計畫編號：107 保發-11.1-保-01-06-001

建置水土保持酷學校自評指標與土石流 STEM 教育課程開發之研究
A Study on the Development of the STEM Educational Course and School seil-indicator of Moisture
成果報告書

執 行 單 位：臺北市立大學
執 行 期 間：107 年 2 月 9 日至 107 年 12 月 31 日
計畫主持人 ：古建國 教授

行行政院農業委員會水土保持局　編印
中華民國 107 年 12 月

（本報告書內容及建議純屬執行單位意見，僅供本局施政參考）

建置水土保持酷學校自評指標與土石流 STEM 教育課程開發之研究

摘要

本研究的目的在於建置水土保持酷學校自評指標和發展水土保持 STEM 教育教材。

水土保持酷學校自評指標部分，參考目前水土保持酷學校現況與防災教育執行項目，以模糊德爾菲法訂定自評指標項目，再根據權重值(AHP)分析探討各項目權重值，訂定出來的自評指標有助盤點學校資源、教師教學情況與學生學習或競賽項目，作為建置酷學校方向與基本條件，並提供推廣水土保持教育方式與策略之參考，也可以建立酷學校品牌，並提供未來是否給予標章(例如酷白金標章學校、酷金牌標章學校…)之評分標準。

水土保持 STEM 教育教材重點在於結合學校科學相關知識外，利用 Microbit 和 Arduino 板與感知器讓學生自製雨量感知器、土壤溼度計與土石流警報器等，認識監測相關科技與工程元素，讓學生體驗動手做與實際量測經驗，為了兼顧教材品質，編輯採分析、設計、開發、實施與評量步驟進行，透過分析現行課程與教師教學意見，設計含有科技元素教材，在進行開發教具與教材。所編輯教材擬先辦理種子教師培訓，其師資辦理教學活動(預計 12 次)，提供國小高年級到國中學生上課，以分析國中小學生學習成效，所完成教材做為日後教育推廣用。

關鍵詞：土石流、自評指標、STEM 教育

A Study on the Development of the STEM Educational Course and School self-indicator of Debris Flow

Abstract

This study design a Self-index for debris flow conservation's schools and develop STEM Education materials of debris flow conservation.

For self- index for debris flow conservation's schools, we referring to implementation projects of debris flow conservation's schools, papers, and sets up the Self-evaluation index by Fuzzy Delphi method, and then discusses the Weights of each item according to the AHP.

STEM Education materials of debris flow conservation focus on combining school science, using the microbit and Arduino boards and Perceptron to make the sensor for students. We hope students can touch technology and engineering elements.

The STEM Education materials' Editing has five steps, analysis, design, development, implementation and evaluation.

Keywords: Debris Flow, Self-indicator, STEM education

目次

摘要.....I

Abstract.....II

目次..... III

表次.....V

圖次.....VII

第一章　緒論.....1-1

第一節　研究背景與動機.....1-1

第二節　研究目的.....1-3

第三節　文獻探討.....1-4

第二章　工作執行方法與步驟.....2-1

第一節　工作執行方法.....2-1

第二節　工作執行步驟.....2-2

第三章　工作進度與交付項目.....3-1

第一節　計畫甘特圖.....3-1

第二節　計畫交付項目.....3-2

第四章　結論及建議.....4-1

第一節　結論.....4-1

第二節　建議.....4-2

參考文獻.....參-1

附錄.....附錄-1

附錄一、期初審查會議紀錄暨回覆辦理情形 附錄-1

附錄二、國小學生學習手冊(摘錄) 附錄-9

附錄三、酷學校自評指標模糊德爾菲法問卷 附錄-76

附錄四、酷學校自評指標層級分析問卷 附錄-97

表次

表 2-1 水土保持酷學校自評指標(規劃) 2-02
表 2-2 現行國小課程土石流教材 2-04
表 2-3 土石流課程分析 2-06
表 2-4 試教說明 2-07
表 2-5 水保相關專家說明 2-09
表 2-6 國小 STEM 成就測驗 2-10
表 2-7 國中學生對跨領域態度問卷表 2-11
表 2-8 國中學生對對自然領域學習態度問卷 2-12
表 3-1 北區諮詢會議酷學校自評指標修正對照表 3-02
表 3-2 北區諮詢會議酷學校自評指標表 3-05
表 3-3 東區諮詢會議酷學校自評指標修正對照表 3-14
表 3-4 東區諮詢會議後酷學校自評指標 3-15
表 3-5 南區諮詢會議酷學校自評指標修正對照表 3-23
表 3-6 南區諮詢會議後酷學校自評指標 3-24
表 3-7 土保持酷學校自評指標第三層指標內容及說明 3-27
表 3-8 酷學校自評指標模糊德爾菲結果 3-31
表 3-9 酷學校自評指標層級分析第一層結果 3-34
表 3-10 酷學校自評指標層級分析第二層結果 3-34
表 3-11 酷學校自評指標層級分析第三層結果 3-35
表 3-12 酷學校自評指標層級分析整體權重值結果 3-39
表 3-13 酷學校自評指標層級分析整體權重值排序表 3-42
表 3-14 分析土石流主題的 STEM 元素 3-46
表 3-15 國小 STEM 課程元素 3-46
表 3-16 國中 STEM 課程元素 3-47

表 3-17 國小教學活動教材 3-48
表 3-18 國中教學活動教材 3-48
表 3-19 授課時間與地點 3-49
表 3-20 國小學生學習成就測驗前後測描述性分析 3-52
表 3-21 國中學生學習對跨領域態度分析 3-52
表 3-22 國中學生學習對跨領域態度 T 檢定分析..... 3-53
表 3-23 國小學生學習成就測驗前後測描述性分析 3-53
表 3-24 國中學生對自然領域學習態度成對樣本檢定 3-54
表 3-25 整體態度~成對樣本檢定 3-54

圖次

圖 2-1 計畫甘特圖.....2-01
圖 3-1 MICROBIT.....3-47

第一章　緒論

第一節 研究背景與動機

一、背景

臺灣位處歐亞板塊交接，不時來個地震，對民眾而言並不特別，但所造成土石結構鬆散，每遇到六月強降雨或七到九月颱風，夾帶的大量豪雨，造成溪水暴漲，而導致土石流的發生，卻是民眾擔心地方。其中印象最深刻的是 2009 年莫拉克颱風所造成的八八水災，對南台灣造成重大的災害影響，其中又以高雄縣甲仙鄉(現為高雄市甲仙區)小林部落的滅村事件(474 人遭到活埋)震驚世界，所以加強教育宣導提升民眾對土石流了解與預防，對民眾生活安全特別重要。

檢視學校課程有土石流的成因，但防災意識與演練則列為學校年度計畫，不在教學內容中（發生前的徵兆，以及如何檢視住家附近是否為潛勢地區），造成各校落實程度受校長與承辦人執行層面有很大影響。有鑑於此，政府大力推動防災教育，落實防護演練等，於各地推動水土保持酷學校方案，希望能有落實土石流教育並培養推廣其經驗或成果的種子學校。

二、動機

水土保持酷學校提供水土保持相關教育與課程體驗，對推廣教育提供良好模式，然各地酷學校組織與制度不一，課程雖依據各校特色自行建置，有哪些核心概念列為必修，各校不同。教師增能對教學幫助甚大，然增能方式或項目如何？學生相關競賽活動是否辦理？辦理強度如何？多但若需要對外介紹酷學校任務時，教學方式與學生生活與學習為何?透過有系統架構呈現水土保持酷學校自評標有其重要性。

然而:

酷學校應該具備哪些條件?

酷學校有那些需求?

師生具備那些素養?

酷學校具有那些功能?

酷學校如何彼此交流與對外推廣?

課程方面,12 年國教推動在即,打破現行課程的教授方法多以講述法並以知識層面之單一科目為主方式,強調跨領域教學是未來教學方向,其中土石流內容除科學知識之外,如何監控、緊急應變、整治工程等,涉及科學、科技(技術)、工程、數學等方面,所以提供學生科學、科技(技術)、工程、數學(STEM)教學素材非常重要。

第二節 研究目的

基於研究背景與動機，本研究的研究目的如下：

一、建置酷學校自評指標。

二、發展土石流議題的 STEM 教育課程。

三、探討土石流議題 STEM 教育課程對學習者的學習成效。

第三節文獻探討

一、 土石流

土石流教育相關內容包括土石流的成因及危害、土石流的監測技術與教學。

(一)土石流成因

土石流是指鬆散山坡土石和水的結合，受作用力(例如重力)沿著坡面流動，所以形成土石流條件包含要有足夠的土石(尤其是人為對山坡地的不當開發與森林濫伐所造成水土破壞)、水(來源最常見為降雨)與坡度(坡度愈陡愈容易發生土石流)。其中根據不同坡度其土石流構造分為發生區(坡度約 30°)、流動區(坡度約 10°~30°)、堆積區(坡度緩於 10°)而具有不同的特徵。

(二) 土石流監測技術

土石流監測與預警包括:

1. 事前預警: 目前土石流監控多採用降雨量為預警方式，尤其適用於住家或重要建物，但警報準確度較低，通常議會搭其他監測器。例如陳精日(1991)利用所埋設應變計量分析土石流衝擊力。林炳森(1999,2000)利用裝設感測器(如土壓計、水壓計與傾斜管等)作為土石流觀測與預警，並配合資料傳輸提供遠端監控單位。張守陽(2002)裝設 CCD(電荷耦合元件)攝影機與雨量計等，所蒐集資料以無線區域網路將觀測資料傳至遠端監測站。此外，亦有研究者採超聲波遙測，例如劉格非(2000)以地聲探測器歸納出土石流之地聲特徵頻率為 50Hz 左右。日本於 1979 年開

始將土壤雨量指數應用在邊坡破壞，並於 2006 年開始採土壤雨量指數判定土砂災害應變階段之準則。

2. 事發警戒：土石流運動達到所裝設之觸發警報，此方式最快速又準確，但是應變時間較短，發生時就已經產生危害。
3. 事後保全：土石流發生過後之保全（如車輛、行人以及道路橋樑）。

（三）土石流教學相關之研究

土石流教學研究包括土石流防災認知、態度及技能等。李岷諺(2016)以高中職學生對土石流防災教育認知進行研究，利用政府所架構的網路平台對學生進行授課，結果發現此網站能提升學生防災知識。謝寶淩(2013) 利用 ADDIE 發展國小五年級學童土石流防災數位學習，所設計的數位化課程，學生能有效進行自我學習。陳秀卿(2012) 發現大部分教師結合課程內容以網路資源、圖片與影音等實施土石流教學，另外發現教師認為教學最大困難在於相關水土保持的知識不足。吳惠雯(2007) 研究國小六年級學童土石流防災課程教學，發現進行土石流防災課程可提升學生防災概念。

小結：根據文獻發現數位化教材或政府架設水土保持網站能提供學生土石流方面，然仍有教師認為相關水土保持的知識不足，若能結合 12 國教課綱所強調跨領域學習與資訊能力提升要求，可以增加科技應用與工程概念教材，另外辦理種子教師研習，提供教師 STEM 教育教材，一方面可以提升教師教學能力又能提供教育推廣。

二、酷學校

行政院農業委員會水土保持局為了要提升民眾水土保持概念及防災意識，對於推動科普教育不遺餘力，其中透過推動「水土保持酷學校－種子學校推廣計畫」，建立水土保持推廣種子學校，並對於學校提供水土保持相關課程，輔以教具以深入校園進行教學，讓願意一起推動環境教育及防災教育之學校有加乘效果，尤其提供實作體驗課程(環教科普體驗營活動)與教具(土石流防災大富翁、水土保衛戰、水保翻翻樂、全民大教授、土石流擴增實境等 5 套創意教具)，提升學生學習興趣，並希望能逐步擴及周邊社區及其他學校，達到土石流防災教育普及與扎根之目的。

同時入選「水土保持酷學校」還有機會欣賞「水土保持知識探索-小魚的秘密假期」繪本行動劇，讓更多老師及學童得以了解有趣又好玩的水土保持知識體驗活動。

小結： 目前水土保持酷學校－種子學校推廣計畫已經建立多所水土保持推廣種子學校，雖然各校推廣成效良好，但彼此間差異不易比較，若能結合相關關家與學校推動者訂定自評指標，有助盤點學校資源、教師教學情況與學生學習或競賽項目，建立酷校園學校品牌，並提供未來是否給予標章之評分標準。

三、STEM 教育與相關研究

(一) STEM 教育

S(Science)表示科學、T(Technology)表示科技或技術、E(Engineer)表示工程、M(Mathematics)表示數學。關

於STEM教育概念可以追溯到20世紀50年代美國科學教育學者提出科學素養概念，認為提高國民的科學素養是提升國家綜合實力的關鍵，其中科學是社會發展進步動力。而科技、技術和工程應用帶給人們舒適與便利性，所以1975年斯坦福大學赫德教授就已經提出了：“技術素養與科學素養應當並列成為科學教學的主要目標”（Hurd，1975）。1986年，美國國家科學委員會發布《本科科學、數學和工程教育》報告，提出科學、數學、工程和技術教育整合概念（朱學彥等，2008）。2014年美國教育部針對中小學STEM 教育培訓STEM 教師、建立專家教師團與資助STEM 重點學校等（楊光富，2014）。

（二）STEM教育特徵

STEM教育特徵包括

1. 跨學科即教育重點放在強調利用科學、技術、工程或數學等學科整合性以培養將知識應用在解決問題。
2. 趣味性:讓學生體驗和獲得分享中的快樂感與創造中的成就感。例如，芬蘭大學和美國北伊利諾伊大學合作在K-16階段遊戲式的STEM教育（見網址：go.nmc.org/fins）。
3. 體驗性:STEM教育強調學生動手學習，將所學的數學和科學知識透過創造、設計、發現等步驟達到問題解決。
4. 合作學習性：強調相互幫助、相互啟發，在完成學習的過程中，需要與他人交流和討論（何克抗，1997）。
5. 設計性：美國學者莫里森認為，認知建構應該包括設計，

將設計列為學習的條件之一（Morrison，2005）。

6. 藝術性：加入藝術學科是指美術、音樂、社會、語言等人文藝術，激發學生興趣、增加學習者與生活理解以提高學生對決策的判斷力。

四、跨學科整合課程

課程知識整合，有三種取向：

（一）學科知識整合取向

學科知識整合採用教學方式是利用問題導向的學習模式，強調把學習過程設計在問題情境中，引導學生利用所學知識解，提出解決問題方法，並實際去操作，藉此提升學生自主學習的能力。

（二）生活經驗整合取向

將學生生活經驗與社會取向接合，期課程是將跨學科的內容，透過與真實生活連接起來，提升學生學習興趣，但須注意學生方式需要符合科學的方法以完成學習。

（三）學習者中心整合取向

以學生為學習中心，教師引導學習者經由探究與發現，尋找蘊含 STEM 元素並完成教學。

五、STEM 教育相關研究

目前中、小學都有相關研究，例如劉一慧（2012）研究發現高中生在 STEM 專案學習歷程中，發現學生能整合科學、科技、工程、數學之知能，對於這樣的課程都給予正向的肯定。陳柏豪（2007）透過 STEM 學習，發現學生的學習成效與學習態度也

有都所提升，另外還發現高分組的學生學習態度與學習成效有顯著的相關。莊舜元（2009）發現 STEM 教育的課程活動，可促進小組合作關係。國中生為研究對象部分包括蔡蕙文（2007）發現國中生進行 STEM 課程學習，可以提升學生整合知識與概念的學習。國小部分，例如林怡廷（2015）以成語連結到 STEM 之課程元素，透過設計動手操作之實驗，研究發現學生對態度學習有正向的提升。孫志強（2015）以原住民科學為專題，從 STEM 角度進行學習，學生學習態度進步很大。

小結： 目前水土保持相關教材豐富，面臨即將實施 12 國教課綱，若能於水土保持 STEM 教育教材結合學校科學相關知識，**利用** Microbit 和 Arduino 板與相關感知器讓學生自製雨量感知器、土壤溼度計與土石流警報器等，提供監測相關科技與工程元素，讓學生體驗動手做與實際量測經驗，將學生學習觸角延伸到 STEM 角度，若於新課程的國小「校本課程」、國中「專題研究」與高中「探究與實作」課進行教學，就能將土石流教育融入學校課程中。

第二章　工作執行方法與步驟

第一節　工作執行方法

一、研究構想

水土保持酷學校自評指標自評指標部分:訂定水土保持酷學校自評指標，並分析目前水土保持酷學校與自評指標相符程度，以分析酷學校執行情狀。

STEM 教育課程部分:開發含有Microbit 和Arduino板與相關感知器裝置與教具輔助水土保持教育推廣 。

二、工作執行方法

本研究根據研究背景與動機、研究目的與文獻探討的結果,將計畫執行方法分別根據不同階段採取不同方式進行，說明如下:

1.準備階段

水土保持酷學校自評指標部分: 根據水土學校執行經驗與歷年水土保持學校教育與推廣等研究，訂定水土保持酷學校自評指標草案，經模糊德爾菲與權值分析完成指標訂定。STEM 教育課程部分:經由著手蒐集書籍、國內外相關期刊與論文,透過資料的蒐集與彙整,進行概念分析與發展研究方法。 探討課程元素與設計課程。

2.實施階段

水土保持酷學校自評指標部分經模糊德菲與權值分析完成指標訂定。STEM 教育課程部分:開發教材與進行教學實施，最後經課程教學與評量完成課程開發。

3.撰寫階段

整理資料及分析，經過歸納與結論提出研究結果報告。

第二節 工作執行步驟

一、水土保持酷學校自評指標部分

根據水土保持酷學校執行經驗與歷年水土保持學校教育與推廣等研究，其水土保持酷學校自評指標構想見表 2-1。

表 2-1 水土保持酷學校自評指標(規劃)

目標層	第一層指標	第二層指標	第三層指標
水土保持推動學校自評指標	1 政策與管理	1-1 凝聚共識	1-1-1 學校校務行政會議宣導
			1-1-2 學生朝會宣導
			1-1-3 家長會議宣導
		1-2 推動小組	1-2-1 組織架構
			1-2-2 工作職掌
			1-2-3 舉辦會議
		1-3 環境調查	1-3-1 學校潛勢區域情況
			1-3-2 學校周邊潛勢區域情況
			1-3-3 防救災資源調查
			1-3-4 學校域周邊避難處所調查
		1-4 策略訂定	1-4-1 訂定校園水保日
			1-4-2 定期舉辦水保日活動
			1-4-3 宣導策略
		1-5 避難演練	1-5-1 定期演練
			1-5-2 不定期演練
	2 生活與	2-1 師生參與	2-1-1 教師宣導

	行為	相關宣導活動	2-1-2 學生宣導
		2-2 師生參與相關競賽	2-2-1 教師參與競賽活動
			2-2-2 學生參與競賽活動
		2-3 交流參訪	2-3-1 參訪戶外教室
			2-3-2 與推動學校交流
	3 課程與教學	3-1 校本特色	3-1-1 校本課程安排水土保持教育
			3-1-2 展示校本課程融入水土保持教育的教學成果
		3-2 融入課程	3-2-1 學習領域課程加入水土保持教育
			3-2-2 課堂進行土石流教學活動
			3-2-3 水土保持教育實作課程
		3-3 主題活動	3-3-1 主題式教學(STEM 課程)
			3-3-2 在水土保持月舉辦主題活動
			3-3-3 防災演練
		3-4 核心課程	3-4-1 基本資料調查與分析 3-4-2 農藝 3-4-3 植生 3-4-4 工程 3-4-5 土石流
	4 建築與設備	4-1 設備與教具	4-1-1 盤點學校土水保持教育設備
			4-1-2 盤點學校土水保持教育教具
			4-1-3 規劃新增土水保持設備或教具
		4-1 教學資源	4-1-1 多媒體視聽設備
			4-1-2 實體教具

			4-1-3 結合新興科技應用
			4-1-4 文本資料(繪本與教材)
		4-2 學校設備	4-2-1 透水鋪面
			4-2-2 滯洪池
			4-2-3 監控設備
	5 成長與推廣	5-1 教師成長	5-1-1 參與研習
			5-1-2 參與相關活動(教案競賽)
			5-1-3 發展專業社群
		5-2 學生學習	5-2-1 參與競賽(如作文、繪畫、說故事競賽)
			5-2-2 參與活動(欣賞戲劇、實地觀察)
			5-2-3 土石流相關資訊自主學習
		5-3 對家長或志工推廣	5-3-1 對學生家長推廣
			5-3-2 對學校志工推廣
		5-4 社區推廣	5-4-1 參與社區土石流相關活動
			5-4-2 繪製社區防災地圖
			5-4-3 社區模擬操作與演練

二、STEM 教育課程部分

教學設計分為分析階段(Analysis)、設計階段 (Design)、發展階段(Development)、實施階段(Implementation)及評鑑階段(Evaluation)五個階段。

1.分析階段

(1)教師意見:

參考陳淑捐(2017)研究教師對自然與生活科技領域地球土石流相關議題的看法在內容的深度和廣度上，教師提出了許多的意見，包括九上教地球環境，講到水與岩石。地震這概念有的版本是放在下學期，或是在板塊構造前先提到，這時候學生的概念連結就會產生迷思。實驗方面則比較缺乏，實驗上沒提到的土石流相關實驗。教師認為廣度夠，但深度不足。

教師對現行課程是否適合融入 STEM 教學的看法及所需面對的困難包括 STEM 教法，增加一些動手做的部分可以提升學生興趣，但是每週一節或是一點五節課時間上是不夠的，且兼顧學校進度就很有壓力了。另外只要考試方式不改變，因為九年級才上地科，離會考太近，融入國中地科的 STEM 課程阻力會很大，如果是社團可能會好一點。STEM 教學在科技和工程部份，國中階段提到的真的不多，例如在氣象與災害上談到最多的算是水土保持與土石流，不過課本也就只講到要做好水土保持，不能真的算是工程的部分，或許生活科技比較能融入。

(2)課程分析

以土石流為主題，對於現行課程中小學的自然與生活科技、數學、社會等教材進行分析，列出針對土石流議題相關的單元，分析其中包含科學、科技、工程、數學等概念。

表 2-2 現行國小課程土石流教材

自然與生活科技	數學	社會
1.三上 5-1 地球上的水 2.三上 5-2 地貌的改變與平衡 3.三下 4-1 天然災害 4..三下 3-5 天氣預報	1. 一下第二章直角坐標與二元一次方程式的圖形 2.三下第三章統計與機率	1.一下 5-1 北部區域—政治、經濟中心 2.一下 5-2 中部區域—三級產業齊頭並進 3.一下 5-3 南部區域—農工業並重 4.一下 5-4 東部區域—山明水秀與文化多元

小學教材中分別土石流議題相關的單元，見表 2-3 所示。

表 2-3 土石流課程分析

自然與生活科技	數學	社會
1.六上 3-1 流水的作用 2.六上 3-2 岩石、礦物與土壤 3.六下 3-3 人類活動對生態的影響 4.三下 4-2 氣象報告 5.六上 3-3 地震與防災	1.四下 體積與容積 2.五下 5-3 水量的各種單位 3.五下 7-2 百分率 4.六上 3-2 折線圖	5.四上 2-1 地形與生活 6.五上 3-1 土地的開發與生態保育 7.五上 6-1 台灣的環境災害

由上述表得知以土石流為議題的 STEM 教育十分適合於中小學實

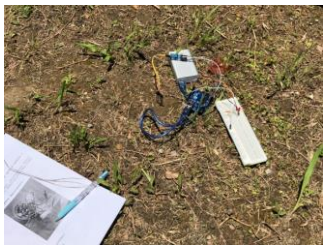
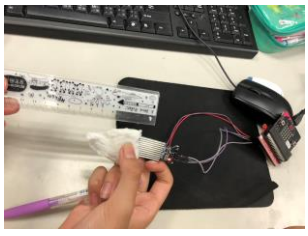
施,透過本計畫可有有效整合這些課程,並發展出以土石流為主題的 STEM 教育課程並融入於課程中進行教學。

2.設計階段

整合所蒐集的資料,包括文獻探討資料、現行課程與資深自然領域教師討論,擬定學習目標與課程架構。

為了瞭解學生學習土石流與 microbit 情況與難易度，進行教材試教，其日期、教材主題、試教地點與優缺點與改進分析說明如下:

表 2-4 試教說明

日期	教材	試教地點	學生學習回饋
0510	土壤溼度計	新北市龍埔國小  	1.學生對於 JAVA 積木學習無礙。 2.ARDUINO 學習有難度。 3.透過實作有效提升學生學習興趣。 4.缺點是現行課程資訊科與自然科沒有整合。 5.改進之道:自然教室宜有電腦且自然老師應該學習如何撰寫 JAVA 積木程式。
0515	水位計	新北市米倉國小 	1.學生可以接受 microbit 的程式。 2.透過動手做有效提升學生學習興趣。

			3. 了解科技應用與程式關係如此密切。 4. 缺點是現行課程資訊科與自然科教材與師資沒有整合。 5. 改進之道:自然老師與資訊老師應整合。
0518	雨量計	新北市萬里國小 	1. 學生覺得 arduino 程式比 microbit 難很多，且只學習到程式下載不懂程式如何寫。 2. 課本土石流相關雨量與災害的知識可以應用科技技術進行監控與預警。 3. 改進之道:自然老師與資訊老師應整合建立土石流 STEM 教材。

3. 發展階段

根據分析和設計階段發展出教學活動教材。研究者開發出教案設計規劃出四個單元活動。另外開發出國中與國小學習手冊(見附錄二)等。

4.實施階段

每一單元教學由文章閱讀或影片出發(土石流災害相關資料),引導學生發現問題與進行科學活動,透過與學生的討論,讓學生提出研究問題、規劃與設計實驗步驟。實驗操作包括自製雨量偵測器與土石流警報器等,同時教師於行間巡視,觀察各組操作與記錄培養讓學生思考與問題解決能力。最後引導學生做歸納,並將實驗之結果與寫在海報紙上與同學分享

5. 評鑑階段

透過觀察、口頭問答、小組報告、動手操作和學習單等方式進行評量,以作為教學成效的和教材修正,以了解學生在 STEM 課程教學後的學習成效。 根據本計畫所設計課程教學內容，自編認知測驗(國小試題規劃見表 2-4)與跨領域態度問卷規劃(見表 2-5)，試卷內容包括地土石流成因與土石流監測等部分。試題內容採專家效度，邀請水保相關學者專家、資深自然領域教師,依據本計畫之教學內容，進行效度之審查，以建立專家效度。其專家說明如下表。

表 2-5 水保相關專家說明

專家背景	單位	人數
水土保持專家	水土保持機關	2
防災指導	大學教授	2
自然領域	大學教授	2
資深老師[a]	國小	2
資深老師[b]	國中	2

建立專家效度後，再邀請學生進行預試,以內部一致性信度係數(Cronbach's α)進行量表信度考驗。

表 2-6 國小 STEM 成就測驗

題號	內容
1.	在「天氣觀測紀錄表」上出現了  的符號，代表是？ (1) 晴天 (2) 雨天 (3) 陰天 (4) 颱風天。
2.	目前哪一個縣市的土石流潛勢溪最多？(1)南投縣 (2)台北市 (3)屏東縣 (4)新北市
3.	當土石流發生時，下列何種疏散行為是錯誤的？(1)往溪流兩側的高地疏散 (2)利用現有道路進行疏散 (3)隨著溪谷向下游走 (4)不穿越土石流潛勢溪流。
4.	下列何者不是土石流發生的主要原因？(1)集水區夠大 (2)鬆散的土砂堆積 (3)充足的雨量 (4)很大的坡度。
5.	為了預防土石流災害，下列何種做法最恰當？(1)加高河邊的堤防 (2)家裡隨時準備沙包 (3)減少不當的開發、利用 (4)把河邊的石頭都撿走。
6.	下列何者為造成土石流的人為因素？(1)山坡地濫墾 (2)森林砍伐過量 (3)開闢高山公路 (4)以上皆是
7.	遭遇土石流時，下列何者物品並非必需品？(1)哨子 (2)手機 (3)手電筒 (4)自拍棒。
8.	下列何者不是土石流發生的前兆？(1)有聽到山鳴聲和石頭摩擦聲 (2)溪流旁能感受到震動 (3)聞到土壤的腐植層臭味 (4)溪流依舊清澈。

9.	「10 人死亡，3 人失蹤，98 人受傷，房屋全倒 25 戶，半倒 100 戶。」這是關於颱風的哪一項訊息？ (1) 災害 (2) 地點 (3) 動態 (4) 強度。
10.	下列關於侵襲臺灣的颱風敘述，哪一項是錯誤的？ (1)由熱帶性低氣壓形成 (2) 生成於溫暖的海洋 (3) 常常帶來豐沛的雨量 (4) 多形成於北極。
11.	滯留鋒出現時，容易形成下列何種現象？ (1)颱風 (2)梅雨季節 (3)日全蝕 (4)寒流。
12.	防災教育中需要了解潛勢溪流影響範圍的目的，主要是為了防範下列何種災害？ (1)颱風 (2)地震 (3)土壤鹽鹼化 (4)土石流。

表 2-7 國中學生對跨領域態度問卷

題號	內容
1.	我喜歡程式設計的課程
2.	我喜歡閱讀科技產業(例如 3D 列印與雷射雕刻等)資訊。
3.	我喜歡閱讀工程相關資訊。
4.	我喜歡工程設計的課程。
5.	我喜歡探討科技產品如何設計。
6.	我會利用雲端資源學習科學知識。
7.	我會與同學一起討論利用所學程式來製作科學儀器。
8.	我覺得使用科技產品很無聊。
9.	我覺得學校應該要有美感課程。
10.	我覺得科學與科技關係密切。
11	我覺得科學與數學關係密切。

12.	我覺得科技與工程關係密切。
13	我覺得科技、工程與藝術三者關係密切。
14	我覺得工程對環境造成影響。
15	我覺得科技對社會造成影響。

表 2-8 國中學生對對自然領域學習態度問卷

題號	內容
1.	我喜歡動手操作課程。
2.	我喜歡閱讀與「自然與生活科技」課程有關資訊。
3.	我在「自然與生活科技」課程中會根據自然現象提出看法。
4.	我對「自然與生活科技」課程到好奇。
5.	我能夠有效率學習「自然與生活科技」課程知識。
6.	我能夠克服學習「自然與生活科技」課程困難。
7.	我覺得有動手操作的實驗課程很無聊。
8.	我知道「自然與生活科技」課程內知識能解決生活問題。
9.	我知道「自然與生活科技」課程學習的重要性是陪有足夠的科學能力。
10.	我知道「自然與生活科技」課程需要學習合理的科學解釋。
11	我知道「自然與生活科技」課程是一門需要邏輯來導出科學理論的課程。
12.	我知道「自然與生活科技」課程要蒐集很多資訊。

