

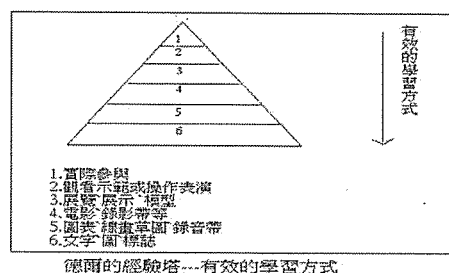
## 壹、設計理念

大體而言,人類的認知能力都從「直接經驗」而來,它主要是運用了外部知覺(視、聽、嗅、味、觸)與內部知覺(內臟覺、渴覺、餓覺等)進行觀察與記憶,再經由「思考」與「實踐」,來獲取機體內部和外在世界的訊息<sup>1</sup>。因此,教育學家德爾明白指出:經由「從做中學習」,經由「嘗試→錯誤→成功」而獲得的經驗,不僅有具體而深刻的特點;甚且,從人類獲取經驗的層次來看,經驗越直接,學習效果越好(見右圖)。<sup>2</sup>

社會學習領域強調的正是統整自我、人與人、人與環境間互動關係所產生的知識領域;<sup>3</sup>經由「統整」作用,<sup>4</sup>又可產生「意義化」

(signification)、「內化」(internalization)、「類化」(generalization)、「簡化」(simplification)<sup>5</sup>等四種主要功能。因此,從知識、技術、情意等三大教學目標來看,「野外實察」教學活動除了可提供課本知識與實際環境的印證,在「主學習(地理)」外,又可與歷史、社會、生物、地球科學等「副學習」取得聯繫。

緣於此,由雪白砂岩等沉積地質所構成,擁有「交錯層」、「砂頁岩互層」、「煤層」等多重特質的軍艦岩,不僅具有迷人的彩色風化紋,沿途的植物生態又豐富多樣,故十分適合用來作為進行「野外實察」教學活動的觀察地點。加上地利之便,明德的孩子常以健行或嬉遊於其間;若能進一步對軍艦岩的特殊地質與生物景觀作深入了解,



<sup>1</sup> 參見彭冉齡主編:《普通心理學》(北京:北京師範大學出版社,2001年5月2版,頁392。)

<sup>2</sup> 參見彰化師範大學地理學系教授楊貴三:〈地理實察的知識與技能〉

<http://www.isst.edu.tw/s44/quarterly/60/05.pdf#search=%E5%BE%B7%E7%88%BE%E7%B6%93%E9%A9%97%E5%A1%94>

<sup>3</sup> 廣義而言,人的環境包括:自然的物理環境、人造的社會環境、自我與超自然的精神環境等。其中,第一種環境屬於人生的「生存」(survival)層面,與自然科學、地理學有關。參見教育部頒訂《九年一貫能力指標·社會領域》。

<sup>4</sup> 每一學科雖有其獨特的研究範疇、組織體系以及探究方法(mode of inquiry),但這些獨特性是來自研究角度(perspectives)的取捨;若就現象本身而言,人、時、空與事件卻是不可分割的。同上註。

<sup>5</sup> 「意義化」:學習者若只針對「部份」去學習時,不易看出其意義。只有把「部份」放在「全體」之中去觀察和思考,才能看出部份與部份之間,以及部份與全體的關係,從而了解意義之所在。「內化」:學習的內容若具有意義,則容易被學習者記住、消化、並儲存到原有的心智或概念架構(mental or conceptual framework)之中,而成為個人整體知識系統的一部份。「類化」:知識若經過內化,則個體在日後遇到類似情況時,便易於觸類旁通,廣加應用。「簡化」:統整可以消除無謂的重複,節省學習的時間與精力。同上註。

當更能達成課本知識、鄉土環境與生活教育的統整結合。

因此，我們以幾為北投奇里岸地區地標的「軍艦岩」作為教學的主題，結合地球科學與生物學科，並配合「實察」教學，引導學生搜集、整理、比較、分析第一級資料，並依據資料繪製圖表，上臺報告與同學分享。在教學活動設計上，先複習南一版社會課本第一冊〈認識我們的家園〉單元中有關方位、生活地圖、及地形等基本概念，以舊經驗作為導入點，啟發孩子們的好奇心與學習動機。然後教師運用 power-point 及自拍的影片，介紹「岩石的種類」、「軍艦岩的位置路線」、「軍艦岩的地質特色及其植物生態」。

在【戶外實地考察】部分，教師先發給每組一張步道圖及補充資料，令學生先行閱讀，並利用假日進行戶外實地考察，沿途觀察、拍照、討論、並作筆記，或上網、查閱書籍，以蒐尋更多資料並加以整理。王之渙〈登鶴雀樓〉道：「欲窮千里目，更上一層樓」，詩人站上了樓臺，多會在由近而遠地觀覽了四周景致時，與四個方位的視界、四季景觀或歷史人文結合起來，呈現多變之美，以蘊藏更為深遠而特殊的情意。<sup>6</sup>因此，登上了軍艦岩最高頂點時，也不忘提醒學生對社區環境有一個整體的認識。回到教室裡來時，再由各組上臺作實察綜合報告，師生做互動式的問題討論、有獎徵答；並藉由學習單做最後的重點歸納，以增強學習效果，圓滿達成此次的教學活動。



因地利之便，明德的孩子常健行或嬉遊於軍艦岩。

## 貳、設計大綱

教學主題	驚豔，軍艦岩
學科領域	社會領域、自然與生活科技
適用年級	國中一年級上學期
授課時數	三節課（每節 45 分鐘）
教學目標	<p>(一) 知識方面：實察活動可提供課本知識與實際環境的相互印證，且在地理的「主學習」外，進一步與歷史、社會、經濟、文化、生物、地球科學等「副學習」取得聯繫。</p> <p>(二) 技能方面：實察可提供學習分組、資料蒐集分析、觀察、讀圖、標本採集、素描、攝影、訪問、小組溝通討論等多項技能的學習，刺激其主動發現問題、解決問題的能力，進行思考與創造。</p> <p>(三) 情意方面：了解人與地的關係，產生愛鄉愛國的認同之情；進而引發學習探索的興致，糾正重結果不重歷程的學習心態。</p>
	社會領域

<sup>6</sup> 參見黃淑貞：《篇章對比與調和結構論》（臺北：萬卷樓圖書公司，2005年6月初版），頁151-155。

- 1-4-1 分析形成地方或區域特性的因素，並思考維護或改善的方法。
- 1-4-7 說出對生活空間及周緣環境的感受，願意提出改善建言或方案。
- 4-1-1 藉由接近自然，進而關懷自然與生命。

