行政院農業委員會水土保持局　國立科學工藝博物館

「水保防災行動教具_解密遊戲 I:暴風雨 STORM」行動教具 準備確認表

活動單元	活動前準備說明	示意圖
S	**1. 先將正確鑰匙置於右側圖示下方，錯誤鑰匙置於左側圖示下方，即準備完成。**	
T	**1. 先將 15 片拼圖打散，以「防災背包用品」面向上，並將貼有(T)字樣的鑰匙鎖頭將遊戲箱上鎖，即準備完成。**	
O	**1. 先將 12 塊圖板打散放置於盒子上方凹槽中，以「土石流發生前兆」面向上，並將貼有(O)字樣的密碼鎖頭將遊戲箱上鎖，即準備完成。**	
R	**1. 將磁鐵依背板圖樣提示及題目次序，依序放置於背板圖面上，其餘錯誤選項磁鐵，則依圖面上所顯示的相對應災害放置。** **2. 建議可先將位於「START」上方的第一關磁鐵翻至題目面，方便學生開始遊戲。** 題目次序：**1** 土石流潛勢溪流避難方式 (A)繞過土石流潛勢溪流 (B)穿越土石流潛勢溪流 **2** 河岸附近居民疏散方式 (A)向溪流兩側高地疏散 (B)沿著河床疏散 **3** 遠離危險路段進行避難 (A)不經過危險路段 (B)抄小路經過危險路段 **4** 抵達避難所之安全方式 (A)利用現有道路至避難所 (B)抄小路比較快 **3. 再將五組鑰匙放置於左側箱面上，並將貼有(R)字樣的密碼鎖頭將遊戲箱上鎖，即準備完成。**	 (上圖為遊戲開始前準備圖樣) (上圖為所有磁鐵相對應擺放圖樣)

M	**1. 先將指示磁鐵齊放於一側，並將貼有(M)字樣的鑰匙鎖頭將遊戲箱上鎖，即準備完成。**	 (上圖) (下圖)

行政院農業委員會水土保持局　國立科學工藝博物館
「水保防災行動教具_解密遊戲 I:暴風雨 STORM」行動教具組 教案

※本套教具適合用於配合課程教學之課堂操作，教學補充參考資料請參見附件一，教具操作 Q&A 請參見附件二。

前言：

親愛的同學們：想要生存下去，就必須發揮你的求生本領！運用所學到的水土防災知識，找出正確的密碼或提示，化身「小小土石流防災專員」，一一破解每個關卡，為危害臺灣這塊土地的土石流災害，盡一份心力吧！

活動說明：

本套教具是以「密室逃脫遊戲」為發想，共有一套五個木箱，名稱分別為 S、T、O、R、M 著名(Stotm，暴風雨與本次題材相對應)，各以不同的開啟方式上鎖，裡頭各有五種不同的闖關遊戲。每個關卡均將土石流災害防治的相關知識，融合在遊戲當中，吸引學生參與操作的興趣。透過手腦並用的操作過程，可從事前準備到災害發生時的應變，以建立防災的正確觀念。

活動流程：

活動方式建議可分為簡易版及挑戰版兩種方式進行：

【簡易版】

1. 將團體分為數組，每組約 6-8 人。每組有一套教具，包含五個箱子。
2. 將五個箱子依 S、T、O、R、M 排好，說明要依序打開每個箱子，正確解謎後，取得開啟下一個箱子的鑰匙或密碼，並且計時，最短時間完成的一組為冠軍。若無法進行，則出示「救命金牌」由老師協助。
3. 由老師檢查最後一關(M)是否作答正確，並統計各組所花費的時間。遊戲過程中老師觀察團隊進行中的討論，並於遊戲完成後，從學生討論對話中擷取容易誤解的知識，加以說明並引導學生探索思考，能加強學生的思考邏輯及深刻記憶。

【挑戰版】

1. 將團體分為數組，每組約 6-8 人。每組有一套教具，包括五個箱子(隨意擺放)及 3 個救命金牌。
2. 讓學生自行探索箱子的順序及遊戲規則，若無法進行，則出示「救命金牌」由老師協助。計時開始，最短時間完成的一組為冠軍。