第三章　工作進度與交付項目

第一節　計畫甘特圖

本計畫執行進度之甘特圖見圖 3-1。

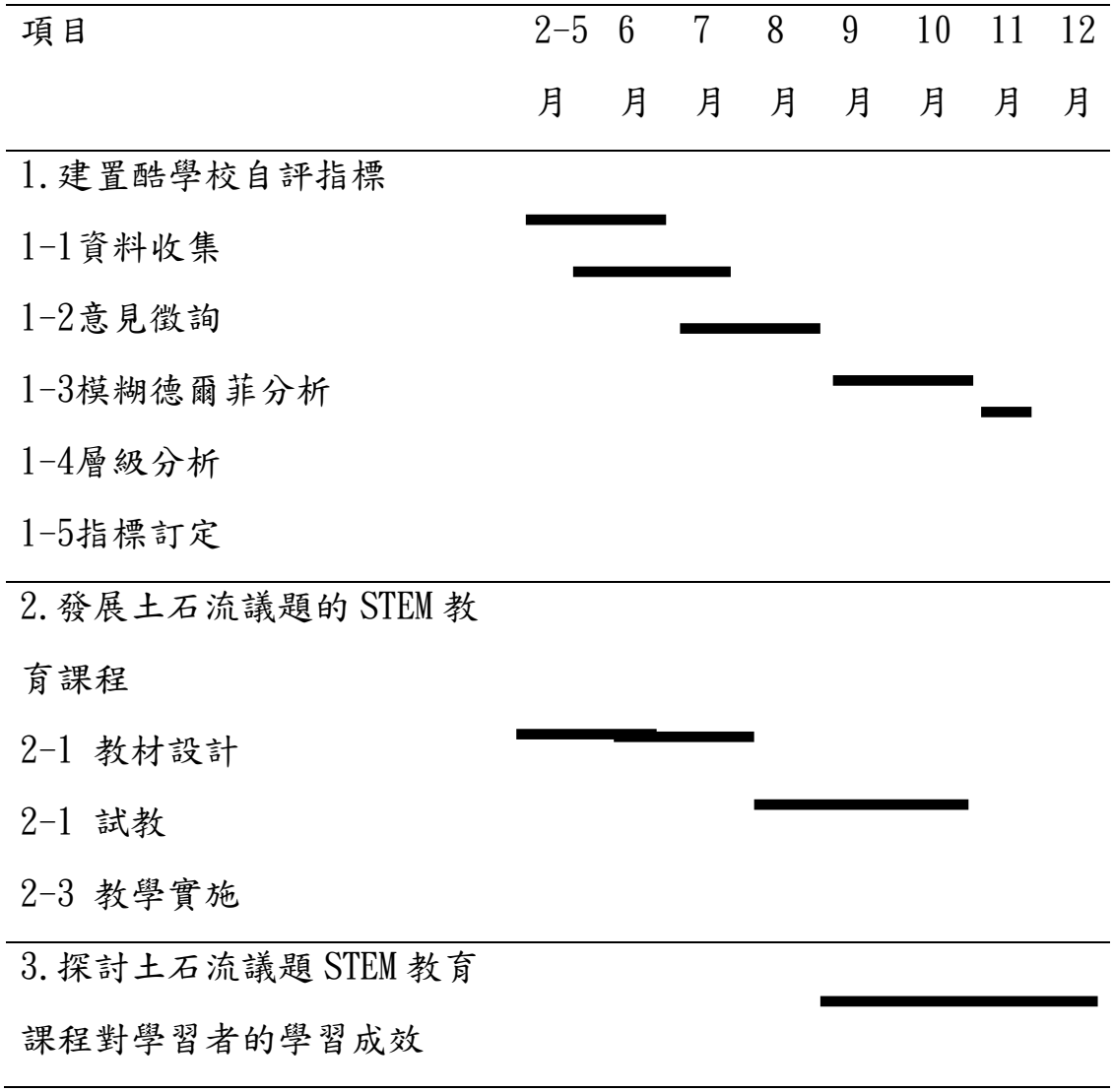


圖 3-1 計畫甘特圖

第二節 計畫交付項目

一、酷學校自評指標

甲、分區座談徵詢意見

(1)北區諮詢會議

i. 時間: 107 年 8 月 15 日下午 14:00

ii. 地點: 臺北市立大學科學館 103B

iii. 討論過程:





表 3-1 北區諮詢會議酷學校自評指標修正對照表

修正意見	原規劃指標	說明
1-2-1 成立推動小組		新增
1-2-3 召開會議並備有紀錄	1-2-3 舉辦會議	文字修正
1-2-4 擬定年度實施計畫		新增
1-3-1 調查學校周邊資料		新增
1-3-2 調查在地化災害潛勢	1-3-1 學校潛勢區域情況 1-3-2 學校周邊潛勢區域	整合

1-4-1 訂定校園水土保持週(日)	1-4-1 訂定校園水保日 1-4-2 定期舉辦水保日活動	整併
1-4-2 規劃相關策略(方案)		新增
1-4-3 評估推動成效	1-4-3 宣導策略	評估重要
1-5-1 定期(無預警)避難演練	1-5-1 定期演練 1-5-2 不定期演練	整併與修正
1-5-2 編擬設定情境(演練腳本)		新增
1-5-3 災害防救演練後檢討及缺失改善		新增
1-5-4 社區參外部支援情形		新增
2-1-1 教師參與相關活動宣導	2-1-1 教師宣導	文字修正
2-1-2 學生參與相關活動宣導	2-1-2 學生宣導	文字修正
2-1-3 志工參與相關活動宣導		新增
2-1-4 學校網頁設置水保教育專區		新增
2-2-1 學校參與學藝活動		新增
2-2-2 教師參與學藝活動	2-2-1 教師參與競賽活動	文字修正
2-3-1 參訪水土保持教室		新增
2-3-2 酷學校間交流	2-3-2 與推動學校交流	文字修正
2-1-1 教師參與相關活動宣導		新增
2-1-2 學生參與相關活動宣導		新增

3-1-3 規劃成為酷學校		新增
3-3-1 主題式教學(STEM 課程)		新增
3-3-2 在水土保持週主題活動	3-3-2 水土保持月舉辦主題活動	文字修正
3-3-3 成立主題課程規劃工作坊	3-3-1 主題式教學(STEM 課程)	新增
3-3-4 主題課程專題研究	3-3-3 防災演練	整併與新增
3-4-1 基本資料調查與分析		新增
1-5-4 社區參與及外部支援情形		新增
4-1-2 空間建置(土水保持教室或專門教室)	4-1-2 盤點學校土水保持教育教具	文字修正
4-1-3 設備或設施系統建置	4-1-3 規劃新增土水保持設備或教具	文字修正
4-1-4 維生系統建置		新增
4-3-4 沉沙井(排水溝)		新增
5-1-3 發展水土保持教學團隊		新增
5-1-4 發展成長工作坊(社群)	5-1-3 發展專業社群	文字修正
5-2-4 培訓解說員		新增
5-3-1 對學生家長(志工)推廣	5-3-1 對學生家長推廣 5-3-2 對學校志工推廣	整併與文字修正
5-3-2 對社區公民推廣		新增
5-3-3 對外部資源(協會或機構)人員推廣		新增

5-4-1 參與社區相關活動(土石流監測、河川巡守)	5-4-1 參與社區土石流相關活動	文字修正
5-4-2 繪製社區防災地圖		新增
5-4-3 社區模擬操作與演練		新增

6 創新與績效(新增)	6-1 創新作為	6-1-1 學校特色發揮(創新與創意)
		6-1-2 教學(教材與教具)創新
		6-1-3 活動(競賽)創新
	6-2 具體績效	6-2-1 學校獲得相關表揚(中央或縣市)
		6-2-2 教學相關(教案或教材)表揚
		6-2-3 活動競賽表揚
		6-2-4 編寫年度報告書
	6-3 特殊事蹟	6-3-1 內部資源整合
		6-3-2 外部資源整合
		6-3-3 特殊人員或事蹟表揚
		6-3-4 在地化特色之示範性防災基地

iv.結果:指標修正見表 3-2。

表 3-2 北區諮詢會議後酷學校自評指標

第一層指標	第二層指標	第三層指標	參考資料
1 政策與管	1-1 凝聚共	1-1-1 學校會議(校務行政)宣導	簡淑娟~能源學校自評指標 教育部補助高級中等以下學校防災

理	識		校園建置計畫
		1-1-2 學生朝會宣導	簡淑娟~能源學校自評指標 教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫
		1-1-3 家長宣導	簡淑娟~能源學校自評指標 教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫
	1-2 推動小組	1-2-1 成立推動小組	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標 簡淑娟~能源學校自評指標 教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫
		1-2-2 訂定組織架構	簡淑娟~能源學校自評指標
		1-2-3 召開會議並備有紀錄	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標 簡淑娟~能源學校自評指標
		1-2-4 擬定或修訂年度實施計畫	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標 教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫
	1-3 環境調查	1-3-1 調查學校周邊基本資料	106 水土保持手冊
		1-3-2 調查在地化災害潛勢	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標 水土保持局副總工程司 陳振宇~土

			石流自主防災社區與防災校園之推動 教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫
		1-3-3 調查防救災資源	水土保持局副總工程司 陳振宇~土石流自主防災社區與防災校園之推動 教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫
		1-3-4 調查學校周邊避難處所	水土保持局副總工程司 陳振宇~土石流自主防災社區與防災校園之推動
	1-4訂定策略	1-4-1 訂定校園水土保持週(日)	專家訪談
		1-4-2 規劃相關策略(方案)	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標
		1-4-3評估推動成效	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標
	1-5避難演練	1-5-1 定期(無預警)避難演練	水土保持局副總工程司 陳振宇~土石流自主防災社區與防災校園之推動 教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫
		1-5-2 編擬設定情境(演練腳本)	教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫

		1-5-3 災害防救演練後檢討及缺失改善	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標
		1-5-4 社區參與及外部支援情形	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標
2 生活與行為	2-1 師生參與相關宣導活動	2-1-1 教師參與相關活動宣導	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標 簡淑娟~能源學校自評指標 教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫
		2-1-2 學生參與相關活動宣導	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標 簡淑娟~能源學校自評指標 教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫
		2-1-3 志工參與相關活動宣導	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標 教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫
		2-1-4 學校網頁設置水保教育專區	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標
	2-2 師生參與相關競賽	2-2-1 學校參與學藝活動	水土保持酷校園計畫
		2-2-2 教師參與學藝活動	水土保持酷校園計畫
		2-2-3 學生參與學藝	水土保持酷校園計畫

		活動	
	2-3 交流參訪	2-3-1 參訪水土保持教室	水土保持酷校園計畫
		2-3-2 酷學校間交流(成果發表)	水土保持酷校園計畫
		2-3-3 戶外設施(災區或相關景點)踏查	水土保持酷校園計畫
3 課程與教學	3-1 校本特色	3-1-1 規劃課程計畫納入校本課程	水土保持酷校園計畫
		3-1-2 展示課程融入的教學成果	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標
		3-1-3 規劃成為酷學校	水土保持酷校園計畫
	3-2 融入課程	3-2-1 學習領域融入水土保持課程	水土保持酷校園計畫
		3-2-2 課堂進行土石流教學活動	水土保持酷校園計畫
		3-2-3 水土保持教育實作課程	水土保持酷校園計畫
	3-3 主題活動	3-3-1 主題式教學(STEM 課程)	12 年國教課綱(草案)
		3-3-2 在水土保持週主題活動	簡淑娟~能源學校自評指標
		3-3-3 成立主題課程規劃工作坊	簡淑娟~能源學校自評指標

		3-3-4 主題課程專題(小論文)研究	12 年國教課綱(草案)
	3-4 核心課程	3-4-1 基本資料調查與分析	106 水土保持手冊
		3-4-2 農藝	106 水土保持手冊
		3-4-3 植生	106 水土保持手冊
		3-4-4 工程	106 水土保持手冊
		3-4-5 土石流	106 水土保持手冊
4 建築與設備	4-1 設備與教具	4-1-1 盤點學校土水保持教育設備	水土保持酷校園計畫
		4-1-2 空間建置(土水保持教室或專門教室)	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標 教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫
		4-1-3 設備或設施系統建置	教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫
		4-1-4 維生系統建置	教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫
	4-2 教學資源	4-2-1 多媒體視聽設備	水土保持酷校園計畫
		4-2-2 實體教具	水土保持酷校園計畫
		4-2-3 結合新興科技應用	水土保持酷校園計畫
		4-2-4 文本資料(繪本與教材)	水土保持酷校園計畫

	4-3學校設備	4-3-1 透水鋪面	簡淑娟~能源學校自評指標
		4-3-2 滯洪池(雨水回收)	簡淑娟~能源學校自評指標
		4-3-3 植生(生態)區	簡淑娟~能源學校自評指標
		4-3-4 沉沙井(排水溝)	106 水土保持手冊
5 成長與推廣	5-1 教師成長	5-1-1 參與研習	水土保持酷校園計畫
		5-1-2 參與相關活動(教案競賽)	水土保持酷校園計畫
		5-1-3 發展水土保持教學團隊	教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫
		5-1-4 發展專業成長工作坊(社群)	水土保持酷校園計畫
	5-2 學生學習	5-2-1 參與學藝活動(如作文、繪畫、說故事)	水土保持酷校園計畫
		5-2-2 參訪活動(欣賞戲劇、實地觀察)	水土保持酷校園計畫
		5-2-3 水土保持相關資訊自主學習	12 年國教課綱(草案)
		5-2-4 培訓解說員	簡淑娟~能源學校自評指標
	5-3 對家長或志工推	5-3-1 對學生家長(志工)推廣	水土保持酷校園計畫 簡淑娟~能源學校自評指標 教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫

	廣	5-3-2 對社區公民推廣	水土保持酷校園計畫 簡淑娟~能源學校自評指標 教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫
		5-3-3 對外部資源(協會或機構)人員推廣	水土保持酷校園計畫 簡淑娟~能源學校自評指標 教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫
	5-4 社區推廣	5-4-1 參與社區相關活動(土石流監測、河川巡守)	水土保持局副總工程司 陳振宇~土石流自主防災社區與防災校園之推動
		5-4-2 繪製社區防災地圖	水土保持局副總工程司 陳振宇~土石流自主防災社區與防災校園之推動 教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫
		5-4-3 社區模擬操作與演練	水土保持局副總工程司 陳振宇~土石流自主防災社區與防災校園之推動
6 創新與績效	6-1 創新作為	6-1-1 學校特色發揮(創新與創意)	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標
		6-1-2 教學(教材與教具)創新	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標
		6-1-3 活動(競賽)創新	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標

	6-2 具體績效	6-2-1 學校獲得相關表揚(中央或縣市)	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標
		6-2-2 教學相關(教案或教材)表揚	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標
		6-2-3 活動競賽表揚	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標
		6-2-4 編寫年度報告書	專家訪談
	6-3 特殊事蹟	6-3-1 內部資源整合	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標 簡淑娟~能源學校自評指標
		6-3-2 外部資源整合	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標 簡淑娟~能源學校自評指標
		6-3-3 特殊人員或事蹟表揚	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標
		6-3-4 在地化特色之示範性防災基地	教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫

(2)東區諮詢會議

A.時間: 107 年 8 月 17 日下午 14:00

B.地點: 花蓮縣松浦國小



表 3-3 東區諮詢會議酷學校自評指標修正對照表

修正意見	原規劃指標	說明
1-4-1 訂定校園水土保持週（日）	1-4-1 訂定校園水土保持週（日）	文字修正
1-5-3 演練檢討及缺失改善	1-5-3 災害防救演練後檢討及缺失改善	調整
1-5-4 社區參與及外部支援情形	1-5-4 社區參與及外部支援情形	調整
1-5-5 社區模擬操作與演練		新增
5. 成長與推廣	5-1-2 參與相關活動(教案競賽)	刪除

C.結果

表 3-4 東區諮詢會議後酷學校自評指標

第一層	第二層	第三層指標	參考資料
1 政策與管理	1-1 凝聚共識	1-1-1 學校會議(校務行政)宣導	簡淑娟~能源學校自評指標 教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫
		1-1-2 學生朝會宣導	簡淑娟~能源學校自評指標 教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫
		1-1-3 家長宣導	簡淑娟~能源學校自評指標 教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫
	1-2 推動小組	1-2-1 成立推動小組	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標 簡淑娟~能源學校自評指標 教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫
		1-2-2 訂定組織架構	簡淑娟~能源學校自評指標
		1-2-3 召開會議並備有紀錄	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標 簡淑娟~能源學校自評指標
		1-2-4 擬定或修訂年度實施計畫	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標

			教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫
	1-3 環境調查	1-3-1 調查學校周邊基本資料	106 水土保持手冊
		1-3-2 調查在地化災害潛勢	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標 水土保持局副總工程司 陳振宇~土石流自主防災社區與防災校園之推動 教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫
		1-3-3 調查防救災資源	水土保持局副總工程司 陳振宇~土石流自主防災社區與防災校園之推動 教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫
		1-3-4 調查學校周邊避難處所	水土保持局副總工程司 陳振宇~土石流自主防災社區與防災校園之推動
	1-4 訂定策略	1-4-1 訂定校園水土保持週(日)	專家訪談
		1-4-2 規劃相關策略(方案)	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標
		1-4-3 評估推動成效	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標

	1-5 避難演練	1-5-1 定期(無預警)避難演練	水土保持局副總工程司 陳振宇~土石流自主防災社區與防災校園之推動 教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫
		1-5-2 編擬設定情境(演練腳本)	教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫
		1-5-3 演練檢討及缺失改善	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標
		1-5-4 社區參與及外部支援情形	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標
		1-5-5 社區模擬操作與演練	水土保持局副總工程司 陳振宇~土石流自主防災社區與防災校園之推動
2 生活與行為	2-1 師生參與相關宣導活動	2-1-1 教師參與相關活動宣導	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標 簡淑娟~能源學校自評指標 教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫
		2-1-2 學生參與相關活動宣導	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標 簡淑娟~能源學校自評指標 教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫
		2-1-3 志工參與相關活	新北市各級學校防災教育輔導訪視

		動宣導	參考指標 教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫
		2-1-4 學校網頁設置水保教育專區	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標
	2-2 師生參與相關競賽	2-2-1 學校參與學藝活動	水土保持酷校園計畫
		2-2-2 教師參與學藝活動	水土保持酷校園計畫
		2-2-3 學生參與學藝活動	水土保持酷校園計畫
	2-3 交流參訪	2-3-1 參訪水土保持教室	水土保持酷校園計畫
		2-3-2 酷學校間交流(成果發表)	水土保持酷校園計畫
		2-3-3 戶外設施(災區或相關景點)踏查	水土保持酷校園計畫
3 課程與教學	3-1 校本特色	3-1-1 規劃課程計畫納入校本課程	水土保持酷校園計畫
		3-1-2 展示課程融入的教學成果	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標
		3-1-3 規劃成為酷學校	水土保持酷校園計畫
	3-2 融入課程	3-2-1 學習領域融入水土保持課程	水土保持酷校園計畫
		3-2-2 課堂進行土石流	水土保持酷校園計畫

		教學活動	
		3-2-3 水土保持教育實作課程	水土保持酷校園計畫
	3-3 主題活動	3-3-1 主題式教學(STEM 課程)	12 年國教課綱(草案)
		3-3-2 在水土保持週主題活動	簡淑娟~能源學校自評指標
		3-3-3 成立主題課程規劃工作坊	簡淑娟~能源學校自評指標
		3-3-4 主題課程專題(小論文)研究	12 年國教課綱(草案)
	3-4 核心課程	3-4-1 基本資料調查與分析	106 水土保持手冊
		3-4-2 農藝	106 水土保持手冊
		3-4-3 植生	106 水土保持手冊
		3-4-4 工程	106 水土保持手冊
		3-4-5 土石流	106 水土保持手冊
4 建築與設備	4-1 設備與教具	4-1-1 盤點學校土水保持教育設備	水土保持酷校園計畫
		4-1-2 空間建置(土水保持教室或專門教室)	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標 教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫
		4-1-3 設備或設施系統建置	教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫

		4-1-4 維生系統建置	教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫
	4-2 教學資源	4-2-1 多媒體視聽設備	水土保持酷校園計畫
		4-2-2 實體教具	水土保持酷校園計畫
		4-2-3 結合新興科技應用	水土保持酷校園計畫
		4-2-4 文本資料(繪本與教材)	水土保持酷校園計畫
	4-3 學校設備	4-3-1 透水鋪面	簡淑娟~能源學校自評指標
		4-3-2 滯洪池(雨水回收)	簡淑娟~能源學校自評指標
		4-3-3 植生(生態)區	簡淑娟~能源學校自評指標
		4-3-4 沉沙井(排水溝)	106 水土保持手冊
5 成長與推廣	5-1 教師成長	5-1-1 參與研習	水土保持酷校園計畫
		5-1-2 發展水土保持教學團隊	教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫
		5-1-3 發展專業成長工作坊(社群)	水土保持酷校園計畫
	5-2 學生學習	5-2-1 參與學藝活動(如作文、繪畫、說故事)	水土保持酷校園計畫
		5-2-2 參訪活動(欣賞戲劇、實地觀察)	水土保持酷校園計畫
		5-2-3 水土保持相關資訊自主學習	12 年國教課綱(草案)

		5-2-4 培訓解說員	簡淑娟~能源學校自評指標
	5-3 對家長或志工推廣	5-3-1 對學生家長(志工)推廣	水土保持酷校園計畫 簡淑娟~能源學校自評指標 教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫
		5-3-2 對社區公民推廣	水土保持酷校園計畫 簡淑娟~能源學校自評指標 教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫
		5-3-3 對外部資源(協會或機構)人員推廣	水土保持酷校園計畫 簡淑娟~能源學校自評指標 教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫
	5-4 社區推廣	5-4-1 參與社區相關活動(土石流監測、河川巡守)	水土保持局副總工程司 陳振宇~土石流自主防災社區與防災校園之推動
		5-4-2 社區居民繪製防災地圖	水土保持局副總工程司 陳振宇~土石流自主防災社區與防災校園之推動 教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫
6 創新與績效	6-1 創新作為	6-1-1 學校特色發揮(創新與創意)	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標
		6-1-2 教學(教案、教材與教具)創新	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標

		6-1-3 活動(競賽)創新	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標
	6-2 具體績效	6-2-1 學校獲得相關表揚(中央或縣市)	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標
		6-2-2 教學相關(教案或教材)表揚	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標
		6-2-3 活動競賽表揚	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標
		6-2-4 編寫年度報告書	專家訪談
	6-3 特殊事蹟	6-3-1 內部資源整合	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標 簡淑娟~能源學校自評指標
		6-3-2 外部資源整合	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標 簡淑娟~能源學校自評指標
		6-3-3 特殊人員或事蹟表揚	新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標
		6-3-4 在地化特色之示範性防災基地	教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫

(3)南區諮詢會議

A.時間: 107 年 9 月 14 日下午 14:00

B.地點: 高雄科學工藝館



表 3-5 南區諮詢會議酷學校自評指標修正對照表

修正意見	原規劃指標	說明
1-3 推動策略	1-4 訂定策略	
1-3-1 訂定校園水土保持日	1-4-1 訂定校園水土保持週（日）	文字修正
1-3-2 規劃相關方案	1-4-2 規劃相關策略(方案	文字修正
1-3-3 成效評估	）1-4-3 評估推動成效	文字修正
1-4 環境參與	1-3 環境調查	文字修正
1-4-1 知道學校周邊基本資料	1-3-1 調查學校周邊基本資料	文字修正

1-4-2 知道在地化災害潛勢	1-3-2 調查在地化災害潛勢	文字修正
1-4-3 知道學校防救災資源	1-3-3 調查防救災資源	文字修正
1-4-4 知道學校周邊避難處所	1-3-4 調查學校周邊避難處所	文字修正
2-1 教師成長 2-2 學生學習	2-1 師生參與相關宣導活動	整併與修正

C.結果

另外整併與調整由六大項調整為五大項，見表 3-6。

表 3-6 南區諮詢會議後酷學校自評指標

第一層	**第二層指標**	**第三層指標**
1 政策與管理	1-1 凝聚共識	1-1-1 學校會議宣導
		1-1-2 學生朝會宣導
		1-1-3 家長宣導
	1-2 推動機制	1-2-1 結合學校現有組織
		1-2-2 召開會議並備有紀錄
		1-2-3 訂定年度實施計畫
	1-3 推動策略	1-3-1 訂定校園水土保持日
		1-3-2 規劃相關方案
		1-3-3 成效評估

	1-4 環境參與	1-4-1 知道學校周邊基本資料
		1-4-2 知道在地化災害潛勢
		1-4-3 知道學校防救災資源
		1-4-4 知道學校周邊避難處所
	1-5 避難演練	1-5-1 定期或無預警避難演練
		1-5-2 編擬設定情境
		1-5-3 演練後檢討
		1-5-4 社區參與及社會資源
2 生活與推廣	2-1 教師成長	2-1-1 參與研習
		2-1-2 發展教學團隊
		2-1-3 發展社群
		2-1-4 參與推廣活動或競賽
	2-2 學生學習	2-2-1 參與學藝活動
		2-2-2 參訪活動
		2-2-3 相關資訊自主學習
		2-2-4 培訓解說員
	2-3 對社區推廣	2-3-1 對學生家長推廣
		2-3-2 對社區公民推廣
		2-3-3 對社區資源推廣
	2-4 參與社區活動	2-4-1 參與社區公民責任
		2-4-2 參與社區居民繪製防災地圖
		2-4-3 參與社區避難演練
3 課程與教學	3-1 核心課程	3-1-1 農藝
		3-1-2 植生
		3-1-3 工程

	3-2 校本特色	3-2-1 規劃課程計畫納入校定課程
		3-2-2 展示課程教學成果
		3-2-3 推廣酷學校成果
	3-3 融入課程	3-23-1 水土保持課程融入學習領域
		3-3-2 進行在地情懷教學
		3-3-3 建立素養導向教學
	3-4 主題課程	3-4-1 編輯主題式課程
		3-4-2 設計水土保持日主題課程
		3-4-3 進行專題研究
	3-5 交流參訪	3-5-1 參訪水土保持教室
		3-5-2 酷學校間交流
		3-5-3 戶外設施踏查
4 資源與設施	4-1 系統與設備	4-1-1 盤點學校設備
		4-1-2 空間建置
		4-1-3 設備建置
		4-1-4 維生系統建置
	4-2 教學資源	4-2-1 多媒體視聽設備
		4-2-2 實體教具
		4-2-3 結合新興科技應用
		4-2-4 文本資料
	4-3 水土保持設施	4-3-1 透水鋪面
		4-3-2 滯洪池
		4-3-3 植生區
		4-3-4 沉沙池
5 創新	5-1 創新作為	5-1-1 學校特色發揮

與績效		5-1-2 教學創新
		5-1-3 活動或競賽創新
	5-2 具體績效	5-2-1 學校獲得相關表揚
		5-2-2 教學相關表揚
		5-2-3 活動競賽表揚
		5-2-4 編寫年度報告書
	5-3 特殊事蹟	5-3-1 內部資源整合
		5-3-2 外部資源整合
		5-3-3 特殊人員或事蹟表揚
		5-3-4 在地化特色之示範性防災基地

表 3-7 水土保持酷學校自評指標第三層指標內容及說明

第三層指標內容	說明
1-1-1 學校會議宣導 1-1-2 學生朝會宣導 1-1-3 家長宣導	會議泛指校務會議、期末或行政會議等 包括學校日和家長代表會議等
1-2-1 結合學校現有組織 1-2-2 召開會議並備有紀錄 1-2-3 訂定年度實施計畫	包括擬定或修訂等
1-3-1 訂定校園水土保持日 1-3-2 規劃相關方案 1-3-3 成效評估	經多會會議，以日為單位感覺降低學校負擔，但不排除學校以周規劃 根據各校計畫和資源擬定方案 包括會議討論與紀錄
1-4-1 知道學校周邊基本資料	基本資料包括地理、地形與氣候等

1-4-2 知道在地化災害潛勢	包括潛勢溪流與土石流潛勢區等
1-4-3 知道學校防救災資源	請學校參考該校防救災計畫
1-4-4 知道學校周邊避難處所	洽詢鄉鎮區公所之相關資料
1-5-1 定期或無預警避難演練	
1-5-2 編擬設定情境	包括演練腳本
1-5-3 演練後檢討	結合防災演練之檢討會議
1-5-4 社區參與及社會資源	包括政府相關單位之參與
2-1-1 參與研習	
2-1-2 發展教學團隊	指水土保持教學為主之團隊
2-1-3 發展社群	指水土保持為主之社群
2-1-4 參與推廣活動或競賽	
2-2-1 參與學藝活動	包括作文、繪畫、說故事等
2-2-2 參訪活動	包括機構、實地觀察等
2-2-3 相關資訊自主學習	相關資訊指水土保持議題，例如上網搜集住家附近災害潛勢溪等
2-2-4 培訓解說員	
2-3-1 對學生家長推廣	包括學校志工
2-3-2 對社區公民推廣	
2-3-3 對社區資源推廣	社區資源包括協會或機構等
2-4-1 參與社區公民責任	包括土石流監測、河川巡守
2-4-2 參與社區居民繪製防災地圖	
2-4-3 參與社區避難演練	
3-1-1 農藝	涵蓋在地元素或氣候變遷等
3-1-2 植生	

3-1-3 工程	
3-2-1 規劃課程計畫納入校訂課程 3-2-2 展示課程教學成果 3-2-3 推廣酷學校成果	
3-3-1 水土保持課程融入學習領域 3-3-2 進行在地情境教學 3-3-3 建立素養導向教學	
3-4-1 編輯主題式課程 3-4-2 設計水土保持日主題課程 3-4-3 進行專題研究	包括 STEM 教育或 PBL 課程等 包括中學小論文研究等
3-5-1 參訪水土保持教室 3-5-2 酷學校間交流 3-5-3 戶外設施踏查	 涵蓋參與酷學校成果發表會 戶外設施涵蓋災區或相關景點
4-1-1 盤點學校設備 4-1-2 空間建置 4-1-3 設備建置 4-1-4 維生系統建置	包括土水保持等 包括設有土水保持教室或專門教室等 指水土保持系統 指災害發生時需要的維生系統
4-2-1 多媒體視聽設備 4-2-2 實體教具 4-2-3 結合新興科技應用 4-2-4 文本資料	 包括偵測器、AR 或 VR 等 包括繪本與教材等

4-3-1 透水鋪面	
4-3-2 滯洪池	包括雨水回收設施
4-3-3 植生區	包括生態區等
4-3-4 沉沙池	包括沈沙井或草溝等
5-1-1 學校特色發揮	包括水土保持延伸到農村再生之創新與創意作為
5-1-2 教學創新	包括水土保持延伸到農村再生之教材或教具
5-1-3 活動或競賽創新	包括水土保持延伸到農村再生之教材或教具
5-2-1 學校獲得相關表揚	包括中央或縣市
5-2-2 教學相關表揚	包括教案或教材
5-2-3 活動競賽表揚	
5-2-4 編寫年度報告書	包括年鑑或計畫結案書等
5-3-1 內部資源整合	
5-3-2 外部資源整合	
5-3-3 特殊人員或事蹟表揚	
5-3-4 在地化特色之示範性防災基地	

將指標送給 9 位學校主管與執行主任進行分析，結果見表 3-8。

表 3-8 酷學校自評指標模糊德爾菲結果

第三層指標內容	幾何平均數	模糊數	不同意數	結果
1-1-1 學校會議宣導	8.614555	8.533165	0	通過
1-1-2 學生朝會宣導	8.113787	8.037929	0	通過
1-1-3 家長宣導	7.512350	7.504117	0	通過
1-2-1 結合學校現有組織	8.246442	8.082147	0	通過
1-2-2 召開會議並備有紀錄	7.854645	7.951548	0	通過
1-2-3 訂定年度實施計畫	8.487686	8.495895	0	通過
1-3-1 訂定校園水土保持日	7.587523	7.529174	0	通過
1-3-2 規劃相關方案	8.343548	8.114516	0	通過
1-3-3 成效評估	7.958114	7.986038	1	通過
1-4-1 知道學校周邊基本資料	8.846277	8. 948759	0	通過
1-4-2 知道在地化災害潛勢	8.715996	8. 571999	0	通過
1-4-3 知道學校防救災資源	8.830812	8.610271	0	通過
1-4-4 知道學校周邊避難處所	8.715996	8.571999	0	通過
1-5-1 定期或無預警避難演練	8.553001	8.184334	0	通過
1-5-2 編擬設定情境	8.479959	8.159986	0	通過
1-5-3 演練後檢討	8.919178	8.639726	0	通過
1-5-4 社區參與及社會資源	7.381121	6.793707	0	通過
2-1-1 參與研習	7.738967	7.912989	0	通過
2-1-2 發展教學團隊	8.572619	8.542206	0	通過
2-1-3 發展社群	7.645019	7.881673	1	通過