自然與生活科技

能力指標

- 1-4-1-1 能由不同的角度或方法做觀察。
- 1-4-5-1 能選用適當的方式登錄及表達資料。
- 1-4-5-6 善用網路資源與人分享資訊。
- 2-4-1-2 由情境中，引導學生發現問題，解決問題，經由觀察等過程獲得資料，並對自己的研究成果，做科學性的描述。
- 2-4-2-1 探討植物各部位的生理功能，動物各部位的生理功能，以及各部位如何協調成為一個生命有機體。
- 2-4-2-2 由植物生理、動物生理以及生殖、遺傳與基因，了解生命體的共同性及生物的多樣性。

十大基本能力

- (四) 表達、溝通與分享
- (八) 運用科技與資訊
- (九) 主動探索與研究
- (十) 獨立思考與解決問題

資訊教育

六大議題

- 3-4-7 能利用網際網路、多媒體光碟、影碟等進行資料蒐集，並結合已學過的軟體進行資料整理與分析。
  - 5-3-1 能找到合適的網站資源、圖書館資源。
- 環境教育
- 兩性教育
- 1-3-5 運用科技與資訊，不受性別的限制。
  - 1-3-6 學習獨立思考，不受性別影響。

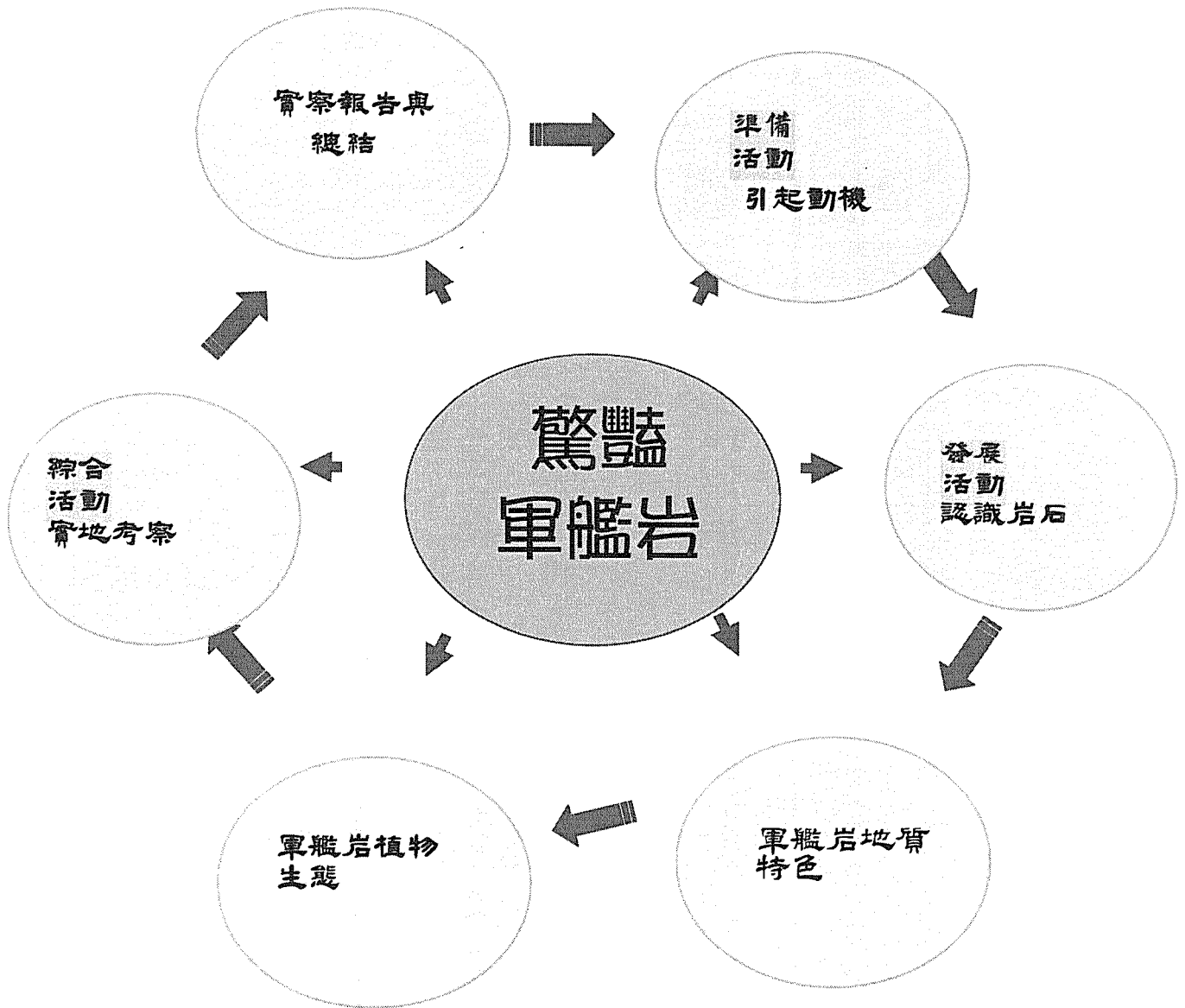
配合科目單元

- 社會領域：  
南一版國中第一冊課本【第三單元〈認識我們的家園〉】
- 國語文領域：  
康軒版國中國文一上課本【王之渙〈登鶴雀樓〉】  
翰林版國中國文二上課本【陳冠學〈西北雨〉】
- 自然與生活科技：  
翰林版國中一上課本【貳、自然的召喚 1. 造化多誘人】
- 自編教材

