溫度計、放大鏡、指南針、望遠鏡
五、石蕊試紙
六、急救箱

- 學習原理與概念：
- 一、七星山是台北盆地北邊的火山體。
 - 二、七星山是外貌呈錐狀的火山；紗帽山是七星山的寄生火山，外觀呈鐘狀。
 - 三、七星山的山腰可見硫氣孔及溫泉等後火山作用。
 - 四、這個火山歷經歲月，已由寸草不生之地變為繁茂的植物世界。
 - 五、植物的分布受地形、氣候、位置的影響。
 - 六、夢幻湖中有一種稀有的水生蕨類——台灣水韭，它是國寶級的水生蕨類。
 - 七、國家公園的地形景觀及動、植物等屬於全體國民所有，應與後世共享，不容破壞。

與學校課程配合：

冊	科 目	課 別 (單元)	頁 數	單 元 名 稱
一	國小自然	六	49	可愛的動物
註：國小自然、自然習作係依據第四版 (70-75)				
二	國小自然	六	39	認識方向
三	國小自然	三	25	植物的身體
四	國小自然	三	25	美麗的花朵
五	國小自然	一	1	水生植物
五	國小自然	十一	110	指出位置來
七	國小自然	六	40	美麗的山川
七	國小自然	十	73	礦物
八	國小自然	五	29	植物的繁殖
九	國小自然	二	9	天氣的變化
九	國小自然	八	73	我在那裡
十	國小自然	七	59	族群與群落
十一	國小自然	三	18	水溶液的反應
十一	國小自然	七	52	地層
一	國小自然 習作	六	27	可愛動物
二	國小自然 習作	六	11	認識方向
三	國小自然 習作	三	10	植物的身體
四	國小自然 習作	三	5	美麗的花朵

五	國小自然 習作	一	1	水生植物
五	國小自然 習作	十一	39	指出位置來
七	國小自然 習作	六	15	美麗的山川
七	國小自然 習作	十	24	礦物
八	國小自然 習作	五	14	植物的繁殖
九	國小自然 習作	二	3	天氣的變化
九	國小自然 習作	八	19	我在哪裡
十一	國小自然 習作	七	18	地層
一	國小國語	十一	41	公園裡
一	國小國語 習作	十一	42	公園裡
五	國小國語	三	5	山上看風景
五	國小國語 習作	三	10	山上看風景
七	國小國語	五	19	爬山
七	國小國語	五	18	爬山
七	國小國語	十二	46	靜靜的淡水河
七	國小國語	十二	46	靜靜的淡水河
一	國小社會	參四	44	我愛戶外活動
一	國小社會 習作	參活動五	34	活動五
三	國小社會	壹二	16	山川
一	國中地理	二	7	地形（一）

上	國中地科	四	49	地殼變動
上	國中地科	五	82	岩石圈
下	國中地科	十	39	天然資源
上	國中地科	四	15	地殼變動
上	活動記錄本 國中地科	五	23	岩石圈
下	活動記錄本 國中地科	十	14	天然資源
一	活動記錄本 國中作物 栽培	七	70	土壤
一	國中童軍 教育	十三	64	方位
下	國中生物	十三	128	生物和環境
下	國中生物	十四	149	人類與環境
四	國中輔導 活動	五	48	怎樣安排休閒生活
四	團體活動 教師手冊	十八	243	地球科學活動研究範圍
一	高中地理	三	12	地圖的編繪和製作
一	高中地理	四	21	地圖的判讀與利用
一	高中地理	五	28	地形概說
一	高中地理	六	32	風化和崩壞地形
一	高中地理	七	37	河流地形
一	高中地理	九	47	石灰岩地形和火山地形
一	高中地理	十一	58	氣候概說（一）
一	高中地理	十二	62	氣候概說（二）

一	高中地理	二十一	105	土壤概說（一）
一	高中地科	三	30	造岩礦物
一	高中地科	四	45	岩石的生成與岩石循環
一	高中地科	五	58	岩石
一	高中地科	九	122	地質圖
一	高中地科 實驗手冊	實驗二	7	認識礦物
一	高中地科 實驗手冊	實驗五	23	岩石礦物標本採集
一	高中地科 實驗手冊	實驗六	26	地形圖介紹
一	高中地科 實驗手冊	實驗七	31	地質圖判讀與地質剖面 圖之製作
全	高中基礎 地球科學	二	11	地殼的物質
全	高中基礎 地球科學	三	19	岩漿活動
全	高中基礎 地球科學	六	36	地質構造
全	高中基礎 地科實驗	實驗一	1	認識礦物
全	高中基礎 地科實驗	實驗二	6	認識岩石

活動過程：

一、準備活動

- 1.擬定計劃，選取非假日日期，事先與陽明山國家公園管理處取得聯絡，並請屆時派員指導協助解說。
- 2.分發國家公園相關資料、地圖及大屯火山群解說摺頁，使學生對陽明山國家公園有整體概念，並藉著對火山活動的好奇心減弱登山跋涉的辛苦。
- 3.攜帶用品：相機、放大鏡、指南針、溫度計、石蕊試紙、急救箱等。

二、活動步驟

- 1.搭車上陽明山，前往遊客中心聽取簡報，觀賞幻燈片、錄影帶及陳列櫥窗等。
- 2.繼續搭車至小觀音山站下車，往回走沿步徑直上，即抵小油坑。沿途觀賞矢竹林，並探討區內植被分布情形。要求學生作筆記，記錄觀察所得。眼觀、耳聽、鼻聞、手觸，充分發揮感官的學習能力。
- 3.觀察小油坑爆裂口的位置、地形，探究生成的原因。站在小油坑入口，可見如雲霧般的噴氣以及濃濃的硫磺味。仔細觀察硫磺結晶、岩石的顏色以及為什麼整塊的岩石變成鬆鬆軟軟的白土。由於本區噴氣、溫泉溫度甚高，土質鬆軟，應注意安全，不可過於接近噴氣孔。
- 4.由小油坑爆裂口循登山步徑登七星山主峰，觀察沿途植物變化的情形。沿途作記錄。並注意野生動物如鳥、蝴蝶、昆蟲等。
- 5.七星山主峰是大屯火山群的最高峰，也是全區最好的展望點之一，可觀看北海岸、台北盆地、淡水河、全區各火山體、竹子湖熔岩堰塞湖、熔岩台地等景觀。研習地理位置，讀圖。
- 6.認識七星山四周各火山體的名稱、位置及高度，瞭解火山成因及發生年代。從地圖上一一查出它們的位置，素描它們的外形。
- 7.由七星山主峰經東峰下至夢幻湖，觀賞夢幻湖景色及稀有植物－台灣水韭。也可遠眺太陽谷草原。
- 8.步行回中湖站，搭車返台北。沿途可見上馬槽山崩遺址。

三、解說內容

1. 陽明山國家公園的設立目的、特色、概況：

國家公園不是一般的都市公園與遊樂區，設立國家公園的目的在於保護國家特有的自然風景、野生動物與史蹟，並供國民育樂及研究。

陽明山國家公園的主要特色包含由火山活動所造成的錐狀與鐘狀火山體、自中央向四周輻射的放射狀水系，以及出現在火山斜坡上或山腳下日夜噴流不息的硫氣孔和溫泉。富含礦物質的火山土壤加上位於臺灣島北端的地理位置及氣候條件，使這片面積僅一一、四五六公頃、海拔從二〇〇公尺到一、一二〇公尺的土地上，分布有草原、暖溫帶常綠闊葉林、亞熱帶雨林與水生植物群落，並孕育著豐富的、生生不息的動植物。

陽明山國家公園涵蓋台灣北部的大部份火山區，即大屯火山區。它的範圍南起山仔后附近的紗帽山，東南沿著五指山，北經竹子山及北投湖田里；包括台北縣的三芝鄉、金山鄉、萬里鄉，台北市的北投區、士林區的大部分山區。

一九八五年九月十六日陽明山國家公園管理處正式成立；次年三月十三日陽明山國家公園警察隊成立。管理處及警察隊依據國家公園法經營管理這片屬於全體國民與世代子孫的自然資產。民眾的瞭解、合作與支持則是保護陽明山國家公園的最大力量。

2. 陽明山國家公園的火山地形

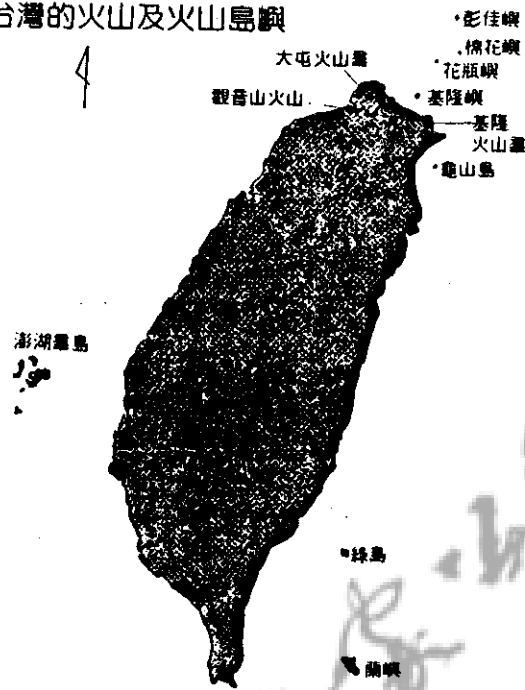
(1). 大屯火山群活動的成因

臺灣省位居我國大陸的東南外海，在地殼構造上正值歐亞大陸地塊與太平洋海底地塊的邊界，因此導因於兩地塊間的相對運動頻繁不已，這也正是本省多地震的緣故。根據地質學家的研究，發生在上新世與更新世交接期間的蓬萊造山運動，是台灣新生代地殼變動的最高潮。台灣北部菲律賓海板塊的隱沒作用（用海底地殼切入大陸地殼之下），大約開始在二百五十萬年前。就在隱沒作用將開始而尚未開始之時，菲律賓海板塊與台灣主體之間很可能因為相互對峙，相持不下而產生特別龐大的擠壓作用，終於引起激烈的蓬萊造山運動。當時菲律賓海板塊的西北角以斜向頂撞台灣島（花蓮附近），因而使台灣北部中新世以前的地層及主要地質構造走向都不約而同的在花蓮西北方發生向東折轉的現象。另一方面這次造山運動最具代表性產物的頭嵛山層則最發達於轉折線以南，也就是受擠壓最激烈、隆起最顯著的中央山脈主體的西南側。當時，台灣東岸山脈尚位於恆春半島的東方，隨著菲律賓海板塊的隱沒作用而北移並浮出海面到現在的位置。

更新世早期蓬萊造山運動發生之後，可能因為造山壓力的減弱而使第三紀的岩層發生很多張力裂隙，火山噴發可能就沿著若干裂口上升，形成大屯和基隆兩個重要的更新世火山群。根據地

熱作用廣泛活動的證據，這些火山可能還沒有完全死滅。

台灣的火山及火山島嶼



(2). 大屯火山群活動的地史

台灣雖然屬於環太平洋島弧及安山岩線的一環，但是火山甚少，主要分布在本島的北端及東北端。其中又以位於台灣最北端的大屯火山群為主。陽明山國家公園正位於大屯火山群的核心部位。

大屯火山群是由一群安山岩質的火山體所組成，大約有二十個火山體和火山錐，其中以七星山（1120公尺）為最高而且是年代最新的火山體。本火山群內有許多地區出現溫度、噴氣孔、和硫氣孔等現象，特別在金山縱向斷層的東南側一帶最盛。另外有許多地區由於晚期火山活動的硫氣作用，生產硫磺和黃鐵礦。各火山錐的頂部有的可能保存有火山口，但是有的已經因為受到侵蝕而消失。有些火山，噴發時因為岩流黏度很高，而成為火山丘。本火山群由安山岩流、火山灰、和粗粒碎屑噴發物等的連續交替噴發構成。主要火山種類為層狀火山，覆蓋在時代不同的中新世沉積岩基磐之上。大屯火山群的安山岩流大部分屬於輝石安山岩、角閃石安山岩、和紫蘇輝石安山岩，或者是這三類的複合岩類。

