

2017/2018 學年教學設計獎勵計劃



河流與人類生活

參賽編號：C202

科目：地理

實施年級：高一

簡介

河流與生命息息相關，萬物依賴當中的水而生，並因地制宜從而調整及改變生活方式。從獸獵採集時期，動物因河流及水源群聚從而吸引先民捕獵，並提供飲用水資源；荒漠地區遊牧民族逐水草而居。濕潤地區農業社會，人民在河流的兩岸開墾農田，種植五穀雜糧以為食，糧食遞增令社會專業分工從而出現「文明」，而現存的四大古文明都孕育自大河流域。農耕文化中，先民通過祭天祈求風調雨順，同時亦因河水的泛濫而令到個別文明的消亡，這些都說明水的豐缺對文明興衰與萬物榮枯的密切關連。

長久而來，澳門這一小城一直因水而生，在過去數十年來澳門經濟欣欣向榮，蓬勃發展的同時，漸漸淡忘了與水並存的優良傳統，在2017年的823天鴿風災當中，小城遭受嚴重破壞，其過度發展的後果在大自然蹂躪之下表露無遺，身為澳門地理教育者的我們更應該反思發展與保護之下並存的可能，並整合水文地理教學課程令學生能先要理解澳門自身環境脆弱性，從而令學生以及未來棟樑，在將來更能著重以因地制宜的方法去規劃澳門未來發展。

本課程設計的重點在於實踐美國教育大師杜威的重要思想「連續性和實踐中學習」，先整合國文、音樂、歷史學科中的認知從而實現教學上的連續性，並通過時事及親身經歷以地理角度及地理技術去培養學生地理認知、技能以及啟發關懷社會、國家的愛鄉情及愛國心，吸引學生繼續學習，另以現場實察以及地圖運用，手作繪圖的方式令學從實踐中獲得知識點的原理，使學科知識成為學生的基本技能，為適應科技教學的潮流，吸引學生學習的興趣，透過旅行地圖，及景觀圖片中的河流地形令學生了解地形與景點之間的關係，再以地形圖及等高線圖判讀，來強化讀圖的技能，再通過立體沙盒的互動方式去說明河流地形的動態演變，以吸引同學學習河流地形課題的興趣，以及讓同學合理規劃河流兩側的土地利用方式，從而理解人類與自然的環境調適，讓同學同步及有空間想像發生泛濫相關災害的成因及應對操措施

接合國文課中所學唐代詩人李白在「將進酒」當中「君不見黃河之水天上來，奔流到海不復回」。以地理學度上觀察黃河以中上游以山地為主，中下游以平原、丘陵為主。因此在中間形成了峽谷、瀑布等。在詩句解讀上就是黃河上游海拔高，為中國第一、二級階梯，水好像是從天上來的一樣。而黃河的下游流經平原地帶，位處中國第三級階梯，水流舒緩，河水中夾帶的泥沙淤積下來，使河床高於河岸平地。以及在音樂愛國音樂家冼星海先生所著的曲譜「黃河大合唱」中驚濤駭浪與的音樂情緒的不斷高漲，以侵蝕、搬運、堆積的作用下形成黃河兩岸的壯麗景觀，以及孕育中華文明的母親河及肥沃大地。

目次

簡介.....	i
目次.....	ii
教學進度表.....	iii
壹、教學計劃內容簡介.....	1
一、教學目標.....	1
二、高中基本學力要求.....	3
三、主要內容.....	3
四、設計創意和特色.....	4
五、學生已有知識和能力分析.....	4
六、教學重點.....	4
七、教學難點.....	4
八、教學用具.....	5
九、教學課時.....	5
貳、教案.....	6
第一課節.....	6
第二課節.....	11
第三課節.....	18
第四課節.....	23
第五課節.....	28
第六課節.....	33
參、試教評估與反思建議.....	37
一、試教評估.....	37
二、教學反思與建議.....	38
1. 教學反思.....	38
2. 建議：.....	38
肆、參考文獻.....	39
伍、附錄.....	40
一、教材設計.....	40
二、教學照片.....	42

教學進度表

課節	課題	課題內容	授課時間	課時
1	孕育中華文化的河流地形	中國文化與河流的關係 集水區與河流的作用 河流作用	11月6日	40分鐘
2	河流作地形的種類及成因	侵蝕輪回理論 河蝕地形 河積地形	11月8日	40分鐘
3	河流地形的土地利用方式	曲流地形與土地利用方式 泛濫平原與土地利用方式	11月9日	40分鐘
4	氣候與河流水文的關係	澳門氣候 水文歷線分析 都市前後的洪峰比較	11月13日	40分鐘
5	大自然反撲：洪災	以澳門823天鴿風災作例子	11月15日	40分鐘
6	洪災的應對方式	澳門對洪災的反應 各國居民的調適方式	11月16日	40分鐘

壹、教學計劃內容簡介

一、教學目標	
單元目標	具體目標
一、認知目標 1. 瞭解河流對文明的影響 2. 集水區與河流構成 3. 侵蝕輪迴理論與回春作用 4. 河流作用 5 瞭解水文歷線的概念 6 澳門形成洪災的原因	1-1 能說出聚落的形成條件 1-2 能說出黃河對中華文明的作用。 2-1 能說出集水區的定義 2-2 能說出集水區對河流的影響 3-1 能說出侵蝕輪迴理論的過程 3-2 能說出侵蝕輪迴理論下不同時期的河流特徵 3-3 能說出侵蝕輪迴理論不同時間的河流地形種類 3-4 能說出回春作用的過程 4-1 能說出河流形成的原因 4-2 能說出河流作用的基本因子 4-3 能說出河流搬運的方式 4-4 能說出河積地形形成的原因 4-5 能說出河積地形的種類 4-6 能說出河蝕地形形成的原因 4-7 能說出河蝕地形的種類 4-8 能判讀出不同河段的地形及其特徵 5-1 能說出洪峰的意義 5-2 能判讀洪峰流量 5-3 能說出滿岸流量的意義 5-4 能說出洪峰滯延期的定義 5-5 能判讀滯延期的時間間距 5-6 能說出城市化前後洪峰的不同之處 6-1 能從氣候角度說出澳門形成洪災的原因 6-2 能從地形角度說出澳門形成洪災的原因 6-3 能從颱風的風速、風向、氣壓去說出澳門形成洪災的原因 6-4 能說出洪災的危害原因

7. 解決洪災的方式	7-1 能提供解決洪災的短、中、長期措施
8. 合理利用土地資源	8-1 能認識人類在同地形上利用環境的方式 8-2 能認識不當利用地形可能會引發的災害 8-3 能討論地形資源永續利用的方法
二、技能目標	
9. 利用 AR 沙盒作地形學習	9-1 能使用 AR 沙盒去呈現地形變化 9-2 能使用 AR 沙盒去輔助講解地形變化 9-3 能使用 AR 沙盒判讀分析土地利用形態
10. 分析珠江流域圖	10-1 能從地圖判讀澳門與珠江流域的關係 10-2 能從地圖判讀澳門的所在位置
11. 分析氣候圖	11-1 能根據降水量、氣溫了解一地區的氣候特徵 11-2 能從氣候圖表判讀一地的全年的豐缺水狀況
12. 分析水文歷線圖	12-1 能判讀洪峰的流量 12-2 能判讀洪峰滯延期的時間間距 12-3 能判讀滿岸流量的意義 12-3 能分析河流流域的土地利用變化對水文歷線造成的影響
13. 判讀自然景觀圖片	13-1 能辨識各種不同的河流地形 13-2 能運用自然地理的原理判讀自然景觀分析其成因 13-3 能以不同的主題地圖配合自然景觀進行疊圖分析，判斷其自然成因。 13-4 能以表格方式，比較不同地理景觀的差異 14-5 能判讀衛星影像的能力，並在衛星影響中分析地形的能力
14. 制作水浸分佈地圖	14-1 能判讀等高線地形圖 14-2 能計算潮汐水位高度與海拔高程

<p>15. 強化發表溝通技能</p> <p>三、情意目標</p> <p>15. 愛國愛鄉情懷</p> <p>16 增進學生同理心</p>	<p>的差異</p> <p>14-3 能使用分層設色方法去繪畫地圖</p> <p>14-4 能用資料繪出水浸範圍分佈空間</p> <p>15-1 能向大家說明自己的意見與觀點</p> <p>15-2 能為自己觀點提供支持的理據</p> <p>15-1 透過對我國壯麗山河的圖片及現象，增加對我國情懷，必須愛惜自然環境以及遵行可持續發展。</p> <p>15-2 體現中華文明與黃河之間的關係，感受身為中國人的自豪</p> <p>15-3 能了解保護特殊地景的意義</p> <p>16-1 透過角色扮演，令學生感受災民或政府官員的需求。</p> <p>16-2 透過角色扮演，令學生能對災民的角色產生同理心。</p>
---	---

二、高中基本學力要求

A—2	認識到可持續發展之路是人類的必然選擇，逐步樹立起環境意識、全球意識和參與意識；
A—4	明白自然資源的有限性，探討資源的過度利用如何影響經濟、社會和環境的持續發展，並理解合理利用和保護資源的重要性；
A—5	能以某一地區為例，根據其發展歷程，說出經濟、社會和環境發展之間所存在矛盾關係，瞭解各種應對措施；
A—6	探討人類對抗自然災害的相關方法，並結合澳門災害的特點，提出有效的預防和減災措施；
C—4	能反思人類在面臨適應環境或是社會變遷的情境之下，所進行的保存、傳遞和革新文化的行為
D—2	蒐集關於澳門地貌變遷等資料，以適當方式處理後將資訊有條理的呈現出來；
D—3	體會澳門自然和人文環境的多樣性，以全球角度關心澳門發展的問題，擁有欣賞、包容、保育和服務澳門社會的態度，並就澳門發展的問題提出規劃或建議。

三、主要內容

1. 聚落形成的條件
2. 河流與中華文明的關係
3. 河流作用

4. 集水區構成
5. 侵蝕基準面與侵蝕輪迴理論
6. 河流地形的種類
7. 等高線與河流地形判讀
8. 河流地形的土地利用方式
9. 水文歷線
10. 自然植被與都市變化前後對洪災的影響
11. 澳門洪災潛勢分析
12. 澳門形成洪災的原因
13. 各國洪災預防與居民調適的方法

