馬鞍山礦場歷史徑
考察日誌

中學版 教材套

目錄

序言	P.3
注意事項	P.4
馬鞍山地圖	P.5
主題一：地質地貌	
第一部分：香港地質	P.7-11
第二部分：石壟仔魔鬼石谷	P.1217
第三部分：馬鞍山鐵礦	P.18-21
主題二：人與自然環境關係	
第一部分：馬鞍山村落	P.23-28
第二部分：馬鞍山新市鎮的土地利用	P.29-32
第三部分：礦業對大自然環境的破壞	P.33-P.38
號外：馬鞍山礦區的鐵礦與大自然	P.39
第四部分：地質公園的發展	P.40-P.42
主題三：認識採礦業	
第一部分：礦場概覽	P.44-P.48
第二部分：礦場考察大檢閱	P.49-P.54
附件：考察活動評估表	P.55

序言

現今的馬鞍山是一個別具特色、環境優美的優質生活社區，並已成為不少香港人心目中理想的安居之處，同時亦為港人閒暇時消閒、娛樂及郊遊的好地方。然而，它的歷史價值及地質地貌的獨特環境卻往往被人忽視。

早於1950年，馬鞍山礦場已是香港最大及最具規模的礦場，這裡記錄了香港歷史上最重要的一頁——工業礦山開採史。馬鞍山礦區擁有香港最多樣化的岩石礦物組合，享有香港岩石礦物的天然博物館的美譽。

今天馬鞍山礦場雖已結業，地下採礦隧道亦已封閉，但我們仍能透過沿途的遺跡看到當年馬鞍山礦場的蒼桑歷史。為了讓這一段逐漸被人遺忘的礦山開採史，再次展現在大家面前，本工作小組希望透過教育向全港市民訴說馬鞍山的歷史。早前本工作小組聯同多間學校的校長、老師及地質專家到馬鞍山進行考察，並把相關的資料撰寫成這本教材套，希望藉此讓更多人認識馬鞍山及讓這段珍貴的歷史得以世代相傳。

沙田區議會
文化、體育及社區發展委員會
地質公園工作小組

2009年3月

在出發考察前，請先檢查是否已帶齊所有的物品及看清楚要注意的事項。

需帶備物品：

1. 磁石　2. 水　3. 防曬用品　4. 防蚊用品
5. 雨衣或雨具　6. 相機　7. 筆

馬鞍山礦場歷史徑

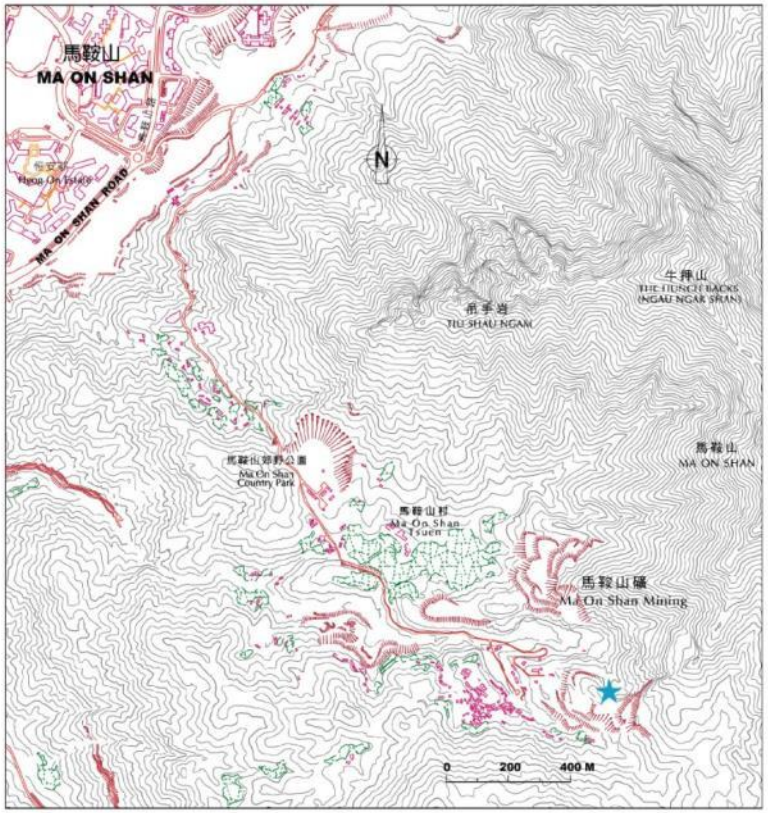
前往考察時要注意的事項：

1. 緊記我們今次考察的目的是觀察和學習，因此必須以汲取知識為最大目標。
2. 遵守秩序
3. 注意安全
4. 不能私自離開考察範圍
5. 不要破壞或帶走沿途任何的東西

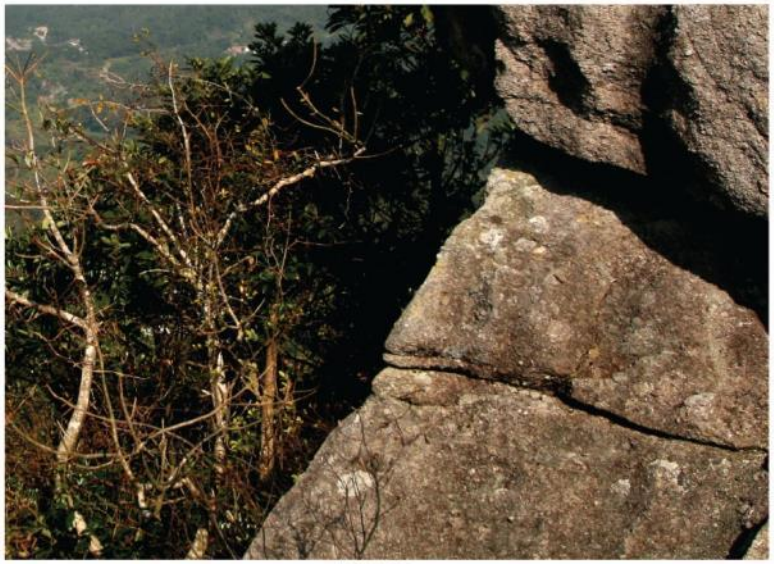
馬鞍山礦場歷史徑 考察日誌 教材套

馬鞍山地圖

完成旅程後，請於地圖上畫上考察的路線。



主題一：地質地貌



蜥蜴望海

第一部份：香港地質

香港地方雖小，但卻擁有不少獨特的地貌。這些地貌經歷多種自然現象才產生，包括地質演變、地層褶皺、斷層運動、侵蝕作用以及海平面變動。香港的岩石種類繁多，按性質分類，大致分為火成岩、沉積岩及變質岩。

火成岩由熔岩冷卻和凝固而成，可分為侵入火成岩和噴出火成岩兩種。前者為花崗岩；後者為火山岩，如：流紋岩和凝灰岩等。花崗岩較易受風化侵蝕，分佈於九龍中部、大嶼山東北部及新界西部較矮的山丘；至於香港大部分的高山，如鳳凰山、大帽山和飛鵝山，則由流紋岩和凝灰岩所形成，這類噴出火成岩較能抵禦風化。

沉積岩由沉澱在低建盆地的岩石碎塊和沉澱物沉積而成的。這些岩石一般都有分層，有些沉積岩甚至藏著動植物化石。沉積岩常見於新界東北部，如赤門海峽黃竹角咀至白沙頭洲一帶。