本區大部分被火成岩所覆蓋，大屯火山群的噴發物往北方及西北方流瀉，噴發的火山熔岩與碎屑岩掩蓋了大部分地方。只有

火山群外圍露出中新世沉積岩。

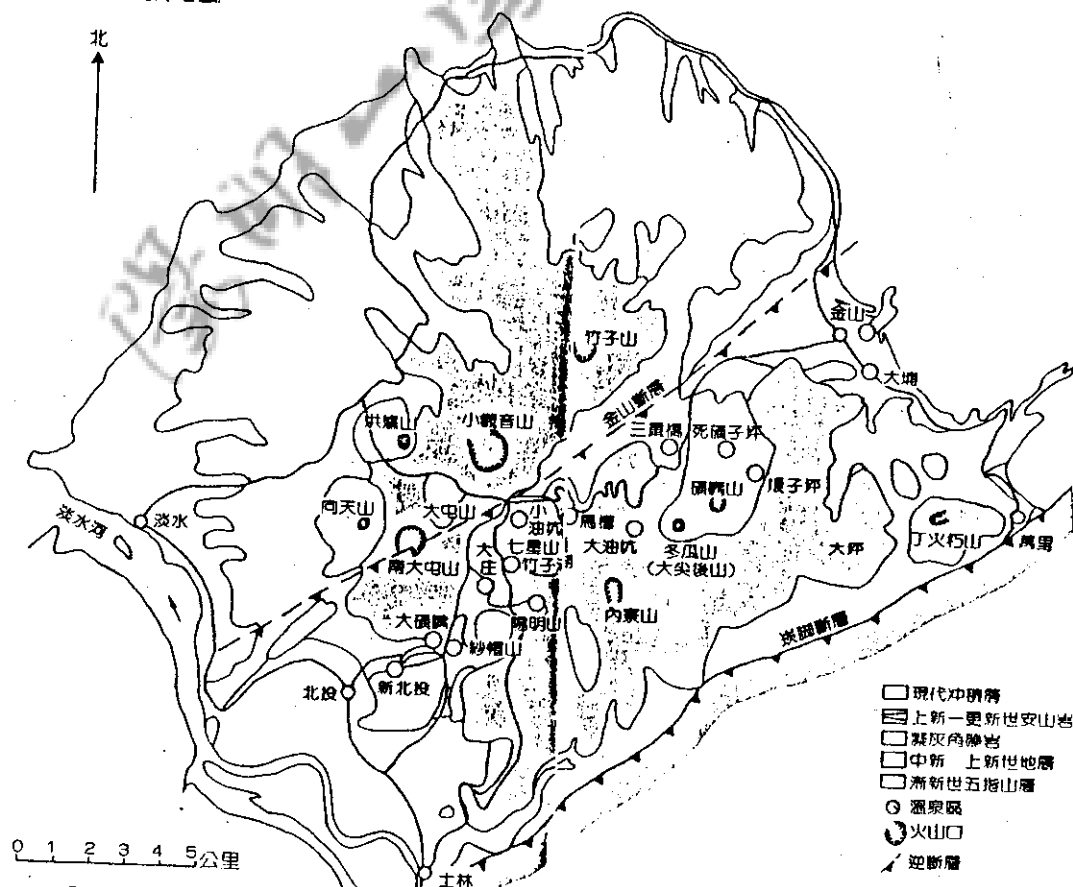
大屯火山群是第四紀的火山，在第四紀更新世的初期噴發，由安山岩熔岩流及火山碎屑岩交疊而成。最底部也就是最先噴發的，多為火山岩碎屑及火山灰，經壓密膠結後成集塊岩。安山岩熔岩流中較早噴出的是兩輝安山岩，其次是角閃兩輝安山岩及含角閃兩輝安山岩。

集塊岩構成大屯火山群的基底及周緣，本區北側及西北側外圍便由集塊岩（尤其是凝灰質集塊岩）所構成；地表上所見為寬闊平緩的斜坡狀台地，呈階地般一級級向海洋方向傾降。集塊岩台地表面多覆有一層厚薄不同的紅土。

因安山岩質的熔岩流較具黏性，流動性較小，所以大多堆積在火山口周圍附近；因此，大屯火山群中的安山岩多分布於海拔200~300公尺以上的地區，尤以火山群中央部份為最，成為火山的主體。地形上所見多為高峻山嶺。

不過也有例外，竹子火山向西北方噴流的兩輝安山岩熔岩流卻綿延甚遠，直達海岸，二坪頂以北直到富貴角與麟山鼻之間均由兩輝安山岩構成。本區外圍海岸從跳石到淡海間的兩大岬角——富貴角及麟山鼻亦為兩輝安山岩所構成。由於兩輝安山岩較集塊岩堅硬緻密，因此突出海中而成岬角。

大屯火山群地質略圖



3. 大屯火山群分布概況

台灣北部，區域性地質構造的方向呈東北－西南方向。大屯火山區的火山，也呈東北－西南方向的排列。大致上而言，火山可以分成三列：東列包括大尖後山、內寮山、大尖山與磺嘴山；中列包括七星山；西列包括大屯山、小觀音山、與竹子山等。萬里西方的丁火朽山，在位置上是獨立的一座火山，分布在公園範圍之外。

大屯火山群諸峰中，七星山（1120公尺）是最高的主峰，噴發的時間也最遲，因此，火山錐的外形最標準，它的寄生火山－紗帽山（643公尺），也具有完整的錐形外觀。七星山周圍多硫氣孔、溫泉、熱水變質帶與斷層，尤以東北方的大油坑與馬槽地區最為集中，七星山的西側也有小油坑噴氣孔、溫泉及熱水變質帶等。

七星山與小觀音山間的鞍部南側就是小油坑噴氣孔的位置，地形上呈現明顯的陷落凹地。七星山的東側有夢幻湖，舊名鴨池，水中生長著稀有植物“台灣水韭”。再向東南方有絹絲瀑布與擎天崗草原（太陽谷）。

紗帽山外形如同中國古時官員的烏紗帽，最高峰 643公尺，是七星山的寄生火山，它的南側有公路連接北投與陽明山。

大屯山主峰高1081公尺，它的北方是蔡公坑山（832公尺）；東北方是小觀音山（1063公尺）；西方是面天山（977公尺）、大屯西峰與二子山（890公尺）；南方是大屯南峰（980公尺）。

依據「淡水廳誌」的記載，大屯火山的噴火口蓄水成湖，稱為向天池；但是今日登山界所稱的向天池，是在面天山西側的另一山峰上，這一山峰被稱為向天山，高度是 880公尺。向天池深約45公尺，其池底直徑約一百五十公尺，有時蓄水。

從台北市區北望，七星山呈錐形，大屯山呈較寬大的山峰，兩山之間夾著頂部剖面平坦的小觀音山。它的火口直徑1200公尺，深 300公尺，是規模最大的一個，以前的名稱是「大凹坎」。

竹子山是陽金公路越過七星山鞍部後，西側的高聳大山，它的東坡十分陡峻，可能與金山斷層有關。竹子山火山熔岩向北流至富貴角與麟山鼻一帶，形成的斜坡較緩，而且外緣有廣闊的上升海蝕階地，最高的可達 200公尺。

4. 認識大屯火山群的特殊地形景觀

(1). 火山錐體

一般火山的外形，依火山噴發的型式和成分的差別而不同，可大別分為三類：

盾狀火山（shield volcano）：這類火山呈扁平的低錐狀的山形，有如平放地上的盾牌。這是因為火山噴出的熔岩流是以流

動性的玄武岩質岩漿為主。它們常沿裂縫或中心溢出。例如夏威夷群島或冰島的火山。

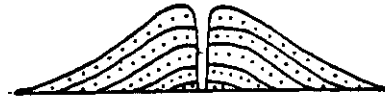
錐狀火山 (cone volcano)：具陡坡的圓錐形火山，如果是由爆炸式的火山所噴出的大量火山灰滓所堆成的，稱為火山滓錐 (cinder cone)，其形狀常像倒置的飯碗，頂上常有一寬大而峭陡的火山口。此外，成高錐狀或鐘狀的圓頂形火山，多半是由流動性較差的中性或酸性熔岩所凝成。這類火山體的規模大多較小。

複式火山 (composite volcano)：這種火山常呈圓錐形，上部坡度較陡，下坡則較平緩，這種火山是由熔岩流和火山碎屑交替噴發而成，因而相間成層。這是標準的火山形態，像日本的富士，也可稱成層火山。

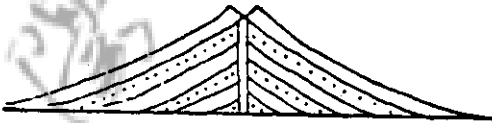
大屯火山群的火山大都屬於複式火山，例如七星山就是標準的成層火山體。面天山全是由熔岩構成，山形成鐘狀；在七星山西南側的紗帽山則為七星山的寄生火山，由熔岩所構成，也呈鐘狀圓錐丘。除此之外，大尖山也呈鐘狀。



盾狀火山



錐狀火山



複式火山



鐘狀火山

(2).火山熔岩流

熔岩是由火山口流出的岩漿在地面冷卻而成。大屯火山群的熔岩幾乎全屬安山岩質。

(3).火山碎屑岩

火山碎屑岩是以火山拋出的火山灰燼、角礫、以及固結後再破碎的熔岩碎塊混雜而成。

(4).火山口

火山頂部凹陷的部分叫做火山口通常即是火山噴發的出口，大多是內壁陡峭的窪地。例如向天山、磺嘴山和小觀音山的火山口。

(5).爆裂口

爆裂口是高溫火山氣體噴出地表所造成的噴口，四周岩壁也很陡峭。例如大屯山區的大磺嘴、大油坑、小油坑、馬槽、四磺子坪等處，以及北投的地熱谷等。

(6).火口湖

火山活動停止後，凹陷的火山口或爆裂口盛積地表水，成為湖泊，稱為「火口湖」。例如向天池、磺嘴池等。

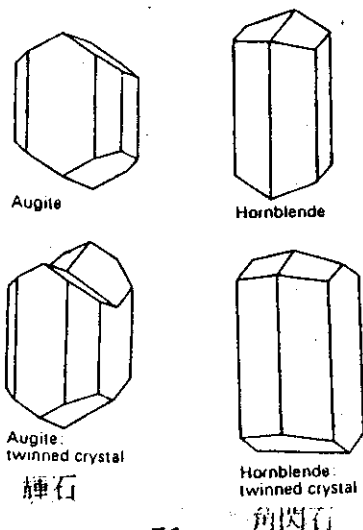
(7).斷層

斷層是地殼內部的巨大力量加在岩層上，使得岩層破裂，並沿著破裂面兩側滑動的現象。大屯火山群區有兩條主要斷層——金山斷層和茨腳斷層。

5.認識岩石與礦物

構成大屯火山群各火山體的材料，以安山岩及其碎屑岩為主。安山岩英名Andesite，源自南美洲安第斯(Andes)山脈。環繞太平洋周圍的大陸邊緣及島弧上，這種安山岩呈特殊條帶狀分佈，因此稱為「安山岩線」。在此區域中，火山、地震頻仍，外側有很深的海溝伴隨，內側則是安山岩大量分佈的區域。

大屯火山群的安山岩，主要由輝石、角閃石的大晶體，以及斜長石、輝石、角閃石、磁鐵礦的微細晶體或未結晶的火山玻璃所組成。仔細的觀察安山岩，即可見到輝石和角閃石的黑色結晶。



6. 地熱景觀：溫泉和噴氣孔

地熱是指蘊含在天然熱水或蒸汽中的熱能。大屯火山群區地熱的形成大致是這樣的：雨水滲入地下，進入含水層或儲集層（五指山層），被下方的熱源加熱以後再伺機而上。由於熱水比重較小，溫度也高（七星山東北側千餘公尺深處測得最高溫度為293℃），壓力與浮力較大，因此當上方岩石有裂隙通達地面，即沿此等裂隙而上；或在低窪處形成溫泉，或在高處（地下水面上）形成噴氣孔，端視熱水溫度、地形與地質條件而定。

7. 小油坑

小油坑是七星山西北坡上的一個爆裂口，它的東南側崖壁環抱，呈馬蹄狀，向西北下坡開口。口寬約120公尺，長約180公尺，最大高差達一百公尺，坑內西南側有噴氣孔多處，嘶嘶作響，吐出熱氣瀰漫坑內。噴氣孔噴出的氣體中約有90%以上是水蒸氣，其他有CO₂、H₂S和SO₂等。坑內安山岩多受熱腐蝕換質而成蛋白石質的矽質岩，坑內西北側（下坡方向）較外圍岩石有轉化為黏土及明礬石質黏土的情形。在坑內，各噴氣孔周圍岩石表面及岩隙中，都有昇華而凝結的硫磺，曾經是大屯山區硫磺產地之一（「油坑」意即出產磺油之地）。坑內溫泉、熱氣的溫度，可高達95℃以上。

七星山區是本省天然硫磺生產中心，硫磺主要生成於爆裂口內的硫氣孔附近或黑色硫化鐵礦體中。目前生產的天然硫磺，大部份分佈在硫氣孔附近，如大油坑等地。

8. 七星山

七星山，海拔1120公尺，是大屯火山群的最高峰，也是台北盆地北緣群山的最高峰。

七星山呈錐狀火山，由多次火山噴發而形成，頂部無明顯的火山口，主要組成物質是火山熔岩，其次是火山碎屑，山的東北側曾發生山崩，下滑至馬槽橋，堆積物蓋在麻瘋山（七股山）西北山坡上。