四、設計創意和特色

本課程設計的特色在於實踐美國教育大師杜威的重要思想「連續性和實踐中學習」，整合南一高中地理第一冊中第六章河流地形、南一高中地理第二冊中第十二章水文概說中水文歷線，以及龍騰高中應用地理上第五章環境災害(一)洪患以及對中國黃河、澳門 823 風災中的資料整合而成，以跨越學科界線以及多元智力評量方式整合國文、音樂、歷史學科中的認知從而實現教學上的連續性，並通過時事及親身經歷以地理角度及地理技術去培養學生地理認知、技能以及啟發學生情意上的愛鄉情及愛國心，從而吸引學生繼續學習，另以現場實察以及地圖運用，手作繪圖的方式令學從實踐中獲得知識點的原理，使學科知識成為學生的基本技能。另外為適應科技教學的潮流，吸引學生學習的興趣，透過旅行地圖，及景觀圖片中的河流地形令學生了解地形與景點之間的關係，再以地形圖及等高線圖判讀，來強化讀圖的技能，再通過立體沙盒的互動方式去說明河流地形的動態演變，以吸引同學學習河流地形課題的興趣，以及讓同學合理規劃河流兩側的土地利用方式，從而理解人類與自然的環境調適，讓同學明白發生泛濫相關災害的成因及所能應對措施。

五、學生已有知識和能力分析

學生通過自身在季風氣候區域的生活經驗，每年經歷數次颱風、暴雨、水災，以及通過初中的中國地理與世界地理的初部學習，已了解中國及世界地形、氣候環境，並在南一高中地理中認識地理學，了解地理學的任務與角色，更能了解人與地理，地理與生活之間的關係，及後學習第一章地圖概說中著重介紹地圖的性質，及系統性學習電子地圖，等高線地形圖的各種計量方法，對學習地形已具備先決條件，使學生有能力讀圖、歸納、分析現實環境的能力，並能因地制宜提供澳門合適解決洪患災害的方向。

六、教學重點

14. 河流與文明、AR 沙盒地形教學、河流成因、侵蝕輪迴理論、水文歷線、等高線與河流地形判讀、都市化前後及洪災產生、洪災的預防方法

七、教學難點

1. 侵蝕、搬運、堆積與河流的關係
2. 水文歷線分析
3. 學生對河流景觀照片的解釋

- | |
|-------------------|
| 4. 等高線地形圖的判讀與水浸關係 |
| 5. 澳門天鴿風災的成因討論 |
| 6. 討論提出有效防治洪災的方法 |

八、教學用具

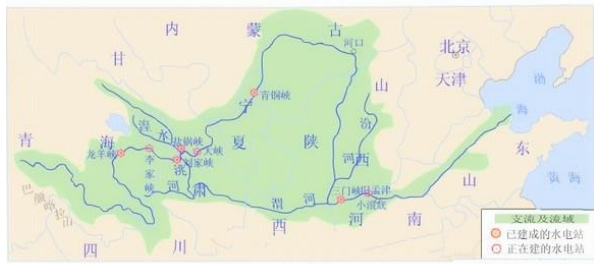
PPT、板書、學習單、圖片、影片、AR 立體沙盒

九、教學課時

5 課節 X40 分鐘，共 200 分鐘

貳、教案

第一課節

課題：孕育中華文化的河流地形		課時：1 課節，40 分鐘	
授課時間：40 分鐘		學生人數：30	
本課節具體教學目標： 1. 聚落形成的條件 2. 河流與中華文明的關係 3. 河流作用 4. 流域與集水區構成		配應基力要求編號： A-2 A-4	
教學用具：			
教學過程			
教學活動	教學資源	時間	教學評量
<p>一、 引起動機</p> <p>1. 播放音樂「黃河鋼琴協奏曲 - 第一樂章（黃河船夫曲）」，請學生分享對該樂曲的感受。提示學生樂曲中鋼琴急驟的琶音黃河水壯麗奔騰的景象，掀起巨浪，引出了堅定有力的船工號子，表現了船工們萬眾一心同狂風巨浪頑強拼搏，象徵著中華民族不屈不撓的鬥爭精神。並簡要說明黃河對中華民族的情意觀念。</p> <p>二、 發展</p> <p>2. 形成中華文明搖籃的成因</p> <p>詢問學生，要成為聚落，人民聚居的地方到底必須符合哪幾種因素？而當中那種因素擔當不可劃缺的角色？說明河流在當中的作用，提供水源在農業上灌溉農作物以及生產糧食的作用；人民賴以為生的淡水資源；塑造地貌，有利人民選擇合適的居住生活和發展空間。作為天然的界線阻擋其他部落的威脅，提供安全的生活屏障。</p> <p>小結：河流提供糧食、水源、形成地形、天然界線的作用。</p>	<p>投影 片、板 書</p>	<p>5 分</p> <p>8 分</p>	<p>讓學生感受黃河壯麗奔騰，以及不屈不撓的鬥爭精神。</p> <p>能說出聚落的形成條件</p> <p>能說出河流與聚落形成的關係</p>
			

3. 播放影片「黃河—中國的母親河」當中 0:05-1:10, 3:00-5:00 的片段，詢問學生黃河發源地在中國那裡？該地的自然景觀有什麼？請學生說黃河發源地的特徵。當黃河途經那裡後河水開始轉變成黃色？其原因是什麼？請學生說出該地自然景觀的特徵。及後黃河在那裡進入渤海，其區域的特徵又是什麼？

小結：黃河起源於青海省青藏高原的巴顏喀拉山脈，全程大約呈「幾」字型，自西向東分別流經青海、四川、甘肅、寧夏、內蒙古、陝西、山西、河南及山東 9 個省（自治區），最後匯入渤海，黃河是中國第二河，為含沙量最大的河流。黃土高原因為缺乏植被保護，加以夏季雨水集中，黃土高原的土地在流水的侵蝕下被分割得支離破碎，形成溝壑交錯的地貌。黃土高原位于黃河中遊，在穿越黃土高原時，黃河把大量疏松的泥沙帶了下來，自己也被泥沙染成了黃色，成為名副其實黃色的河。尤其是暴雨過後，河水中泥沙的含量很高，于是自古就有黃河“一碗水半碗沙”的說法。

黃河上游中游下游三大區域的自然景觀特色。

4. 黃河流域

在歷史堂上經常會說一個名詞「黃河流域」，我國的先民就是飲黃河的水長大，源到底養育我們祖先的黃河流域範圍有多大，而又如何去畫分出黃河水的所包含的空間，請學生發表意見？



小結：通過圖片說明河流的源頭通常在山裡，匯集了小的泉源，漸漸的有了流水加入了這行列或從地表滲透進河道。河流有其河道，河道底部稱

5 分
鐘

5 分
鐘

2-1 能說出集水區的定義
2-2 能說出集水區對河流的影響

13-1 能辨識各種不同的河流地形
13-2 能運用自然地理的原理判讀自然景觀分析其成因

為河床，兩側稱為岸。當我們向下游看時河道的左邊稱為左岸，右邊稱為右岸。一條河流和其支流合而為一個河系，整個河系包括的區域稱做一個流域。河川的大小和流量，與整積水區的大小和雨量有關。分隔兩個河系的山嶺稱為分水嶺。



5. 河流作用的成因

請學生想一想，有什麼力量可以改變河流的形狀？可以用美術堂的紙黏土來比喻作用力量對地形的影響，並鼓勵學生發表針對其來源，如降水、地形高度、侵蝕物質、侵蝕時間等加以引導。

小結中帶出河流承受的力量來源的三種途徑

(1) 河流侵蝕作用：

侵蝕作用是河流本身的動能對其邊界產生的沖刷和破壞作用，其因侵蝕作用而形成的地形為河蝕地形。詢問學生侵蝕的方向會可能出現何者？老師總結學生答案歸納依方向分為下蝕、側蝕及頭蝕。

下蝕作用：河床及河床的深度增加，其力量的大小主要由河床水流的強度及組成河床的物質抗蝕力而定。河流流速愈大對河床的衝擊力愈大，則愈能將石塊和泥沙帶走

側蝕作用：河流及河床寬度增加，河水的流速減慢令下蝕力量減弱，其力量大小與離心力與組成河床的物質抗蝕力而定。

頭蝕：又稱向源侵蝕，其過程是由於坡度加大令流速變大使水流下蝕更為劇烈，令河道上移。

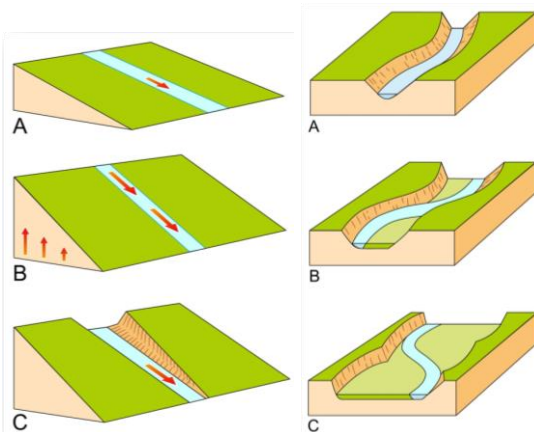
帶出河流為流體動能下，時時刻刻都能對地表

5 分鐘

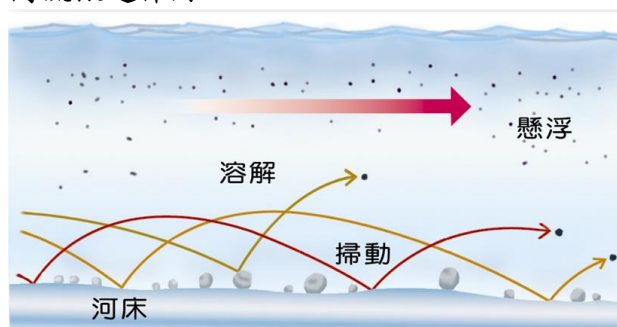
10 分鐘

4-1 能說出河流形成的原因
4-2 能說出河流作用的基本因子
4-3 能說出河流搬運的方式

產生侵蝕作用，其好發於河流上游地區。



河流搬運作用：



從侵蝕後的物質帶出物質的去向？而物質在河水到以那幾種方式移動？由學生自行作答再由老師作歸納，可以用小石頭、沖劑飲料等協助學生作答。

搬運作用是河流把侵蝕河床基岩式河谷邊坡岩層的產物移動到他處的作用。通過

再詢問學生，當河流不斷搬運當中的負荷物時，產生懸浮、掃動的作用，會令當中的負荷物造成什麼的形狀？

橢圓狀，當掃動時會不斷磨擦當中的稜角令其變得趨於圓形，以岩石標本作呈現及比較，另外河床的負荷物大亦可以表現出其位處河流的上游，流水動能較大，負荷物較小位處河流下游，其水流動能較弱之關係。以此來強化學生的物量現象意思。

