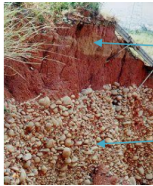
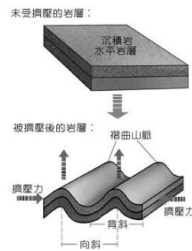


教育部 110 年度戶外教育基地學校 【一日（或半日）體驗】活動教案

活動名稱	攀樹探洞，體驗六龜生態	活動人數 乘載量	20 人
對應之 模組主題	攀樹 十八羅漢山的生態與保育	結合之 領域/科目	體育、生物 地理、歷史
活動場地	六龜高中操場旁桃花心木下 十八羅漢山自然保護區	活動時數	攀樹 2 小時 十八羅漢山的生態與保育 1 小時
活動目標	<p>1. 透過攀樹活動的體驗學習，挑戰自己的耐力與毅力，拉近與大自然的距離</p> <p>2. 學生能透過十八羅漢山的導覽，了解內營力及外營力如何形塑地形。</p> <p>3. 能經由實地觀察的過程，認識六龜的生態環境與發展。</p>		
活動教材	<p>1. 攀樹相關器材設備，安全須知繩結知識海報</p> <p>2. 十八羅漢山生態環境學習單。</p> <p style="color: red;">礫岩地形發育歷程：板塊運動、侵蝕作用、減壓節理</p> <p>六龜十八羅漢山位於荖濃溪右岸，這裡露出的地層有更新世的六龜礫岩與中新世中晚期的長枝坑層。六龜礫岩層主要由厚層的「礫岩」夾雜粗粒「砂岩」、砂質「頁岩」和「泥岩」組成，整體厚度在數百公尺左右。地層經過板塊運動、地殼擠壓、隆起抬升、侵蝕作用、產生獨立山頭等地景地貌。</p> <p>六龜礫岩的材料為礫石，而非碎屑的砂和泥，因此，要堆積成如此巨厚的六龜礫岩，需要大量的礫石，堆積（沖積）礫石的能量要比推動砂和泥高很多，要推動（沖積）巨量的礫石需要能量強之河流，所以堆積大多量的礫石必須歷經劇烈的侵蝕作用，以及大量的水才能造成。</p> <p>因此推測，必須在暴雨的條件才可能產生如此巨厚的礫石堆積。我們從現今地景就可以推測：當時的古氣候為暴雨期，才能使得河水侵蝕速度加快，大量礫石被沖刷至河口堆積。</p> <p>經十八羅漢山的礫石的岩性多為變質岩，應自於中央山脈西翼地質區的脊樑山脈帶，岩層巨厚且膠結性強，地表抬升後岩層露出水面，之後經過百萬年的河水不斷侵蝕及掏空坡腳，岩壁的垂直節理造成懸空裂隙，減壓節理所產生的片狀落石，受引力作用的交互影響下，一塊塊的礫石層往下崩落，崩壁上已出現的裂隙，成為未來塊體滑落的主要地點，礫岩地形發育成陡峭的山壁。</p> <p>現今可看到的地形景觀是為河流地形作用，如：區內的溪流的侵蝕作用所產生的河階及下游的堆積作用所產生的 U 型谷，或是荖濃溪沖刷坡腳產生的崩積區域，因水流蝕而造成的崩積層，以及塊體運動所產生的獨立山頭與峽谷。從十八羅漢山地景樣貌是可以看見過去荖濃溪河道的變化。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;"> <p>1. (2) 十八羅漢山的岩層像三明治一層一層的，是因為岩石經過風化、侵蝕、搬運、堆積、壓密和膠結，我們稱之為？ ①火成岩 ②沉積岩 ③變質岩 ④岩漿岩</p> <p>2. (3) 六龜礫岩層的組成有那四種岩石？ ①花崗岩、砂岩、頁岩、泥岩 ②礫岩、砂岩、頁岩、玄武岩 ③礫岩、砂岩、頁岩、泥岩 ④礫岩、砂岩、橄欖岩、泥岩</p> <p>3. 填填看，請觀察下圖岩層的沉積狀態，猜測當時的雨量大小，將正確的答案填入 () 中</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>4. (4) 沉積萬年的礫岩層為什麼會露出地表？ ①侵蝕下切 ②需要呼吸 ③地心引力 ④擠壓抬升</p> </div> </div>		