岩石受到熱力、壓力或其他化學作用的影響，便會形成變質岩。變質岩常見於新界西北部的斷層帶，如羅湖至屯門的斷層帶和某些花崗岩體的邊緣。

花崗岩

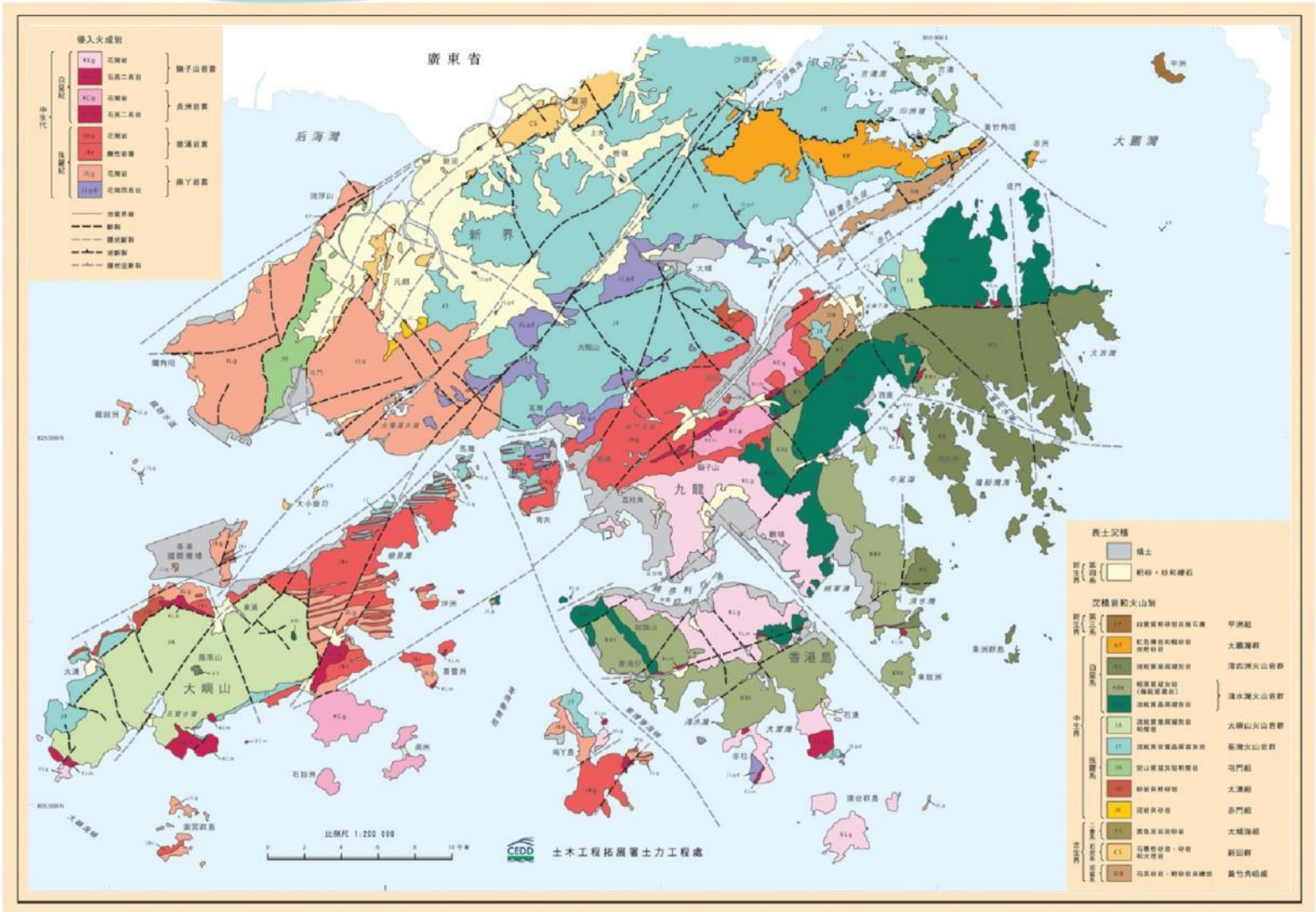
火山岩

沉積岩

變質岩

馬鞍山礦場歷史徑 考察日誌 教材套

香港地質圖



馬鞍山礦場歷史徑 考察日誌 教材套

課堂活動一：參閱香港地質圖，試解答以下問題。

1. 香港大部份的岩石是甚麼性質？

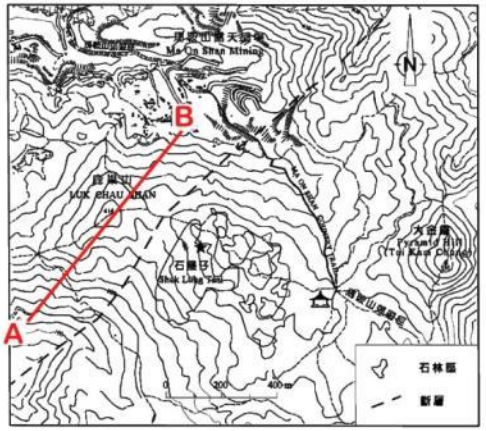
2. 你就讀學校的位置有什麼種類的岩石？

3. 人類行為如何影響地質分佈？試從地圖中舉一例子作解釋。

4. 試完成以下表格，指出各區最主要的岩石類別。

地區	岩石類別
大嶼山	
香港島	
九龍	
東平洲	
南丫島	
西貢	
元朗錦田平原	
粉嶺	

5. 以1：10000的垂直比例，繪畫A至B的橫切面圖。



鹿巢山橫切面圖

第二部份：石壘仔魔鬼石谷

馬鞍山石壘仔的巨礫山谷或石流，又名鹿巢山石林，因為火山尖柱崩塌和遭受侵蝕而形成。這些古老的尖柱是一億三千萬年前附近一個火山噴發中心的噴發產物，其岩石含有破碎的梭角形大岩屑，被分類為火山角礫岩和粗粒凝灰岩。當這些大塊的岩屑因風化及侵蝕而掉落之際，便會在巨礫表面形成小凹槽。小凹槽其後進一步被塑成巨礫上獨特的弧線，構成蜥蜴石、龍船石、鱷魚張口及其他稀奇古怪的形狀。

地質簡介

組成「石頭叢林」的岩石屬於「淺水灣火山岩群摩星嶺組」，主要為粗粒晶屑含礫凝灰岩或火山凝灰岩。由於顆粒粗大不均，並常含有大量的火山角礫，岩石極易風化破碎。從遺留在山頭上巨石的形態，可以判斷它們並未經過長途的搬運，大多數可能是原地風化坍塌遺留或滾落下來的。

石壘仔的山脊向西北方向伸展，沿山脊到鹿巢山之間有一低凹的鞍部，這裏可能是一條東北方向延伸斷層經過的地方。斷層向北切過馬鞍山鐵礦露天採礦區的東側，這條斷層將石林和形成這片石林的火山岩與西北邊的花崗岩分隔開。由於露頭不連續，加上被植物覆蓋，這兩種岩石的具體接觸關係在野外不太容易被鑒別。但在鹿巢山一帶可以看到斑狀細粒花崗岩和中粒花崗岩的良好露頭。值得注意的是，由於岩性的差異，石林只發育在火山岩一側。