(2) 河流堆積作用：

詢問學生因河流中的負荷物為何會停止搬運，與什麼因素最具關連？

當被河水攜帶的物質停止搬運而發生沉積作用，其因沉積而形成的地形為河積地形。河流發生堆積的成因為流速減低、流量減少及負荷物增多。

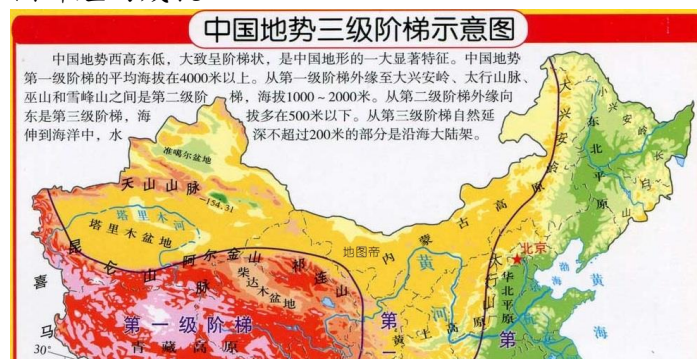
小結：

重力作用關係水從源頭從高往低流動的過程中不斷對地表產生侵蝕作用，侵蝕的過程中能讓河床加深、加寬或加長(向源侵蝕)，造成獨特的河蝕地形，侵蝕地表後岩石及母質細碎經水流沖入河流當中，小的部份會溶於水中，而大的部份不溶於水中只能通過河流帶動搬運走，而在搬運過程當中的負荷物會經流水作用造成懸浮、掃動的作用，而流水亦會順帶改變當地自然地貌。故水的流動會受制度地形高度起伏影響，只有河流上游產生侵蝕、搬運，並在河流下游進行堆積，並部份帶入大海當中。

三、 本節總結

黃河為中華文明的發源地之一，黃河的源頭在青海省青藏高原的巴顏喀拉山脈上，其黃河上游區域，高低落差起伏大，終年冰雪融水令水流穩定，水質清澈，且水力資源豐富，進入中游內蒙河套，形成大片沖積平原，水流平緩，又因流經黃土高原上帶動大量泥沙，使黃河成為世界上含沙量最多的河流，下游河段黃河入海口因泥沙淤積，不斷延伸擺。每年平均淨造陸地 25 至 30 平方公里。由於下游河段長期淤積形成舉世聞名的“地上懸河”

中華先民使用因地制宜的方法，通過依靠黃河提供糧食、水源以及穩定的生存空間，才有今天中國輝煌的成就。



1-2 能說出黃河對中華文明的作用

2 分鐘

第一課節 試教評估與反思建議

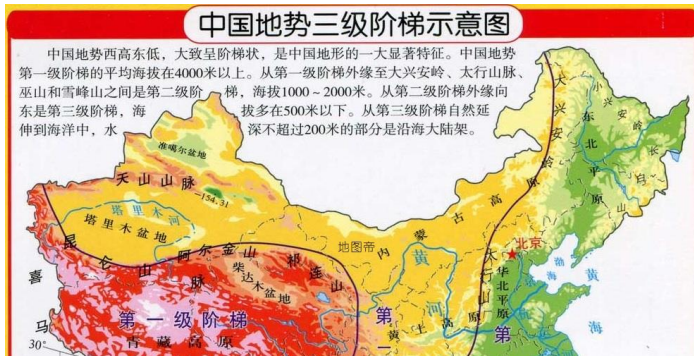
1. 利用中華民族發源的黃河作為引起動機能大大吸引學生興趣，以及對中華文化形成的自豪感，增加認國家的認同。
2. 直接帶出河流對人類文明的影響，並反思自己的生活與河流的關係。
3. 本課節的重點在於對河流的需求及培養學生對河流的情意，並非每個學生都能直接感受，故每個學生對課堂的投入情度都各不一樣。
4. 通過實驗學校可以知道溶解、掃動、懸浮的差異，而能判讀坡度、水流速度、負荷物之間的關係。

<div data-bbox="247 197 805 280" data-label="Diagram"> </div> <div data-bbox="247 291 805 582" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="236 586 916 952" data-label="Text"> <p>通過讀圖去理解河流侵蝕輪迴理論的過程，詢問學生圖上三者的關係，由學生先嘗試解說，由老師整理。河流作用的輪迴理論，以及觀察圖中所出現地形。再由老師整理三個階段的不同特徵。小結：河流向下侵蝕的最低界線，即均夷剖面的下限。侵蝕基準以終極基準面：外流河即海平面，而內流河則在湖泊上。而其他水體例如湖面、支流入主流的水面、谷底、瀑潭則成為臨時基準面。</p> </div> <div data-bbox="271 996 813 1400" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="236 1451 916 1944" data-label="Text"> <p>複習學過河流對中華文明的影響、影響河流形成的因素，以及流域的組成，和上、中、下游河流的景觀，針對在河流地形發育的過程分為：幼年、壯年與老年三個時期，幼年期的河流地形侵蝕基準面較低，有較深的侵蝕空間，加強河流下蝕力量，令地形出現較大的高低起伏差異，令水流速加快，造成的侵蝕力量較強，故以下蝕力量為主，造成山高谷深，瀑布、急流到處可見；壯年期的河流地形以側蝕為主，河谷開展，坡度降低，瀑布、急流消失，此時侵蝕與堆積漸趨平衡，老年期地形以準平原為主，河谷平淺廣寬，水流無力，河流作用近乎停頓。</p> </div>	<p>3 分鐘</p>	<p>3-2 能說出侵蝕輪迴理論下不同時期的河流特徵</p>	<p>5 分鐘</p>
---	-------------	--------------------------------	-------------

發育過程	特 徵
幼年期	河流下蝕力大，山高谷深，瀑布、急流到處可見
壯年期	側蝕作用為主，河谷開展，坡度減小，瀑布、急流消失，此時縱剖面接近均夷，侵蝕與堆積漸趨平衡
老年期	以準平原為代表，河谷平淺而寬廣，地面平坦，水流無力，侵蝕與堆積近乎停頓

3. 黃河中的河流地形

接合國文課中所學唐代詩人李白在「將進酒」當中「君不見黃河之水天上來，奔流到海不復回」。以地理學度上觀察黃河以中上游以山地為主，中下游以平原、丘陵為主。因此在中間形成了峽谷、瀑布等。在詩句解讀上就是黃河上游海拔高，起伏落差較大為中國第一、二級階梯，水好像是從天上來的一樣。而黃河的下游流經平原地帶，位處中國第三級階梯，



15 分
鐘

3-3 能說出侵蝕輪迴理論不同時間的河流地形種類

4-3 能說出河流搬運的方式

13-1 能辨識各種不同的河流地形

13-2 能運用自然地理的原理判讀自然景觀分析其成因

15-1 透過對我國壯麗



展示黃河不同河段的圖片，並邀請學生對圖片中黃河的樣貌進行簡單解說，針對其侵蝕深度、河流深度、水流速度、河流的顏色、週圍地形的起伏

整理版書及圖表，將四個河段位置呈現地圖當中，帶領學生活動完成下列表格，並分組詢問學生四個河段形成的原因？以及四個河段位處黃河所在的可能區域(指出在地圖之內)

山河的圖片及現象，增加對我國情懷，必須愛惜自然環境以及遵行可持續發展。

15-2 體現中華文明與黃河之間的關係，感受身為中國人的自豪

15-3 能了解保護特殊地景的意義

黃河圖片	河流深度	河流顏色	水流速度	地形起伏	河流寬度	河流作用力	位置
	淺	清澈	快	大	窄	頭蝕	源頭
	較深	清澈	快	大	較窄	下蝕	上游
	最深	最污濁	更快	大	窄	下蝕	上、中、游
	淺	污濁	慢	少	寬	側蝕	中、下游
	淺	污濁	最慢	少	寬	側蝕	出海口

4. 河流地形的分類

歸納各種常見的河流地形，展示其他常見的河流地形圖片。

(1)河蝕地形：通常出現在河流上游或河流的幼年期。

請學生講出這圖片的地形名稱為何？老師再加以解釋說明。



A. 瀑布：水流流經軟硬相間的岩層，因軟硬岩抗蝕性差別而產生河床落差，小落差為急流，大落差構成懸崖，水流而下，落差擴大亦容易形成瀑布，如我國黃河中位處第二、第三地形階梯的交界的壺口瀑布，黃河水至此，500餘米寬的洪流驟然被兩岸所束縛，上寬下窄，在50米的落差中翻騰傾涌，聲勢如同在巨大無比的壺中傾出，故名「壺口瀑布」。其冬季因高緯氣溫嚴寒，傾瀉而下的河水會在瀑布兩岸凍結成冰，形成「冰瀑玉壺」的奇觀。

8分
鐘

4-4 能說出河積地形形成的原因

4-5 能說出河積地形的種類

4-6 能說出河蝕地形形成的原因

4-7 能說出河蝕地形的種類



B. 峽谷：

請學生講出這圖片的地形名稱為何？描述其地形特徵？老師再加以解釋說明。



峽谷：在河流上游河流集中全力強烈下蝕，不斷進行加深作用，終於形成谷壁陡峭狹長深谷。

(2) 河積地形：

A. 三角洲

請學生講出這圖片的地形名稱為何？描述其地形特徵？老師再加以解釋說明。



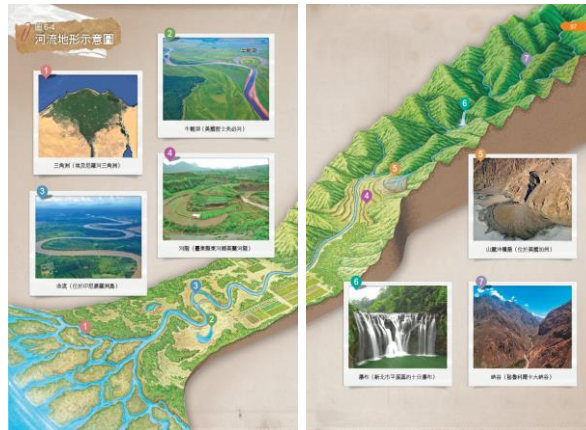
三角洲是指在河口區域流速因應坡度平緩而減慢，當中所攜帶的泥沙堆積而成的沖積平原。