七星山的東南側與西北側有數條斷層切過，溫泉、噴氣孔、與熱水換質作用多沿斷層發生。這種後火山活動的現象，以小油坑最著名。

(1). 天氣變化

從七星山頂環顧四周，大屯火山群的各個山頭盡收眼底；放眼望去，但見芒草漫山遍野，十月中旬以後，芒草開花結穗，迎風飛舞，如浪如濤，形成著名的「大屯秋色」，比起春天時大屯杜鵑盛放的景象，又另有一番「山映夕陽天接水，葦岸無窮接楚天」的蕭瑟景況。到了寒冷的冬季，此地寒風蝕骨，偶而雪花飄飛，甚至積雪。

七星山頂風大霧大，難以想像數十里外的台北正是艷陽高照

。本區平均濕度冬季大於夏季，夜間大於晝間，霧日頗多，尤以高處為甚。

(2).遠眺海岸線

天氣好的時候，站在七星山頂上，不僅關渡平原盡收眼底，就連北海岸的野柳、白沙灣、富貴角的白色燈塔……都可一一指認。

(3).台北盆地

由七星山頂西望，可見被淡水河分隔於大屯火山群主體之外的觀音山。群山圍繞的台北盆地以及盆地西南側的林口台地，也都一目瞭然。

(4).放射水系

由七星山頂下望，也可清楚看出：本區的河流是以放射狀自發源地七星山、大屯山、小觀音山、竹子山等高山區向四方流出。較大河流有雙溪、瑪鍊溪、北磺溪與南磺溪，此外火山地區的北面與西北面，也有許多小溪谷成放射狀排列。由於各溪流的源頭海拔高而流路短，因此坡陡水急，峽谷、瀑布特別多，像著名的「陽明瀑」、七星山東南方冷水坑附近的「涓絲瀧」以及北投山腳的「不動瀧」、小觀音山及竹子山東面山谷裡的楓林瀑布等都是。這些幽邃清麗、富山水野趣的溪流景觀，為重巒疊嶂，極富陽剛之美的大屯火山群地區，平添了幾許陰柔之美，也讓前來尋幽訪勝的遊客，在震懾於火山地形的雄渾氣勢之餘，更能體會到它婉約秀麗的一面。

9.公園內的植被

大屯火山群的植被環境受到了兩項重要因素的影響，一是後火山活動，造成了強酸、缺鈣的土壤，而且土溫偏高；二是越海而來的東北季風，本區首當其衝，使得雨量豐沛，氣溫也較為降低。這兩項因素，使本區的植被在台灣本島生態體系中，占有極特殊的地位。

目前區內植物約有一千二百多種，分屬 170 科，約佔全省植物種數的三分之一，其中稀有植物有台灣水韭、大屯杜鵑、鐘萼木、島槐、八角蓮、四照花等，有些植物乃僅見於本區內。

本區植物的生育地，包括了陸生環境與水生環境。陸生環境可分為三種景觀：芒草原、矢竹原和闊葉林。水生環境則蘊育出水生植物社會。

草原植物景觀，大部分為包籜矢竹和台灣芒，且因強大季風、地熱及地形的影響，形成本區一種特有景觀。每至秋來，芒草翻動與矢竹聳立，成為極特殊的景觀。

闊葉林為本區最重要的植被，以樟科植物為主，如昆欄樹、紅楠、大葉楠等，伴生各種喬木、灌木及草本植物，構成垂直變化的生態環境。

闊葉林因有多樣性的植物及層次，因此昆蟲、兩生爬蟲類、鳥類、臺灣野豬、臺灣獼猴等動物十分活躍，成為生態內涵最豐富的地帶。

火山口遺跡或熔岩堰塞窪地，常常積水，形成湖池或沼澤，生長著各具特色的水生植物，其中以七星山的夢幻湖最有名。

10. 夢幻湖生態保護區

夢幻湖在七星山山麓，海拔約八百六十公尺，終年積水，湖底腐植土深厚，湖中有一種稀有的水生蕨類——臺灣水韭。這種蕨類，外形和韭菜很相似，葉片纖細翠綠，莖粗短，全株都沈浸在水中。為了保護這種國寶級的水生蕨類，所以夢幻湖已被劃為生態保護區。

除了臺灣水韭外，湖內的伴生植物還有七星山穀精草、日本針蘭、水毛花、芋薺、燈心草等等。

11. 注意個人安全

- (1). 不要深入草叢，以防毒蛇；秋季慎防毒蛇。
- (2). 春、冬季預防低溫、迷霧，要攜帶防寒衣物、雨具、指南針等。
- (3). 在有噴氣孔噴發地區的低窪處，不要逗留過久，以防氣體中毒或窒息。同時避免踐踏溫泉或噴氣孔附近鬆軟地區，以防陷入。
- (4). 上下山路要專心，切勿偏離步道。

四、後續活動：

1. 閱讀陽明山國家公園出版的“火山奇跡”一書。
2. 有機會再來本區洗溫泉浴。
3. 健行到磺嘴山或向天山，觀察火山口。
4. 專程再來拍攝後火山活動像片。
5. 常來本園區賞景，學習欣賞大自然。

活動評量表（參與者自填，教師統計）

評量項目 \ 自我評量	得 分									
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
1.我認識國家公園設立的目的和功能										
2.我知道愛護環境就是保存國家資源										
3.我瞭解火山地形是本園區的特色										
4.我知道七星山是最完整優美的火山體										
5.我記住五個以上的火山體名稱										
6.我瞭解小油坑爆裂口的地形										
7.我知道噴氣、溫泉是後火山作用										
8.我知道台北盆地以前是個大湖										
9.我知道夢幻湖是台灣水韭唯一產地										
10.我瞭解什麼是生態保護區										
總 分										
學生姓名：	教師姓名：									

伍、陽明山國家公園環境教育單元活動設計

單元名稱：大磺嘴行腳——走訪溫泉鄉

目的：一、認識後火山作用
二、欣賞後火山作用形成的景觀
三、瞭解後火山作用形成的資源
四、景觀破壞與資源濫用

教學目標：一、認識大磺嘴的位置
1.它位於國家公園的那一方
2.認識它的地形及特色
二、瞭解什麼是火山活動
1.火山活動的原因
2.火山作用的現象
3.火山岩漿的溫度
三、瞭解後火山作用
1.什麼是後火山作用
2.後火山作用有那些現象
3.什麼叫地熱
4.認識溫泉
(1).用身體感官（眼、鼻、手等）認識溫泉的特質
(2).測量溫泉的溫度及酸鹼值
(3).分辨溫泉的類別
(4).知道本園區內有那些溫泉以及利用的方式
(5).溫泉浴與一般熱水浴有何不同
5.觀察熱水蝕變作用
四、觀察岩石
1.認識沈積岩
2.認識火成岩
五、認識礦物
1.觀察硫氣孔及硫磺的結晶
2.瞭解硫磺的用途、開採的歷史及其礦場開挖情形
六、觀賞大磺嘴的岩壁
1.觀賞岩壁的外形
2.探討岩壁的成因
七、景觀破壞與資源濫用
1.違建林立、與自然景觀不合諧
2.開採硫磺、搭建土雞城及取用地熱、溫泉的活動，嚴重破壞自然景觀

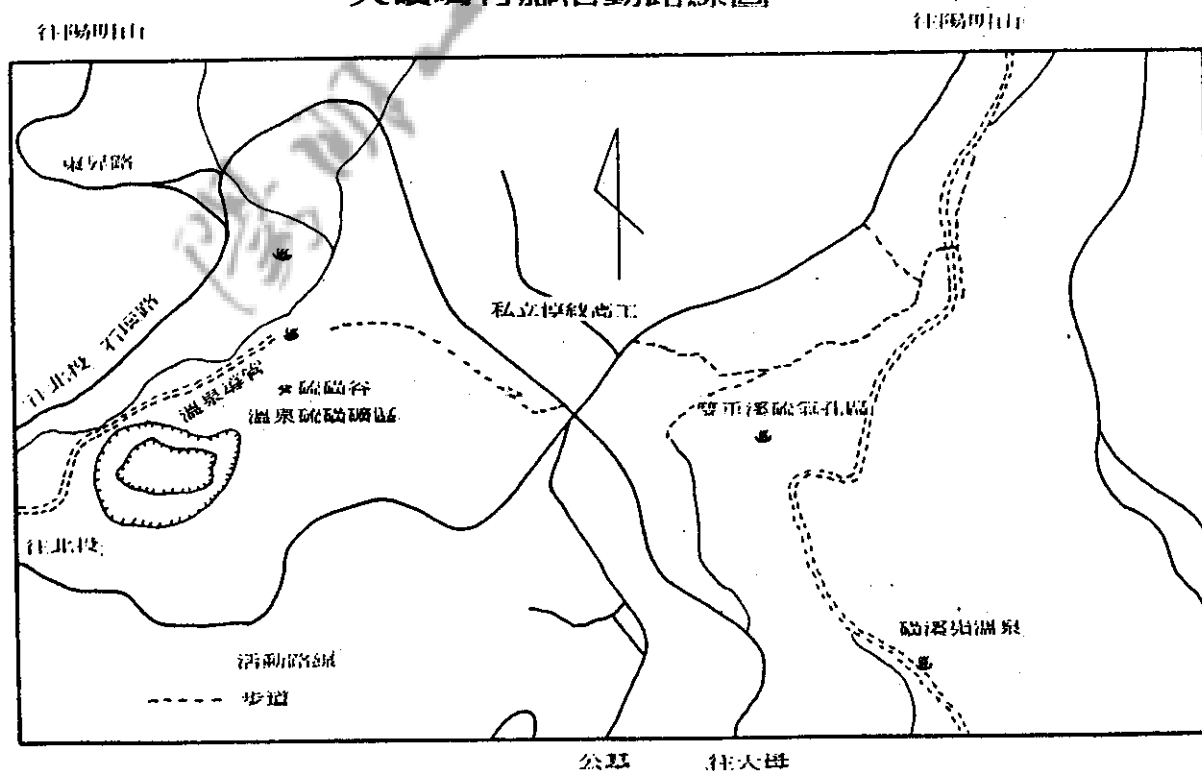
八、注意安全

- 1.步道上行走時的安全
- 2.接近溫泉、噴氣孔時的安全問題

活動路線及據點：由天母、新北投、陽明山搭公車到惇敘高工站下車

- 惇敘高工：解說起點，讀圖、找出方向和位置
- 郁永河紀念碑：說明台北盆地的開發史以及採硫的歷史，觀察熱水蝕變現象
- 硫磺谷溫泉硫磺礦區：採礦所留殘景以及截取溫泉水源造成的衰敗景觀，砂岩岩壁
- 雙重溪硫氣孔區：不當土地利用在採礦區造成的影響，步行其中尋找岩壁上的殘留硫氣孔與溫泉水源
- 龍鳳谷溫泉：觀察溫泉的利用方式
- 陽投公路：步行欣賞岩壁、山谷等風景

大磺嘴行腳活動路線圖



適合活動的年級：國小、國中及其以上之學生

單元活動時間：半天

單元活動季節：全年晴天

人 數：20~30人

所需技能與背景認知：一、一般自然常識
二、體力足以承受 2~ 3小時步行者
三、能遵從帶隊老師指導，注意自身安全者

教 具：一、陽明山國家公園地圖

二、地質圖

三、大磺嘴地形圖

四、溫度計

五、石蕊試紙

六、放大鏡

七、指南針

八、照相機

- 學習原理與概念：
- 一、一般所謂的火山噴發作用是指岩漿噴出地表的運動和由這運動所造成的各種地質現象。
 - 二、後火山作用是火山衰老期殘留的火山活動，有下列現象：噴氣孔、硫氣孔、溫泉等。
 - 三、噴氣孔是指噴出火山氣體的空穴。
 - 四、溫泉是由地下滲出的泉水。由於地熱活動，地下溫度很高，將地下水加熱後滲出地表而成溫泉水。
 - 五、火成岩是岩漿侵入地殼中或流出地表面，再經冷卻凝固而形成的岩石。
 - 六、熱水長期與岩石接觸而造成的換質作用，可使岩石的物理、化學性質改變，這就是熱水蝕變作用。

與學校課程配合：

冊	科 目	課 別 (單元)	頁 數	單 元 名 稱
一	國小自然	六	49	可愛的動物
	註：國小自然、自然習作係依據第四版 (70-75)			
二	國小自然	六	39	認識方向
三	國小自然	三	25	植物的身體
四	國小自然	三	25	美麗的花朵
五	國小自然	十一	110	指出位置來
七	國小自然	六	40	美麗的山川
七	國小自然	十	73	礦物
九	國小自然	二	9	天氣的變化
九	國小自然	八	73	我在那裡
十	國小自然	七	59	族群與群落
十一	國小自然	七	52	地層
十二	國小自然	四	28	環境汙染
一	國小自然 習作	六	27	可愛動物
二	國小自然 習作	六	11	認識方向
三	國小自然 習作	三	10	植物的身體
四	國小自然 習作	三	5	美麗的花朵
五	國小自然 習作	十一	39	指出位置來
七	國小自然 習作	六	15	美麗的山川

