

臺南市108年度防災教育輔導團增能研習



- 指導單位：教育部。
- 主辦單位：臺南市政府教育局。
- 承辦單位：臺南市新化區那拔國民小學。
- 辦理時間：
第一梯次：108.11.15
第二梯次：108.11.22

臺南市108年度防災教育輔導團增能研習實施計畫

壹、依據：

- 一、108年度教育部補助「直轄市及縣（市）政府辦理防災教育計畫」暨「高級中等以下學校防災校園建置計畫」。
- 二、臺南市政府高級中等以下學校暨幼兒園108年度災害防救管理暨防災教育實施計畫。

貳、目的：

- 一、提升本市防災教育輔導團委員防災教育素養與能力。
- 二、落實本市防災教育輔導團委員到校輔導訪視業務。
- 三、提升本市轄屬學校防災教育業務執行績效。
- 四、強化本市轄屬學校防災避難能力，減輕因人員傷亡及財產損失。

參、辦理單位：

- 一、指導單位：教育部。
- 二、主辦單位：臺南市政府教育局。
- 三、承辦單位：臺南市新化區那拔國民小學。

肆、實施對象：本市防災教育輔導團相關委員。

伍、辦理時間：108年11月15日(星期五)、108年11月22日(星期五)。

陸、辦理地點：高雄科學工藝博物館、成大水利工程實驗室等。

柒、報名方式：請於108年11月12日前至本市教師學習護照系統(<http://e-learning.tn.edu.tw/>)線上報名(2317032、231703)，由那拔國小開設。

捌、實施方式及課程表：如附件1。

玖、注意事項：

- 一、本研習辦理期間，參加研習教師及相關工作人員，由各所屬單位給予公（差）假登記及課務排代，參加人員請攜帶環保杯及餐具。
- 二、全程參與研習人員每次核予研習時數6小時。

拾、經費來源：108年度教育部補助直轄市及縣(市)政府辦理防災教育計畫經費，如經費概算表。

拾壹、承辦本計畫有功人員，依臺南市立高級中等以下學校教職員獎懲案件作業規定辦理敘獎。

拾貳、本計畫如有未盡事宜，得另行修訂補充之。

臺南市 108 年度防災教育輔導團增能研習課程表

日期	時間	課程內容	地點	主講人
11/15(五)	08:00-9:30	土石流正確防災之觀念	科工館	承辦單位
	09:30-10:30	自然災害之應變及省思-希望、未來 莫拉克主題	科工館	展場志工
	10:30-12:00	大規模崩塌展示及教具體驗	科工館	展場志工
	12:00-13:30			午餐休息
	13:30-15:00	田寮泥流地形探究	月世界泥岩地質生態解說中心	成大鍾廣吉教授
	15:00-16:00	中寮隧道工程改善現況	中寮隧道	成大鍾廣吉教授
	16:00-17:00	經驗分享交流		成大鍾廣吉教授

日期	時間	課程內容	地點	主講人
11/22(五)	08:00-9:00	校園(社區)淹水之探討	成大水工試驗室	承辦單位
	09:10-10:10	水利工程研究範疇	成大水工試驗室	退休校長施玉鵬
	10:30-12:00	科技水利防災教育教材展示體驗	成大水工試驗室	退休校長施玉鵬
	12:00-13:00			午餐休息
	13:00-14:30	社區水利防災探討	公親里活動中心	救難協會林村龍教官
	15:00-16:00	學校與社區淹水之探究	四幼	救難協會林村龍教官
	16:00-17:00	經驗分享交流	活動中心	承辦單位

07:10 永康火車站-> 07:20 新化區公所->7:50 那拔國小

台南市 108 年度防災教育輔導團增能研習 研習手冊

中寮隧道工程考察參考資料

鍾廣吉·許崑泉·楊政儒·鍾儀仁 2019.11.15

一、旗山斷層的災害

(一)旗山斷層為高角度之逆斷層，有斜滑移趨勢，921 地震之影響能將隧道內之最粗鋼筋折斷，似應瞬間向上逆衝的應力關係，應不是對下盤的古亭坑泥岩之斷層擠壓而令甚粗之鋼筋壓斷，而且當初勘察應力時需對隧道壁上下盤作調查。

1. 為張力裂隙或為剪力裂隙（上下盤分開調查）。

2. 裂口寬度及方向分佈。

依 1、2 應可分析出上下盤運動的相互關係。

(二)旗山斷層之影響事實上已直接對上盤的烏山砂岩有影響，隧道南端道路兩側不是已發生崩坍了嗎？斷層作用引起之上盤岩體裂縫，強降雨帶走泥質物體可能促使已有裂隙的砂岩層產生崩落的災害。

(三)旗山斷層上盤烏山砂岩呈層並有砂頁岩互層，即也表示呈層各層不厚，互層亦不比厚層塊狀堅實。而古亭坑泥岩為厚層夾薄層砂岩質夾層，而且烏山砂岩與古亭坑泥岩相比，古亭坑層較具塑性，烏山砂岩較具脆性，受力破裂程度亦不同。

依此活動斷層的旗山斷層引起上盤的烏山砂岩產生破裂比對古亭坑泥岩容易且普遍。

二、隧道北口南段 8cm/每年，北段 6cm/每年上升的因素：

(一)泥岩與砂岩相比較之下是較不透水，即泥岩具有不透水性，並不表示泥岩完全不吸收水，一般而言泥岩孔隙小但孔隙率反而大，若有裂縫進了雨水即不易出來，易緩慢因孔隙率關係滲入岩體內，若加上高速公路多的車輛之震動，久之累積多量之入滲水即有可能令岩體膨脹，引起泥岩體的頂上作用，也可叫衝頂作用 (diapirs)，不是往兩側膨脹就是往上頂上，高公局影片上的 8cm/年和 6cm/年應是此原因較為合理，中央地質調查所科長陳松春博士論文提到的似泥火山由氣體引起的頂上作用亦有可能，但氣體存在的超過壓層位超過 500m 達 2000M 深應不易影響到淺層層位，而且超高壓力條件下氣體也可能液化，所以也許尚需更長的時間因素 (t)。

(二)事實上在野外注意用心勘查，將發現在野外見到的泥岩惡地凹凸裸岩性斜坡僅及於表面 8-10cm 的深度，敲開此部份即為泥岩的基岩 (Bed Rocks)，既乾燥也堅硬，更不易看到裂縫，即有 (或先前已有) 的裂縫或甚為薄層的層間縫已被甚細或更細的泥所填充，令強降雨之雨水不可能快速滲入，倒是含薄層夾層砂岩的部份不但節理多且層間縫亦明顯開口，反而應是強降雨雨水下滲之主要管道，下滲滿後，再緩慢滲入甚小的泥岩孔隙，此項思考甚值得注意，似此的夾層砂岩愈多且密集的位置相信更易頂上 (或衝頂) 作用而令泥岩地表顯示似隆起的上升，災害甚不易瞭解及勘查。

三、斷層現象

(一)夾層砂岩的被錯移 (off set)：

此現象甚普遍，似此現象的斷層皆為延伸不長的小規模之斷層，如何機制使發生似此之小斷層截至本文稿為止，筆者亦未找到原因。

1. 注意此區的夾層砂岩量。
2. 估算夾層砂岩之節理及層間縫條件。

(二)斷層泥：呈深黑色：

1. 沿夾層砂岩受錯移方向觀察必可看到較為黑色的斷層泥。

2. 高速公路東側裸岩斜坡出現寬度達 1 公尺以上的暗黑色斷層泥帶及數條 5cm 左右的呈線形斷層泥分佈，合併看待應可認為是一較大的斷層帶，應是車瓜林斷層(?)的証據之一。

(三)認識旗山斷層

1. 國道三號中寮隧道北口上方的地形，由泥岩(古亭坑泥岩)和砂岩構成，砂岩為烏山砂岩，烏山砂更東為蓋子寮頁岩，再東為南勢崙砂岩，地質時代而言古亭坑泥岩雖上部中新世(相當於糖恩山砂岩)至上新世，烏山砂岩為中新世上部(可相當於糖恩山砂岩)，而出露地表之古亭坑泥岩應已是上段的新世上部的層位，但由烏山層直接與古亭坑泥岩上部段接觸，或者已部份騎在古亭坑泥岩之上，這個關係即可被認為是斷層關係，即老地層騎在新地層上是斷層將老地層帶上來的，且尚令老地層多出來呈斷崖。但依中央地質所五萬分之一的臺灣地質，圖幅第五十六號(2013年出版)旗山圖附的資料說明似未在烏山砂岩部份找到主斷層的現象(証據)，似僅依前人的報告認定。

2. 若非為可確定，則 921 地震發生的受損，據說連甚粗的鋼筋(9 號?)也被銼斷，該是斷層再活動吧?