總結：

三、 總結：

13-3 能以不同的主題地圖配合自然景觀進行疊圖分析，判斷其自然成因。

利用示意圖帶出河流上中下游所產生不同地形的原因，與其河流的坡度、河流的流速、所攜帶的負荷物有絕對的關係，再利利用表格整理形式複習本課節內容令學生加深對不同河段產生不同地形的印象。



河段	河床特徵	河流作用	地形名稱
上游	河床坡度甚陡	侵蝕力強(下蝕)	瀑布、急流、壺穴、峽谷
中游	河床坡度漸緩	河流搬運力強	山麓沖積扇、河階、曲流
下游	河床坡度低平	堆積作用盛行	曲流、牛軛湖、氾濫平原、三角洲

時期	幼年期	壯年期	老年期
縱剖面	起伏不一	接近均夷	準平原面(平坦)
河谷	山高谷深	河谷開展(河谷最深)	平淺寬廣
侵蝕力	下蝕力強	1. 側蝕為主 2. 侵蝕、堆積近於平衡	晚期侵蝕堆積近於停頓
水流	多急流、瀑布	急流、瀑布消失	無力
坡度	極大	極小	平緩
地形	急流、瀑布、峽谷、壺穴	均夷河	準平原、殘丘

2分
鐘

13-4 能以表格方式，比較不同地理景觀的差異


第二課節 試教評估與反思建議

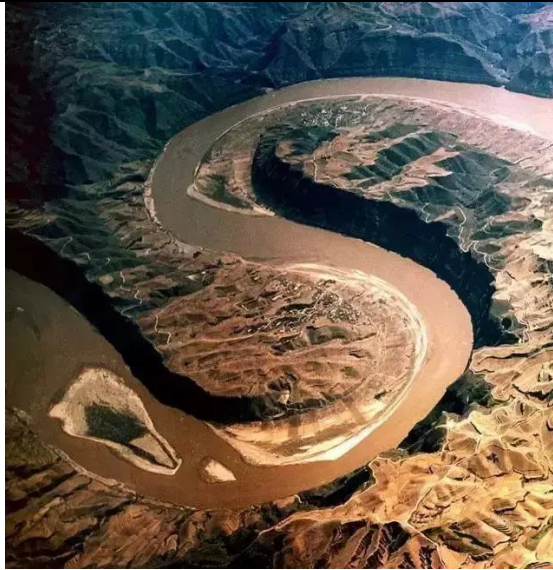
本課節的主要目的是通過示意圖，地形圖片令學生掌握地形形成成因與過程，重點，學生通過多發表對圖片形成的過程的想法，學生在推論過程中會存在不少不切實際的情況，需要教師多作引導。

在整理表格時，單以課堂講解，而沒有作工作紙記錄，或者繪圖記錄，學生作不能完整了解其河流形成的主要機制，故下年度需要花更多時間，多作例子及工作紙去解說地形成因。

本課節以系統及敘述或去作講解，令學生加深印象，難免會有部份沉悶情況出現。

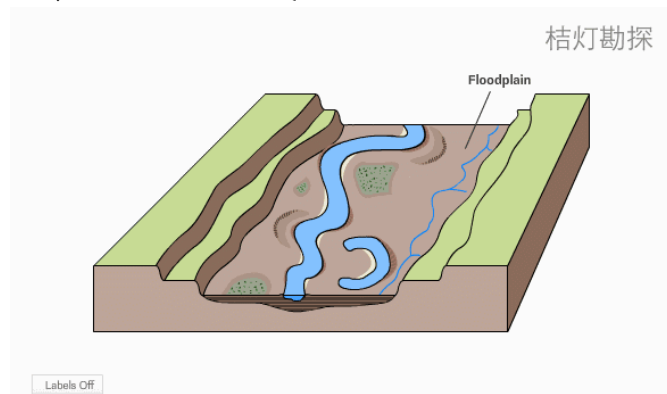
第三課節

課題：河流地形的土地利用方式		課時：第三課節，40 分鐘	
授課時間：11 月 9 日		學生人數：30 人	
本課節具體教學目標： 曲流地形的形成與土地利用 泛濫平原的形成與土地利用 AR 沙盒的應用		配應基力要求編號： A-2 A-4	
教學用具：投影片、板書、AR 沙盒			
教學過程			
教學活動	教學資源	時間	教學評量
<p>一、引起動機</p> <p>接合歷史課上，黃河流域曾經長時期作為中國政治、經濟和文化中心，被譽為中華文化的搖籃。因黃河流從上游搬運的肥沃泥土，令黃河流經中下游地區亦同時發展出中國早期的農業文化。</p>  <p>要造成擴大中下游形成肥沃土壤，單是河不成不變的流動方向是不能的，河流必須是多次轉變流動方向，請學生講出可能令改變流動方向的原因？如離心力、地轉偏向力、河流兩岸岩石的組成等等。</p> <p>二、發展 河積與河蝕</p>	<p>投影片、板書、AR 沙盒</p>	<p>2 分鐘</p>	<p>15-2 體現中華文明與黃河之間的關係，感受身為中國人的自豪</p>



展示圖片，詢問學生描述其地形特徵？屬性河積地形還是河蝕地形？那裡是河積？那裡是河蝕？為何這樣判斷？

可以從凹凸之地方，及其有無堆積物加以判斷，其堆積物的大小判斷其所屬位置在於河流上、中、下游何者，再判斷其聚落所在位置。及可能從事的土地利用形式。



分組教學活動：派發工作紙給學生作曲流地形形成的過程，及每組上台使用 AR 沙盒能演示曲流的形成過程。

(老師先不要直接將形成過程告訴學生，先通過連環圖來令學生思考，其形成過程，再透過提示字眼讓學生了解其形成機制，並可以透過 AR 沙盒作呈現以及表述，令學生加深其原理和記憶。)

最後老師再加以解釋說明。

曲流指河道彎曲，多見於中、下游，當河床坡度減小，河流下蝕

5 分
鐘

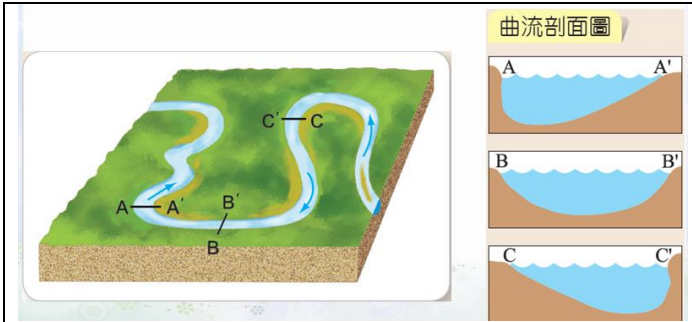
20 分
鐘

能說出曲流形成的過程

9-1 能使用 AR 沙盒去呈現地形變化

9-2 能使用 AR 沙盒去輔助講解地形變化

9-3 能使

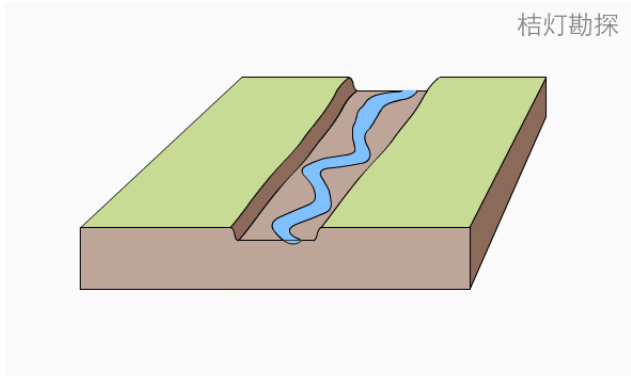


曲流剖面圖

小結：曲流比較

項目	平面形態	河水流速	河水營力	河岸演化	河岸坡度	河水深度	河水面高度	名詞	堆積物
凹岸	河岸內凹	快	盛行侵蝕	後退	較高而陡峻	較深	略高	基蝕坡	無沙石堆積物
凸岸	河岸凸出河中	慢	盛行沉積	前積	較寬而低平	較淺	略低	滑走坡	多沙石堆積物

泛濫平原與地上河



1. 我國黃河與水並存的獨特地景：
展示黃河下游區域圖片及四個河段的剖面圖，詢問學生黃河在下游區域以堆積或侵蝕何者為主，而黃河的主河段的海拔與其兩岸區域相比何者為主，主因是什麼？請同學發表。老師再加以引導。

