

【附件二】

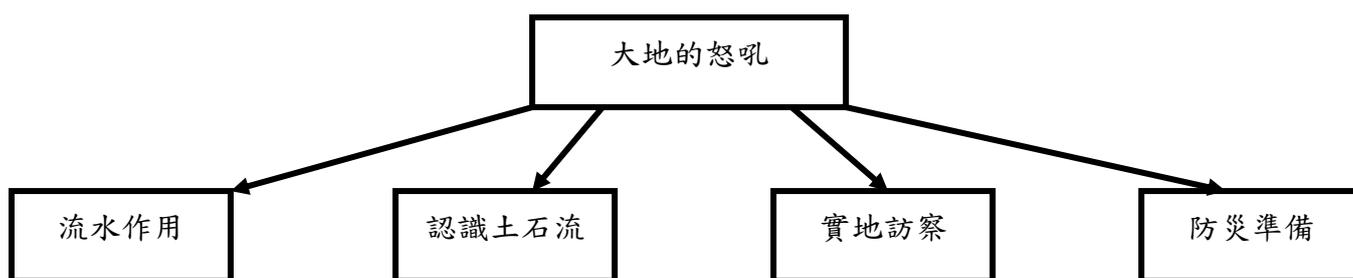
「110 年度推展校園在地化防災教學模組」

壹、課程設計理念

台灣的地表景觀是經年累月的風化、侵蝕及沉積作用所形成，讓學生了解地表變化的原因，並經由簡單的操作，知道河流上游、中游、下游的景觀特徵，以及海岸地形，都與流水侵蝕、搬運與堆積的作用有關，藉此了解流水對土地侵蝕與沉積的情形。台灣地區在每年颱風過後，容易形成土石流及各項災害，而在三民地區，也有一些地方容易發生土石流，近幾年來更造成不少災害，為了增進學童對圖石流的認識，熟悉土石流警報發布時的各項準備工作，特地安排四節的防災課程，將所學內化為自身的防災知識，便於日後面臨實際狀況時，能不慌不亂、展現所學的技能。

貳、課程架構

(含主題、活動、目標、學習對象年級、學習活動名稱、評量等，以及這些要素的關係)



參、課程內容

領域/科目	自然與生活科技		設計者	陳坤弘
實施年級	六		總節數	共 4 節，160 分鐘
單元名稱	大地的怒吼			
設計依據				
學習重點	學習表現	了解流水對土地侵蝕，認識土石流的危害，養成防災的意識。	核心素養	A 自主行動 <input type="checkbox"/> A1 身心素質與自我精進 <input checked="" type="checkbox"/> A2 系統思考與解決問題 <input checked="" type="checkbox"/> A3 規劃執行與創新應變 B 溝通互動 <input type="checkbox"/> B1 符號運用與溝通表達 <input checked="" type="checkbox"/> B2 科技資訊與媒體素養 <input checked="" type="checkbox"/> B3 藝術涵養與美感素養 C 社會參與 <input checked="" type="checkbox"/> C1 道德實踐與公民意識 <input type="checkbox"/> C2 人際關係與團隊合作 <input type="checkbox"/> C3 多元文化與國際理解
	學習內容	1.了解流水對土地侵蝕與沉積的情形。 2.實地探訪三民社區土石流警戒區，了解社區潛藏的災害。 3.學習如何預防災害以及面對災害發生的應變措施。		
議題融入	環境議題、防災議題			
教材來源	自編			
教學設備/資源	簡報 PPT			
課程目標				

別變化，並依學習單的內容逐一觀察填寫紀錄。

※ 教師帶領學生檢視學習單內容。

參、綜合活動

☆教師總結：

(1) 水量相同時，在同一個土堆或同一個坡度上沖水，顆粒較（大或小）的堆積物會堆積在較低、較遠的位置；堆積物的顆粒較（大或小），則會堆積在較高、離沖水處較近的位置。

(2) 坡度相同時，水量較（大或小），砂石被侵蝕和搬運的量較多，土堆或河道末端的堆積物會較多；水量越（大或小），砂石被侵蝕和搬運的量較少，土堆或河道末端的堆積物會較少。

(3) 當水量相同，坡度越（高或平緩），砂石被侵蝕、搬運的量較多，土堆或河道末端堆積物會較多；坡度越（高或平緩），砂石被侵蝕、搬運的量較少，土堆或河道末端的堆積物會較少。