山包上疊架的石塊

堆疊的亂石掩蓋了山溝

岩石中不均勻分佈的火山礫石被沖蝕掉而形成沖蝕溝

觀察指引

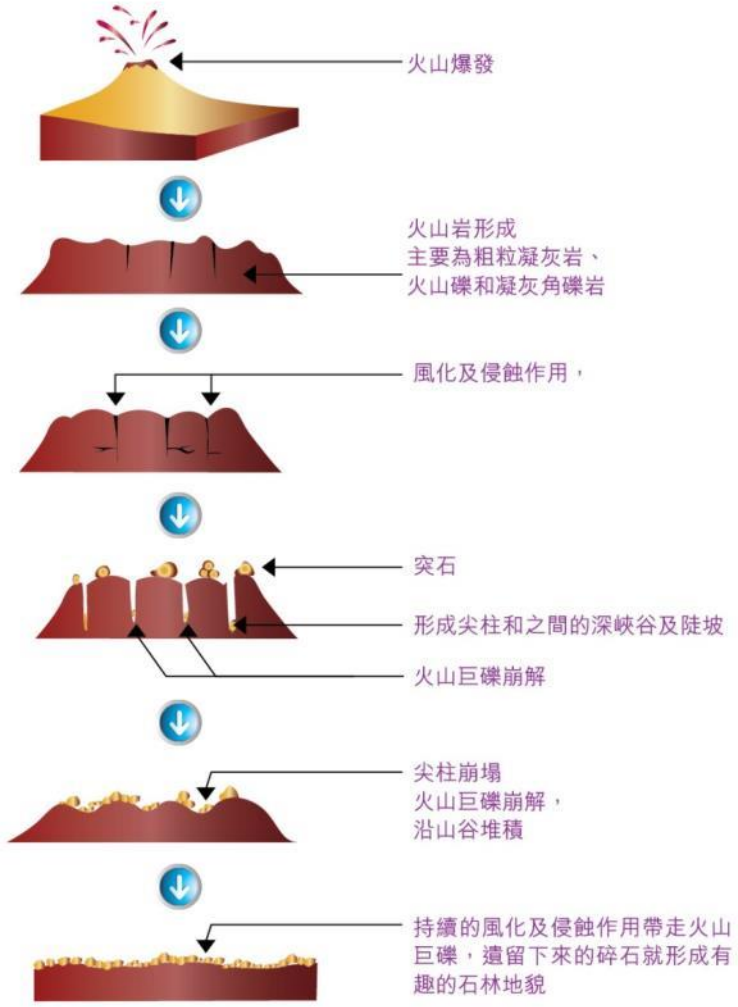
石壘仔一帶既是一個非常好的岩石地質及地形地貌觀察點，也是一個令人心曠神怡的旅遊休閑和遠足登山的好去處。在石壘仔山頂一帶怪石林立，引人遐想；山坡上那片岩石叢林更顯得神秘怪異，值得仔細地進行觀察和探索。

蜥蜴望海

龍船石

伸出舌頭的鐵甲怪獸

鹿巢山石林形成圖



考察活動一

找一個適合的位置，從遠處觀察鹿巢山石林，繪畫你所觀察的地貌(用棕色突顯石林的位置)。

1.

選擇蜥蜴石、龍船石、或鱷魚張口，近距離細心觀察，寫下從你觀察所得的資料，並拍攝該石的近、遠照各一張。

(i) 顏色

(ii) 形狀

(iii) 大小

(iv) 花紋

(v) 其他資料或感覺

近照

遠照

2. 從石林中選取一塊你覺得形狀有趣的石頭，拍下一張照片，為它命名及解釋命名的原因。

名稱：

原因：

第三部份：馬鞍山鐵礦

磁鐵礦是甚麼？

磁鐵礦含鐵礦物呈深灰至鐵灰色，顏色較深。鐵礦物比重較大，因此拿在手中可感到比一般的石頭重些。鐵礦石可作為冶煉鋼鐵的重要礦石原料。右方的標本中偶然可見灰綠色交代殘餘的矽卡岩礦物，以及表面淋濾出來的鐵鏽色。因為它具有強磁性，中國古代又稱為慈石、磁石、玄石。它是礦物中磁性最強的，能被永久磁鐵吸引，中國古代的指南針、司南，就是利用這一特性製成的。氧化後變為赤鐵礦或褐鐵礦。

實驗：

測量密度以決定礦石樣本成份是否相同組成物質的成份如果不變的話，這種物質的密度亦會固定不變。

測定固體物質密度的方法非常容易，做法如下：

(1) 用彈簧秤量度固體的重量（較精確的做法可用電子天平）
記下讀數 _____，單位為 _____。

(2) 用量筒盛水，設定其讀數為_____ 單位為_____ 。

(3) 把所測量固體放入量筒之水中，其讀數變為 _____，單位為 _____ 。

(4) 根據公式，密度= $\frac{\text{物質重量}}{\text{物質體積}}$

把數值代入公式，得密度= $\frac{(1)}{(3)-(2)}$

其單位為 _____/_____

我們可用上述方法測量所採得的礦石樣本數個

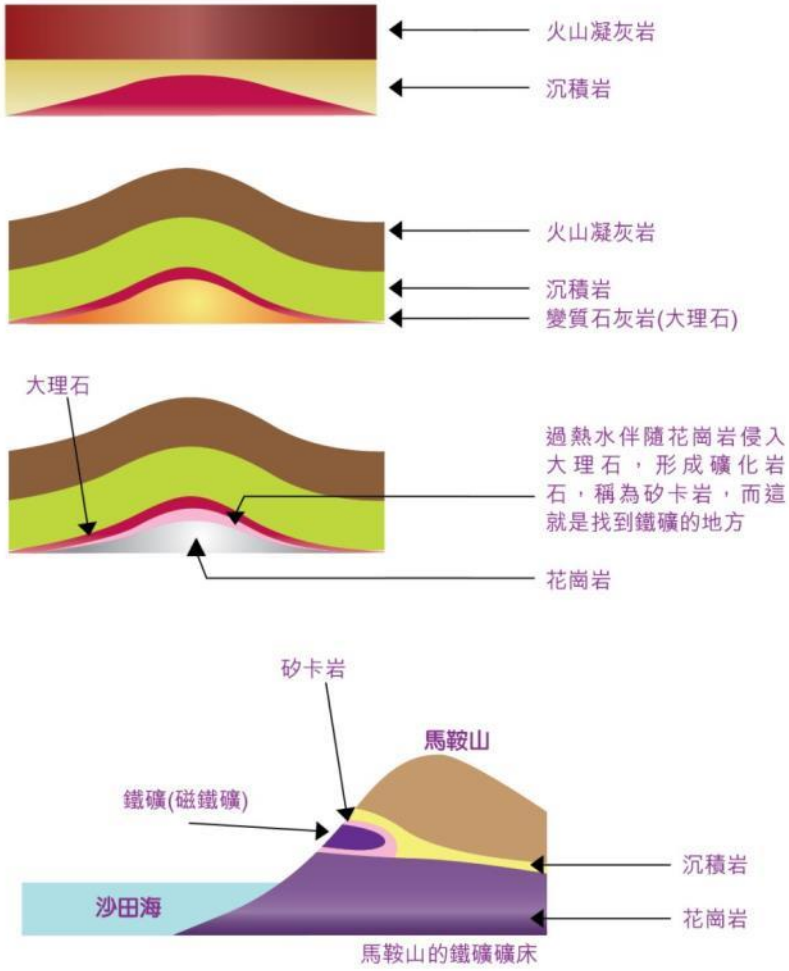
如所採礦石樣本成份相同的話，則測出的密度亦一定相同。

馬鞍山礦場歷史徑 考察日誌 教材套

馬鞍山鐵礦的形成

當花崗岩在大約一億五千萬年前(侏羅紀晚期)侵入更古老的大理石、石灰岩和白雲石之際，伴隨的過熱水把這些岩石中的礦物熔化，引致複雜的化學交換作用，形成稱為矽卡岩的礦化岩，而這就是鐵礦所在之處。馬鞍山礦場是香港最早期和最具規模的礦場之一，在本港早年的經濟發展中發揮了重大作用；惟在營運逾半個世紀之後，終於在1976年結業。

馬鞍山鐵礦形成圖



考察活動二

在礦洞附近，利用人造磁鐵找出一磁鐵礦的樣本。為所拾的樣本拍一張相片，並描述其特徵(例如：顏色、花紋、形狀、大小……)

主題二：人與自然環境關係

溫家村

馬鞍山礦場歷史徑 考察日誌 教材套

第一部份：馬鞍山村落

1 馬鞍山上

1.1 昂平村

昂平村村後方石壟仔，建有祠堂以奉祖先。此外，昂平村也有百公壇，但沒有寺廟。

1.2 梅子林村

梅子林村位置雖然偏僻，然而面積很大，村民以吳姓為主。約500年前已有人開始定居，村民以務農和採礦維生。村內原設有一所學校——育文學校，於1947年註冊，後因村民相繼離去，入學率偏低，最後於1979年結束。

1.3 馬鞍山村

在馬鞍山村附近的山上有一條暗道，抗日戰爭時期西貢區的反日戰士曾經此暗道從西貢秘密前往馬鞍山以北的樟木頭村。

文字轉載自《馬鞍山風物誌：礦業興衰》p.21，文字經修改

1.4 溫家村

在嶺南地區，把房子蓋在山上是比較少見的。馬鞍山上的溫家村，其規模雖不過十來戶，歷史亦不過200年，但仍頗具特色。溫家村位處海拔200餘米的山地，是全港海拔最高的古村落。溫家村先祖在馬鞍山上找到這一塊平地而定居下來，亦帶著一絲與世無爭的意味。