活動單元	操作方式	操作說明
  S 教學目標：帶領學生辨認正確土石流警戒標誌。 延伸學習：土石流潛勢溪流、土石流紅/黃色警戒發布。	1. 運用「S」解密遊戲箱，認識正確土石流警戒標示圖樣。 2. 教具操作： 依照題目指示，選出正確的「土石流警戒標誌」，並拿取右側掛鉤上的鑰匙開啟下關遊戲箱(T)。 3. 正確鑰匙上貼有紅點記號(如下圖)。 	題目：何者為土石流警戒標示? 答案：答案為**右邊**的土石流標示。 (上圖為正確標示圖樣)
  T 教學目標：帶領學生學習準備防災背包。	1. 運用「T」解密遊戲箱，介紹正確防災物品準備方式。 2. 教具操作： 從 15 塊拼圖中，選出正確的防災背包中的物品共 10 個，翻至背面完成拼圖，即可得到通往下一關的一組四碼數字密碼，以此密碼開啟箱子(O)。若發現拼圖不合則重新選擇。	題目: 颱風即將來臨，請拿取 10 個正確的防災物品放入防災背包中吧！ (15 選 10) 答案: 正確*10：雨衣/保暖衣物/繩子/手機/重要證件/手電筒/礦泉水乾糧/醫療用品/哨子/工具刀 錯誤*5：排球/沖浪板/化妝品/漫畫書/模型飛機 ※下圖為正確拼圖 10 片，正確圖樣共有五種版本，如**附註 1**。

 O 教學目標：帶領學生認識土石流發生的前兆。	1. 利用「O」解密遊戲箱，介紹土石流發生的前兆。 2. 教具操作： 選取出 7 個土石流發生前兆的正確答案圖卡，並將圖卡翻至背面，其中會有 4 個數字、3 個中文字，依凹槽內底部的壓克力形狀對應排好，放置到箱子底部的格子內，即能得到完整數字提示，並以此密碼開啟箱子(R)。	題目: 選出七種土石流發生的前兆。 答案: 正確*7 ・石頭磨擦碰撞聲音 ・地表震動 ・異常山鳴 ・溪水急遽減少 ・溪水夾帶漂流木 ・溪水異常混濁 ・聞到腐植土臭味 錯誤*5 ・雨勢變小且停止 ・雨晴不定 ・風勢加大 ・天空昏暗 ・打雷次數多 ※選出 7 張正確選項後，依反面字樣下方提示(有■▲●三種圖示的排列組合)，正確對應位置、並放入於箱子下方的七個凹槽，即可獲得正確密碼前往下一關。 ※下圖為正確答案 7 個，此關密碼共有四組，說明如**附註 2**。
 R 教學目標：教導學生如何選擇正確的避難路線。	1. 利用「R」解密遊戲箱，介紹正確的土石流災害避難觀念。 2. 教具操作： 依照題目指示，從「START」開始，選取正確的避難路線，翻開下一組提示；若遇災難阻礙，則需退回重來，抵達終點後至避難屋，依終點磁鐵底色—「綠色」為指示，取得相對應的綠色鑰匙，以開啟箱子(M)。	題目: 選擇正確的避難路線 1.土石流潛勢溪流避難方式 ∨(A)繞過土石流潛勢溪流 (B)穿越土石流潛勢溪流 2.河岸附近居民疏散方式 ∨(A)向溪流兩側高地疏散 (B)沿著河床疏散 3.遠離危險路段進行避難 ∨(A)不經過危險路段 (B)抄小路經過危險路段 4.抵達避難所之安全方式 ∨(A)利用現有道路至避難所

		(B)抄小路比較快 答案:正確答案共有四個，依循正確選項所顯示的紅色箭頭，即可抵達終點「安全的緊急避難所」。 ※說明如**附註 3**。
 M 教學目標：引導學生認識如何進行坡地災害防治，包括： (1) 身邊常見的坡地災害徵兆。 (2) 自主防災社區任務編組。	1. 利用「M」解密遊戲箱，介紹(上圖)常見身邊常見的坡地災害徵兆及(下圖)自主防災社區任務編組的相關資訊。 2. 教具操作： 遊戲箱面上下皆有一幅圖畫，可依所提供的指示磁鐵，貼在圖片上所呈現出的相對應圖樣上，完成後請老師檢查是否正確。若答案不合者，則重新作答。	題目： 上圖：找出暗藏在小鎮的危機！ (共有七個指示磁鐵) (1) 坡面發生不規則的位移 (2) 坡面上的電線杆和樹木逐漸傾斜 (3) 擋土牆的排水孔堵塞 (4) 擋土牆龜裂 (5) 房子蓋在河川沖積扇狀堆積地 (6) 坡地上有崩土及落石 (7) 房子蓋在土石流河岸邊 下圖：指出防災專員的任務！ (共有五個指示磁鐵) (1) 指揮中心 (2) 警戒班 (3) 疏散班 (4) 引導班 (5) 收容班 答案：依圖面上的線索，將相對應的指示磁鐵進行擺放。 上方圖(正解如下)