(4) 實驗的結果讓我們知道，流水的作用產生侵蝕、搬運、堆積的現象，地貌景觀因此而改變。

-第一節課結束-

主題二：認識土石流

壹、準備活動

☆接續前一堂的課程，讓學生說一說：

- (1) 流水的作用產生侵蝕、搬運、堆積的現象，地貌景觀產生哪些改變？
- (2) 近年來，在三民社區是否有看過土石流的發生？

貳、發展活動

活動一、播放三民地區土石流災害簡報。

☆教師題問：

- (1) 這些土石流災害的發生，你是否有親自遭遇過？
- (2) 當看到這些災害圖片，你內心的感受為何？

活動二、天然災害影片介紹。

- (1) 颱風：https://youtu.be/ibZ_noIo6H8
- (2) 土石流：<https://youtu.be/DitbpH3MGXw>

活動三、內容討論。

☆教師題問：

- (1) 颱風發生的原因？

→●颱風是一股強烈的熱帶氣旋。

夏天溫度較高，空中充滿水蒸氣，正正有利於颱

學習單

10

5

10

課堂問答

課堂問答

<p>風的出現。</p> <p>它的形成可分為四個階段：</p> <p>1. 積雨雲</p> <p>在熱帶海洋上，海面因受太陽直射，氣溫高達攝氏 26 度或以上，在這溫度下海水容易蒸發成水蒸氣，在空中凝結成積雨雲。</p>	15	
<p>2. 熱帶低氣壓</p> <p>水蒸氣凝結時會釋放熱能，稱為「潛熱」，令空氣溫度進一步提升。空氣受熱後持續膨脹，密度減少而氣壓下降，形成了低壓中心，稱為「熱帶低氣壓」。</p>	10	課堂問答
<p>由於低壓中心的氣壓比外間的低，四周的空氣會急促流向中心，形成一個對流系統。</p> <p>3. 熱帶氣旋</p> <p>地球自轉的偏向力，使整個對流系統以旋轉方式流動，形成了一股「熱帶氣旋」。</p>	40	學習單
<p>受到地球自轉的偏向力影響，氣旋在北半球會以逆時針方向流動，在南半球則以順時針方向流動。</p> <p>4. 循環作用→颱風形成</p> <p>當空氣流向低壓中心時，它的流動同時令海水翻騰，使儲存於海水的熱釋放出來，進一步提供熱能，令更多空氣膨脹上升，而氣壓下降。這循環作用使已形成的氣旋風力加強，逐漸形成颱風。</p>	10	課堂問答
<p>(2) 土石流發生的原因？</p> <p>→●豐富的堆積物：足夠的鬆散土砂提供土石流中所需的固態物質。</p>		
<p>●充份之水分：充分之水分能降低土石流中土砂之間的摩擦力，是很好的潤滑劑，能夠幫助固態物質流動。</p>	30	
<p>●足夠的坡度：足夠大的斜面坡度讓土石流有流動的動力，使土石流能克服土石間的摩擦力後繼續向低處流動。</p>		
<p>(3) 應該要如何防範土石流？</p> <p>→●土石流發生前之徵兆： 1. 溪水混濁 2. 流量變大 3. 水流聲變得尖銳 4. 上游處有巨響發出</p>		
<p>●土石流危險區域內居民自救措施： 1. 維護山林結構：限制不合法之山坡地濫墾、濫伐、濫建等破壞山林結構之行為，合法使用山坡地，勿超限利用。 2. 監督工程品質：隨時檢驗水土保持設施是否完善。 3. 留心異常現象：留意山坡地土石異常滑動。 4. 山坡地預防土石流發生：山坡地在地震</p>		實作評量

時會產生土壤滑動，必須構築適當的擋土措施；擋土牆背面需做集水溝聚集雨水，以防大量雨水滲入土壤；擋土牆需設置排水孔，以降低強體水和壓力。5. 注意氣象報告：隨時注意颱風豪雨預報，留意河水暴漲，山洪爆發現象。6. 建立疏散路線及避難區：平常建立鄰里關懷救援系統，雨季儲備緊急糧食及物品。

