

原住民族文化與科學展覽會期程

日期	工作項目	工作內容	備註
113/01/09	第一階段 審查公告	寄發通知信件至通過之團隊	已公告至官網、臉書、IG
113/01/12 113/01/28	第二階段 線上課程	參賽隊伍於官網觀看 (共三堂課程)	科學知識與原住民族知識對話-國小組、科學知識與原住民族知識對話-國高中組課程、科展設計、科展實作
113/01/22 113/01/29	第二階段 原生科學家 高峰營	<ul style="list-style-type: none"> ● 北區 01/22-23 IEAT 會議中心 ● 中區 01/24-25 國立中興大學 ● 南區 01/26-27 國立屏東大學 (民生校區) ● 東區 01/28-29 國立臺東大學 (知本校區) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 北區 01/30 前上傳 ● 中區 02/01 前上傳 ● 南區 02/03 前上傳 ● 東區 02/05 前上傳 原生科學家高峰營活動結束後 1 週繳交簡要版研究計畫書至少 3 頁，研究計畫書格式請上官網下載。
113/02/05 113/03/01	公告第二 階段通過 名單	由主辦單位公告，通過之隊伍可依需求申請科展指導諮詢費用(有需求者可事先向承辦單位洽詢)	每隊通過隊伍研究過程可申請材料費(最高\$2000)*詳請請見核銷申請彙整表
113/03/01 113/04/25	研究作品 製作	兩個月內期間紀錄至少 3 次的研究週誌	內容包括文字或圖像，文字請記錄研究過程所發現的現象、問題、解決策略、心得等，圖像則為研究歷程照片及影片。
113/04/25	研究成果 報告	上傳研究成果報告書、研究歷程週誌、研究照片、影片、著作權授權同意書	113/04/25 23:59 前繳交完成
113/05	第三階段 線上書審	由評審團審閱研究成果報告與歷程，總成績占比 70%。	經線上書審與視訊複審成績評比後，入選隊伍得以參加實體科展，進行總評。
113/06	第三階段 視訊複審	以視訊方式由參展學生口頭報告 10 分鐘，總成績占比 30%。	
113/07	實體科展 評比	經二次評比(線上書審與視訊複審)後，統計最後參加實體科展隊伍並於現場重新評比總分。	
	總評會議	由評審團分別依照評審項目個別評分，完成後禁行審議討論，決定當日獲獎名單。	
	公告表揚	下午進行頒獎典禮儀式	

112 學年度原住民族文化與科學展覽會-原生科學家高峰營課程相關訊息

一、沿革

隨著原住民族多元文化漸受重視，原住民族文化與科學間的對話成為教育場域的重要課題，亦成為建構及復振原住民族知識的重要歷程。為推動此一工作，國立清華大學於民國 98 年（2009 年）自籌經費開辦原住民族雲端科展，以線上徵收件以及遠距評選方式，選拔優秀原住民族科展作品，促進以原住民族文化為主題的科學研究活動。因活動廣獲教育界及原住民族社會好評，原住民族教育主管機關（教育部及原住民族委員會）陸續投入資源，以增益該活動成效。

108 學年度開始，該活動轉由國立東華大學承辦；除延續前十屆精神之外，另加辦實驗研習活動，引導各團隊作品更接近本活動精神。此外，為促進參賽團隊文化及科學知識溝通能力，並對外呈現各團隊優秀作品，開始參照全國科展競賽模式，在原有線上活動之外，加辦實體科展活動。活動辦理模式為線上（徵件、部分審查階段、部分研習課程）與實體（部分審查階段、部分研習課程、實體科展）併行，故於第 15 屆更名為「原住民族文化與科學展覽會」，以持續促進全體國民認識及尊重原住民族文化與科學。

二、目的

為協助參賽團隊瞭解原民科展活動理念及目的，強化其科展設計與實作各項能力，以促成參賽團隊切實將其作品聚焦於科學知識與原住民族知識的對話，優化作品品質，本計畫將辦理線上及實體研習活動，邀請科學教育及原住民族文化專家學者，講授本活動重要課題，並安排實作指導活動。

三、辦理機關單位

(一)委辦單位：教育部國民及學前教育署

(二)執行單位：國立東華大學原住民族課程發展協作中心

四、高峰營舉辦日期

1 月 22 日(星期一)至 1 月 23 日(星期二)、1 月 24 日(星期三)至 1 月 25 日(星期四)、1 月 26 日(星期五)至 1 月 27 日(星期六)、1 月 28 日(星期日)至 1 月 29 日(星期一)

(會議如遇天災並達政府公布之放假標準，則另案通知辦理日期。)

五、高峰營舉辦地點

北區：IEAT 會議中心(104 台北市中山區松江路 350 號)

中區：國立中興大學(401 台中市南區興大路 145 號)

南區：國立屏東大學-民生校區(900 屏東縣屏東市民生路 4-18 號)

東區：國立臺東大學-知本校區(950 台東縣台東市西康路二段 369 號)

六、參加對象

通過初審之團隊，均應參加此研習活動。

※ 因故不克參加者，須事先向承辦單位東華大學告知。

七、交通接駁資訊

研習區域	交通接駁	
	去程日期及時間	回程日期及時間
北區	1/23	台北捷運行天宮站 4 號出口左轉約 100 公尺。
中區	1/24	● 路線(1)13:40 臺中火車站至臺中中興大學
		● 路線(2)13:40 臺中高鐵站至臺中中興大學
南區	1/26	● 路線(1)14:00 屏東火車站至屏東大學(民生校區)
		● 路線(1)15:45 臺中中興大學至臺中火車站
東區	1/28	● 1/28 路線(1)+1/29 路線(2)【兩日去程接駁】
		● 1/28 路線(1)13:30 臺東火車站至臺東大學(知本校區)
東區	1/29	● 1/28 路線(1)17:00 臺東大學(知本校區)至臺東火車站(因離市區較遠，另派車接送)
		● 路線(2)08:30 臺東火車站至臺東大學(知本校區)

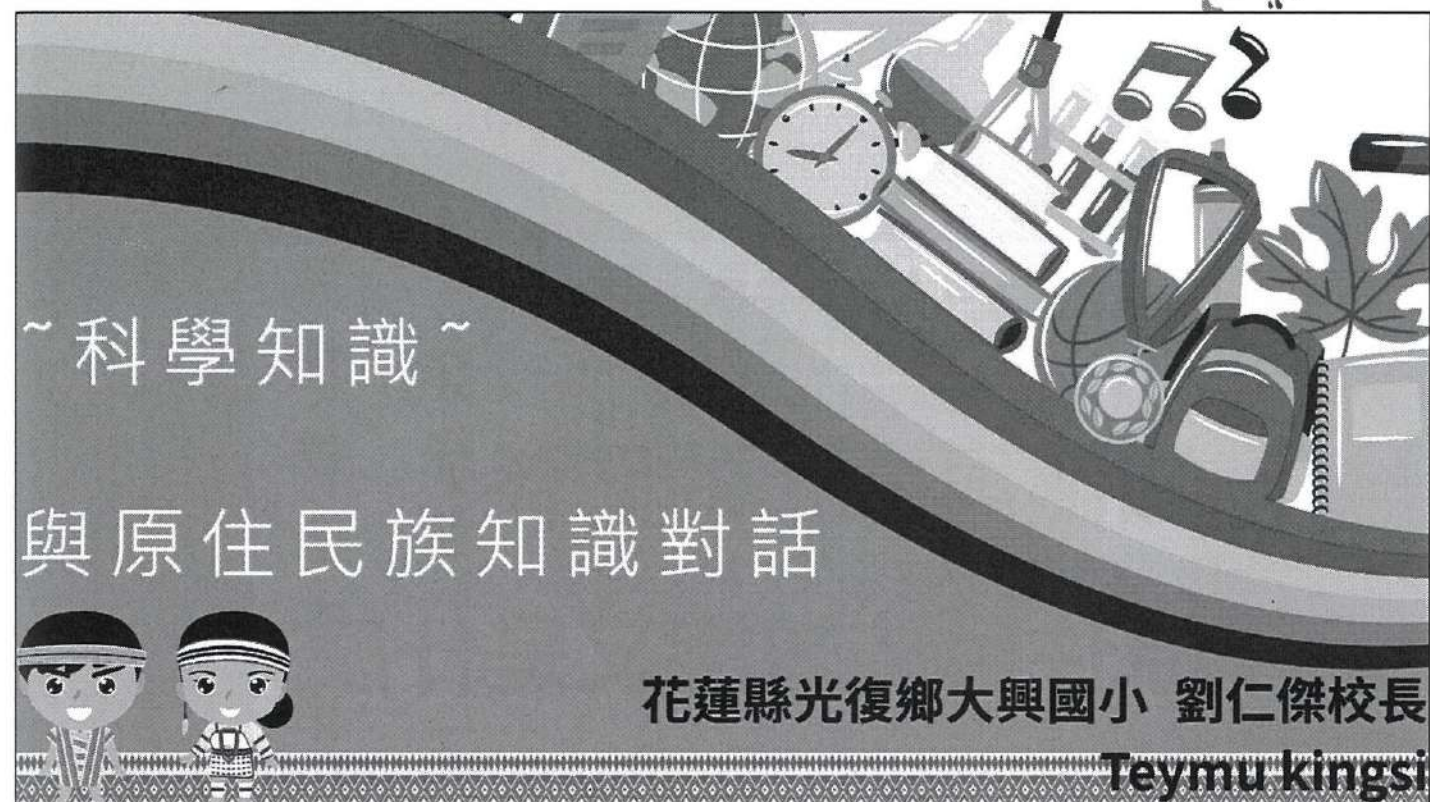
科目名稱	課程內容
科學知識與原住民族知識對話	<ul style="list-style-type: none"> ● 何謂原住民族知識？ ● 原住民族知識與科學知識的關係 ● 原住民族知識與科學知識的對話層次
科展設計	<ul style="list-style-type: none"> ● 科展是問題解決的過程 ● 科展的準備 ● 科展計畫的思考順序 ● 科展主題的構思 ● 研究主題的依據及題目的發想 ● 研究主題的發展原則 ● 科展資源 ● 科展题目的可行性探討 ● 研究目的草案 ● 科展計畫時間表 ● 發展問題敘述的方法 ● 科展問題假設的發展步驟 ● 科展計畫的可行性探討 ● 系統化科展設計 ● 非良好科展計畫 ● 批判系統化架構 ● 尋找可用的資源 ● 資訊攝影等設備的使用
科展實作	<ul style="list-style-type: none"> ● 學生的情緒反應 ● 進行科展實作過程 ● 數據、圖表分析展現方法 ● 作品說明書內容及撰寫 ● 作品說明板規格說明 ● 作品說明板海報製作 ● 作品說明板海報列印 ● 學生的傳達方法 ● 傳達練習要點 ● 報告時注意事項

原生科學家高峰營課程表

第一天				
時間	科目名稱	課程內容	師資	
14:00	報到時間			
14:30-15:20 (50分鐘)	科學知識與 原住民族知識對話		(北區)國立高雄師範大學 拉夫琅斯·卡拉雲漾兼任教授	(中、東區)國立中山大學 巴清雄 助理教授
15:20-15:30	休息			
15:30-16:20 (50分鐘)	科展設計		國立宜蘭大學 花國鋒 特聘教授	
16:20-16:30	大合照			
第二天				
時間	科目名稱	課程內容	師資	
09:30	報到時間			
09:30-10:20 (50分鐘)	國小組 國中組 高中組 研究計畫書 實作	▲小規模試作(參賽隊伍每隊1-3分鐘口頭說明研究構想) ▲專家學者指導與建議	國高中組	國小組
10:20-10:30		休息	國立高雄師範大學 拉夫琅斯·卡拉雲漾兼任教授	國立中山大學 巴清雄 助理教授
10:30-11:20 (50分鐘)		▲小規模試作(參賽隊伍每隊1-3分鐘口頭說明研究構想) ▲專家學者指導與建議		
11:20-11:30		休息		
11:30-12:00 (30分鐘)	各組交流 時間	▲專家學者指導與建議	國立宜蘭大學 花國鋒 特聘教授	佛光大學 黃東秋 退休教授
12:00-13:00	午餐			
13:00-13:50 (50分鐘)	國小組 國中組 高中組 小組分享	▲各組研究分享 (參賽隊伍每隊5分鐘)	國立宜蘭大學 花國鋒 特聘教授	佛光大學 黃東秋 退休教授
13:50-14:00		休息		
14:00-14:50 (50分鐘)		▲各組研究分享(參賽隊伍每隊5分鐘) ▲心得回饋與建議		
14:50-15:30 (40分鐘)		▲專家學者指導與建議		
15:30	賦 歸			