進村的路上，必須跨過一條由山泉匯集而成的小溪。這小溪繞著村子的左側，由前右方流離村子，是護村的風水溪——這溪水在實際上也有提供水源的功能。小溪一側的兩株古秋楓樹也具風水意義，如今已成為了古村的標誌，也為溫家村增添了不少古樸的意境。

溫家村一列17間房子，都是青磚結構、高門大戶，顯見開基祖亦是殷實大家。這些房子的外型十分簡單，正中凹斗式的大門被長條麻石框著，屬嶺南的典型建築風格。屋簷下的彩繪雖然已經剝落，但昔日的光彩，卻仍仿如眼前。房子內的佈局與其他新界的中型村屋沒有太大的分別。室內的後半部隔成上下兩層，下層的前方是祖先神龕，後面是密實的房間，而上層則多為貯物之用。屋面離地頗高，形成一個比普通村屋寬敞的空間。此外，溫家村也有百公壇，但沒有寺廟。

這麼一排村屋雖是新界常見的小村佈局，但房子的基本結構完好，室內的佈置亦保留往日的規模，再加上風水格局的獨特，溫家村應是新界少見的「原汁原味」的小村風貌，具有高度保存價值。

文字轉載自何培斌《鞍山歲月 • 馬鞍山上的老建築》，
http://resources.edb.gov.hk/~maonshan/part2/maonshan1_oldbuilding.html，文字經修改

課堂活動一：參考上文，解答以下的問題。

馬鞍山早期村民選擇於山上建村，有何共通之處？原因為何？

2 馬鞍山下

2.1 烏溪沙村

notes

烏溪沙村在馬鞍山麓的平原，背山面海，北面有紅棉嶺，形成「T」字形貌，伸延至大海，南面是今日的錦英苑。據《沙田古今風貌》一書指稱，南宋末年，廖均壽於元兵南下之際追隨文天祥奔走江南，其孫廖仲傑於上水鳳水鄉立村。廖仲傑長房第四子廖如興於明朝洪武年間(1368-1398)往烏溪沙成村。至清朝道光年間(1821-1850)，廖超海因當時常有海盜上岸劫掠，得知清兵在瀝源紮營，治安較佳，便遷往牛皮沙村，成為牛皮沙村廖族始祖。昔日許永慶的《竹枝詞》曾說：「烏溪沙上景盤桓，大水坑源水一彎，巢下泥涌通路過，春來樟木茂如山。」

烏溪沙的村民本務農，也曾種植米麥等五穀、甘蔗、番薯、花生，卻少捕魚。村民生活清閑，怡然自樂，亦有一兩戶兼職街渡載客。古代烏溪沙亦稱烏溪沙渡，在王崇熙編《新安縣志》所載：「烏溪沙渡，自烏溪沙經大步頭[今大埔]，渡一隻，原承餉銀四錢」。烏溪沙村中曾有兩艘船隻，來往烏溪沙至大埔之間，兩地交通尚算方便。至1950年代，村民多往英國謀生，1960年代時，政府收購烏溪沙農地，夷平紅棉嶺。

烏溪沙村中有多間舊式村屋，其中一些是青磚舊屋，在牆身上有花卉壁畫，畫中多繪有梅花雀鳥的圖案，代表了祥瑞及四季的變遷。從青磚及浮雕所見，這些房屋有百多年歷史。另外，村中也有棵百年老榕樹，樹幹粗壯，數人才可以合抱。現在老榕樹的樹根上，供奉關公、孫悟空和觀音，榕樹前也有伯公神壇。烏溪沙村一帶，均為著名遊覽勝地，前白石船民營[今白石高爾夫球場]後面的海灘，有一塊稱為「山大人腳跡」的大石，在潮水漲時被海水淹沒，潮退時才露出水面。

往日，烏溪沙對外的交通不是太方便，若要前往沙田，只有從此地乘船到何東樓(今香港中文大學崇基校園內)登岸，再乘車往沙田。1974年，一首私辦的船隻因超載發生意外，造成傷亡。因此，政府便開始與油麻地小輪公司商討有關籌辦往來烏溪沙及市區的航線，最終小輪公司答允了政府的建議，而這條航線於1983年才停上服務。

1958年來往何東樓及烏溪沙的小船

此外，昔日由於交通不便，村內並沒有醫生，村民往往未能及時求診，政府便自1960年代起，每周兩天派醫療船到烏溪沙為村民診治。

烏溪沙村內曾有一所聖約瑟學校，該校學生於1987年被遷往其他學校就讀，其後村民成功向政府申請把學校校舍列作村公所。

現時烏溪沙青年新村營舍，佔地超過一百萬平方呎，約有1,200個床位及各式康樂設施，主要是用作訓練營及渡假屋。早在1946年，此村已受其時港英政府注意，曾打算在這裏興築軍用機場，及後發覺此地背山面海，對飛機升降太危險，才改為選擇石崗。

二次世界大戰(1939-1945)後，有一名美國牧師來港，收養了當時的孤兒，並計劃向政府購入烏溪沙一幅土地，改建為一所孤兒院以提供兒童福利服務。他的高義行為，感動了其他有份參加競投的地產商，使他得以約120,000元港幣，購得該幅可供興建60多間平房的土地；及後，孤兒院落成，定名為烏溪沙兒童新村，此地成為美國在港一所專門援助孤兒的機構，更成為日後香港一個旅遊宿營的熱點。烏溪沙村村長廖丁有先生指出，當時福利會收容了逾千位孤兒，會內更設有幼兒院、小學、中學、醫院、農場及工場等。至1970年代，牧師停頓了福利新村的工作，將營地交給現在的香港中華基督教青年會管理，並改名為現今所見的香港中華基督教青年會烏溪沙青年新村。

文字轉載自《馬鞍山風物誌：礦業興衰》p.18-21，文字經修改

notes

烏溪沙村現貌

2.2 渡頭灣村

渡頭灣村原屬烏溪沙村的管轄範圍，位於現時落禾沙一帶。據考古勘察所知，在渡頭灣村以南發現新石器時代後期的史前考古遺物，時間為公元前2500年至公元前1500年，附近一帶亦有風水樹、神龕、風水山、墓地和古井等古跡，也有百公壇，但沒有寺廟。

3.3 大水坑村

廣東五華大田人士張首興為大水坑村的開基祖。他因避兵亂，遂攜其父之香爐遷進此地。此外，大水坑村也有百公壇，但沒有寺廟。

文字轉載自《馬鞍山風物誌：礦業興衰》p. 22，文字經修改

考察活動一：

試訪問幾位現居於馬鞍山下的村民，以了解他們選擇留居本村的原因。

底圖採自地政總署測繪處：《西貢及清水灣郊區地圖》，2005年第9版

第二部份：馬鞍山新市鎮的土地利用

馬鞍山位於沙田的東北面，有兩個山峰，較高及靠背的一個山峰稱為馬頭頂，高700餘呎，為全港第四高。此山西北方的副峰稱為牛押山，在這兩山之間，形成一條很長的弧線，山脊狀如馬鞍，遂稱作馬鞍山。王崇熙編《新安縣志》也曾提及馬鞍山名字的由來：「馬鞍山在縣東八十里，枕東洋，形如馬鞍。」馬鞍山村、大水坑村和烏溪沙村等均是早期馬鞍山區發展的重要村落。

以往馬鞍山給人的印象是較偏遠的郊區，滿山樹木，給遊人冷漠的感覺，《竹枝詞》有云：「回首馬鞍山頂望，居然人在廣寒宮」。但自香港政府在1979年批准發展馬鞍山，並作為沙田新市鎮擴展的一部分後，馬鞍山漸發展成為一個擁有多個屋苑的住宅社區。