3. 若以大尺度看古亭坑泥岩，將蓋子寮頁岩也認為是古亭坑泥岩的一部份，則龍船構造上的砂岩體，地質圖內牛埔附近的透鏡狀砂岩(在圖上前劃出必不小)有四塊，也許尚有未被發現，184 縣道(岡山-旗山間現為 28 號省道)的銀錠山(也叫馬頭山)，甚至連南勢崙砂岩等古亭坑泥岩內的砂岩似乎也可認為古亭坑沈積過程中局部性沈積環境的變化所堆積的砂岩，有的甚至中粒度至粗粒度砂岩。

(1)若如此看法則隧道北口上方的陡崖曾為岩性抗侵蝕能力的差異而成的差異侵蝕，砂岩殘留，泥岩蝕去而呈陡崖。

(2)若依此則旗山斷層該另有別的解釋，也許在由金山子到中寮的路段開闢之時當跟隨調查，或對陡崖面宜設法接近觀察。

4. 易釀災害之可能性從寬認定，也許暫時依目前資料似較安全。

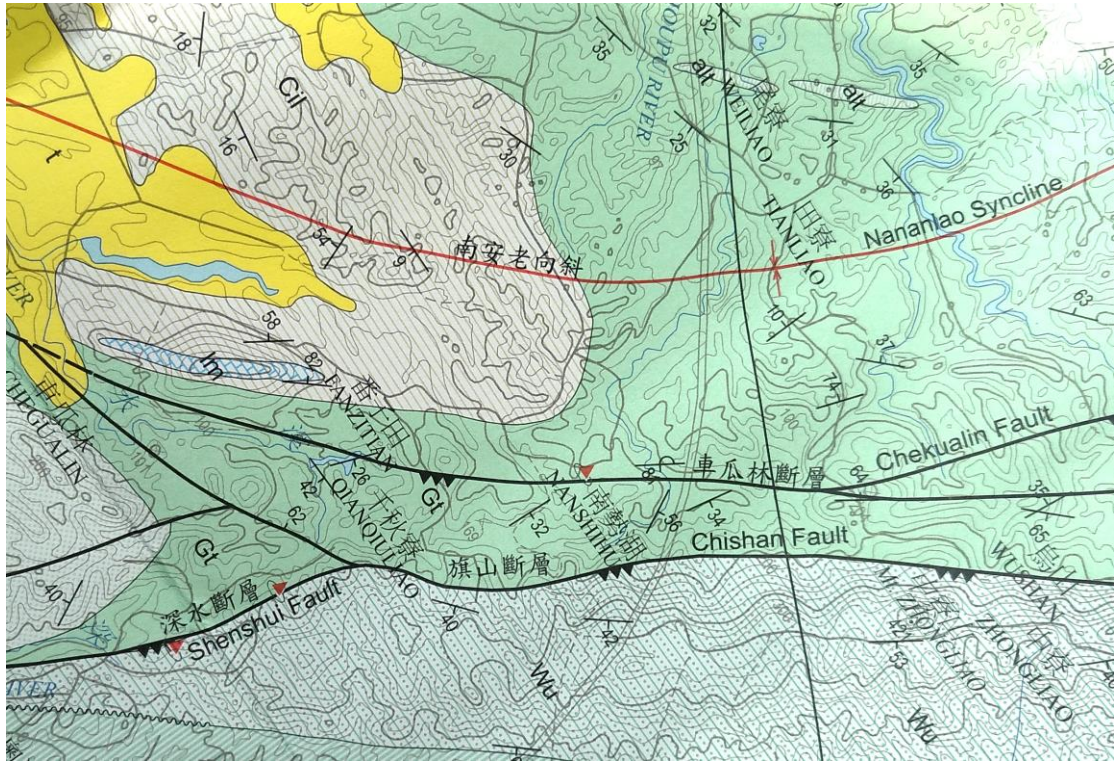


圖 1 中寮隧道北口附近地質圖(中央地質調查所，2013)



圖 2 標示有 8cm/年和 6cm/年上升量，龍船斷層應為車瓜林斷層，此圖亦可解釋為衝頂作用結果。(擷取自高公局網站)

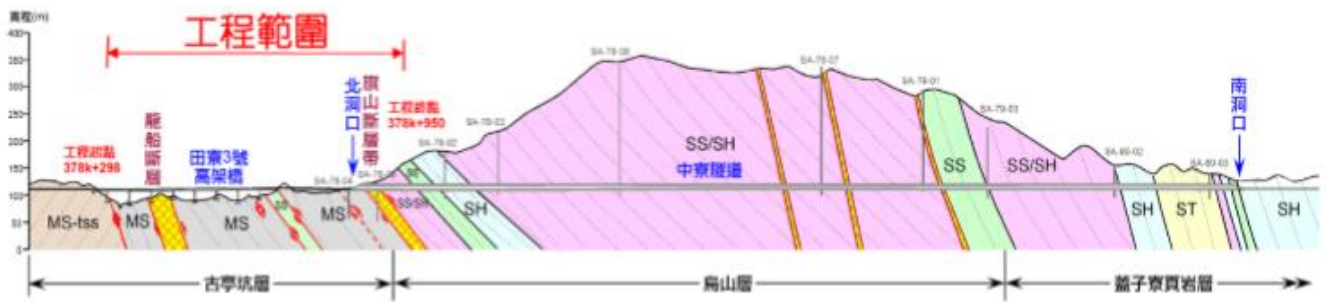


圖 3 中寮隧道工程範圍 (擷取自高公局網站)



圖 4 國道 3 號田寮 3 號高架橋及中寮隧道長期改善工程
第 D11 標 (擷取自高公局網站)



多層夾層砂岩，節理多而明顯。



排水深溝亦可為供膨脹伸縮空間。



寬超過 100 公分的斷層泥為車瓜林斷層的位置。



錯移與彎曲的夾層砂岩為車瓜林斷層位置。






由北往南照的工程全景。



高速公路下方的泥岩填方壓實照片。

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 <u>4</u> 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。	 <p>(上圖為遊戲開始前準備圖樣)</p>  <p>(上圖為所有磁鐵相對應擺放圖樣)</p>

		
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。	 <p>(上圖)</p>  <p>(下圖)</p>

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
<p>S</p> <p>教學目標：帶領學生辨認正確土石流警戒標誌。</p> <p>延伸學習：土石流潛勢溪流、土石流紅/黃色警戒發布。</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 運用「S」解密遊戲箱，認識正確土石流警戒標示圖樣。 教具操作： 依照題目指示，選出正確的「土石流警戒標誌」，並拿取右側掛鈎上的鑰匙開啟下關遊戲箱(T)。 正確鑰匙上貼有紅點記號(如下圖)。 	<p>題目：何者為土石流警戒標示？</p> <p>答案：答案為右邊的土石流標示。</p>  <p>(上圖為正確標示圖樣)</p>
<p>T</p> <p>教學目標：帶領學生學習準備防災背包。</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 運用「T」解密遊戲箱，介紹正確防災物品準備方式。 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。 	<p>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)</p> <p>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</p> <p>錯誤*5：排球/沖浪板/化妝品/漫畫書/模型飛機</p> <p>※下圖為正確拼圖 10 片，正確圖樣共有五種版本，如附註 1。</p> 