七	國小自然 習作	十	24	礦物
九	國小自然 習作	二	3	天氣的變化
九	國小自然 習作	八	19	我在哪裡
十一	國小自然 習作	七	18	地層
十二	國小自然 習作	四	9	環境污染
一	國小社會	參四	44	我愛戶外活動
一	國小社會 習作	參活動五	34	活動五
一	國中地理	二	7	地形（一）
上	國中地科	四	49	地殼變動
上	國中地科	五	82	岩石圈
下	國中地科	十	39	天然資源
上	國中地科 活動記錄本	四	15	地殼變動
上	國中地科 活動記錄本	五	23	岩石圈
下	國中地科 活動記錄本	十	14	天然資源
一	國中作物 栽培	七	70	土壤
一	國中童軍 教育	十三	64	方位
下	國中生物	十四	149	人類與環境
四	國中輔導 活動	五	48	怎樣安排休閒生活
四	團體活動 教師手冊	十八	243	地球科學活動研究範圍
一	高中地理	三	12	地圖的編繪和製作

一	高中地理	四	21	地圖的判讀與利用
一	高中地理	五	28	地形概說
一	高中地理	六	32	風化和崩壞地形
一	高中地理	十	37	河流地形
一	高中地理	九	47	石灰岩地形和火山地形
一	高中地科	三	30	造岩礦物
一	高中地科	四	45	岩石的生成與岩石循環
一	高中地科	五	58	岩石
一	高中地科	九	122	地質圖
一	高中地科 實驗手冊	實驗二	7	認識礦物
一	高中地科 實驗手冊	實驗五	23	岩石礦物標本採集
一	高中地科 實驗手冊	實驗六	26	地形圖介紹
一	高中地科 實驗手冊	實驗七	31	地質圖判讀與地質剖面 圖之製作
全	高中基礎 地球科學	二	11	地殼的物質
全	高中基礎 地球科學	三	19	岩漿活動
全	高中基礎 地球科學	六	36	地質構造
全	高中基礎 地科實驗	實驗一	1	認識礦物
全	高中基礎 地科實驗	實驗二	6	認識岩石

活動過程：

一、準備活動

- 1.擬定計劃並與公園管理處聯絡，商定適當活動時間，並請屆時派員指導講解。
- 2.在校內展示火山活動圖表，並討論火山活動的成因、現象以及後火山活動的現象。
- 3.介紹有關大磺嘴地景特徵的資料、圖片等，使參與者預先獲得概念。事前的誘導，有助於將整個活動帶入興趣盎然的氣氛中。

二、活動步驟

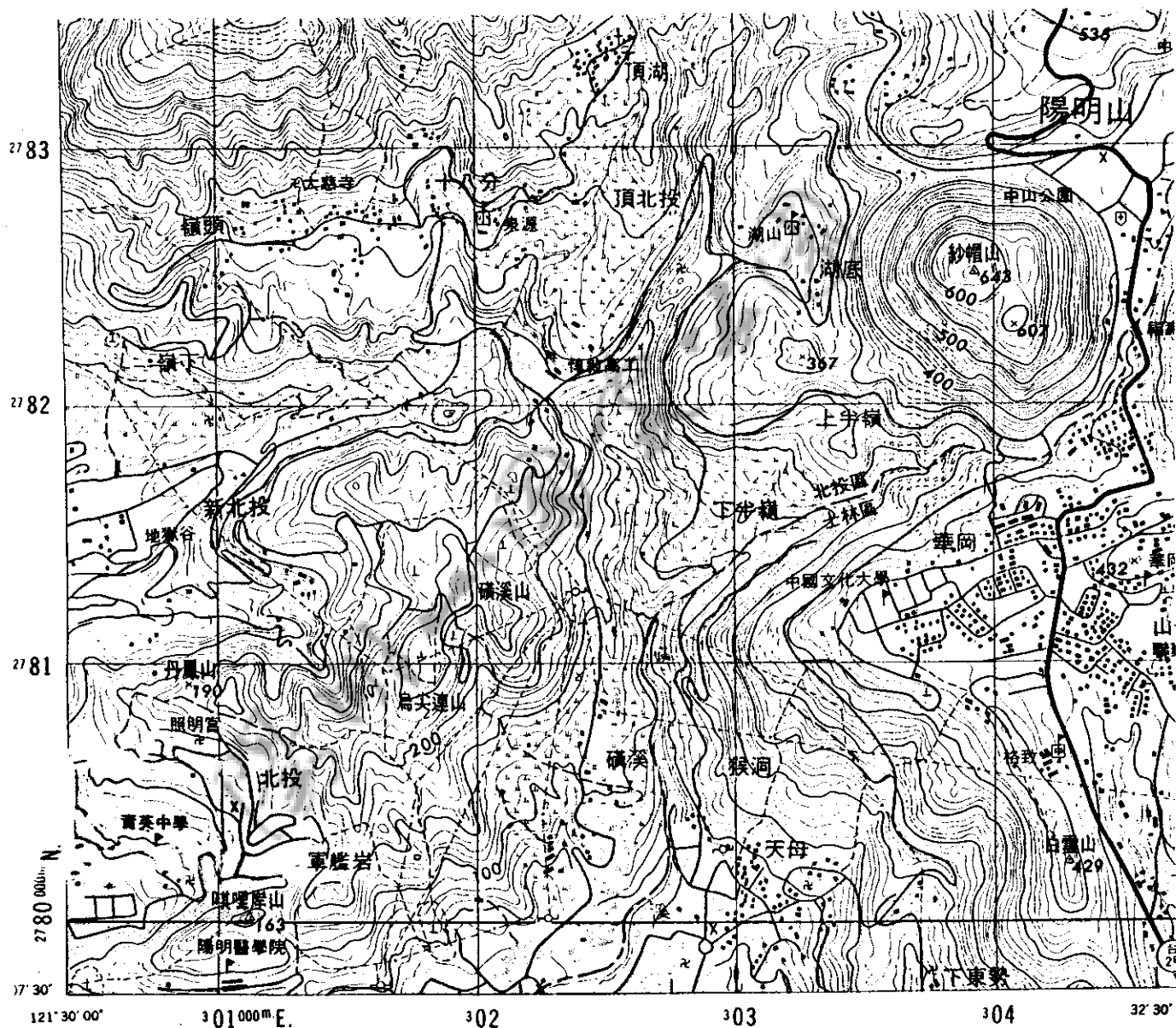
- 1.由天母、新北投、或陽明山搭公車至惇敘高工下車。集合聽取注意事項。
- 2.參觀路邊郁永河紀念碑，述說郁永河採硫的歷史故事，引起探究硫磺採礦活動的興趣。同時介紹台北盆地的開發史。
- 3.瞭解目前所在方位（配合地圖、指南針）。俯視硫磺谷地形。觀察谷地內的噴氣孔、溫泉以及採硫活動後的廢礦區。
- 4.在泉源路、行義路上，遠望大屯山蒼鬱的林木，鳥瞰台北市區繁華塵囂，將人與環境間的互動觀念，帶入活動之中。
- 5.欣賞兩側谷地的岩壁，探討它的成因。
- 6.由惇敘高工旁步道（往北投方向）下到谷底，看到水泥框起來沸騰的溫泉噴氣。蒸騰的熱氣、撲鼻的硫磺味迎面而來。此處由於噴氣溫度甚高，土壤鬆軟，極易發生危險，應注意勿超過警戒範圍，並藉機做安全教育。提醒學員，善用感官，注意步道狀況。
- 7.觀察谷地採硫活動後遺留的廢礦區，以及取用溫泉源、地熱等活動造成的影響。討論它們對整個環境所造成的衝擊。
- 8.由行義路旁小路或惇敘高工旁（往天母方向）階梯步道下到另一側河谷（龍鳳谷），觀察硫氣孔噴氣的情形，以及硫磺的結晶。注意勿吸入過量硫氣而中毒。注意土雞城以及棄土、垃圾、挖掘山壁等的影響。
- 9.指導參與者用溫度計測溫泉熱度；用石蕊試紙測溫泉的酸鹼值。注意避免被熱水燙傷。也要小心土質鬆軟，地盤下陷。
- 10.觀察熱水換質地帶。注意岩石顏色的變化。化學風化把岩石腐蝕成洋葱狀構造。
- 11.觀察岩石。什麼是火成岩？什麼是沈積岩？
- 12.欣賞紗帽山山形之美。
- 13.拜訪溫泉浴場，探究溫泉浴與一般熱水浴有什麼不一樣？最好找機會一試。
- 14.由長青園旁階梯上到公路，搭車返家。

三、解說內容

1. 研討讀出大礮嘴位置的方法

教導參與者如何利用地形圖、指南針判釋所在位置以及方向。

二萬五千分之一地形圖



2. 說明火山活動的成因及火山作用造成的現象

(1). 火山活動

地球內部所產生的高溫熔融流體，名叫岩漿。當岩漿衝破其覆蓋的岩層噴到地面時，就稱為熔岩流。火成岩都是由熔融的岩漿冷卻固

結而成。岩漿在地殼內部凝固而成的火成岩叫深成岩。岩漿噴到地表後凝固所成的火成岩名叫火山岩或噴出岩。所謂火山活動就是指岩漿噴至地表的運動和由這個運動所造成的各種地質現象。

(2). 火山作用

狹義的火山作用即一般所稱的火山活動。火山運動所引起的現象，包括火山灰之噴出、熔岩之流出、火山體之形成、火山碎屑之堆積、噴火現象、噴氣作用、火山地震及火山性之地殼變動等。

3. 說明後火山活動的現象

(1). 後火山活動

火山到了衰老期，殘留的火成活動有下列現象：噴氣孔、硫氣孔、間歇泉等。

噴出火山氣體的孔穴，通稱為噴氣孔，若有泉水從此滲出可成為溫泉。依噴氣孔所噴出氣體之性質，可將它分為三類：

a. 蒸氣孔：噴出物以水蒸氣為主，位於火山體裂隙上或火口內。

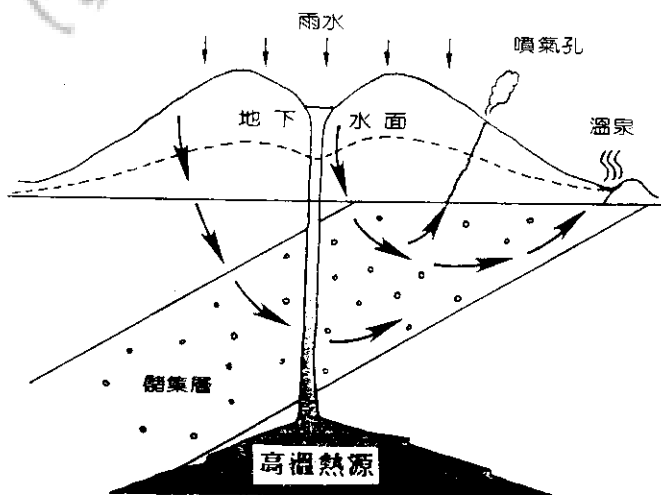
b. 硫氣孔：噴出多量硫質氣體與水蒸氣的噴氣孔。多數位於活火山或休火山的火口或其附近，也有位於與現在火山無直接關係的地區。

c. 碳酸氣孔：噴出氣體以 CO_2 、 CH_4 、 H_2 、 N_2 等為主的噴氣孔。

(2). 什麼是地熱

地熱是指蘊含在天然熱水或蒸汽中的熱能。大屯火山群區地熱的形成大致是這樣的：雨水滲入地下，進入含水層或儲集層（五指山層），被下方的熱源加熱以後再伺機而上。由於熱水比重較小，溫度也高（七星山東北側千餘公尺深處測得最高溫度為 293°C ），壓力與浮力均較大，如果上方岩石有裂隙通達地面，則順沿此等裂隙而上，或在低窪處形成溫泉，或在高處（地下水面以上）形成噴氣孔，端視熱水溫度、地形與地質條件而定。

火山區地熱田構造示意圖



4. 郁永河採硫的故事

清康熙三十五年（西元一六九六年）冬天，福州的火藥庫失火，燒掉了五十餘萬斤的黑火藥。清政府派郁永河到臺灣採硫補充原料。第二年，郁氏寫了「裨海紀遊」一書，記載他這一段經過，對於當時的淡水、北投一帶的情形做了相當詳細的描述。他說：由淡水港進去，前面就是兩山對峙的甘答內（即關渡），水道很狹窄。入門後，水面忽然寬廣，儼然是一個大湖，一望無際。他採硫的住處離淡水十幾里，大概是現在的北投附近。他在那裡用布匹和番人交換硫土。淡水總社管轄的麻少翁、內北投、外北投、金包里（金山）等共有二十三社的人都來見他。