		  下方圖(正解如上) ※說明如**附註 4**。

※附註 1

題目: 颱風即將來臨，請拿取 10 個正確的防災物品放入防災背包中吧！(15 選 10)

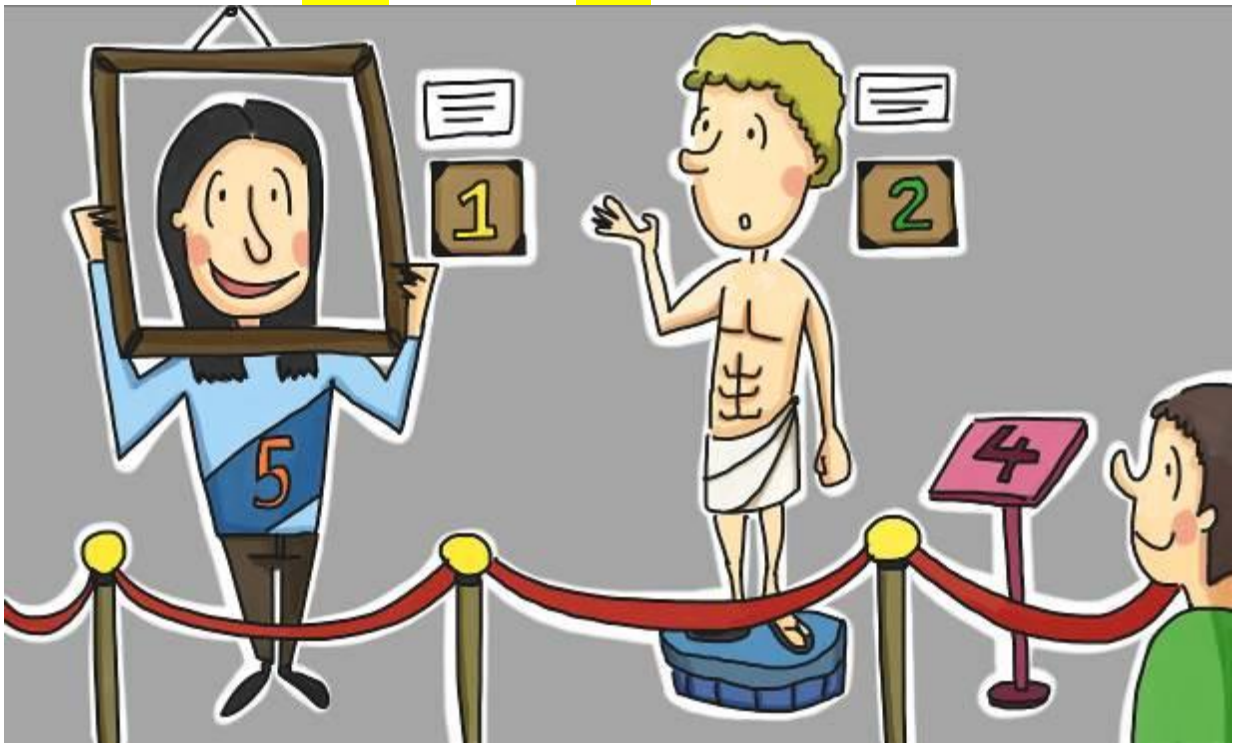
本關卡拼圖圖樣共有五款，以下分別列出，並標示正確密碼。

A 款：木箱編號：1-30/71-90→密碼為「3120」

B 款：木箱編號：31-40→密碼為「3271」

C 款：木箱編號：41-50→密碼為「0786」

D 款：木箱編號：51-60→密碼為「5124」



E 款：木箱編號：61-70→密碼為「7016」

※附註 2

(1) 題目：選出七種土石流發生的前兆

「**石頭磨擦碰撞聲音**」：巨石相互碰撞，可能產生似「GOGO」的碰撞聲響。

(2) 「**地表震動**」：土石崩落、形成土石流時，多會伴隨地表產生震動現象。

(3) 「**異常山鳴**」：山區的土石崩落而相互碰撞所發出的聲鳴。

(4) 「**溪水急遽減少**」：崩塌的土石擋住溪水上游源頭，導致水流量變少。

(5) 「**溪水夾帶漂流木**」：因大雨沖刷，導致溪水源頭的樹木傾倒，順著水流而下。

(6) 「**溪水異常混濁**」：水混著崩塌的土石流至下游，使得溪水變得異常混濁。

(7) 「**聞到腐植土臭味**」：腐質層因崩塌而被翻攪出來，再與水混合被沖到下游，瀰漫一股臭土味。

本關卡密碼共有四種，以下分別列出，並標示正確密碼。

組別	木箱編號	密碼	正確答案(*7)	錯誤答案(*5)
A	**1-20** **71-90**	**2068**	**2** 石頭磨擦碰撞聲音 **0** 地表震動 **6** 異常山鳴 **8** 溪水急遽減少 **保** 溪水夾帶漂流木 **平** 溪水異常混濁 **安** 聞到腐植土臭味	**3** 雨勢變小且停止 **1** 雨晴不定 **5** 風勢加大 **古** 天空昏暗 **堡** 打雷次數多