2-1-4 參與推廣活動或競賽	7.155431	6.718477	0	通過
2-2-1 參與學藝活動	7.607544	7.535848	0	通過
2-2-2 參訪活動	8.858496	8.952832	0	通過
2-2-3 相關資訊自主學習	7.546310	6.515437	0	通過
2-2-4 培訓解說員	6.861664	5.953888	0	通過
2-3-1 對學生家長推廣	8.065927	8.355309	0	通過
2-3-2 對社區公民推廣	7.468038	7.156013	0	通過
2-3-3 對社區資源推廣	7.418669	7.139556	0	通過
2-4-1 參與社區公民責任	7.437921	6.812640	0	通過
2-4-2 參與社區居民繪製防災地圖	7.005552	6.335184	0	通過
2-4-3 參與社區避難演練	6.773300	6.257767	0	通過
3-1-1 農藝	6.013762	5.337921	0	通過
3-1-2 植生	6.486263	5.828754	0	通過
3-1-3 工程	7.055969	6.685323	0	通過
3-2-1 規劃課程計畫納入校訂課程	8.037376	7.679125	0	通過
3-2-2 展示課程教學成果	8.187518	8.062506	0	通過
3-2-3 推廣酷學校成果	8.614555	8.538185	0	通過
3-3-1 水土保持課程融入學習領域	9.068351	9.022784	0	通過
3-3-2 進行在地情境教學	9.308840	9.102947	0	通過
3-3-3 建立素養導向教學	8.743320	8.914440	0	通過
3-4-1 編輯主題式課程	8.429939	8.476646	0	通過

3-4-2 設計水土保持日主題課程	8.487686	8.495895	0	通過
3-4-3 進行專題研究	6.645802	5.881934	0	通過
3-5-1 參訪水土保持教室	9.080877	9.026959	0	通過
3-5-2 酷學校間交流	8.629642	8.876547	0	通過
3-5-3 戶外設施踏查	9.187809	9.062603	0	通過
4-1-1 盤點學校設備	8.374236	8.458079	0	通過
4-1-2 空間建置	8.369705	8.123235	0	通過
4-1-3 設備建置	7.820843	7.606948	1	通過
4-1-4 維生系統建置	8.277776	8.092592	1	通過
4-2-1 多媒體視聽設備	8.139224	8.046408	0	通過
4-2-2 實體教具	8.461160	8.487053	0	通過
4-2-3 結合新興科技應用	8.355072	8.118357	0	通過
4-2-4 文本資料	7.181417	6.727139	0	通過
4-3-1 透水鋪面	8.947140	8.649047	0	通過
4-3-2 滯洪池	7.495159	7.498386	0	通過
4-3-3 植生區	7.829735	7.609912	0	通過
4-3-4 沉沙池	6.131400	6.043800	0	通過
5-1-1 學校特色發揮	8.487686	8.495895	0	通過
5-1-2 教學創新	8.040719	8.346906	0	通過
5-1-3 活動或競賽創新	7.830098	8.276699	0	酷學校創新
5-2-1 學校獲得相關表揚	8.183467	8.061156	0	通過
5-2-2 教學相關表揚	8.077068	8.025689	0	通過

5-2-3 活動競賽表揚	7.822970	7.607657	0	通過
5-2-4 編寫年度報告書	7.126575	7.708858	0	申請計畫
5-3-1 內部資源整合	7.721257	7.573752	0	通過
5-3-2 外部資源整合	7.525507	7.508502	0	通過
5-3-3 特殊人員或事蹟表揚	7.449373	7.483124	1	通過
5-3-4 在地化特色之示範性防災基地	8.183467	8.061156	0	通過

將指標送給 9 位學校主管與執行主任進行層級分析，結果見表 3-9 至表 11。

表 3-9 酷學校自評指標層級分析第一層結果

第一階層指標	層級權重值	層級序位
1 政策與管理	0.184	3
2 生活與推廣	0.341	1
3 課程與教學	0.266	2
4 資源與設施	0.133	4
5 創新與績效	0.076	5

表 3-10 酷學校自評指標層級分析第二層結果

第二階層指標	層級權重值	層級序位
1-1 凝聚共識	0.355	1
1-2 推動機制	0.205	2
1-3 推動策略	0.176	4
1-4 環境參與	0.185	3
1-5 避難演練	0.080	5

2-1 教師成長	0.324	2
2-2 學生學習	0.476	1
2-3 對社區推廣	0.117	3
2-4 參與社區活動	0.083	4
3-1 核心課程	0.165	4
3-2 校本特色	0.185	3
3-3 融入課程	0.248	2
3-4 主題課程	0.277	1
3-5 交流參訪	0.125	5
4-1 系統與設備	0.238	2
4-2 教學資源	0.525	1
4-3 水土保持設施	0.236	3
5-1 創新作為	0.509	1
5-2 具體績效	0.397	2
5-3 特殊事蹟	0.094	3

表 3-11 酷學校自評指標層級分析第三層結果

第三階層指標	層級權重值	層級序位
1-1-1 學校會議宣導	0.597	1
1-1-2 學生朝會宣導	0.261	2
1-1-3 家長宣導	0.142	3
1-2-1 結合學校現有組織	0.59	1
1-2-2 召開會議並備有紀錄	0.12	3
1-2-3 訂定年度實施計畫	0.29	2

1-3-1 訂定校園水土保持日	0.264	2
1-3-2 規劃相關方案	0.534	1
1-3-3 成效評估	0.203	3
1-4-1 知道學校周邊基本資料	0.404	1
1-4-2 知道在地化災害潛勢	0.331	2
1-4-3 知道學校防救災資源	0.155	3
1-4-4 知道學校周邊避難處所	0.111	4
1-5-1 定期或無預警避難演練	0.433	1
1-5-2 編擬設定情境	0.297	2
1-5-3 演練後檢討	0.158	3
1-5-4 社區參與及社會資源	0.112	4
2-1-1 參與研習	0.351	2
2-1-2 發展教學團隊	0.399	1
2-1-3 發展社群	0.169	3
2-1-4 參與推廣活動或競賽	0.082	4
2-2-1 參與學藝活動	0.108	4
2-2-2 參訪活動	0.376	1
2-2-3 相關資訊自主學習	0.289	2
2-2-4 培訓解說員	0.227	3

2-3-1 對學生家長推廣	0.704	1
2-3-2 對社區公民推廣	0.213	2
2-3-3 對社區資源推廣	0.083	3
2-4-1 參與社區公民責任	0.304	2
2-4-2 參與社區居民繪製防災地圖	0.404	1
2-4-3 參與社區避難演練	0.292	3
3-1-1 農藝	0.216	2
3-1-2 植生	0.594	1
3-1-3 工程	0.19	3
3-2-1 規劃課程計畫納入校定課程	0.498	1
3-2-2 展示課程教學成果	0.374	2
3-2-3 推廣酷學校成果	0.128	3
3-3-1 水土保持課程融入學習領域	0.33	2
3-3-2 進行在地情境教學	0.536	1
3-3-3 建立素養導向教學	0.134	3
3-4-1 編輯主題式課程	0.409	2
3-4-2 設計水土保持日主題課程	0.455	1
3-4-3 進行專題研究	0.136	3
3-5-1 參訪水土保持教室	0.358	2

3-5-2 酷學校間交流	0.263	3
3-5-3 戶外設施踏查	0.379	1
4-1-1 盤點學校設備	0.428	1
4-1-2 空間建置	0.224	3
4-1-3 設備建置	0.238	2
4-1-4 維生系統建置	0.11	4
4-2-1 多媒體視聽設備	0.243	2
4-2-2 實體教具	0.448	1
4-2-3 結合新興科技應用	0.157	3
4-2-4 文本資料	0.152	4
4-3-1 透水鋪面	0.482	1
4-3-2 滯洪池	0.207	3
4-3-3 植生區	0.229	2
4-3-4 沉沙池	0.082	4
5-1-1 學校特色發揮	0.466	1
5-1-2 教學創新	0.427	2
5-1-3 活動或競賽創新	0.108	3
5-2-1 學校獲得相關表揚	0.48	1
5-2-2 教學相關表揚	0.329	2

5-2-3 活動競賽表揚	0.12	3
5-2-4 編寫年度報告書	0.071	4
5-3-1 內部資源整合	0.562	1
5-3-2 外部資源整合	0.183	2
5-3-3 特殊人員或事蹟表揚	0.091	4
5-3-4 在地化特色之示範性防災基地	0.164	3

表 3-12 酷學校自評指標層級分析整體權重值結果

第三階層指標	整體權重值	整體序位 (1~69)
1-1-1 學校會議宣導	0.038996040	4
1-1-2 學生朝會宣導	0.017048520	21
1-1-3 家長宣導	0.009275440	38
1-2-1 結合學校現有組織	0.022254800	14
1-2-2 召開會議並備有紀錄	0.004526400	55
1-2-3 訂定年度實施計畫	0.010938800	33
1-3-1 訂定校園水土保持日	0.008549376	43
1-3-2 規劃相關方案	0.017293056	20
1-3-3 成效評估	0.006573952	50
1-4-1 知道學校周邊基本資料	0.013752160	26
1-4-2 知道在地化災害潛勢	0.011267240	31

1-4-3 知道學校防救災資源	0.005276200	54
1-4-4 知道學校周邊避難處所	0.003778440	59
1-5-1 定期或無預警避難演練	0.006373760	52
1-5-2 編擬設定情境	0.004371840	56
1-5-3 演練後檢討	0.002325760	64
1-5-4 社區參與及社會資源	0.001648640	66
2-1-1 參與研習	0.038779884	5
2-1-2 發展教學團隊	0.044083116	3
2-1-3 發展社群	0.018671796	16
2-1-4 參與推廣活動或競賽	0.009059688	39
2-2-1 參與學藝活動	0.017530128	19
2-2-2 參訪活動	0.061030816	1
2-2-3 相關資訊自主學習	0.046909324	2
2-2-4 培訓解說員	0.036845732	6
2-3-1 對學生家長推廣	0.028087488	11
2-3-2 對社區公民推廣	0.008498061	44
2-3-3 對社區資源推廣	0.003311451	62
2-4-1 參與社區公民責任	0.008604112	42
2-4-2 參與社區居民繪製防災地圖	0.011434412	30
2-4-3 參與社區避難演練	0.008264476	46
3-1-1 農藝	0.009480240	37
3-1-2 植生	0.026070660	12
3-1-3 工程	0.008339100	45
3-2-1 規劃課程計畫納入校定	0.024506580	13

課程		
3-2-2 展示課程教學成果	0.018404540	17
3-2-3 推廣酷學校成果	0.006298880	53
3-3-1 水土保持課程融入學習領域	0.021769440	15
3-3-2 進行在地情境教學	0.035358848	7
3-3-3 建立素養導向教學	0.008839712	40
3-4-1 編輯主題式課程	0.030135938	10
3-4-2 設計水土保持日主題課程	0.033525310	8
3-4-3 進行專題研究	0.010020752	35
3-5-1 參訪水土保持教室	0.011903500	29
3-5-2 酷學校間交流	0.008744750	41
3-5-3 戶外設施踏查	0.012601750	28
4-1-1 盤點學校設備	0.013547912	27
4-1-2 空間建置	0.007090496	49
4-1-3 設備建置	0.007533652	47
4-1-4 維生系統建置	0.003481940	61
4-2-1 多媒體視聽設備	0.016967475	22
4-2-2 實體教具	0.031281600	9
4-2-3 結合新興科技應用	0.010962525	32
4-2-4 文本資料	0.010613400	34
4-3-1 透水鋪面	0.015129016	24
4-3-2 滯洪池	0.006497316	51
4-3-3 植生區	0.007187852	48

4-3-4 沉沙池	0.002573816	63
5-1-1 學校特色發揮	0.018026744	18
5-1-2 教學創新	0.016518068	23
5-1-3 活動或競賽創新	0.004177872	57
5-2-1 學校獲得相關表揚	0.014482560	25
5-2-2 教學相關表揚	0.009926588	36
5-2-3 活動競賽表揚	0.003620640	60
5-2-4 編寫年度報告書	0.002142212	65
5-3-1 內部資源整合	0.004014928	58
5-3-2 外部資源整合	0.001307352	67
5-3-3 特殊人員或事蹟表揚	0.000650104	69
5-3-4 在地化特色之示範性防災基地	0.001171616	68

表 3-13 酷學校自評指標層級分析整體權重值排序

第三階層指標	層整體序位(1~69)
2-2-2 參訪活動	1
2-2-3 相關資訊自主學習	2
2-1-2 發展教學團隊	3
1-1-1 學校會議宣導	4
2-1-1 參與研習	5
2-2-4 培訓解說員	6
3-3-2 進行在地情境教學	7
3-4-2 設計水土保持日主題課程	8
4-2-2 實體教具	9

3-4-1 編輯主題式課程	10
2-3-1 對學生家長推廣	11
3-1-2 植生	12
3-2-1 規劃課程計畫納入校定課程	13
1-2-1 結合學校現有組織	14
3-3-1 水土保持課程融入學習領域	15
2-1-3 發展社群	16
3-2-2 展示課程教學成果	17
5-1-1 學校特色發揮	18
2-2-1 參與學藝活動	19
1-3-2 規劃相關方案	20
1-1-2 學生朝會宣導	21
4-2-1 多媒體視聽設備	22
5-1-2 教學創新	23
4-3-1 透水鋪面	24
5-2-1 學校獲得相關表揚	25
1-4-1 知道學校周邊基本資料	26
4-1-1 盤點學校設備	27
3-5-3 戶外設施踏查	28
3-5-1 參訪水土保持教室	29
2-4-2 參與社區居民繪製防災地圖	30
1-4-2 知道在地化災害潛勢	31
4-2-3 結合新興科技應用	32
1-2-3 訂定年度實施計畫	33
4-2-4 文本資料	34

3-4-3 進行專題研究	35
5-2-2 教學相關表揚	36
3-1-1 農藝	37
1-1-3 家長宣導	38
2-1-4 參與推廣活動或競賽	39
3-3-3 建立素養導向教學	40
3-5-2 酷學校間交流	41
2-4-1 參與社區公民責任	42
1-3-1 訂定校園水土保持日	43
2-3-2 對社區公民推廣	44
3-1-3 工程	45
2-4-3 參與社區避難演練	46
4-1-3 設備建置	47
4-3-3 植生區	48
4-1-2 空間建置	49
1-3-3 成效評估	50
4-3-2 滯洪池	51
1-5-1 定期或無預警避難演練	52
3-2-3 推廣酷學校成果	53
1-4-3 知道學校防救災資源	54
1-2-2 召開會議並備有紀錄	55
1-5-2 編擬設定情境	56
5-1-3 活動或競賽創新	57
5-3-1 內部資源整合	58
1-4-4 知道學校周邊避難處所	59

5-2-3 活動競賽表揚	60
4-1-4 維生系統建置	61
2-3-3 對社區資源推廣	62
4-3-4 沉沙池	63
1-5-3 演練後檢討	64
5-2-4 編寫年度報告書	65
1-5-4 社區參與及社會資源	66
5-3-2 外部資源整合	67
5-3-4 在地化特色之示範性防災基地	68
5-3-3 特殊人員或事蹟表揚	69

二、土石流議題的STEM教育課程

研究者根據文獻概念圖分析所含土石流主題的 STEM 元素。

表 3-14 分析土石流主題的 STEM 元素

科學		科技		工程	數學
成因	發生條件	觀測系統	警報器	防治工法	觀測系統
1.颱風 2.強降雨 3.地震	1.陡坡大小 2. 充足的雨水 3.板塊、破碎岩塊	1.觀測站 2.資料傳輸 3.警報系統	1.自製雨量警報器 2.自製土壤溼度警報器 3.自製土石流警報器	1.邊坡防治 2.河床防治	1 雨量統計圖表 2.土壤溼度變化圖

研究者經過分析發展出對應國小的 STEM 課程元素目標。

表 3-15 國小 STEM 課程元素

科學	科技	工程	數學
成因	警報器	防治工法	觀測系統
1.能了解土石流的成因與運動方式 2.能明白颱	1.能知道雨量警報器組裝 2. 能知道自製土壤溼度警報器	能認識土石流及水土保持維護方式。	能明白颱風、強降雨及土石流的關係。

風、強降雨、岩石礦物及土石流的關係	組裝 3. 能知道自製土石流警報器組裝		

研究者經過分析發展出對應國中的 STEM 課程元素學習目標。

表 3-16 國中 STEM 課程元素

科學	科技	工程	數學
發生	監測系統與科技	防治工法	觀測系統
1.能了解土石流發生條件及災害(案例) 2.能明白颱風、強降雨災害與案例 3.了解土石流災害與案例的關係	1. 了解政府對雨量的監測 2.雨量警報器組裝與土壤溼度警報器組裝 3.土石流警報器組裝	1.能認識不同土石流防護工程 。	2.能明白颱風、強降雨及土石流的關係。

註: 中小學生撰寫程式傳到 Microbit 板子上，且板子上接上各種電子裝置，例如 溫濕度感測器、雨量感知器、水位感知器與土壤溼度技等等相關偵測模組即可進行相關檢測。

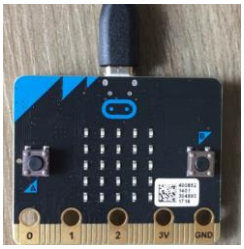


圖 3-1 Microbit

使用者可以在 Microbit 板子上接上各種電子裝置，例如 LED 燈、蜂鳴器、馬達、溫濕度感測器、雨量感知器、水位感知器、地震波感知器與土壤溼度技等等相關偵測模組。

表 3-17 國小教學活動教材

教學活動	教學時間	教學器材	學習內容
甚麼是土石流	0.5 節	1. 教學檔案	學習單
土石流來了	2 節	1. Microbit 2.雨量感知器 3.水位感知器 4.土壤溼度感測器	Microbit 程式教學
土石流防護	0.5 節	1.教學檔案	製作模型

表 3-18 國中教學活動教材

教學活動	教學時間	教學器材	學習內容
土石流來	0.5 節	1 教學檔案	學習單
土石流監控了	2 節	1. Microbit 與 Arduino 板 2.雨量感知器 3.水位感知器 4.土壤溼度感測器	Microbit 程式教學 與 Arduino 程式應用
土石流防護	0.5 節	1.教學檔案	製作模型

三、土石流議題STEM教育課程對學習者的學習成效分析

1. 授課時間與地點

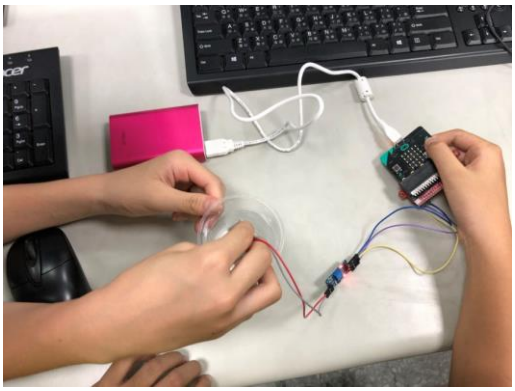
於各地辦理相關教學活動，其地點與時間見表 3-19。

表 3-19 授課時間與地點

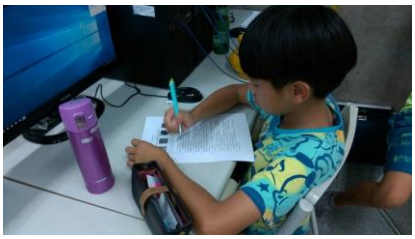
時間	地點	年級/人數
6 月 30 日	新北市頂埔國小	五年級/21 人
7 月 16 日	台北市碧湖國小	五年級/16 人
7 月 26 日	台北市衛理女中	七、八年級/28 人
10 月 19 日	高雄市加昌國小	五年級/26 人
10 月 25 日	金門縣古寧國小	五、六年級/15 人
10 月 26 日	金門縣金湖國中	七年級/30 人
10 月 29 日	屏東縣德協國小	五、六年級/16 人
11 月 2 日	苗栗縣海寶國小	五年級/ 5 人
11 月 6 日	新北市屈尺國小	五、六年級/18 人
11 月 14 日	花蓮縣松浦國小	五、六年級/20 人
12 月 3 日	屏東縣溪州國小	五、六年級/22 人
12 月 3 日	苗栗縣東光國小	五、六年級/12 人
12 月 5 日	台北市永安國小	六年級/25 人
12 月 11 日	基隆市暖暖高中國中部	七年級/23 人
12 月 12 日	基隆市建德國中	七年級/24 人
12 月 13 日	基隆市武崙國中	七年級/22 人

上課照片

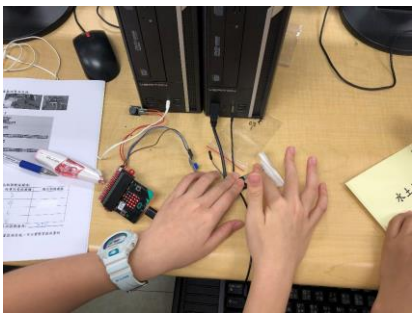
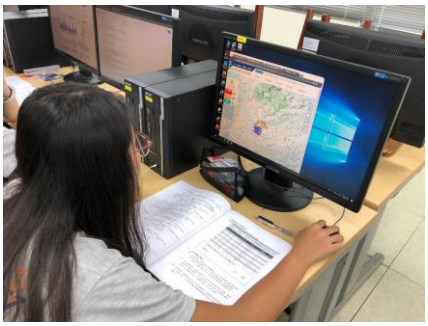
(1) 頂埔國小

(2)台北市碧湖國小




(3)台北市衛理女中

(4) 金門縣古寧國小



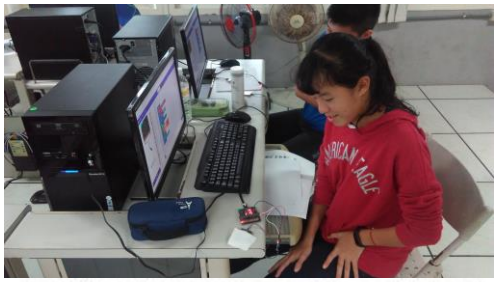

(5) 金門縣金湖國中

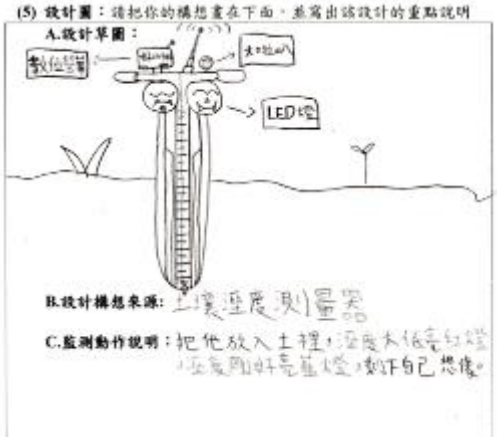



(6) 苗栗縣海寶國小



(7) 新北市屈尺國小





2.國小學生學習成就測驗

我們抽樣國小 32 位學生分析學習狀況，見表 3-20。

表 3-20 國小學生學習成就測驗前後測描述性分析

	個數	最小值	最大值	平均數	標準差
前測總分	31	4	18	12.74	3.812
後測總分	31	12	20	17.45	2.321

研究發現學生學習有顯著進步。

3.國中學生學習態度測驗

我們分析國中學生學習狀況，見表 3-21。

表 3-21 國中學生學習對跨領域態度分析

題目	前測	後側
1. 我喜歡程式設計的課程	3.47	3.77
2.我喜歡閱讀科技產業(例如 3D 列印與雷射雕刻等)資訊。	3.00	3.37
3.我喜歡閱讀工程相關資訊。	2.77	3.03
4.我喜歡工程設計的課程。	3.40	3.43
5. 我喜歡探討科技產品如何設計。	3.23	3.47
6.我會利用雲端資源學習科學知識。	3.27	3.50
7.我會與同學一起討論利用所學程式來製作科學儀器。	2.87	3.57
8.我覺得使用科技產品很無聊。	3.93	3.90
9.我覺得學校應該要有美感課程。	3.77	3.77
10.我覺得科學與科技關係密切。	4.10	4.33

11.我覺得科學與數學關係密切。	4.07	4.23
12.我覺得科技與工程關係密切。	3.97	4.30
13. 我覺得科技、工程與藝術三者關係密切。	3.90	4.30
14.我覺得工程對環境造成影響。	4.13	4.27
15.我覺得科技對社會造成影響。	4.13	4.47

表 3-22 國中學生學習對跨領域態度 t 檢定分析

	成對變數差異			t	自由度	顯著性（雙尾）
	平均數	標準差	平均數的標準誤			
前側 - 後側	-.24667	.18259	.04714	-5.232	14	.000

研究發現學生學習態度有顯著進步。

表 3-23 國中學生對自然領域學習態度分析

題目	前測	後側
1.我喜歡動手操作課程。	3.53	3.90
2.我喜歡閱讀與「自然與生活科技」課程有關資訊。	3.10	3.17
3.我在「自然與生活科技」課程中會根據自然現象提出看法。	2.90	3.20
4.我對「自然與生活科技」課程到好奇。	3.13	3.33
5.我能夠有效率學習「自然與生活科技」課程	2.97	3.43

知識。		
6.我能夠克服學習「自然與生活科技」課程困難。	3.10	3.50
7.我覺得有動手操作的實驗課程很無聊。	3.40	3.97
8.我知道「自然與生活科技」課程內知識能解決生活問題。	3.60	3.70
9.我知道「自然與生活科技」課程學習的重要性是陪有足夠的科學能力。	3.50	3.70
10.我知道「自然與生活科技」課程需要學習合理的科學解釋。	3.60	3.70
11.我知道「自然與生活科技」課程是一門需要邏輯來導出科學理論的課程。	3.67	3.90
12.我知道「自然與生活科技」課程要蒐集很多資訊。	3.73	3.87

研究發現學生對跨領域學習態度有顯著進步。

表 3-24 國中學生對自然領域學習態度成對樣本檢定

	成對變數差異			t	自由度	顯著性（雙尾）
	平均數	標準差	平均數的標準誤			
前側-後側	-.26167	.15931	.04599	-5.690	11	.000

研究發現學生學習態度有顯著進步。

表 3-25 整體態度~成對樣本檢定

	成對變數差異			t	自由度	顯著性（雙尾）
	平均數	標準差	平均數的標準誤			
前測－後側	-.25333	.16955	.03263	-7.764	26	.000

研究發現學生對跨領域和自然領域學習態度皆有顯著進步。

第四章　結論及建議

第一節 結論

1. 本計畫透過文獻探討、分區座談、公民咖啡館與專家意見彙整，建置酷學校自評指標，分成五大項合計 69 項執行細目，在進行層級分析，得到排序前 30 項依序為 2-2-2 參訪活動、2-2-3 相關資訊自主學習、2-1-2 發展教學團隊、1-1-1 學校會議宣導、2-1-1 參與研習、2-2-4 培訓解說員、3-3-2 進行在地情境教學、3-4-2 設計水土保持日主題課程、4-2-2 實體教具、3-4-1 編輯主題式課程、2-3-1 對學生家長推廣、3-1-2 植生、3-2-1 規劃課程計畫納入校定課程、1-2-1 結合學校現有組織、3-3-1 水土保持課程融入學習領域、2-1-3 發展社群、3-2-2 展示課程教學成果、5-1-1 學校特色發揮、2-2-1 參與學藝活動、1-3-2 規劃相關方案、1-1-2 學生朝會宣導。
2. 透過三場試教了解學生對 STEM 課程上課反應作為教材修正參考，將修正後教材於學校進行十六場教學演示，其中國中五所與國小 11 所，選擇學校為酷學校或是位於山坡發展土石流議題的 STEM 教育課程。
3. 藉由抽樣了解土石流議題 STEM 教育課程對學習者的學習成效，發現藉由動手做引起學生學習興趣，查詢土石流資訊了解所處環境是否為土石流警戒區，進行關心環境。另透過程式學習了解科技在土石流應用。

第二節建議

1. 酷學校或想推動土石流教育學校可以參考指標酌予實施。已經是酷學校則參考指標了解執行情況。
2. 土石流議題的 STEM 教育課程符合未來課程之主題式教學，提供教師未來設計主題式課程參考。

參考文獻

一、中文部分：

朱學彥，孔寒冰(2008) 。科技人力資源開發探究—美國 STEM 學科集成戰略解讀〔J〕。高等教育工程研究。(2) : 21 — 25。

何克抗(1997)。建構主義——革新傳統教學的理論基礎(上) 。電化學教育研究。(3):3-9。

吳惠雯(2007)。臺北市國小六年級學童土石流防災課程教學成效研究(未出版之碩士論文)。臺北市立教育大學。台中市。

李岷諺(2016)。高中職學生對土石流防災教育認知之研究(未出版之碩士論文)。東南科技大學。台北市。

林怡廷(2015)。探討 STEM 課程以科學探究教學法在課外社團實施之研究(未出版之碩士論文)。臺北市立大學，臺北市。

林炳森(2000)。土石流觀測儀器種類與設置地點之研究(II) 。台北：行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告(計畫編號：NSC-89-2625-Z-005-003) 。第 41-45 頁。

莊舜元（2009）。專案式 STEM 學習活動之發展研究。國立高雄師範大學工業科技教育學系碩 士論文，未出版，高雄市。

孫志強(2015)。STEM 課程元素融入阿美族文化之研究(未出版之碩士論文)。台北市立大學，臺北市。

陳柏豪（2008）。STEM 整合式教學法在國中自然與生活科技領域物理教學之研究。國立屏東科技大學技術及職業教育研究所碩士論文(未出版之碩士論文)。屏東縣。

陳秀卿(2012)。國小教師土石流災害概念、態度及教學現況之調查研究-以信義鄉、永靖鄉為例。大葉大學(未出版之碩士論文)。彰化縣。

陳淑捐(2017)。STEM 教學在國中自然與生活科技領域之研究-以土石流議題為例(未出版之碩士論文)。台北市立大學，臺北市。

陳精日、章書成、葉明富(1991)，「泥地流地聲特性及 NJ-2 型無線遙測泥石流警報器的研製」，第二屆全國泥石流學術會議論文集(大陸)，pp.36-41。

蔡蕙文（2007）。STEM 教學模式應用於國中自然與生活科技領域教學之研究。國立屏東科技大學(未出版之碩士論文)。屏東縣。

楊光富（2014)。奧巴馬政府 STEM 教育改革綜述.中小學管理(4):48-50。

蔡蕙文、羅希哲、朱怡貞、陳柏豪(2007)。國中 STEM 教學模式之實驗研究。科技教育課程改革發與發展學術研討會論文集。278-284。

劉一慧（2012）。STEM 專案學習對自我效能與工程專業承諾之影響。國立高雄師範大學工業 科技教育研究所碩士論文，未出版，高雄市。

劉格非(2000)。地聲探測器應用於土石流預警(二)。行政院農委會農業建設方案試驗研究計畫成果報告。89 科技-1.5-林-02。

劉格非、黃名村(2002)。土石流之現場數值模擬－應用於南投縣神木村。水土保持學報。第 33 卷，第 3 期，第 215-221 頁。

劉格非、黃名村(2002)。「土石流之現場數值模擬－應用於南投縣神木村」，水土保持學報，第 33 卷，第 3 期，第 215-221 頁。

謝寶淩(2013)。國小五年級學童土石流防災數位學習之研究(未出版之碩士論文)。臺北市立教育大學。台北市。

二、英文部分：

Hurd,P.DeH.(1975).Science,technology,andsociety:New goals forinterdisciplinary scienceteaching. Science Teacher,42(2),27-30

Morrison J.S.(2006).Attributes of stem education:the students,the academy,the classroom.Ties STEM Education Monograph Series.Baltimore:Teaching Institute for Excellence in Stem