用 AR 沙盒判讀分析土地利用形態

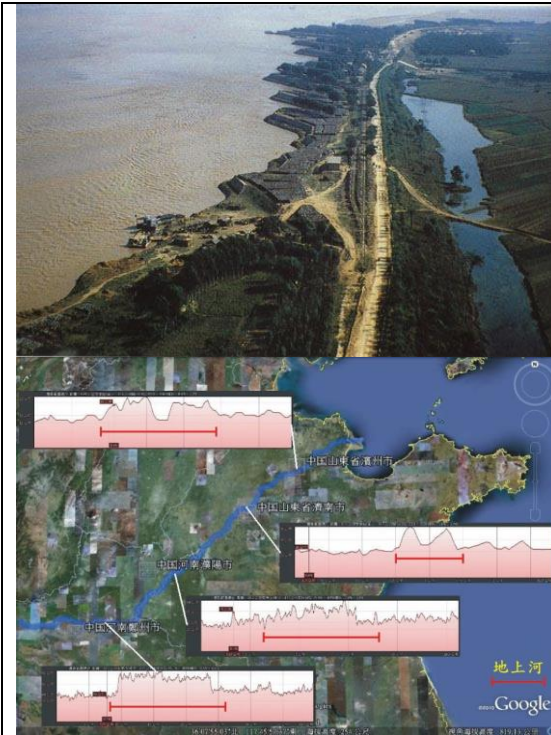
13-4 能以表格方式，比較不同地理景觀的差異

能說出曲流兩側地上有什麼土地利用方法

能比較曲流中基蝕坡與滑走坡之差別

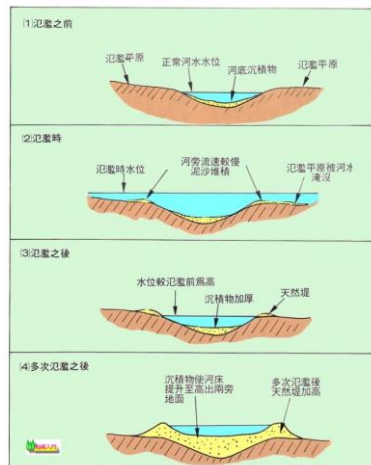
10 分鐘

13-4 能以表格方式，比較



通過連續示意圖再講解黃河懸河的成因，加深學生對特殊地景了解。

懸河成因：含沙量很大的河流，在兩岸河谷開闊、比較平緩的河段，泥沙大量堆積，河床不斷抬高，水位也相應上升。為防止水害的發生，兩岸大堤隨之不斷加高，時間長了，河床便高出兩岸地面。在黃河下游的河南、山東段有 800 多公里的懸河，部分河段甚至為二級懸河，為世界罕見。



從圖片的地形當中，讓學生指出村落的主要分佈位置在河流那方向上。推測村落附近從事何種產業活動？河道的兩側有否留意到有小土堆(堤)的出現，請學生講出其原因是什麼？

不同地理景觀的差異

能說出泛濫平原的形成原因

15-3 能了解保護特殊地景的意義

能說出黃河在中下游泛濫後形成的特殊景觀現象。

<p>在河流中下游區域，因河谷寬而平淺，一旦洪水來臨，氾濫時泥沙隨河水溢出河岸堆積，沙石沿河道兩側形成高於河床的天然堤，較細沙石則隨水漫流堆積成氾濫平原。</p> <p>進階思想：黃河經常溢出河段才造成泛濫，觀察圖片，當地人民通過什麼方法減低黃河泛濫造成的危害。</p> <p>總結： 位處河流中下游區域的河積地形較容易發展出農業文化，而且集中在河流中的凸岸(基蝕坡)當中，亦因較不受侵蝕威脅，故容易發展成聚落或都市，但河流兩岸由於較易受河水泛濫影響，故需要適當利用土地，例如建設蓄洪湖，疏洪道等。</p> <p>位處黃河流域的中華文化的搖籃，在1946年以前幾千年，黃河下游曾泛濫1593次並經數次改道，洪水影響範圍十分之大，北至海河，南達淮河，縱橫25萬平方公里，因此也成為「中國的憂患」，這種災害甚至能動搖政權管治。</p> <p>同時也是黃河易泛濫成災的這種特點，造就了中華民族「不畏艱險、不怕苦難、自強不息、居安思危」的民族風氣。但亦由於多次的泛濫帶來的肥沃泥土令黃河下游土壤肥沃，農糧豐足，自大禹治水以來，各個治水機構逐漸出現，時至今天仍設有「黃河水利委員會」這樣的機構，來保護我們的母親河，保護我們的人民。</p>		<p>3分 鐘</p>	<p>能說出黃河兩岸土地利用方式如何能避免水災</p> <p>能體現黃河特性與中華文化的關係。</p>
<p>第三課節 試教評估與反思建議</p>			
<ol style="list-style-type: none"> 1. 由於AR沙盒的體積以全班同學利用上相應較小，無法做到一次性全班的呈現，所以分了六組，每組5人以抽籤解說曲流地形形成，由於時間關係，只可以抽當中4組，而每組所只可以在3分鐘內講解完成，但通過實際講解，學生更容易掌握曲流地形的形成與土地利用方法。 2. 學生對操作AR沙盒感到極大興趣，要適當控制場面避免失控造成混亂。 3. 利用中下游的黃河剖面去講解地上河的形成，令學生更易掌握地上河的原理，及景觀特徵，以及對當地人民生活的作用。 4. 多次強調黃河與中華文明的關係，加強學生對國家的歸屬感。 5. 將本課節所學習的地形與上一課目作對比，需要表格形式做整理，以加強學生記憶。 			

第四課節

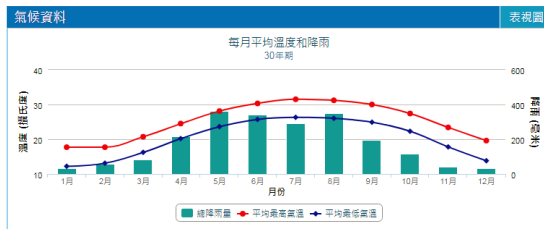
課題：氣候及河流水文的關係		課時：第四課節，40 分鐘	
授課時間：11 月 13 日		學生人數：30 人	
本課節具體教學目標： 澳門位置、氣候與河流 河流的種類 水文歷線分析 澳門河流與土地利用形式		配應基力要求編號： A-4 A-6 D-3	
教學用具：			
教學過程			
教學活動	教學資源	時間	教學評量
<p>一、引起動機：</p> <p>站在澳門內港為第一身觀點，詢問學生自身經驗說出澳門的位置與上圖中黃河流域下游的關係，其附近的河水深淺情況？澳門附近海域水域的水體顏色為何？推測其堆積物主要以什麼為主，</p> 	<p>投影 片、板 書、地 圖、 樽裝 水、毛 巾、樽 裝土 壤、壓 克力膠 板</p>	2 分 鐘	<p>10-1 能從地圖判讀澳門與珠江流域的關係</p>
<p>二、發展：</p> <p>1. 澳門與珠江位置之關係</p> <p>展示珠江流域地圖，詢問學生珠江的水源主要為何者？學生描述的條件歸納澳門與河流位置的關係，推測其鄰近區域有利何種行業發展？歸納澳門位處珠江下游出海口地段，其水域較淺，容易引發洪災。</p>		5 分 鐘	<p>10-2 能從地圖判讀澳門的所在位置</p>



珠江流域圖
本圖的中國界線系按照中國地圖出版社于1980年出版的《中華人民共和國地圖》繪制

2. 澳門氣候與河流的關係與河流總類

展示澳門降雨及氣溫圖表，學生分組從圖表中歸納澳門的氣候特徵。以及什麼季節水量豐富、以及什麼季節容易出現乾旱，想一想降水對澳門及珠江流域河水的關係。



氣候資料	氣候資料日期	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均最高氣溫 (攝氏度)	1971-2000	17.7	17.7	20.7	24.5	28.1	30.3	31.5	31.2	30.0	27.4	23.4	19.6
平均最低氣溫 (攝氏度)	1971-2000	12.2	13.1	16.2	20.2	23.6	25.7	26.3	26.0	24.9	22.3	17.8	13.8
降雨量 (毫米)	1971-2000	32.4	58.8	82.5	217.4	361.9	339.7	289.8	351.6	194.1	116.9	42.6	35.2
降雨日數	1971-2000	6.0	10.0	12.0	12.0	15.0	17.0	16.0	16.0	13.0	7.0	5.0	4.0

註解
1. 列表內的數據均為該氣象要素的月平均值。

教師歸納河流的三種類型

分類	集水區的氣候	流水存在的時間	例子
常流河	溼潤區	全年	一般河川，如長江、珠江
間歇河	乾、溼季分明的地區	雨季河道有水，乾季河床乾枯	熱帶莽原區雨季時的河川
臨時河	乾燥少雨地區	豪雨後出現	沙漠中的河川 (無固定河道)

同時以珠江做例子，雖然位處常流河，終年河流不會乾涸，但仍有部份支流，在乾季時出現間歇河現象，令珠江在乾季時淡水量不足，匯入出口海時，如在澳門區域，就會由於海水滲入，令咸淡水同時出現，令澳門附近的珠江江水出現咸化現象，以解釋咸潮主要出現在乾季(冬季)的主因。

11-1 能根據降水量、氣溫了解一地區的氣候特徵

5分鐘

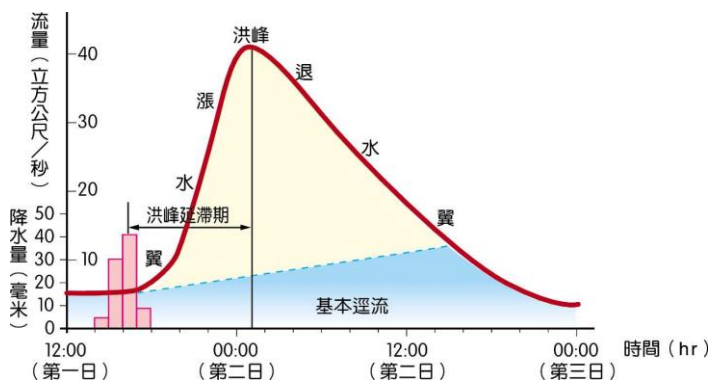
11-2 能從氣候圖表判讀一地的全年的豐缺水狀況

能分別河流的三種類型

13-4 能以表格方式，比較不同地理景觀的差異

5分鐘

3. 利用水文歷線不同植被條件下的水量預測
向學生展示水文歷線圖表



細心教授學生水文歷線圖的分析方法。

- (1)先觀察圖上縱坐標的標尺單位分別為兩種，流量與降水量，會對應不同圖示作數據呈現。
- (2)橫坐標為洪水經歷時間，必須留意每格所代表的時間差，如現在第一日 12:00 開始到第一日 0:00 為裡有 6 格，故每格時間為 2 小時
- (3)圖上淺紅色棒形圖為降水量，由於共有 4 支淺紅色棒形，可以看出圖上降雨總時間為 8 小時。
- (4)河水隨降雨增加而水位高度及流量亦因而增加，水位在是次漲水的最大流量，稱為洪峰。
- (5)降水最大值與洪峰之間的時間差稱為洪峰延滯期，這時間亦有助人民判斷災害撤離的黃金時間。
- (6)如假設現某河流段及兩岸防堤僅能防護 $30\text{m}^3/\text{s}$ 的流量，則超過這一流量的漲水部份為洪水，亦是最能威脅人民生命財產安全的部份。(通過版書呈現)
- (7)而退水時間往往會比漲水來得慢，與其滲透速度及流量有關。