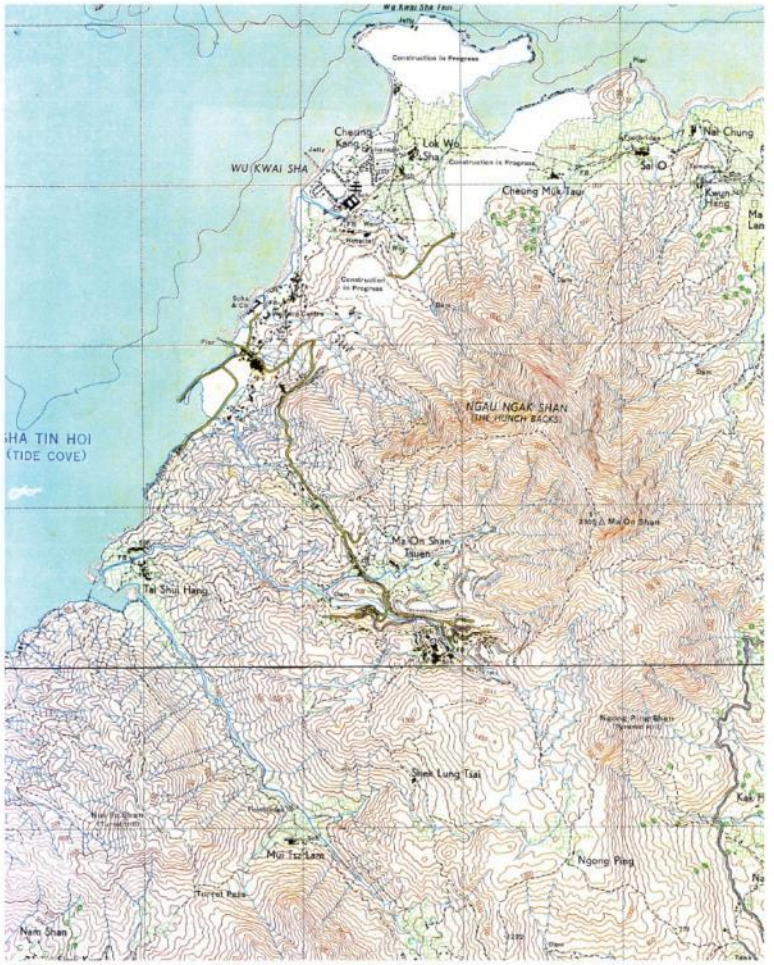
根據政府的沙田發展計劃，土地發展政策委員會於1979年8月31日批准發展馬鞍山作為沙田新市鎮發展的拓展部分，自此馬鞍山發展一日千里，昔日荒地漸變成新市鎮，一幢幢的高樓大廈(包括公共屋村、居者有其屋苑和私人屋苑)及社區配套設施相繼落成。這些屋苑由大水坑開始發展，沿馬鞍山山麓直達落禾沙，形成沿海發展的住宅地帶。在發展新市鎮的大前題下，政府於1981年起遷拆沿沙田海一帶大部份寮屋，位於馬鞍山的寮屋，部分亦成為遷拆目標。

至於交通方面，隨著西沙公路的闢建及通車，昔日作為礦山地盤的馬鞍山腳已漸漸成為發展區域的一部份。現時馬鞍山居民可以經東區海底隧道前往香港島，也可以經大老山隧道直達九龍，交通大為便利。自馬鞍山綫於2004年通車後，馬鞍山至大圍可由鐵路貫通，在這種移山填海、大興土木的工程下，21世紀馬鞍山的面貌，較諸1980年代已有很大的改觀。

時至今日，馬鞍山屬於沙田區，乃沙田新市鎮的擴展部分。根據《二零零三年區議會選舉選區分界建議報告書》有關沙田區的統計數字，馬鞍山十個區議會選區合共188,713人，約佔整個沙田區總人口的30%。

文字轉載自《馬鞍山風物誌：礦業興衰》p. 16-17及
《馬鞍山風物誌：鞍山歲月》p.73，文字經修改

1950-60年代馬鞍山礦場碼頭及海岸線



底圖採自Series L882(D.O.S.331)Sheet 8, 1969 Edition 1

馬鞍山礦場歷史徑 考察日誌 教材套

底圖採自地政總署測繪處：《西貢及清水灣郊區地圖》，2005年第9版

課堂活動二：試根據上頁的兩幅地圖，解答下列的問題。

1 觀察以上兩幅地圖。馬鞍山新市鎮的發展過程中，主要以甚麼方法取得土地？

2 這種取得土地的方法有何利弊？試從經濟和環境兩方面分析。

3 如何減少這種取得土地的方法所帶來的負面後果？

馬鞍山新市鎮發展的計劃中，以住宅(residential)、休憩(recreational)、機構(institutional)及交通(transportation)四種土地利用(land use)為主。

4 試舉出其中三個位於馬鞍山新市鎮的居苑名稱。本區的住宅用地有何特點？

5 試舉出其中三個位於馬鞍山新市鎮的休憩用地名稱。你會建議本區增設哪些康樂設施？

6 試舉出其中三種位於馬鞍山新市鎮的機構用地類別。你會建議本區增設哪類機構用地類別？

7 試舉出其中三種馬鞍山新市鎮內常見的公共交通工具。

第三部份：礦業對大自然環境的破壞

人類為求生存而進行的生產活動，不可避免地要與自然環境發生衝突。如何在這兩者之間取得平衡，是一個重要的課題。現在讓我們以馬鞍山礦區作為個案研究，看看礦業如何對大自然作出破壞，以及思考我們應如何善後。

一．馬鞍山礦區的露天採礦

由於礦體露出地表，馬鞍山礦區的開採始於露天採礦。自1906年到1959年，主要鐵礦石的生產大多都是由露天採坑中挖掘的。

馬鞍山礦區露天採坑從海拔300米左右開始，延伸到大約海拔240米左右。馬鞍山礦區露天採礦場大致呈東南至西北方向伸展，採坑的主要出口朝西偏北方向。採礦場東西方向長約500米，南北寬300米左右。露天採坑由十個處於不同高度的採礦和運輸平台構成。

馬鞍山礦區的露天採礦

根據1953年礦區及外圍地區進一步的鑽孔勘探証明，更大的礦體賦存在海拔240米以下。若按照當時的開採能力和水平計算，這些礦石可供開採十多年。加上1959年發生的山體大滑坡阻塞了海拔240米高程礦洞的入口，對礦區露天開採造成了很大損失，隨後露天採礦宣告全部停止，露天採礦場被徹底關閉。自此，馬鞍山礦區的開採全部轉為地下坑道採礦。

馬鞍山礦區為何停止露天開採鐵礦的方法？

由於露天採坑的挖掘，尤其是自1953年之後大規模開展的露天採礦，使採坑週邊山坡失去必要的支持。加上香港亞熱帶濕熱氣候歷年對岩石造成，以及降雨量於雨季暴雨期間瞬間劇增，終於在1957-1959年期間發生了一連串大規模的山體。直到今天，馬鞍山露天採礦區那些因人為因素引發所造成的滑坡仍然清晰可見，但露天採礦造成的山體滑塌卻再也不可能逆轉了。

自1959年地面露天採礦場停止運作後，廢棄的馬鞍山露天採礦場大部份已被灌木、樹林和雜草所覆蓋。露天採坑的採礦及運輸平台年久失修，邊緣部份坍塌。由於當時採礦平台的挖掘修建是以採礦為目的，因此安全標準較低；加上當時並未考慮到要維持周邊山坡的長久，因此沒有實施穩固山坡的措施，以致採礦坑的東頭及東北邊緣發生嚴重的山體滑塌，坍塌的泥石將部份平台掩埋破壞。目前，沿陡峭的小徑可登臨最高處的部份平台，一睹這個古老的採礦場的風貌，並可清楚地觀察到採礦場週圍山體滑坡的遺跡，於天晴時更可從平台遠眺壯美的沙田新市鎮。不過行走在小徑之上必須非常小心，以策安全。

文字轉載自吳國材、李曉池《鞍山歲月：馬鞍山的礦區地質與礦山開採》
http://resources.edb.gov.hk/~maonshan/part2/maonshan5_mining.html，文字經修改

通往舊礦區的陡峭小徑(攝於1950年代)