線上研習課程簡報

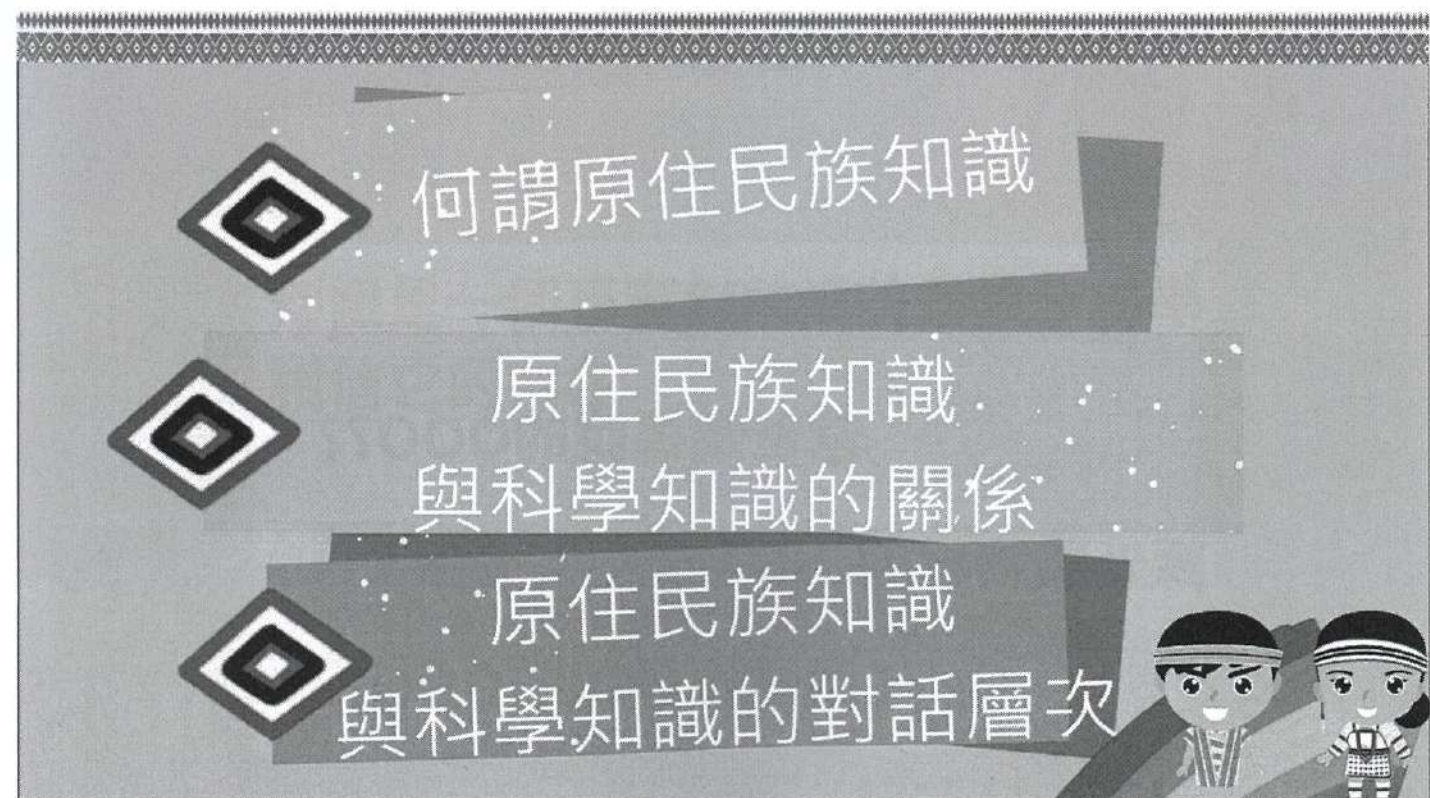
上架時間	113/01/12(五)~113/01/28(日)			
科目	分齡點選觀看		【科展經驗分享】	【為什麼要做科展？怎麼做？】
	【從原住民知識體系看原住民科學設計-國小組】	【從原住民知識體系看原住民科學設計-國高中組課程】		
課程講師	花蓮大興國民小學 劉仁傑校長	國立東華大學 族群關係與文化學系 李宜澤 教授	新竹市關埔國小自然領域 施政宏 專任教師	國立臺灣師範大學 地球科系 陳卉瑄 教授



~ 科學知識 ~

與原住民族知識對話

花蓮縣光復鄉大興國小 劉仁傑校長
Teymu kingsi



何謂原住民族知識

原住民族知識
與科學知識的關係

原住民族知識
與科學知識的對話層次

- ◊ 什麼是知識?
- ◊ 知識與文化的關係?
- ◊ 原住民族知識又是什麼?



◊ 什麼是知識?

觀察
 實驗
 證
 應用

發現
 敘述

每分鐘注水量	注滿水缸所需時間
16 公升	15 分鐘
20 公升	12 分鐘
24 公升	10 分鐘



◊ 什麼是知識?

- 學校老師教的OOO??
- 爸爸媽媽說的OOO??
- 課外讀物寫的OOO??
- 報章媒體報的OOO??



◊ 什麼是知識?

知識是一個事實的敘述，讓大家都相信它的存在。

不管圓的大小，每一個圓的圓周長都是直徑的 3.14159……倍，我們把圓周長與直徑的比率稱為圓周率。
 也就是說：圓周長 ÷ 直徑 = 圓周率 或 圓周長 = 直徑 × 圓周率。
 為了方便計算，通常用 3.14 來表示圓周率。



知識與文化的關係？

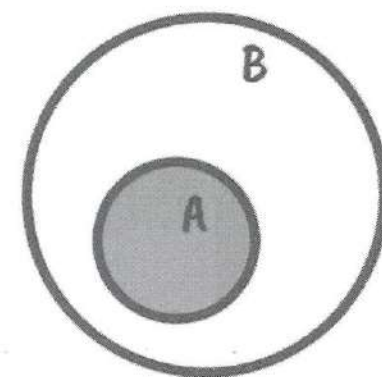
在狩獵文化中，
老獵人會說以下的敘述：

.....這個腳印是山豬的腳印，而且是一隻母山豬，大約是50~60斤左右，可能是昨天經過這裡的.....



知識與文化的關係？

文化是生活經驗的綜合體。



A：生活經驗

(可能成為知識的敘述)

B：文化形成



知識與文化的關係？

.....這個腳印是山豬的腳印，而且是一隻母山豬，大約是50~60斤左右，可能是昨天經過這裡的.....

經驗談??

知識性??

文化面??



知識與文化的關係？

.....這個腳印是山豬的腳印，而且是一隻母山豬，大約是50~60斤左右，可能是昨天經過這裡的.....

對獵人而言：

經驗談??

對族人而言：

知識性??

對非族人而言：

文化面??

對.....而言：



原住民族知識又是什麼？

我的父親，也是家族的第8代獵人告訴我說：
山脊及山脊間的通道是最多獵物的通道。



(擷取自google地圖)



原住民族知識又是什麼？

山脊及山脊間的通道
是最多獵物的通道。



原住民族知識又是什麼？

我的父親，也是家族的第8代獵人告訴我說：
山脊及山脊間的通道是最多獵物的通道。

**對於我而言，它是我爸爸的經驗，
而且我相信這一段敘述是事實，所以
我認為它是我上山狩獵的其中一
個知識，更是太魯閣族的傳統狩獵
文化。**



原住民族知識又是什麼？

山脊及山脊間的通道是最多獵物的通道。

它是科學知識嗎？



- ◇ 什麼是科學知識？
- ◇ 科學知識有那些內涵？
- ◇ 原住民族知識是科學知識嗎？



◇ 什麼是科學知識？

自然世界的現象

客觀敘述的詮釋

最有效及可靠的驗證方法



◇ 什麼是科學知識？

台東熱氣球為什麼可以升空？
蘋果削皮後為什麼會變色呢？
天空上為什麼會出現彩虹呢？

.....



◇ 什麼是科學知識？

熱由高溫處往低溫處傳播，傳播的方式有傳導、對流和輻射，生活中可運用不同的方法保溫與散熱。



科學知識有那些內涵

- 第一：對事實真相的探究？
- 第二：對真理的追求和探索。

天空中同處出現的二道彩虹：
虹與霓



原住民族知識 是科學知識嗎？

山脊及山脊間的通道
是最多獵物的通道。

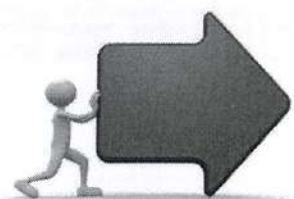


原住民族知識



科學知識有那些內涵

現象 → 觀察 → 問題
 經驗 → 辯證.....



科學知識



原住民族知識 是科學知識嗎？

山脊及山脊間的通道是最多獵物的通道。

現象 → 觀察 → 問題
 經驗 → 辯證.....

原住民族知識



科學知識

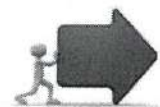


原住民族知識
與科學知識的關係



原住民族知識
是科學知識嗎？

原住民族知識



科學知識

意義何在



原住民族知識
與科學知識的關係



原住民族知識
是科學知識嗎？

原住民族知識



科學知識

對話的連結



原住民族知識
與科學知識的對話層次

以石板陷阱來看對話
的連結(層次)

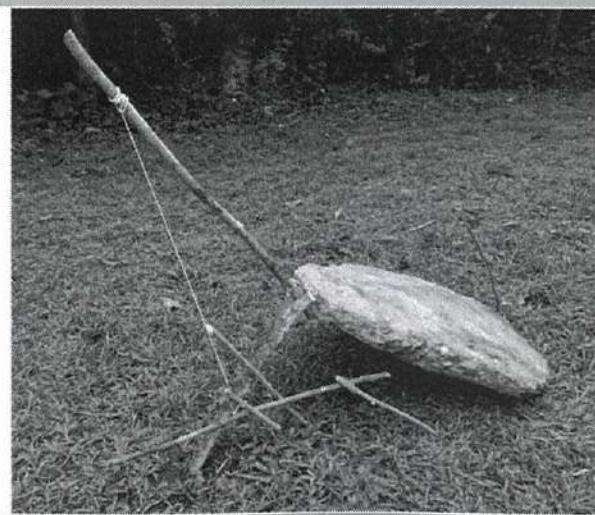


原住民族知識
與科學知識的關係

原住民族知識
與科學知識的對話層次



以石板陷阱來看
對話的連結(層次)



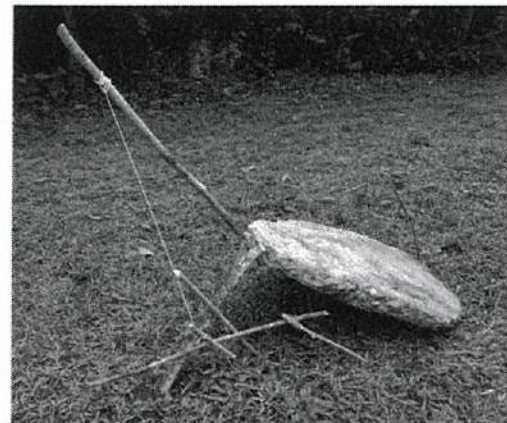
原住民族知識
與科學知識的對話層次



以石板陷阱來看
對話的連結(層次)

以成功架設此陷阱為例，老獵人的叮嚀
(原住民族知識)：

這根木頭要比較長
石頭要拿扁一點的
石頭不要放太高
繩子不要太長
.....



原住民族知識
與科學知識的對話層次



以石板陷阱來看
對話的連結(層次)

以成功架設此陷阱為例，老獵人的叮嚀
(科學知識)：

目的：表達、溝通、
傳遞、事實、客觀、
驗證.....

現象 → 觀察 → 問題
經驗 → 辯證.....