(4) 我們現在能為三民社區做些什麼？

-第二節課結束-

主題三：實地訪察

活動一、

☆帶領學生前往社區土石流潛在危險地區。

活動二、

☆訪問附近居民，土石流發生當時的情景。

→●訪談技巧首先要向被訪者介紹自己，並說明調查的目的、意義及內容。

●宜向被訪者講出訪談所需的時間。

●應採用有固定答案和沒有固定答案的問題，不論用錄音機或用筆記下談話內容，事先必須徵求被訪者的同意。

●在訪談過程中保持應有的禮貌及儀表。

●結束訪談後應向對方表示感謝。

活動三、完成學習單

-第三節課結束-

主題四：防災準備

壹、準備活動

☆接續前一堂的課程，讓學生說一說：

(1) 說明你看到的景像。

(2) 社區居民對土石流的感受。

(3) 災後環境的改變。

貳、發展活動

活動一、播放土石流災害整治的影片。

<https://youtu.be/yEAbK897jmI>

活動二、播放土石流避難影片。

<https://youtu.be/k7aToldv20Y>

活動三、說明防災的準備工作。

活動四、防災海報繪製。

-第四節課結束-

參考資料：

https://youtu.be/ibZ_noIo6H8

https://youtu.be/Di_tbpH3MGXw

https://youtu.be/yEAbk897_jmI

<https://youtu.be/k7aToldv20Y>

實施歷程：照片配合文字說明，並可說明公開授課後專業回饋之內容。

主題一：流水作用



流水作用實驗-將砂石混合

學生整理實驗盒內砂土

教師教學省思：運用學生自己創作的山坡地貌，克服場地的限制，這樣的實驗，能誘發學生的學習興趣，學生們會彼此討論，要製作怎樣的坡地，那邊要放小石頭，過程中，也去假設各種不同的狀況，去推想流水注入可能發生的事，這是很棒的一個過程。而當流水注入時，大家也能專注的看著自己精心設計的地貌，如何被流水侵蝕而破壞，並能說出自己的看法。在小組的討論中，學生能彼此分享意見，交換心得。

學生心得回饋：這個實驗很有趣，讓我想到我家旁邊的三民溪，有時候很長一段時間沒下雨，河水很少，也累積一些垃圾或樹枝在上面，而有一次在下大雨後，我看到這些東西都被雨水沖走了，而且，水裡面也有很多樹枝，還有很大棵樹被沖走，可見水的流動是很大的，老師也有說到石門水庫淤積的問題，假如每一次下大雨都會有這麼多的東西以及泥砂被沖走，而全部都到石門水庫裡，那總有一天水庫會暴滿，那我們是不是就沒有水可以喝了，所以我們要注意水土保持，希望在集水區的居民要遵守政府的法令，不要再破壞環境了。

主題二：認識土石流



三民里大窩路段土石崩塌

三民里大窩路段邊坡整治工程

教師教學省思：學生對於自己居住的地方所發生的災害，反應都特別熱烈，爭先恐後的想發表意見，所以在秩序上有些失控，要適當控制學生的發言，配合 GOOGLE 地圖來上課，讓學生更能

了解三民地區有那地方發生過這些天然災害。

學生心得回饋：這一段邊坡整治工程，剛好在我上學的路上，我每天都看著他一點一點的蓋好，上一個颱風的時後，那邊的泥土跟樹木整個都被沖了下來，道路商都是黃土，車子跟人都過不去，還好，我們的里長很快就找了挖土機，把那裡的泥土跟亂掉的樹木都清走了，但，我每天經過那邊都還是覺得很恐怖，因為整個山壁光凸凸的，感覺隨時都會有東西滾下來，好險，過沒幾天就有人來施工，他們做了很長的時間，弄了很多鐵絲鐵網，把整個山坡蓋起來，最後才變成現在這個樣子，希望，這一個邊坡整治工程能很厲害，不會在發生土石流，這樣我才能有安全的上學道路。

主題三：實地訪察

教師教學省思：在活動開始前，要先提醒學生訪談的技巧，還有禮貌，學生常有一些奇怪的問題，打斷受訪者的談話，要適當的提醒學生，才能讓訪談順利完成，在最後的重點整理匯整，也要請學生刪掉一些不必要的語助詞，不必將其記錄下來，才不會收到內容冗長，沒重點的學習單。