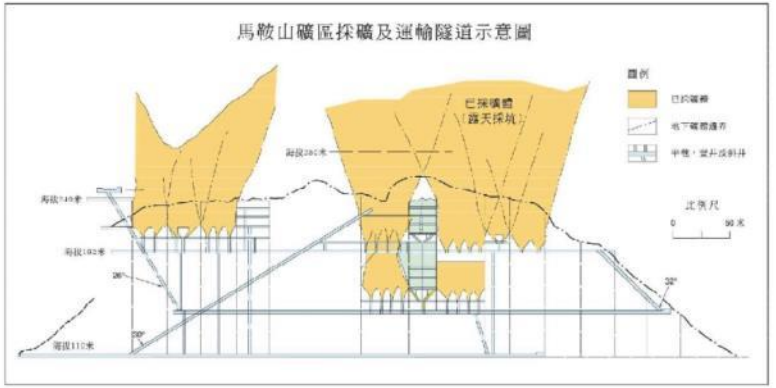
通往舊礦區的陡峭小徑(攝於2000年代)

露天開採礦石的方法衍生出甚麼環境問題？

二．馬鞍山礦區的地下坑道採礦

馬鞍山鐵礦從1953年3月開始地下坑道採礦。自1959年露天採坑關閉之後，地底採礦隧道的開挖和修建更趨迅速。

根據鐵礦體的具體分佈及延伸狀態，馬鞍山礦區採用「層段回採法」(Sub-level Stopping[1])的設計進行地下坑道採礦：先用隧道把整個礦體從垂直方向上按海拔高度分為三個主要的開採層段，每個層段由上至下再分為若干個供開採作業的次級開採工作層段。整個設計由上到下，非常科學地構成一個由高至低的流水作業過程。(見下圖)



「層段回採法」的具體作業工作程序是：先規劃分隔礦體的隧道網，並將“溜槽”(chute)用的豎井、斜井修鑿妥當，然後由上到下進行採掘。礦山設計中還要充分考慮到通風和排水，因此需預先修鑿有專用門的通風井和排水的溝或井。為了啟用高效率的機動車將礦石直接運出礦山，繼而送到選礦廠，採礦公司在礦體底部(即海拔110米高程上)挖掘了一條近2,200米長的主輸礦隧道。由於這條隧道基本是開挖在花崗岩中，在修建隧道時(1961年6月至1963年8月)，總共用了近50,000公斤炸藥，開出了17,000立方米的石方。

在1949年至1976年期間，礦工於馬鞍山礦區已開採了300多萬噸鐵礦石。這些礦石經選礦廠精選後，全部出口到日本。根據礦區及礦區外圍遠景儲量計算，馬鞍山礦區目前大約還留有400萬噸鐵礦石在地底尚未被開採。

[1]「層段回採法」的基本原理是：先將礦體從垂直方向上分層，並進一步在水平方向上，將每層礦體分割成若干個立方塊體，由上至下進行回採——即是先鑿好採礦運礦隧道，然後再回頭採礦。

按照鐵礦礦床的儲量級別分類，全球大中型鐵礦的儲量都超過100億噸。相比之下，馬鞍山礦區只能算是一個極其小型的鐵礦。如果馬鞍山這400萬噸尚未開採的鐵礦石都屬於淺埋或出露地表的礦體，可以成本較低的露天採礦法取得，馬鞍山礦區或許仍有繼續開採的價值。因此，從經濟角度看，實在不值得為這區區400萬噸深埋地底的鐵礦石而重振馬鞍山的礦山建設。

馬鞍山礦區為何停止地下坑道開採鐵礦的方法？

馬鞍山礦洞的挖掘、修建和支護，是以當時的採礦為目的而設置，因此不符合目前的安全標準。由於多年失修，礦洞的支護結構已趨毀壞：局部洞頂已坍塌，並有巨石滾落；淤泥、石塊連同隕壞的支架阻塞了通道；礦洞內排水溝失修堵塞，洞壁滲水淤積，水深及膝。由於沒有可靠的支護設備，以及必要的排水系統，加之洞內通風以及防火和照明等設施均已損壞，出於安全考慮，馬鞍山的礦洞目前已經不再適宜進入，目前所有的礦洞入口均已被封閉。

雖然地下坑道採礦作業並不會對地表地貌造成即時的影響，但若礦坑不回填，從長遠看，仍留下礦洞坍塌，造成局部地陷的隱患。

地下開採礦石的方法衍生出甚麼環境問題？

三．馬鞍山礦區礦業遺留下來的廢石

礦山開採和選礦過程中產生的大量廢石，被就近堆棄在礦山附近。廢礦石中硫化物以及其他化學物質經風化淋濾後，大面積地污染了地表土壤，並破壞了天然植被。在過去露天採礦場一帶，這些廢礦堆隨處都可見到。五十多年過去了，這些被破壞了的土地，像健康膚體上的瘡疤一樣裸露，只能生長一些雜草及零星的小型灌木。

文字轉載自吳國材、李曉池《鞍山歲月：馬鞍山的礦區地質與礦山開採》，
http://resources.edb.gov.hk/~maonshan/part2/maonshan5_mining.html，文字經修改

馬鞍山礦區礦業遺留下來的廢棄礦石及碎礁於礦山附近仍隨處可見

假如你是沙田區區議員，你會建議有關當局如何善後？

考察活動二：

試於馬鞍山礦區範圍內，拍攝有關礦業對大自然造成的破壞的照片，並標示在地圖上。(自由作答)

底圖採自地政總署測繪處：《西貢及清水灣郊區地圖》，2005年第9版

號外：馬鞍山礦區的鐵礦與大自然

馬鞍山礦藏中以磁鐵礦為主，所以特別吸引雷電。雖然選礦廠已裝置避雷針，但礦工遭遇此無妄之災而受傷的消息仍時有所聞。曾任礦場主任的余榮業憶述1950年代兩件與雷電有關的意外：「某天黃昏風雨交加，有兩名一高一矮的礦工於現在的馬鞍山郊野公園車站候車，那高個子不幸遭殃，給雷電劈中致死。我也嘗過雷電的滋味，某天我撐著傘於路上信步而行，亦突然給雷電劈中，當時還以為手也斷了，幸好無甚損傷，也算『大步橋過』！」

香港浸會大學地理系高級講師周全浩博士亦曾表示馬鞍山特別惹雷電。據周博士解釋，下大雨之時，雨積雲內裡含大量水蒸氣及水點。水點由高處向下跌，遇冷結成冰粒；但下面有熱空氣向上飄升，將冰粒及水氣往上帶動，冰粒與冰粒磨擦，於是產生磁場及電力。雨積雲的高度越大，正極與負極的距離越遠，因此容易產生雷電。由於馬鞍山下至今仍埋藏有鐵礦，故此特別容易吸引雷電。現時，馬鞍山郊野公園停車場引水道旁的三合土小壩上，仍然留有雷轟所做成的小洞痕跡(見下圖)；在山上迴處，中雷的地方樹木被毀，留下沒有植被的痕跡，在遠處可見。

文字轉載自《馬鞍山風物誌：鞍山歲月》p.20，文字經修改

馬鞍山郊野公園停車場引水道旁的三合土小壩留有雷轟所做成的小洞痕跡至今仍清晰可見

(本照片攝影：黃穎聰)

從上文可見，馬鞍山礦區為何特別容易惹雷電？

馬鞍山礦區的選礦廠雖然已裝置避雷針，然而於1950年代仍有與雷電有關的意外事件。到了廿一世紀的今日，選礦廠早已廢棄，你會建議政府如何避免同類意外再度發生？

第四部份：地質公園的發展：經濟與保育間的平衡

一．地質公園

地質公園是具有特殊地質意義，並融合自然景觀與人文景觀而構成的獨特自然區域。地質公園可分為國家級及世界級，達至這些級別均須符合特定條件。截至2008年底，中國共有138個國家地質公園，其中20個已列為世界級，全球則有57個世界地質公園。保育、教育及可持續發展是地質公園的三大目標。

地質公園可以為香港擁有的獨有地貌及其特殊景觀加以適切的保育。除此之外，為了生態保育，也須保護生物賴以生存的地貌環境，為自然環境提供更好的保護。這種整體性的保育策略也是世界潮流。故此，透過地質公園的設立，有望加強向市民大眾推廣保育地貌和岩石的信息。