第二天，他和同伴，由二番人駕船，沿著溪划到內北投社，又往東邊走了半里路，進入一片茅草叢，草高一丈多，要用雙手排開茅草，側著身才能前進。這時陽光照在茅草上，暑氣蒸鬱，感覺很氣悶。又走到一條溪邊，溪有四、五丈寬，水潺流於巉石間，呈藍靛色。帶路的人告訴他，這水是從硫穴中流出來的天然溫泉。他用手去試，果然很燙。

前行到一座小山，忽然覺得腳底很熱，再看看附近的草色都已枯萎，而且了無生趣。山坡上白氣縷縷，似山嵐飄揚群峰間。帶路的人說，這裡就是硫穴。正巧這個時候吹來一陣風，硫氣刺鼻。往裡又走了半里路，到處草木不生，地面熱得燙腳。山谷兩面多是巨大的石頭，經硫氣燻蝕表面被剝裂得像粉末。五十幾道白氣從地裡噴騰而出，沸騰的水珠濺出地面一尺多高，如雷樣的聲音震盪地底。

根據這段描述，郁永河所說的硫穴，大概是在北投到陽明山後山之間的硫磺谷或是大磺嘴一帶。

5. 說明大磺嘴的地形與地質

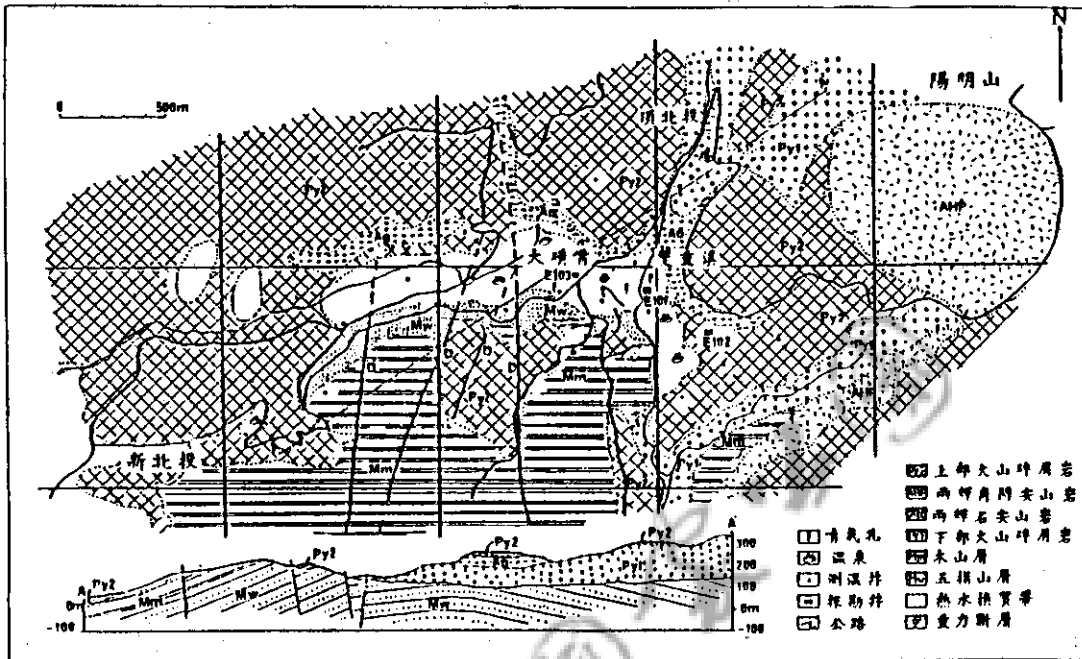
硫磺谷溫泉區是一爆裂口地形，呈東西向延伸的谷地，長約 700 公尺。它的東端，隔一狹窄鞍部與東側的龍鳳谷溫泉相鄰。本區的南側是一陡立峻峭的崖壁，露出的岩層是中新世沈積岩－五指山層；它的岩質屬於粗粒石英砂岩。這個陡峭崖壁是一個斷層線崖，也是本溫泉區的重要地質斷層構造線。這個斷線的北側是由火山噴發造成的安山岩及其碎屑岩，或凝灰角礫岩構成。

雙重溪（龍鳳谷）溫泉區也是一爆裂口地形，呈東南－西北向延伸的谷地，長約 500 公尺。谷的東側懸崖上可見堅硬新鮮安山熔岩流向西北傾斜，延伸至惇敘高中東邊陽投公路旁，岩質為暗灰色細密紫蘇輝石安山岩。谷地內可見東北走向的小規模斷層構造橫切本爆裂口，強烈的溫泉徵兆大都散布在斷層構造附近或破碎岩縫上。

在本區噴氣孔附近除了可以見到硫磺孔、噴氣孔、溫泉等活動外，永遠伴隨著經過熱水蝕變作用的岩石，這些岩石不僅變得鬆軟，也變成了黃色、白色、紅色、黑色等變化多端的色彩組合。與噴氣孔伴隨而生的有三種以上的礦產，分別是硫磺、硫化鐵（黑土）、白土等

。大磺嘴早已因採掘工程而變得滿目瘡痍。

大磺嘴地質圖



6. 安全注意事項

- (1). 無論在任何地點都不能脫隊自由行動。
- (2). 行走在公路、階梯、步道上，不可嬉戲。務必小心、專注。
- (3). 行近噴氣孔、硫氣孔時要保持距離，不要逗留太久，以免中毒。
- (4). 溫泉測溫、測酸鹼值時，要聽從領隊的指導，遵守秩序，慎防燙傷。

7. 觀察林立的違建，採硫活動，以及取用地熱、溫泉的設施等對景觀的衝擊

以往的採硫及取用地熱的活動，都沒有做好有系統的計劃，更欠缺水土保持、景觀保護的工作，使得自然景觀遭受嚴重的破壞。

龍鳳谷地內現有不少民間自行搭建的餐飲店，提供土雞、野味、餐飲或者溫泉沐浴。這些建築設施大都是未經送審的違建，型式相當零亂，與自然景觀十分不和諧。

8. 認識岩石

岩石是構成地殼及上部地函的物質，主要為一種或一種以上礦物的組合體。地質學者將岩石分為三大類：

- (1). 火成岩：是由熔融狀態的岩漿冷卻固結而形成者。
- (2). 沈積岩：是由岩石、礦物及生物遺骸等之碎屑物在陸上及海底沈積與膠結，或由海水乃至其他溶液經沈澱而形成者。
- (3). 變質岩：是地下的岩石在固體狀態下經熱、壓力及流體等作用而

變質形成者。

陽明山國家公園的地層以第四紀更新世火山活動所噴出的火山岩為主。火山岩也稱為噴出岩，是經由火山作用使岩漿噴發流出地表面而成的熔岩流冷卻凝固而成。

大屯火山岩可分為集塊岩、熔岩和火山碎屑等三種。

(1).集塊岩：

是由火山噴炸出來的岩石，大部分發生在火山基部，又可分為下列二種，其分布情形如下：

- a.熔岩質集塊岩，可在小觀音山、大屯山兩峰及竹子山麓附近發現。
- b.凝灰質集塊岩，主要出露在火山周緣，分布在竹子山以北地區。

(2).熔岩：

即安山岩熔岩流，多分布在火山群中央部分，是構成大屯火山群的主體，流佈於本區域之大部分地區。安山岩是一種中性岩石，成份介於流紋岩與玄武岩之間，所含礦物有角閃石、輝石（又分為普通輝石與紫輝石等）和鈉鈣長石等。

前述熔岩區存在不少熱水換質帶，形成硫氣孔，其分布情形約與金山斷層平行，較著名的包括大磺嘴、小油坑、冷水坑、大油坑、死磺子坪等，規模最大者為大油坑。

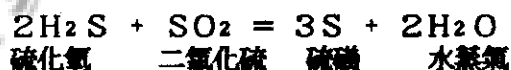
(3).火山碎屑：

本區火山碎屑是由未固結的火山灰與崩碎的安山岩層混雜而成，大多疏鬆的被覆在火山表面，部分已紅土化，廣泛地分布在竹子山麓一帶及磺嘴山麓一帶。

9.認識礦物

與溫泉和噴氣活動有關的幾種礦物，包括，針狀硫磺、北投石、明礬石、褐鐵礦等。容易觀察的晶體是硫磺。

噴氣孔周圍常見美麗的黃色針狀硫磺結晶生長。此硫磺結晶作用乃蒸汽中所含硫化氫與二氧化硫化合的結果。



硫化氫屬於毒性氣體，好在它具有獨特的臭味，容易以嗅覺辨識。

明礬石普遍呈白堊狀；含氧化鐵時則帶紅色或棕黃色。

褐鐵礦呈黃褐色或部分呈紅磚色，光澤暗淡，大部分富植物化石，葉、莖的構造清晰可辨。

10.說明什麼是熱水蝕變作用？觀察熱水換質地帶。

高溫熱水對安山岩的腐蝕作用甚大；同時噴氣孔噴出的酸性氣體 H_2S 及 SO_2 也能腐蝕周圍安山岩，使它脫色或“換質”成“白土”。此類白土以蛋白石化作用（opalization）為主。即安山岩中各金屬離子除矽之外，都被酸性熱水溶蝕而淋失，殘留的膠狀二氧化矽

轉變成輕而鬆的蛋白石質岩石，其中常部分結晶成低溫方矽石 (cristobalite)，或局部變為鱗矽石 (tridymite)，及甚少的微晶石英粒。在噴氣孔附近，但較外圍的岩石，由於鹼性及鹼土元素以及鐵分多已溶失，但尚保留矽和鋁離子，因此可結合成高嶺石質 (kaolin) 或明礬石 (alunite) 質粘土。

陽明山地區換質礦物有低溫型白矽石、鱗石英、石英、蛋白石、高嶺土、明礬石、硬石膏、黃鐵礦、硫磺、蒙脫石與透長石等種類。其中蒙脫石與透長石僅局部存在馬槽地面及地下換質岩內。以礦物群為依據，換質帶可細分為弱換質帶、粘土化帶、明礬石化帶、矽化帶與硫磺化鐵帶。矽化帶與硫磺化鐵帶多處於中心區域，與噴氣孔關係密切，明礬石化帶亦多在噴氣孔附近，粘土化帶則在外圍。

換質帶遍佈各溫泉區與其他曾有溫泉及噴氣孔活動的地區。仔細觀察周遭有那些地方是換質帶，具有那些換質礦物。換質帶造成了顏色富麗的景觀。

11. 往訪溫泉浴場

(1). 硫磺谷溫泉

位置：位於惇敘高工西南方 300公尺的石壇路西南方

成因：地表水注入噴氣井加熱湧出（人工溫泉）。

出水量：250CMH（6000CMD立方公尺／日）

水溫：50℃～90℃。

水質：酸性硫酸鹽泉，pH值 3～4，水質呈黃白色半透明，有硫磺味。

利用現況：本泉源乃台北市自來水事業處鑽鑿地熱井後引水注入加熱而成。供應北投及天母地區使用，約 380戶。輸

水管口徑分：3、4、6、10、12吋等五種，依口徑大小收費。商用及大廈收費為一般住戶 6倍。由於收費低廉，居民希望擴大供應。

(2). 雙重溪溫泉

位置：位於惇敘高工東方 200公尺，硫磺谷東側，石壇路將兩處溫泉分隔之。

成因：地表水注入噴氣孔加熱湧出（人工溫泉）。

出水量：50CMH（立方公尺／小時）

水溫：70℃～90℃。

水質：酸性硫酸鹽泉，pH值 2～3，呈黃灰色半透明，有硫磺味。

利用現況：本溫泉供應楓林土雞城以及北磺溪沿岸餐廳及山莊使用。

12. 溫泉的形成與分類

大屯火山區為臺灣溫泉分布最密集的地帶，分布於金山斷層線以東寬約 3 公里、長約 18 公里的狹長地帶。由其分布特徵看來，其

生成類型與火山活動所造成地溫異常、斷層分布及豐富的地面降水有關。

一般說來，溫泉的形成需具備下述三條件：

- (1). 地下必須有熱水存在：地下深處若要有水，就必須有多孔隙的含水層。其溫度高低則視含水岩層的深度及當地的地溫梯度而定。地溫梯度又與熱源的種類有關，熱源大體分三類：第一類為存在地下約僅 5~10 公里深而未冷卻之火山岩漿庫或侵入岩體。這種熱源所成的地溫梯度較正常的地溫梯度超過三倍以上。即每深入地下 1 公里，溫度即將升高 90℃ 以上。第二類熱源為隆起之地函，係地殼板塊運動所引起，所造成的地溫梯度可能 2~3 倍於正常者，即每深入地下 1 公里，溫度上升 60℃~90℃ 之間。第三類熱源為正常地溫梯度，即每深入地下 1 公里增溫 30℃。如有深長裂隙導引熱水上升，也同樣可形成高溫溫泉。
- (2). 必須有靜水壓力差導致熱水上湧：造成靜水壓力差的方式可能有下列數種：
 - a. 因冷熱水密度不同產生壓力差，促使熱水上湧形成溫泉。
 - b. 深部熱水多數含有氣體，這些氣體隨熱水上升後由於壓力漸減而逐漸膨脹，益發減輕熱水密度而利於熱水上湧。
 - c. 在高山深谷地形配合下，谷底地面水可能要較高山中地下水位低得多，因此谷底可能為靜水壓差最大之處，故熱水由谷底上湧的可能性最大，溫泉多發生於山谷中的河床上便是這種道理。
 - d. 適當的地質構造所造成的靜水壓，如自流井，亦可能使深部地下水上湧形成溫泉。
 - e. 在新造山運動帶內地槽沈積物受擠壓，原含水分有向外逃逸的趨勢，此時若有裂隙上下貫穿，水分即可上升形成溫泉。
- (3). 岩石中須有深長裂隙供熱水通達地面：裂隙本身雖無力驅使熱水上升，但可提供熱水上升之通道，其最大功用在於將深部熱水提升至地表附近而利於開發。