附錄

附錄一、期初審查會議紀錄暨回覆辦理情形

附錄一、期初審查會議紀錄暨回覆辦理情形

項次	審查意見	回覆理情形
報告內容審查意見：		
一	P2-2 表2-1水土保持酷學校自評指標構想，希望再詳細些，例如3-1校本課程、3-2融入課程自評指標都相同？不同酷學校、水土保持課程不相同(強降雨、地震、土石流、颱風)。	感謝委員意見。 學校自評指標後續研究階段會特別留意邀請水保專家與酷學校行政與教師進行調查，聽取專家們意見，讓自評指標實用性更佳。
二	P2-4 現行課程中自然領域、數學領域、社會領域、P2-5 像國小與國中混在一起，國小學童可以使用嗎?	感謝委員意見。 配合自然與生活科技課程與12教自然領域課綱(草案)，分成國中與國小教材。
三	P2-9 表2-8課程開發-強降雨、土石流希望再細緻化。根據STEM素養來說明，自製水位警報器如何使用於閘門/滯洪池，什麼時候需要測量體積?(跨領域課程)	感謝委員意見。 請編製教材的老師團隊，補充教材內容，例如邊坡防護、颱風與強降雨對土石流大小影響與案例、警報器如何使用監控等。
四	P2-10 評鑑階段有觀察、口頭問答、小組報告、動手操作，是否有STEM素養測驗，觀察學童表現。	感謝委員意見。 教學前後會進行學生知識與跨領域態度測驗，學生製作作品過程與成果進行技能評鑑，觀察學童表現。

項次	審查意見	回覆理情形
五	建議學生有STEM product的成品才能看到STEM 課程得成效，教案教具開發也可以變成延伸的成果。	感謝委員意見。 課程規劃式讓每組學生都要自製 STEM product 的成品，並至校園進行量測，讓土石流教育不再是只聽教師說而已，透過實作引發學生學習興趣。
六	本案緊捉住STEM教材設計，惟建議再加強STEM 的學生知識的運用。	感謝委員意見。 教材配合修正，盡量在規劃 3 小時課程中提供學生 STEM 的知識與運用。
七	建議可利用現有的sensor 加上手機app 建立大數據，可往前推到u – learning(無所不在得學習)，加深學生學習興趣。	感謝委員意見。 因經費關係，現有的 sensor 為教學用偵測器，有一定誤差性，需要校正，然教學時間並不充沛下只能驗證教師所介紹的土石流監控概念，其資料不易整合在大數據中。
八	酷學校自評指標，宜有自我評管機制(PDCA)，可包含酷學校之特色，最好要實證如此的介入模式。	感謝委員意見。 酷學校自評指標乃根據模糊德爾菲邀請專家與酷學校行政與教師進行調查，希望自評指標能兼顧專家意見與酷學校的教師意見，讓自評指標有一定公正性。
九	STEM教育課程本身宜有課程評鑑，使課程更臻完善，符合教學理論。	感謝委員意見。 根據 ADDIE 教學設計模式，在設計與開發階段會邀請專家與教師進行教材審核，教學前後會進行學生知識與態度評鑑，學生製作作品過程與成果進行技能評鑑，並作為滾動式教案修正參考。

項次	審查意見	回覆理情形
十	如何把STEM融入自評指標建構的驗證中，惟特色部分，使此計畫兩部份結合，並驗證指標的可行性。	感謝委員意見。 乙、自評指標建置是針對酷學校或之後想申請酷學校或推廣土石流教育學校，提供建議。 丙、STEM 課程是提供土石流教育中，學校現行課程未強調的土石流偵測科技與相關工程，透過本計畫建立統整概念。 丁、自評指標主項目涵蓋學校政策、活動競賽、教師進修與課程等，其中課程項目是提供各學校自我檢核土石流課程方向或內涵，並不要求一定要上 STEM 課程。提供新興科技與工程應用概念的 STEM 課程為輔助教材，希望學校未來配合 12 年國教實施，供建議使用，兩者相關但不完全相等。

附錄二、期中審查會議紀錄暨回覆辦理情形

項次	審查意見	回覆辦理情形
報告內容審查意見：		
一	P1-2 研究目的一建置酷學校自評指標，請在背景中加強說明其需求與重要性	感謝委員意見。 配合修正。
二	P1-6 利用Microbit 和arduino板與相關感知器讓學生自製雨量器、土壤溼度計與土石流警報器，請增加說明Microbit 和Arduino板適用使用的學生年級和學習，一般中小學生使用Arduino板較多，Microbit的取得可能要增加說明?	感謝委員意見。 根據多場教學經驗，Microbit 以JAVA 積木程式撰寫，中小學生很快就入手，並順利完成相關儀器，目前於北中南皆有廠商販賣，以Google 搜尋即可獲得相關資訊。Arduino 板目前使用較多，然對於小學生或中學不曾學習過程式學生需要較長時間學習，經試教發現學生以Microbit 以JAVA 積木程式撰寫為中小學生初學較佳軟體，故將教材修正成以 Microbit 為主的課程。
三	P2-2 表2-1水土保持酷學校自評指標(草案)，請增加說明目標層、第一層指標、第二層指標、第三層指標之間的關係，以及中小學教師如何使用。	感謝委員意見。 指標目標層來自於 106 水土保持手冊、新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標、教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫等，根據這些指標依據相似性進行分類，故第一層指標、第二層指標、第三層指標之間的關係，乃參考上述文獻加以詮釋。 中小學教師可以根據指標進行自我審視學校執行情況。

項次	審查意見	回覆辦理情形
四	表2-4分析所含土石流主題的STEM元素，最右第三格概念改成學習目標,表2-5課程元素目標，最右第三格習目標改成學習目標,表2-6國中STEM課程元素目標，最右第三格概念改成學習目標，。	感謝委員意見。 配合修正。
五	P2-8教材試教，請增加說明每個試教的年級以及試教結果的優缺點分析與改進情況。	感謝委員意見。 配合修正
六	P2-9目前已經實施土石流課程，請增加說明每個課程教學年級，學生人數，以及課程教學的結果分析、滿意度與改進情形。	感謝委員意見。 配合修正,然因為部分學校位處偏鄉，人數不多，故學習分析採抽樣，學生滿意度很高。
七	P2-10評鑑階段請增加水保相關學者,背景資料為何?資深自然領域教師有幾位，背景資料為何?還沒有建立內不一致性請期末補充說明?	感謝委員意見。 配合修正。
八	附錄-5目錄一氣候異常與環境變遷請說明適用的年級以及教師如何使用?如何評量?	感謝委員意見。 教材分國小與國中兩種版本。分別適用國小高年級與國中，氣候異常與環境變遷為引起動機,複習學生災害發生經驗或概念,教師透過與學生互動進入土石流教學重點,評量部分採學習單填寫方式。
九	附錄-6目錄二氣溫變化請說明適用的年級以及教師如何使用?如何評量? 探究步驟五:實作與觀察問題假設製作溫度與濕度觀察氣候看不懂題意請更正。實驗裝置只有放四張照片，看不懂照片內容請增加步驟說明。	感謝委員意見。 內容配合修正。 其中氣溫變化為氣候異常現象之一,在此設計目的是透過溫度偵測引導學生進行程式撰寫,評量部分觀察學生是否學會程式撰寫。

項次	審查意見	回覆辦理情形
十	附錄-7目錄三強降雨，說明強降雨、颱風雨梅雨，探究步驟二:1.大氣變化因素有那些?比較無法呼應強降雨、颱風、梅雨建議修正為台灣什麼季節會產生強降雨、颱風、梅雨為什麼?請說明原因。	感謝委員意見。 內容配合修正。
十一	附錄-13目錄四土石流,附錄14土石流監測技術是否應該增加實作課程?	感謝委員意見。 實作課程在先前單元已經進行完成,此單元是告訴學生科技應用實例。
十二	報告書以及國中小教學手冊建議納入氣候變遷議題與相關內容以達啟承轉合之效，讓學習者完整了解災害原因過程與因應作為。	感謝委員意見。 內容配合修正。
十三	本案校園推廣行程建議適時將推動亮點透過媒體推廣方式強化整體效益。	感謝委員意見。 感謝東光國小基地成立將 STEM 課程列為推動項目之一。 東光國小校長郭佳慧表示，學校位在浪漫台3線大道上，成為全國第一所水土保持酷學校推廣示範基地，讓將邁入70歲的老校展現創新活水。東光國小示範基地提供的水土保持課程以適合「5到100歲」、「處處是水土保持教室」為理念，並整合產官學研同心圓夢讓水土保持教育擴散到各校、家庭及社區。另外針對十二年課綱，校方把水保局新開發的STEM(Science Techinology Engineer Mathematic)土石流課程加上A（Art藝術）從STEM教育進化為STEAM水保教育，以活化農村再生社區的終身學習。 (中時)

項次	審查意見	回覆辦理情形
十四	建議綜整及參考各部會相關計畫推動方式並分區開會整合酷學校代表非酷學校代表與相關專業人員共同議定相關可行規範。	感謝委員意見。 配合並辦理北南東區說明會，邀請酷學校代表與專業人員提供意見與聽取離島學校意見修正。 參與11月5日成果發表會聽取酷學校代表與非酷學校人員對酷學校運作意見。
十五	本案校園推廣場次建議將水土保持酷學校納入並分區平衡(北中南東)。	感謝委員意見。 配合並辦理北區四場之外，中區苗栗二場、南區三場、東區一場與離島二場說明會。
十六	本案校園推廣之教學內容涵蓋專業知識與實作部分，應考量知識理論與實作間之連結性以利學童整體了解始末。	感謝委員意見。 此教材配合108課綱方向進行設計，因為沒有之前案例參考，故盡量配合知識理論與實作連結並參考教學現場學生反應進行調整。
十七	本研究結合土石流STEM教育課程開發相當有創意並結合酷學校推動成效更顯著。	感謝委員肯定。
十八	P2-12頁國小與國中學生對跨領域態度問卷建議增加小小心得。	感謝委員意見。 配合增列心得。
十九	P2-10P2-11國中STEM成就測驗建議增加網址 https://246.swcb.gov.twej/ 供學生查詢相關土石流資訊。	感謝委員意見。 於教材中增列網址。
二十	續上題,題目可以更簡單和提供更多可查詢土石流相關資訊。	感謝委員意見。 於教材中強化相關資訊。
二十一	P13文獻探討中建議增加日本崩塌地與地滑等坡地災害預警警戒值是採土壤雨量指數論述。	感謝委員意見。 配合增列。
二十二	報告於結束時建議增加結論與建議章節	感謝委員意見。 配合增列。

項次	審查意見	回覆辦理情形
二十三	P2-10表2-9國中STEM成就測驗第三題應改為如何降低土石流災害而不是土石流危害，且土石流為自然產物無法消除它僅能減少其災害程度。	感謝委員意見。 經與教學老師討論評量修成質性評量，強化工程設計與科技應用。
二十四	P2-11表2-10國小STEM成就測驗第三題及第六題與十二題內容須修正。	感謝委員意見。 配合修正然十二題是評量潛勢溪流種類釐清學生概念而命題。
二十五	請將研究目的共三項增加說寧、預期效益及後續建議。	感謝委員意見。 增列結論與建議強化北計畫目的與效益。
二十六	水土保持酷學校自評指標各目標層間之關係及如何使用請增列說明，需考量後續執行面之問題。	感謝委員意見。 指標目標層來自於 106 水土保持手冊、新北市各級學校防災教育輔導訪視參考指標、教育部補助高級中等以下學校防災校園建置計畫等，根據這些指標依據相似性進行分類，故第一層指標、第二層指標、第三層指標之間的關係，乃參考上述文獻加以詮釋。 本研究供各界參考，中小學教師可以根據學校情況與目標進行自我審視學校執行情況。
二十七	目前計畫已執行及未來實施土石流課程請補附學成果分析及滿意度調查作為後續執行參採。	感謝委員意見。 猜抽樣調查學習成效，滿意度採質性調查，教師與學生皆很滿意。
二十八	建議STEM教育課程增加基本操作說明及為何選取此課程緣由。	感謝委員意見。 配合修正。課程提供未來校定課程參考。

附錄三-1、國小學生學習手冊(摘錄)

水土保持護家園

土石流推廣教材~國小學生學習手冊

計畫編號：107 保發-11.1-保-01-06-001

執 行 單 位：臺北市立大學

執 行 期 間：107 年 2 月 9 日至 107 年 12 月 31 日

計畫主持人 ：古建國 教授

中華民國 107 年 12 月

目　錄

壹、氣候變遷 …… 1
貳、氣溫變化 …… 3
參、強降雨 …… 9
肆、土石流來了 …… 15
伍、土石流觀測 …… 23
陸、水土保持方法…… 25

壹、氣候變遷

一、發現問題

1.文章導讀與影片欣賞

《明天過後》（英語：The Day After Tomorrow）是羅蘭·艾默瑞奇於2004年執導的一部科幻片，內容是描述全球暖化和全球寒冷所造成新的冰河時期帶給人類重大災難。電影描述同時地球有三個暴風，當風暴停止後，地球會進入一個新的「冰河時期」，因為造成溫度急遽下降而造成重大傷亡。劫後餘生的人皆對所有在這次自然災害的死難者們哀悼，也更珍惜地球環境。

參考資料: 明天過後電影預告片 The Day After Tomorrow Trailer
https://www.youtube.com/watch?v=5ubgEwaFEFc

二、形成問題

1.氣候變遷有哪些現象？

2.氣候變遷這些現象對環境有何影響?

3. 完成下列表。

現象： 影響：	現象： 影響：	現象： 影響：
現象： 影響：	**氣候變遷造成那些影響**	現象： 影響：
現象： 影響：	現象： 影響：	現象： 影響：

三、資料收集與分析

1. 上網收集減緩氣候變遷方法。

貳、氣溫變化

一、發現問題

1. 文章導讀

平地下雪了

2016 年 1 月 24 日是 24 節氣中的寒流發威，北台灣各地降下瑞雪，很多民眾都說，這是十分罕見的景象。

2. 請上網收集各地下雪情況

下雪地點	下雪時間	下雪情況

二、形成問題

1. 氣溫遽降有那些影響？

農業： 影響：	漁業： 影響	生活： 影響
工業： 影響：	**氣溫遽降造成那些影響**	商業： 影響：

三、收集資料與分析

1. 分析臺灣近百年來年平均溫度（資料來源:中央氣象局）

1898 年至 2017 年、近 30 年(1988 至 2017 年)臺灣 13 個平地站溫度上升趨勢為分別為每 10 年上升 0.13℃，均較全球溫度上升幅度來得明顯。最高氣溫 大於 30℃日數近百年趨勢全台平均增加 28 天。

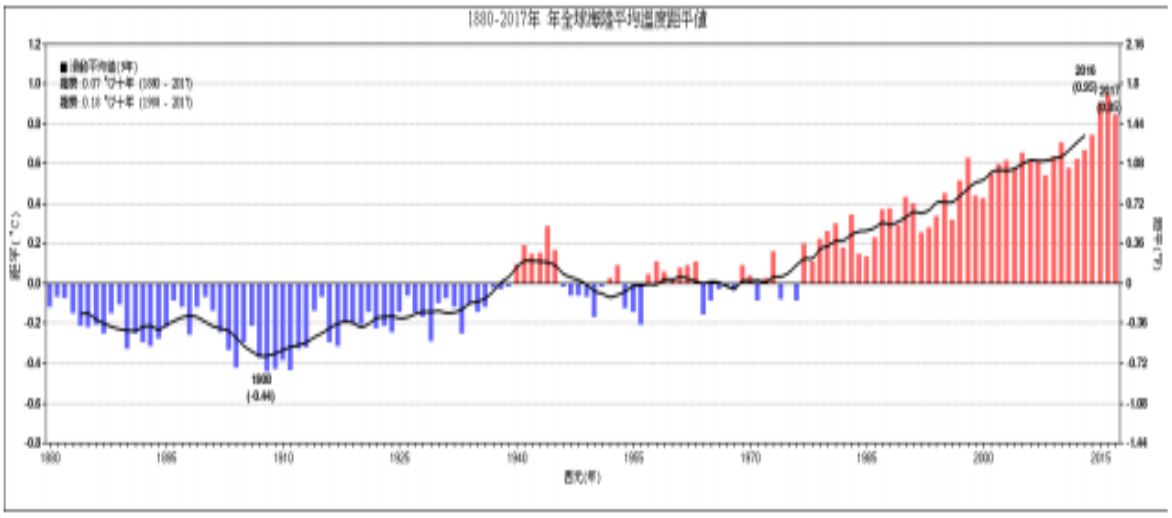
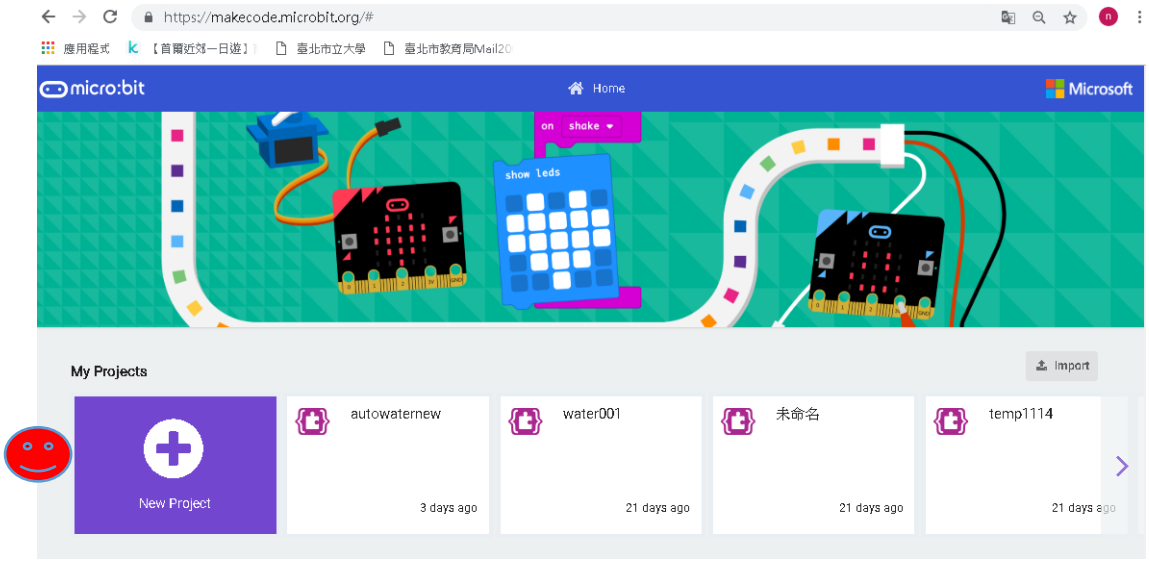


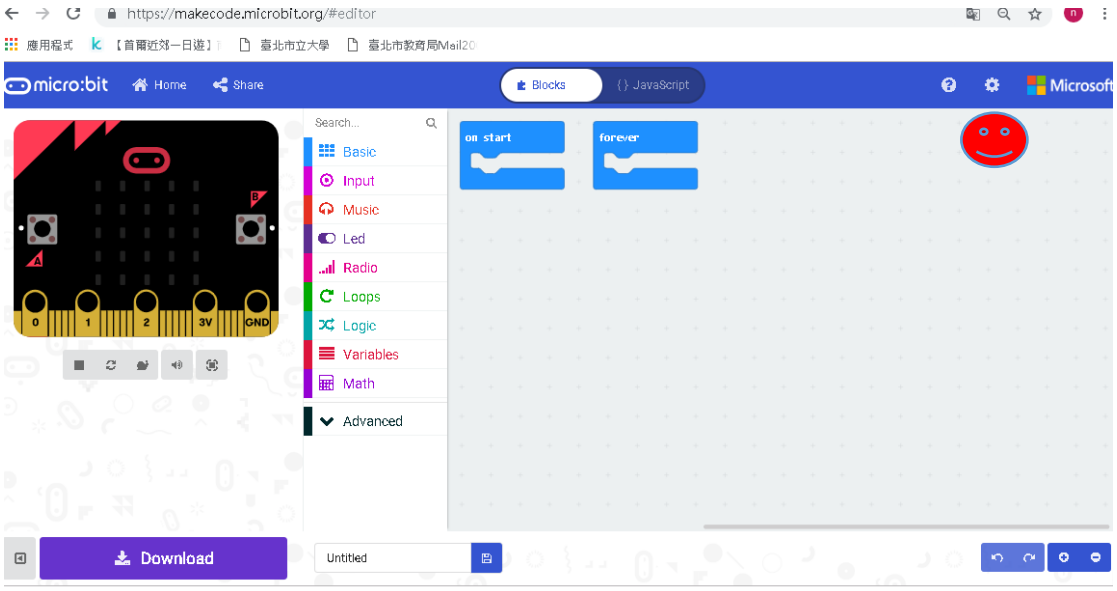
圖1. 1880-2017年全球溫度距平之時間序列圖，圖中紅色/藍色長條分別表示正距平/負距

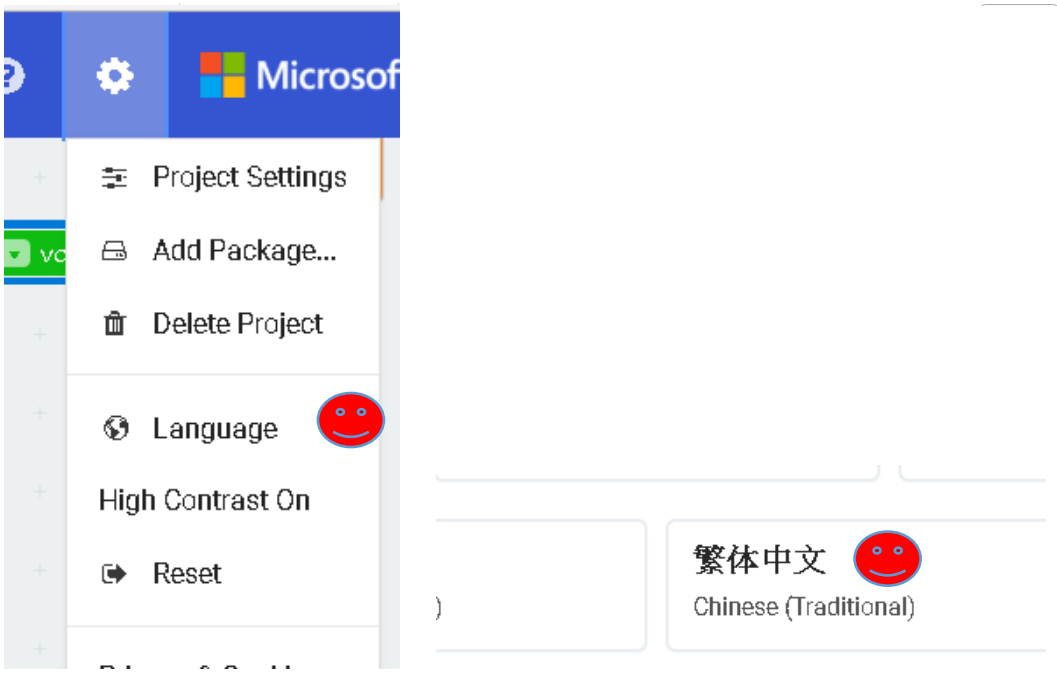
四、程式設計與測量

1. 進入 microbit 編輯溫度計程式


microbit
全部
圖片
影片
新聞
書籍
更多
設定
工具
約有 2,300,000 項結果 (搜尋時間：0.21 秒)
Let's Code | micro:bit
microbit.org/code/ ▾ 翻譯這個網頁
Did you know that you can code your BBC micro:bit using Blocks, JavaScript, and Python? If you have never used a BBC micro:bit try our Quick Start Guide.
Microsoft MakeCode for micro:bit · Micro:bit - Python editor · Lessons · Reference
來寫個程式吧| micro:bit
microbit.org/hk/code/ ▾
Did you know that you can code your BBC micro:bit using Blocks, JavaScript, and Python? If you have never used a BBC micro:bit try our Quick Start Guide.
Did you know that you can code your BBC micro:bit using Blocks, JavaScript, and Python?
If you have never used a BBC micro:bit try our Quick Start Guide.
micro:bit
Projects
Blocks
JavaScript
Microsoft
Getting Started
JavaScript 積木式程式編輯器（PXT）
The micro:bit's JavaScript Blocks editor makes it easy to program your BBC micro:bit in Blocks and JavaScript.
Powered by MakeCode. If you have any issues accessing the editor, check that it isn't blocked in your school. If you need some inspiration then check out these Projects.
來寫個程式吧


https://makecode.microbit.org/#
micro:bit
Home
Microsoft
on shake
show leds
My Projects
Import
New Project
autowaternew
3 days ago
water001
21 days ago
未命名
21 days ago
temp1114
21 days ago


https://makecode.microbit.org/#editor
micro:bit
Home
Share
Blocks
JavaScript
Microsoft
Search...
Basic
Input
Music
Led
Radio
Loops
Logic
Variables
Math
Advanced
on start
forever
Download
Untitled


Project Settings
Add Package...
Delete Project
Language
High Contrast On
Reset
繁体中文
Chinese (Traditional)

2. 如何撰寫程式?

寫程式步驟	配對圖形
1.不知道如何寫兩量計程式，產生三條線。	找四條橫線~**變數**
1.	於變數下拉出下列圖形



建立一個變數

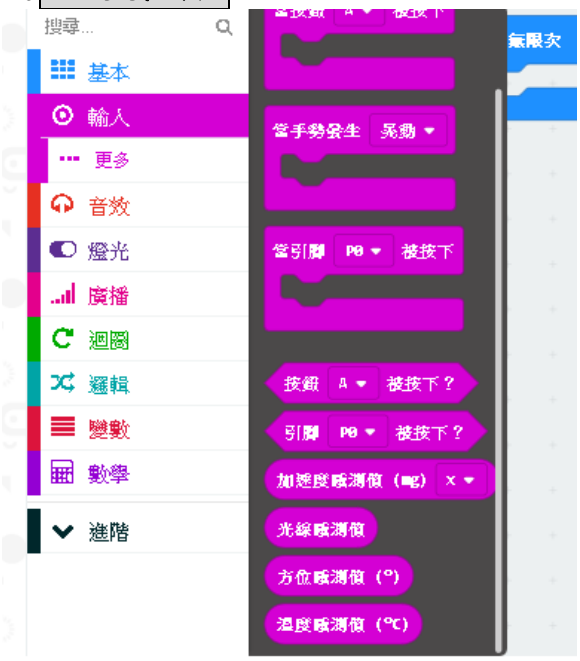


輸入溫度

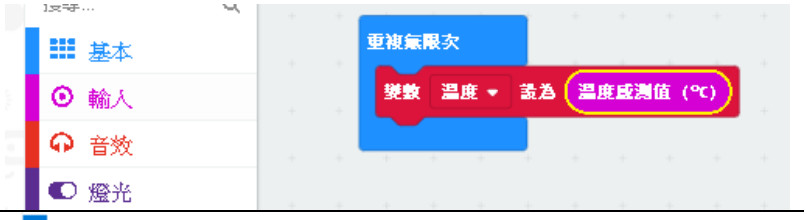


2. 用放大鏡找工具，哪個圖形最像眼睛加望遠鏡鏡頭

選**溫度感測值**



接在變數後面框框



3. 哪個圖形最像九個螢幕電視牆



選**顯示數字**



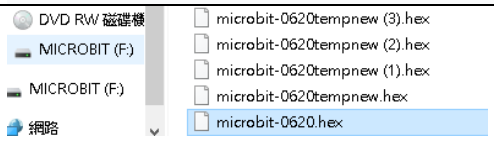
顯示數字後面框框接上溫度感知器



4. 下載與存檔



5. 於檔案總管下載區點剛剛下載檔案拖到 MICROBIT (F)隨身硬碟即完成



五、結果與討論

1. 測量結果

地點	溫度	排序

六、結論與分享

參、強降雨

一、發現問題

2016 年 5 月台北地區在短短一天之內下了 350 毫米以上的豪雨，例如在台北信義計畫區一帶、公館、板橋、永和等地區累積雨量近 300 毫米，，各地傳出淹水災情…，包括淹水和土石流等……所以大家都用「雨像用倒的」來形容這次大雨。

參考資料: 百年最強 梅雨兵團今南襲~中國時報記者湯雅雯、胡清暉、黃健誠／綜合報導

1.雨量知多少

(1)上網收集 2016 年 5 月豪雨情況與所造成災害。

(2)雨量分級與災害警戒

名稱	雨量
大雨 (heavy rain)	24 小時累積雨量達 80 毫米以上，或時雨量達 40 毫米以上之降雨現象。
豪雨 (extremely heavy rain)	24 小時累積雨量達 200 毫米以上，或 3 小時累積雨量達 100 毫米以上之降雨現象。
大豪雨 (torrential rain)	若 24 小時累積雨量達 350 毫米以上稱之為
超大豪雨 (extremely torrential rain)	24 小時累積雨量達 500 毫米以上稱之為

交通部中央氣象局 104 年 9 月 1 日修訂之「大雨」及「豪雨」定義

2.什麼是雨量計

早期常用的「雨量筒」是一個直徑約二十公分、開口呈漏斗狀的筒子又稱為標準型雨量器。當降雨時，雨水就沿著漏斗狀的開口往下滴掉進筒子。筒子裏放了一個有刻度的量杯，雨水最後就收集到這個量杯。

3. 颱風

颱風往往帶來重大災情，包括淹水、房屋倒塌或是土石流，例如 2001 年桃芝颱風時南投縣水里鄉郡坑村及上安村的二條土石流潛勢溪流發生

土石流災害，由照片可清楚看到土石流的發生區、流動段及堆積段。



資料來源: 水保局/郡坑村（左）及上安村（右）發生的土石流災害。

4. 梅雨

台灣每年的梅雨鋒面往往會造成台灣局部地區重大災情肆虐中部，例如 2018 年高雄與台南一帶，或是 2017 年在南投魚池往日月潭山路被暴雨狂炸，沿路爆發土石流，例如在仁愛鄉翠華村僅有的聯外道路受到土石流影響坍方，對外交通完全中斷；靠海的雲林則是淹大水，尤其在斗南、大埤淹水傳出重大災情，撤離村民百餘人，農民看著暴漲北港溪溪水，心在淌血。

資料來源:民報生活中心/綜合報導 2017-06-03 南投爆發土石流

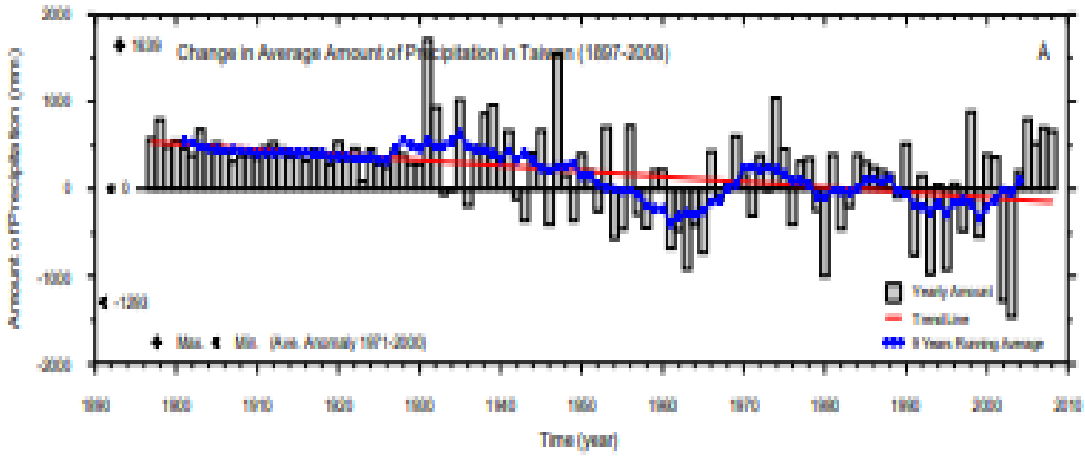
二、形成問題

1. 想想看造成強降雨可能有哪些災害會發生?