B	**21-30**	**1086**	**1** 石頭磨擦碰撞聲音 **0** 地表震動 **6** 異常山鳴 **8** 溪水急遽減少 **保** 溪水夾帶漂流木 **平** 溪水異常混濁 **安** 聞到腐植土臭味	**3** 雨勢變小且停止 **2** 雨晴不定 **5** 風勢加大 **古** 天空昏暗 **堡** 打雷次數多
C	**31-40**	**2063**	**2** 石頭磨擦碰撞聲音 **0** 地表震動 **6** 異常山鳴 **3** 溪水急遽減少 **保** 溪水夾帶漂流木 **平** 溪水異常混濁 **安** 聞到腐植土臭味	**8** 雨勢變小且停止 **1** 雨晴不定 **5** 風勢加大 **古** 天空昏暗 **堡** 打雷次數多
D	**41-50**	**2068**	**2** 石頭磨擦碰撞聲音 **0** 地表震動 **6** 異常山鳴 **8** 溪水急遽減少 **保** 溪水夾帶漂流木 **平** 溪水異常混濁 **安** 聞到腐植土臭味	**3** 雨勢變小且停止 **1** 雨晴不定 **5** 風勢加大 **古** 天空昏暗 **堡** 打雷次數多
E	**51-60**	**2068**	**2** 石頭磨擦碰撞聲音 **0** 地表震動 **6** 異常山鳴 **8** 溪水急遽減少 **保** 溪水夾帶漂流木 **平** 溪水異常混濁 **安** 聞到腐植土臭味	**3** 雨勢變小且停止 **1** 雨晴不定 **5** 風勢加大 **古** 天空昏暗 **堡** 打雷次數多
F	**61-70**	**2065**	**2** 石頭磨擦碰撞聲音 **0** 地表震動 **6** 異常山鳴 **5** 溪水急遽減少 **保** 溪水夾帶漂流木 **平** 溪水異常混濁 **安** 聞到腐植土臭味	**3** 雨勢變小且停止 **1** 雨晴不定 **8** 風勢加大 **古** 天空昏暗 **堡** 打雷次數多