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

		<p>(B)抄小路比較快</p> <p>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」。</p> <p>※說明如附註 3。</p>
 <p>M</p> <p>教學目標：引導學生認識如何進行坡地災害防治，包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 身邊常見的坡地災害徵兆。 (2) 自主防災社區任務編組。 	<ol style="list-style-type: none"> 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。 	<p>題目：</p> <p>上圖：找出暗藏在小鎮的危機！ (共有七個指示磁鐵)</p> <ol style="list-style-type: none"> (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 <p>下圖：指出防災專員的任務！ (共有五個指示磁鐵)</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 指揮中心 (2) 警戒班 (3) 疏散班 (4) 引導班 (5) 收容班 <p>答案：依圖面上的線索，將相對應的指示磁鐵進行擺放。</p> <p>上方圖(正解如下)</p> 



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」



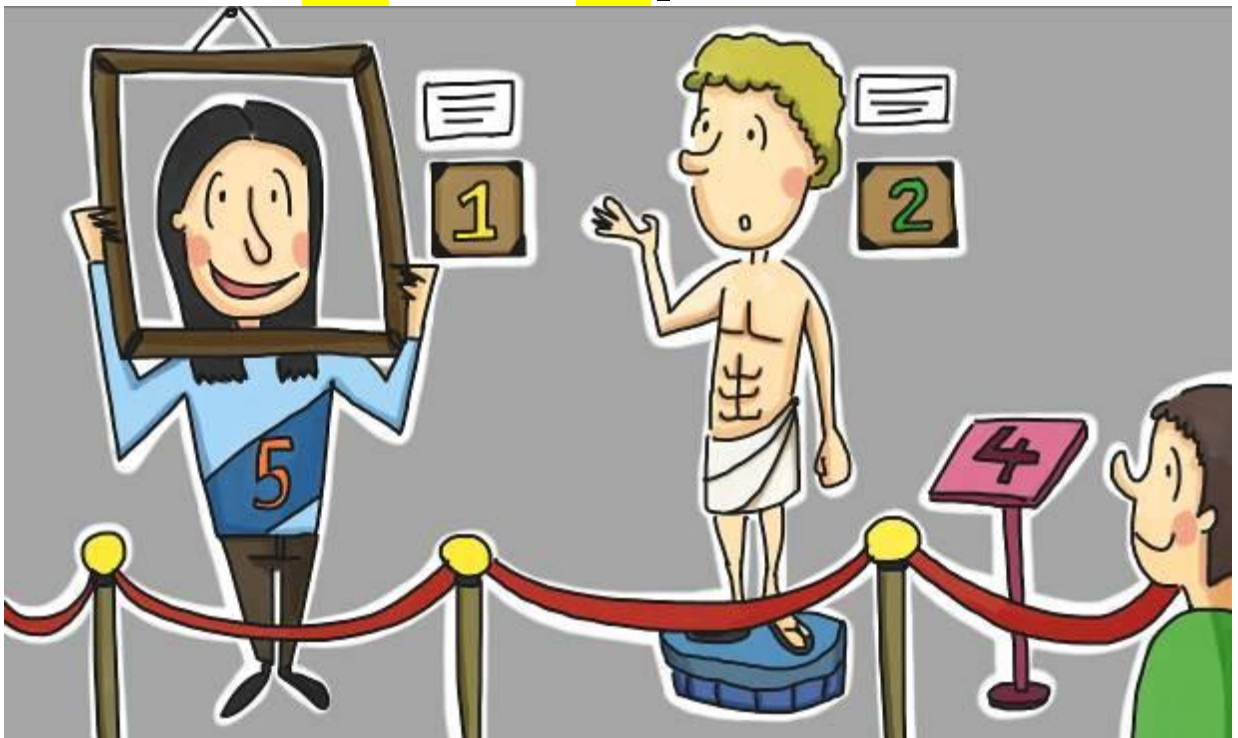
B 款：木箱編號：31-40 → 密碼為「3271」



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！


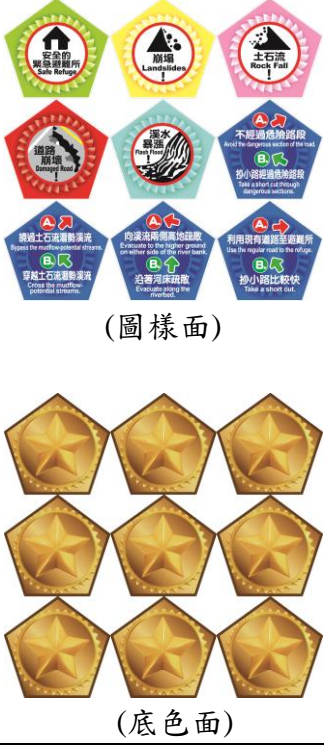

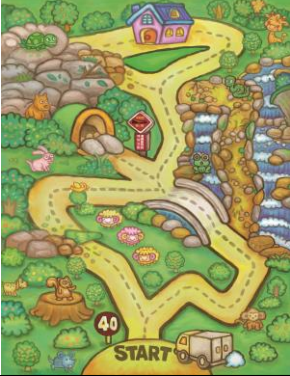



自主防災社區任務編組

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</u> 組，請見 P7-9。
	• 方塊塑膠板 12 個	O2		

	<p>• 密碼鎖頭 1 個</p>	<p>R1</p>		<p>1.本關密碼共有五組，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。</p>
<p>R</p>	<p>• 題目磁鐵 9 個</p>	<p>R2</p>	 <p>(圖樣面)</p> <p>(底色面)</p>	
	<p>• 鑰匙 5 把</p>	<p>R3</p>		
	<p>• 底圖 1 幅</p>	<p>--</p>		
<p>M</p>	<p>• 鑰匙鎖頭 1 個</p>	<p>M1</p>		

	<p>• 磁鐵答案條 12 個</p>	<p>M2</p>	 <p>(上圖磁鐵，共七個)</p> <p>(下圖磁鐵，共五個)</p>	
	<p>• 上下底圖各一</p>	<p>--</p>	 <p>(上圖底圖)</p> <p>(下圖底圖)</p>	
<p>其他</p>	<p>• 救命金牌 3 張</p>	<p>--</p>		<p>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。</p>

「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) <input type="checkbox"/>	1.鑰匙 2 把：正確*1、錯誤*1 (S1) <input type="checkbox"/>
T	1.鑰匙鎖頭 1 個(T1) <input type="checkbox"/> 2.木製圖卡 15 塊(T2) <input type="checkbox"/>	1.鑰匙鎖頭 1 個(T1) <input type="checkbox"/> 2.木製圖卡 15 塊(T2) <input type="checkbox"/>
O	1.密碼鎖頭 1 個(O1) <input type="checkbox"/> 2.方塊塑膠板 12 塊(O2) <input type="checkbox"/>	1.密碼鎖頭 1 個(O1) <input type="checkbox"/> 2.方塊塑膠板 12 塊(O2) <input type="checkbox"/>
R	1.密碼鎖頭 1 個(R1) <input type="checkbox"/> 2.題目磁鐵 9 片(R2) <input type="checkbox"/> 3.鑰匙 5 把 (R3) <input type="checkbox"/>	1.密碼鎖頭 1 個(R1) <input type="checkbox"/> 2.題目磁鐵 9 片(R2) <input type="checkbox"/> 3.鑰匙 5 把 (R3) <input type="checkbox"/>
M	1.鑰匙鎖頭 1 個(M1) <input type="checkbox"/> 2.磁鐵答案條 12 個(M2) <input type="checkbox"/>	1.鑰匙鎖頭 1 個(M1) <input type="checkbox"/> 2.磁鐵答案條 12 個(M2) <input type="checkbox"/>
其他	1.救命金牌 3 張 <input type="checkbox"/> 2.鎖盒 1 個 <input type="checkbox"/>	1.救命金牌 3 張 <input type="checkbox"/> 2.鎖盒 1 個 <input type="checkbox"/>
(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

颶風來時不輕忽

防災避難不馬虎

平時就應做好防颶措施，準備緊急避難包，並隨時注意颶風訊息！

颶風來臨時，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
- 睡蓆包
- 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！