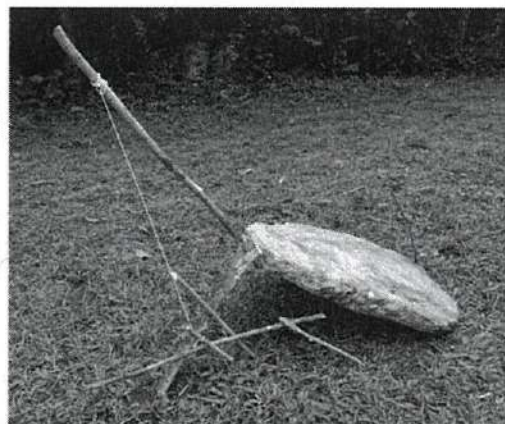
原住民族知識
與科學知識的對話層次



以石板陷阱來看
對話的連結(層次)

以成功架設此陷阱為例，老獵人的叮嚀
(原住民族知識)：

目的是成功
架設及提高
捕獲率



原住民族知識
與科學知識的對話層次

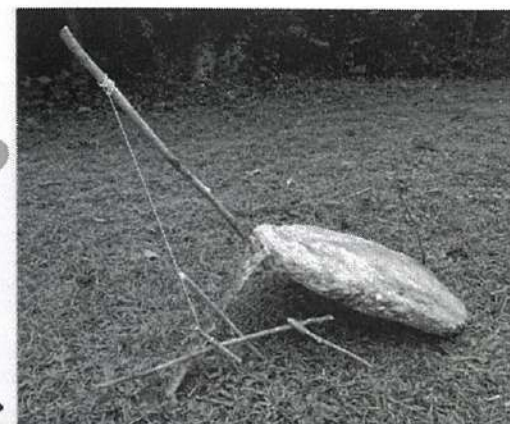


以石板陷阱來看
對話的連結(層次)

以成功架設此陷阱為例，老獵人的叮嚀
(科學知識)：

目的是甚麼？

現象 → 觀察 → 問題
經驗 → 辯證.....



原住民族知識
與科學知識的對話層次

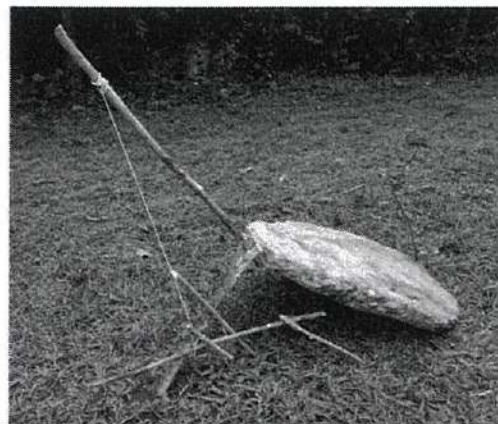


以石板陷阱來看
對話的連結(層次)

以成功架設此陷阱為例，老獵人的叮嚀
(科學知識)：

目的：表達、溝通、
傳遞、事實、客觀、
驗證.....

現象 → 觀察 → 問題
經驗 → 辯證.....



原住民族知識
與科學知識的對話層次



以石板陷阱來看
對話的連結(層次)

以成功架設此陷阱為例，老獵人的叮嚀
(科學知識)：

用三角形的性質
(邊長與角度)來辯
證老獵人的叮嚀
(原住民族知識)



原住民族知識
與科學知識的對話層次

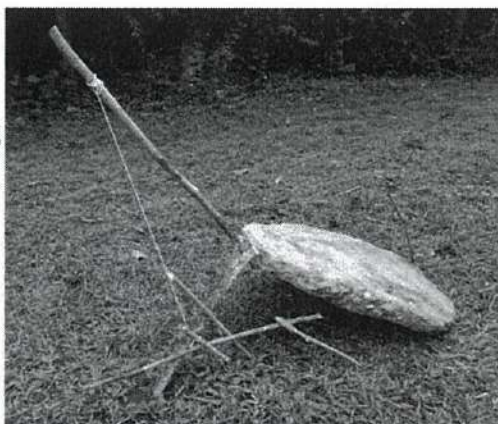


以石板陷阱來看
對話的連結(層次)

以成功架設此陷阱為例，老獵人的叮嚀
(科學知識)：

用數學的思維來進行
辯證。

現象 → 觀察 → 問題
經驗 → 辯證.....



原住民族知識
與科學知識的對話層次



以石板陷阱來看
對話的連結(層次)

以成功架設此陷阱為例，老獵人的叮嚀
(科學知識)：

你看的出來有
幾個三角形嗎？



原住民族知識
與科學知識的對話層次

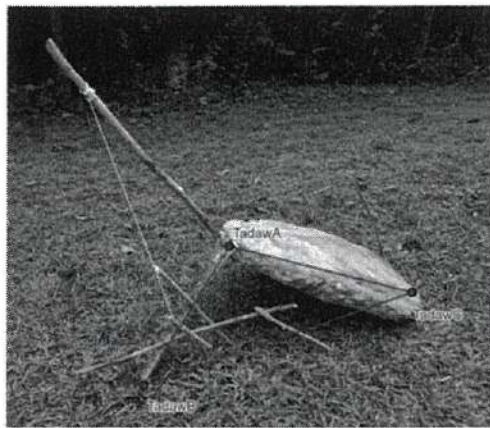


以石板陷阱來看
對話的連結(層次)

以成功架設此陷阱為例，辯證的結果：

老獵人聽不懂？

學生卻能理解！

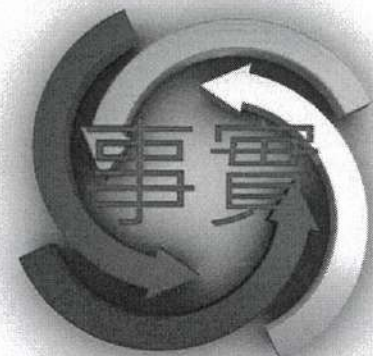


原住民族知識
與科學知識的對話層次



以石板陷阱來看
對話的連結(層次)

原住民族知識



科學知識



原住民族知識
與科學知識的對話層次



以石板陷阱來看
對話的連結(層次)

奇妙的是同樣一件文化產物，在知識的敘述上是可以
用二種方式陳述：原住民族知識與科學知識。



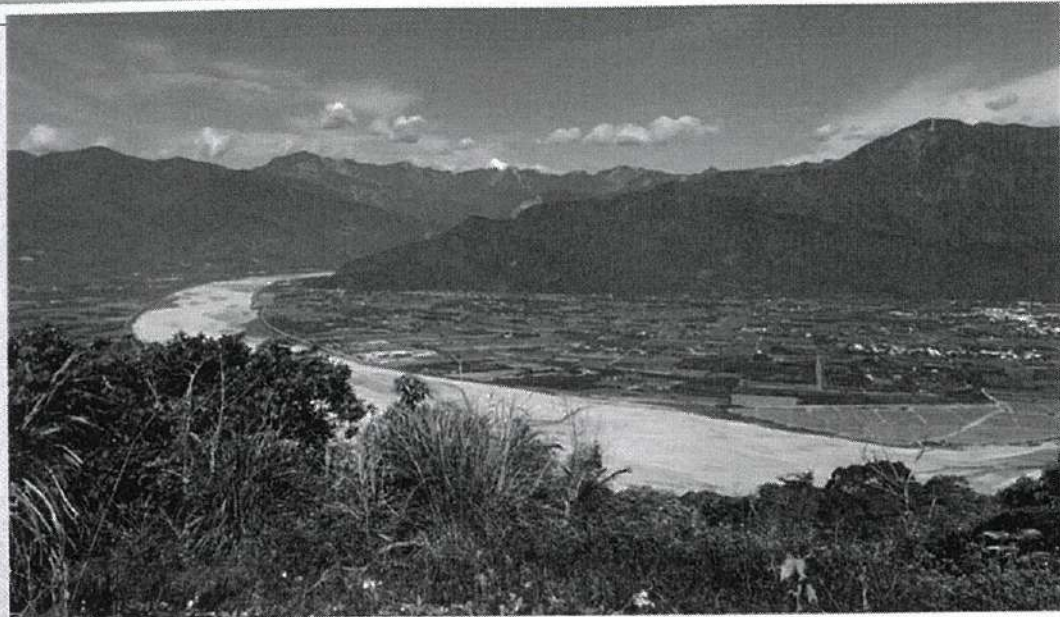
總結

Qtai bika dowriq namu ni,
Qmlqah bika qaqay namu uri.
Iya bi mtgeaguh wah !

眼觀四方 腳踏實地 不疾不徐
看見需求 發掘可能 引領未來

Mhuway namu balay





從原住民知識體系 看原住民科學展覽設計（國高中組）

國立東華大學原住民族關係與文化學系
李宜潔

I. 什麼是原住民 知識體系觀點

什麼是原住民知識系統？

- 原住民 / 傳統知識系統，到底包括什麼？
- 透過語言紀錄「分類知識」
- 以行動實踐「身體知識」
- 以信仰建造「行為規則」
- 以實驗對照的「邏輯驗證」：在科展中的特殊表現方式。
- 生態知識與環境的關係是動態的「知識體系」，該如何判斷，又該如何維持？
- 「傳統」是在原有基礎上不斷創造出來的
- 「知識」會隨著環境與需求而變動—因此行動比文字記錄更重要
- 但行動的基礎又是多樣性的場所與表達能力的創造

原住民知識體系？「民族科學」？

- 考量以下這些例子，哪些是「原住民知識」？
 - 南庄鄉賽夏族人矮靈祭相關植物分類知識
 - 海端鄉布農族人工作時的林班歌謠
 - 旅北成功鎮阿美族人建築工地綁鋼筋的換工方式
 - 吉安鄉阿美族人藥用植物的酸鹼值測定
 - 光復鄉阿美族人石頭火鍋的石頭種類與烹煮溫度關係
 - 以紅外線儀器加上電腦程式語言偵測泰雅獵人路徑
 - 蘭嶼達悟族人拼板舟轉為學校教具的製作方式
 - 原住民運動選手的血氧濃度與運動表現研究

在民族科學中可以思考的問題角度

- 特定現象獲實際需求如何被文化活動所解釋？
 - 阿美族人解釋海中魚群種類
 - 達悟族人說明地下屋建造原理
 - 泰雅族人播種小米食的禁忌，與共伴作物有關
- 解決問題的做法，如何與文化中的其他活動連結起來？
- 特殊民族科學的「知識體系」如何被維持下去？
- 如何從民族科學與文化活動中，找到與西方科學不同的「知識觀點」？

如何思考文化科學（民族科學）的觀點？

- 案例說明
- （馬太鞍傳統捕魚法Palakaw
<https://youtu.be/9Xj-uPizICQ?t=426>）
- （蘭嶼地下屋排水原理<https://youtu.be/HdVYUuFvx8s?t=363>）
- （颱風草認知
<https://www.youtube.com/watch?v=NiaGWO1H1ww>）
- （颱風草的共振放大
<https://www.youtube.com/watch?v=F611H0HtpM>）
- （泰雅颱風草的月份預測
<https://www.youtube.com/watch?v=tcUPohH1T2M>）

II. 如何對比一般科展與原住民科展題材？

從效果到變項，因果到原理



什麼是原住民知識系統？

- 原住民 / 傳統知識系統，到底包括什麼？
- 透過語言紀錄「分類知識」
- 以行動實踐「身體知識」
- 以信仰建造「行為規則」
- 以實驗對照的「邏輯驗證」：在科展中的特殊表現方式。

「語言分類」知識

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• 一般科學• 動植物分類• 物質型態• 地理環境• 天氣變化• 工藝物品• 強調分類的普遍性 | <ul style="list-style-type: none">• 原住民知識• 與行動相關的特定分類（原住民野菜，山海獵物）• 透過遷徙與生活歷史產生特定地理命名• 家屋，特定空間使用與命名• 強調認識觀點的特殊性 |
|---|--|

「行為參與」身體知識

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• 一般科學• 心理學研究• 群眾與社團研究• 公共衛生• 特定社會活動方面研究• 強調身體知識與研究對象分開。 | <ul style="list-style-type: none">• 原住民知識• 個人行為如何與群體互動（年齡階級，獵團，魚團）• 特定活動的行為原則（打噴嚏不打獵）或目的與意義（疫情，部落衝突衍伸活動）• 強調身體知識是對象知識的過程與整體 |
|---|--|

「信仰規則」的知識

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• 一般科學• 通常不具備（甚至排除）特定信仰的理念• 研究行為之間的關聯性（幸運符與成就之間的研究）• 注重信仰與行為的因果關係。 | <ul style="list-style-type: none">• 原住民知識• 將信仰作為認識對象以及引導行為的整體精神原則（Gaga）• 信仰是行為的承載體，行為是信仰的表達。• 研究如何在特定環境中表現信仰 |
|---|---|