三、收集資料與分析

1.收集並分析臺灣近百年來平均降雨量

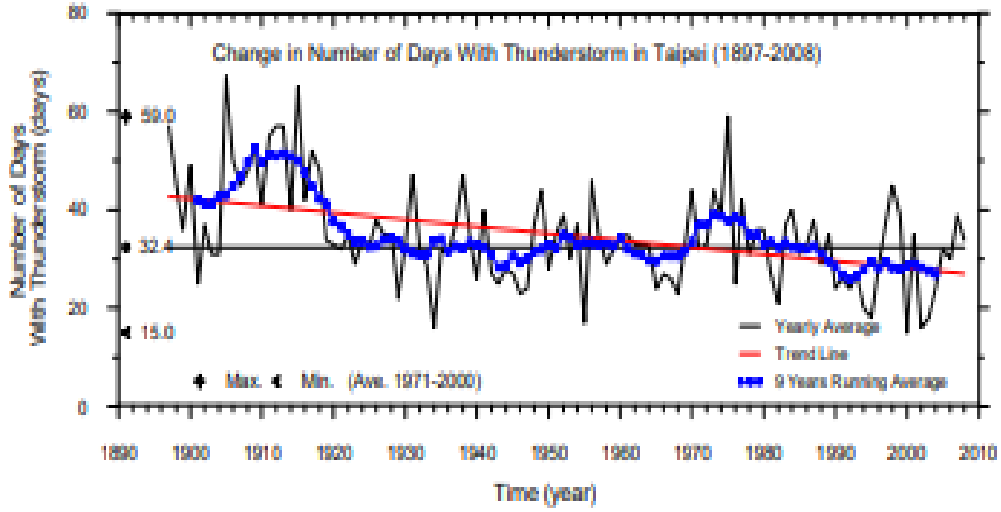
近百年來全台降水量屬減少趨勢,惟近年來又有增加之現象， 平地略有增加,以秋季增加較多,近 70 年來,南部及山區稍有減少， 以冬季減少為多，整體看臺灣之降水量並不像氣溫有一致性之趨 勢，降水時數則均呈減少，表示降水強度(單位時間內降水量)是屬 增強的狀況(資料來源:中央氣象局)



A 全台 Taiwan

2. 收集並分析臺灣近百年來平均降雨日數

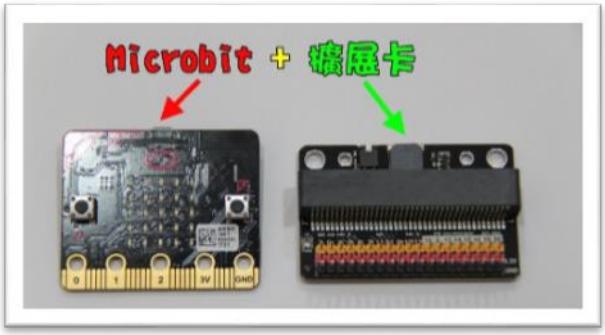
降水量大於 30 毫米之日數，近百 趨勢除山區外普遍均增加；強風日數近 50 年除玉山增加外，普遍減 少；雷暴日數由近 50 年趨勢看，有顯著減少之現象。

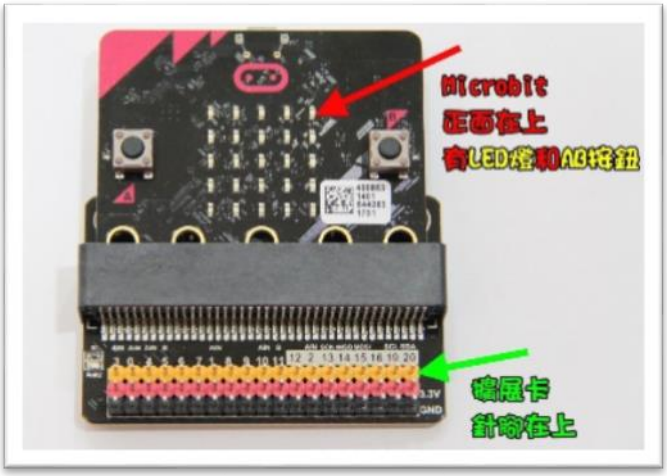


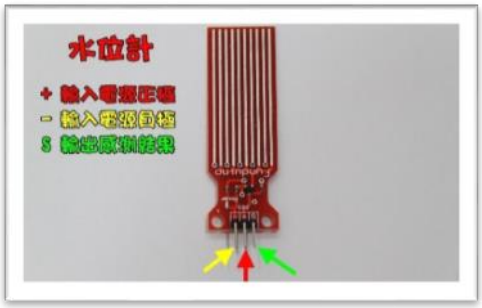
臺北雷暴日數歷年變化圖

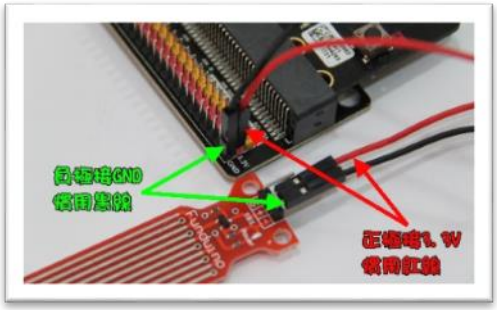
四、程式設計與測量

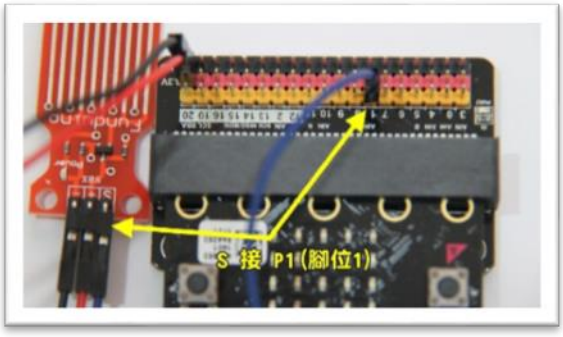
1. microbit 與水位偵測器連結







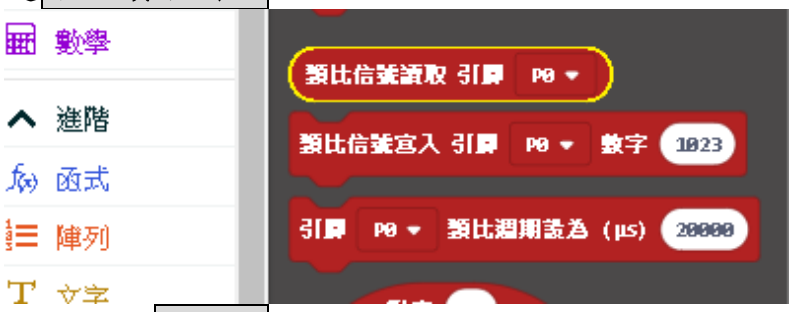




水位計和 MICROBIT 連接

a. MICROBIT 的”GND”接水位計”－“
b. MICROBIT 的”3V3”接水位計”＋“
c. MICROBIT 的”P1”接水位計”S“

2. 程式撰寫

用望遠鏡找工具，哪個圖形最像眼睛加兩個望遠鏡鏡頭	選**類比讀取腳位**  變數新增**水位計**
選擇邏輯	選**如果…那麼** 與**比較** 



五、結果與討論

1. 水位計與類比訊號數值關係

順序	水位計	類比訊號數值
1		
2		
3		
4		

本組蜂鳴器設定響聲之類比訊號數值為：_____

2. 畫你心目中水位計造型

六、結論與分析

1. 你設計與製作水位計要放在家中或社區那些地方？為什麼？

肆、土石流來了

一、發現問題

1. 上網收集台灣近年來土石流發生案例。

時間:

地點:

災害過程與程度:

二、形成問題

1. 形成土石流條件有哪些?

	形成土石流條件	

三、收集資料與分析

1. 形成土石流成因如下:

(1)**土砂料源**: 土石流土砂來自於溪床堆積物或是坡面或溪流兩側谷坡崩塌而來。通常這類地質特質是剪裂皺褶發達與邊坡穩定度差。

(2)**溪流坡度條件**: 坡度是提供土石流發生和流動的動力。通常土石流發生區的坡度大約在 15~30 度之間，流動區的坡度大約在 6~15 度之間，堆積區的坡度大約在 3～6 度之間；土石流在坡度緩、寬度大溪谷出口形成扇狀堆積地。

(3)**降雨條件**:造成土石流的水體主要是降雨，而地下水、泉水和臨時霸(堰塞湖)潰堤等也是土石流之水體來源。

(4)**土石流: 泥**、砂、礫及巨石等與水混合，受到重力作用沿坡面或溝渠由高處往低處流動。

可土石流分成三個部分:

a.發生部：塌方發生區。

b.流動部：土石混合水往下流動，通常粒徑大的土石會在上層。

c.堆積部：水流夾帶土石最後堆積及停留的區域，通常呈現扇狀分佈。

2.我要如何知道我家附近有土石流潛勢溪流

進入: 土石流防災資訊網

https://246.swcb.gov.tw/v2016/

查詢即時雨量

https://246.swcb.gov.tw/V2016/Info/Rainfall



排名	縣市	鄉鎮	站名	10分鐘	1小時	3小時	6小時	12小時	24小時	本日累積
1	臺北市	士林區	溪山	-	-	0.5	0.5	0.5	2	0.5
2	臺北市	士林區	菁山	-	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
3	臺北市	士林區	*擎天	-	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
4	臺北市	士林區	*社子	-	-	-	-	-	7.5	-
5	臺北市	士林區	*天母	-	-	-	-	-	-	-
6	臺北市	士林區	士林	-	-	-	-	-	16	-
7	臺北市	士林區	*平等	-	-	-	-	-	0.5	-
8	臺北市	士林區	竹子湖W	-	-	-	-	-	-	-
9	臺北市	士林區	文化大學	-	-	-	-	-	-	-
10	臺北市	士林區	陽明高中	-	-	-	-	-	12.5	-

3. 實作與觀察

根據農委會水保局資料，全台共有 1,503 條土石流潛勢溪流，分布在 19 個縣市、159 個鄉鎮、641 個村里。

同學們可以上網查詢，看看自己住家附近是否有土石流潛勢溪，必要時候應該建立減災和避災的心理準備。

認識與查詢土石流潛勢溪流

https://246.swcb.gov.tw/V2016/Info/Potential

首先進入水保局土石流防災資訊網，網頁右上方有土石流分佈圖查詢功能，先選則所居住的縣市然後按顯示：



首頁 / 土石流資訊 / 土石流潛勢溪流

縣市 臺北市 鄉鎮 全部 村里 全部 合計共 50 條潛勢溪流

縣市	鄉鎮	村里	土石流潛勢溪流編號	重要地標	參考雨量站 第一參考/第二參考	警戒值
臺北市	內湖區	大湖里	北市DF040	大湖山莊街219巷	大湖/內湖	500
臺北市	內湖區	大湖里	北市DF039	大湖山莊街177巷	大湖/內湖	500
臺北市	中山區	大直里	北市DF025	實踐管理學院	大直/劍南	550
臺北市	士林區	臨溪里	北市DF020	至善國中	至善國中/天母	500
臺北市	士林區	臨溪里	北市DF019	雙溪消防分隊	至善國中/天母	500
臺北市	士林區	福林里	北市DF018	保六總隊第二大隊	福德/天母	500
臺北市	士林區	溪山里	北市DF024	天溪二橋	平等/平等國小	500
臺北市	士林區	溪山里	北市DF023	聖人橋	平等/平等國小	500
臺北市	士林區	溪山里	北市DF022	雙溪淨水廠	雙溪/明德	500
臺北市	士林區	新安里	北市DF021	鼎興橋	至善國中/明德	500

4. 上網收集住家附近是否有土石流潛勢溪流

住家在:	**縣(市)**	**村(里)**
	□有土石流潛勢溪流	**□沒有土石流潛勢溪流**

6. 認識疏散避難地圖

於水保局土石流防災資訊網點選縣市政府疏散避難地圖(見下圖)。



連結內政部消防署網站，點選縣市政府(見下圖)，

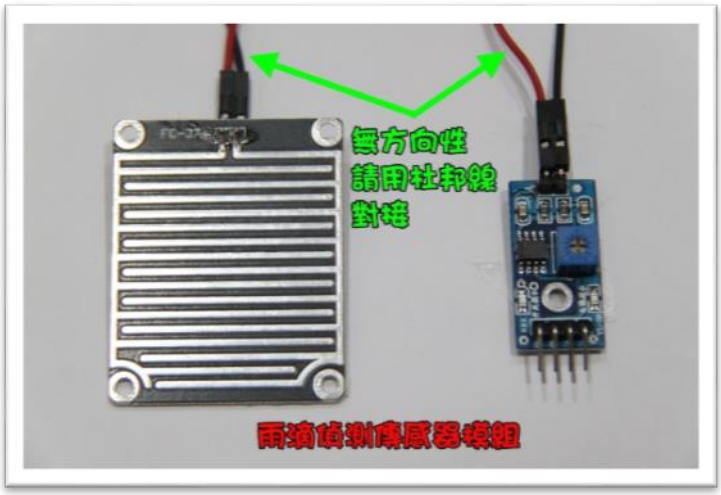

簡易避難疏散地圖
小 中 大
點擊縣市可以連結至該區域避難疏散地圖
北部
中部
南部
東區
離島
臺北市
臺北市防災資訊系統
02-87863119
新北市
新北市政府防災資訊網
02-29603456
桃園市
桃園市政府消防局
03-3379119

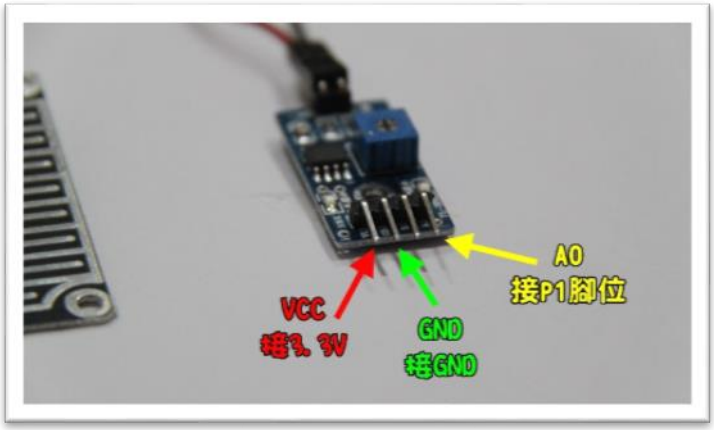
即可搜尋到地圖。


臺北市 內湖區 內溝里 簡易疏散避難地圖
災害通報單位
市民當家熱線電話：1999
消防局 電話：119
警察局 電話：110
內湖區災害應變中心
平時電話：02-27925828
災時電話：02-66069119
里幹事
電話：0988-179946
註：請電洽本區災害應變中心，確認避難收容處所是否開設
防災資訊網
臺北市防災資訊網
www.eoc.gov.taipei/EOC/
避難原則
水災：垂直避難或預先撤離
地震：
更多防災知識：
臺北市
市民防災手冊
避難收容處所
名稱 大湖公園(防災公園)
適用震災
地址 成功路五段31號旁
容納人數 4950
連絡電話 02-26586011轉205
名稱 大湖國小(優先安置)
適用震災
地址 大湖山莊街170號
容納人數 175
連絡電話 02-27915870轉51
名稱 東湖國小
地址 東湖路115號
容納人數 155
連絡電話 02-26339984轉125
名稱 東湖國中
地址 康樂街131號
容納人數 138
連絡電話 02-26330373轉651
大湖國小
碧湖國小
大湖派出所
內湖派出所
康事派出所
大湖分隊
大湖公園
東湖國小
內湖高中
內湖國中
康事醫院
三軍總醫院內湖
麗湖國小
東湖國中
0 500 1,000 公尺
圖例
里界 Village Boundary
里界 Village Boundary
避難收容處所 Evacuation Shelter
室內避難收容處所(優先安置學校) Indoor Evacuation Shelter (School for Priority Shelter)
室外避難收容處所(防災公園) Outdoor Evacuation Shelter (Disaster Prevention Park)
避難收容處所(備用) Evacuation Shelter (Backup)
防救災單位 Disaster Rescue Resources
消防單位 Fire Department
直升機起降場 Helicopter Pad
警察單位 Police Department
急救責任醫院 Designated Hospital (Emergency Medical Treatment)
臺北市行動防災APP
Android
iOS
臺北市政府消防局106年3月製作

四、程式設計與測量

1. microbit 與雨量偵測器連結





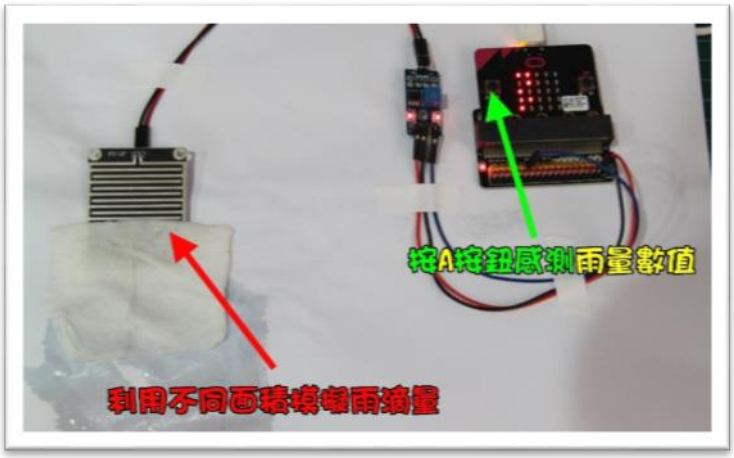
a. MICROBIT 的”GND”接雨量偵測器”GND“
b. MICROBIT 的”3V3”接雨量偵測器”VCC“
c. MICROBIT 的”P1”接雨量偵測器”AO“





2. 雨量偵測器程式撰寫





五、結果與討論

1. 雨量計受雨面積與類比訊號數值關係:

順序	雨量偵測器受雨面積	類比訊號數值
1		
2		

本組蜂鳴器設定響聲之類比訊號數值為: _____

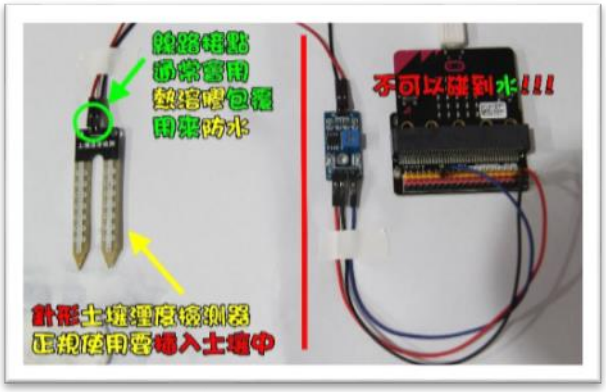
2. 小組共同設計並製作一雨量偵測器，掌握雨量的大小與強度，請把你的構想畫在下面，並寫出該設計的重點說明。

六、結論與分析

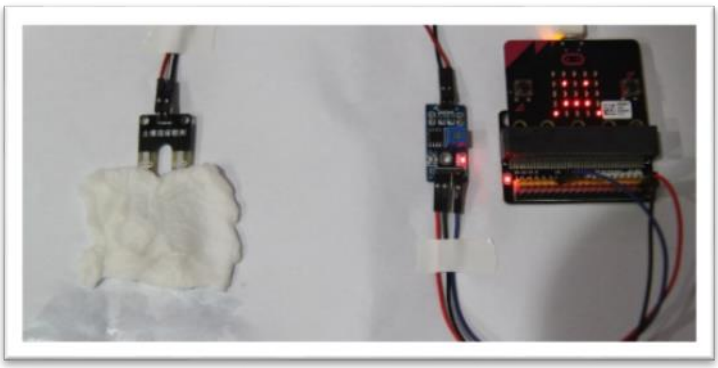
1. 你設計與製作雨量偵測器要放在家中或社區那些地方？為什麼？

自製土壤溼度偵測器

將土壤溼度計取代原有兩量計偵測器即完成土壤溼度偵測器。







1. 土壤溼度面積與類比訊號數值關係:

順序	土壤溼度面積	類比訊號數值
1		
2		
3		

本組蜂鳴器設定響聲之類比訊號數值為: _____

伍、土石流觀測

1. 土石流觀測類型與範圍

土石流觀測有固定式土石流觀測站，觀測站又分為傳統型(以儀器屋為中心，在直徑約 1 公里內觀察中、下游溪流水與砂之動態)與網路型(觀測點係建於鑄鐵桿，桿上有完備觀測儀器、電力、資訊處理及傳輸系統，採自動化收集與傳輸資料)兩種。

土石流觀測另一種為行動式土石流觀測站，根據預測豪雨情況與分部，選擇降雨集中且土石流發生機率較高之上、中、下溪流，將行動式觀測系統(車)放置於選定位置並進行現場安裝，等豪雨過後即可撤走。本觀測方式以車載為主。內有觀測儀器、展示系統、電力系統、通訊系統及資訊系統等。



土石流觀測系統設備的相互關係圖

行動式土石流觀測站架設以需要且機動為主，包含觀測儀器、展示系統、電力系統、通訊系統及資訊系統五大部分。說明如下：
https://246.swcb.gov.tw/V2016/Info/Stations_Action

(1) 觀測系統：儀器有雨量計、攝影機等。
(2) 展示系統：結合土石流防災應變系統透過網際網路，提供各級單位即時資訊。
(3) 電力系統：電力系統包含發電機（付掛 100 公升油箱）、不斷電系統與電池組等。
(4) 通訊系統：採用 C 頻衛星通訊傳輸(衛星天線)、室內接收器及室外接受器等。
(5) 資訊系統：工業電腦、影像伺服器、遠端控制電源開關與矩陣解碼器等。

2.觀測點選址方式

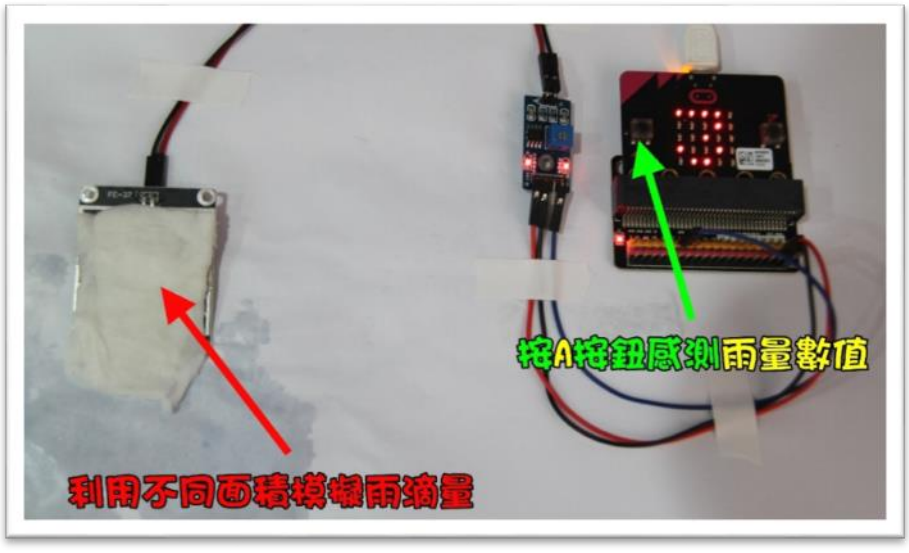
以高潛勢土石流潛勢溪流或近一年曾發生土石流災害之溪流逖在集水區為對象。

觀測位置需要考慮交通可及(若有突發情況可讓人員快速到達)、電力供應(因為需要市電為主要供應)與通訊傳輸(資料回傳應變中心)。

3.土石流觀測系統設備介紹

為了了解土石流地區之實際雨量與現象，設立土石流觀測示範站，以及時掌握土石流發生各項資料，並利用衛星通訊傳輸方式，將資料傳回應變中心，其設備包括。

(1) 鋼索檢知器: 土石流發生時會衝斷鋼索檢知器，藉此發出土石流警戒警報。
(2) CCD 攝影機:觀測溪流動態，記錄土石流現場樣貌。
(3) 地聲檢知器:紀錄土石流發生時所造成的震動頻率。
(4) 衛星天線: 透過衛星即時傳送現場各類現測成果。
(5) 雨量計: 蒐集降雨資料，作為發布土石流警戒警報的指標。
(6) 資料接收中心整合各觀測儀器所的資料，自動進行儲存及控制觀測系統運作模式。



陸、水土保持方法

（來源：http://hazard-edu.nchc.org.tw/pdf/landslide_doc/029_5_016.pd）

一、源頭治理

1. **排除滲透水:**水是造成土石流發生的主因，若能快速排水就可以降低圖時流發生機會，通常我們會透過在淤積的溪床上或坡面上埋設排水管，排除坡面水或地下水，可以減少發生土石流的機會。

2. **移除表層堆積物**: 地表若有堆積物，容易引發土石流，因此減少或移除堆積物，可減低土石流發生。

3. **危石移除與截短**:將邊坡傾斜危險之樹木枝幹截短，以免應鬆散土壤或斷枝樹幹增加土石流生成之料源

4. **裂縫填補**:填補地表裂縫處(以黏土為佳)，並在坡面上進行高密度的植生處理。

5. **打樁編柵**:使用適合之木樁，於適當距離打入土中，再以竹片、PE 網或鐵絲網等材料編織成柵，穩定容易崩塌及滑動的坡面。

二、輸送段治理

1. **攔砂壩或連續性潛壩減低土石流流速**:利用攔砂壩或連續性潛壩，增加溪床之粗糙度與減緩溪床坡度，使土石流流速減緩。

2. **透水性之攔砂壩使土石流脫水**:在溪床上設置具透水性之攔砂壩，或在溪床上鋪設水平的格柵，讓土石流減速，再來當土石流流經水平格柵時，水分可以向下滲透，而使水和土砂分離，促使土石流停止。

3. **防砂壩攔阻土石流**:利用防砂壩將土石流留在溪谷內。

4. **攔設置土石流緩衝林帶**:以樹林為緩衝區，使土石流在大片林木的阻礙下停滯堆積，避免土石流直接侵襲。

三、沉積段治理

1. **設置土砂堆積場**: 當土石流流到變寬溪谷或溪床坡度變緩，流速很容易減緩，因此可設置防砂壩形成堆積場所，以容納流動的土砂。

2. **在谷口設置土砂堆積場**:在離谷口 100 公尺以上、寬度約 30~40 公尺之扇狀地，利用土石或混凝土牆圍堤，形成堆積場，讓土石流在堆積場內安全的堆積下來。

3. **土石流導流**: 如果谷口處缺乏寬廣的地面可供土石流堆積,利用導流堤或人工渠道將土石流引導到安全的地方後再排出。

補充說明

1.颱風期間得知那些地方已發布土石流警戒查詢方式如下:

（1）電視新聞
（2）網路查詢（https://246.swcb.gov.tw）
（3）電話查詢 0800-246-246（土石流-土石流）

2.颱風豪雨期間發布的土石流黃色及紅色警戒代表意思方式如下:

土石流「黃色警戒」的意義為當某地區的「預測雨量」大於當地的「土石流警戒基準值」，。

當您收到土石流黃色警戒訊息時：

(1) 弱勢族群應提早疏散。
(2) 檢視居家環境安全，關好門窗。
(3) 攜帶緊急避難包、隨身衣物與重要證件，準備疏散。
(4) 持續注意收聽氣象報告與廣播電視等訊息。

而土石流「紅色警戒」的意義為：當某地區的「實際降雨」大於當地的「土石流警戒基準值」。

當您收到土石流紅色警戒訊息時：

(1) 攜帶緊急避難包、隨身衣物與重要證件。
(2) 疏散至村內緊急避難處所或外地收容所，靜待土石流警戒解除。
(3) 通知親友與疏散避難小組人員，已疏散至那個避難處所。

3.土石流發生前兆？

徵兆	原因
1. 附近有山崩或土石流發生(視覺)	代表周邊坡面與地質已處於不穩定狀態
2. 野溪流量突然增加(視覺)	上游可能有豪雨
3. 有異常的山鳴(聽覺)	上游可能已發生崩塌或土石流
4. 溪水流量急遽減少（視覺）	上游野溪可能已被崩塌土石阻塞
5. 溪水中帶有流木(視覺)	上游可能發生山崩或河岸沖蝕
6. 溪水異常混濁(視覺)	上游可能發生山崩或河岸沖蝕
7. 溪流中有石頭摩擦聲音(聽覺)	因溪流流量增大
8. 有腐植土臭味（嗅覺）	上游可能發生山崩樹倒，從樹木腐植層散發出的之臭土味
9. 有樹木裂開之聲音(聽覺)	上游可能發生土石流，撞裂樹木之聲音
10. 動物有異常行為(視覺)	動物的感官比人類敏銳，表示可能已發生人無法感受到的大自然異常現象
11.感覺地表震動（觸覺）	土石流滾動時造成之震動
12. 上游有「 Go 」聲音(聽覺)及火光或像雷光的閃電	土石流流動時，巨石撞擊造成的現象

附錄三-2、國中學生學習手冊

水土保持護家園

土石流推廣教材~國中學生學習手冊

計畫編號：107 保發-11.1-保-01-06-001

執 行 單 位：臺北市立大學

執 行 期 間：107 年 2 月 9 日至 107 年 12 月 31 日

計畫主持人 ：古建國 教授

中華民國 107 年 12 月

目　錄

柒、氣候變遷 …… 1

捌、氣溫變化 …… 3

玖、強降雨 …… 7

壹拾、土石流來了 …… 13

伍、探究山崩土石流 …… 19

陸、土石流觀測 …… 21

柒、水土保持方法…… 23

壹、氣候變遷

一、發現問題

2.文章導讀與影片欣賞

《正負 2 度 C-全球暖化台灣版紀錄片》是第一部記錄台灣氣候變遷的紀錄片，內容描述我們必須面對真相包括人口密度過高、氣候變遷等議題，為了讓台灣民眾了解自己的危機，孫大偉與陳文茜監製的紀錄片，透過鏡頭號召認同這部紀錄片的觀眾，寄信到總統府，將「拯救地球、拯救台灣、拯救孩子」等台灣氣候安全提升到國家安全的層次，並且進行綠色的大革命。

參考資料: 《正負 2 度 C-全球暖化台灣版紀錄片》
https://www.youtube.com/watch?v=MBaAtU1E2cI

二、形成問題

4.氣候變遷有哪些現象？

5.氣候變遷這些現象對環境有何影響?