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。

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 II:洪水來了 FLOOD」行動教具 準備確認表

活動單元	活動前準備說明	示意圖
<p>F</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 先將五把鑰匙(正確一把，錯誤四把)掛於右側圖示下方，即準備完成。 2. 正確鑰匙請掛於編號 E，其餘錯誤鑰匙可隨意掛放。 	 <p>(上圖為所有鑰匙掛放示意圖)</p>  <p>(上圖為正確鑰匙掛放示意圖)</p>
<p>L</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 先將 8 片圖卡打散，並將貼有(L)字樣的鑰匙鎖頭將遊戲箱上鎖，即準備完成。 	
<p>O1</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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(O1)字樣的密碼鎖頭將遊戲箱上鎖，即準備完成。 	
<p>O2</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 將壓克力磁鐵共六只，放置於上下方背板圖面之最上方，以做準備。 2. 再將四組壓克力磁鐵(附鑰匙)放置於下方背板圖面之最上方，並將貼有(O2)字樣的密碼鎖頭將遊戲箱上鎖，即準備完成。 3. O2 教具箱中均附有一份「土石流警戒基準值簡表」，可用以參照。 	

D

1.先將 16 片拚圖打散，並將貼有(D)字樣的鑰匙鎖頭將遊戲箱上鎖，即準備完成。



「水保防災行動教具_解密遊戲 II:洪水來了 FLOOD」行動教具 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：暴風雨襲台…大洪水就要來了啊！充滿挑戰精神的你，現在需要發揮求生本領！運用所學到的水土防災知識，找出正確的密碼或提示，化身「水保防災英雄」，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 F、L、O1、O2、D 著名(Flood，洪水來了與本次題材相對應)，各以不同的開啟方式上鎖，裡頭各有五種不同的闖關遊戲。每個關卡均將水土保持及防災教育的相關知識，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 F、L、O1、O2、D 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(D)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
<p>F</p> <p>教學目標：認識森林的功能。</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 依據「F」解密遊戲箱中的四個問題，以「走迷宮」的方式回答問題。 教具操作： 依照題目指示，選擇正確的路徑，通往最終正確位置 E 區，拿取掛鈎上的鑰匙開啟下關遊戲箱(L)。 正確鑰匙上貼有紅點記號(如下圖)。 	<p>題目：森林中下起大雨了，選擇「對」「錯」順著路徑走，就可以取得開啟下一個寶箱的鑰匙。</p> <p>Q1：由於高山的阻擋，攔截了季風帶來的水氣，形成降雨，所以山地的降雨機率通常比平地多。→「對」</p> <p>Q2：雨水打在樹木的枝葉上，得到緩衝，使得掉落在地面的雨水力量變得比較小，所以森林中的土壤比較不容易被沖刷。→「對」</p> <p>Q3：植物的根能盤固土壤，增加土壤孔隙，大雨時能防止土石沖刷，乾旱時也能調節釋出水流，保持土壤濕潤，避免劣化流失。→「對」</p> <p>Q4：森林中的雨水，除了滲入土壤中，也會匯聚成為湖泊、池塘或河流的源頭。→「對」</p> <p>答案：正確終點為 E 區金鑰匙。</p>  <p>(上圖為正確終點)</p>
<p>L</p> <p>教學目標：認識水土保持的方法，包括：階段耕種、覆蓋、敷蓋、梳子壟等。</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 以「L」解密遊戲箱內的八個圖卡，搭配照片與文字，讓使用者透過配對認識水土保持的方法。 教具操作： 從八塊圖卡中，將圖片與文字說明進行正確配對，共有四組。翻至背面，將數字與水保娃娃的順序相對應，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(O1)。若發現密碼錯誤，需回頭檢視配對是否正確，或數字順序是否正確。 	<p>題目：請將有助於水土保持的幾個方法配對，並且解出開啟下一個寶箱的密碼。臺灣有四分之三的土地是山坡地，地形陡峭，地質破碎，加上颱風豪雨及地震頻繁，就容易發生崩塌及土石流災害。</p> <p>答案：<u>正確配對共有四組</u>，此關密碼共有<u>三組</u>，說明如<u>附註 1</u>。</p>



O1

教學目標：了解土石流的徵兆及原因。

1. 利用「O」解密遊戲箱，從 12 個圖塊找出 7 個土石流發生的徵兆，並且與推論成因配對。
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。並依據箱體下方七個凹槽內的對應文字，即能得到完整數字提示，並以此密碼開啟箱子(O2)。

- 題目：選出七種土石流發生的前兆。
答案：
正確*7
- 聞到腐植土臭味
→上游發生山崩樹倒，從樹木腐植層發生土臭味。(對應位置：上排左側數來第 1 格)
 - 溪水異常混濁
→上游發生山崩後大量淤泥使清澈的溪水變濁。(對應位置：上排左側數來第 2 格)
 - 石頭磨擦碰撞聲音
→土石流流動時，巨石撞擊造成的聲音。(對應位置：上排左側數來第 3 格)
 - 溪水夾帶漂流木
→上游發生山崩，樹木倒下順溪流下。(對應位置：上排左側數來第 4 格)
 - 地表震動
→上游發生山崩土石流造成震動。(對應位置：下排左側數來第 1 格)
 - 溪水急遽減少
→上游野溪被崩塌土石阻塞(對應位置：下排左側數來第 2 格)
 - 異常山鳴
→上游崩塌或土石流造成的巨大鳴聲。(對應位置：下排左側數來第 3 格)

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，依據箱體下方七個凹槽內的對應文字，正確對應位置，即可獲得正確密碼前往下一關。

※此關密碼共有三組，說明如附註 2。



O2

教學目標：了解土石流紅黃色警戒及雨量筒的應用。

1. 利用「R」解密遊戲箱，把磁鐵放置到正確的位置，以認識土石流的紅黃色警戒。並對照「土石流警戒基準值簡表」，認識如何判別雨量筒累積雨量的意涵。
2. 教具操作：
 1. 選擇將「預測雨量」、「實際雨量」、「勸導疏散避難」、「強制撤離」及「>」、「<」等壓克力磁鐵，貼上正確位置，以引導學生了解「土石流黃色警戒」與「土石流紅色警戒」之判別差異。
 2. 可依據隨箱所附的「土石流警戒

1. 題目：
把圖卡排在正確的位置，認識土石流紅、黃色警戒的發布時機及作為。(下圖為正確解答)



	<p>基準值簡表」，對應高雄市那瑪夏區(木箱編號 1-15)/嘉義縣阿里山鄉(木箱編號 16-50)的警戒標準，以判斷出下方圖板中雨量筒所見的降雨量，需發布何種警戒？及該有哪些作為？</p>	<p>2. 下大雨了！把雨量筒拿出來測量雨量。下圖是高雄市那瑪夏區(木箱編號 1-15)/嘉義縣阿里山鄉(木箱編號 16-50)的雨量筒在過去 24 小時所累積的雨量，請問這時候應該發布哪種顏色的警戒？要有哪些作為？</p> <p>答案:「紅色警戒」,「強制撤離」。 →如圖所示，雨量筒所測出的累積雨量為 260mm，再對應木箱中所附〈土石流警戒基準值簡表〉之高雄市那瑪夏區(木箱編號 1-15)/嘉義縣阿里山鄉(木箱編號 16-50)警戒值為 250mm，故已達「紅色警戒」標準，需進行「強制撤離」。</p> <p>※詳細說明請見附註 3。</p>
<p>D</p> <p>教學目標：認識正確的坡地災害預防策略。</p>	<p>1. 利用「M」解密遊戲箱，認識正確的坡地災害預防策略</p> <p>2. 教具操作： 從 16 片拼圖中選出 8 片正確的坡地災害預防策略，翻到背面完成拼圖。正確拼圖樣式為繪本《家在山那邊》封面圖樣。</p>	<p>題目：選擇正確的坡地災害預防策略，並完成拼圖。</p> <p>答案： 正確*8</p> <ul style="list-style-type: none"> • 多種樹 • 不任意開墾上游坡地 • 不在山坡地大規模挖土 • 坡邊排水保持暢通 • 坡地旁邊路預留落石帶 • 山溝出口設置滯洪池 • 山坡也需設置梳子壩 • 黃色警戒發布時撤離至安全地區 <p>錯誤*8</p> <ul style="list-style-type: none"> • 拆掉坡地旁護坡擋土牆 • 減少樹木數量 • 填平山溝出口滯洪池 • 多開發上游土地 • 坡邊排水孔堵塞 • 多再順向坡蓋房子 • 住在土石流河岸旁 • 紅色警戒發布時不必撤離 <p>※詳細說明請見附註 4。</p>