思考原住民科展題材的重點

- 與該現象或者活動相關的「變項」(族群觀點)
- 有哪些變項?(科學操作)
- 如何控制與操作變項?(科學操作)
- 有哪些「情境」影響變項?(科學操作)
- 如何解釋該變項對於現象的影響?(族群觀點)
- 如何將變項與「語言」「行為」「信仰」連結起來?(族群觀點)

幾個實作案例觀點

- 泰雅族與微生物的跨界合作
- <https://www.youtube.com/watch?v=v11nQgLf2L4>
- 排灣族沒有獵人只有被顯現動物的男人?
- <https://www.youtube.com/watch?v=bdMqqrdrRSQ>
- 排灣族砌石板的生活技能
- <https://www.youtube.com/watch?v=cOkMPOeerJU>
- 蘭嶼芋頭的各種用途
- <https://www.youtube.com/watch?v=yFX-0nPrhQI>

統整討論

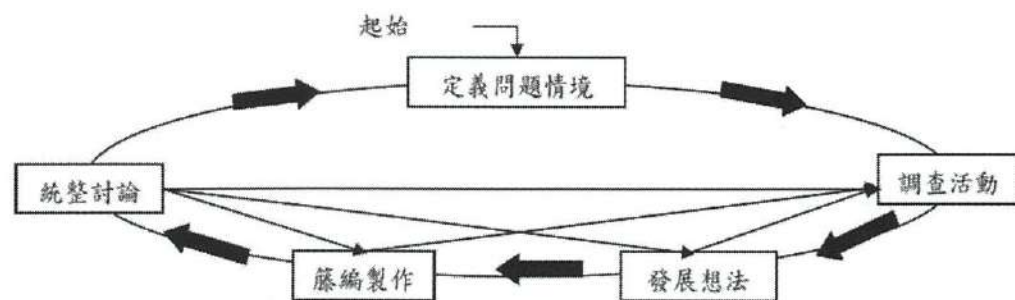
1. 展示測試結果，並接受同學的回饋，並做為改進。
2. 請學生舉例說明其他生活中使用力學概念的現象。
3. 教師統整對應藤編織程中的現象與教科書中的科學概念。

定義問題情境

1. 藤編在傳統生活的重要。
2. 說明傳統藤編的耐用度。
3. 問題情境的引導。
4. 討論影響耐重度的因素。

調查活動

1. 講解各式基本的編織法。
2. 調查家中的藤編器物與編織方法。
3. 開始進行編織試驗。
4. 進行「長短粗細的耐重度？」與「不同編法的耐重度？」子問題的探討。
5. 同時比較各組記錄，找出耐重度最佳的編法。
6. 進一步探討不同的編織方法，對耐重度的影響。



藤編製作

1. 依據問題情境訂定的設計策略，進行藤編編製。
2. 對編製完成的成品進行耐重度的測試。

發展想法

1. 小組討論共同思考、統整可能影響因素，並回答問題情境。
2. 制訂小組的設計概念。

III. 原住民科學知識的多樣性與發展

從傳統知識到特殊認識論： 太平洋導航技術

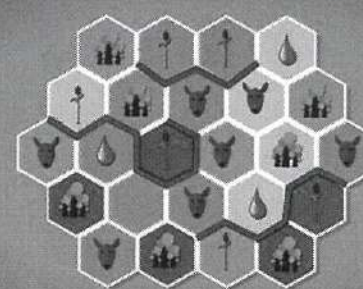


毛利人（大洋洲）的航行與導航技術：
<https://www.youtube.com/watch?v=m8bDCaPhOek>

原住民文化放火造就澳洲農業

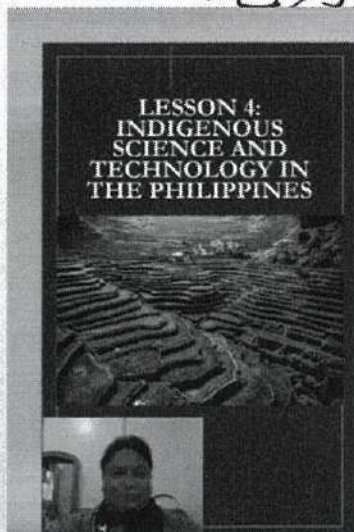


澳洲原住民進行火燒耕種，切割不同生物領域，並且避免大型火災發生，傳統放火智慧稱為：Wok



澳洲原住民放火知識，如何造就澳洲農業？
<https://www.youtube.com/watch?v=Ska2fpueDLA>

原住民知識與 「地方科學」的關係



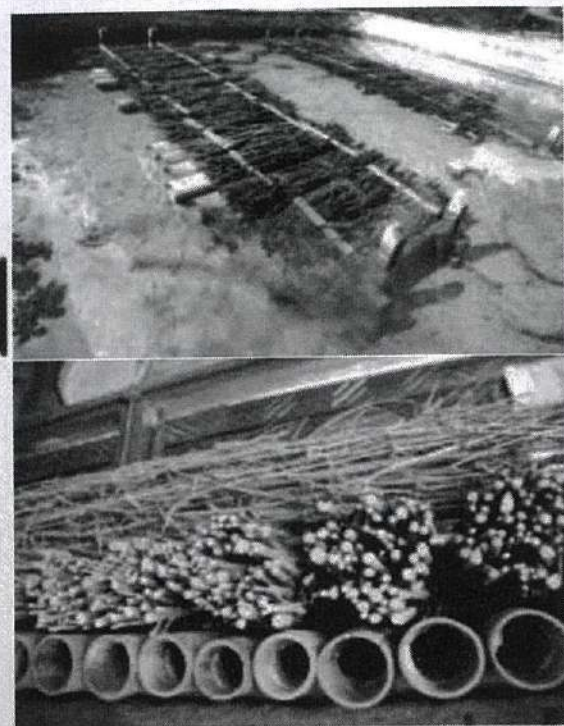
- using indigenous technology in daily lives;
- building local irrigation systems;
- classifying different types of soil for planting based on cultural properties;
- producing wines and juices from tropical fruits; and
- keeping the custom of growing plants and vegetables in the yard.

菲律賓的原住民STS研究計畫
<https://www.youtube.com/watch?v=FyQ-HwcRcJo>

潮間帶也是 知識體系空間



傳統知識空間：阿美族Palakaw-捕魚技藝



- 阿美族人運用河邊的濕地開挖小水池，在水池兩端開設出入口，與河流相連結，使河水自然出入迴圈，形成半封閉式漁區
- 將空心的竹筒或九芎併排固定放在最底層，上面覆蓋樹枝，最上層再鋪上些許雜草堆，此三層設施就稱為「Lakaw」
- 要捕魚時，只要將魚筓等置於鄰接河道的出入口，最後以漁網將剩餘的小型魚蝦撈起。結束捕撈後，再將 Lakaw 重新組合，靜待生態自然體系再度形成

第一層次：在流域間遷徙分布的知識

- 泰雅族聚落的分布有兩個特性：一是具有我群認同之聚落群的領域範圍，往往就是以流域為單位形成的範圍；二是個別聚落中的戶數少，個別聚落之間距離遠而分布廣。
- 遷移並非一個部落中幾個家族離開，其他家族留在原居地，而是部落中每個家族都會有部份人共同參與遷移，因此在原居地所遵守的規範，到了新居地。

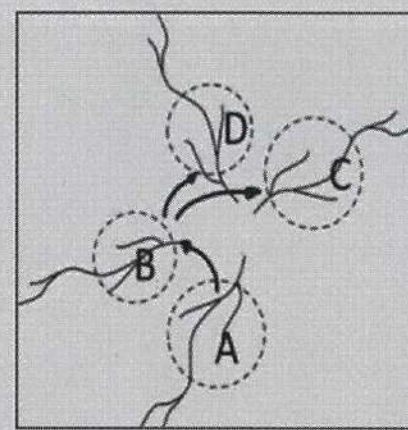


圖 5：傳統泰雅族在流域間遷移分布的空間模式

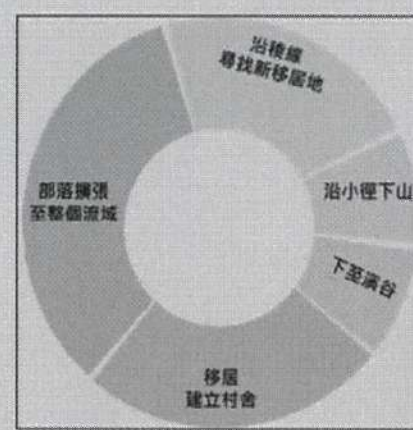


圖 6：泰雅族在流域間遷移分布的時間模式

原住民族生態知識與環境觀點

- 重新理解傳統泰雅族土地利用的生態意義
- 官大偉老師：原住民族生態知識與國土計畫觀點（2014）
- 泰雅族的祖先過去擴張遷移的方式，是越過山脊之後，下到河谷中河流交會之處，在此建立部落，然後再沿支流向上游建立新的部落，逐漸擴展為部落群。換言之，山脊、河流就是泰雅世界展開的座標軸線，從泰雅族豐富山脊地形與河流地形的語彙，也可以看出這一點

第二層次：在流域內游耕的知識

- 泰雅族的土地使用有其生命週期，且在不同時期有不同的名稱：一塊經過開墾進行耕作的土地稱做 *kmaban*，一兩年後這塊土地必須進入半耕作、半休耕的狀態，改稱為 *pincyowagan*，三年後這塊土地必須完全休耕(休耕期間大約為十年)，稱為 *guqi*。在一塊土地進入到 *guqi* 的階段時，族人則會在其上種植 *ibok*(赤楊木)，使其恢復成林。

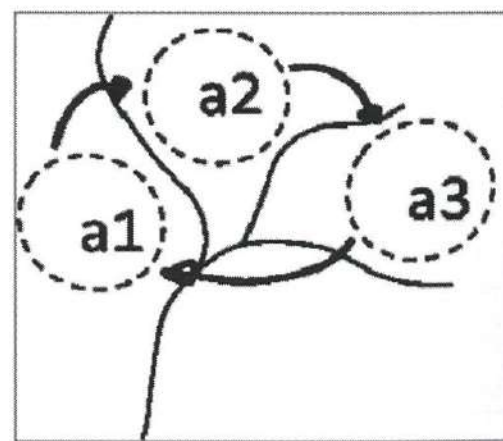


圖 7：泰雅族在流域內游耕的空間模式

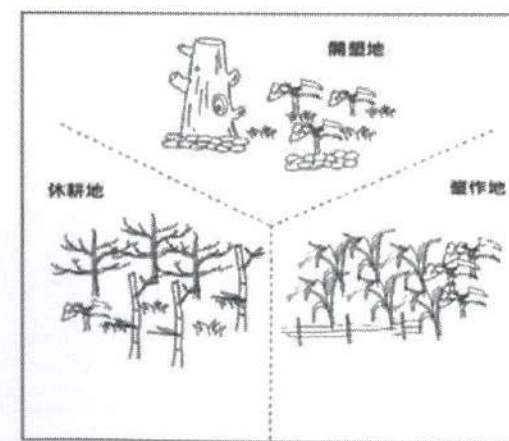


圖 8：傳統泰雅族在流域內游耕的時間模式

第三層次：在土地上利用／維護知識

傳統的耕種並非大面積的種植單一作物，而是在一塊土地上按照其細微的地形差異種植不同的作物。例如：在砌石邊坡、木架邊坡，或是保留未移開的大石頭邊，會種植爬藤類（像是豆類、南瓜）的植物，在較寬廣的區塊上，則是種植小米，在其他零星的區塊，則是種植地瓜、甘薯之類的作物，而這些作物的生長都有其不同的時節。同時，在耕地內會設置趕鳥器，在耕地的周邊則會設置陷阱捕捉小型動物，一方面維護作物，一方面作為食物。

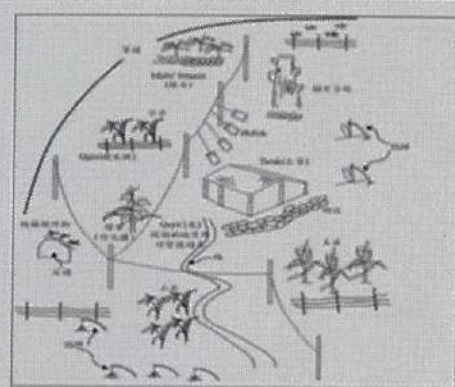


圖 9：泰雅族在一塊土地上利用／維護的空間模式

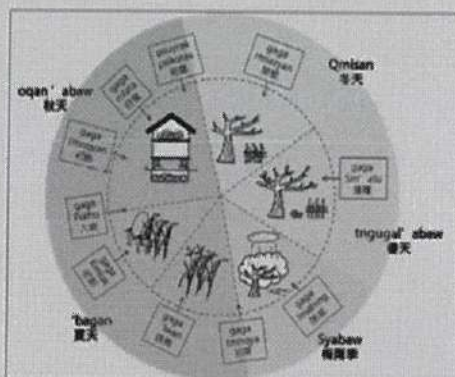


圖 10：泰雅族在一塊土地上利用／維護的時間模式

三個層次表現的空間秩序

泰雅族傳統土地利用的邏輯，包括「透過遷移和分散 居住減低對土地的壓力」和「遊耕使土地定期恢復地力」，以及「在土地上的耕作過程依照細微地形變化進行動態的耕作策略調適」。