6. 完成下列表。

現象： 影響：	現象： 影響：	現象： 影響：
現象： 影響：	**氣候變遷造成那些影響**	現象： 影響：
現象： 影響：	現象： 影響：	現象： 影響：

三、資料收集與分析

3. 上網收集減緩氣候變遷方法。

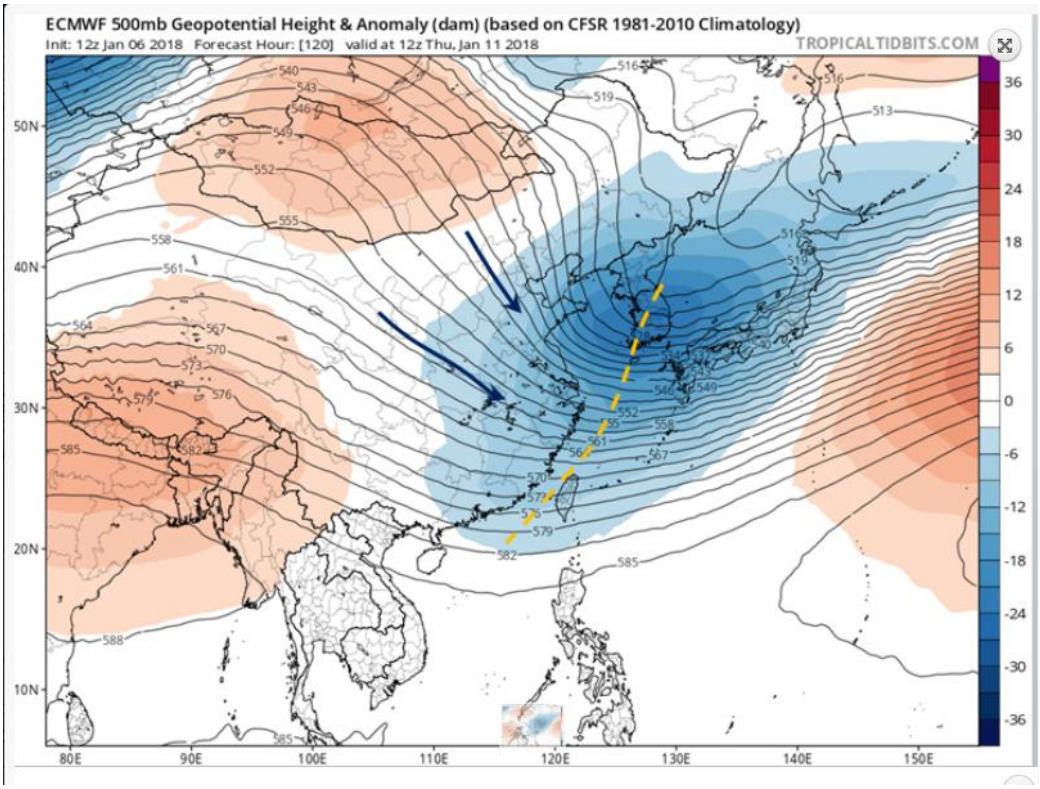
貳、氣溫變化

一、發現問題

1. 文章導讀

2018-01-07 07:00 聯合報 記者楊德宜／即時報導

根據歐洲中期預報中心(ECMWF)模式模擬，根據過去的研究，為東亞寒潮爆發，影響到台灣的特徵。尤其因為高空西北風導引低層的極地大陸氣團往東南移動，給台灣帶來極寒冷天氣。



4. 請上網收集各地下雪情況

下雪地點	下雪時間	下雪情況

二、形成問題

2. 氣溫遽降有那些影響？

農業： 影響：	漁業： 影響	生活： 影響
工業： 影響：	**氣溫遽降造成那些影響**	商業： 影響：

三、收集資料與分析

3. 分析臺灣近百年來年平均溫度（資料來源:中央氣象局）

1898 年至 2017 年、近 30 年(1988 至 2017 年)臺灣 13 個平地站溫度上升趨勢為分別為每 10 年上升 0.13℃，均較全球溫度上升幅度來得明顯。最高氣溫 大於 30℃日數近百年趨勢全台平均增加 28 天。

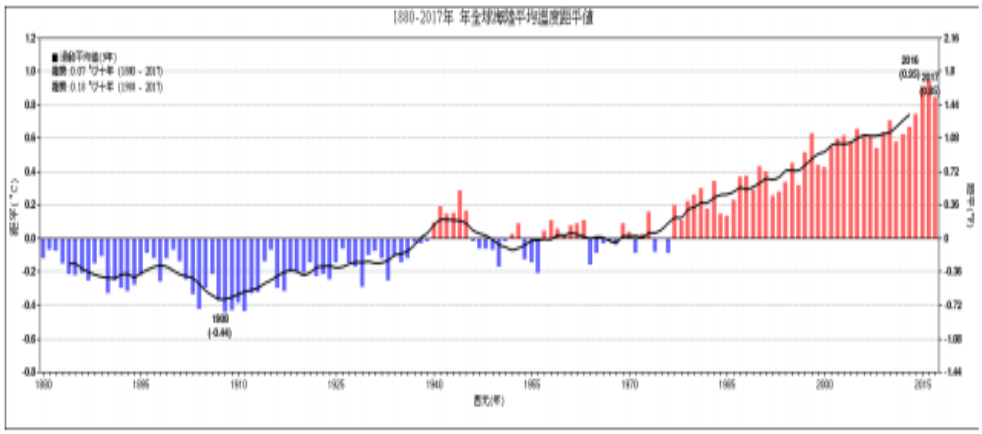
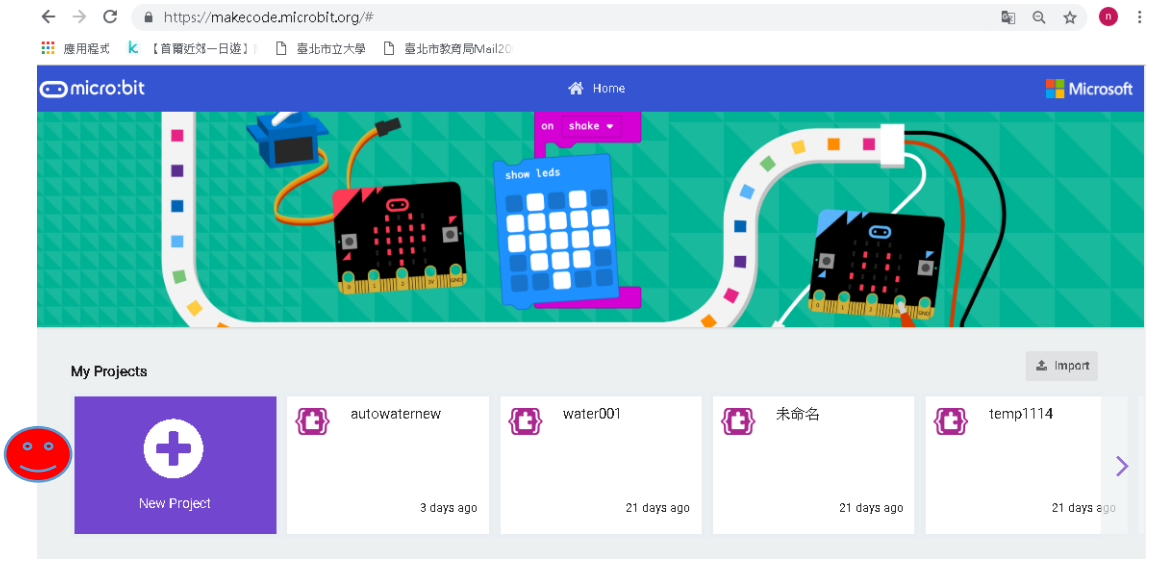


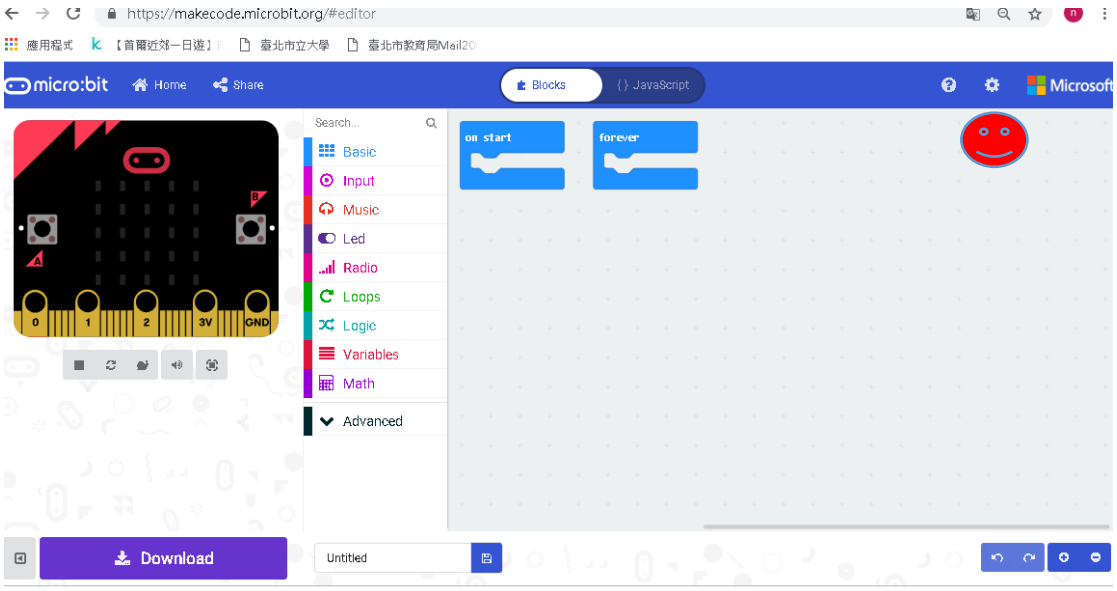
圖1. 1880-2017年全球溫度距平之時間序列圖，圖中紅色/藍色長條分別表示正距平/負距

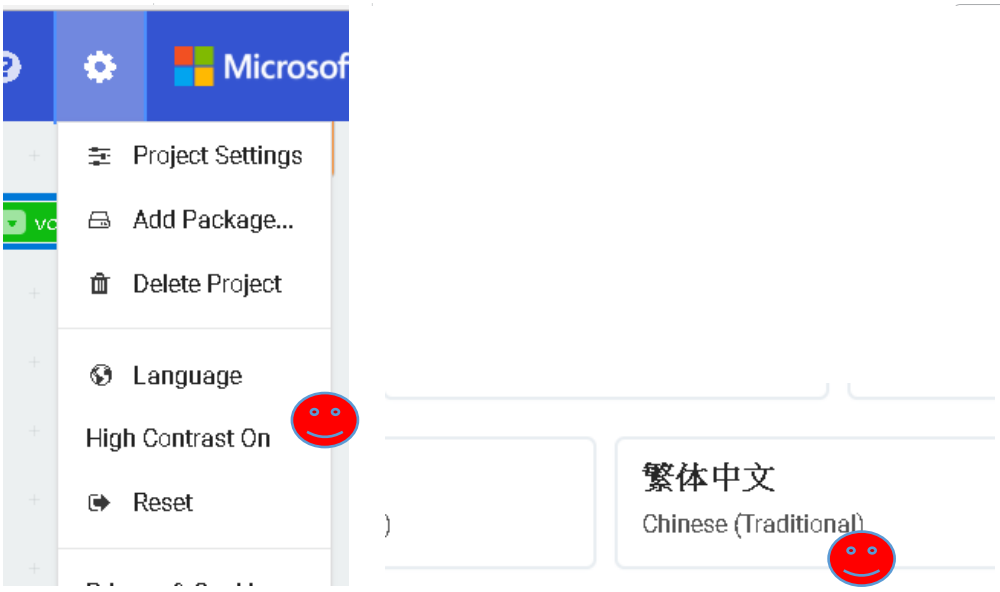
四、程式設計與測量

1. 進入 microbit 編輯溫度計程式




https://makecode.microbit.org/#
micro:bit
Home
Microsoft
on shake
show leds
My Projects
Import
New Project
autowaternew
3 days ago
water001
21 days ago
未命名
21 days ago
temp1114
21 days ago


https://makecode.microbit.org/#editor
micro:bit
Home
Share
Blocks
JavaScript
Microsoft
Search...
Basic
Input
Music
Led
Radio
Loops
Logic
Variables
Math
Advanced
on start
forever
Download
Untitled


Project Settings
Add Package...
Delete Project
Language
High Contrast On
Reset
繁体中文
Chinese (Traditional)

4. 如何撰寫程式?

寫程式步驟	配對圖形
1.不知道如何寫兩量計程式，產生三條線。	找四條橫線~變數
6.	於變數下拉出下列圖形



建立一個變數



輸入溫度



7. 用放大鏡找工具，哪個圖形最像眼睛加望遠鏡鏡頭

選**溫度感測值**



接在變數後面框框



8. 哪個圖形最像九個螢幕電視牆



選顯示數字



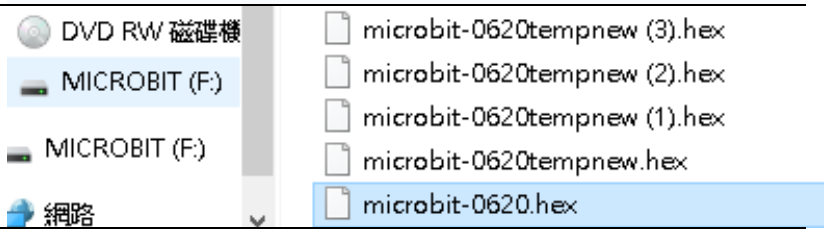
顯示數字後面框框接上溫度感知器



9. 下載與存檔



10. 於檔案總管下載區點剛剛下載檔案拖到 MICROBIT (F)隨身硬碟即完成



五、結果與討論

1. 測量結果

地點	溫度	排序

參、強降雨

一、發現問題

2016 年 5 月台北地區在短短一天之內下了 350 毫米以上的豪雨，例如在台北信義計畫區一帶、公館、板橋、永和等地區累積雨量近 300 毫米，，各地傳出淹水災情…，包括淹水和土石流等……所以大家都用「雨像用倒的」來形容這次大雨。

參考資料: 百年最強 梅雨兵團今南襲~中國時報記者湯雅雯、胡清暉、黃健誠／綜合報導

2.雨量知多少

(3)上網收集 2016 年 5 月豪雨情況與所造成災害。

(4)雨量分級與災害警戒

名稱	雨量
大雨 (heavy rain)	24 小時累積雨量達 80 毫米以上，或時雨量達 40 毫米以上之降雨現象。
豪雨 (extremely heavy rain)	24 小時累積雨量達 200 毫米以上，或 3 小時累積雨量達 100 毫米以上之降雨現象。
大豪雨 (torrential rain)	若 24 小時累積雨量達 350 毫米以上稱之為
超大豪雨 (extremely torrential rain)	24 小時累積雨量達 500 毫米以上稱之為

交通部中央氣象局 104 年 9 月 1 日修訂之「大雨」及「豪雨」定義

2. 什麼是雨量計

早期常用的「雨量筒」是一個直徑約二十公分、開口呈漏斗狀的筒子又稱為標準型雨量器。當降雨時，雨水就沿著漏斗狀的開口往下滴掉進筒子。筒子裏放了一個有刻度的量杯，雨水最後就收集到這個量杯。

雨量筒種類包括:

甲、秤重式雨量筒: 承雨口漏斗下有一儲水器，連接磅秤裝置或平衡重量裝置，記錄開始後所落降水。此式雨量儀無自動排水裝置。

乙、虹吸式雨量筒: 在這種型式的儀器中雨水不斷地流入裝有浮球的虹吸室內，當虹吸室內的水面升高時浮球隨水面升高垂直移動，帶動自記筆在自記紙上移動並劃線。

丙、傾斗式雨量筒: 當降水自雨量儀承水口注入一盛水斗內而達某一預定雨量時，即因本身重量而將水傾出；而同時另一盛水斗即移至承水口下，繼續承受降水。如此交換受，所以每跳動一次，代表某一預定雨量已測量一次。

3. 颱風

颱風往往帶來重大災情，包括淹水、房屋倒塌或是土石流，例如 2001 年桃芝颱風時南投縣水里鄉郡坑村及上安村的二條土石流潛勢溪流發生土石流災害，由照片可清楚看到土石流的發生區、流動段及堆積段。



資料來源: 水保局/郡坑村（左）及上安村（右）發生的土石流災害。

4. 梅雨

台灣每年的梅雨鋒面往往會造成台灣局部地區重大災情，例如 2018 年高雄與台南一帶，或是 2017 年在南投魚池往日月潭山路被暴雨狂炸，沿路爆發土石流，對外交通完全中斷；靠海的雲林則是淹大水，尤其在斗南、大埤淹水傳出重大災情，撤離村民百餘人，農民看著暴漲北港溪溪水，心在淌血。

資料來源:民報生活中心/綜合報導 2017-06-03 南投爆發土石流

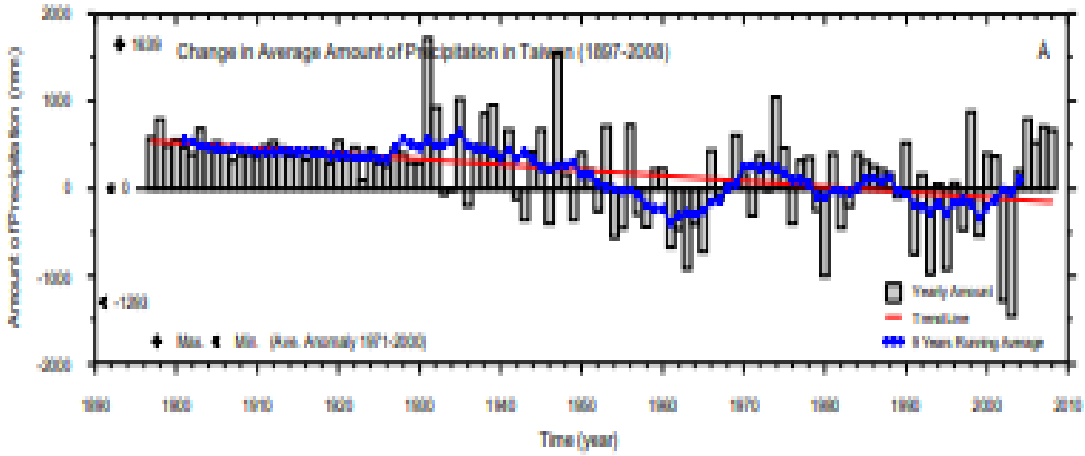
二、形成問題

1. 想想看造成強降雨可能有哪些災害會發生?

三、收集資料與分析

3.收集並分析臺灣近百年來平均降雨量

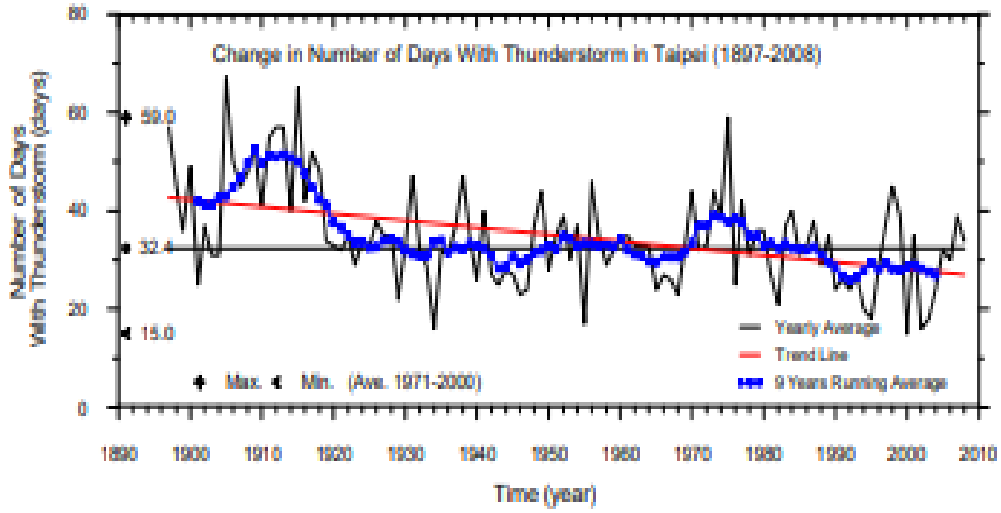
近百年來全台降水量屬減少趨勢,惟近年來又有增加之現象, 平地略有增加,以秋季增加較多,近 70 年來,南部及山區稍有減少, 以冬季減少為多,整體看臺灣之降水量並不像氣溫有一致性之趨 勢,降水時數則均呈減少,表示降水強度(單位時間內降水量)是屬 增強的狀況(資料來源:中央氣象局)



A 全台 Taiwan

4.收集並分析臺灣近百年來平均降雨日數

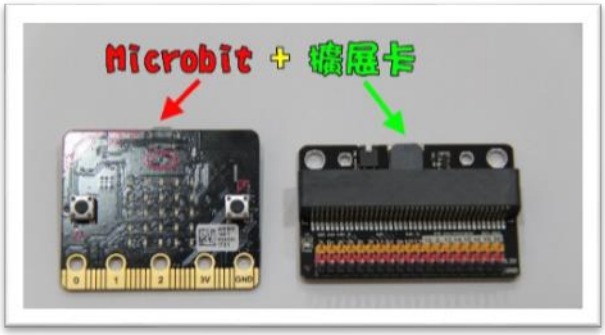
降水量大於 30 毫米之日數,近百 趨勢除山區外普遍均增加;強風日數近 50 年除玉山增加外,普遍減 少;雷暴日數由近 50 年趨勢看,有顯著減少之現象。

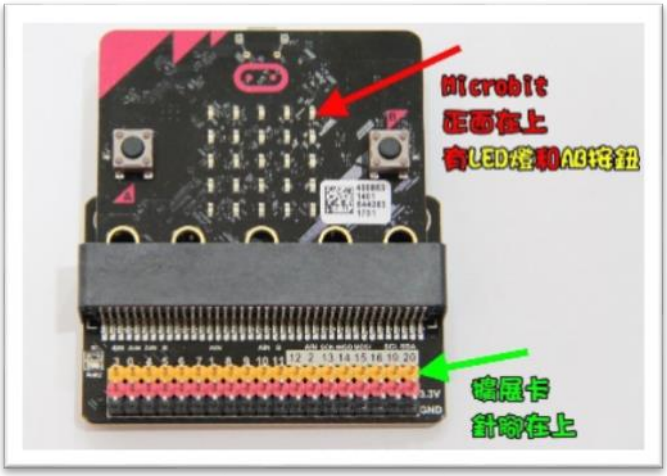


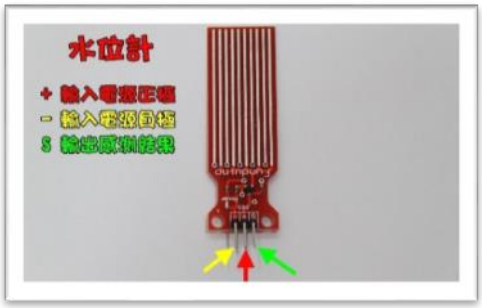
臺北雷暴日數歷年變化圖

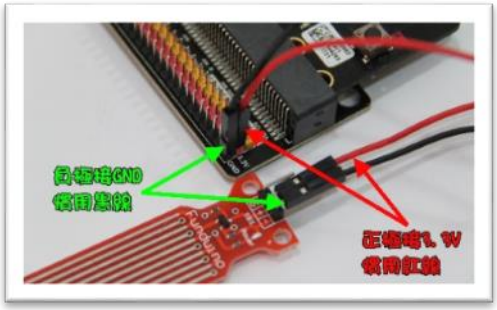
四、程式設計與測量

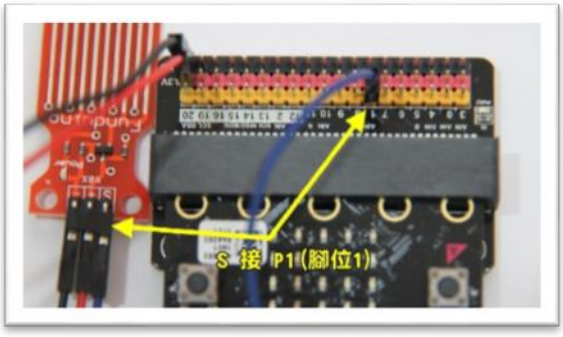
1. microbit 與水位偵測器連結







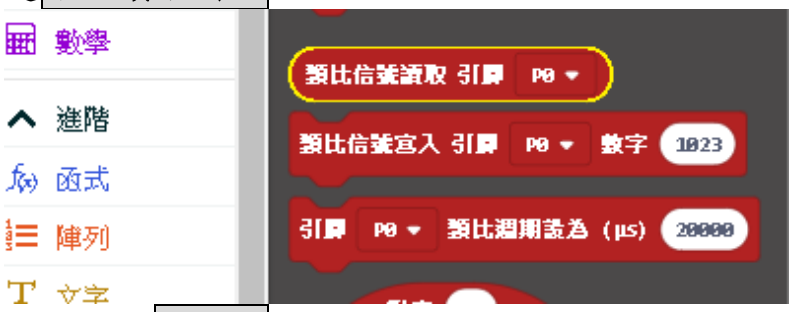




水位計和 MICROBIT 連接

d.MICROBIT 的”GND”接水位計”－“
e.MICROBIT 的”3V3”接水位計”＋“
f.MICROBIT 的”P1”接水位計”S“

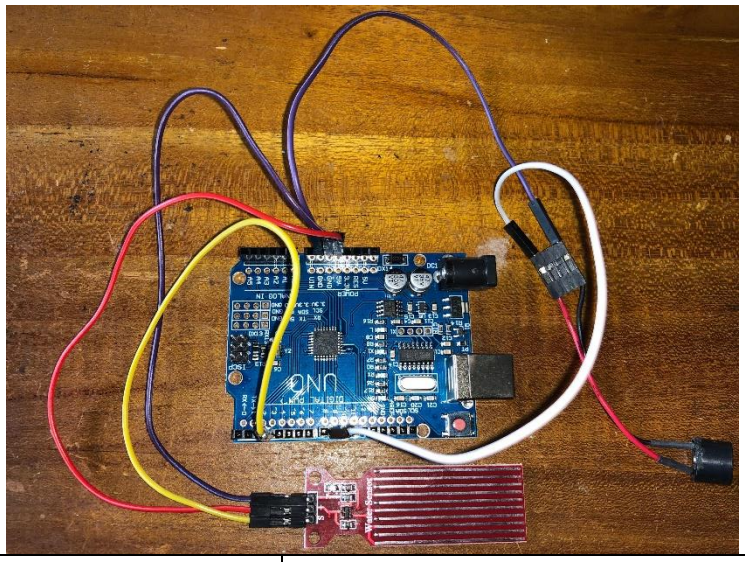
2. 程式撰寫

用望遠鏡找工具，哪個圖形最像眼睛加兩個望遠鏡鏡頭	選**類比讀取腳位**  變數新增**水位計**
選擇邏輯	選**如果…那麼** 與**比較** 



5. 利用 arduino 製作水位警報器

(1) 準備



void setup()
{
 	
Serial.begin(9600);
pinMode(9,OUTPUT);
}
	設定資料傳輸的速率。
	調整模式，有分為
	INPUT,OUTPUT,INPUT_PULLUP 共 3 種

(2)開始執行

void loop()
{
int moisture =
analogRead(A3);
	幫一個變數取名 moisture 並把
	analogRead (A3)的數值存進去。

Serial.print("moisture:");
 	
Serial.println(moisture);
 	
if(moisture > 500)
{
 	
digitalWrite(9,HIGH);
delay(2000);
 	
digitalWrite(9,LOW);
 	
Serial.println("rained");
}
delay(1000);
}
	當 moisture 大於 500 執行下列：
	
	將腳位 9 的訊號改為高。
	延遲(毫秒)。
	將腳位 9 的訊號改為低。

五、結果與討論

1.水位計與類比訊號數值關係

順序	水位計	類比訊號數值
1		
2		
3		
4		

本組蜂鳴器設定響聲之類比訊號數值為：_____

2.畫你心目中水位計造型

六、結論與分析

1. 你設計與製作水位計要放在家中或社區那些地方？為什麼？

肆、土石流來了

一、發現問題

3.上網收集台灣近年來土石流發生案例。

時間:

地點:

災害過程與程度:

二、形成問題

1. 形成土石流條件有哪些?