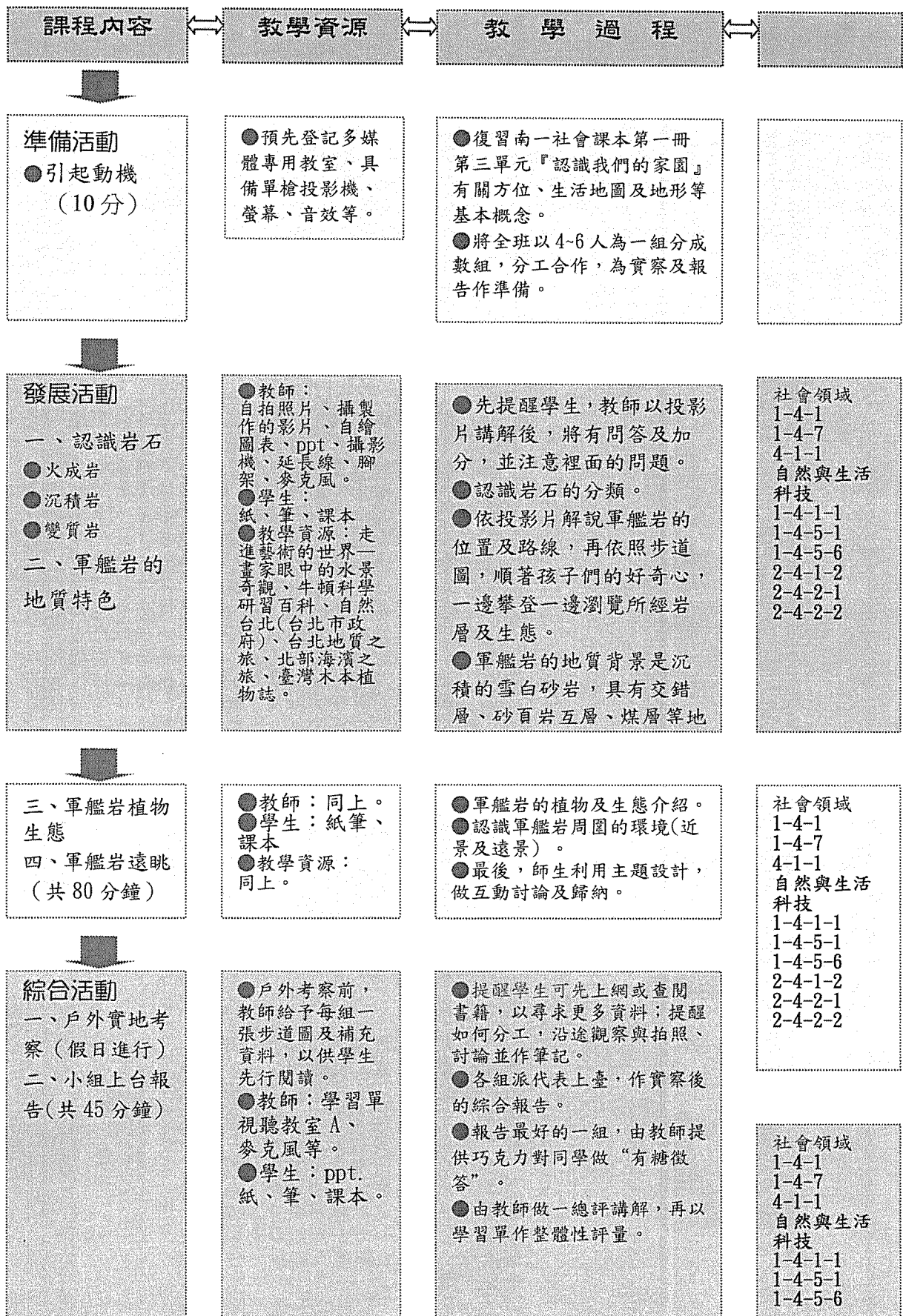
教學資源

- (一) 教師需事先安排電腦教室的使用時間。
- (二) 連接電腦的喇叭、麥克風、單槍投影機、大螢幕、筆記型電腦、power-point 光碟、插頭、連結線、延長線(於教室架設好單槍投影機、並熟悉操作方法)。

# 參、教學架構



# 肆、教學流程



# 伍、教學設計

## 教學重點

## 示範解說

### 一、準備活動

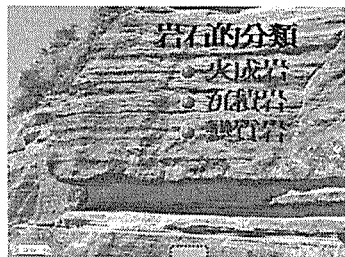
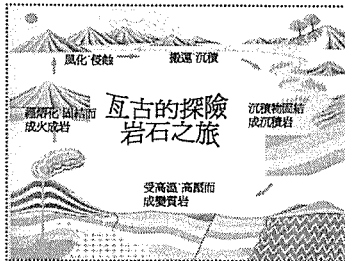
●本校位於台北市北投地區，軍艦岩則是奇里岸的地標。由於地利之便，明德的孩子們經常健行或嬉遊於此。因此，若能進一步對軍艦岩的特殊地質與生物景觀作深入了解，當更能達成課本知識、鄉土環境與生活教育的密切結合。緣於此，我們以「軍艦岩」作為教學的主題，結合地球科學與生物學科，並配合「實察」教學，引導學生搜集、整理、比較、分析第一級資料，並依據資料繪製圖表，上臺報告與同學分享。

●復習南一版社會課本第一冊第三單元「認識我們的家園」有關方位、生活地圖及地形等基本概念。

●王之渙〈登鶴雀樓〉詩：「白日依山盡，黃河入海流。欲窮千里目，更上一層樓」。詩人登上了樓臺，眼光在由近而遠地觀覽了四周景致時，自會與四個方位的視界、四季景觀或歷史人文結合起來，呈現多變之美，因而體悟唯有「精益求精」，人生境界始能開闊的道理。

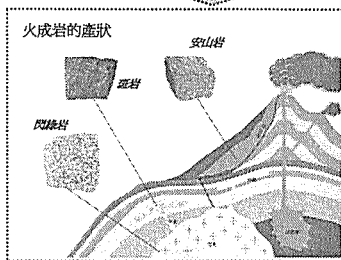
### 二、發展活動

#### (一) 認識岩石的種類



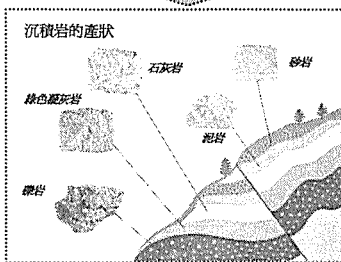
一百多年前，德國學者科塔首將岩石依形成方式分為：火成岩、沉積岩、變質岩等三類。

地表所看到的岩石或地層，無時不刻在做肉眼所無法察覺的變化，因為它們每天在接受太陽和風雨所施予的風化作用以及侵蝕作用，磨蝕下來的物質被流水或風帶走並沉積在低窪的地方，這些沉積物受到壓力的作用而固結即形成沉積岩。地槽中沉積了巨厚的沉積岩，經數百萬或數千萬年後，受到造山運動高溫高壓的影響，就會改變內部狀態而成為變質岩。另外也有些沉積岩會因高溫而熔化成岩漿，再度冷卻凝固成火成岩。堅硬的岩石經過長年累月不斷的侵蝕，改變了它的原來面貌。若從漫長的地質時代來看今天河床上的石頭，說不定它就是從數公里深的地底下來此旅行的探險家呢！