倡建的地質公園融合了現存的郊野公園和海岸公園的成就基礎。它一方面整合香港的地質跡點，俾能有效地保育地質遺跡和地貌多樣性；另一方面豐富郊野公園的科學內涵和景觀，對於普及自然科學中的地質學教育、提升市民的環保意識及對社區的歸屬感均起著正面和積極的作用，讓市民能享受並欣賞香港的自然環境、更好地認識香港的自然歷史，以促進社區發展。因此，本計劃可以說是一項整合及再提升的保護與保育工作，並使兩者發揮相輔相成的效果。

果洲群島

果洲群島頁狀剝落岩石

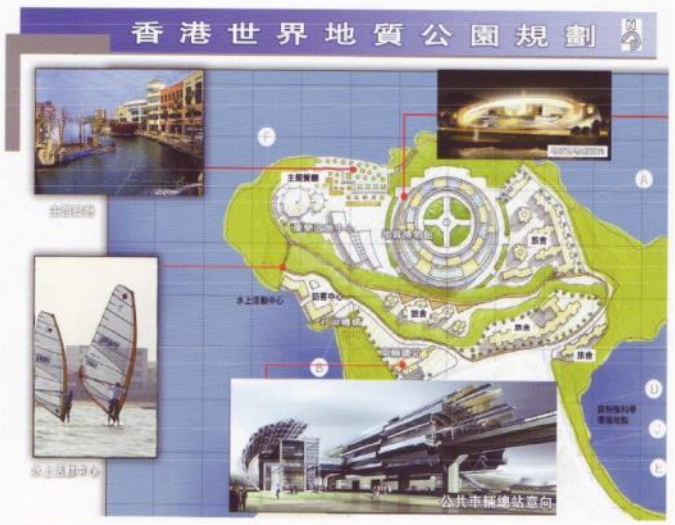
馬屎洲沉積岩地質景觀

馬鞍山石林

馬鞍山石林

萬宜破邊洲

二．倡建地質公園計劃



香港世界地質公園總體布局規劃圖
圖片採自《倡建香港世界地質公園建議書(2007年6月)》

三．可持續發展模式：如何於經濟與保育間取得平衡？

目前世界公認的對可持續發展概念的定義源於1987年世界環境與發展委員會《我們共同的未來》(Our Common Future)的報告：「既能滿足我們現今的需求，又不損害子孫後代能滿足他們的需求的發展模式（Development which satisfies the current needs of society without compromising the needs of future generations）。」可持續發展不簡單的等同於生態化或者環境保護，一般認為它由**環境/生態要素(Environmental / Ecological aspect)**、**社會要素(Social aspect)**、**經濟要素(Economic aspect)**三方面內容構成，即在發展的同時須達致盡量減少發展對環境的損害、滿足人類自身的需要，以及必須在經濟上有利可圖。

1 倡建的香港世界地質公園的發展計劃能夠符合可持續發展的原則嗎？為甚麼？

2 若要達至可持續發展的標準，香港世界地質公園應考慮哪些環境/生態、社會及經濟要素？

圖片出處：http://www.geographyalltheway.com/igcse_geography/economic_development/environmental_risk/sustainable_development.htm

主題三：認識採礦業

第一部份：礦場概覽

課堂活動一：

1.試從互聯網的影片搜尋器youtube尋找《馬鞍山之春》的影片，觀看影片後回答下列各題。

影片簡介

馬鞍山，除了有二十萬人口，有大型屋苑及商場，有公路與鐵路之外，在一咫之隔的山上，卻擁有過億萬年的岩石結構，是在香港少數能找到古代生物化石的地區之一；在過去，馬鞍山曾是全港唯一的採礦工業地點，現時礦場雖已廢置，但估計，馬鞍山地底下，還留有四百萬噸磁鐵礦石，及多種多樣化的岩石礦物；另外，作為全港十大高山之一，馬鞍山擁有具特殊科學價值的高地灌木林區，擁有多種香港原生杜鵑花、美麗的林木植物和野生生物；而在二千八百公頃的郊野公園，更包含了高山、石林、平原、古道與山澗等別緻景色。

(a) 影片中的工程師如何分辨磁岩石是否含有鐵礦？

(b) 第二次世界大戰後，馬鞍山開採的鐵礦運往哪個國家？

(c) 根據影片資料，為何礦場在後期會被丟棄？

馬鞍山礦場的歷史

2. 瀏覽http://www.mos.hk/book_onshan/newpart1a.htm《鞍山歲月》〈當年情—回望礦場〉，然後完成時間線內的資料。

- 1906 ＿＿＿＿＿＿ 公司取得試掘權及採掘權
- 1931 政府發出為期50年的＿＿＿＿＿＿
- 1931-42 礦場先後由＿＿＿＿＿＿有限公司及＿＿＿＿＿＿有限公司經營。
- 1942-44 1500名本地人由日本人統領下從事採礦工作
- 1945 ＿＿＿＿＿＿ 先生成立大公洋行，進行開採鐵礦業務
- 1953 大公洋行與日鐵礦業簽訂合約，引進開採＿＿＿＿＿＿和＿＿＿＿＿＿
- 1954 增建選礦廠，專門篩選礦石雜質，以提高質素
- 1957 馬鞍山礦場實行全方位改革
- 1959 由露天開採全面改為＿＿＿＿＿＿方法
- 1964 增建選礦廠
- 1976 馬鞍山礦場業務結束營業
- 1981 期屆滿，礦場正式結束

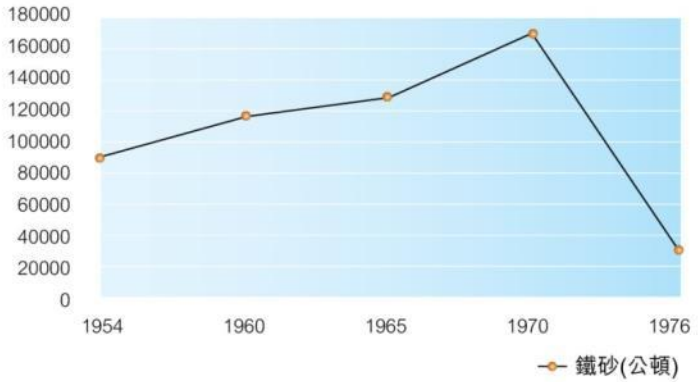
採礦方式

3. 瀏覽網址http://www.mos.hk/book_onshan/newpart2.htm《鞍山歲月》〈別有洞天〉，然後完成下表。

照片		
拍攝年份	1953年前	1953年後
採礦方式		地下坑道採礦
海拔	240-300米	
所需技術	較低	
成本		較高
年產(公噸)	<80000	>80000
工具/機械	斗車 剷泥機	打炮眼機動車輛電動火車斗車炸藥 風機裝田機水泵剷泥機
畫圖	畫出其中一款工具或機械，並說明它的用處	

鐵礦產量的變化

4. 瀏覽網址http://www.mos.hk/book_onshan/newpart2.htm《鞍山歲月》〈回望礦場〉，然後完成下表。



(a) 承接上題，試描述鐵砂產量的變化。

(b) 試解釋這種變化的原因。

在瀏覽資料時，你可將有趣或值得探究的資料摘錄下來，以便你對礦洞作更深入的分析和研究。

礦工一天的模擬生活

5. 細閱以下資料，然後回答下列各題。

時間	日程
6:00am	起床
8:00am	進入礦洞前先要「掛牌」，即把刻有自己名字和編號的竹牌一併帶進去，方便出來時紀錄開採量。
8:15am-12:00noon	開始進入黑漆漆、似是無止境伸延的礦洞工作。日復日不停地開採「打斜坑」、「打長孔」，礦就塌下來，打好了一堆礦後，搬20多磅石頭，用鐵斗車沿黑暗的礦洞路軌堆下「直井」。我們的生活沒有任何保障，被風炮所傷更是司空見慣的事情。
12:00noon-1:00pm	午飯---大多是吃海帶，沒有肉吃
1:00pm-4:00pm	繼續上午的工作
5:00pm-7:00pm	辛勞一整天，回到簡陋的地下棚宿，聽聽收音機又是一天，有時會到「手搖電影院」，看看默片。
	晚餐——大多是吃海帶，沒有肉吃
9:00pm	就寢