	形成土石流條件	

三、收集資料與分析

1. 形成土石流成因如下:

(1)**土砂料源**: 土石流土砂來自於溪床堆積物或是坡面或溪流兩側谷坡崩塌而來。通常這類地質特質是剪裂皺褶發達與邊坡穩定度差。

(2)**溪流坡度條件**: 坡度是提供土石流發生和流動的動力。通常土石流發生區的坡度大約在 15~30 度之間，流動區的坡度大約在 6~15 度之間，堆積區的坡度大約在 3～6 度之間；土石流在坡度緩、寬度大溪谷出口形成扇狀堆積地。

(3)**降雨條件**:造成土石流的水體主要是降雨，而地下水、泉水和臨時霸(堰塞湖)潰堤等也是土石流之水體來源。

(4)**土石流**: 泥、砂、礫及巨石等與水混合，受到重力作用沿坡面或溝渠由高處往低處流動。

d.可土石流分成三個部分:

e.發生部：塌方發生區。

f.流動部：土石混合水往下流動，通常粒徑大的土石會在上層。

堆積部：水流夾帶土石最後堆積及停留的區域，通常呈現扇狀分佈。

(5)**土石流分類:**

分類指標	分類	參考文獻
成因	自然土石流、人為土石流	詹錢登(2000)
土砂料源	1.崩塌型:山腹斜面上土體因吸水而崩塌。 2.潰壩型:臨時壩或天然霸潰壩。 3.溪床沖刷型: 大量溪水沖刷溪床土方。 4.地滑型:高位地滑因大量水滲透而滑動。 5.混和型:溯源侵蝕加溪水等混和。	水土保持手冊(2017)
激發因素	1.暴雨型 2.融雪型 3.暴雨融雪型 4.地震型 5.火山爆發型土石流	池谷浩(1980)
發生地貌	1.溪流型土石流: 發生、運動與堆積皆在一條較完整溪流內，有完整發生段、流動段與淤積段。 2.坡面型土石流: 山坡中、上部有集水條件的凹面坡面,下雨後激發凹面內土體飽水後突然啟動岩表面向下快速運動形成土石流。	水土保持手冊(2017)

動力學特徵	1. 土力型土石流：土體含水飽和後，導致坡體失去平衡，沿較陡坡面運動形成土石流。 2. 水力型土石流:多發育在野溪中，藉著較大洪水沖起溪床質而形成的。	水土保持手冊(2017)
發生型態	1. 邊坡崩塌流體化土石流。 2. 河谷天然堰塞霸潰決土石流。 3. 溪床堆積土石不穩定土石流。	Takahashi(1991)
依據泥沙顆粒組成	1. 泥流型：粒徑 d_s<0.1mm 細顆粒泥沙含量超過 50%，且：粒徑 d_s>2.0 mm 細顆粒泥沙含量小於 10%。 2. 土石流：粒徑 d_s<0.1mm 細顆粒泥沙含量 10%~50%，且：粒徑 d_s>2.0 mm 細顆粒泥沙含量 50%~10%。 3. 礫石型：粒徑 d_s<0.1mm 細顆粒泥沙含量小於 10%，且：粒徑 d_s>2.0 mm 細顆粒泥沙含超過 50%。	水土保持手冊(2017)

5. 我要如何知道我家附近有土石流潛勢溪流

進入：土石流防災資訊網

https://246.swcb.gov.tw/v2016/

查詢即時雨量

https://246.swcb.gov.tw/V2016/Info/Rainfall



排名	縣市	鄉鎮	站名	10分鐘	1小時	3小時	6小時	12小時	24小時	本日累積
1	臺北市	士林區	溪山	-	-	0.5	0.5	0.5	2	0.5
2	臺北市	士林區	菁山	-	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
3	臺北市	士林區	*墾天	-	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
4	臺北市	士林區	*社子	-	-	-	-	-	7.5	-
5	臺北市	士林區	*天母	-	-	-	-	-	-	-
6	臺北市	士林區	士林	-	-	-	-	-	16	-
7	臺北市	士林區	*平等	-	-	-	-	-	0.5	-
8	臺北市	士林區	竹子湖W	-	-	-	-	-	-	-
9	臺北市	士林區	文化大學	-	-	-	-	-	-	-
10	臺北市	士林區	陽明高中	-	-	-	-	-	12.5	-

6. 實作與觀察

根據農委會水保局資料，全台共有 1,503 條土石流潛勢溪流，分布在 19 個縣市、159 個鄉鎮、641 個村里。

同學們可以上網查詢，看看自己住家附近是否有土石流潛勢溪，必要時候應該建立減災和避災的心理準備。

認識與查詢土石流潛勢溪流

https://246.swcb.gov.tw/V2016/Info/Potential

首先進入水保局土石流防災資訊網，網頁右上方有土石流分佈圖查詢功能，先選則所居住的縣市然後按顯示：



首頁 / 土石流資訊 / 土石流潛勢溪流

縣市 臺北市 鄉鎮 全部 村里 全部 合計共 50 條潛勢溪流

縣市	鄉鎮	村里	土石流潛勢溪流編號	重要地標	參考雨量站 第一參考/第二參考	警戒值
臺北市	內湖區	大湖里	北市DF040	大湖山莊街219巷	大湖/內湖	500
臺北市	內湖區	大湖里	北市DF039	大湖山莊街177巷	大湖/內湖	500
臺北市	中山區	大直里	北市DF025	實踐管理學院	大直/劍南	550
臺北市	士林區	臨溪里	北市DF020	至善國中	至善國中/天母	500
臺北市	士林區	臨溪里	北市DF019	雙溪消防分隊	至善國中/天母	500
臺北市	士林區	福林里	北市DF018	保六總隊第二大隊	福德/天母	500
臺北市	士林區	溪山里	北市DF024	天溪二橋	平等/平等國小	500
臺北市	士林區	溪山里	北市DF023	聖人橋	平等/平等國小	500
臺北市	士林區	溪山里	北市DF022	雙溪淨水廠	雙溪/明德	500
臺北市	士林區	新安里	北市DF021	鼎興橋	至善國中/明德	500

7. 上網收集住家附近是否有土石流潛勢溪流

住家在:　　縣(市)　　村(里)

□有土石流潛勢溪流　　□沒有土石流潛勢溪流

6. 認識疏散避難地圖

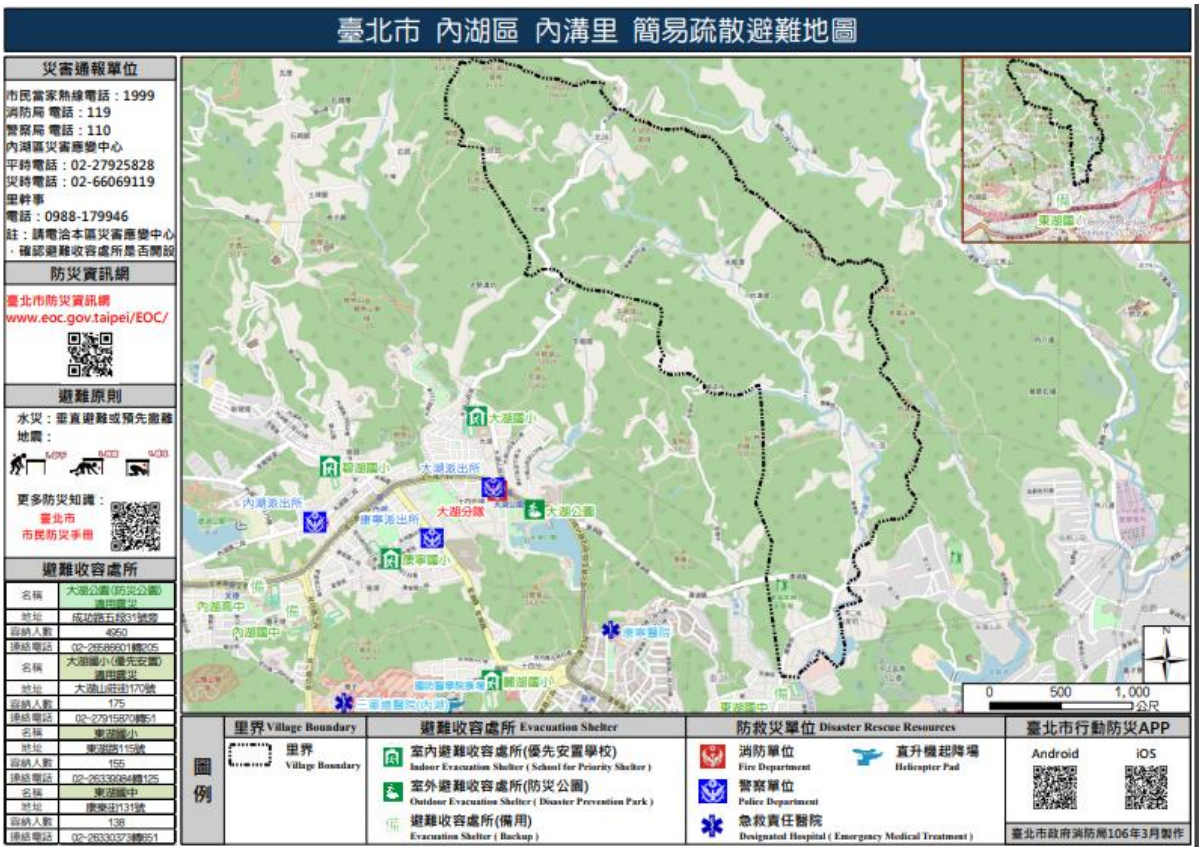
於水保局土石流防災資訊網點選縣市政府疏散避難地圖(見下圖)。



連結內政部消防署網站，點選縣市政府(見下圖)，

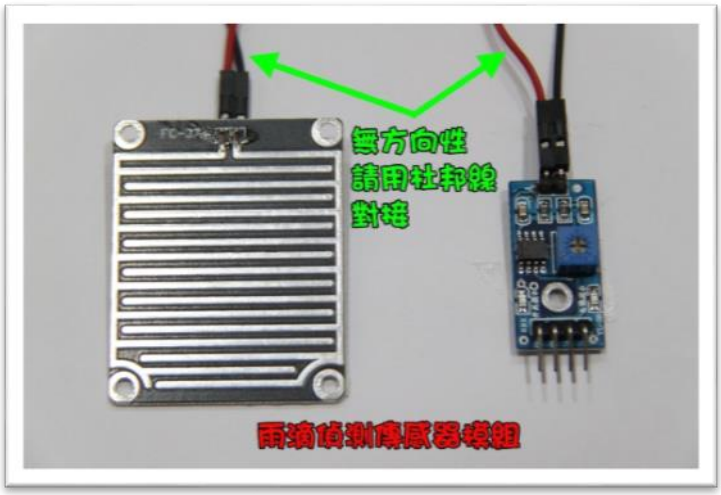


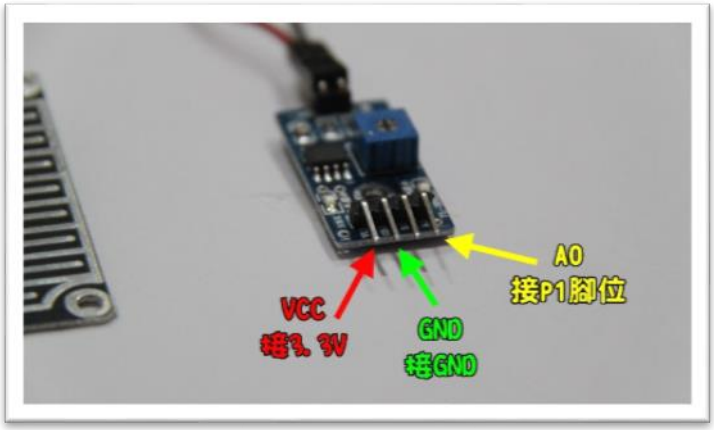
即可搜尋到地圖。



四、程式設計與測量

1. microbit 與雨量偵測器連結





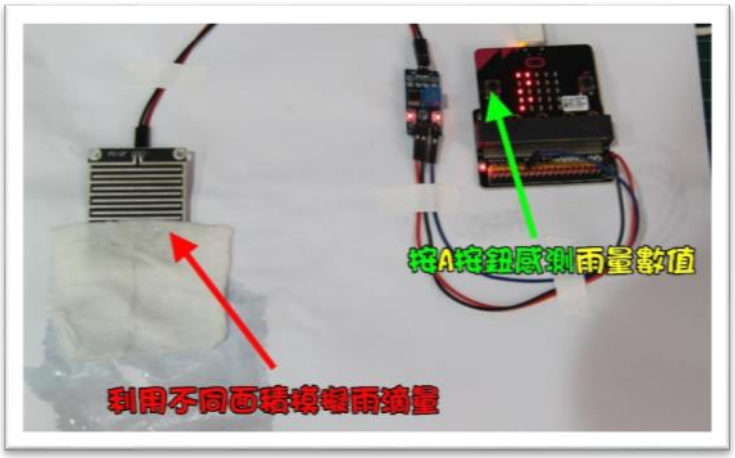
d. MICROBIT 的”GND”接雨量偵測器”GND“
e. MICROBIT 的”3V3”接雨量偵測器”VCC“
f. MICROBIT 的”P1”接雨量偵測器”AO“




三、強降雨(自製雨量監測警報系統)
不可以碰到水!!!
方形雨滴感測面

2. 雨量偵測器程式撰寫


當按鈕 A 被按下
變數 雨量計 設為 類比信號讀取 引腳 P1
顯示 數字 類比信號讀取 引腳 P1
如果 類比信號讀取 引腳 P1 ≥ 650
那麼
播放 旋律 birthday 重複 一次
否則
播放 旋律 頌詩 重複 一次


按A按鈕感測雨量數值
利用不同面積模擬雨滴量

五、結果與討論

1. 雨量計受雨面積與類比訊號數值關係:

順序	雨量偵測器受雨面積	類比訊號數值
1		
2		
3		
4		

本組蜂鳴器設定響聲之類比訊號數值為: _____

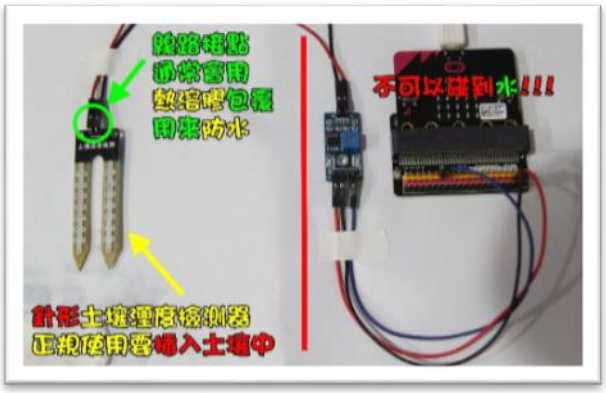
4. 小組共同設計並製作一雨量偵測器，掌握雨量的大小與強度，請把你的構想畫在下面，並寫出該設計的重點說明。

六、結論與分析

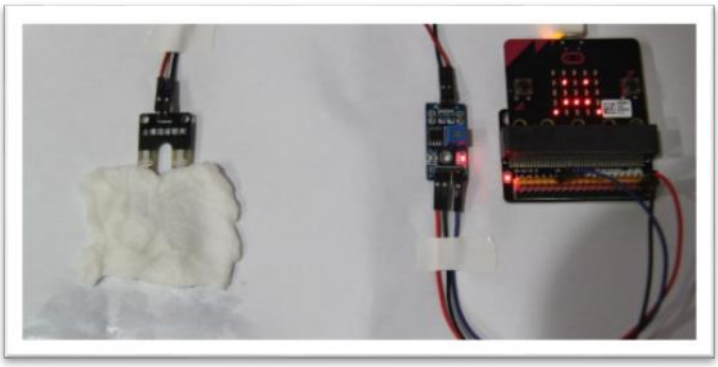
1. 你設計與製作雨量偵測器要放在家中或社區那些地方？為什麼？

自製土壤溼度偵測器

將土壤溼度計取代原有兩量計偵測器即完成土壤溼度偵測器。







2. 土壤溼度面積與類比訊號數值關係：

順序	土壤溼度面積	類比訊號數值
1		
2		
3		

本組蜂鳴器設定響聲之類比訊號數值為：_____

伍、土石流觀測

4. 土石流觀測類型與範圍

土石流觀測有固定式土石流觀測站，觀測站又分為傳統型(以儀器屋為中心，在直徑約 1 公里內觀察中、下游溪流水與砂之動態)與網路型(觀測點係建於鑄鐵桿，桿上有完備觀測儀器、電力、資訊處理及傳輸系統，採自動化收集與傳輸資料)兩種。

土石流觀測另一種為行動式土石流觀測站，根據預測豪雨情況與分部，選擇降雨集中且土石流發生機率較高之上、中、下溪流，將行動式觀測系統(車)放置於選定位置並進行現場安裝，等豪雨過後即可撤走。本觀測方式以車載為主。內有觀測儀器、展示系統、電力系統、通訊系統及資訊系統等。



土石流觀測系統設備的相互關係圖

行動式土石流觀測站架設以需要且機動為主，包含觀測儀器、展示系統、電力系統、通訊系統及資訊系統五大部分。說明如下：
https://246.swcb.gov.tw/V2016/Info/Stations_Action

(6) 觀測系統：儀器有雨量計、攝影機等。

(7) 展示系統：結合土石流防災應變系統透過網際網路，提供各級單位即時資訊。

(8) 電力系統：電力系統包含發電機（付掛 100 公升油箱）、不斷電系統與電池組等。

(9) 通訊系統：採用 C 頻衛星通訊傳輸(衛星天線)、室內接收器及室外接受器等。

(10)資訊系統：工業電腦、影像伺服器、遠端控制電源開關與矩陣解碼器等。

5.觀測點選址方式

以高潛勢土石流潛勢溪流或近一年曾發生土石流災害之溪流逆在集水區為對象。

觀測位置需要考慮交通可及(若有突發情況可讓人員快速到達)、電力供應(因為需要市電為主要供應)與通訊傳輸(資料回傳應變中心)。

6.土石流觀測系統設備介紹

為了了解土石流地區之實際雨量與現象，設立土石流觀測示範站，以及時掌握土石流發生各項資料，並利用衛星通訊傳輸方式，將資料傳回應變中心，其設備包括。

(7) 鋼索檢知器: 土石流發生時會衝斷鋼索檢知器，藉此發出土石流警戒警報。

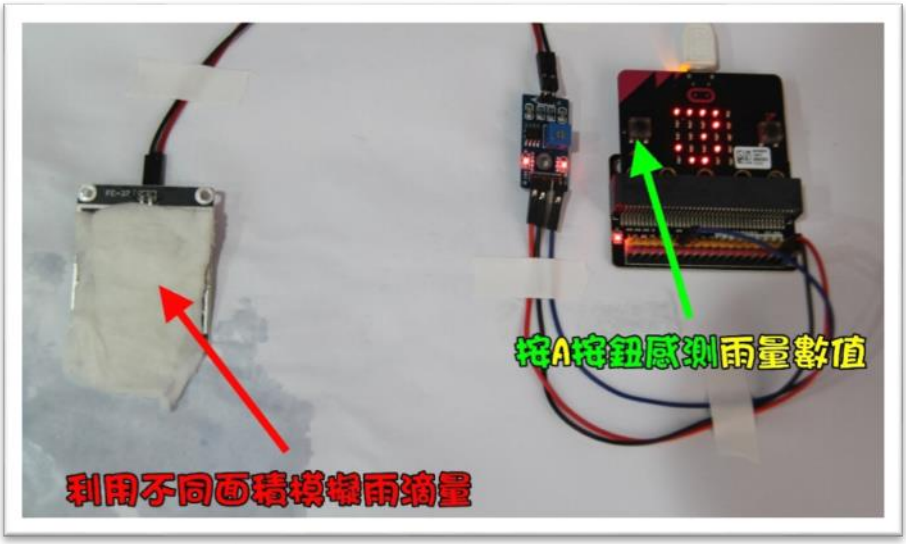
(8) CCD 攝影機:觀測溪流動態，記錄土石流現場樣貌。

(9) 地聲檢知器:紀錄土石流發生時所造成的震動頻率。

(10) 衛星天線: 透過衛星即時傳送現場各類現測成果。

(11) 雨量計: 蒐集降雨資料，作為發布土石流警戒警報的指標。

(12) 資料接收中心整合各觀測儀器所的資料，自動進行儲存及控制觀測系統運作模式。



陸、水土保持方法

（來源：http://hazard-edu.nchc.org.tw/pdf/landslide_doc/029_5_016.pd）

一、源頭治理

6. **排除滲透水**:水是造成土石流發生的主因，若能快速排水就可以降低圖時流發生機會，通常我們會透過在淤積的溪床上或坡面上埋設排水管，排除坡面水或地下水，可以減少發生土石流的機會。

7. **移除表層堆積物**: 地表若有堆積物，容易引發土石流，因此減少或移除堆積物，可減低土石流發生。

8. **危石移除與截短**:將邊坡傾斜危險之樹木枝幹截短，以免應鬆散土壤或斷枝樹幹增加土石流生成之料源

9. **裂縫填補**:填補地表裂縫處(以黏土為佳)，並在坡面上進行高密度的植生處理。

10. **打樁編柵**:使用適合之木樁，於適當距離打入土中，再以竹片、PE 網或鐵絲網等材料編織成柵，穩定容易崩塌及滑動的坡面。

二、輸送段治理

5. **攔砂壩或連續性潛壩減低土石流流速**:利用攔砂壩或連續性潛壩，增加溪床之粗糙度與減緩溪床坡度，使土石流流速減緩。

6. **透水性之攔砂壩使土石流脫水**:在溪床上設置具透水性之攔砂壩，或在溪床上鋪設水平的格柵，讓土石流減速，再來當土石流流經水平格柵時，水分可以向下滲透，而使水和土砂分離，促使土石流停止。

7. **防砂壩攔阻土石流**:利用防砂壩將土石流留在溪谷內。

8. **攔設置土石流緩衝林帶**:以樹林為緩衝區，使土石流在大片林木的阻礙下停滯堆積，避免土石流直接侵襲。

三、沉積段治理

4. **設置土砂堆積場**: 當土石流流到變寬溪谷或溪床坡度變緩，流速很容易減緩，因此可設置防砂壩形成堆積場所，以容納流動的土砂。

5. **在谷口設置土砂堆積場**:在離谷口 100 公尺以上、寬度約 30~40 公尺之扇狀地，利用土石或混凝土牆圍堤，形成堆積場，讓土石流在堆積場內安全的堆積下來。

6. **土石流導流**: 如果谷口處缺乏寬廣的地面可供土石流堆積,利用導流堤或人工渠道將土石流引導到安全的地方後再排出。

補充說明

4.颱風期間得知那些地方已發布土石流警戒查詢方式如下:

（1）電視新聞
（2）網路查詢（https://246.swcb.gov.tw）
（3）電話查詢 0800-246-246（土石流-土石流）

5.颱風豪雨期間發布的土石流黃色及紅色警戒代表意思方式如下:

土石流「黃色警戒」的意義為當某地區的「預測雨量」大於當地的「土石流警戒基準值」，。

當您收到土石流黃色警戒訊息時：

(1) 弱勢族群應提早疏散。
(2) 檢視居家環境安全，關好門窗。
(3) 攜帶緊急避難包、隨身衣物與重要證件，準備疏散。
(4) 持續注意收聽氣象報告與廣播電視等訊息。

而土石流「紅色警戒」的意義為：當某地區的「實際降雨」大於當地的「土石流警戒基準值」。

當您收到土石流紅色警戒訊息時：

(1) 攜帶緊急避難包、隨身衣物與重要證件。
(2) 疏散至村內緊急避難處所或外地收容所，靜待土石流警戒解除。
(3) 通知親友與疏散避難小組人員，已疏散至那個避難處所。

6.土石流發生前兆？

徵兆	原因
1. 附近有山崩或土石流發生(視覺)	代表周邊坡面與地質已處於不穩定狀態
2. 野溪流量突然增加(視覺)	上游可能有豪雨
3. 有異常的山鳴(聽覺)	上游可能已發生崩塌或土石流
4. 溪水流量急遽減少（視覺）	上游野溪可能已被崩塌土石阻塞
5. 溪水中帶有流木(視覺)	上游可能發生山崩或河岸沖蝕
6. 溪水異常混濁(視覺)	上游可能發生山崩或河岸沖蝕
7. 溪流中有石頭摩擦聲音(聽覺)	因溪流流量增大
8. 有腐植土臭味（嗅覺）	上游可能發生山崩樹倒，從樹木腐植層散發出的之臭土味
9. 有樹木裂開之聲音(聽覺)	上游可能發生土石流，撞裂樹木之聲音
10. 動物有異常行為(視覺)	動物的感官比人類敏銳，表示可能已發生人無法感受到的大自然異常現象
11.感覺地表震動（觸覺）	土石流滾動時造成之震動
12. 上游有「 Go 」聲音(聽覺)及火光或像雷光的閃電	土石流流動時，巨石撞擊造成的現象

附錄三: 酷學校自評指標模糊德爾菲法問卷

老師賜鑑：

感謝您應允撥冗協助此份問卷調查!

本計畫旨在建構「水土保持酷學校自評指標」，做為規劃未來加入推動水土保持推動學校酷學校之依據。懇請您就相關項目，衡量指標間重要性並提供看法。

當您審查完畢後，請使用所附的回郵信封將問卷寄回，若有任何問題請不吝與我聯絡。

再次對您的協助表達由衷的感謝!

敬祝

時祺

助理　王士綸

民國 107 年 9 月

基本資料：

姓名：_____

性別：☐男　☐女

服務學校：_____

擔任職務:☐校長　☐主任/組長　☐國小高年級導師　☐國小自然與生活科技老師

☐國中導師　☐國中自然與生活科技老師　☐其他：_____

電子郵件：_____

壹、填答說明

本次問卷為第一階段，目的之一為篩選出適切的自評主題項目指標；其為評定各自評主題項目指標對於建構或發展水水土保持酷學校自評指標的重要性。評定方是先勾選是否同意為自評主題項目指標，如同意則續勾選該指標的影響程度，若勾選不同意則跳答下一題。自評主題項目指標的強弱分為 10 個等級，數字越高表示影響程度越大，請依您個人專業素養及經驗評定每個因子的影響強弱，並於空格內勾選。

範例:選擇就讀哪所大專院校考量之條件，請依因子影響強弱程度勾選之。

自評指標項目	是否同意為所需考量之指標	重要程度 不重要<---------->重要									
一、學校位置	☑同意	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
							✓				
	☐不同意，應刪除。建議:_____ ☐不同意，可保留。應移至_____層面下										
建議增列之指標		重要程度 不重要<---------->重要									
如:學校名望		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
										✓	

貳、問卷內容

為建置水土保持酷學校自評指標，此計畫將多年來水保局所推廣的水土保持教育酷校園活動，發展成為水土保持酷學校自評指標，分為「政策與管理」、「生活與推廣」、「課程與教學」、「資源與設施」和「創新與績效」等五大類，共分為三個層級如附件一、附件二。

叁、　問卷開始

一、　第二、三階層指標評估

以下請依照第一層「政策與管理」、「生活與推廣」、「課程與教學」、「資源與設施」和「創新與績效」等五項指標，與第二層指標之重要性關係，接著在判讀第二層與第三層指標之間的重要性，進行問卷填答。請依照您的專業認知進行填答，而非現實情況。

二、　水土保持酷學校自評指標內容如附件

水土保持酷學校自評指標模糊德爾菲法問卷

(一)就「**政策與管理**」， 下列指標之重要性如何?

自評指標項目	是否同意為所需考量之指標	重要程度 不重要<---------->重要									
1-1 凝聚共識	☐同意	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	☐不同意，應刪除。建議:_____ ☐不同意，可保留。應移至_____層面下										

1-1-1 學校會議宣導

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面下

1-1-2 學生朝會宣導

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面下

1-1-3 家長宣導

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面下

自評指標項目	是否同意為所需考量之指標	重要程度 不重要<---------->重要
1-2 推動機制	☐同意	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
	☐不同意，應刪除。建議:_____ ☐不同意，可保留。應移至_____層面下	

1-2-1 結合學校現有組織

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面下

1-2-2 召開會議並備有紀錄

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面下

1-2-3 訂定年度實施計畫

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿層面下

自評指標項目	是否同意為所需考量之指標	重要程度 不重要<---------->重要
1-3 推動策略	☐同意	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
	☐不同意，應刪除。建議:＿＿＿＿＿＿＿＿ ☐不同意，可保留。應移至＿＿＿＿＿＿＿＿層面下	
1-3-1 訂定校園水土保持日 ☐同意，其重要性✓ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ☐不同意，應刪除。建議:＿＿＿＿＿＿＿＿ ☐不同意，可保留。應移至＿＿＿＿＿＿＿＿層面下		
1-3-2 規劃相關方案 ☐同意，其重要性✓ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ☐不同意，應刪除。建議:＿＿＿＿＿＿＿＿ ☐不同意，可保留。應移至＿＿＿＿＿＿＿＿層面下		
1-3-3 成效評估 ☐同意，其重要性✓ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ☐不同意，應刪除。建議:＿＿＿＿＿＿＿＿ ☐不同意，可保留。應移至＿＿＿＿＿＿＿＿層面下		

自評指標項目	是否同意為所需考量之指標	重要程度 不重要<---------->重要
1-4 環境參與	☐同意	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
	☐不同意，應刪除。建議:＿＿＿＿＿＿＿＿ ☐不同意，可保留。應移至＿＿＿＿＿＿＿＿層面下	
1-4-1 知道學校周邊基本資料 ☐同意，其重要性✓ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ☐不同意，應刪除。建議:＿＿＿＿＿＿＿＿ ☐不同意，可保留。應移至＿＿＿＿＿＿＿＿層面下		
1-4-2 知道在地化災害潛勢		

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面下

1-4-3 知道學校防救災資源

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面下

1-4-4 知道學校周邊避難處所

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面下

<table>
<tr><td>自評指標項目</td><td>是否同意為所需考量之指標</td><td colspan="10">重要程度
不重要<---------->重要</td></tr>
<tr><td rowspan="3">1-5 避難演練</td><td rowspan="2">☐同意</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="11">☐不同意，應刪除。建議:_____
☐不同意，可保留。應移至_____層面下</td></tr>
<tr><td colspan="12">1-5-1 定期或無預警避難演練
☐同意，其重要性✓
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
☐不同意，應刪除。建議:_____
☐不同意，可保留。應移至_____層面下</td></tr>
<tr><td colspan="12">1-5-2 編擬設定情境
☐同意，其重要性✓
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
☐不同意，應刪除。建議:_____
☐不同意，可保留。應移至_____層面下</td></tr>
<tr><td colspan="12">1-5-3 演練後檢討
☐同意，其重要性✓
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
☐不同意，應刪除。建議:_____
☐不同意，可保留。應移至_____層面下</td></tr>
<tr><td colspan="12">1-5-4 社區參與及社會資源
☐同意，其重要性✓
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
☐不同意，應刪除。建議:_____
☐不同意，可保留。應移至_____層面下</td></tr>
</table>

第一項層面「**政策與管理**」 建議增列之指標	重要程度 不重要<---------->重要									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
對第一項層面「**政策與管理**」您的意見或建議:										

(二)就「**生活與推廣**」層面下，下列指標之重要性如何?

自評指標項目	是否同意為所需考量之指標	重要程度 不重要<---------->重要
2-1 教師成長	☐同意	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
	☐不同意，應刪除。建議:_____ ☐不同意，可保留。應移至_____層面下	
2-1-1 參與研習 ☐同意，其重要性✓ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ☐不同意，應刪除。建議:_____ ☐不同意，可保留。應移至_____層面下		
2-1-2 發展教學團隊 ☐同意，其重要性✓ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ☐不同意，應刪除。建議:_____ ☐不同意，可保留。應移至_____層面下		
2-1-3 發展社群 ☐同意，其重要性✓ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ☐不同意，應刪除。建議:_____ ☐不同意，可保留。應移至_____層面下		
2-1-4 參與推廣活動或競賽 ☐同意，其重要性✓ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ☐不同意，應刪除。建議:_____ ☐不同意，可保留。應移至_____層面下		

<table>
<tr><td>自評指標項目</td><td>是否同意為所需考量之指標</td><td colspan="10">重要程度
不重要<---------->重要</td></tr>
<tr><td rowspan="3">2-2 學生學習</td><td rowspan="2">☐同意</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="11">☐不同意，應刪除。建議:_____
☐不同意，可保留。應移至_____層面下</td></tr>
<tr><td colspan="12">2-2-1 參與學藝活動
☐同意，其重要性✓
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
☐不同意，應刪除。建議:_____
☐不同意，可保留。應移至_____層面下</td></tr>
<tr><td colspan="12">2-2-2 參訪活動
☐同意，其重要性✓
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
☐不同意，應刪除。建議:_____
☐不同意，可保留。應移至_____層面下</td></tr>
<tr><td colspan="12">2-2-3 相關資訊自主學習
☐同意，其重要性✓
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
☐不同意，應刪除。建議:_____
☐不同意，可保留。應移至_____層面下</td></tr>
<tr><td colspan="12">2-2-4 培訓解說員
☐同意，其重要性✓
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
☐不同意，應刪除。建議:_____
☐不同意，可保留。應移至_____層面下</td></tr>
</table>

自評指標項目	是否同意為所需考量之指標	重要程度 不重要<---------->重要
2-3 對社區推廣	☐同意	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
	☐不同意，應刪除。建議:_____ ☐不同意，可保留。應移至_____層面下	

2-3-1 對學生家長推廣

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面下

2-3-2 對社區公民推廣

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面下

2-3-3 對社區資源推廣

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面下

自評指標項目	是否同意為所需考量之指標	重要程度 不重要<---------->重要
2-4 參與社區活動	☐同意	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
	☐不同意，應刪除。建議:_____ ☐不同意，可保留。應移至_____層面下	

2-4-1 參與社區公民責任

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面下

2-4-2 參與社區居民繪製防災地圖

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿層面下
2-4-3 參與社區避難演練 ☐同意，其重要性✓ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ☐不同意，應刪除。建議:＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿ ☐不同意，可保留。應移至＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿層面下

第二項層面「**生活與推廣**」 建議增列之指標	重要程度 不重要<---------->重要									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
對第二項層面「**生活與推廣**」您的意見或建議:										

(三)就「**課程與教學**」層面下，下列指標之重要性如何?

自評指標項目	是否同意為所需考量之指標	重要程度 不重要<---------->重要
3-1 核心課程	☐同意	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
	☐不同意，應刪除。建議:_____ ☐不同意，可保留。應移至_____層面下	
3-1-1 農藝 ☐同意，其重要性✓ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐不同意，應刪除。建議:_____ ☐不同意，可保留。應移至_____層面下		
3-1-2 植生 ☐同意，其重要性✓ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐不同意，應刪除。建議:_____ ☐不同意，可保留。應移至_____層面下		
3-1-3 工程 ☐同意，其重要性✓ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐不同意，應刪除。建議:_____ ☐不同意，可保留。應移至_____層面下		

自評指標項目	是否同意為所需考量之指標	重要程度 不重要<---------->重要
3-2 校本特色	☐同意	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
	☐不同意，應刪除。建議:_____ ☐不同意，可保留。應移至_____層面下	
3-2-1 規劃課程計畫納入校訂課程 ☐同意，其重要性✓ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐不同意，應刪除。建議:_____ ☐不同意，可保留。應移至_____層面下		
3-2-2 展示課程教學成果		

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面下

3-2-3 推廣酷學校成果

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面下

自評指標項目	是否同意為所需考量之指標	重要程度 不重要<---------->重要
3-3 融入課程	☐同意	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
	☐不同意，應刪除。建議:_____ ☐不同意，可保留。應移至_____層面下	

3-3-1 水土保持課程融入學習領域

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面下

3-3-2 進行在地情境教學

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面下

3-3-3 建立素養導向教學

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面下

自評指標項目	是否同意為所需考量之指標	重要程度 不重要<---------->重要

3-4 主題課程	☐同意	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	☐不同意，應刪除。建議:_____										
	☐不同意，可保留。應移至_____層面下										

3-4-1 編輯主題式課程

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面下

3-4-2 設計水土保持日主題課程

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面下

3-4-3 進行專題研究

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面下

自評指標項目	是否同意為所需考量之指標	重要程度 不重要<--------->重要									
3-5 交流參訪	☐同意	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	☐不同意，應刪除。建議:_____										
	☐不同意，可保留。應移至_____層面下										

3-5-1 參訪水土保持教室

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面下

3-5-2 酷學校間交流

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面下

3-5-3 戶外設施踏查

☐同意，其重要性✓

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面下

第三項層面「**課程與教學**」 建議增列之指標	重要程度 不重要<---------->重要									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
對第三項層面「**課程與教學**」您的意見或建議:										

(四)就「**資源與設施**」層面下，下列指標之重要性如何?