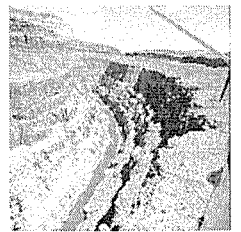
岩漿冷卻凝固後就是火成岩，火成岩可分成深成岩和火山岩，依照二氧化矽含量的多寡又可分為酸性、中性、基性、超基性四類。安山岩屬於中性的火山岩類，裡有斑狀結晶。依分類基準較重要的是下面兩種：

- (一)按岩石中礦物組合及其結構的方法
- (二)按岩石整體的色比或二氧化矽含量的多寡



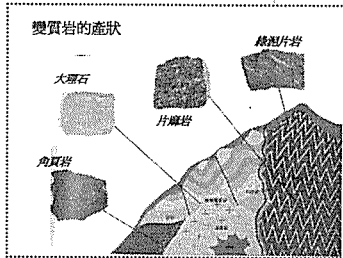
沉積岩是經沉積及成岩作用固結而成的岩石，依其沉積的方式，可分為碎屑沉積岩、化學沉積岩和生物沉積岩。若依其粒度大小，則可分為礫岩、砂岩、頁岩和石灰岩。

如科羅拉多河造成了向下侵蝕深達二千公尺的雄壯峽谷地形，在接近地表一千公尺處的地層幾乎都呈水平狀，底下的一千公尺則都是由古摺皺地層，這些地層絕大部份都是由沉積岩所構成。





沉積地形為什麼多分布在這些地方？  
 海洋的沉積地形發生在河口「大陸棚上」以及深海底，陸地上所見的侵蝕「搬運」沉積現象，都是由河川所引起的。沙漠有風帶來的沉積物，湖泊沉積物不限於河水搬運，也包含棲息於湖中的生物屍骸，湖中化合物因湖水蒸發而沉澱則形成岩鹽或石灰岩等沉積岩。

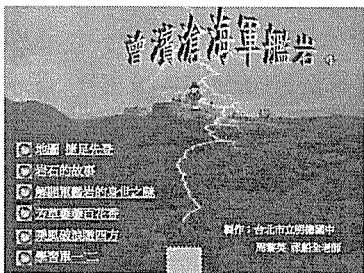


岩石在地表因風雨侵襲而改變性質稱為風化作用，若在地底深處，因高溫與高壓的影響，使原來的岩石產生變化的現象，則稱為變質作用，經變質作用的岩石則稱變質岩。例如：台灣立霧溪沿岸有許多彷彿國畫山水圖案的大理石及片岩，就是變質岩。

## (二) 軍艦岩的地質特色

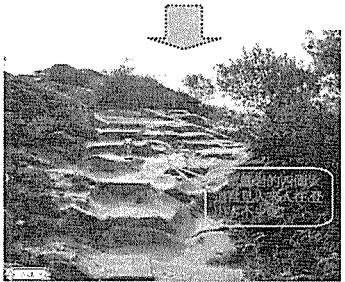
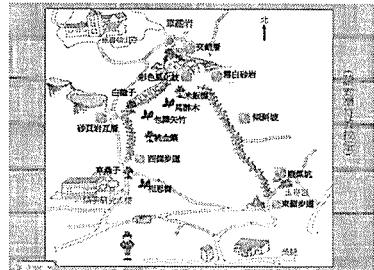
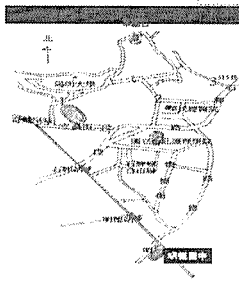
### 教學重點

### 示範解說

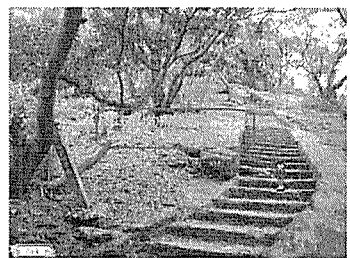


軍艦岩位於北投區榮總的後山，是大屯山系最南端的一個山嶺，標高雖然不到二百公尺，卻能俯瞰台北盆地及環山景觀，儼然有「登軍艦岩而小台北」的大山氣勢哩！  
 從明德國中前往軍艦岩有三條路線：  
 (一) 陽明大學旁  
 (二) 榮總後側  
 (三) 石牌路二段 315 巷

由軍艦岩的地質景觀與植物生態分布圖，拾級而上，可得知東西兩側步道皆可到達軍艦岩 192m 高處的最頂端。



軍艦岩是兩千多萬年前形成的古老地質景觀。西側步道往來的人多，西側步道的往來人來人往，登山的步道則十分寧靜，想跟我來！



想不到吧？軍艦岩曾經產煤！廢棄的煤坑就位於玉皇宮斜後方不起眼的角落裡。海濱陸域的各種植物沒入水中，植物體經過長時間掩埋，碳化成煤層，至今該地仍留有廢棄的煤礦坑道。

**木山層含煤**

- 台灣的煤，都是在3000萬年到400萬年前之間的老地層中形成的，主要分布在北部地區，由下而上分別是木山層、石底層和南莊層，而各層的煤性質多不相同。
- 木山層的煤，品質佳、熱量強，然歷經300多年來不斷開採，多已殆盡，至今該地仍留有廢棄的煤礦坑道。

**動動腦：為何煤層總出現在濱海相地層中，煤是怎麼形成的？**

——沈君——

台灣的煤，都是在3000萬年到400萬年前之間的老地層中形成的，主要分布在北部地區，由下而上分別是木山層、石底層和南莊層，而各層的煤性質多不相同。

**木山層：**是台北地區最老的含煤地層，所含的煤多屬發熱量強的煙煤。**石底層：**是台北地區最重要的含煤地層，層數最多，分布面積最廣，產量也最豐富，產煤區主要在炭腳、汐止、南港、菁桐坑和石碇等地。**南莊層：**是三個煤層中最無開採價值的，所產的煤發熱量低，煤質又不好，故無重要用途。