※附註 3

題目: 選擇正確的避難路線

請依下圖所示，事先擺放好磁鐵位置。

1. 防災觀念：土石流潛勢溪流避難方式

A. 繞過土石流潛勢溪流

B. 穿越土石流潛勢溪流

說明：土石流潛勢溪流屬危險地段，於土石流發生時，應避免穿越，繞道避難。

2. 防災觀念：河岸附近民眾疏散方式

A. 向溪流兩側高地疏散

B. 沿著河床疏散

說明：地處河岸附近的民眾，應向溪流兩側高地進行疏散，避免土石流來臨時，溪水暴漲造成危害。

3. 防災觀念：遠離危險路段進行避難

A. 不經過危險路段

B. 抄小路經過危險路段

說明：土石流災害發生時，應避免行經危險路段，盡快前往安全的避難所集合。

4. 防災觀念：抵達避難所之安全方式

A. 利用現有道路至避難所

B. 抄小路比較快

說明：抵達避難所的安全途徑，應選擇現有的道路前往。

※附註 4

上圖：找出暗藏在小鎮的危機！

常見的坡地災害

1.**崩塌**：陡坡上的土石受重力作用，快速向下滑動或崩落的現象；崩落物質會堆積在坡腳，形成崖錐。

2.**地滑**：山坡的岩體或土層沿著特定的滑動面，往下坡處滑動的現象。

3.**土石流**：指泥、砂、礫及巨石等物質雨水之混合物，受重力作用所產生之流動體，沿坡面或河道，由高處往低處流動，並於坡腳或河口形成扇狀地或沖積扇。

4.**河岸淘刷與淤埋**：河水可淘刷河岸及河床，並將淘刷出來的物質搬運到較下游的河岸或河床，所以河邊新生地或高灘地易受洪流淹沒及土砂淤埋。

5.平時要多注意周遭環境的變化：

・建築物是否為位於崖錐或沖積扇？

・坡面上的樹木或電線杆是否有逐漸傾斜或不規則的現象？

・周圍坡面是否已有不規則之位移現象？

・周圍坡面是否已有崩土或落石？

・坡面土壤是否有裸露情形？

・擋土牆的排水孔是否有堵塞現象？

・擋土牆是否出現龜裂現象？

下圖：指出防災專員的任務！

自主防災社區任務編組

1.**指揮中心**：統籌指揮進行人員調度已掌握全局，並指示撤離及進行災情回報。

2.**警戒班**：監測雨量、觀察溪水水位情形，已進行災情研判分析。

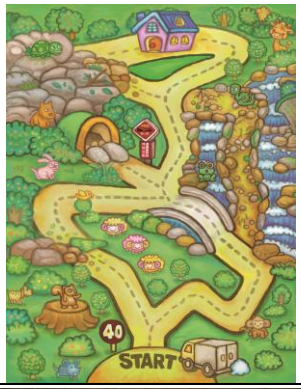
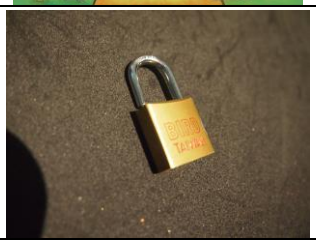
3.**疏散班**：挨家挨戶通知保全住戶或弱勢族群進行自主疏散，並經上級機關指示撤離後協助進行強制疏散。

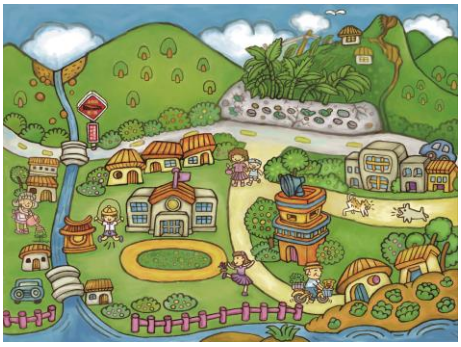
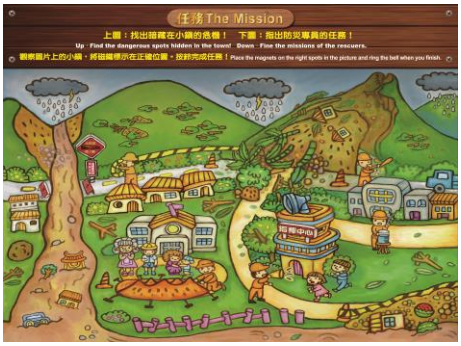
4.**引導班**：執行交通管制、秩序維持及警戒區管制，並協助強制疏散及初步搶救重要設備、設施或財物。

5.**收容班**：避難處之開設以收容災民，並進行物資清點分配及災民管理與照護(包括救護衛生)。

「水保防災行動教具_解密遊戲 I:暴風雨 STORM」行動教具 項目清單

活動單元	教具提供／組成物件			說明
S	・底圖 1 幅	--		1.本關所附鑰匙：正確 1 把、錯誤 1 把
	・鑰匙 2 把	S1		
T	・鑰匙鎖頭 1 個	T1		1.本關請使用上一關所得鑰匙開啟。
	・木製圖卡 15 個	T2		
O	・密碼鎖頭 1 個	O1		1. 本關密碼共有**<u>五組</u>**，請見 **P7-9**。
	・方塊塑膠板 12 個	O2		