其他娛樂：除了「手搖電影院」外，後來大公洋行也參與播片行列，在山下碼頭的某間小木屋放電影。另一大娛樂，就是雙十節的粵劇演出，每年到了十月九日，礦場一帶便會放置著各款花牌，因為著名的粵劇團會跑來馬鞍山山上作一連三天的表演，連當紅的石燕子也是其中一員。

(a) 你會如何形容礦工一天的生活？

_____

(b) 礦工在礦洞工作會面對什麼危險？

_____

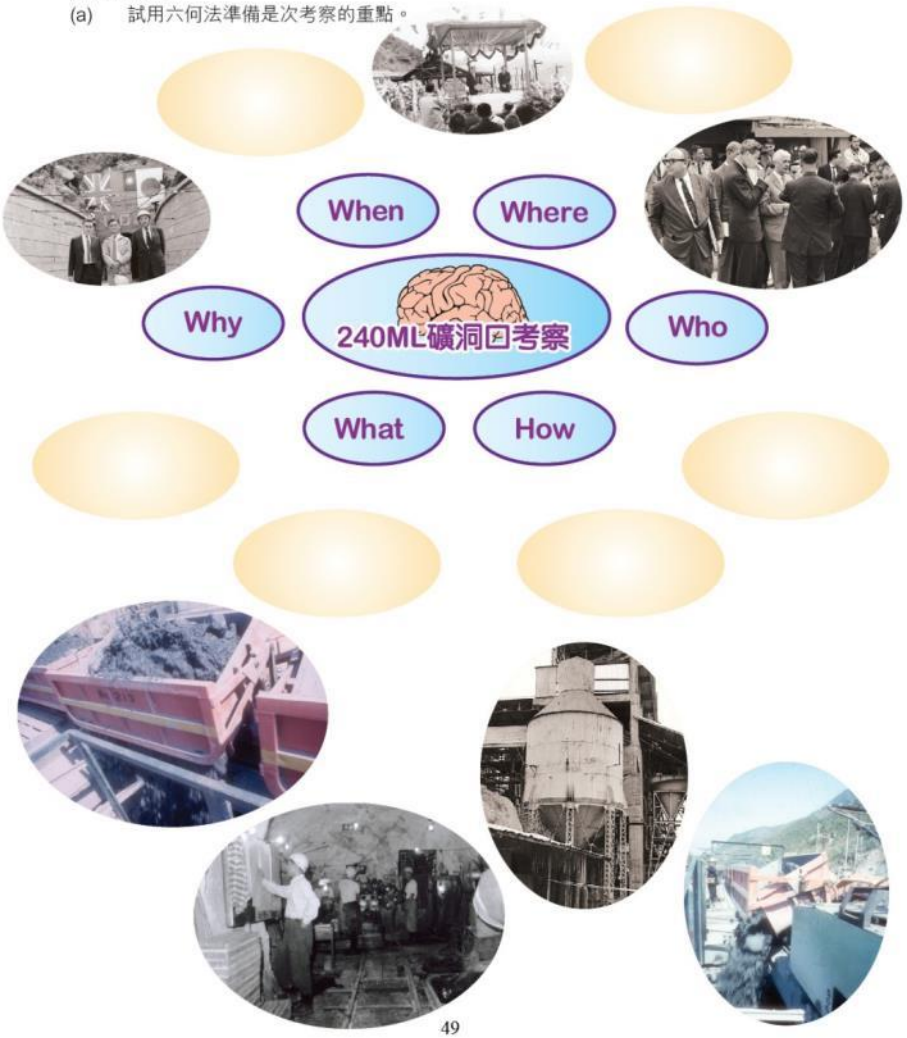
(c) 有人認為「礦工，其實是苦力！」你同意這個說法嗎？試從礦工的衣食住三方面加以說明。

_____

第二部份：礦場考察大檢閱

課堂活動二：

(a) 試用六何法準備是次考察的重點。



考察活動一：

考察提綱

1. 考察目的：_____
2. 要了解的問題：_____
3. 考察對象或內容：_____
4. 考察地點：_____
5. 預計所需時間：_____
6. 需要攜帶裝備：_____
7. 組員分工 _____

組員	任務

考察日誌

1. 考察日期：_____
2. 考察地點：_____
3. 時間：_____
4. 目標：_____

所見	所感	所想：聯想或推論

考察路線及沿途所問

	(a)馬鞍山郊野公園	為什麼發出雷暴警告時盡量避免到馬鞍山郊野公園？與馬鞍山下蘊藏的鐵礦有何關係？
	(b)馬鞍橋	「馬鞍橋」這個名稱如何得來？ 這條橋與當年的交通運輸有什麼關係？
	(c)溫家村	溫家村是否馬鞍山的原居民？ 溫氏家族在這裏居住了多少年？ 他們有否參與當年的採礦活動？
	(d)馬鞍山村村口	當年的礦工是否住在哪裏？ 人口最多的時侯有多少人？ 他們的生活如何？
	(e)後警衛亭	舊警衛亭是否礦工工作前報到的地方？ 警衛亭的作用是什麼？
	(f)240ML礦洞口	礦洞口上的兩個大孔是什麼？ 礦洞內的隧道有多深？ 不同礦洞口是否互相連貫？ 礦洞內開採的鐵礦如何運送出來？

考察全記錄

試以文字和圖畫記錄這次考察時的重點。

(a) 馬鞍橋

(b) 温家村

馬鞍山礦場歷史徑 考察日誌 教材套

(c) 馬鞍山村村口

(d) 後警衛亭

(e) 240ML礦洞口

考察成果

嘗試綜合考察當天所得的資料，向同學分享你的考察成果。

探討問題：_____

我們觀察到 _____

_____

_____

_____

透過訪問，我們得知 _____

_____

_____

_____

總結：_____

_____

_____

恭喜你！你已了所有的任務，深信你對馬鞍山的地質、環境及歷史亦有了一定的認識。

附件

考察活動評估表

請圈出合適的數字(1表示最同意，4表示最不同意)

1.	整個學習過程，能加深我對課題的認識。	1 2 3 4 5
2.	考察活動後，讓我更清楚了解馬鞍山。	1 2 3 4 5
3.	活動前後能加強我獨立學習的能力，我會自行搜尋資料。	1 2 3 4 5
4.	我對自己在整個活動中的表現感到滿意。	1 2 3 4 5
5.	我認為整個活動十分有趣。	1 2 3 4 5
6.	考察活動後，我也會閱讀一些相關的書籍或網頁。	1 2 3 4 5
7.	這個活動增加我對馬鞍山或本課題的興趣。	1 2 3 4 5

(a) 你認為這個活動有什麼值得改善的地方？

_____

_____

_____

_____

(b) 你認為這個活動最值得欣賞的地方是什麼？

_____

_____

_____

_____

(c) 寫出你對整個活動的感想。

_____

_____

_____

_____

書目：

《鞍山歲月》，香港：沙田區議會，2003。

《馬鞍山風物誌：礦業興衰》，香港：沙田區議會，2002。

《倡建香港世界地質公園建議書》，香港：民主建港協進聯盟、馬鞍山民康促進會，2007。

《賞石部落》，香港，天地圖書、郊野公園之友會，2008。

《香港地質考察指引》，香港，土木工程拓展署土力工程處，2007。

網站：

http://www.geographyaltheway.com/

馬鞍山礦場歷史徑教材套(中學)

主辦
沙田區議會文化、體育及社區發展委員會 地質公園工作小組

合辦
馬鞍山民康促進會

教材套編輯小組
小組召集人：楊祥利議員
小組負責人：何權輝先生
編輯：青年會書院、香港中文大學校友會聯會陳震夏中學、五旬節林漢光中學
助理編輯：鍾穎謙小姐
顧問：胡衛倫先生
設計：黃月玲小姐
出版：沙田區議會
地址：新界沙田上禾輋路一號沙田政府合署四樓

版權所有，不得翻印
All rights reserved.
2009年3月