軍艦岩屬木山層的煙煤，品質佳熱量強，然歷經300多年來不斷開採，多已殆盡，至今該地仍留有廢棄的煤礦坑道。

**動動腦：**為何煤層總出現在濱海相地層中，煤是怎麼形成的？它是由埋在水中地層的植物在缺氧和高壓、地熱的作用下炭化而成煤。因此，由煤的形成過程，可知含煤層乃是濱海相地層的特徵之一。

• 埋在水中地層的植物在缺氧和高壓、地熱的作用下炭化而成煤

1. 植物倒下

看見傾斜坡了嗎？這是地殼推擠運動的表現喔！

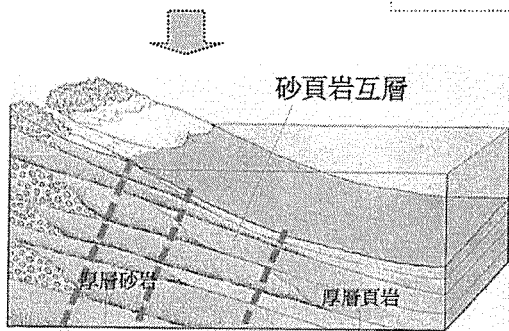
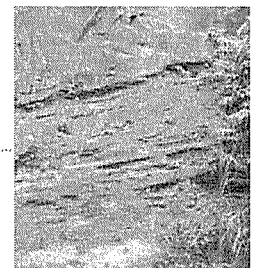
地球的硬殼可分成七小板塊，當板塊互撞時所產生的擠壓力，會使平坦的地層變成彎曲，或是斷裂，或是擠成一座座高山。台灣正位在『歐亞大陸板塊』和『菲律賓板塊』交界上，在400萬年前，這兩大板塊劇烈的推擠，而產生大規模的造山運動，台灣主要的山脈幾乎都在那時開始造出來的，台北『老地層』也因為這次造山運動被推出海面，而形成一片凹凸起伏的丘陵地。

看見傾斜坡了嗎？這是地殼推擠運動的表現喔！地球的硬殼可分成七小板塊，當板塊互撞時所產生的擠壓力，會使平坦的地層變成彎曲，或是斷裂，或是擠成一座座高山。台灣正位在『歐亞大陸板塊』和『菲律賓板塊』交界上，在400萬年前，這兩大板塊劇烈的推擠，而產生大規模的造山運動，台灣主要的山脈幾乎都在那時開始造出來的，台北『老地層』也因為這次造山運動被推出海面，而形成一片凹凸起伏的丘陵地。

砂頁岩互層是不是特別呢？

砂粒和泥在同一位置互相重疊而形成岩層，這是老地層最常見的景象，在露出海面後，會因為砂岩較硬、頁岩較鬆軟，因受到不同程度的侵蝕而造成凹凸的地形。**動動腦：**在攀岩場的岩壁上，為何有上下凹凸有序的波狀交互層存在？

砂、頁岩互層是不是特別呢？砂粒和泥在同一位置互相重疊而形成岩層，這是老地層最常見的景象，在露出海面後，會因為砂岩較硬、頁岩較鬆軟，因受到不同程度的侵蝕而造成凹凸的地形。**動動腦：**在攀岩場的岩壁上，為何有上下凹凸有序的波狀交互層存在？



泥沙被河流沖刷入海時，遇到坡度平緩的地方便開始沉積，先沉下來的是礫石，接著是沙粒，最後才是最輕的泥。

由於水流速度不同，泥沙沉積的位置也會不一樣，重疊的情況大約可以分成三種：如圖所示，由沙和泥在同一位置互相重疊而形成砂頁岩互層是老地層最常見的現象。因為砂岩較堅硬，不易被風雨侵蝕呈凸出，頁岩較鬆軟而受蝕凹陷，久之便造成一片凹凸地形。

**雪白砂岩來自濱海相的老地層**

- 台北地區的老地層是在3000多萬年前起，從大陸『華南古陸塊』上的河流所沖刷下來的泥沙，一層層堆積而成。
- 由於海水面的升降，有些地層在海裡沉積，有些則是在高出海面的環境下沉積，因此形成『濱海相』（富含煤炭）和『海相』（富含生物遺骸）兩種性質不同的地層。

濱海相

海相

雪白砂岩來自濱海相的老地層，台北地區的老地層，是在3000多萬年前起，從大陸『華南古陸塊』上的河流所沖刷下來的泥沙，一層層堆積而成。由於海水面的升降，有些地層在海裡沉積，有些則是在高出海面的環境下沉積，因此形成『濱海相』（富含煤炭）和『海相』（富含生物遺骸）兩種性質不同的地層。

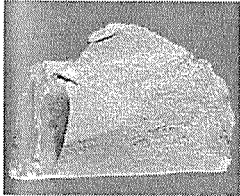
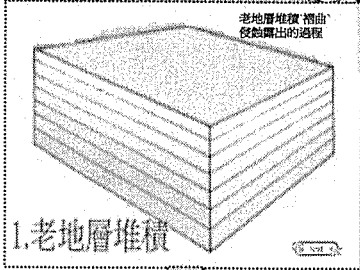




軍艦岩是2000多萬年前沉積的木山層。3000萬到400萬年前，海面上升三次，下降三次，共沉積出七層地層。海平面的升降和地球的氣溫變化有關，當氣候變冷時，大量的海水變成了固體的冰雪，由於冰川流回海洋的速度太慢，遠遠比不上海洋中海水蒸發的速度，因此陸地上的冰雪越來越多，而海水卻越來越少，於是海平面就下降了。當人類活動使大氣中的二氧化碳與其他化學物質越來越多時，大氣吸收太陽輻射的能力越來越強，從而使全球氣溫不斷上升，形成了所謂的「溫室效應」，最終導致海平面上升。

動動腦：老地層為何會露出來？

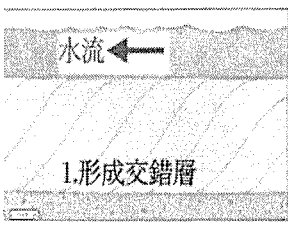
答案是：太陽和風雨所施予的風化以及侵蝕作用使得老地層露出地表。



雪白砂岩證明軍艦岩是當年的海濱沙灘。2000多萬年前，這裡是沙灘，河流所帶來的泥沙被河水與海水不停的沖打，將各種泥質都淘洗得乾乾淨淨，沉積下來的便是雪白的沙粒了。長久的沉積重壓，沙粒間的沉澱物將鬆散的沙粒膠結起來就形成堅固的砂岩。難怪踩在軍艦岩的雪白砂岩上，腳底有細碎砂粒的粗糙感。



豐富的褐色紋路像畫一般，怎麼回事呢？岩石及步道階梯上的美麗紋路，源自於岩層中所含大量的鐵礦物質，因岩石裸露經氧化及水的溶解、搬運、沉澱作用而產生深淺不同的鐵褐色。仔細看喔！這斜交的紋路就是交錯層所在！