※附註 1

題目：請將有助於水土保持的幾個方法配對，並且解出開啟下一個寶箱的密碼。
臺灣有四分之三的土地是山坡地，地形陡峭，地質破碎，加上颱風豪雨及地震頻繁，就容易發生崩塌及土石流災害。

正確配對共有四組，說明文字如下：

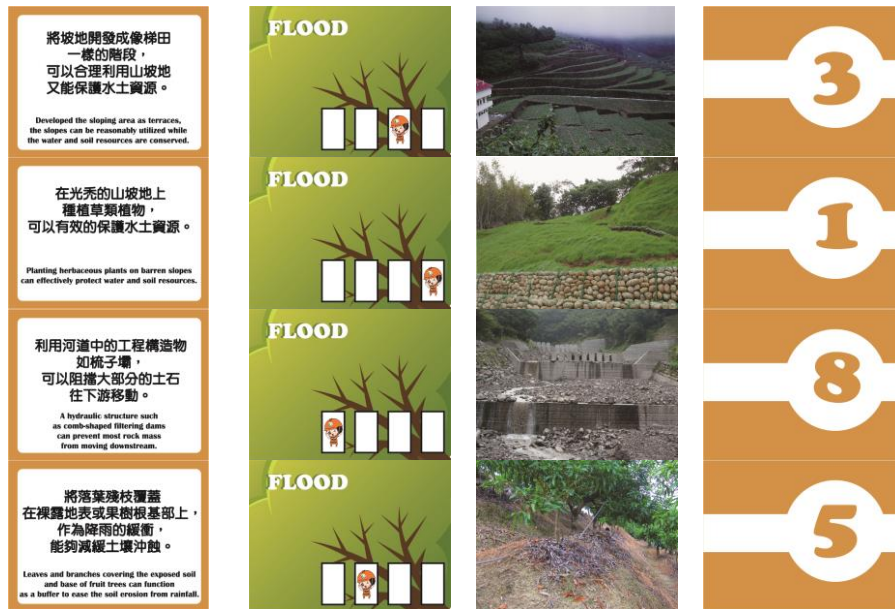
- (1)將坡地開發成梯田一樣的階段，可以合理利用山坡地，又能保護水土資源。
- (2)在光禿的山坡地上，種植草類植物，可以有效的保護水土資源。
- (3)利用河道中的工程構造物，如梳子壩，可以阻擋大部分的土石往下移動。
- (4)將落葉殘枝覆蓋在裸露地表或果樹根基部上，作為降雨的緩衝，能夠減緩土壤沖蝕。

• 本關卡密碼共有三組，以下依木箱編號分別列出，對應正確密碼。

木箱編號	密碼
1-5	8531
6-10	2531
11-50	6531

• 解密小撇步：密碼數字排列方式，請參考說明位置背面、水保娃娃所在的框格順序相互對應。如：水保娃娃若位於四個框格的第一格，該對應數字即屬四碼密碼的第一碼。

對應示意圖如下



※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。

• 本關卡密碼共有三組，以下依木箱編號分別列出，對應正確密碼。

木箱編號	密碼	正確答案(*7)	錯誤答案(*5)
1	872	(正)聞到腐植土臭味 (確)溪水異常混濁 (密)石頭磨擦碰撞聲音 (碼)溪水夾帶漂流木 (8)地表震動 (7)溪水急遽減少 (2)異常山鳴	(錶)雨晴不定 (反)天空昏暗 (秘)打雷次數多 (6)風勢加大 (9)雨勢變小且停止
2	872	(正)聞到腐植土臭味 (確)溪水異常混濁 (密)石頭磨擦碰撞聲音 (碼)溪水夾帶漂流木 (8)地表震動 (7)溪水急遽減少 (2)異常山鳴	(錶)雨晴不定 (反)天空昏暗 (秘)打雷次數多 (6)風勢加大 (9)雨勢變小且停止
3	872	(正)聞到腐植土臭味 (確)溪水異常混濁 (密)石頭磨擦碰撞聲音 (碼)溪水夾帶漂流木 (8)地表震動 (7)溪水急遽減少 (2)異常山鳴	(錶)雨晴不定 (反)天空昏暗 (秘)打雷次數多 (6)風勢加大 (9)雨勢變小且停止
4	872	(正)聞到腐植土臭味 (確)溪水異常混濁 (密)石頭磨擦碰撞聲音 (碼)溪水夾帶漂流木 (8)地表震動 (7)溪水急遽減少 (2)異常山鳴	(錶)雨晴不定 (反)天空昏暗 (秘)打雷次數多 (6)風勢加大 (9)雨勢變小且停止
5	874	(正)聞到腐植土臭味 (確)溪水異常混濁 (密)石頭磨擦碰撞聲音 (碼)溪水夾帶漂流木 (8)地表震動 (7)溪水急遽減少 (4)異常山鳴	(錶)雨晴不定 (反)天空昏暗 (秘)打雷次數多 (6)風勢加大 (9)雨勢變小且停止
6	872	(正)聞到腐植土臭味 (確)溪水異常混濁	(錶)雨晴不定 (反)天空昏暗

		(密)石頭磨擦碰撞聲音 (碼)溪水夾帶漂流木 (8)地表震動 (7)溪水急遽減少 (2)異常山鳴	(秘)打雷次數多 (6)風勢加大 (9)雨勢變小且停止
7	874	(正)聞到腐植土臭味 (確)溪水異常混濁 (密)石頭磨擦碰撞聲音 (碼)溪水夾帶漂流木 (8)地表震動 (7)溪水急遽減少 (4)異常山鳴	(錶)雨晴不定 (反)天空昏暗 (秘)打雷次數多 (6)風勢加大 (9)雨勢變小且停止
8	874	(正)聞到腐植土臭味 (確)溪水異常混濁 (密)石頭磨擦碰撞聲音 (碼)溪水夾帶漂流木 (8)地表震動 (7)溪水急遽減少 (4)異常山鳴	(錶)雨晴不定 (反)天空昏暗 (秘)打雷次數多 (6)風勢加大 (9)雨勢變小且停止
9	874	(正)聞到腐植土臭味 (確)溪水異常混濁 (密)石頭磨擦碰撞聲音 (碼)溪水夾帶漂流木 (8)地表震動 (7)溪水急遽減少 (4)異常山鳴	(錶)雨晴不定 (反)天空昏暗 (秘)打雷次數多 (6)風勢加大 (9)雨勢變小且停止
10	871	(正)聞到腐植土臭味 (確)溪水異常混濁 (密)石頭磨擦碰撞聲音 (碼)溪水夾帶漂流木 (8)地表震動 (7)溪水急遽減少 (1)異常山鳴	(錶)雨晴不定 (反)天空昏暗 (秘)打雷次數多 (6)風勢加大 (9)雨勢變小且停止
11	871	(正)聞到腐植土臭味 (確)溪水異常混濁 (密)石頭磨擦碰撞聲音 (碼)溪水夾帶漂流木 (8)地表震動 (7)溪水急遽減少 (1)異常山鳴	(錶)雨晴不定 (反)天空昏暗 (秘)打雷次數多 (6)風勢加大 (9)雨勢變小且停止
12	871	(正)聞到腐植土臭味 (確)溪水異常混濁 (密)石頭磨擦碰撞聲音 (碼)溪水夾帶漂流木 (8)地表震動 (7)溪水急遽減少 (1)異常山鳴	(錶)雨晴不定 (反)天空昏暗 (秘)打雷次數多 (6)風勢加大 (9)雨勢變小且停止
13	871	(正)聞到腐植土臭味 (確)溪水異常混濁 (密)石頭磨擦碰撞聲音 (碼)溪水夾帶漂流木	(錶)雨晴不定 (反)天空昏暗 (秘)打雷次數多 (6)風勢加大