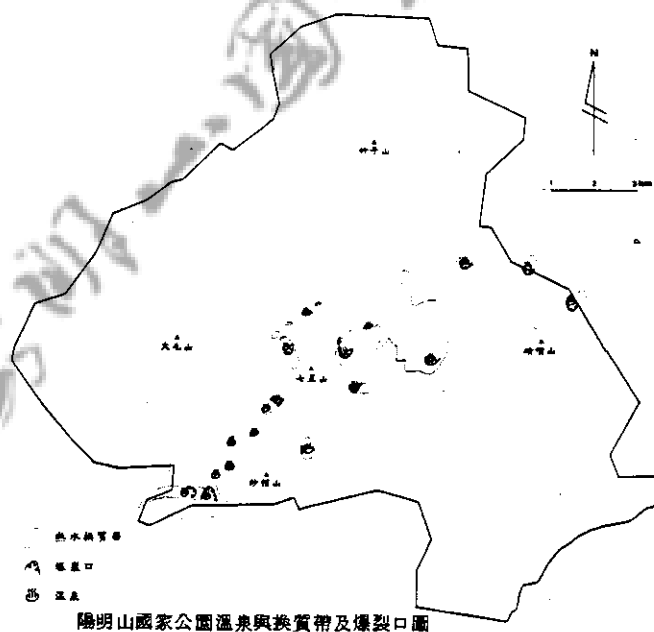
一般溫泉的分類有：

- (1). 以溫度分類：分為中低溫溫泉和高溫溫泉。在正常地溫梯度下，向地下延伸的裂隙僅需縱深 1.2 公里即可造成中低溫溫泉，如深達 3 公里以上則有形成高溫溫泉的可能。
- (2). 以成因分類：分為自然溫泉和人工溫泉。一般說來，只要有噴氣孔的地方，地面水滲入地下，經加熱後再湧出即成溫泉。如果噴氣孔在谷中，由於地表水或地下水的匯集，更易形成較大水量的自然溫泉泉源，例如小油坑、大油坑、八煙、四磺坪、七股、陽明山、竹子湖、後山、小隱潭、冷水坑等溫泉泉源都是如此形成的；人工溫泉是引地表水至水池中，與噴氣孔或地熱井蒸汽混合加熱而成，如大磺嘴、雙重溪、馬槽、中山樓等溫泉。

(3).以化學成分分類：第一種俗稱青磺，為酸性硫酸鹽氯化物泉，其酸鹼度為 1.6，含鹽分甚高，屬於硬水類，使用肥皂不易起泡，味道苦澀，不能飲用，但可治療各種皮膚病。例如：象頭溫泉、地熱谷溫泉等。第二種叫做白磺，為弱酸性低濃度高溫溫泉，乃蒸汽在地表層冷凝而成，水質混濁，呈乳白色，溫度約在攝氏六十到八十度之間，略帶臭味，也不能飲用。第三種俗名鐵磺水，係地下水滲入溫泉與熱氣或被間接加熱而成的泉水，水溫在攝氏四、五十度左右，以碳酸氫鈣為主要組成，其次為硫酸鎂鈣及氯化物，濃度均不高，可以飲用，對於風溼症和關節炎據說也有若干醫療效果。如頂北投的龍鳳溫泉、鳳凰溫泉。

13. 陽明山國家公園內溫泉分布狀況

溫泉及噴氣孔分布在北投與金山之間一個長約18公里寬約 3公里的狹長地帶，可劃分為十三個溫泉區，即新北投、大磺嘴、後山公園、陽明山、竹子湖、小油坑、馬槽、大油坑、三重橋、死磺子坪、庚子坪、金山、大埔等地，其中大磺嘴、小油坑、馬槽、大油坑、死磺子坪、與庚子坪噴氣孔活動甚為劇烈，陽明山與竹子湖二地有微弱噴氣孔，其他地區僅有溫泉而無噴氣孔。



四、後續活動

1. 回家後複習讀圖方法，養成找出方位來的能力。
2. 查閱陽明山國家公園出版的地形、地質、溫泉資料。
3. 整理拍攝的像片，製作壁報。
4. 撰寫心得報告。
5. 作日記。

活動評量表（參與者自填，教師統計）

評量項目 \ 自我評量	得 分									
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
1.我認識國家公園設立的目的是功能										
2.我知道大磺嘴的位置										
3.我瞭解大磺嘴的地形										
4.我明白地熱活動與人類生活的關係										
5.我認識硫氣孔、噴氣孔										
6.我看到硫氣孔附近的硫磺結晶										
7.我知道開採硫磺的歷史										
8.我瞭解溫泉分布情形										
9.我明白溫泉浴對身體的益處										
10.我知道在公園區如何注意自己的安全										
總 分										
學生姓名：	教師姓名：									

參 考 文 獻 目 錄

- 1.王克先，1986。學習心理學。正中書局印行。
- 2.王鑫，1986。陽明山國家公園解說與環境教育系統規劃研究報告。內政部營建署。193頁。
- 3.王鑫，1987。解說系統規劃說明書。台大地理系。38頁。
- 4.王鑫，1987。環境保護教育理念架構之規劃研究報告。行政院國科會科教處，台大地理系。11頁。
- 5.內政部營建署，1987。東石紅樹林環境教育手冊。
- 6.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1985。陽明山國家公園計劃提要。
- 7.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1985。國家公園解說系統規劃與經營管理之研究。
- 8.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1985。愛護我們的國家公園宣導推展計畫。
- 9.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1985。陽明山國家公園解說與環境教育系統規劃研究報告。
- 10.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1985。陽明山國家公園動物生態景觀資源調查。
- 11.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1985。陽明山國家公園植物生態景觀資源調查。
- 12.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1985。陽明山國家公園地形及地質景觀資源調查。
- 13.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1985。陽明山國家公園遊憩資源及步道系統之調查分析。
- 14.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1985。陽明山國家公園旅遊活動及遊憩需求之調查分析。
- 15.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1985。陽明山國家公園氣候之調查。
- 16.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1985。陽明山國家公園包籐矢竹生態調查研究報告。
- 17.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1986。世界性的腳步－陽明山國家公園的設立。
- 18.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1986。環境規劃之基本概念。
- 19.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1986。陽明山國家公園環境整理方案。
- 20.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1986。陽明山國家公園環境美化發展計畫（環境整建方案後續計畫）。
- 21.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1986。礦業法、森林法與國家公園業務有關部份摘錄。
- 22.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1986。陽明山國家公園企劃管理工作報告。

- 23.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1986。陽明山國家公園區域暨主要遊憩區環境清潔計畫。
- 24.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1986。陽明山國家公園工務建設與環境維護報告。
- 25.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1986。陽明山國家公園登山步道調查與整建計畫。
- 26.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1986。陽明山國家公園解說員勤務配置計畫。
- 27.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1986。陽明山國家公園解說教育及保育研究工作報告。
- 28.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1986。陽明山國家公園保育研究計畫。
- 29.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1986。陽明山國家公園防範盜取資源措施。
- 30.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1986。冷水坑花卉觀賞區規劃構想報告。
- 31.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1986。大屯山區、陽明山區賞鳥步道設置可行性之研究。
- 32.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1986。陽明山國家公園兩棲和爬蟲之生態調查。
- 33.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1986。陽明山國家公園大屯山蝴蝶花廊規劃可行性之研究。
- 34.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1986。陽明山國家公園虎皮蛙之呼吸生理生態學研究。
- 35.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1986。雙溪河流魚類之復育暨設置溪釣場經營管理之研究。
- 36.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1987。陽明山國家公園馬槽橋災變及其鄰近地區之環境地質研究報告。
- 37.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1987。陽金公路栽植美化工程計畫。
- 38.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1987。擎天崗草原景觀發展計畫。
- 39.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1987。美國國家公園經營管理系統之研究——74年度公教出國專題研究報告。
- 40.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1987。陽明山國家公園溫泉水質源調查與利用規劃及管理研究計畫報告。
- 41.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1987。陽明山國家公園——生態之旅。
- 42.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1987。帝雉人工繁殖之初步研究。
- 43.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1987。夢幻湖生態系之研究。
- 44.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1987。陽明山國家公園人文史蹟之調查研究。

- 45.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1988。述說一個火山的故事——陽明山國家公園。
- 46.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1988。陽明山國家公園登山步道指南。
- 47.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1988。雙溪河流魚類之復育暨設置溪釣場規劃經營管理之研究（二）。
- 48.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1988。陽明山國家公園景觀及公園道路系統計畫。
- 49.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1988。陽明山國家公園法令彙編。
- 50.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1988。陽明山國家公園自然步道解說設施之研究。
- 51.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1988。陽明山國家公園地熱噴氣對人體影響之調查研究。
- 52.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1988。龍鳳谷、硫磺谷遊憩區規劃設計。
- 53.內政部營建署陽明山國家公園管理處，1988。陽明山國家公園動物景觀。
- 54.台北市教育局，1987。火山之旅——大屯火山群地形地質景觀之探究。
- 55.台中市政府，1988。台中市國民小學七十六學年度科學教育教學觀摩會手冊。台中市北區太平國民小學。
- 56.台北市教師研習中心。研究叢書。
- 57.台灣開明書店，1958。談美。1980重十四版，145 頁。
- 58.台灣開明書店，1969。文藝心理學。
- 59.任伯江，1987。教育、傳意、科技。香港浸會學院校外進修部。
- 60.谷風出版社，1986。美學基本原理。
- 61.何清吟，1987。美勞科欣賞教學研究。台北市教師研習中心，研習叢書（二十），研習課程講義彙編（三）。
- 62.施添福，1982。我國的地理教育目標及其問題。師大地理學研究，6期，135 - 155頁。
- 63.施添福，1983。我國中學的地理教育，反省與展望。師大地理研究叢書，3號。
- 64.施添福，1985。地理教育的情意教學目標設計：一個整合的模式。師大地理研究報告第11期，41 - 72頁。
- 65.施添福，1986。地理教學——個整合的模式。師大地理研究叢書。
- 66.翁國盈，1987。地理教學的技能目標。師大地理教育第13期，43 - 54頁。
- 67.翁國盈譯，19。美國小學地理教育的目標。國教輔導，27卷，4期，28 - 31頁。
- 68.張春興、林清山，1988。教育心理學。東華書局。
- 陳騰祥，1976。科學教學導論。
- 69.國立編譯館，1986。高級中學心理學導論。
- 70.國立編譯館，1988。教育心理學。正中書局。

71. 曾坤暘, 1988。中美日小學科學教育之比較研究。水牛圖書出版事業有限公司。
72. 黃光雄等譯, 1983。技能領域目標分類。復文圖書出版社印行。
73. 黃光雄, 1987。情意領域目標分類。復文圖書出版社印行。
74. 新竹縣教育局, 1984。國民小學自然科學四年級學習效果評量編製與分析。教育專題研究專輯, 第三輯。
75. 歐用生, 1986。課程發展的基本原理。復文圖書出版社印行。
76. 羅美娥, 1986。地理科整合教學模式的應用與評估。師大碩士論文。
77. Audubon Society, 1972. Ecosystem.
78. Baez, A.V., 1983. Some Educational Implications of the world Conservation Strategy. *Env. Conserv.*, 10(2), 165-166.
79. Biswas, M.R., 1982. Major Requirements for environmental Education. *Env. Conserv.*, 9(2), 125-130.
80. Brown, W.E., 1971. Islands of Hope. Ch.5: Env. Education. National Recreation and Park Assoc.
81. Carson, S. McB. 1978. Environmental Education: Principles and Practices. Edward Arnold.
82. Criswell, S.G., 1986. Nature with Art. Prentice Hall.
83. Davis, C.B. and T. Tanner, 1982. American Environmental Education in the age of accountability. in Education for Environment, Proceedings of the International Conference on Environmental Education. Indian E. Society and Dept. of Environment. Natraj Publishers.
84. Dhungel, S.K., 1982. Conservation Education in Nepal. *Parks*, 7(3), 13-14.
85. Duryat, H.M. and L.P. van Lavierien, 1982. Training Personnel for Indonesia's Protected Areas. *Park*, 7(2), 6-9.
86. Emery, J.S. and others, 1974. Environmental Education: the geography teacher's contribution. *The Journal of Geography*, 73(4), 8-18.
87. Emmelin, L., 1977. Environmental Education at University Level. *AMBIO* 6(4), 201-208.
88. ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics and Environmental Education, No.2, 1983. Environmental Education's Definitional Problem.
89. Forest Service, U.S.D.A., 1981. Investigating Your Env.: Teaching Materials for Environmental Education.
90. Harvey, B. and Knamiller, G.W., 1981. Development and Conservation: A Global Dilemma. *Env. Conserv.* 8(3), 199-205.
91. Hill, W., 1970. Relating Geography to Environmental Education. *The Journal of Geography*, 485-487.