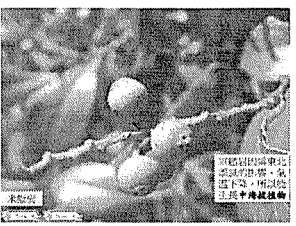
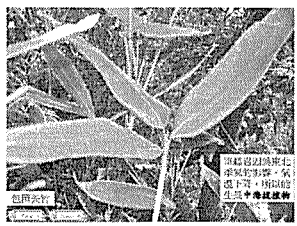


交錯層的形成

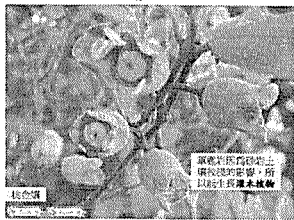
2000多萬年前，這片濱海地區因急速的水流入海，約在20公尺深處的緩坡上，泥沙順著緩坡一層層往前堆積出傾斜相交的地層。交錯層也是濱海、淺水的濱海相地層常見的特色。

動動腦：為何由交錯層的角度，可以探知地層的上下方位和當年水流的方向？

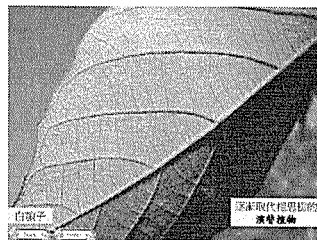
### (三) 軍艦岩的植物生態



軍艦岩因為東北季風的影響，氣溫下降，所以能生長中海拔植物，如包箚矢竹、米飯樹、馬醉木等。



為淺能  
因較以物壯  
岩壤所植野  
艦土響灌木孳  
軍砂影長桃、子  
的生如丹等。

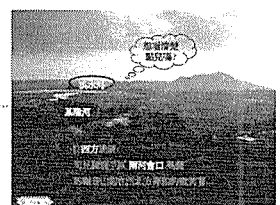
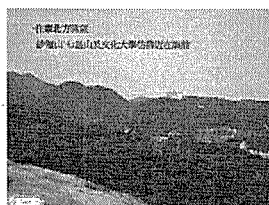
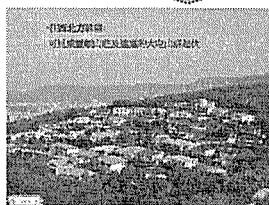


其他，還有人工造林植  
物，如相思樹的木材可供製  
枕木、坑木及農具，更供作  
薪炭。以及種植為行道樹的  
樹。以及逐漸取代相思樹的  
演替植物，如白銀子。

#### 四、軍艦岩遠眺



軍艦岩位在石牌鎮後山，是大屯山系  
最南端的一個山嶺，層層疊疊的威靈頓山  
有艦艇乘風於波之可眺望，方眺望，美  
往西北方眺望，方眺望，美  
山群起伏；往南方眺望，方眺望，美  
山舍及圓山飯店；往東方眺望，方眺望，美  
見關渡平原、兩河會。



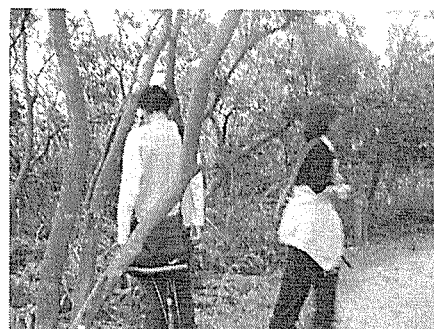
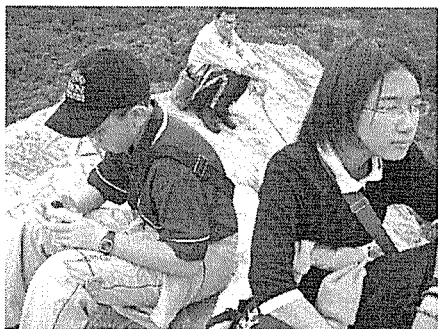
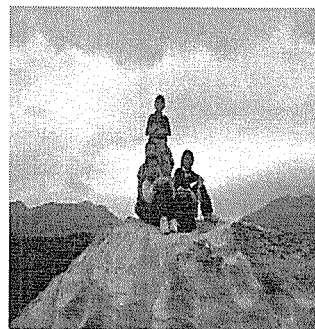
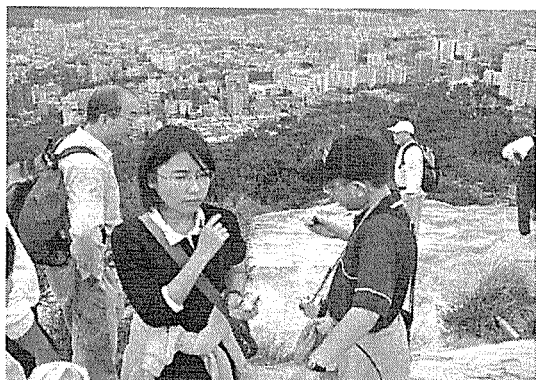
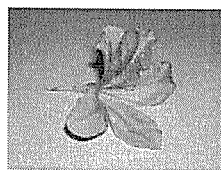
### 三、綜合活動

#### (一) 學生自行分工與實察

每組成員四~七人人，設組長一人，其餘分配工作如下：(以 704 班為例)

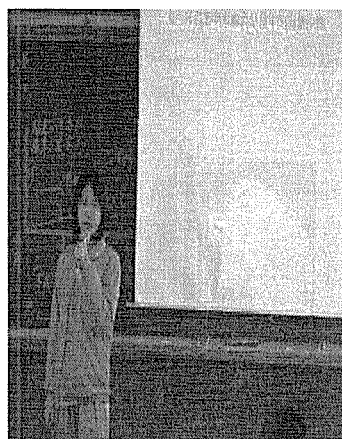
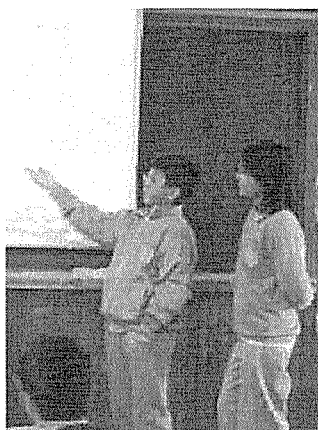
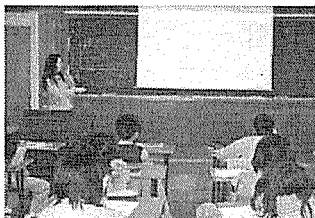
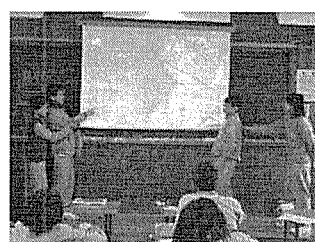
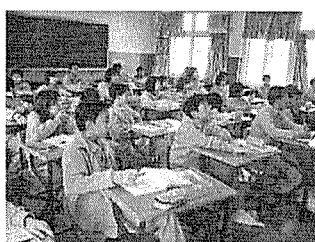
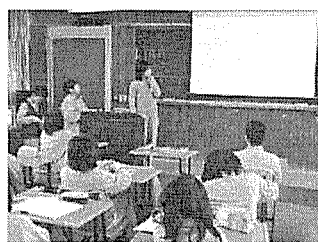
職 責	負責學生	工具及負責事項
學 生		
編 組		
組 長	李浣基	監督、工作分配
資 料	黃宣	講義、觀察記錄
路線時間控制	林育平	手錶、實察地圖
攝 影	葉松儒	相機、沿途攝影記錄
測量與採集	黃宣	塑膠袋、奇異筆、羅盤、指北針、皮尺
整 理	李浣基	沿途資料搜集與最後整理