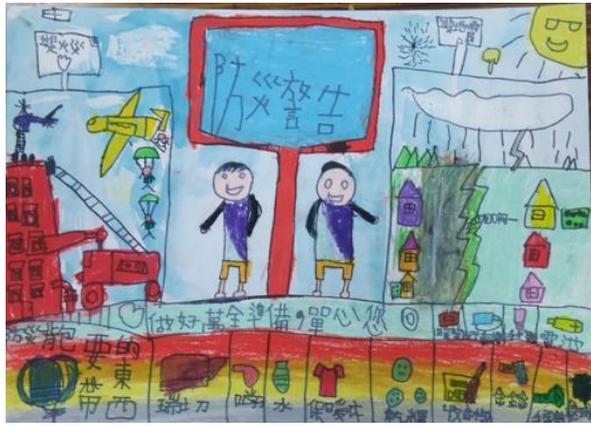
訪談內容概述：

姓名：姜爺爺

年齡：60

我記得在 15 年前有一次颱風，我們全家人晚上在睡覺時，突然被村長叫醒，要我準備一些簡單的行李，說要我們到三民國小的風雨教室緊急避難，因為我們家旁邊是三民溪，怕溪水暴漲，發生危險，所以我們就收拾一些貴重的物品，還有幾件衣服，就到風雨教室去，當天晚上還有很多居民也都在那邊，村長有準備很多防災的物資，讓我們在風雨教室休息睡覺，但我還是很擔心我的房子，所以整個晚上都睡不著，外面的風雨也很大，聲音很吵，還好，隔天早上，風雨漸漸變小，我們回到家裡，沒有發生災害，只是溪水還是很高，水流也很大，感覺很恐怖。

學生心得回饋：15 年前的大颱風我沒有經歷過，但聽姜爺爺敘述當年的故事，我也能感受到，那天颱風夜的恐怖氣氛，還好，我們居住的三民社區，在經過政府的修繕工程整建之後，很多地方都已經變得更安全了，三民溪整個也經過整治，邊坡也加強了很多，只是，有時會看到有一些垃圾，感覺很髒，希望我們這裡的居民，要好好愛護我們的家鄉的環境，這樣我們才能在一個又美又安全的地方快樂的長大。



防災準備海報製作

防災準備海報製作

教師教學省思：學生會提出很多問題，問有哪些物品需要準備，內容千奇百怪，在每一個物品被提出來之後，要引導學生說出這些物品的功能有那些，對於防災有什麼貢獻，再請大家一同決定，是否要留在防災背包中，才不會有奇怪的物品被放進背包中，也要請學生討論，家庭防災背包擺放的地點，請學生說出自己家中最適合的地方。

學生心得回饋：防災海報的繪製，是我最喜歡的課程，因為可以把我對於防災的想法，詳細的畫出來，雖然有很多我想帶的東西，沒辦法放在防災背包裡面，但，這也是經過跟大家一起討論過後的結果，面對災害，平時就要有一些準備，假如家裡附近剛好有土石流潛在區，或是在河流旁邊，那更要注意。



延伸活動-桃園防災教育館戶外教育活動

延伸活動-桃園防災教育館戶外教育活動

教師教學省思：桃園防災教育館裡面有許多環境教育相關展區，搭配解說員專業的說明，讓學生學習到很多知識，尤其是裡面的體驗遊戲，讓學生玩到不想離開，戴上 VR 滅火體驗、煙霧體驗室、地震平台感受，還能穿上消防服，當起打火弟兄，拿起水槍滅火。在土石流展示區，很清楚的模擬大雨沖刷地表的情形，讓學生了解大自然的力量及環境水土保持的重要性，雖然學生玩的很開心，但還需老師適時的提醒一些學習的重點，不然，參觀活動結束後，學生只會記得玩的很開心，而忘記了真正要學習的知識。

學生心得回饋：這次的參訪活動真的是很好玩，我對煙霧體驗室印象最深刻，在煙霧體驗室裡面都是煙，我們延著牆腳在地上爬行找尋出口，大家都很緊張，因為我們都很害怕。這樣的體驗活動我就已經很害怕了，那假如真的碰到火災呢？我想應該會更可怕吧，還有，老師

有跟我們說，火災現場的溫度很高，煙會讓人呼吸不到空氣，真的是太可怕了。面對這些天然災害，我們都要特別小心注意，平時就要有一些相關的準備，這樣假如真的遇到災害後，才能把傷害降到最低。

【附件三】

「110 年度推展校園在地化防災教學模組」(教學設計及執行成果)評選報名表

作品名稱	大地的怒吼			
	姓名	身分證字號	服務學校	備註
第一作者	陳坤弘		桃園市三民國小	
第二作者				
第三作者				
第四作者				
聯絡人	陳坤弘	聯絡電話		
E-mail				
<p>作品內容概述</p> <p>透過自然科學領域的課程，讓學生認識土石流產生的過程，並讓學生實地感受，天然災害對生活環境的影響，</p>				
對應之學習領域	自然科學領域、藝術領域			
字數統計	本教學設計經統計，共計 5324 字。			

