

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：<u>1</u> 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 <u>2</u> 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 <u>3</u> 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	 (上圖為遊戲開始前準備圖樣)

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/冲浪板/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<u>附註 1</u>。 
 O	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	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

教學目標：帶領學生認識土石流發生的前兆。	碼開啟箱子(R)。	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<u>附註 2</u>。 
 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<u>附註 3</u>。

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。



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。

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。

上圖(正解如下)



下圖(正解如下)



※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→密碼為「3120」



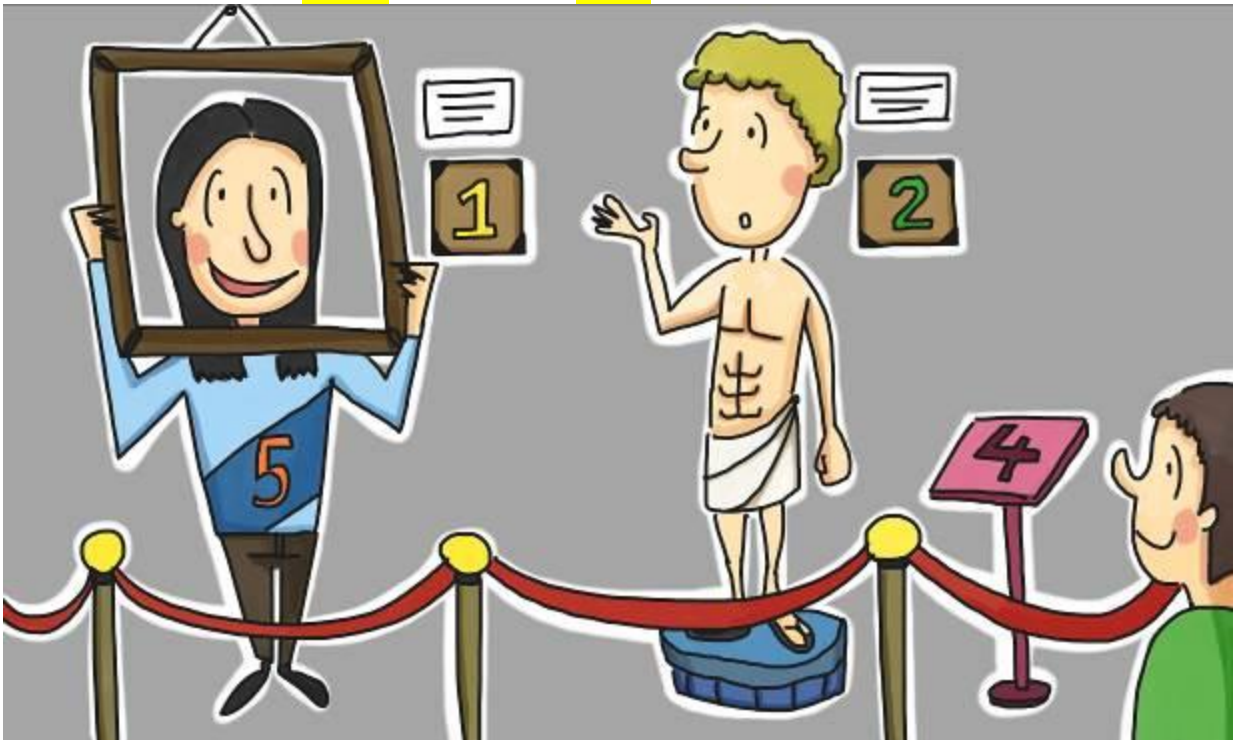
B 款：木箱編號：31-40→密碼為「3271」



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

題目：選出七種土石流發生的前兆

1. 「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	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	3 雨勢變小且停止 1 雨晴不定 8 風勢加大

			5 保 平 安	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	古 堡	天空昏暗 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！

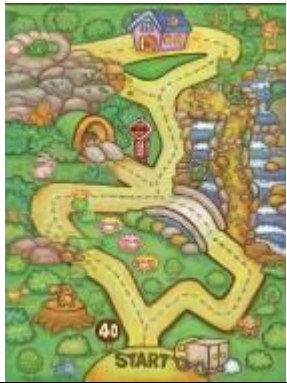


自主防災社區任務編組

- 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</u> 組，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</u> 組，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
- 暖爐包
- 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！

A measuring cup filled with water, with a small house inside. The cup has a scale from 0 to 500. The house is partially submerged in the water, with its roof at the 300 mark and its base at the 100 mark. The house has a red roof, yellow walls, and a chimney. The background is a dark, stormy sky with lightning bolts.

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

<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

<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。