- 92.IUCN,1970. Environmental Conservation Education Problems in India.
- 93.Link, M.,1978. Nature's Classroom: A manual for teaching outdoor education. National Audubon Society.
- 94.Schmieder,1974. A.A. The Nature and Philosophy of Environmental Education: Goals and Objectives. 23-34.
- 95.Shomon, J.J.,1968. Manual of outdoor Conservation Education. National Audubon Society.
- 96.Park, C.C.,1983. Problems, Priorities, and Prospects, in Environmental Education. Env. Conserv., 10(2), 133-140.
- 97.Sagan, M.,1983. Thoughts on Interpretive Planning. Parks, 7(1), p.24.
- 98.Soil Conservation Society of America. Booklets for Conservation Education.
- 99.The University of the State of N.Y.
Designing an environmental curriculum ... a process
- 100.The University of the State of N.Y.,1983.
An environmental syllabus.
- 101.The University of the State of N.Y.
Handbook of environmental education stratagies.
- 102.USDI and USDA,1975. Youth Conservation Corps. Pocketbook for Env. Awareness-People and Natural Resources.
- 103.USDI, Bureau of Outdoor Recreation,1975. Miniature Environment: An Environmental Education Guidebook.
- 104.USDA, Forest Service,1979. Understanding the Game of the Env.
- 105.Wood, D.S. and D.W. Wood,1987. How to plan a Conservation Education Program. Internation Institute for Environment and Development. U.S. Fish & Wildlife Service.

陽明山國家公園出版之解說資料

解說出版品類

摺 頁
1. 中文大摺頁 (含地圖) (74. 9) 2. 中文大摺頁 (修定版) (75.12) 3. 英文大摺頁 (含地圖) (76. 1) 4. 簡介小摺頁 (75.10)
書 刊
1. 陽明山國家公園 (資源版) (74) 2. 陽明山國家公園簡介 (普及版) (74.10) 3. 陽明山國家公園簡介 (修定普及版) (76) 4. 陽明山國家公園——「生態之旅」 (76.2) 5. 「火山奇跡」 (76. 7) 6. 「山中飛羽」 (75. 7) 7. 「昆蟲之旅」 (75. 7) 8. 「解說技巧」——解說員自我訓練手冊 (76.10) 9. 「特約解說員服務手冊」 (76.12)
景觀資源明信片
1. 「代表性自然景觀圖片集」 (74. 9) 2. 「代表性地景」 (74. 9) 3. 「山之美」 (75. 7) 4. 「蝴蝶與昆蟲」 (75. 7) 5. 「傾角鵲」 (生活史) (75. 7) 6. 「鳳頭蒼鷹」 (生活史) (75. 7) 7. 「神仙的丹爐」 (大屯火山地質歷史之刻痕) (75.11)

視聽節目

- 1.「陽明山國家公園」幻燈簡介（中文版：75. 7, 76. 1（修訂版）英文版：76.1, 日文版：76）
- 2.「陽明山國家公園之規劃與建設」二機多媒體幻燈節目（76.12）
- 3.「陽明山史話」三機多媒體幻燈片節目（76.11）
- 4.「山中蝶影」錄影帶（76. 1）
- 5.「陽明山國家公園景觀與生物世界」錄影帶（76. 8）

陽 明 山 國 家 公 園 巡 禮 像 片 目 錄

- 1.從高空雷達影像研讀台北盆地和陽明山地區的地形。
- 2.七星山是本區最具代表性的火山錐體，它的南坡有著濃密的森林植被。
- 3.紗帽山是一座熔岩構成的寄生火山，頂部渾圓，深具形狀之美，前景是國家公園管理處及遊客中心的房舍。
- 4.陽明公園內人造設施提供了某些遊憩活動的場所。
- 5.陽明公園內的噴水池。
- 6.盛開的杜鵑花。
- 7.七股山上密生的箭竹林。
- 8.小油坑後火山活動區有許多硫氣孔、噴氣孔等罕見的景觀。
- 9.天氣的變幻是富麗的，賞雲更是學習觀察的好題目。
- 10.好天氣的傍晚，常見彩霞滿天。

七星山之旅 像片目錄

11. 七星山是一座錐狀火山體，山翼有小油坑噴氣孔區；圖片上的右翼山坡富森林植被，左翼山坡多箭竹林，反映著不同的生長環境，是研習生態學的好主題。
12. 小油坑是噴氣孔、硫氣孔密集の後火山活動區。熱水長期腐蝕岩石，引起緩緩的地層下陷，於是造成了這塊陷落的窪地。
13. 進入後火山活動區可以獲得罕有的遊憩體驗，但是也踏入了不可期的危險地。
14. 硫氣孔近景。
15. 大屯山和它前方的竹子湖。
16. 新鮮的安山岩。
17. 熱水腐蝕之後的安山岩，黑色的角閃石礦物結晶更見明顯。
18. 小觀音山站往小油坑的步道旁，密佈著箭竹林。
19. 七星山夢幻湖是一個生態保護區，出現特殊的水韭植物。

大 磺 嘴 行 腳 像 片 目 錄

20. 郁永河採硫紀念碑。

21. 雙重溪硫氣孔區的裸露岩壁上都是環境教育的題材。

22. 岩壁上的硫氣孔和噴氣孔構成了特殊的聲色世界。

23. 慢慢接近它，會發現更多的自然之奇。

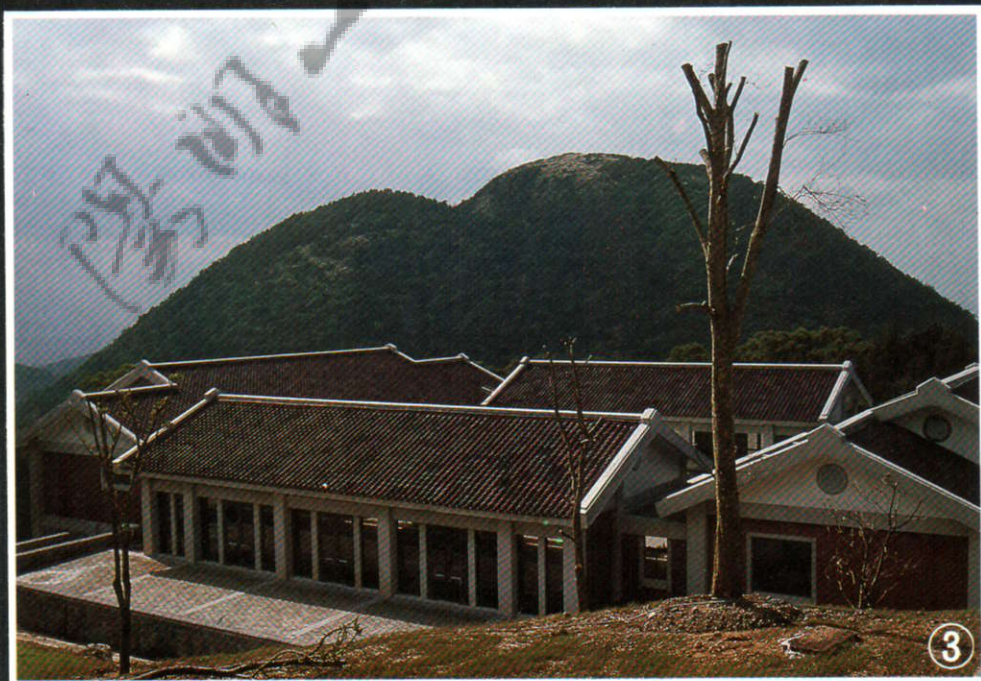
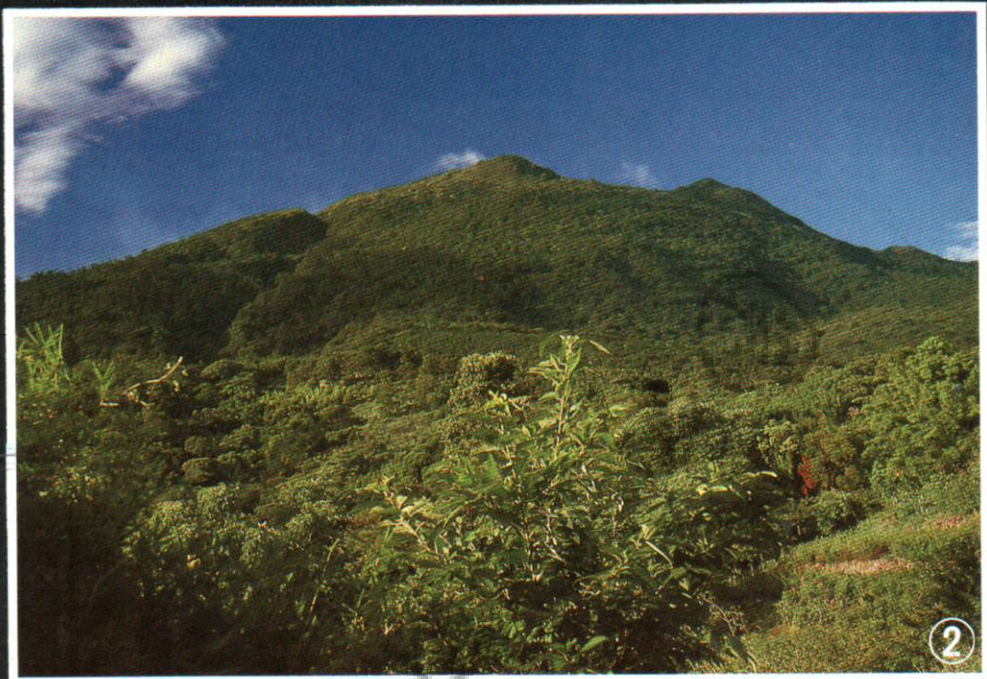
24. 很近的時候，可以見到硫磺的針簇狀結晶，可惜它很脆弱，而且溫度降低的時候，結晶的外形立即崩毀。