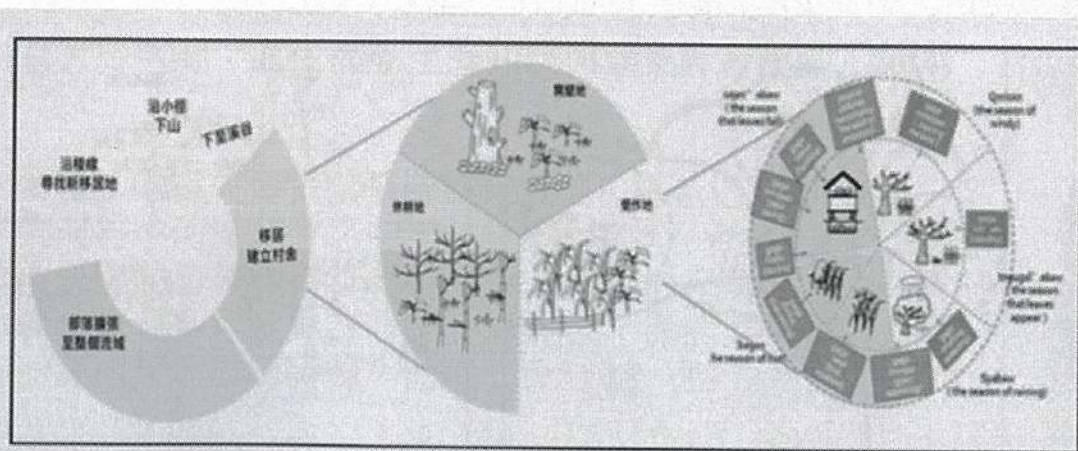


圖 11：三個層次時間模式之間的關係

IV. 如何思考 原住民科展的設計？

佳作作品特質

- 1. 文化本位
- 2. 科學化研究流程
- 3. 部落人員與資源參與
- 4. 回應在地經驗
- 5. 學生反思

佳作作品特質

- 1. 文化本位
 - 主題具文化表徵
 - 呈現族群文化意識
 - 研究重要性
 - 研究價值與核心知識分析

神奇藥草halana'

二、研究動機與目的

在指導老師的介紹之下，我們有機會認識阿美族的耆老，並且從耆老口中了解阿美族藥草名字是哈蘭娜(halana')。這種藥草常見於阿美族社會中，族人因工作關係受傷導致瘀血及扭傷，都會利用哈蘭娜(halana')來進行消炎及止痛。我們想經由向耆老學習的歷程，更深入了解這種藥用植物對阿美族人在歷史發展脈絡下的價值及重要性。另外，我們也希望探討這種藥用植物的使用方式，了解是否具有安全性，提供族人在使用這種藥物之參考。我們相信經由本次研究過程中，我們能進一步了解阿美族傳統知識，也能透過親師生團隊合作進行跨域研究，將傳統與現代知識進行對話與統整。本次研究研究目的如下：

佳作作品特質

- 2. 科學化研究流程
 - 避免偽科學的論述與探討
 - 證據、信效度、理論支持
 - 數據分析與解讀
 - 科學化探究歷程
 - 系統化探討架構

石煮火鍋

3. 石煮法石材的選用

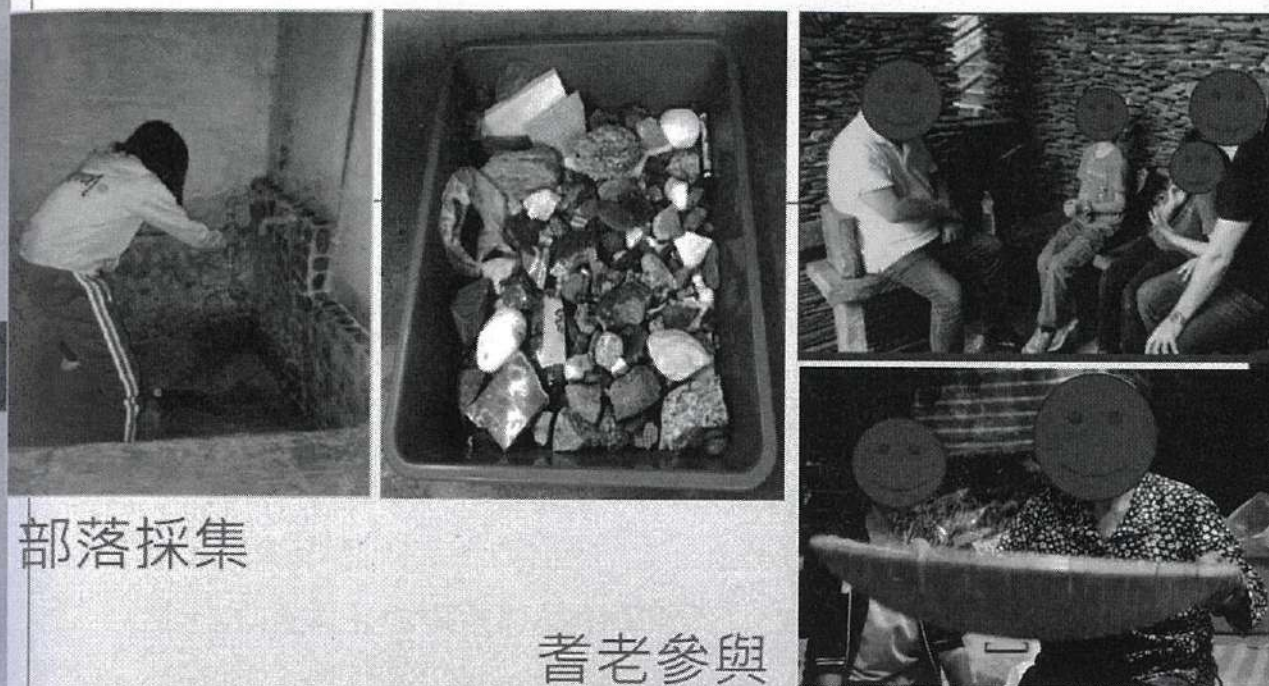
石煮法選用的石材須具備質地緻密之特性，在燃燒過程中，較不易崩裂。而質地上玄武岩優於變質砂岩，優於石英岩，優於花崗岩（或其他火山岩如安山岩等），花崗山遺址出土火燒石則以變質砂岩為多，次為細質的變質玄武岩，質地普遍比較緻密，符合預期(趙金勇等., 2013)。石煮法石材的選用理當考量方便性、耐熱性、導熱性、保溫性、及安全性。方便性係指能就地取材，無須隨身攜帶，且大小重量適中。耐熱性不佳之石材，無法承受高溫，有爆裂或粉化可能，影響食物衛生及人身安全。導熱性不佳之石材耗費能源並延長烹飪時間。保溫性不佳的石材，散熱速度快，須要重複多次方得煮熟食物，增加烹飪不便(蕭佳賓等, 2012)。依馬太鞍山石頭火鍋現場所見石材為蛇紋岩，依原住民文化學習網(2008)指出阿美族用於石煮法之石材為麥飯石(斑狀安山岩)，應該都是先民由烹煮經驗中所選用的石材。

編號	石材	特徵	質地及硬度	其他特徵	採集地點
1	蛇紋岩	無葉理	硬度6-7之間	具油脂光澤，綠色或黑色	壽豐荖溪
2	石英岩	無葉理	硬度6-7之間	具融合的石英顆粒	花蓮溪出海口
3	花崗岩	結晶顆粒粗	硬度 6-7 之間	白色、灰色、粉紅色、黑色 礦物結晶	七星潭海灘 (廢材)
4	斑狀安山岩	多結晶顆粒	硬度 6-7 之間	主體深灰色混有其他顏色	鹽寮海灘
5	玄武岩	多孔	硬度6-7之間	多孔狀、深、深灰色至黑色	冰島玄武岩
6	大理岩	無葉理	硬度 3	可與鹽酸反應，產生 CO2	七星潭海灘
7	片岩	具片理	硬度 5-6 之間	容易沿片理被敲碎	七星潭海灘
8	白雲母片岩	具片理	硬度 5-6 之	很難敲碎，白雲母結晶明顯	瑞穗紅葉溪
9	板岩	具片理	硬度 5-6 之間	劈理明顯可敲裂為板狀	七星潭海灘 (廢材)

表一 石材及其特性表

佳作作品特質

- 3. 部落人員與資源參與
 - 耆老參與
 - 族民夥伴關係
 - 部落建物
 - 價值共享與流通



部落採集

耆老參與

佳作作品特質

- 4. 回應在地經驗
 - 部落再造
 - 文化活化
 - 感情連結

佳作作品特質

- 5. 學生反思
 - 科學知識 & 文化傳承
 - 創新性 & 精進性
 - 研究結論之貢獻
 - 環境保護
 - 經濟發展
 - 社區產業

原住民科展評審標準與重點

- 部落文化內涵：作品之內容與本族文化內涵的關連性，並能凸顯本族文化的特質。
- 與耆老的互動：作品研究過程中，與部落耆老互動密切，有許多耆老的智慧參與其中，參與學生能表達傳承自耆老的文化智慧。
- 科學原理內涵：作品研究過程能探索本族文化所涉及傳統智慧的科學原理。
- 對部落的應用價值：作品所探究的主題內容與研究成果，對部落文化、學校教育、經濟、生態環境或產業有應用價值，可加以推廣。
- 研究日誌，研究歷程短片：是否紀錄研究過程，並明確表達研究內容的精彩故事。

原住民科展競賽類別

- 部落農漁特產的文化與科學
- 部落傳統手工藝的文化與科學
- 部落動植物的文化與科學
- 部落傳統樂舞的文化與科學
- 部落傳統建築的文化與科學
- 部落傳統狩獵的文化與科學
- 部落傳統祭典的文化與科學
- 部落的氣象、環境生態與科學
- 部落的古蹟、文化遺址的地理與科學
- 部落的其他科學智慧與創新應用

原住民科展舉例

組別	成績名次	參展作品題目	參展團隊隊名	競賽展覽主題類別
國小組	最佳研究歷程影片獎/最佳Laqi Tayal	探討影響泰雅族傳統陷阱捕獲效率	星光Laqi Tayal文化對	部落傳統狩獵的文化與科學
	銀熊獎	pH4.6的祕密	北成科展團隊	部落的其他科學智慧與創新應用
	銅熊獎	石板陷阱裡的三角關係	達根兒	部落傳統狩獵的文化與科學
	佳作	Lubuw	武塔科展團隊	部落傳統音樂的文化與科學
	佳作	葫蘆甘榮-鄒族傳統地瓜酒探究	新美國小	部落農漁特產的文化與科學
	佳作	蜂中奇緣-探究蜂蟻之祕	小白鷺	部落的其他科學智慧與創新應用
	佳作	一次吹兩支笛子-鼻笛	長百尋寶隊	部落傳統音樂的文化與科學
	佳作	土地的智慧:dalah tu hansiap	巴抽花部落小學	部落的環境生態與科學
	佳作	相思成飲-探討新美咖啡酸澀風味的製程	新美相思咖啡	部落植物的文化與科學
	佳作	掀起部落水圳神秘面紗-探究水質之研究	水圳保衛兵	部落的環境生態與科學
	人氣獎	檫木香菸的祕密	東河國小團隊	部落植物的文化與科學
	金熊獎/人氣獎	月桃·YA!	月桃·YA!	部落傳統手工藝的文化與科學
銀熊獎/最佳研究歷程影片獎	棒打登互-報喜傳愛	破釜陳周	部落傳統音樂的文化與科學	
銅熊獎/最佳研究歷程影片獎	相機就是我的陷阱	拍好拍滿	部落動物的文化與科學	
佳作	編夢達科學	炸製傳統	部落傳統手工藝的文化與科學	
佳作	小米~酒了沒?發酵反應即時監測	烏來國中小	部落農漁特產的文化與科學	
佳作	卑南族的達古凡	普悠瑪戰士團	部落傳統建築的文化與科學	
佳作	Lubuw Be Xu 到底?	泰雅音樂社	部落傳統音樂的文化與科學	
佳作	濁岸織布之美	織織織織織	部落傳統手工藝的文化與科學	
最佳攝影獎	廬山部落塔羅灣溪調查研究	魚兒水中游	部落的環境生態與科學	