		(8)地表震動 (7)溪水急遽減少 (1)異常山鳴	(9)雨勢變小且停止
14	871	(正)聞到腐植土臭味 (確)溪水異常混濁 (密)石頭磨擦碰撞聲音 (碼)溪水夾帶漂流木 (8)地表震動 (7)溪水急遽減少 (1)異常山鳴	(錶)雨晴不定 (反)天空昏暗 (秘)打雷次數多 (6)風勢加大 (9)雨勢變小且停止
15	874	(正)聞到腐植土臭味 (確)溪水異常混濁 (密)石頭磨擦碰撞聲音 (碼)溪水夾帶漂流木 (8)地表震動 (7)溪水急遽減少 (4)異常山鳴	(錶)雨晴不定 (反)天空昏暗 (秘)打雷次數多 (6)風勢加大 (9)雨勢變小且停止
16-50	872	(正)聞到腐植土臭味 (確)溪水異常混濁 (密)石頭磨擦碰撞聲音 (碼)溪水夾帶漂流木 (8)地表震動 (7)溪水急遽減少 (2)異常山鳴	(錶)雨晴不定 (反)天空昏暗 (秘)打雷次數多 (6)風勢加大 (9)雨勢變小且停止

(圖塊示意圖如下)



※附註 3

題目：

1.把圖卡排在正確的位置，認識土石流紅、黃色警戒的發布時機及作為。

答案：

- 土石流黃色警戒：「預測雨量」>土石流警戒基準值→「勸導疏散避難」
- 土石流紅色警戒：「實際雨量」>土石流警戒基準值→「強制撤離」

說明：依據〈土石流防災疏散避難作業規定〉，發布土石流警戒預報 1. 發布時機：(1)農委會訂定並公開各地區土石流警戒基準值。(2)當中央氣象局發布某地區之預測雨量大於土石流警戒基準值時，由農委會水土保持局發布該地區為土石流黃色警戒，地方機關應進行疏散避難勸告。(3)當某地區實際降雨已達土石流警戒基準值時，由農委會發布該地區為土石流紅色警戒，地方機關應勸告或強制其撤離，並作適當之安置。(4)地方機關可依各地區當地雨量及實際狀況，自行發布局部地區為土石流黃色或紅色警戒。

參考：

- 土石流防災疏散避難作業規定

參考網址：<http://www.swcb.gov.tw/class2/index.asp?ct=laws&m1=10&m2=55&AutoID=113>

- 土石流 Q&A

參考網址：<http://246.swcb.gov.tw/debrisClassInfo/qanda/qanda.aspx>

任務 I ★★★★★ Assignment I

把圖卡排在正確的位置，認識土石流紅、黃色警戒的發布時機及作為。
Arrange the picture cards to the proper location. Learn when to announce the Red and Yellow Warnings and how to respond.

土石流黃色警戒 (The Yellow Warning) → **預測雨量** (The Predicted Rainfall) > **土石流警戒基準值** (The Standard Value for Mudflow Warning) → **勸導疏散避難** (Recommended Evacuation)

土石流紅色警戒 (The Red Warning) → **實際雨量** (The Actual Rainfall) > **土石流警戒基準值** (The Standard Value for Mudflow Warning) → **強制撤離** (Mandatory Evacuation)

土石流警告 Warning Signs for mudflows

全臺灣有一千六百多條土石流潛勢溪流，如果看見土石流警告標示牌，就表示這附近有土石流潛勢溪流，在颱風梅雨季節來臨時，要特別關注降雨量，避開土石流災害的危害。

In Taiwan, there are over sixteen hundred rivers with mudflow potential. If a warning sign is posted, there is a river with mudflow potential nearby. During the monsoon or typhoon season, watch the rainfall closely to avoid danger.

2.下大雨了！把雨量筒拿出來測量雨量。下圖是**高雄市那瑪夏區**(木箱編號 1-15)/**嘉義縣阿里山鄉**(木箱編號 16-50)的雨量筒在過去 24 小時所累積的雨量，請問這時候應該發布哪種顏色的警戒？要有哪些作為？

答案：「紅色警戒」，「強制撤離」。

→如題目圖板所示，雨量筒所測出的累積雨量為 260mm，再對應以下所附〈土石流警戒基準值簡表 104 年版〉之**高雄市那瑪夏區**/〈土石流警戒基準值簡表 107 年版〉之**嘉義縣阿里山鄉**警戒值為 **250mm**，均已達「**紅色警戒**」標準，需進行「**強制撤離**」。

高雄市那瑪夏區

任務 II ***** Assignment II

下大雨了！把雨量筒拿出來測量雨量。下圖是**高雄市那瑪夏區**的雨量筒在過去24小時所累積的雨量，請問這時候應該發布哪種顏色的警戒？要有哪些作為？

It is pouring down! Take out your rain gauge to measure the rainfall. The picture below shows the 24-hour accumulative rainfall in the Namasha District of Kaohsiung City. What level of warning should you announce? How should you respond?

那瑪夏區的雨量筒

土石流警戒雨量筒
Mudflow-warning Rain Gauge

土石流的發生與累計雨量有很大的關係。觀測累計雨量，若24小時累積雨量超過15公分，就要趕快疏散到避難處所。

There is a strong correlation between mudflows and accumulative rainfall. Observe the accumulative rainfall and evacuate to safe shelter when it surpasses 15cm within 24 hours.

嘉義縣阿里山鄉

任務 II ***** Assignment II

下大雨了！把雨量筒拿出來測量雨量。下圖是**嘉義縣阿里山鄉**的雨量筒在過去24小時所累積的雨量，請問這時候應該發布哪種顏色的警戒？要有哪些作為？

It is pouring down! Take out your rain gauge to measure the rainfall. The picture below shows the 24-hour accumulative rainfall in the Alishan Township of Chiayi County. What level of warning should you announce? How should you respond?

阿里山鄉的雨量筒

土石流警戒雨量筒
Mudflow-warning Rain Gauge

土石流的發生與累計雨量有很大的關係。觀測累計雨量，若24小時累積雨量超過15公分，就要趕快疏散到避難處所。

There is a strong correlation between mudflows and accumulative rainfall. Observe the accumulative rainfall and evacuate to safe shelter when it surpasses 15cm within 24 hours.