板塊運動：向斜、背斜

觀察岩層剖面的狀況，介紹褶皺的概念與類型，背斜為岩層受到擠壓後所形成的現象，是中央山脈往六龜十八羅漢山地區擠壓的結果。



侵蝕及節理：

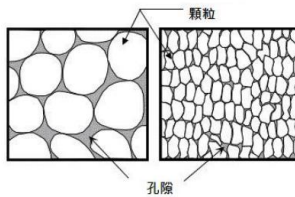
獨立山頭、峭壁、U型谷、伏流水

礫岩由一顆顆礫石堆疊而成，當邊坡底部的礫岩受到流水侵蝕而淘空，上方的礫石會因失去支撐而垂直崩落，裂隙逐漸擴大，從蝕溝逐漸發育成峽谷，數條峽谷之間形成獨立山頭。

埋積谷是六龜十八羅山中下游地區常見的地形景觀，當大量的礫石從上游搬運下來，或從邊坡崩落至峽谷底部，將狹窄的峽谷掩埋成U字形而非V字形的形貌。

地下水的補注主要依賴

雨水，雨季時水量充沛，地下水面較高，反之到了旱季時，地下水面會下降。由於埋積谷的河床沈積物多為礫石，使得水分容易沿著礫石



之間的縫隙下滲至地下水層，形成伏流水。雖然河床在乾季經常呈現乾涸的情況，只要往下挖就能看見地下水層。

沉積環境：變質砂岩·風化環

六龜礫岩中的礫石內，常可見到與礫石外型平行的色環，其特徵是變質砂岩剖面會有同心圓狀的風化環。

因為地下水滲入孔隙較多的砂岩，產生化學風化作用，經年累月由外往內形成的現象，含鐵量較高的風化環顏色較深。

推測其來源是中央山脈西側的變質岩區。

沉積環境：生物活動·生痕化石

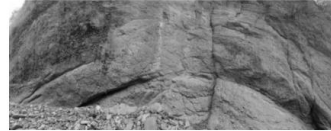
沉積岩在形成的過程中，會將生物活動所遺留下的痕跡保留下來，如果環境允許，就會形成化石。化石可以分為「實體化石」和「生痕化石」。恐龍骨骼、貝殼、碳化木等是「實體化石」；足跡、柱洞、火塘、動物槽穴及糞便等就是「生痕化石」。

生痕化石常常會被誤認為是某些動植物的實體化石，後來 Seilacher 提出「生痕相」的觀念，建立生痕相與沉積環境的關係。生痕化石可以了解生物的行為模式和環境的關係，從不同種類生痕化石的空間關係，也可了解此地古環境的變遷。

1. 請將「背斜、獨立山頭、峭壁、U型谷」地景名稱填入()中



()



()



()



()

2. (2) 如果你要到礫岩地形的河谷去遊玩，最好選擇什麼時間？
① 豐雨期 ② 枯雨期 ③ 梅雨季節 ④ 雷陣雨過後

1. (3) 「風化環」是水和哪一種物質產生化學作用所形成？ ① 鈣 ② 鎂 ③ 鐵 ④ 鋅



2. (2) 「生痕化石」指的是石頭留下什麼？ ① 生物遺骸的痕跡 ② 生物活動的痕跡 ③ 生物復活的痕跡 ④ 生物交配的痕跡



活動流程與步驟

【攀樹】

(1)教學準備:攀樹器材設備、場地檢查，繩結技巧複習。

(2)引起動機:看著本校發展的桃花心木老樹。(10分鐘)

(3)發展活動:透過攀樹活動的體驗學習，挑戰自己的耐力與毅力，拉近與大自然的距離，除了學習攀樹的技巧，更能感受周遭的生態環境及森林大樹，因為透過攀樹活動已經跟『樹』有了不一樣的情感連結，創造與大自然和諧共處的機會。藉由攀樹學習過程中同學自然增加自我對話、自我認識與挑戰；同時透過團隊活動，增進分工與合作，強化團隊動力。(30分鐘)

(4)統整總結:藉由教師解說以及讓學生從校園周遭植物及一般農作物的觀察當中，培養敏銳的觀察能力及愛護環境的情操。(10分鐘)

	<p>(5)教學評量:發表攀樹活動操作心得。</p> <p>(6)延伸學習:對自然觀察活動產生興趣，讓學生在學校為功課勞心之際，也能體會大自然化育萬物之美。</p> <p>【十八羅漢山的生態與保育】</p> <p>(1)教學準備：蒐集十八羅漢山相關教材</p> <p>(2)引起動機：以十八羅漢山為六龜最著名景點切入，是台灣四大惡地地形之一，而且是由美濃進入六龜的必經之地。(10分鐘)</p> <p>(3)發展活動：介紹十八羅漢山的成因。首先引導學生觀察岩壁的層理，說明不同水流狀況下的沉積環境，造成顆粒不一的分層堆積情形。在地層抬升後因風化及流水侵蝕，而形成獨立山頭的特殊地景。進入第六隧道，觀察沒有襯砌的原始隧道，尋找隧道內有風化紋的石頭，說明物理風化與化學風化的差異。提出問題請同學思考十八羅漢山的六座隧道，為什麼只有第六號隧道沒有襯砌，引導同學連結六隧興建時正值二戰末期，可能因為趕工或缺乏資源而留下原始洞壁。(30分鐘)</p> <p>(4)統整總結：十八羅漢山已劃設為自然保護區，請同學討論其被劃設為保護區的原因，以及劃設為保護區的意義。(10分鐘)</p> <p>(5)教學評量：完成學習單，並發表心得。(10分鐘)</p> <p>(6)延伸學習：請學生比較台灣其他惡地地形與十八羅漢山的差異。</p>
<p>活動提醒 與建議</p>	<p>1.攀樹需要體力、專注度，以及器材安全檢核流程。</p> <p>2.十八羅漢山因岩層裸露久經風化，靠近岩壁與進入隧道需戴安全帽，並注意落石避免被砸傷。</p>
<p>附錄</p>	