R	・密碼鎖頭 1 個	R1		1.本關密碼共有<u>**五組**</u>，請見 **P10-P11**。 2.鑰匙共有 5 把，通往下關的正確鑰匙為綠色鑰匙。
	・題目磁鐵 9 個	R2	 (圖樣面) (底色面)	
	・鑰匙 5 把	R3		
	・底圖 1 幅	--		
M	・鑰匙鎖頭 1 個	M1		

	・磁鐵答案條 12 個	M2	 (上圖磁鐵，共七個) (下圖磁鐵，共五個)	
	・上下底圖各一	--	 (上圖底圖)  (下圖底圖)	
其他	・救命金牌 3 張	--		1.學生於闖關過程中如遇困難，可使用救命金牌(共有三次機會)，向老師尋求協助。

「水保防災行動教具_暴風雨 STORM 解密遊戲」行動教具組 清單確認表

項目	借用日_____清點確認	歸還日_____清點確認
S	1.鑰匙 2 把：正確*1、錯誤*1 (S1)□	1.鑰匙 2 把：正確*1、錯誤*1 (S1)□
T	1.鑰匙鎖頭 1 個(T1)□ 2.木製圖卡 15 塊(T2)□	1.鑰匙鎖頭 1 個(T1)□ 2.木製圖卡 15 塊(T2)□
O	1.密碼鎖頭 1 個(O1)□ 2.方塊塑膠板 12 塊(O2)□	1.密碼鎖頭 1 個(O1)□ 2.方塊塑膠板 12 塊(O2)□
R	1.密碼鎖頭 1 個(R1)□ 2.題目磁鐵 9 片(R2)□ 3.鑰匙 5 把 (R3)□	1.密碼鎖頭 1 個(R1)□ 2.題目磁鐵 9 片(R2)□ 3.鑰匙 5 把 (R3)□
M	1.鑰匙鎖頭 1 個(M1)□ 2.磁鐵答案條 12 個(M2)□	1.鑰匙鎖頭 1 個(M1)□ 2.磁鐵答案條 12 個(M2)□
其他	1.救命金牌 3 張□ 2.鎖盒 1 個□	1.救命金牌 3 張□ 2.鎖盒 1 個□
(學校)	教具故障或遺失紀錄 (請註明編號，並加以說明)： _____ _____ _____ 送件者：_____ 收件者：_____ 確認無誤，請簽名。	教具故障或遺失紀錄 (請註明編號，並加以說明)： _____ _____ _____ 送件者：_____ 收件者：_____ 確認無誤，請簽名。

附件一

「水保防災行動教具_解密遊戲 I:暴風雨 STORM」行動教具 教學補充資料

■〈聽一條河的故事：土石流潛勢溪流的故事〉_《水保季刊》第 9 期
〈土石流紅色警戒發布，不配合撤離違法嗎？〉_《水保季刊》第 10 期

配合活動單元：可做為教具 S 遊戲箱之教學參考

■1. 行政院農業委員會水土保持局_土石流防災資訊網
http://246.swcb.gov.tw/preventAdvocacyInfo/PromoPmanPackage.aspx

2. 內政部消防署_防災背包宣傳用海報及相關網站資料
http://enews.nfa.gov.tw/issue/1000714s/

配合活動單元：可作為教具 T 遊戲箱之教學參考

颱風來時不輕忽
防災避難不馬虎
平時就應做好防颱措施，準備緊急避難包，
並隨時注意颱風訊息！
颱風來臨時，居住在危險區域的民眾，
請及早進行避難疏散！
緊急避難包內容：
水
食物(如泡麵、罐頭等)
急救用品(含個人用藥)
安全帽
粗棉布手套(厚手套)
手電筒
禦寒衣物
毛毯
收音機、電池
暖暖包
面紙
文具用品
打火機
有小孩的家庭
牛奶
紙尿褲
奶瓶
重要證件記得隨身攜帶喔！
500
450
400
350
300
250
200
150
100