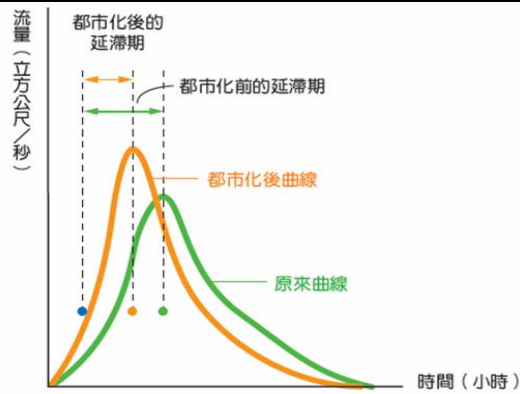
詢問學生不同季節下河流水位高度不一，而不同植被下，是否也會影響河流水位高度？
展示都市變化前後都水文歷線變化圖，詢問學生兩都市變化前後水文曲線的差別？

13
分鐘

12-1 能判讀
洪峰的流量

12-2 能判讀
洪峰滯延期
的時間間距

12-3 能判讀
滿岸流量的
意義



課堂實驗：吸水與疏水

材料：樽裝水、毛巾、樽裝土壤、壓克力膠板

實驗內容：利用水倒入不土壤來模擬自然環境有土壤及植被之下水的滲透性、再利用水直接倒向壓克力膠板，模擬瀝青混凝土的高疏水性。

學生通過實驗內容結果，即場向同學分享都市化前與都市化後城市主要景觀與物料上的差別，對洪災的影響。

4. 利用案例作小結：澳門鄰近地形與洪害：



展示澳門鄰區域衛星影像，叫學生在圖中畫出河流的流向，接合曲流地形，指出在前山河中基蝕坡與滑走坡的位置。圖中拱北及前山等為澳門之上游，其發展階段為城市變化前及後的情況。

由老師指出澳門及鄰近地區的填海面積，協助學生判斷有否與水爭地現象及城市化過度造成洪災情況

接合集水區課節內容，協助學生畫出降雨時山體水流的流向，以及匯聚在那裡？詢問同學及判讀對河流高度呈現何種影響？

3 分鐘

5 分鐘

12-3 能分析河流流域的土地利用變化對水文歷線造成的影響

14-5 能判讀衛星影像的能力，並在衛星影響中分析地形的能力

6-4 能說出洪災的危害

<p>再由老師點出，若集水區的森林密集，入滲率較高，地表逕流量少、雨水直接流入河流機會亦因而減少，延緩了雨水集流至河川的時間，則洪峰流量較小、洪峰延滯期較長，反之，若集水區內高度開發，森林覆蓋不坐，不透水的地表覆蓋面積大，入滲率低，導致地表逕流多，雨水較快集流至河川，則洪峰流量較大，洪峰延期縮短，易發生洪水。</p> <p>三、總結：</p> <p>配合黃河中下游地區常受到洪災困擾，以及澳門位處珠江三角洲的出口游位置，河床淺，泥沙多，淤積大，配合其氣候環境以及水文歷線圖的對比，令學生知道位處河流中下游區域較容易出現季節性泛濫。</p> <p>再教師通過表格及版書整理以城市化前的集水區環境，以植被覆蓋，城市化後以瀝青混凝土同樣道理亦可以應用在河流上中遊區域城市化前現象與學生作討論及總結</p> <table border="1" data-bbox="240 943 906 1043"> <thead> <tr> <th>集水區環境</th> <th>入滲率</th> <th>地表逕流量</th> <th>洪峰流量</th> <th>洪峰滯延期</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>植被覆蓋</td> <td>較高</td> <td>較少</td> <td>較小</td> <td>較長</td> </tr> <tr> <td>城市化地表</td> <td>較低</td> <td>較多</td> <td>較大</td> <td>較短</td> </tr> </tbody> </table>	集水區環境	入滲率	地表逕流量	洪峰流量	洪峰滯延期	植被覆蓋	較高	較少	較小	較長	城市化地表	較低	較多	較大	較短		2 分鐘	原因
集水區環境	入滲率	地表逕流量	洪峰流量	洪峰滯延期														
植被覆蓋	較高	較少	較小	較長														
城市化地表	較低	較多	較大	較短														
第三課節 試教評估與反思建議																		
<ol style="list-style-type: none"> 1. 以澳門內港區域作本課例子，能有效吸引學生興趣，尤其有個別學生為當區居民，對內港區域有更深的情意 2. 以氣候圖表去呈現澳門氣候類型個別學生未能即時掌握，需要老師多加提點，及以澳門自身環境去加強記憶。 3. 現場實驗時，因位處視藝室的大型面盤上，能一次參與的學生只限 10 人，而水流體空間沾濕學生要注意 4. 澳門及珠海地面徑流圖中，個別學生地圖感較差，並不能即時畫出河流走向，以及地面徑流流動方向，故老師要加以提點。 																		

第五課節

課題：大自然反撲：洪災		課時：	
授課時間：11月15日		學生人數：30人	
本課節具體教學目標： 澳門位置與洪災關係 從資料及地圖中找尋澳門天鴿洪災的成因 繪制澳門淹浸地圖		配應基力要求編號： A-5 A-6 D-2	
教學用具：投影片、板書、氣候局資料、地籍圖、顏色筆、間尺			
教學過程			
教學活動	教學資源	時間	教學評量
<p>一、引起動機：</p> <p>以站在澳門內港為第一身觀點，詢問學生自身經驗說出澳門的位置與河流的關係，其附近的河水深淺情況？澳門附近海域水域的水體顏色為何？推測其堆積物主要以什麼為主，</p> <p>展示珠江流域地圖，以學生描述的條件歸納澳門與河流位置的關係，推測其鄰近區域有利何種行業發展？歸納澳門位處珠江下游出海口地段，其水域較淺，容易引發洪災。</p>  <p style="text-align: center;">珠江流域圖 本圖的中國國界線系按照中國地圖出版社於1980年出版的《中華人民共和國地圖》繪制</p> <p>二、發展：</p> <p>1. 展示823風災的照片，以幫助學生回憶當時澳門的情景，並詢問學生823風災時，學生所住區域的災害情況，以加深學生的記憶與印象，先評估有沒有學生為823死傷者家屬，以點到即止的方式發問，留意學生的情緒。</p>	<p>投影片、板書、氣候局資料、地籍圖、顏色筆、間尺</p>	<p>3分鐘</p> <p>5分鐘</p>	<p>10-1 能從地圖判讀澳門與珠江流域的關係</p> <p>10-2 能從地圖判讀澳門的所在位置</p>



洪災的意義：

水體流量過大，令河道及排水渠無法容納，過多水體便會淹至河道兩側，形成洪水。當威脅生命財產時就即成洪災。

以 823 為例澳門洪災的成因：

通過對氣象局的天鴿資料派發如學生分析其當中意義。

颱風 天鴿 <1713>

2017 年 08 月 20 日 00 時 00 分熱帶低壓在西北太平洋菲律賓以東外海形成（北緯 19.8 度，東經 128.1 度），按偏西方向移動經呂宋海峽進入南海，21 日 00 時 00 分 2 時熱帶低壓變性為強烈熱帶風暴，後命名為天鴿，編號 1713（北緯 20.1 度，東經 125.0 度）。

天鴿於 22 日 08 時 55 分進入本澳 800 公里警戒範圍，以時速 25 公里向西北偏西方向移動，趨向珠江口西岸沿海地區，同日下午 2 時天鴿增強為強烈熱帶風暴（北緯 20.5 度，東經 118.8 度），並於下午 6 時再增強為颱風（北緯 20.6 度，東經 117.8 度）。

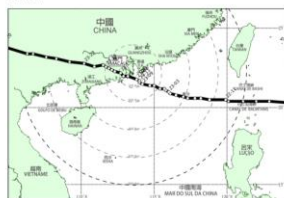
23 日上午 7 時天鴿已集結在本澳東南 200 公里範圍內，向珠江口西岸逼近，並於發前繼續發展，在中午 11 時至 12 時達到最強，中心風速 945 百帕，近中心最高風力達每小時 165 公里。受天鴿影響期間，珠江口沿岸出現顯著之風暴潮，天鴿於下午 1 時前後在廣東珠海市登陸，此時也最接近澳門，距本澳西南偏西約 40 公里，登陸後仍以時速 25 公里向西北偏西方向移動，於同日下午 6 時減弱為強烈熱帶風暴（北緯 22.4 度，東經 111.7 度），晚上 11 時再進一步減弱為熱帶風暴（北緯 22.8 度，東經 110.2 度），天鴿於 24 日繼續向西移動，同日於廣西減弱為熱帶低壓。

颱風 天鴿 <1713>

任務時間紀錄：

日期	時間	強弱情況
08 月 22 日	11:00	一號風球
08 月 23 日	03:00	三號風球
08 月 23 日	09:00	八號東南風球
08 月 23 日	19:45	九號風球
08 月 23 日	11:30	十號風球
08 月 23 日	15:00	八號東南風球
08 月 23 日	18:30	三號風球
08 月 23 日	21:30	地下所有風球

路徑圖：



**颱風“天鴿”(1713) 接近本澳時錄得之極值
(2017/08/22 - 2017/08/23)
2017/10/17 更新版**

最低站風壓	氣象站	最高每小時平均風速			最高陣風			狂風懸掛期間
		風向	風速 (km/h)	月份-日期-時間	最高陣風 (km/h)	月份-日期-時間	總雨量 (mm)	
945.4	大潭山	N	95.1	08-23 11	217.4	08-23 11:06	35.0	
	友邦大橋(南)	ENE	132.0	08-23 12	205.9	08-23 12:15	---	
	友邦大橋(北)	NE	121.3	08-23 12	215.3	08-23 12:15	---	
	嘉樂庇總督大橋	NE	107.7	08-23 12	191.5	08-23 12:04	---	
風暴中心與澳門之最近距離	西灣大橋	NE	108.4	08-23 12	191.9	08-23 12:19	---	
	紀念碑中心市政公園	NE	45.0	08-23 12	133.2	08-23 11:21	35.2	
澳門以西西南偏西約 40 公里	水庫	NE	47.9	08-23 12	147.2	08-23 12:22	30.8	
	海軍博物館	S	54.1	08-23 13	182.9	08-23 11:19	37.6	
澳門以西西南偏西約 40 公里	外港客運碼頭	SSE	113.8*	08-23 13	197.3	08-23 12:16	32.0*	
	澳門大學	SSE	100.8	08-23 13	201.2	08-23 12:18	50.0	
澳門以西西南偏西約 40 公里	九龍	S	111.1	08-23 13	207.4	08-23 12:15	24.0	
	氹仔	NW	47.5	08-23 10	139.0	08-23 12:15	45.2	