〈土石流警戒基準值簡表 104 年版〉

土石流警戒基準值簡表

縣市	鄉鎮(溪流數)	警戒值(mm)	縣市	鄉鎮(溪流數)	警戒值(mm)	縣市	鄉鎮(溪流數)	警戒值(mm)
宜蘭縣(143)	三星鄉(5)	600	新竹縣(76)	竹東鎮(2)	500	台南市(48)	楠西區(7)	450
	大同鄉(41)	550*		芎林鄉(4)	550		龍崎區(1)	550
	冬山鄉(13)	600		峨眉鄉(3)	600		內門區(3)	550
	南澳鄉(10)	450*		新埔鎮(1)	500		六龜區(31)	300
	員山鄉(15)	550		橫山鄉(8)	500		田寮區(1)	600
	頭城鎮(23)	550		關西鎮(15)	500		甲仙區(17)	350
	礁溪鄉(16)	500		三灣鄉(1)	500		杉林區(4)	450
	蘇澳鎮(20)	500		太湖鄉(16)	500		那瑪夏區(14)	250
	七堵區(9)	550		公館鄉(4)	500		岡山區(1)	600
	中正區(3)	550		竹南鎮(1)	550		阿蓮區(1)	600
基隆市(34)	仁愛區(2)	600	苗栗縣(79)	卓蘭鎮(7)	350	高雄市(110)	美濃區(9)	500
	安樂區(6)	600		南庄鄉(15)	500		茂林區(3)	400
	信義區(5)	600		苑裡鎮(1)	550		桃源區(16)	250
	暖暖區(6)	550		泰安鄉(20)	400		旗山區(7)	500
	八里區(10)	550		通霄鎮(3)	550		鼓山區(3)	550
	三芝區(4)	500		獅潭鄉(4)	500		三地門鄉(7)	450
	三峽區(23)	450		銅鑼鄉(7)	500		牡丹鄉(9)	600
	土城區(4)	550		太平區(9)	450		來義鄉(11)	350
	中和區(1)	550		外埔區(2)	550		枋山鄉(1)	550
	五股區(9)	500		清水區(1)	600		春日鄉(4)	550
新北市(221)	平溪區(7)	550	台中市(107)	和平區(42)	300	屏東縣(70)	泰武鄉(5)	550
	石門區(2)	500		東勢區(20)	300		高樹鄉(4)	550
	石碇區(9)	500		新社區(21)	350		獅子鄉(17)	500
	汐止區(9)	500		潭子區(1)	550		萬巒鄉(1)	600
	坪林區(9)	550		霧峰區(8)	500		滿州鄉(2)	400
	金山區(8)	500		北屯區(3)	450		瑪家鄉(7)	400
	泰山區(13)	500		中寮鄉(7)	350		霧台鄉(2)	400
	烏來區(3)	450		仁愛鄉(34)	250		大武鄉(21)	450
	貢寮區(7)	600		水里鄉(32)	250		太麻里鄉(16)	450
	淡水區(4)	500		名間鄉(2)	500		台東市(5)	550
	深坑區(6)	500	竹山鎮(6)	350	成功鎮(9)	500		
	新店區(20)	450	南投縣(249)	信義鄉(48)	250	池上鄉(2)	600	
	新莊區(9)	550		埔里鎮(48)	300	卑南鄉(38)	500	
	瑞芳區(25)	500		草屯鎮(7)	450	延平鄉(10)	500	
	萬里區(12)	550		國姓鄉(36)	300	東河鄉(20)	550	
	樹林區(5)	600		魚池鄉(2)	350	金峰鄉(7)	400	
	雙溪區(21)	550		鹿谷鄉(21)	300	長濱鄉(4)	500	
	鶯歌區(1)	500		集集鎮(1)	500	海端鄉(18)	600	
	土林區(7)	500		二水鄉(6)	500	鹿野鄉(3)	600	
	中山區(1)	550		田中鎮(2)	550	達仁鄉(8)	450	
內湖區(12)	500	社頭鄉(1)		600	關山鎮(4)	600		
台北市(50)	文山區(3)	500	彰化縣(9)	古坑鄉(12)	300	玉里鎮(24)	600	
	北投區(17)	500		雲林縣(12)	大埔鄉(4)	450	光復鄉(18)	400
	信義區(5)	600			中埔鄉(8)	400	吉安鄉(7)	550
	南港區(5)	600			竹崎鄉(22)	350	秀林鄉(28)	450*
	大溪區(10)	550			阿里山鄉(22)	250	卓溪鄉(15)	600
	桃園區(2)	550			梅山鄉(14)	300	花蓮市(2)	600
	復興區(30)	350*			番路鄉(10)	450	富里鄉(8)	600
	龜山區(10)	550			六甲區(1)	550	瑞穗鄉(9)	500
	五峰鄉(15)	300			玉井區(1)	500	萬榮鄉(12)	500
	北埔鄉(2)	550			白河區(11)	500	壽豐鄉(20)	550
尖石鄉(26)	300	東山區(16)	350		鳳林鎮(9)	450		
基隆市(34)	仁愛區(2)	600	台南市(48)	南化區(11)	350	豐濱鄉(16)	400	
	安樂區(6)	600						
	信義區(5)	600						
	暖暖區(6)	550						
	八里區(10)	550						
	三芝區(4)	500						
	三峽區(23)	450						
	土城區(4)	550						
	中和區(1)	550						
	五股區(9)	500						
						合計	1673	條

*註：宜蘭縣大同鄉復興村（宜縣DF143）警戒值為450；宜蘭縣南澳鄉東岳村（宜縣DF099）警戒值為500；
花蓮縣秀林鄉和平村（花縣DF025、026、166）警戒值為300；
桃園市復興區義盛里(5)、霞雲里(2)、奎輝里(1)、羅浮里(5)、警戒值為300

〈土石流警戒基準值簡表 107 年版〉

土石流警戒基準值簡表

縣市	鄉鎮(溪流數)	警戒值(mm)	縣市	鄉鎮(溪流數)	警戒值(mm)	縣市	鄉鎮(溪流數)	警戒值(mm)	
宜蘭縣(148)	三星鄉(5)	600	新竹縣(77)	竹東鎮(2)	500	台南市(48)	楠西區(7)	400	
	大同鄉(42)	500		芎林鄉(4)	550		龍崎區(1)	550	
	冬山鄉(13)	600		峨眉鄉(3)	600		內門區(3)	500	
	南澳鄉(12)	400		新埔鎮(1)	500		六龜區(31)	350	
	員山鄉(15)	550		橫山鄉(8)	500		田寮區(1)	600	
	頭城鎮(23)	550		關西鎮(15)	500		甲仙區(17)	400	
	礁溪鄉(17)	500		三灣鄉(1)	500		杉林區(4)	450	
	蘇澳鎮(21)	400		大湖鄉(16)	500		那瑪夏區(14)	300	
基隆市(34)	七堵區(9)	550	苗栗縣(80)	公館鄉(4)	500		高雄市(111)	岡山區(1)	600
	中山區(3)	550		竹南鎮(1)	550			阿蓮區(1)	600
	中正區(3)	550		卓蘭鎮(7)	400			美濃區(9)	400
	仁愛區(2)	600		南庄鄉(16)	500	茂林區(3)		400	
	安樂區(6)	600		苑裡鎮(1)	550	桃源區(16)		300	
	信義區(5)	600		泰安鄉(20)	400	旗山區(8)		400	
	暖暖區(6)	550		通霄鎮(3)	550	麟山區(3)		550	
	新北市(234)	八里區(10)		550	台中市(109)	湖潭鄉(4)		500	屏東縣(70)
三芝區(4)		500	銅鑼鄉(7)	500		牡丹鄉(9)		600	
三峽區(25)		450	太平區(9)	450		來義鄉(11)		400	
土城區(4)		550	外埔區(2)	550		枋山鄉(1)		550	
中和區(1)		550	清水區(1)	600		春日鄉(4)	550		
五股區(9)		500	和平區(42)	300		泰武鄉(5)	550		
平溪區(7)		550	東勢區(21)	350		高樹鄉(4)	500		
石門區(2)		500	新社區(22)	400		獅子鄉(17)	500		
石碇區(9)		500	潭子區(1)	550		高樹鄉(1)	600		
汐止區(9)		500	霧峰區(8)	500		滿州鄉(2)	400		
坪林區(10)		550*	北屯區(3)	500		瑪家鄉(7)	450		
金山區(8)		500	中寮鄉(8)	400	霧臺鄉(2)	400			
泰山區(13)		500	仁愛鄉(34)	250	大武鄉(21)	450*			
烏來區(6)		450*	水里鄉(35)	300	太麻里鄉(16)	450			
貢寮區(7)		600	名間鄉(2)	500	臺東市(4)	550			
淡水區(4)		500	竹山鎮(9)	350	成功鎮(9)	500			
深坑區(6)		500	信義鄉(49)	250	池上鄉(2)	550			
新店區(27)		450*	埔里鎮(49)	300	卑南鄉(39)	500			
新莊區(9)		550	草屯鎮(7)	450	延平鄉(11)	500*			
瑞芳區(25)		500	國姓鄉(39)	300	東河鄉(20)	500			
萬里區(12)		550	魚池鄉(7)	400	金峰鄉(7)	400			
樹林區(5)		600	鹿谷鄉(22)	300	鹿寮鄉(4)	450			
雙溪區(21)		550	集集鎮(1)	500	海端鄉(18)	600			
鶯歌區(1)	500	二水鄉(6)	500	鹿野鄉(3)	600				
台北市(50)	士林區(7)	500	彰化縣(9)	田中鎮(2)	550	達仁鄉(8)	450		
	中山區(1)	550		社頭鄉(1)	600	關山鎮(4)	600		
	內湖區(12)	500	雲林縣(13)	古坑鄉(13)	300	玉里鎮(24)	600		
	文山區(3)	500		大埔鄉(7)	400	光復鄉(18)	400		
	北投區(17)	500	嘉義縣(87)	中埔鄉(8)	350	吉安鄉(7)	450		
	信義區(5)	600		竹崎鄉(24)	350	秀林鄉(27)	400*		
南港區(5)	600	阿里山鄉(24)		250	卓溪鄉(15)	600			
大溪區(10)	550	梅山鄉(14)		300	花蓮市(3)	500			
桃園區(2)	550	番路鄉(10)		450	富里鄉(8)	600			
復興區(31)	300	六甲區(1)		550	瑞穗鄉(9)	500			
桃園市(53)	龜山區(10)	550		台南市(48)	玉井區(1)	500	萬榮鄉(12)	500	
	五峰鄉(16)	300			白河區(11)	500	青雲鄉(20)	450	
	北埔鄉(2)	550	東山區(16)		400	鳳林鎮(9)	450		
新竹縣(77)	尖石鄉(26)	300		南化區(11)	350	豐濱鄉(16)	400		
							合計	1719	條