原住民科展可發展議題

- 歷年科展題目類型多為個人化「傳統知識」類別之科學驗證，需要開拓與其他原住民「當代情境」，以及原住民科學「與族群文化活動」的關係。
- 目前極少看到題目中有「部落地理」或者「村落型態」類別的研究討論，但這部分為原住民生活中極為重要不可獲缺的部分，應鼓勵朝此方向發展。
- 目前議題多以「個人化知識」為主，應多思考「群體行動情境」，以及整體族群發展所需之議題。例如「換工情境」、「部落遷徙」之理想狀況以及實際考量，「自然資源運用」之設計等等。
- 可思考科學知識探究與「政策問題」以及「他族群對話」之關係。例如「特定醫療問題」，「災難應變方式」，或「特定族語使用情境之行為研究」等等議題。



「原」來世界這麼大！

為什麼要做科展？怎麼做？

DEPARTMENT OF EARTH SCIENCES,
NATIONAL TAIWAN NORMAL UNIVERSITY
台灣師大 地球科學系

陳卉瑄

內容 CONTENTS

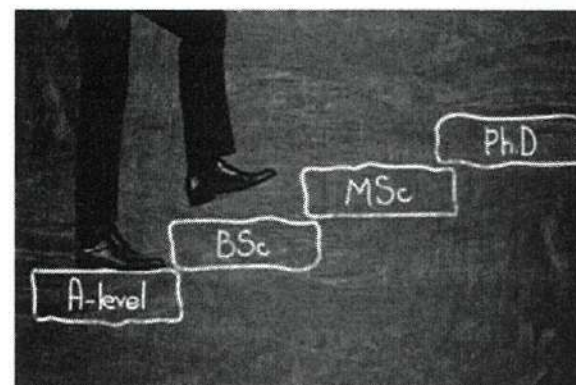
- 01 科展與升學
- 02 專題的形成
- 03 書面報告技法
- 04 原住民人才培訓



01 科展與升學

◆ 做科展的實質幫助，是「做科學」經驗！

做科學的能力訓練，是有許多層次的，到哪裡都有用！



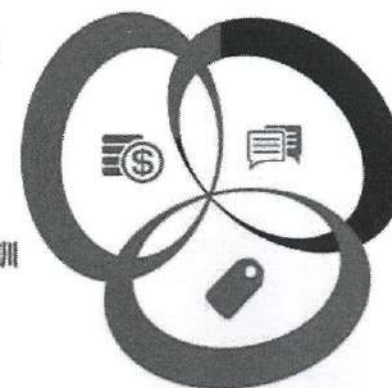
- | Data analyzer | Problem solver | Project executor | Story teller |
|--------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------|
| How do I handle my data? | How can I do better, see better? | Can I find the answer by myself? | Why, how, what? |
| 資料處理的嫻熟 | 解決問題的能力 | 獨立研究能力 | 統整能力
表達能力
思辨能力 |

◆ 做科展與升學的關係？

時間	事件	備審資料 + 口試	特殊選才																					
11月	特殊選才	備審資料 + 口試	<table border="1"> <thead> <tr> <th>報考資格</th> <th>獲取資格/獎項年度</th> <th>委員審查結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> 1. 獲選國際科學展覽代表者。</td> <td></td> <td><input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 2. 參加國際奧林匹亞競賽全國初選成績優於 PR70%者。</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 3. 參加「全國高級中學學科能力競賽或是全國科學展覽」者。</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 4. 參加各縣市或地區科學展覽比賽獲得特優或優等獎，或學科能力競賽佳作(不含)以上者。</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 5. 高中科學班應屆畢業生。</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 6. 其他地球科學相關之特殊成就或表現並持有證明者，由本系招生委員會認定之。 請敘明：_____</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	報考資格	獲取資格/獎項年度	委員審查結果	<input type="checkbox"/> 1. 獲選國際科學展覽代表者。		<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 2. 參加國際奧林匹亞競賽全國初選成績優於 PR70%者。			<input type="checkbox"/> 3. 參加「全國高級中學學科能力競賽或是全國科學展覽」者。			<input type="checkbox"/> 4. 參加各縣市或地區科學展覽比賽獲得特優或優等獎，或學科能力競賽佳作(不含)以上者。			<input type="checkbox"/> 5. 高中科學班應屆畢業生。			<input type="checkbox"/> 6. 其他地球科學相關之特殊成就或表現並持有證明者，由本系招生委員會認定之。 請敘明：_____		
報考資格	獲取資格/獎項年度	委員審查結果																						
<input type="checkbox"/> 1. 獲選國際科學展覽代表者。		<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合																						
<input type="checkbox"/> 2. 參加國際奧林匹亞競賽全國初選成績優於 PR70%者。																								
<input type="checkbox"/> 3. 參加「全國高級中學學科能力競賽或是全國科學展覽」者。																								
<input type="checkbox"/> 4. 參加各縣市或地區科學展覽比賽獲得特優或優等獎，或學科能力競賽佳作(不含)以上者。																								
<input type="checkbox"/> 5. 高中科學班應屆畢業生。																								
<input type="checkbox"/> 6. 其他地球科學相關之特殊成就或表現並持有證明者，由本系招生委員會認定之。 請敘明：_____																								
3月	繁星推薦	在校成績 學測成績																						
3月	申請入學	學測成績 備審資料 + 口試																						
7月	分發入學	學測成績 分科測驗成績																						

◆ 什麼題目比較好？

- 一、動機 (發想期)
生活經驗中的重大發現
學習上的重大問題
獲得可能题目的科學營：
原住民族地球科學人才培訓



- 二、重要性(戰略研擬)
好好收集資料!
如何查詢文獻

- 三、可執行、具有統計意義 (評估期)
搞清楚方法是什麼? 收集資料難不難? 評估可行性!



02 專題的形成

◆ 研究的長成：形成問題

全球暖化下，地震變多了嗎？

↓
引經據典：誰說過這句話

↓
爭論點是什麼？

↓
證據不足、沒有確切的答案，代表它可能值得做！

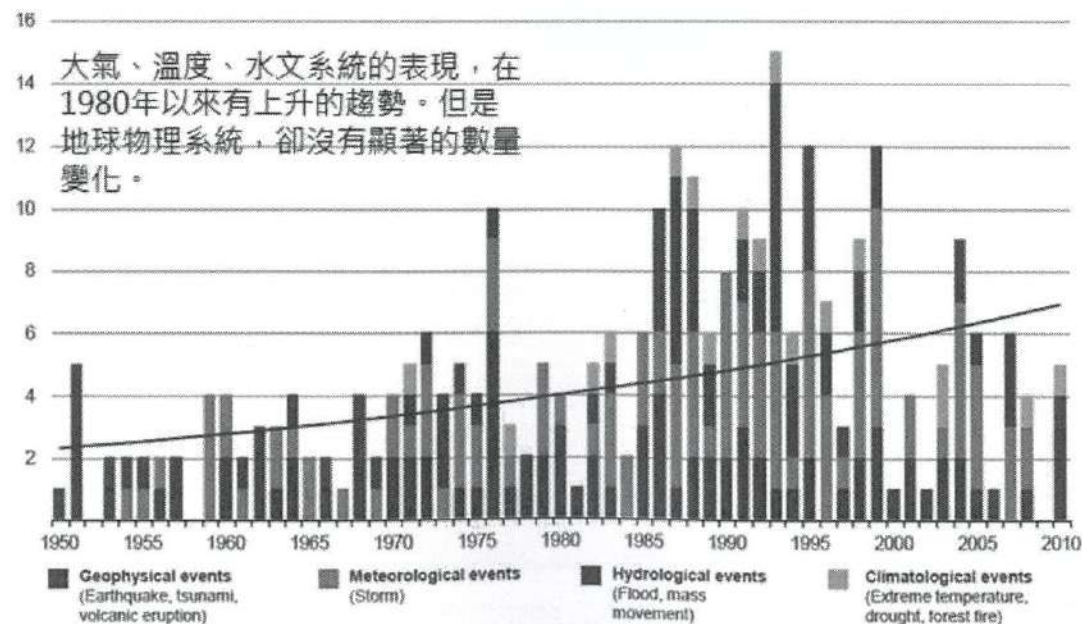
- 我對什麼好奇？
寫下來、歸納出來
- 我要怎麼找資料？
關鍵字查詢的能力
資料來源不可信的評估能力
- 怎麼擬定假說
邏輯能力
- 怎麼規劃研究
善用變因的設計
自問自答
- 怎麼寫出來
編譯一個研究報告，是有標準
格式的

◆ 專題雛形的長成



- 我對什麼好奇？
寫下來、歸納出來
- 我要怎麼找資料？
關鍵字查詢的能力
資料來源不可信的評估能力
- 怎麼擬定假說
邏輯能力
- 怎麼規劃研究
善用變因的設計
自問自答
- 怎麼寫出來
編譯一個研究報告，是有標準
格式的