本澳懸掛熱帶氣旋信號期間錄得之歷史極值(自 1953 年起)

最低站風壓
 颱風“天鴿”於 2017 年 8 月 23 日 12:02 大潭山站 錄得 945.4 hPa
 打破“麗比”於 1964 年 9 月 5 日 14:27 東望洋山站 錄得 954.6 hPa

最高風速
 颱風“天鴿”於 2017 年 8 月 23 日 12:00 友邦大橋南端 錄得 132.0 km/h
 打破 強烈熱帶風暴“貝碧”於 1993 年 9 月 17 日 09:00 嘉樂庇總督大橋站 錄得 124 km/h

最高陣風
 颱風“天鴿”於 2017 年 8 月 23 日 11:06 大潭山站 錄得 217.4 km/h
 打破“麗比”於 1964 年 9 月 5 日 14:28 東望洋山站 錄得 211.0 km/h

於 08-22 11:00 懸掛一號風球。
 於 08-23 03:00 改掛三號風球。
 於 08-23 09:00 改掛八號東南風球。
 於 08-23 10:45 改掛十號風球。
 於 08-23 11:30 改掛十號風球。
 於 08-23 15:00 改掛八號東南風球。
 於 08-23 18:30 改掛三號風球。
 於 08-23 21:30 地下所有風球。
 紅色風暴潮警告 08-23 08:00 生效。
 黑色風暴潮警告 08-23 11:30 生效。
 於 08-23 15:30 取消所有風暴潮警告。

20 分鐘

6-1 能從氣候角度說明澳門形成的洪災的原因

6-2 能從地形角度說明澳門形成的洪災的原因

6-3 能從颱風的風速、風向、氣壓去說明澳門形成的洪災的原因

6-4 能說出洪災的危害原因

風暴潮警告					
颱風「天鴿」(1713)					
發出時間	內容				
2017-8-22 21:00	紅色風暴潮將於2017-8-23 08:00生效				
2017-8-23 08:30	紅色風暴潮於2017-8-23 08:00生效				
2017-8-23 11:30	黑色風暴潮於2017-8-23 11:30生效				
2017-8-23 15:30	取消風暴潮警告				

路面水位監測站			路面水位監測站		
站名	最高水位 (m)	觀測時間	站名	最高水位 (m)	觀測時間
下環街(LFW)	1.52	2017-8-23 12:13	光復道站(LRR)	—	—
康公廟(LIK) [*]	1.62	2017-8-23 12:05	青洲鹽站(LIV) [*]	0.18	2017-8-23 12:00
花地廟(LMF) [*]	1.15	2017-8-23 12:24	林茂橋站(LJM)	1.55	2017-8-23 12:00
新橋廟(LAG) [*]	0.22	2017-8-23 12:18	司打口站(LPW) [*]	1.54	2017-8-23 11:50
沙維斯街(LCG) [*]	0.15	2017-8-23 12:23	黑橋廟站(LPW)	0	—
益隆(LIL)	0	—	東方匯各站(LCL)	0.9	2017-8-23 11:36
祐樂街(LCS)	0	—			
石塘咀(LSP)	0	—			
西環站(LPI) [*]	1.56	2017-8-23 11:42	潮汐站		
內港光站(LSI)	1.54	2017-8-23 11:33	站名	最高潮沙水位 (m)	觀測時間
水磨戲院站(LTA) [*]	0.78	2017-8-23 12:16	媽閣站(SBR) [*]	4.51	2017-8-23 11:20
			青洲鹽站(SBY) [*]	5.04	2017-8-23 11:52

*資料停止時間與最高水位時間相同，即可能因故障或電力供應中斷而未觀測到最高值

分組討論澳門823風災的季節、天文大潮時間點、地形對海水的形成、颱風路經、登陸地點、氣壓對海水的形成等等。

分組給學生從資料中尋找天鴿風災的蛛絲馬跡並通過發表其意思令學生們得出風災水災的原因並不是單有單向因素。這部份要加強引導，如在資料上圈定必須留意的資料，接受以往地理學課上學過知道加以說明，並著重學生針對題目作答，老師必須適時引導學生。

2. 佈置課後作業：以分層設色法去繪畫澳門內港區域水浸深度分佈圖
先講解澳門的海圖基準面又叫澳門水文測量零點，定在大潮平均最低潮面之下0.13米，亦即是在澳門的平均海面之下1.80米

潮汐水位高度+海圖基準面-陸地高程
Eg:
A地水浸深度：潮汐高度為5.04米、海圖基準面為-1.8米、A地陸地高程:1.6米
 $5.04 - 1.8 - 1.6 = 1.64$ 米
B地水浸深度：潮汐高度為5.04米、海圖基準面為-1.8米、A地陸地高程:2.4米
 $5.04 - 1.8 - 2.4 = 0.84$ 米

在課節完結前需要完成水浸深度換算表格

10
分
鐘

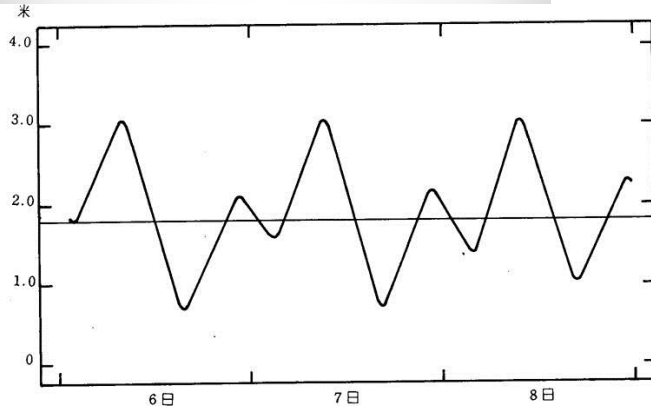
14-1
能判讀
等高線
地形圖

14-2
能計算
潮汐水
位高度
與海拔
高程的
差異

14-3
能使用
分層設
色方法
去繪畫
地圖

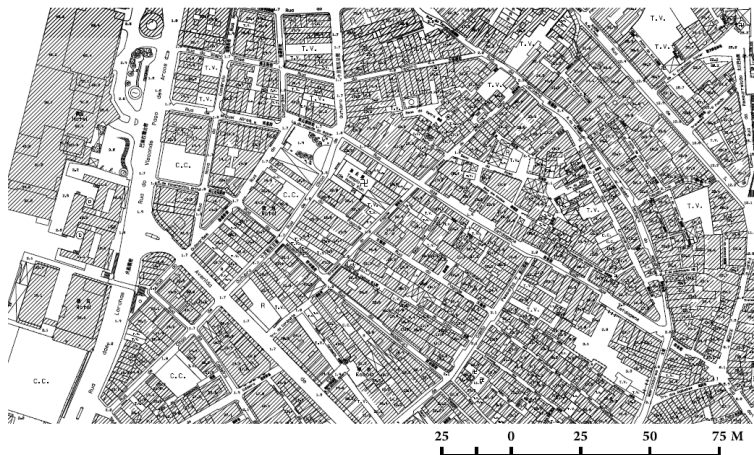
圖例

最高水位為5米		
海拔高度	水浸高度	分層著色
3.2-2.91M	0-0.29M	黃色
2.9-2.61M	0.3-0.59M	淺黃色
2.6-2.31M	0.6-0.89M	橘色
2.3-2.01M	0.9-1.19M	深橘色
2-1.71M	1.2-1.49M	紅色
1.7-1.41M	1.5-1.79M	深紅色



通過課後作業令學生能感知內港區水災的嚴重性。

823風災澳門淹浸空間示意圖



四、 總結：

天鴿形成正值當年初二，為天文大潮的時間，吹襲至澳門為當天潮漲時間，加上颱風氣壓值低有助推高海平面高度，造成風力威力強，登陸路徑位處澳門以西，受颱風的強東風或東南風將海水推進澳門，加上澳門水浸嚴重的內港地形低平，水道狹窄令風暴潮進入海灣不法即時排出，而內港兩側為山體，水體從山上排下匯入內港，種種原因之令內港在風暴潮期間的水位曾達5米之深。造成澳門內港區域廣泛受災。

14-4
能用資料繪出水浸範圍分佈空間

2分鐘

第五課節 試教評估與反思建議

1. 普遍學生對洪水有錯誤認識，以為洪水只會出現在河流的兩側，反而會將澳門定義為近海城市而非近河城市，令學生對應災害的警覺性下降，從而令災害更容易威脅生命財產。
2. 本課節操作難度頗大，其原因主要在於學生雖然多次經歷颱風在澳門的災害，但是對颱風的認識及其形成的機制不是太大了解，在初一及初三的課程皆有學過，要令學生先回憶颱風的機制再來解說澳門的情況。
3. 學生難以直接由政府資料當中得出當時災害對實際環境的影響情況，需要老師在工作紙上多加說明，引導他們在閱讀原始資料的方向。
4. 部份學生對發表答案沒有信心，聲線太小，需要老師加強引導。
5. 由於不是全部學生都能完全掌握等高線圖繪制方法，及需要計算其水位落差高度，以及配色，故以功課發佈給學生回家制作，學生完全繪制成功的個案只佔全班一半，仍算有不錯成果。
6. 通過課後作業使學生能知道內港區域水災的嚴重性。