*所附學習單亦請以 A4 格式設計

自然與生活科技學習領域

第三單元 流水的作用 實驗分組學習單

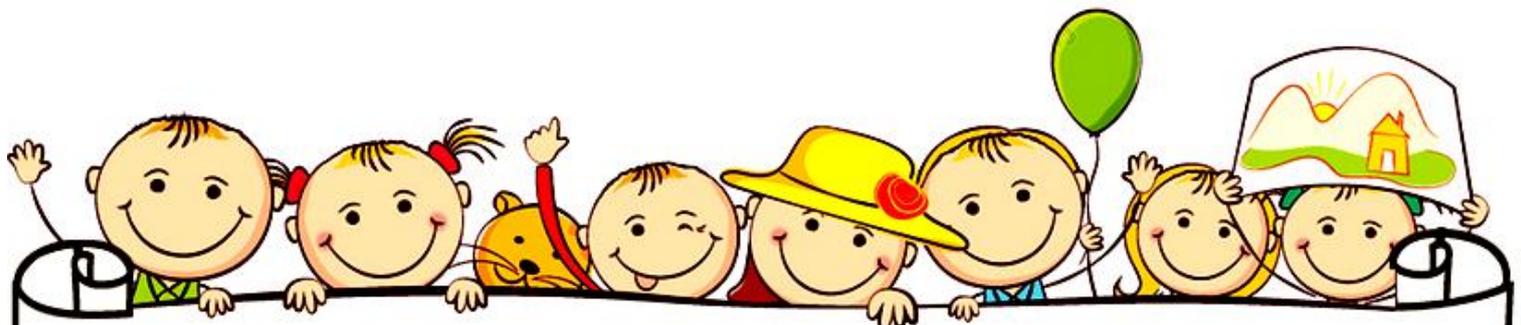
組別：_____ 紀錄：_____

實驗一：不同坡度對水流作用的影響

觀 察 項 目	坡度高	坡度低
水流速度	<input type="checkbox"/> 較快 <input type="checkbox"/> 較慢 <input type="checkbox"/> 一樣	<input type="checkbox"/> 較快 <input type="checkbox"/> 較慢 <input type="checkbox"/> 一樣
泥沙, 石頭流失量	<input type="checkbox"/> 較多 <input type="checkbox"/> 較少 <input type="checkbox"/> 一樣	<input type="checkbox"/> 較多 <input type="checkbox"/> 較少 <input type="checkbox"/> 一樣
泥沙, 石頭堆積處	<input type="checkbox"/> 上端 <input type="checkbox"/> 中段 <input type="checkbox"/> 下端	<input type="checkbox"/> 上端 <input type="checkbox"/> 中段 <input type="checkbox"/> 下端

實驗二：不同水量對土堆的影響

觀 察 項 目	水量大	水量小
土堆凹陷行情	<input type="checkbox"/> 不變 <input type="checkbox"/> 不明顯 <input type="checkbox"/> 很明顯	<input type="checkbox"/> 不變 <input type="checkbox"/> 不明顯 <input type="checkbox"/> 很明顯
搬運物質的速度	<input type="checkbox"/> 較快 <input type="checkbox"/> 較慢 <input type="checkbox"/> 一樣	<input type="checkbox"/> 較快 <input type="checkbox"/> 較慢 <input type="checkbox"/> 一樣
搬運物質的距離	<input type="checkbox"/> 被帶得較近 <input type="checkbox"/> 被帶得較遠	<input type="checkbox"/> 被帶得較近 <input type="checkbox"/> 被帶得較遠
被水沖走的東西	<input type="checkbox"/> 泥沙 <input type="checkbox"/> 小石頭 <input type="checkbox"/> 大石頭	<input type="checkbox"/> 泥沙 <input type="checkbox"/> 小石頭 <input type="checkbox"/> 大石頭
水流的作用	<input type="checkbox"/> 侵蝕 <input type="checkbox"/> 搬運 <input type="checkbox"/> 堆積	<input type="checkbox"/> 侵蝕 <input type="checkbox"/> 搬運 <input type="checkbox"/> 堆積



土石流災害社區踏察學習單

班級：_____ 座號：_____ 姓名：_____

1. 標出學校位置與你家的位置



2. 訪談對象：

● 姓名：_____ 年齡：_____

● 訪談內容概述：

● 時間：

● 地點：

● 經過：

● 感言：