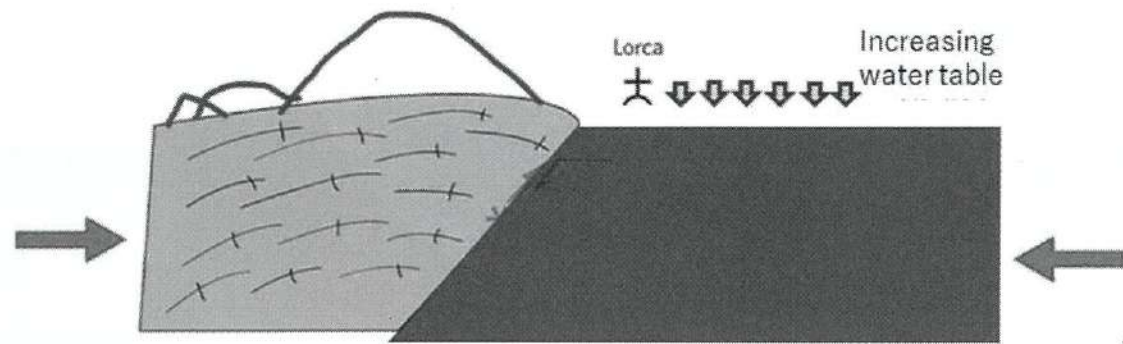
◆ 爭論點：觀測說的事



◆ 爭論點：理論說的事

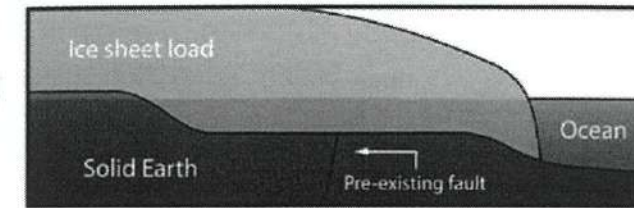
地表過程，只要能造成質量體的變化，就會對下方的斷層造成影響。

Q: 當平地降雨突然變多，地下水位變高了，對這個斷層的影響是：(1) 加速 (2) 抑制 它的移動？

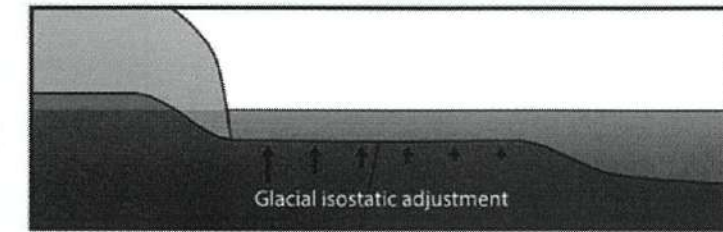


冰川融化如何引發/觸發地震

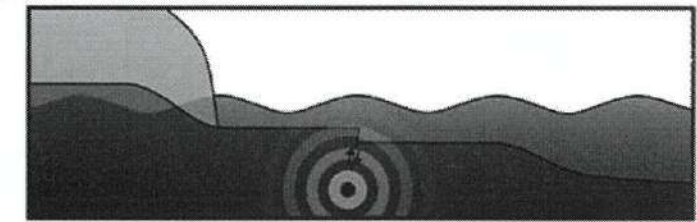
冰川融化



地層緩慢彈回原位

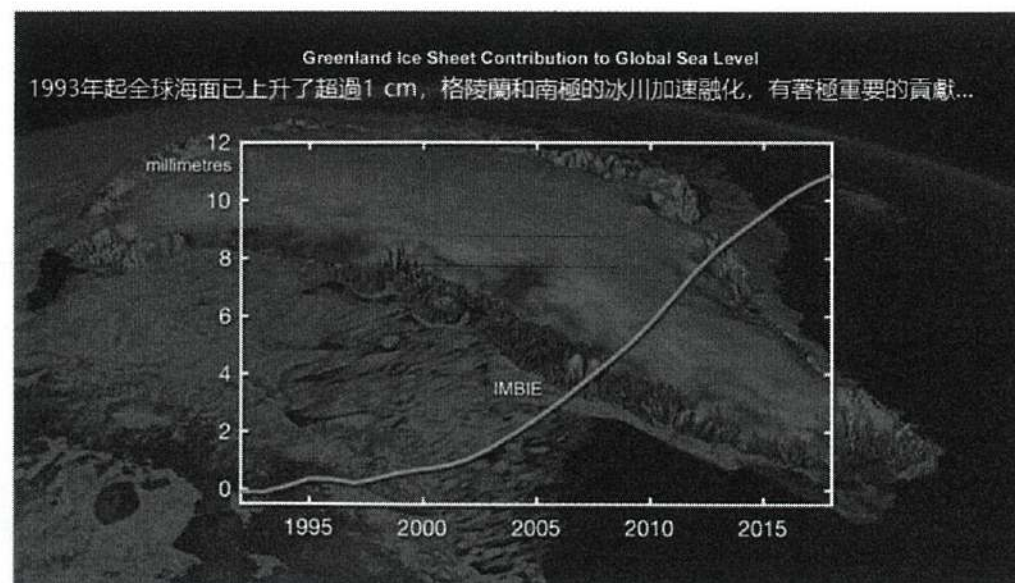


調整區域的應力條件



Steffen et al. (2020) EPSL

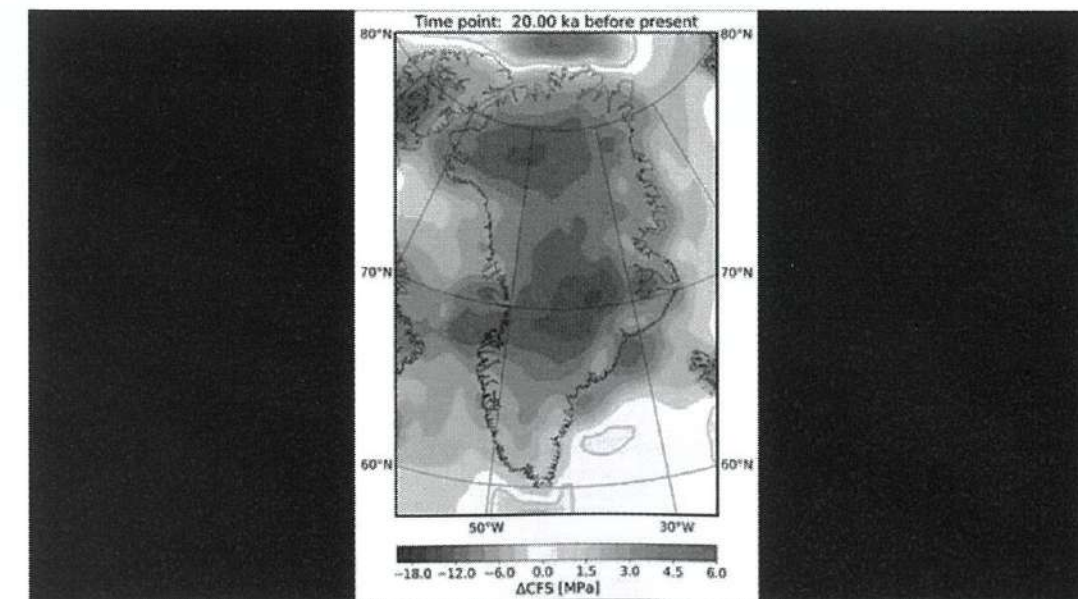
案例：冰凍圈的融化



北極暖化的速度驚人，20年來海平面上升約1 cm!

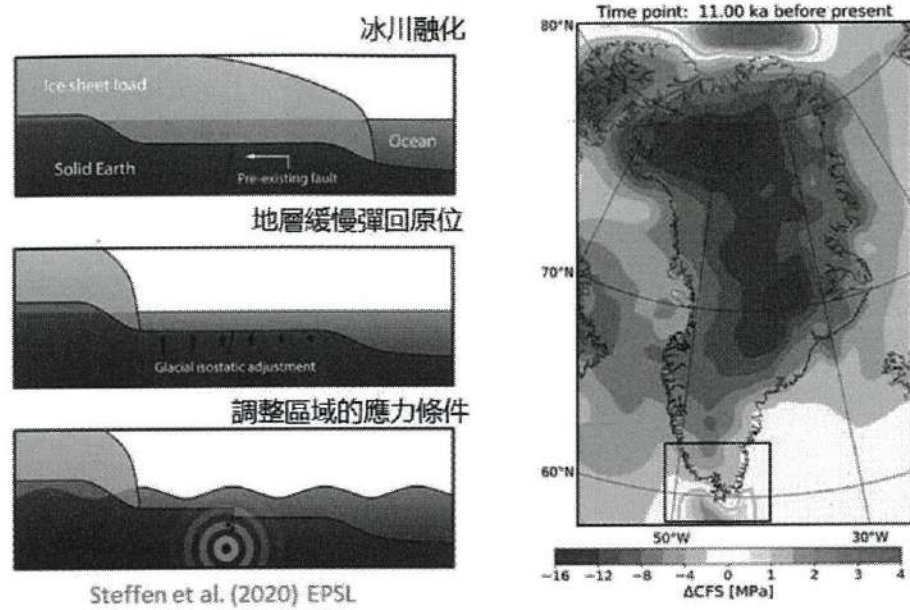
<https://youtu.be/6kmyq3ZUTfg>

格林蘭的冰川融化，一萬年來累積的應力變化：

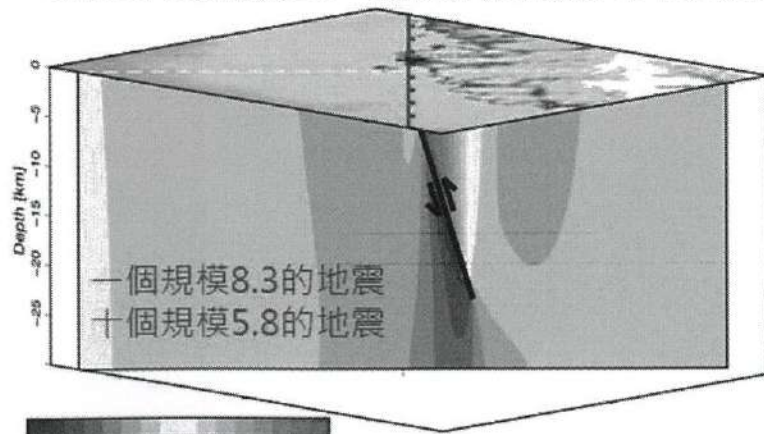


冰川融化

格林蘭的冰川融化，一萬年以來累積的應力變化，可以製造43.7 m的斷層錯動量。



43.7m 的錯動量，對應到規模多少的地震？



Seismic moment $M_0 = \mu dA$

where d = avg slip, A = fault area; μ = shear modulus
average shear modulus (μ): $3E+11 \text{ dyne/cm}^2$

$$M_w = \frac{\log M_0}{1.5} - 10.73$$

研究的長成：資料查詢

相關的資料，怎麼找？

關鍵字是什麼？

(1) Google + 找圖片

研究的長成

研究的長成

相關的資料，怎麼找？

關鍵字是什麼？

(2) google scholar 直接找文章

Google 學術搜尋 climate change earthquake statistics

約有 171,000 項結果 (0.07 秒)

不限時間	[PDF] Earthquakes and Weatherquakes: Mathematics and Climate Change ME Walter - Notices of the AMS, 2010 - community.ams.org ... Can the "weatherquake hypothesis" (stated in the section titled "Weatherquakes and Global Warming/Climate Change") be deduced from accepted basic principles of mathematics, ... ☆ 儲存 99 引用 被引用 15 次 相關文章 全部共 9 個版本 99	[PDF] ams.org
2023 以後		
2022 以後		
2019 以後		
自訂範圍...		
按照關聯性排序	[HTML] Investigating the relationship between earthquake occurrences and climate change using RNN-based deep learning approach B.Sadhuksan, S.Chakraborty, S.Mukharjee - Arabian Journal of ..., 2022 - Springer ... However, employing these technologies to establish a correlation between climate change and earthquake occurrences is a unique approach to the best of our knowledge. Deep ... ☆ 儲存 99 引用 被引用 7 次 相關文章 全部共 3 個版本	[HTML] springer.com
按日期排序		
不限語言		
搜尋所有中文網頁		
搜尋繁體中文網頁		
不限類型	[HTML] Earthquake statistics changed by typhoon-driven erosion P.Steer, L.Jeandet, N.Cubas, O.Marc, P.Mesinger ... - Scientific reports, 2020 - nature.com	[HTML] nature.com
評論性文章		

研究的長成：規劃研究

你必須先有「資料」，還有「處理這些資料的方法」



我對什麼好奇？
寫下來、歸納出來



我要怎麼找資料？
關鍵字查詢的能力
資料來源可不可信的評估能力



怎麼擬定假說
邏輯能力



怎麼規劃研究
善用變因的設計
自問自答



怎麼寫出來
鋪陳一個研究報告，是有標準
格式的



研究的長成：形成假說

假說是什麼？就是一正一反的理論！

全球暖化「會」影響地震活動

全球暖化「不會」影響地震活動

證據：量化「全球暖化」→ 溫度、濕度、劇烈天氣事件？

證據：量化「地震活動」→ 地震數量、地震大小？

我對什麼好奇？
寫下來、歸納出來



我要怎麼找資料？
關鍵字查詢的能力
資料來源可不可信的評估能力



怎麼擬定假說
邏輯能力



怎麼規劃研究
善用變因的設計
自問自答



怎麼寫出來
鋪陳一個研究報告，是有標準
格式的



03 書面報告技法

書面報告技法

摘要	摘記這個科學研究的重要性!
前言	我為什麼要做這個題目? 我要問什麼問題? 這個為什麼重要?
資料與方法	我打算怎麼做?
結果	什麼圖表可呈現科學結果? 這些結果能不能回答前述問題?
討論與結論	研究成果的限制和應用為何? 摘記本文的重點和未來方向
參考文獻	

我對什麼好奇?
寫下來, 歸納出來

我要怎麼找資料?
關鍵字查詢的能力
資料來源可不可信的評估能力

怎麼擬定假說
邏輯能力

怎麼規劃研究
善用變因的設計
自問自答

怎麼寫出來
精簡一個研究報告, 是有標準
格式的

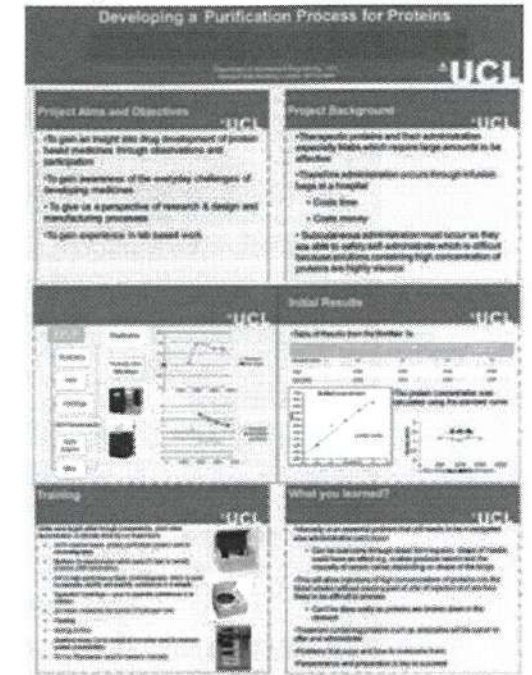
海報展示技法

不是把ppt一張一張貼到海報就好了?

或是...把小論文一頁一頁貼到海報就好了?