<p>對商戶的損失。</p> <p>(4) 長期措施：加強與水共存的教育，當發生洪災時，先顧及生命及時撤離到安全地方。</p> <p>(5) 由社區組織帶動下，能動員社區居民及物資幫助日後受災住戶。</p> <p>在老師引導下政府組別有以下討論結果。</p> <p>(1) 短期：由政府提供稅務寬減措施，改善該區營商環境。</p> <p>(2) 短期：制定及完善災害預報及撤離機制，令災害還沒發生就可以轉移大量災區人口令受災人數及損失降低。</p> <p>(3) 中期：加高內港區域大型防坡堤，令內港區域更能抵禦洪災。</p> <p>(4) 中期：建設大型抽水站、並改善內港區域渠網工程，令雨水更能快速排走。</p> <p>(5) 中期：建設地下滯洪池在洪水到來時發揮蓄洪的功能，減低洪患的機會。</p> <p>(6) 長期：通過粵港澳大灣區的相關合作在內港內建設大型擋潮閘，令潮水不易直接湧入內港加劇災害。</p> <p>(7) 長期：籌備災害物資調動中心，假若受災時能即時發放受災用品。</p> <p>(8) 長期：減少內港區洪災區域人口密度，將受災區人口移至海拔高程更高的新填海區及離島區域。</p> <p>(9) 長期可通過粵港澳大灣區的相關合作機制，增加上中游區域的自然植被，以增加下滲率，並預留用河岸兩側用地作堤防用地、泄洪道用地及泄洪區等，並嚴格限制河道兩側用地建築。</p> <p>各組別發展制定方法，並由每組發表過後都會由其他組別同學提供問答，並要合要解答其他組別同學問題，以達回應的完滿</p> <p>通過討論令學生得知澳門內港區域由於建在填海用地上，發生洪災除了是自然災害外，更是人類與水爭地的結果，在現今澳門政府的資金、技術及政策上與大灣區廣東省政府協商下可以通過不同的方法去大幅減低日後災害的情況，但由於澳門地小人多，</p>			
--	--	--	--

4. 其他各國對洪災的應對方法。



展示荷蘭地形圖，詢問學生從圖中判讀荷蘭面對什麼問題？

展示荷蘭房屋，問房屋中與海的距離？以及與水的關係？如何能避免洪災。

展示水上房屋的原理圖，叫學生按圖去能解釋其原理，以及如放在澳門區域，那一區域能應用，其原因又是什麼？

5. 我國黃河地區人與河流共存的形式

應對黃河地上河多淤積的環境當地人民的生活方式。

請學生說出圖上的交通工具為何？


觀察其船底及行動的原理？為何能成為黃河兩岸最為出色的接駁工具。

由老師引導下帶出黃河河岸低平淺窄，泥沙多，其他船隻容易擱淺。

5 分鐘

8-1 能認識人類在同地形上利用環境的方式

5 分鐘

 <p>三、總結： 通過本章課節，各位同學對河流地形、河流成因、河流作用、河流附近的土地利用形式，以及都市化前後的洪災都加深了印象，而各位同學以身處水災易發區域，更應該居安思危，以災民及當權者角度去分析，亦認識自身澳門環境的不足，並訂立以民為本的災害政策，並培養與水共生，與水共存的永續發展觀，為參考其他國家的方法，為澳門未來而不斷進步。</p>		<p>3 分鐘</p>	<p>15-2 體現中華文明與黃河之間的關係，感受身為中國人的自豪 15-3 能了解保護特殊地景的意義</p>
<p>第六課節 試教評估與反思建議</p>			
<ol style="list-style-type: none"> 1. 本課節最大目的是讓同學多表達意見，由於只分了四組，所以每組同學都有代表可以上台為所屬觀點發表意見，亦因只分了四組，所以亦有個別同學可能會不能完全投入分組討論環節當中。 2. 學生的意見比較單一，會遇到思考瓶頸，需要老師多提示及完善其答案。 3. 通過圖片對不同景物作出自然地理的相關解讀，最學生最難以掌握的內容，日後亦可以繼續以不同圖片形式去問地理相關問題加強學生地理方向思考能力。 4. 學生覺得其他國家與水同存方式感到有趣，並想為澳門防災減災多盡力量。 			

叁、試教評估與反思建議

一、試教評估

1. 本澳學生多對國家有歸屬感，惜課程安排大多缺少與國家之間的聯繫，能加強以中華文化，中國自然環境為依歸，令學生在學習過程中多以中國本位，並擴展世界觀，相信學生更能得益。
2. 通過不同國家與水並存的方法及建議，拓展學生的思維，令學生知道國外有其他科技手段去解決洪災問題，正確實現與水共存觀
3. 學生都能多用言語表達來說明地形的演育過程，有助於學生言語表達能力，並阻合乎教青局加強多元評核的方法。
4. AR 沙盒在本課節地形建構中極有價值及成效，其操作方法以動手作順帶講解為主，令學生可以動作記憶與語言記憶並相配合，加強其對地形發育的理解，更能在沙盒當中標記目標物，加強互動情況，以及發問時問題對照的佐證，加強學生思考。
5. 通過表格的整理更能有助於學生整理知識及歸納重點，尤其對進階知識的基礎建立特別有效
6. 學生通過資料整理，得出形成澳門災害的多重原因，其過程當中善用課堂知識，與資料地圖整合，以及老師的問題引導，能得出綜合結果並且與同學一同分享，有助於同儕學習。
7. 透過簡單的即時實驗可以考驗學生反應，以及令學生明白難以看到的實際現象，在學生表達時可以強化對知識的整理，
8. 在建立學生災害調適與與水共存的觀念，應用學生最為經歷深刻的例子-天鴿風災，讓學生以身為災民和政府官員的角度，最迫切何種需要的思維模式去考量問題，除了可以利用分組手段獲得解決問題的方法外，更能可以培養學生切身處地的同理心，讓學生更能融入社會當中，及提出可能適切方法去解決問題，以及在討論環節當中能感受提出方案時執行的難題

二、教學反思與建議

1. 教學反思

水災這一直是澳門環境當中最重要面臨的災害，卻由於常伴隨著颱風而出現，故不少教材及課節當中亦歸類為颱風災害中，正正是這個錯誤的觀念令不少人都輕視洪災的危害，如不少教科書會將洪災與河流分開講解，令由一課內容中學到單一知識點，但面對大自然環境多變學生就難以連結其可能成果及結果，令當面對現實環境災害時無法作出多元分析及相關連結，最終造成不少誤判的現象。故本章節的內容重點是了解地形與災害之間的關連，為了達成目的運用了不少地理技術手段，除了有效令學生在學習過程當中連結日常相關知識外，更能有效增加學生學習的興趣，而達到教學相長的目的。故日後教學當中亦需要以地理技能、貼近現實環境以及多元成因探討作為建構課程的主軸。

2. 建議：

1. 整體每堂課節的內容都相當緊湊，實際情況亦未必可以將教案內容完全教畢，故要合理排好每一個教學內容，並在學生發言討論的同時，還是控制時間及點到即止。
2. 課堂討論時，由於是分組執行，有個別學生無法融入該組別當中，而產生分心的情況，故需要由老師即時提問，令學生專心投入在討論的環境當中。
3. 學生在使用 AR 沙盒抱著極大的好奇心，不少學生會發生脫軌行為，要老師加強對學生的控制及管理，要在開始之時就要講解使用的規則，以免浪費時間
4. 可以嘗試使用 AR 沙盒配合土地利用形式作詳細講解，但由於受到沙盒的物料沙質的物理性限制，不能作出多種不同的河流地形，故希望明學年更換黏結度更高的沙質後能呈現更多的地形有助教學
5. 不是每個學生都對相片有完整的解讀，有時需要多一兩個學生，以及老師要從圖片中多給予提示才能把圖片的內容說清楚，而且學生在整理地形演育過程當中，會出現多重答案，老師要再梳理學生答應，才把較完整的內容重新描述，雖然花費的時間較多，但同時亦給予學生機會去表達，從做中學。
6. 在學生討論的同時，需要作填寫工作紙，並不是每組學生都做得相當好，老師要從旁介入，指引學生填寫工作紙，及以討論結果為根本作講解。
7. 在地形原理講解上，由於時間的關係能列舉的例子不多，只能抽取其經典例子，作為詳細講解。

8. 學生對國家普遍印象不太深刻，需要多講解及圖片呈現令學生加深對國家的印象，尤其是正確了解國家的方法。

肆、參考文獻

南一書局 普通高級中學 地理一

龍騰文化 應用地理上

三民書局 自然地理學

明文書局 地貌學教程

<https://sites.google.com/site/geoanalysis2010/homeworks/hydroenvironment>

伍、附錄

一、教材設計

1718 學年 地理科 河流與生活 黃河各河段之景觀分析

1718 學年 地理科 河流與人類生活 黃河各河段之景觀分析

一、分析黃河圖片特徵判斷其所在的位置。

黃河圖片	河流深度	河流顏色	水流速度	地形起伏	河流寬度	河流作用力	位置
	淺	清澈	慢	大	窄	下蝕	源頭
	深	清澈	快	大	窄	下蝕	上游
	深	混濁	快	大	漸寬	側蝕	中上游
	淺	混濁	變慢	小	寬	側蝕	中下游
	淺	混濁	慢	小	寬	堆積	河口

1718 學年 地理科 河流與人類生活 黃河各河段之景觀分析

一、分析黃河圖片特徵判斷其所在的位置。

黃河圖片	河流深度	河流顏色	水流速度	地形起伏	河流寬度	河流作用力	位置
	淺	清澈	慢	大	窄	下蝕作用	源頭
	深	清澈	快	大	窄	下蝕作用	上游
	深	混濁	快	大	漸寬	側蝕	中上游
	淺	混濁	慢	小	寬	堆積	中下游
	淺	混濁	變慢	小	更寬	堆積	河口

1718 學年 地理科 河流與人類生活 河流作用與土地利用

1718 學年 地理科 河流與人類生活 河流作用與土地利用 工作紙

一、根據課本內容，描述地形變化繪圖並解釋：

項目	地形	河流	作用	解釋
源頭	平坦	源頭	源頭	源頭
上游	V形谷	下蝕	下蝕	下蝕
中游	河曲	側蝕	側蝕	側蝕
下游	沖積扇	堆積	堆積	堆積
河口	三角洲	堆積	堆積	堆積

1718 學年 地理科 河流與人類生活 河流作用與土地利用 工作紙

一、根據課本內容，描述地形變化繪圖並解釋：

項目	地形	河流	作用	解釋
源頭	平坦	源頭	源頭	源頭
上游	V形谷	下蝕	下蝕	下蝕
中游	河曲	側蝕	側蝕	側蝕
下游	沖積扇	堆積	堆積	堆積
河口	三角洲	堆積	堆積	堆積

二、教學照片