*註：花蓮縣秀林鄉和平村(花縣DF025、026、166)警戒值為350。
 新北市坪林區大林里(新北DF124、125、232)警戒值為400；水德里(新北DF127、128、129)警戒值為400；坪林里(新北DF121)警戒值為400。
 新北市烏來區烏來里(新北DF229、230)警戒值為350；信賢里(新北DF103、231)警戒值為350。
 新北市新店區雙溪里(新北DF233)警戒值為350。
 嘉義縣大武壠大竹村(嘉縣DF164)警戒值為300。

※附註 4

題目：選擇正確的坡地災害預防策略，並完成拼圖。

正確答案如下：



正確拼圖如下：




「水保防災行動教具_解密遊戲 II:洪水來了 FLOOD」行動教具 項目清單

活動單元	教具提供／組成物件		說明	
F	<ul style="list-style-type: none"> • 上下底圖各 1 幅 	--	 <p>(上底圖)</p>	
		--	 <p>(下底圖)</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • 鑰匙 5 把 	F1		本關所附鑰匙：正確 1 把、錯誤 4 把
L	<ul style="list-style-type: none"> • 底圖 1 幅 	--		本關密碼共有三組，請見 P7。
	<ul style="list-style-type: none"> • 塑膠圖卡 8 塊 	L1		

	<ul style="list-style-type: none"> • 鑰匙鎖頭 1 個 	L2		
O1	<ul style="list-style-type: none"> • 四碼密碼鎖頭 1 個 	O1-1		<p>本關密碼共有<u>三組</u>，請見 P8-10。</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • 方塊塑膠板 12 個 	O1-2		
O2	<ul style="list-style-type: none"> • 上下底圖各 1 幅 	--	 <p>(上底圖)</p>	
		--	 <p>(下底圖)</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> • 三碼密碼鎖頭 1 個 	O2-1		
	<ul style="list-style-type: none"> • 答案壓克力磁鐵 6 個 	O2-2		
	<ul style="list-style-type: none"> • 答案壓克力磁鐵 4 個 (含鑰匙) 	O2-3		
	<ul style="list-style-type: none"> • 土石流警戒基準值簡表 	O2-4		
<p><u>D</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> • 上下底圖各 1 幅 	--		
	<ul style="list-style-type: none"> • 塑膠拼圖 16 個 	D1		

		 <p>減少樹木數量 Reducing tree population</p> <p>多開發上游土地 More upstream land development</p> <p>填平山溝出口溝洪池 Filling up the mountain gully outlet at the head of the ravine</p> <p>折掉坡地旁壞掉土牆 Demolition of shabby walls at the slope</p> <p>破壞排水孔堵塞 Disrupt drainage by the slope</p> <p>多在廟埕收蛋燕子 Always look for swallows at the temple courtyard</p> <p>紅色災禍發布不必懼 Disaster release does not at the Red Warning level</p> <p>住在土石河河岸旁 Living by the riverbank</p>	
		<p>(文字面)</p>  <p>(圖片面)</p> 	

「水保防災行動教具_解密遊戲 II:洪水來了 FLOOD」行動教具 清單確認表

項目	借用日 _____ 清點確認	歸還日 _____ 清點確認
F	1.鑰匙 5 把：正確*1、錯誤*4 (F1) <input type="checkbox"/>	1.鑰匙 5 把：正確*1、錯誤*4(F1) <input type="checkbox"/>
L	1.塑膠圖卡 8 塊(L1) <input type="checkbox"/> 2.鑰匙鎖頭 1 個(L2) <input type="checkbox"/>	1.塑膠圖卡 8 塊(L1) <input type="checkbox"/> 2.鑰匙鎖頭 1 個(L2) <input type="checkbox"/>
O1	1.四碼密碼鎖頭 1 個(O1-1) <input type="checkbox"/> 2.方塊塑膠板 12 個(O1-2) <input type="checkbox"/>	1.四碼密碼鎖頭 1 個(O1-1) <input type="checkbox"/> 2.方塊塑膠板 12 個(O1-2) <input type="checkbox"/>
O2	1.三碼密碼鎖頭 1 個(O2-1) <input type="checkbox"/> 2.答案磁鐵 6 個(O2-2) <input type="checkbox"/> 3.答案磁鐵 4 組(含鑰匙) (O2-3) <input type="checkbox"/> 4.土石流警戒基準值簡表(O2-4) <input type="checkbox"/>	1.三碼密碼鎖頭 1 個(O2-1) <input type="checkbox"/> 2.答案磁鐵 6 個(O2-2) <input type="checkbox"/> 3.答案磁鐵(含鑰匙)4 組(O2-3) <input type="checkbox"/> 4.土石流警戒基準值簡表(O2-4) <input type="checkbox"/>
D	1.鑰匙鎖頭 1 個(D1) <input type="checkbox"/> 2.塑膠拼圖 16 個(D2) <input type="checkbox"/>	1.鑰匙鎖頭 1 個(D1) <input type="checkbox"/> 2.塑膠拼圖 16 個(D2) <input type="checkbox"/>
其他	1.救命金牌 3 張 <input type="checkbox"/> 2.《家在山那邊》延伸教材光碟 <input type="checkbox"/> 3.鎖盒 1 個 <input type="checkbox"/>	1.救命金牌 3 張 <input type="checkbox"/> 2.《家在山那邊》延伸教材光碟 <input type="checkbox"/> 3.鎖盒 1 個 <input type="checkbox"/>
(學校)	教具故障或遺失紀錄 (請註明編號，並加以說明)： _____ 送件者：_____	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。	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 II:洪水來了 FLOOD」行動教具 教學補充資料

■ 《家在山那邊》繪本

可至〈水土保持及農村再生教育網〉素材庫下載繪本 Pdf 檔

參考網址：http://learning.swcb.gov.tw/Learn_swcb_NEW/material.aspx?G=GA2014021109511801



想知道更多…

- 《家在山那邊》圖書繪本校園說故事示範影片

參考網址：http://learning.swcb.gov.tw/Learn_swcb_NEW/material.aspx?G=GA2014073016515301



- 《家在山那邊》話劇

參考網址：http://learning.swcb.gov.tw/Learn_swcb_NEW/material.aspx?G=GA2014103021241301



■ 「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 O1 遊戲箱之教學參考

■更多推薦網站：

1. 「行政院農業委員會水土保持局」：<http://www.swcb.gov.tw/>
2. 「水土保持與農村再生教育網」：<http://learning.swcb.gov.tw/>
3. 「土石流防災資訊網」：<http://246.swcb.gov.tw/>
4. 「國立科學工藝博物館」：<http://www.nstm.gov.tw/>
5. 「莫拉克颱風災後重建實錄」：<http://morakot.nstm.gov.tw/>
6. 「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 II:洪水來了 FLOOD」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 II:洪水來了 FLOOD」，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

如學校需運用「解密遊戲 II：洪水來了 FLOOD」作為科學體驗的闖關遊戲，各箱關卡均可獨立使用，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。各箱操作時間大約 10 鐘以內。

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。