25. 熱水腐蝕安山岩，使它一層層的剝落。

26. 安山岩熔岩流構成的岩壁；岩壁下緊鄰河道的邊坡，露出下伏的沈積岩。

27. 龍鳳谷溫泉泉源取水造成景觀的衰敗。

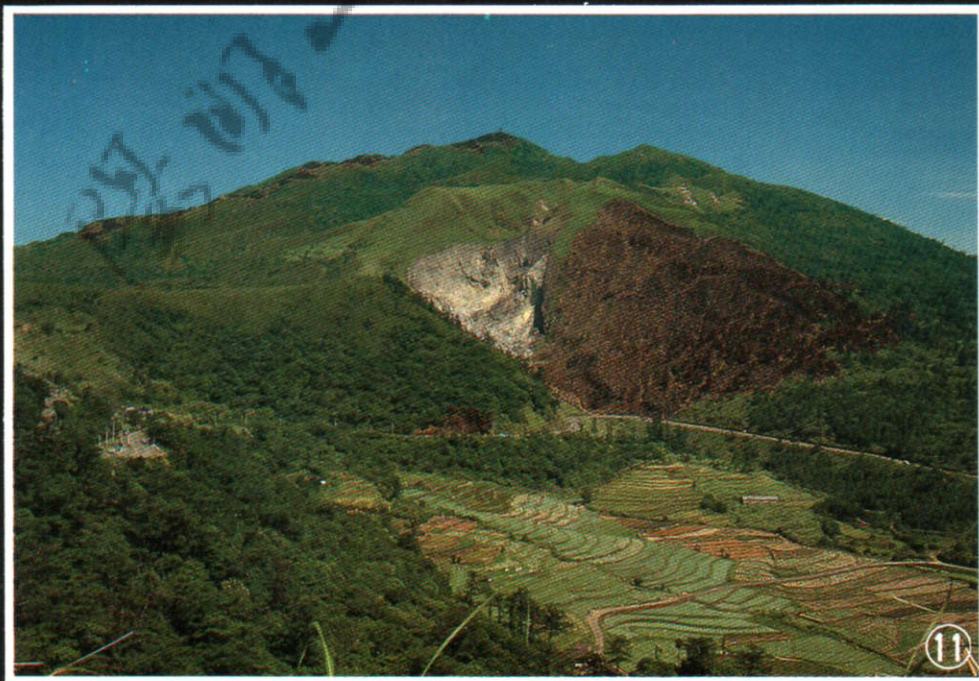








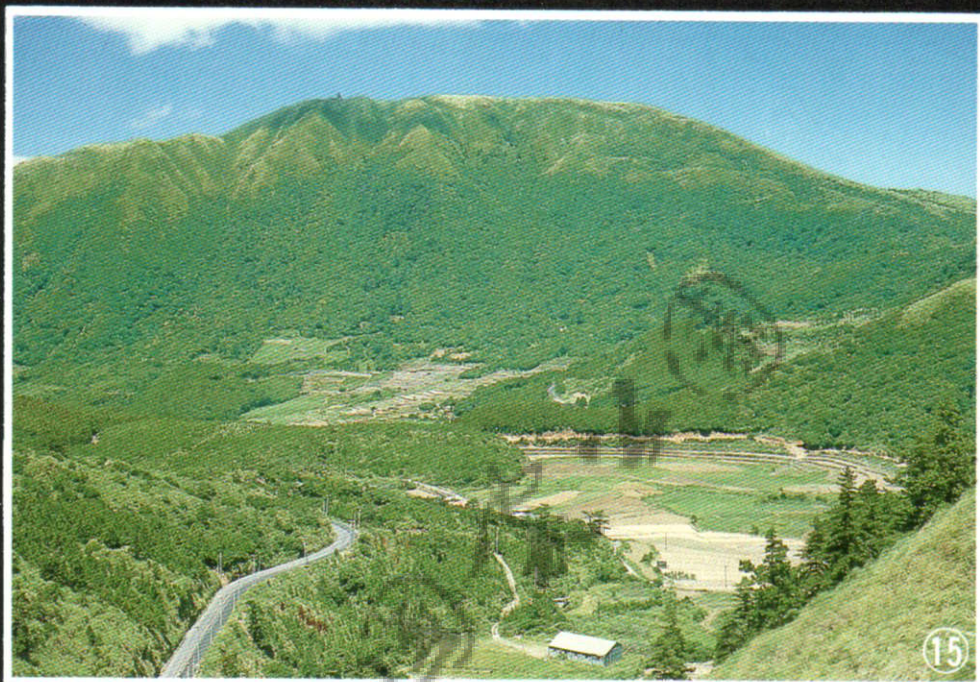






12

















活動設計理念

活動設計的目的是提供學生一頁一頁的記錄表，藉著引入觀察、探究、記錄等過程，使學生能夠從親身參與的活動中獲取知識，進而達成環境教育的目的。

設計的理念是希望學生透過下列的活動流程，達到認識環境、獲得技能、陶冶性情等教育的目的。在這一連串的活動中，蘊涵了德、智、體、群、美的完整學習。

（一）敘述（描述）

學生對活動環境的知覺體驗，是學生參與活動的第一步。藉由對環境認知的詳細描述，使學生能夠集中注意力，對活動地點獲得深刻的認識。

（二）觀察與記錄

仔細觀察是發現問題、獲得知識的重要步驟。學生透過觀察的過程，可以發現活動地點的環境特質、問題，並具體的記錄下來。這是引發學生繼續探索環境的第一步。

（三）述說感覺

這部份是為了啟發學生的綜合力、組織力、和想像力。鼓勵他們以活潑、生動的方式表達；務必去除學生上課的刻板反應。在這個階段裡，應當允許學生自由發揮，激發他們的潛能。

（四）問題與討論

學生參與活動的時候，在問題發現及解答等方面，能力可能有所不足。帶隊的老師應當適時介入，給學生一些提示。活動時應當避免單向教學，而以雙向溝通、討論的方式進行，使學生有更高的參與意願。

活動前，帶隊老師應當對活動地點的背景知識有深入的瞭解，同時掌握每一項活動所欲達成的目的。參與學生的特殊性質更是帶隊老師必須深切關心的。活動時，帶隊老師應掌握整個活動的氣氛，使學生在愉快的心情下學習。寧可少達成幾項活動目的，也不要為了完成全部的步驟，而使學生有在教室上課的壓迫感覺。活動後，成果的評估工作是必要的，透過事後的檢討、評估，可以提升下次活動時的規劃設計品質。

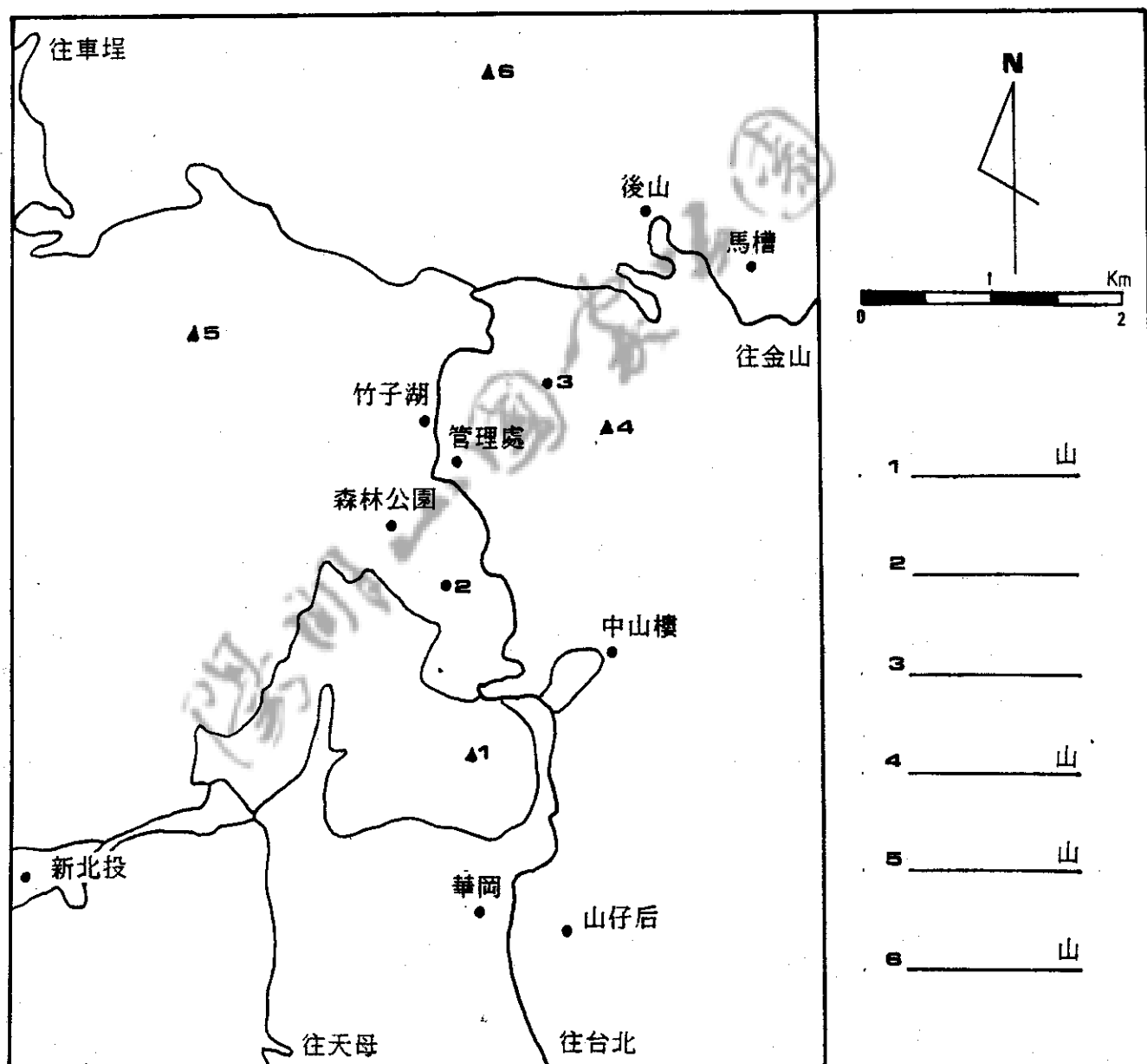
活動一：什麼是環境

1. 認識活動地點周圍的環境，列舉環境的構成因子。
2. 請觀察附近環境，並將所見、所聞、所聽到的記錄下來，如能素描更好。這個活動的目的是列出感官能夠感覺到的環境組成，因此列出的項目愈多愈好。

	觀 察 所 得	感 想
眼（視覺）		
耳（聽覺）		
鼻子（嗅覺）		
手（觸覺） 或皮膚		
舌（味覺）		

活動二：認識位置－我在那裡

1. 找出自己在地圖上的位置；找出方位。
2. 填寫地圖上空白的地名。這項活動的目的是從認識地圖、讀圖而瞭解自己位置所在。



活動三：彩色世界－視覺的世界

1. 我們的世界是多彩多姿的。豐富的色彩變化，令我們賞心悅目。請將我們在此地所見的各種物體和它們的顏色記錄下來。

	顏色	物 體	其 它 想 說 的 事
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

2. 你最喜歡的顏色是那一種？為什麼？
3. 觀看大自然的緣是不是很養眼！又治近視！

活動四：大地的樂章－聽覺訓練

1. 傾聽大自然的各種聲音，探究它的來源，並且儘量的發揮你的想像力，將你的感覺寫下來。

	原 因	感 想
風 聲	大自然空氣的流動	風聲宛如在述說一個哀泣的故事……

2. 你覺得在這兒大聲播放流行歌曲，是不是很難？

活動五：雲的變化－白雲蒼狗，世事多變－情意教學

1. 觀看天空雲的變化，辨識雲的種類，並激發聯想，說出你創造的境界。

雲的形狀	雲的種類	雲 的 聯 想

2. 生活在大都市裡，最容易見到的大自然是什麼？你知道嗎？請抬頭向天。雲的飄動可曾停過嗎？你可曾靜靜的想過，它從那兒來，又將去那兒，我們「人」呢？大自然裡有著太多的智慧啟示著我們，我將何去？我為何來？

活動六：植物世界－生態系 － 認知教學

1. 記錄沿途所見的各种植物，並描述它們的特徵，同時將它們的外形畫出來。

植物	特 徵	外 形 圖 像

2. 如果沒有了這些植物，人類的環境會有那些重大的改變，請大聲告訴大夥兒！
或是一條條列出來！請告訴我，人能活下去嗎？

活動七：跪地聞花香－情意教學

1. 在活動地區的安全地點，尋找一朵自己喜愛的野花，走到花旁下風處，面對花兒跪下來，用你的手輕輕地擺動，使花香迎面飄來。這時候，只能吸氣不能吐氣，以免污染了花兒散發出的香氣。將你的感覺記錄下來：

陽明大學圖書館

2. 活動時要記住，路邊的野花不要採，花兒長在那裡不是很美麗嗎？

活動八：親近大地－觸覺訓練

1. 在安全的地點，用你的手腳去接觸不同質地的土壤、草地、岩石、水泥地……，然後將你的感受記錄下來。

接觸的物體	感 受

2. 大地是萬物之母，用你的手腳去撫摸地表的各種組成物質，認識養育我們的環境。你是否感覺過，我們是那麼地依賴大地！親近大地！讓我們好好的善待她、保護她吧！

活動九：震撼交響曲－感官訓練

1. 來到小油坑，你是否感覺眼睛看到的、耳朵聽到的、鼻子聞到的，都有很大的不同。將你的感受及體驗寫下來。

	感 受	原 因	聯 想
眼	白茫茫的水汽	噴氣孔噴出的水汽	夢幻仙境
耳			
鼻			
手觸			

2. 綜合的感受就是一首震撼交響樂，請你說給大家聽好嗎！
3. 經由視、聽、嗅、觸所得到的各種感受，是否對你產生很大的刺激？是否令你讚嘆大自然的神奇奧妙？如果你說沒什麼感覺，那麼我懷疑你的感覺有些遲「」。
4. 就從現在起，打開你的心靈，活潑你的感官，讓大自然的信息進入你的心靈吧！