內政部消防署關心您

■「土石流發生成因及前兆」

資料來源：行政院農業委員會水土保持局_土石流防災資訊網

參考網址：http://246.swcb.gov.tw/debrisClassInfo/toknew/toknew5.aspx

配合活動單元：可作為教具 O 遊戲箱之教學參考

■《土石流防災疏散避難演練作業手冊》

下載來源：
http://246.swcb.gov.tw/preventInfo/downloads/%E5%9C%9F%E7%9F%B3%E6%B5%81%E9%98%B2%E7%81%BD%E7%96%8F%E6%95%A3%E9%81%BF%E9%9B%A3%E6%BC%94%E7%B7%B4%E4%BD%9C%E6%A5%AD%E6%89%8B%E5%86%8A.pdf

資料來源：行政院農業委員會水土保持局_土石流防災資訊網
參考網址：http://246.swcb.gov.tw/

配合活動單元：可作為教具 R 及 M 遊戲箱之教學參考

■更多推薦網站：

1.「水土保持與農村再生教育網」：http://learning.swcb.gov.tw/

2.「土石流防災資訊網」：http://246.swcb.gov.tw/

3.「國立科學工藝博物館」：http://www.nstm.gov.tw/

4.「莫拉克颱風災後重建實錄」：http://morakot.nstm.gov.tw/

5.「土石流防災親子網」：http://246kids.swcb.gov.tw/

附件二

「水保防災行動教具_解密遊戲 I:暴風雨 STORM」行動教具 操作 Q&A

Q1：請問此套教具適用何種年齡層的學生？

Answer

關於「解密遊戲 I:暴風雨 STORM」，教師們建議提供給國小高年級以上的學童使用，較能理解題意及規則。另外國、高中也有對應的課程，搭配相關單元進行操作，更能有效理解教育意涵。

Q2：請問此套教具是否適用於學校校慶擺攤或科學園遊會，提供學生闖關集章，有無相關使用建議？

Answer

如需運用「解密遊戲 I:暴風雨 STORM」作為科學體驗的闖關遊戲，建議您可以單獨選擇「S」、「O」、「M」等三箱關卡，除了兼具知識性與趣味性，並可符合校慶或園遊會的闖關模式及時間限制，以下資訊提供您參考：

- **「S」箱**：讓學生分辨「土石流警示標誌」，既能學習到土石流防災的重要知識，也可快速提供學生闖關。操作的時間大約在 3-5 分鐘內完成。
- **「O」箱**：讓學生找出「土石流發生前的徵兆」，並依照線索排出通關密碼順序，挑戰性及趣味性都很高，也可讓學生以小組論方式進行操作。操作的時間大約在 10-15 分鐘內完成。
- **「M」箱**：讓學生由圖板判斷出「常見的坡地災害」及「自主防災社區任務編組」，兼具水保防災教育的知識學習！此關卡需要由老師來做最後確認，也很適合學生小組討論操作。操作的時間大約在 10-15 分鐘內完成。

Q3：開啟密碼鎖及鑰匙鎖的過程中，學生經常將鎖頭毀損，請問是否可以省略此過程呢？

Answer

開啟密碼鎖及鑰匙鎖的過程，是此套教具設計的樂趣所在，在解答箱子內的題目之後，學生靠著自己的力量，找到通往下一關的密碼或鑰匙，類似於「密室逃脫」的闖關趣味，相信能帶給學生極大的成就感，也能促使學生一玩再玩的興趣。針對容易毀損的問題，建議教師可在每次通關之後，先將已開啟的鑰匙或鎖頭暫時保管，待到全部遊戲結束後再歸位，避免學生把玩。另外也可增加遊戲規則，如設定闖關小隊長，以及各種收納小組長，協助負責維護鑰匙和鎖頭，並事先告知學生，在完成全部關卡之後，必須把箱子打開由教師檢查，除了可抽問其中的答題方式外，也可以一併檢查所有零件是否完整，相信能有助於施教過程更為順暢，並能確保學生的參與度，及教具的維護。

Q4：請問教具操作時間大約需要多久呢？

Answer

此套教具的操作時間，會依操作年齡及人數的不同而有所差異，平均時間大約在 15-25 分鐘內完成，教師可再配合事前的規則說明、事後的成績檢視及講解，全部流程大約可於一堂課內完成。詳細操作方式可參考本使用手冊的教案，及補充資料內的簡易版及進階版教案。