這是 704 班李浣慕組的軍艦岩野外實察活動情形，瞧他們的認真勁兒！



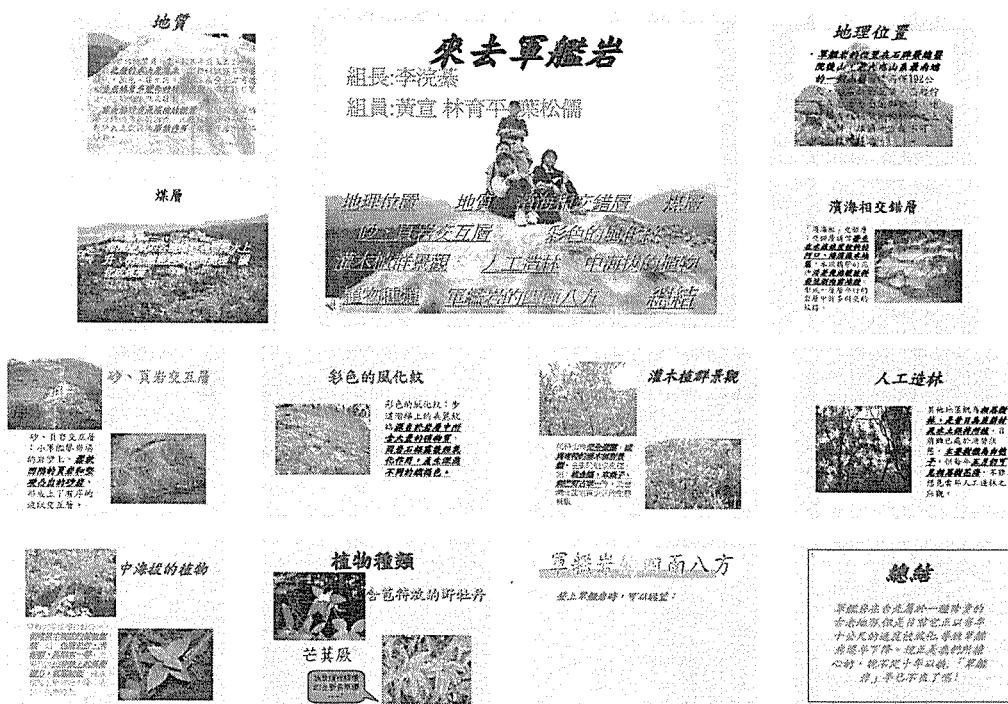
## (二) 上課及實察報告剪影

這是教師上課與各小組上臺報告的情形，由臺下同學專注聆聽的神情可以推知，同學報告得十分精彩哦！



### (三) 學生 power-point 選

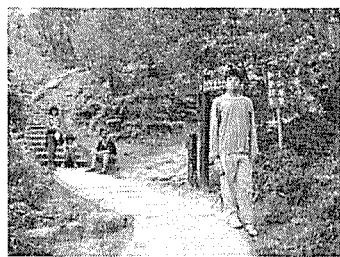
●這是由李浣基、黃宣、林育平、葉松儒這一組進行實地考察之後所製作的報告，內容詳實，觀察細膩。最後全組在軍艦岩的最高處，拍下令人回味的全體照，頗有「振衣千仞岡」、「登軍艦岩而小天下」的氣概呢！



●除了小組性的團體活動，也有學生利用假日與家人一同到軍艦岩做實地走訪，完成一份獨屬於個人的報告，並寫下活動後的心得。



709 徐瑋廷



看到了嗎？在後方不遠處，或立或站的，就是不好意思入鏡的家人。



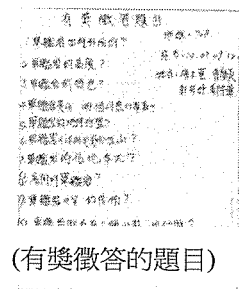
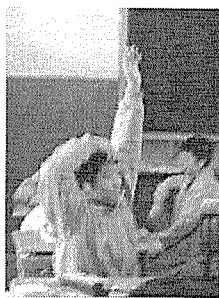
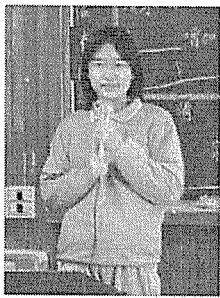
706 楊淳凱

#### 活動心得：

老師在介紹軍艦岩時，就已深深的吸引了我的興趣，於是我決定實地走訪軍艦岩。雖然僅花了二十多分鐘就爬到了山頂，但是那裡的風景真是美不勝收啊！而且沿途隨處都可見到有著奇形怪狀的岩石，我也發現腳底下所踩的步道，五顏六色，形狀五花八門，令人嘆為觀止。到了山頂上，不但可以眺望遠方的山巒，也可以俯瞰著台北市。我親眼看到了軍艦岩的廬山真面目，站在如此壯觀的軍艦岩旁，突然發覺自己是如此的渺小！經過這次的旅程，我發現軍艦岩雖然並不高，但是它卻擁著無可取代、獨一無二的地形。（706 楊淳凱）

#### (四) 有獎徵答

小組報告完畢，來進行一場有獎徵答的活動吧！答對者，有糖可吃哦！



(有獎徵答的題目)