自評指標項目	是否同意為所需考量之指標	重要程度 不重要<---------->重要
4-1 系統與設備	☐同意	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
	☐不同意，應刪除。建議:_____ ☐不同意，可保留。應移至_____層面下	

4-1-1 盤點學校設備

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面下

4-1-2 空間建置

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面下

4-1-3 設備建置

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面下

4-1-4 維生系統建置

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面下

自評指標項目	是否同意為所需考量之指標	重要程度 不重要<---------->重要
4-2 教學資源	☐同意	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
	☐不同意，應刪除。建議:_____ ☐不同意，可保留。應移至_____層面下	

4-2-1 多媒體視聽設備

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面下

4-2-2 實體教具

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面

4-2-3 結合新興科技應用

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面

4-2-4 文本資料

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面

自評指標項目	是否同意為所需考量之指標	重要程度 不重要<---------->重要									
4-3 水土保持設施	☐同意	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	☐不同意，應刪除。建議:_____ ☐不同意，可保留。應移至_____層面下										

4-3-1 透水鋪面

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面下

4-3-2 滯洪池

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面

4-3-3 植生區

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面

4-3-4 沉沙池

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面

第四項層面「**資源與設施**」 建議增列之指標	重要程度 不重要<---------->重要									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

對第四項層面「**資源與設施**」您的意見或建議:

(五)就「**創新與績效**」層面下，下列指標之重要性如何?

自評指標項目	是否同意為所需考量之指標	重要程度 不重要<---------->重要
5-1 創新作為	☐同意	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
	☐不同意，應刪除。建議:_____ ☐不同意，可保留。應移至_____層面下	

5-1-1 學校特色發揮

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面下

5-1-2 教學創新

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面下

5-1-3 活動或競賽創新

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面下

自評指標項目	是否同意為所需考量之指標	重要程度 不重要<---------->重要
5-2 具體績效	☐同意	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
	☐不同意，應刪除。建議:_____ ☐不同意，可保留。應移至_____層面下	

5-2-1 學校獲得相關表揚

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面下

5-2-2 教學相關表揚

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面下

5-2-3 活動競賽表揚

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面下

5-2-4 編寫年度報告書

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面下

自評指標項目	是否同意為所需考量之指標	重要程度 不重要<---------->重要									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5-3 特殊事蹟	☐同意										
	☐不同意，應刪除。建議:_____ ☐不同意，可保留。應移至_____層面下										

5-3-1 內部資源整合

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面下

5-3-2 外部資源整合

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面下

5-3-3 特殊人員或事蹟表揚

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面下

5-3-4 在地化特色之示範性防災基地

☐同意，其重要性✓

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

☐不同意，應刪除。建議:_____

☐不同意，可保留。應移至_____層面下

第五項層面「**創新與績效**」 建議增列之指標	重要程度 不重要<---------->重要									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
對第五項層面「**創新與績效**」您的意見或建議:										

本問卷到此為止，謝謝您寶貴的意見!

附錄四: 酷學校自評指標層級分析問卷

水土保持酷學校自評指標 第二階段 層級分析法專家問卷

【第一部分 水土保持酷學校自評指標】

經由第一階段專家問卷回收後，運用模糊德爾菲法整合不同領域專家意見，篩選出5個第一層指標、20個第二層指標、69個第三層指標的「水土保持酷學校自評指標」，擬定如下表：

自評指標	第一層指標	第二層指標	第三層指標
水土保持酷學校自評指標	1 政策與管理	1-1 凝聚共識	1-1-1 學校會議宣導
			1-1-2 學生朝會宣導
			1-1-3 家長宣導
		1-2 推動機制	1-2-1 結合學校現有組織
			1-2-2 召開會議並備有紀錄
			1-2-3 訂定年度實施計畫
		1-3 推動策略	1-3-1 訂定校園水土保持日
			1-3-2 規劃相關方案
			1-3-3 成效評估
		1-4 環境參與	1-4-1 知道學校周邊基本資料
			1-4-2 知道在地化災害潛勢
			1-4-3 知道學校防救災資源
			1-4-4 知道學校周邊避難處所
		1-5 避難演練	1-5-1 定期或無預警避難演練
			1-5-2 編擬設定情境
			1-5-3 演練後檢討
			1-5-4 社區參與及社會資源
	2 生活與推廣	2-1 教師成長	2-1-1 參與研習
			2-1-2 發展教學團隊
			2-1-3 發展社群
			2-1-4 參與推廣活動或競賽
		2-2 學生學習	2-2-1 參與學藝活動
			2-2-2 參訪活動
			2-2-3 相關資訊自主學習
			2-2-4 培訓解說員
		2-3 對社區推廣	2-3-1 對學生家長推廣
			2-3-2 對社區公民推廣
			2-3-3 對社區資源推廣
		2-4 參與社區活動	2-4-1 參與社區公民責任
			2-4-2 參與社區居民繪製防災地圖
			2-4-3 參與社區避難演練
	3 課程與	3-1 核心課程	3-1-1 農藝

	教學		3-1-2 植生
			3-1-3 工程
		3-2 校本特色	3-2-1 規劃課程計畫納入校定課程
			3-2-2 展示課程教學成果
			3-2-3 推廣酷學校成果
		3-3 融入課程	3-3-1 水土保持課程融入學習領域
			3-3-2 進行在地情境教學
			3-3-3 建立素養導向教學
水土保持酷學校自評指標		3-4 主題課程	3-4-1 編輯主題式課程
			3-4-2 設計水土保持日主題課程
			3-4-3 進行專題研究
		3-5 交流參訪	3-5-1 參訪水土保持教室
			3-5-2 酷學校間交流
			3-5-3 戶外設施踏查
	4 資源與設施	4-1 系統與設備	4-1-1 盤點學校設備
			4-1-2 空間建置
			4-1-3 設備建置
			4-1-4 維生系統建置
		4-2 教學資源	4-2-1 多媒體視聽設備
			4-2-2 實體教具
			4-2-3 結合新興科技應用
			4-2-4 文本資料
		4-3 水土保持設施	4-3-1 透水鋪面
			4-3-2 滯洪池
			4-3-3 植生區
			4-3-4 沉沙池
	5 創新與績效	5-1 創新作為	5-1-1 學校特色發揮
			5-1-2 教學創新
			5-1-3 活動或競賽創新
		5-2 具體績效	5-2-1 學校獲得相關表揚
			5-2-2 教學相關表揚
			5-2-3 活動競賽表揚
			5-2-4 編寫年度報告書
		5-3 特殊事蹟	5-3-1 內部資源整合
			5-3-2 外部資源整合
			5-3-3 特殊人員或事蹟表揚
			5-3-4 在地化特色之示範性防災基地

【第二部分、指標權重勾選】

一、 第一階層部分

（一） **政策與管理**

（二） **生活與推廣**

（三） **課程與教學**

（四） **資源與設施**

（五） **創新與績效**

關於所包含的內容，請參閱【第一部分 水土保持酷學校自評指標】

◎影響重要程序排序填寫

【　　】≥【　　】≥【　　】≥【　　】≥【　　】，並依據此順序，比較相對之重要性。

左邊重要						右邊重要				
評估指標群	絕對重要	極重要	頗重要	稍重要	同等重要	稍重要	頗重要	極重要	絕對重要	評估指標群
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
1 政策與管理										2 生活與推廣
										3 課程與教學
										4 資源與設施
										5 創新與績效
2 生活與推廣										3 課程與教學
										4 資源與設施
										5 創新與績效
3 課程與教學										4 資源與設施
										5 創新與績效
4 資源與設施										5 創新與績效

二、 第二階層部分

(一)政策與管理

1-1 凝聚共識

1-2 推動機制

1-3 推動策略

1-4 環境參與

1-5 避難演練

關於所包含的內容，請參閱【第一部分 水土保持酷學校自評指標】

◎影響重要程序排序填寫

【　　】≥【　　】≥【　　】≥【　　】≥【　　】，並依據此順序，比較相對之重要性。

左邊重要						右邊重要			
評估指標群	絕對重要	極重要	頗重要	稍重要	同等重要	稍重要	頗重要	極重要	絕對重要	評估指標群
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
1-1 凝聚共識										1-2 推動機制
										1-3 推動策略
										1-4 環境參與
										1-5 避難演練
1-2 推動機制										1-3 推動策略
										1-4 環境參與
										1-5 避難演練
1-3 推動策略										1-4 環境參與
										1-5 避難演練
1-4 環境參與										1-5 避難演練

(二)生活與推廣

2-1 教師成長

2-2 學生學習

2-3 對社區推廣

2-4 參與社區活動

關於所包含的內容，請參閱【第一部分 水土保持酷學校自評指標】

◎影響重要程序排序填寫

【　　】≥【　　】≥【　　】≥【　　】，並依據此順序，比較相對之重要性。

左邊重要					右邊重要				
評估指標群	絕對重要	極重要	頗重要	稍重要	同等重要	稍重要	頗重要	極重要	絕對重要	評估指標群
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
2-1 教師成長										2-2 學生學習
										2-3 對社區推廣
										2-4 參與社區活動
2-2 學生學習										2-3 對社區推廣
										2-4 參與社區活動
2-3 對社區推廣										2-4 參與社區活動

(三)課程與教學

3-1 核心課程

3-2 校本特色

3-3 融入課程

3-4 主題課程

3-5 交流參訪

關於所包含的內容，請參閱【第一部分 水土保持酷學校自評指標】

◎影響重要程序排序填寫

【　　】≥【　　】≥【　　】≥【　　】≥【　　】，並依據此順序，比較相對之重要性。

左邊重要						右邊重要				
評估指標群	絕對重要	極重要	頗重要	稍重要	同等重要	稍重要	頗重要	極重要	絕對重要	評估指標群
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
3-1 核心課程										3-2 校本特色
										3-3 融入課程
										3-4 主題課程
										3-5 交流參訪
3-2 校本特色										3-3 融入課程
										3-4 主題課程
										3-5 交流參訪
3-3 融入課程										3-4 主題課程
										3-5 交流參訪
3-4 主題課程										3-5 交流參訪

(四)資源與設施
4-1 系統與設備
4-2 教學資源
4-3 水土保持設施
關於所包含的內容，請參閱【第一部分 水土保持酷學校自評指標】
◎影響重要程序排序填寫
【　　】≥【　　】≥【　　】，並依據此順序，比較相對之重要性。

左邊重要						右邊重要			
評估指標群	絕對重要	極重要	頗重要	稍重要	同等重要	稍重要	頗重要	極重要	絕對重要	評估指標群
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
4-1 系統與設備										4-2 教學資源
										4-3 水土保持設施
4-2 教學資源										4-3 水土保持設施

(五)創新與績效

5-1 創新作為

5-2 具體績效

5-3 特殊事蹟

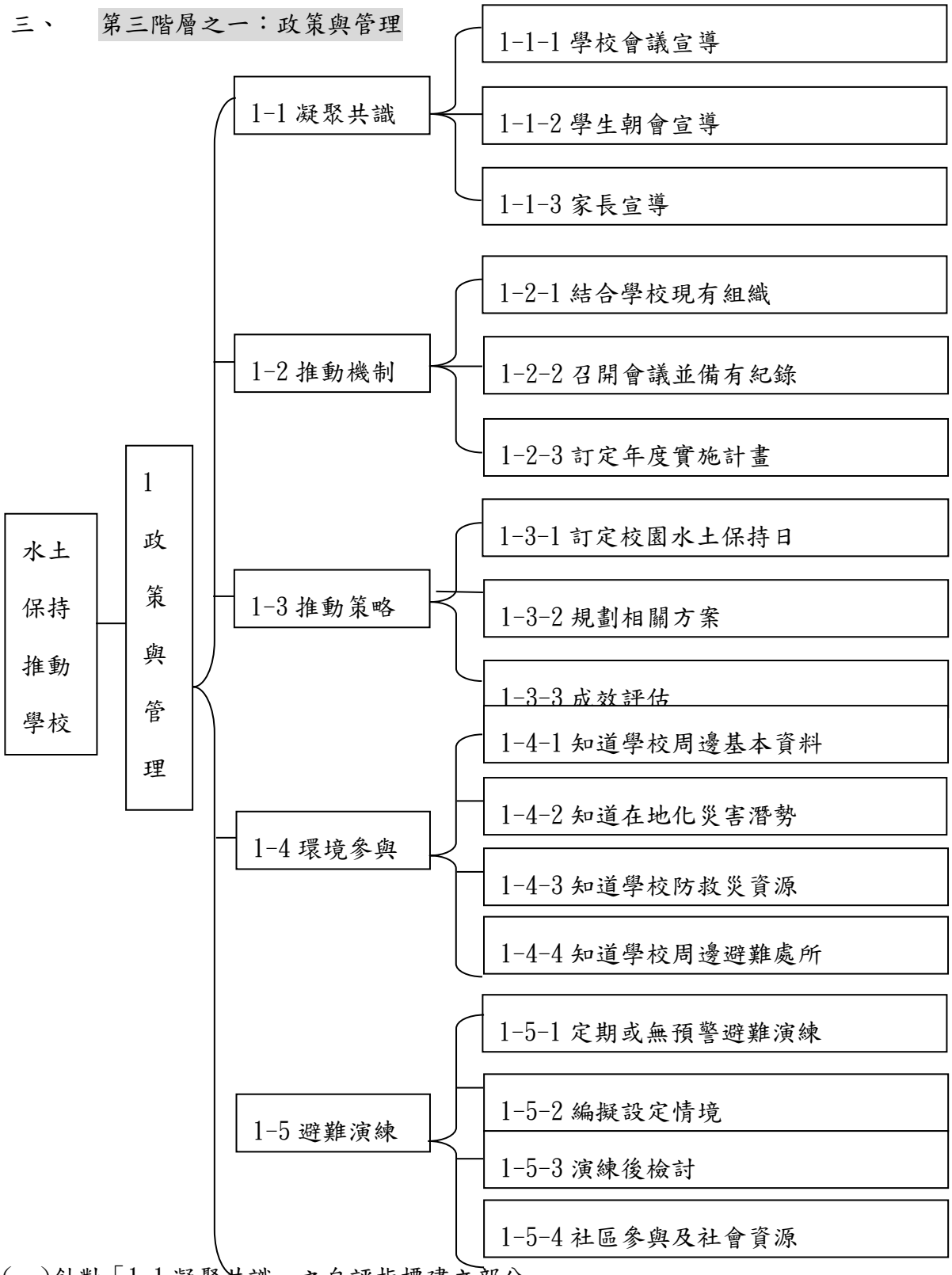
關於所包含的內容，請參閱【第一部分 水土保持酷學校自評指標】

◎影響重要程序排序填寫

【　　】≥【　　】≥【　　】，並依據此順序，比較相對之重要性。

左邊重要						右邊重要			
評估指標群	絕對重要	極重要	頗重要	稍重要	同等重要	稍重要	頗重要	極重要	絕對重要	評估指標群
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
5-1 創新作為										5-2 具體績效
										5-3 特殊事蹟
5-2 具體績效										5-3 特殊事蹟

三、 第三階層之一：政策與管理



(一)針對「1-1 凝聚共識」之自評指標建立部分

1-1-1 學校會議宣導

1-1-2 學生朝會宣導

1-1-3 家長宣導

關於所包含的內容，請參閱【第一部分 水土保持酷學校自評指標】

◎影響重要程序排序填寫

【　　】≥【　　】≥【　　】，並依據此順序，比較相對之重要性。

左邊重要					右邊重要					
評估指標群	絕對重要	極重要	頗重要	稍重要	同等重要	稍重要	頗重要	極重要	絕對重要	評估指標群
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
1-1-1 學校會議宣導										1-1-2 學生朝會宣導
										1-1-3 家長宣導
1-1-2 學生朝會宣導										1-1-3 家長宣導

(二)針對「1-2 推動機制」之自評指標建立部分

1-2-1 結合學校現有組織

1-2-2 召開會議並備有紀錄

1-2-3 訂定年度實施計畫

關於所包含的內容，請參閱【第一部分 水土保持酷學校自評指標】

◎影響重要程序排序填寫

【　　】≥【　　】≥【　　】，並依據此順序，比較相對之重要性。

左邊重要						右邊重要			
評估指標群	絕對重要	極重要	頗重要	稍重要	同等重要	稍重要	頗重要	極重要	絕對重要	評估指標群
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
1-2-1 結合學校現有組織										1-2-2 召開會議並備有紀錄
										1-2-3 訂定年度實施計畫
1-2-2 召開會議並備有紀錄										1-2-3 訂定年度實施計畫

(三)針對「1-3 推動策略」之自評指標建立部分

1-3-1 訂定校園水土保持日

1-3-2 規劃相關方案

1-3-3 成效評估

關於所包含的內容，請參閱【第一部分 水土保持酷學校自評指標】

◎影響重要程序排序填寫

【　　】≥【　　】≥【　　】，並依據此順序，比較相對之重要性。

左邊重要						右邊重要			
評估指標群	絕對重要	極重要	頗重要	稍重要	同等重要	稍重要	頗重要	極重要	絕對重要	評估指標群
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
1-3-1 訂定校園水土保持日										1-3-2 規劃相關方案
										1-3-3 成效評估
1-3-2 規劃相關方案										1-3-3 成效評估

(四)針對「1-4 環境參與」之自評指標建立部分

1-4-1 知道學校周邊基本資料

1-4-2 知道在地化災害潛勢

1-4-3 知道學校防救災資源

1-4-4 知道學校周邊避難處所

關於所包含的內容，請參閱【第一部分 水土保持酷學校自評指標】

◎影響重要程序排序填寫

【　　】≥【　　】≥【　　】≥【　　】，並依據此順序，比較相對之重要性。

左邊重要					右邊重要				
評估指標群	絕對重要	極重要	頗重要	稍重要	同等重要	稍重要	頗重要	極重要	絕對重要	評估指標群
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
1-4-1 知道學校周邊基本資料										1-4-2 知道在地化災害潛勢
										1-4-3 知道學校防救災資源
										1-4-4 知道學校周邊避難處所
1-4-2 知道在地化災害潛勢										1-4-3 知道學校防救災資源
										1-4-4 知道學校周邊避難處所
1-4-3 知道學校防救災資源										1-4-4 知道學校周邊避難處所

(五)針對「1-5 避難演練」之自評指標建立部分

1-5-1 定期或無預警避難演練

1-5-2 編擬設定情境

1-5-3 演練後檢討

1-5-4 社區參與及社會資源

關於所包含的內容，請參閱【第一部分 水土保持酷學校自評指標】

◎影響重要程序排序填寫

【　　】≥【　　】≥【　　】≥【　　】，並依據此順序，比較相對之重要性。

左邊重要					右邊重要				
評估指標群	絕對重要	極重要	頗重要	稍重要	同等重要	稍重要	頗重要	極重要	絕對重要	評估指標群
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
1-5-1 定期或無預警避難演練										1-5-2 編擬設定情境
										1-5-3 演練後檢討
										1-5-4 社區參與及社會資源
1-5-2 編擬設定情境										1-5-3 演練後檢討
										1-5-4 社區參與及社會資源
1-5-3 演練後檢討										1-5-4 社區參與及社會資源

三、 第三階層之二：生活與推廣

(一)針對「2-1 教師成長」之自評指標建立部分

2-1-1 參與研習

2-1-2 發展教學團隊

2-1-3 發展社群

2-1-4 參與推廣活動或競賽

關於所包含的內容，請參閱【第一部分 水土保持酷學校自評指標】

◎影響重要程序排序填寫

【　　】≥【　　】≥【　　】≥【　　】，並依據此順序，比較相對之重要性。

左邊重要					右邊重要					
評估指標群	絕對重要	極重要	頗重要	稍重要	同等重要	稍重要	頗重要	極重要	絕對重要	評估指標群
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
2-1-1 參與研習										2-1-2 發展教學團隊
										2-1-3 發展社群
										2-1-4 參與推廣活動或競賽
2-1-2 發展教學團隊										2-1-3 發展社群
										2-1-4 參與推廣活動或競賽
2-1-3 發展社群										2-1-4 參與推廣活動或競賽

(二)針對「2-2 學生學習」之自評指標建立部分

2-2-1 參與學藝活動

2-2-2 參訪活動

2-2-3 相關資訊自主學習

2-2-4 培訓解說員

關於所包含的內容，請參閱【第一部分 水土保持酷學校自評指標】

◎影響重要程序排序填寫

【　　】≥【　　】≥【　　】≥【　　】，並依據此順序，比較相對之重要性。

左邊重要						右邊重要			
評估指標群	絕對重要	極重要	頗重要	稍重要	同等重要	稍重要	頗重要	極重要	絕對重要	評估指標群
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
2-2-1 參與學藝活動										2-2-2 參訪活動
										2-2-3 相關資訊自主學習
										2-2-4 培訓解說員
2-2-2 參訪活動										2-2-3 相關資訊自主學習
										2-2-4 培訓解說員
2-2-3 相關資訊自主學習										2-2-4 培訓解說員

(三)針對「2-3 對社區推廣」之自評指標建立部分

2-3-1 對學生家長推廣

2-3-2 對社區公民推廣

2-3-3 對社區資源推廣

關於所包含的內容，請參閱【第一部分 水土保持酷學校自評指標】

◎影響重要程序排序填寫

【　　】≥【　　】≥【　　】，並依據此順序，比較相對之重要性。

左邊重要						右邊重要			
評估指標群	絕對重要	極重要	頗重要	稍重要	同等重要	稍重要	頗重要	極重要	絕對重要	評估指標群
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
2-3-1 對學生家長推廣										2-3-2 對社區公民推廣
										2-3-3 對社區資源推廣
2-3-2 對社區公民推廣										2-3-3 對社區資源推廣

(四)針對「2-4 對社區推廣」之自評指標建立部分

2-4-1 參與社區公民責任

2-4-2 參與社區居民繪製防災地圖

2-4-3 參與社區避難演練

關於所包含的內容，請參閱【第一部分 水土保持酷學校自評指標】

◎影響重要程序排序填寫

【　　】≥【　　】≥【　　】，並依據此順序，比較相對之重要性。

左邊重要					右邊重要				
評估指標群	絕對重要	極重要	頗重要	稍重要	同等重要	稍重要	頗重要	極重要	絕對重要	評估指標群
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
2-4-1 參與社區公民責任										2-4-2 參與社區居民繪製防災地圖
										2-4-3 參與社區避難演練
2-4-2 參與社區居民繪製防災地圖										2-4-3 參與社區避難演練

三、 第三階層之三：課程與教學

(一)針對「3-1 核心課程」之自評指標建立部分

3-1-1 農藝

3-1-2 植生

3-1-3 工程

關於所包含的內容，請參閱【第一部分 水土保持酷學校自評指標】

◎影響重要程序排序填寫

【　　】≥【　　】≥【　　】，並依據此順序，比較相對之重要性。

左邊重要						右邊重要			
評估指標群	絕對重要	極重要	頗重要	稍重要	同等重要	稍重要	頗重要	極重要	絕對重要	評估指標群
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
3-1-1 農藝										3-1-2 植生
										3-1-3 工程
3-1-2 植生										3-1-3 工程

(二)針對「3-2 校本特色」之自評指標建立部分

3-2-1 規劃課程計畫納入校定課程

3-2-2 展示課程教學成果

3-2-3 推廣酷學校成果

關於所包含的內容，請參閱【第一部分 水土保持酷學校自評指標】

◎影響重要程序排序填寫

【　　】≥【　　】≥【　　】，並依據此順序，比較相對之重要性。

左邊重要						右邊重要			
評估指標群	絕對重要	極重要	頗重要	稍重要	同等重要	稍重要	頗重要	極重要	絕對重要	評估指標群
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
3-2-1 規劃課程計畫納入校定課程										3-2-2 展示課程教學成果
										3-2-3 推廣酷學校成果
3-2-2 展示課程教學成果										3-2-3 推廣酷學校成果

(三)針對「3-3 融入課程」之自評指標建立部分

3-3-1 水土保持課程融入學習領域

3-3-2 進行在地情境教學

3-3-3 建立素養導向教學

關於所包含的內容，請參閱【第一部分 水土保持酷學校自評指標】

◎影響重要程序排序填寫

【　　】≥【　　】≥【　　】，並依據此順序，比較相對之重要性。

左邊重要						右邊重要			
評估指標群	絕對重要	極重要	頗重要	稍重要	同等重要	稍重要	頗重要	極重要	絕對重要	評估指標群
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
3-3-1 水土保持課程融入學習領域										3-3-2 進行在地情境教學
										3-3-3 建立素養導向教學
3-3-2 進行在地情境教學										3-3-3 建立素養導向教學

(四)針對「3-4 主題課程」之自評指標建立部分

3-4-1 編輯主題式課程

3-4-2 設計水土保持日主題課程

3-4-3 進行專題研究

關於所包含的內容，請參閱【第一部分 水土保持酷學校自評指標】

◎影響重要程序排序填寫

【　　】≥【　　】≥【　　】，並依據此順序，比較相對之重要性。

左邊重要						右邊重要			
評估指標群	絕對重要	極重要	頗重要	稍重要	同等重要	稍重要	頗重要	極重要	絕對重要	評估指標群
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
3-4-1 編輯主題式課程										3-4-2 設計水土保持日主題課程
										3-4-3 進行專題研究
3-4-2 設計水土保持日主題課程										3-4-3 進行專題研究

(五)針對「3-5 交流參訪」之自評指標建立部分

3-5-1 參訪水土保持教室

3-5-2 酷學校間交流

3-5-3 戶外設施踏查

關於所包含的內容，請參閱【第一部分 水土保持酷學校自評指標】

◎影響重要程序排序填寫

【　　】≥【　　】≥【　　】，並依據此順序，比較相對之重要性。

左邊重要						右邊重要			
評估指標群	絕對重要	極重要	頗重要	稍重要	同等重要	稍重要	頗重要	極重要	絕對重要	評估指標群
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
3-5-1 參訪水土保持教室										3-5-2 酷學校間交流
										3-5-3 戶外設施踏查
3-5-2 酷學校間交流										3-5-3 戶外設施踏查

三、 第三階層之四：資源與設施

(一)針對「4-1 系統與設備」之自評指標建立部分

4-1-1 盤點學校設備

4-1-2 空間建置

4-1-3 設備建置

4-1-4 維生系統建置

關於所包含的內容，請參閱【第一部分 水土保持酷學校自評指標】

◎影響重要程序排序填寫

【　　】≥【　　】≥【　　】≥【　　】，並依據此順序，比較相對之重要性。

左邊重要						右邊重要			
評估指標群	絕對重要	極重要	頗重要	稍重要	同等重要	稍重要	頗重要	極重要	絕對重要	評估指標群
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
4-1-1 盤點學校設備										4-1-2 空間建置
										4-1-3 設備建置
										4-1-4 維生系統建置
4-1-2 空間建置										4-1-3 設備建置
										4-1-4 維生系統建置
4-1-3 設備建置										4-1-4 維生系統建置

(二)針對「4-2 教學資源」之自評指標建立部分

4-2-1 多媒體視聽設備

4-2-2 實體教具

4-2-3 結合新興科技應用

4-2-4 文本資料

關於所包含的內容，請參閱【第一部分 水土保持酷學校自評指標】

◎影響重要程序排序填寫

【　　】≥【　　】≥【　　】≥【　　】，並依據此順序，比較相對之重要性。

左邊重要					右邊重要				
評估指標群	絕對重要	極重要	頗重要	稍重要	同等重要	稍重要	頗重要	極重要	絕對重要	評估指標群
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
4-2-1 多媒體視聽設備										4-2-2 實體教具
										4-2-3 結合新興科技應用
										4-2-4 文本資料
4-2-2 實體教具										4-2-3 結合新興科技應用
										4-2-4 文本資料
4-2-3 結合新興科技應用										4-2-4 文本資料

(三)針對「4-3 水土保持設施」之自評指標建立部分

4-3-1 透水鋪面

4-3-2 滯洪池

4-3-3 植生區

4-3-4 沉沙池

關於所包含的內容，請參閱【第一部分 水土保持酷學校自評指標】

◎影響重要程序排序填寫

【　　】≥【　　】≥【　　】≥【　　】，並依據此順序，比較相對之重要性。

左邊重要						右邊重要			
評估指標群	絕對重要	極重要	頗重要	稍重要	同等重要	稍重要	頗重要	極重要	絕對重要	評估指標群
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
4-3-1 透水鋪面										4-3-2 滯洪池
										4-3-3 植生區
										4-3-4 沉沙池
4-3-2 滯洪池										4-3-3 植生區
										4-3-4 沉沙池
4-3-3 植生區										4-3-4 沉沙池

三、 第三階層之五：創新與績效

(一)針對「5-1 創新作為」之自評指標建立部分

5-1-1 學校特色發揮

5-1-2 教學創新

5-1-3 活動或競賽創新

關於所包含的內容，請參閱【第一部分 水土保持酷學校自評指標】

◎影響重要程序排序填寫

【　　】≥【　　】≥【　　】，並依據此順序，比較相對之重要性。

左邊重要						右邊重要			
評估指標群	絕對重要	極重要	頗重要	稍重要	同等重要	稍重要	頗重要	極重要	絕對重要	評估指標群
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
5-1-1 學校特色發揮										5-1-2 教學創新
										5-1-3 活動或競賽創新
5-1-2 教學創新										5-1-3 活動或競賽創新

(二)針對「5-2 具體績效」之自評指標建立部分

5-2-1 學校獲得相關表揚

5-2-2 教學相關表揚

5-2-3 活動競賽表揚

5-2-4 編寫年度報告書

關於所包含的內容，請參閱【第一部分 水土保持酷學校自評指標】

◎影響重要程序排序填寫

【　　】≥【　　】≥【　　】≥【　　】，並依據此順序，比較相對之重要性。

左邊重要					右邊重要				
評估指標群	絕對重要	極重要	頗重要	稍重要	同等重要	稍重要	頗重要	極重要	絕對重要	評估指標群
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
5-2-1 學校獲得相關表揚										5-2-2 教學相關表揚
										5-2-3 活動競賽表揚
										5-2-4 編寫年度報告書
5-2-2 教學相關表揚										5-2-3 活動競賽表揚
										5-2-4 編寫年度報告書
5-2-3 活動競賽表揚										5-2-4 編寫年度報告書

(三)針對「5-3 特殊事蹟」之自評指標建立部分

5-3-1 內部資源整合

5-3-2 外部資源整合

5-3-3 特殊人員或事蹟表揚

5-3-4 在地化特色之示範性防災基地

關於所包含的內容，請參閱【第一部分 水土保持酷學校自評指標】

◎影響重要程序排序填寫

【　　】≥【　　】≥【　　】≥【　　】，並依據此順序，比較相對之重要性。

左邊重要					右邊重要				
評估指標群	絕對重要	極重要	頗重要	稍重要	同等重要	稍重要	頗重要	極重要	絕對重要	評估指標群
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
5-3-1 內部資源整合										5-3-2 外部資源整合
										5-3-3 特殊人員或事蹟表揚
										5-3-4 在地化特色之示範性防災基地
5-3-2 外部資源整合										5-3-3 特殊人員或事蹟表揚
										5-3-4 在地化特色之示範性防災基地
5-3-3 特殊人員或事蹟表揚										5-3-4 在地化特色之示範性防災基地

本問卷到此為止，謝謝您寶貴的意見！