#### (五) 學習單一、二

各小組上臺報告完畢後，再藉由學習單的導引，將這一次的學習重點做綜合性的歸納，以增強印象及學習效果。

1. 軍艦岩位於台北市\_\_\_\_\_ (地名)，是\_\_\_\_\_ 山系最南端的一個山嶺，標高僅有 192 公尺。
2. 岩石分成\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 三大類，而軍艦岩則屬於沉積岩類。
3. 岩石經風化、侵蝕和搬運等作用，再由沉積物固結而成的是\_\_\_\_\_ 岩類，例如：\_\_\_\_\_。
4. 火山活動後，由岩漿冷卻凝固而成的岩石，包括噴出地表以及侵入地殼者皆稱\_\_\_\_\_ 岩類，例如：\_\_\_\_\_。
5. 在地底深處，由於高溫與高壓的影響，使原來的岩石產生變化，經變質作用而形成的岩石就是\_\_\_\_\_ 岩類，例如：\_\_\_\_\_。
6. 台北地區從 3000 萬到 400 萬年前，海水面下降 3 次，上升 3 次，共堆出\_\_\_\_\_ 層老地層 (即第\_\_\_\_\_ 紀地層)，而軍艦岩屬於濱海相的\_\_\_\_\_ 層，含有\_\_\_\_\_ 層。
7. 北部地區的含煤層除了木山層外，另有\_\_\_\_\_ 層和\_\_\_\_\_ 層，乃是因為海岸平原蔓生的草木倒下後被泥砂掩埋，千百萬年來重壓炭化而成，故煤層是\_\_\_\_\_ 相地層所特有的。
8. 老地層由下往上一層層堆積，由於劇烈的\_\_\_\_\_ 運動，把地層彎折推擠出來，再因長期風雨的侵蝕而一一坦露。
9. \_\_\_\_\_ 或河口的淤沙經過海水的淘洗，各種泥質被淘淨只餘雪白的砂粒沉積下來，再經長久歲月的膠結作用成為堅硬砂岩，故軍艦岩的雪白砂岩是曾經\_\_\_\_\_ 的證據。
10. 當河流流入淺海時，所夾帶的泥砂會沿著緩坡斜面逐漸向前堆積，形成\_\_\_\_\_ 層，此亦軍艦岩屬於\_\_\_\_\_ 相地層的特徵之一。
11. 在小軍艦攀岩場的岩壁上，有鬆軟凹陷的\_\_\_\_\_ 岩和堅硬凸出的\_\_\_\_\_ 岩，形成上下有序的波狀交互層，乃是因為泥砂被河流沖刷入海時，水流速度的不同，不同岩層間礫石→砂粒→泥的沉積位置也會不一樣，因此重疊的情況便有差異，大致可分成三種，即厚層砂岩、厚層頁岩和\_\_\_\_\_ 岩互層。
12. 步道階梯上美麗的紋路，源自於岩層中大量的礦物質經\_\_\_\_\_ 作用產生深淺不一的鐵褐色。
13. 由軍艦岩眺望，令你印象最深刻的四周景物是什麼呢？  
東：  
西：  
南：  
北：
14. 請將你由明德國中到軍艦岩的路線描述一下？並將所遇見最有趣的一件事情寫下來？



1. 為什麼軍艦岩海拔 192 公尺，卻可以存在中海拔植物？




2. 請問軍艦岩的中海拔植物，有哪些種類？


3. 軍艦岩部份山脊裸露，成為奇特灌木群落，請問有哪些種類？


4. 為什麼軍艦岩種植許多相思樹？


5. 軍艦岩目前演替樹種，主要是哪一種？為什麼？




## 陸、教學省思

軍艦岩位於北投區榮總的後山，是大屯山系最南端的一個山嶺，標高雖然不到二百公尺，卻能俯瞰台北盆地北區及環山景觀，儼然有「登軍艦岩而小台北」的大山氣勢。它是兩千多萬年前形成的老地層，擁有著古老沉積岩地層所獨屬的豐富多變的地質景觀。也由於地利之便，適合用來作為明德的孩子「野外實察」活動的觀察地點。

而「野外實察」教學活動，既提供了分組、資料蒐集分析、觀察、讀圖、標本採集、素描、攝影、訪問、小組溝通討論等多項技能的學習，刺激學生主動發現問題、解決問題的能力，進而引發學習探索的興致，糾正重結果卻不重歷程的學習心態，進行思考與創造；更可以在了解人與地的親密關係後，產生愛家愛鄉的認同之情。

「野外實察」，又可稱之為「野外調查」，它是指以實地觀察、測量、訪問等方式，而獲得教學有關資料的工作。而「野外實察教學」，則是教師指導學生在教室以外，藉由實地觀察、測量、訪問等方式學習的一種教學方法；當然，它也包含了「實察前」的室內分組與教學，以及「實察後」的室內討論與教學。因此，在進行實際教

學活動時，教師要扮演得是一個稱職的引導者角色，引導學生主動分組、溝通、討論與解決問題，而不是一味的逼迫填鴨。如此一來，學生上起課來不僅顯得興致盎然，學習這件事也就變得更有興趣了。

唯美中不足的是在當今社會治安欠佳的情況下，孩子在缺乏師長陪同，獨自或整組人馬到野外去，都是一種讓人焦慮的“冒險”，是故再三提醒同學：『切勿單獨前往逗留，實察一定要有家長(一組至少一位)陪同，無此條件者，老師寧可准許你們免作!』，也因此這份報告的繳交者並不能擴及於每一個同學。由於社會科老師的班級數很多，倘若學校能出力支持協辦校外教學，或家長都能撥冗熱心參與，相信本作品能發揮的空間與效用將會更大。

## 柒、重要參考文獻

(依作者姓氏筆劃排序)

伊藤久雄(1985)。《牛頓科學研習百科》。臺北：牛頓出版社。

周錦鐘(1998)。《自然台北》。臺北：台北市政府。

莊展鵬(1991)。《台北地質之旅》。臺北：遠流出版社。

黃盛璘(1994)。《北部海濱之旅》。臺北：遠流出版社。

黃淑貞(2005)。《篇章對比與調和結構論》(6月初版)。臺北：萬卷樓圖書公司。

溫蒂·理查森(1993)。《走進藝術的世界—畫家眼中的水景奇觀》。臺北：宏觀文化。

劉崇瑞(1960)。《臺灣木本植物圖誌》。臺北：國立臺灣大學農學院。

## 捌、power-point 檔

(見所附的光碟)

評審意見：

本作品能完整說明設計理念、設計大綱、教學架構、教學流程、教學設計及教學省思。尤其所設計之教學單元能結合不同領域(社會、自然與生活科技)與議題(資訊教育、環境教育、兩性教育)，提供學生統整之學習經驗。另作者在教材的準備上亦甚用心，除了 powerpoint 外，尚配合影片介紹，製作精美，並具教育性。