<https://www.animateyour.science/post/best-examples-of-scientific-posters>



海報展示技法

科普及用途



http://poster.colife.org.tw/poster_content.aspx?guid=8dd64ca2-859f-4b70-ba61-f4103a22241b

科學展覽/競賽



https://whs.tc.edu.tw/front/IME_section/Science_fairs_s1/pages.php?ID=dGNfd2hzJlInjaWVvUyZVZmFpcnNfczE=

提昇學生科學教育水準、激發科學研究興趣
(至少評審會看)

學術研討會



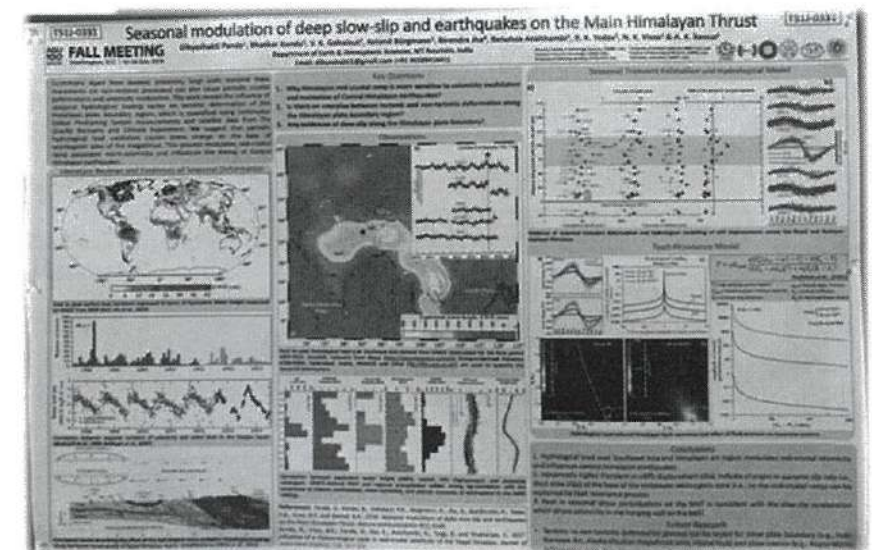
<https://eos.org/agu-news/agu-student-travel-grants-help-underrepresented-groups>
研究發表, 目的在激發討論和
互動(血淋淋!)

絕對不能「出包」的!

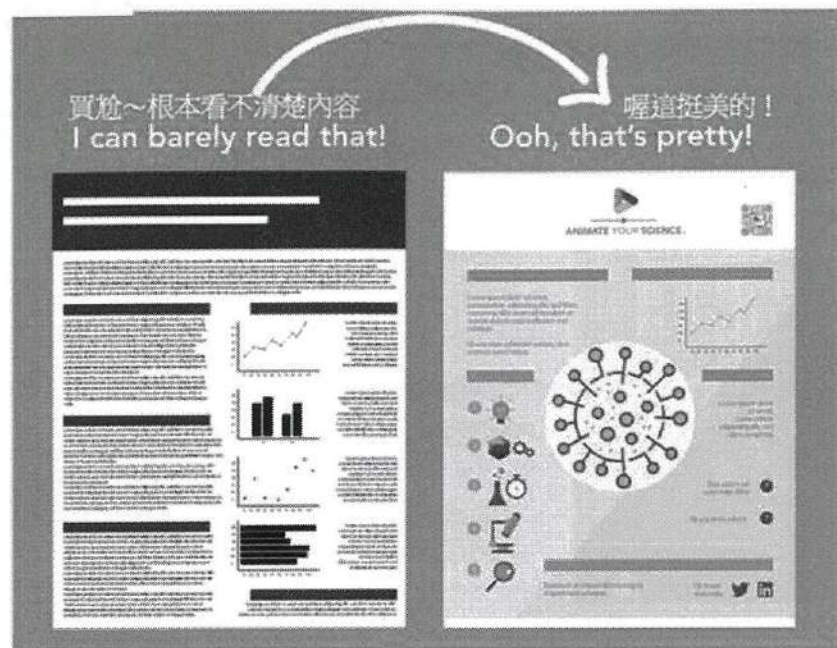
- Authorship 作者序
- Size of poster 海報大小
- Logo 出資單位的徽章
- Font size 字體大小

Title: 85pt
Authors: 56pt
Sub-headings: 36pt
Body text: 24pt
Captions: 18pt

Text and figures should be legible
from around 1.5-2 m away!



「好的科學海報」重要元素

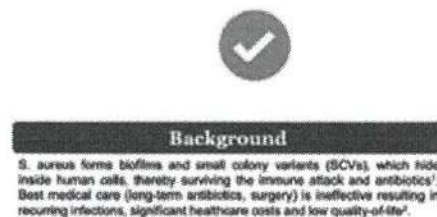


<https://www.animateyour.science/post/best-examples-of-scientific-posters>

- 事實上不是所有的科學海報都能吸引人
- 好的海報吸引人前來觀看、啟動互動和討論。
- 讓我們來說說，好的海報，你需要有哪些元素！

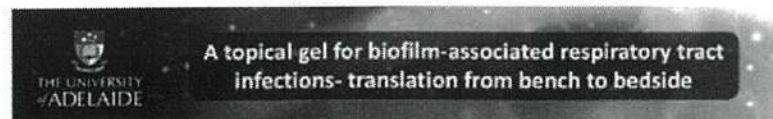
2. 內文要精簡

- 文字越少越好，用字求精準和簡要。
- 會讓人念到一半就迷路的段落，拜託不要擺！



1. 標題很重要

- 標題不宜太長，5-15字為宜。又臭又長的標題，可以把它變成主標和次標。
- 遠看要能一目瞭然，如右方的綠色
- 位置可以遵守三分法，如下範例。



Good Title
Good body text

Good Title
Good body text

Good Title
Good body text

Bad Title
Bad body text

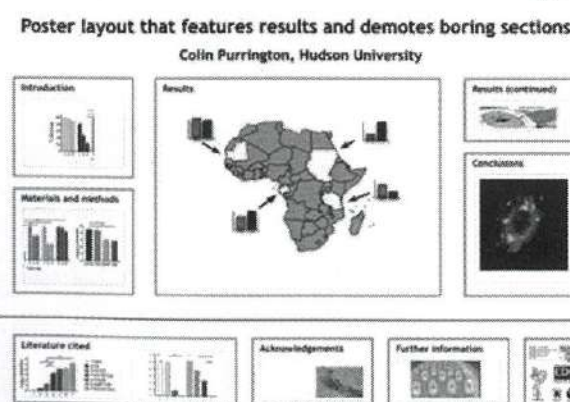
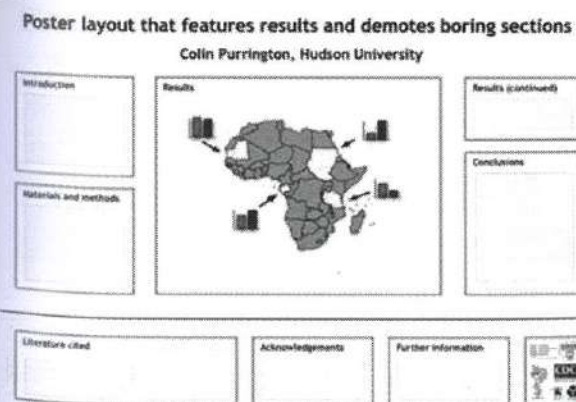
Bad Title
Bad body text

BAD TITLE
BAD BODY TEXT

<https://www.animateyour.science/post/best-examples-of-scientific-posters>

3. 圖也要精簡

- 圖不是越多越好。
- 五隻手指頭可以數得出來的「關鍵圖片」，就夠了！
如果每個框框裡都擺圖，就會種呼吸困難感...



<https://colinpurrington.com/2012/05/layout-for-conference-poster/>

4. 易吸睛和易吸收的平面設計

Title

1. Subtitle

- Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean commodo ligula eget dolor. Aenean massa.
- Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Donec quam felis, ultricies nec, pellentesque eu, pretium quis, sem. Nulla consequat massa quis enim.

2. Subtitle

- 1) Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean commodo ligula eget dolor. Aenean massa.
- 2) Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Donec quam felis, ultricies nec.



Title

反白特別醒目
標題粗體

1. Subtitle

- Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean commodo ligula eget dolor. Aenean massa.
- Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Donec quam felis, ultricies nec, pellentesque eu, pretium quis, sem. Nulla consequat massa quis enim.

2. Subtitle

- 1) Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean commodo ligula eget dolor. Aenean massa.
- 2) Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Donec quam felis, ultricies nec.



https://cdtl.nchu.edu.tw/all_upload_file/news/data/scientific-poster.pdf

4. 易吸睛和易吸收的平面設計

Title

1. Subtitle

- Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean commodo ligula eget dolor. Aenean massa.
- Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Donec quam felis, ultricies nec, pellentesque eu, pretium quis, sem. Nulla consequat massa quis enim.

2. Subtitle

- 1) Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean commodo ligula eget dolor. Aenean massa.
- 2) Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes.



Title

1. Subtitle

- Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean commodo ligula eget dolor. Aenean massa.
- Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Donec quam felis, ultricies nec, pellentesque eu, pretium quis, sem. Nulla consequat massa quis enim.

2. Subtitle

- 1) Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean commodo ligula eget dolor. Aenean massa.
- 2) Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Donec quam felis, ultricies nec.



強調左側邊界引導視覺流向

https://cdtl.nchu.edu.tw/all_upload_file/news/data/scientific-poster.pdf

4. 易吸睛和易吸收的平面設計

Title

1. Subtitle

- Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean commodo ligula eget dolor. Aenean massa.
- Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Donec quam felis, ultricies nec, pellentesque eu, pretium quis, sem. Nulla consequat massa quis enim.

2. Subtitle

- 1) Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean commodo ligula eget dolor. Aenean massa.
- 2) Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Donec quam felis, ultricies nec.



Title

1. Subtitle

- Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean commodo ligula eget dolor. Aenean massa.
- Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Donec quam felis, ultricies nec, pellentesque eu, pretium quis, sem. Nulla consequat massa quis enim.

2. Subtitle

- 1) Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean commodo ligula eget dolor. Aenean massa.
- 2) Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Donec quam felis, ultricies nec.



善用色系和大小的重複性，以顯現相同層級

https://cdtl.nchu.edu.tw/all_upload_file/news/data/scientific-poster.pdf

4. 易吸睛和易吸收的平面設計

Title

1. Cat

- Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean commodo ligula eget dolor. Aenean massa.

2. Dog

- 1) Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean commodo ligula eget dolor. Aenean massa.
- 2) Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Donec quam felis, ultricies nec.



Title

1. Cat

- Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean commodo ligula eget dolor. Aenean massa.



2. Dog

- 1) Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean commodo ligula eget dolor. Aenean massa.
- 2) Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Donec quam felis, ultricies nec.



文字和照片的系統性排列

https://cdtl.nchu.edu.tw/all_upload_file/news/data/scientific-poster.pdf

04 原住民地球科學人才培訓

原住民

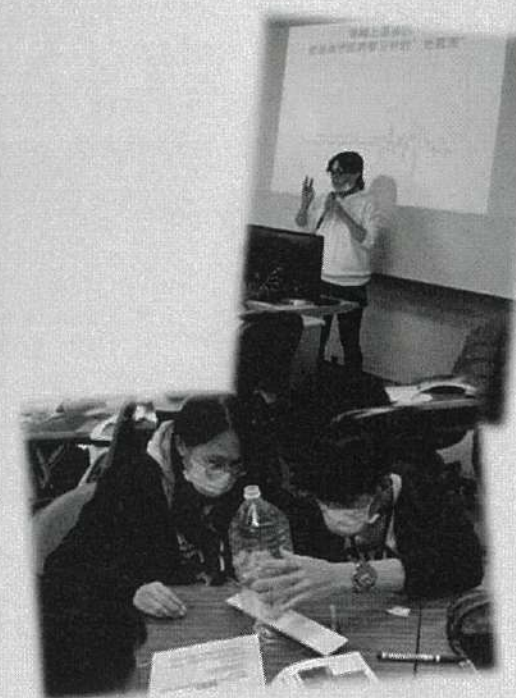
課程簡介 地球物理

課程預定表 (推廣)

時間	2月1日(三)	2月2日
07:00 08:00	9:30-10:30 報到 (國立嘉義高中)	早餐 /
08:00 12:00	10:30-12:00 開幕與研習說明 相見歡	研習 開幕式
12:00 13:00	午餐	(午 餐)
13:00 16:00	地球物理	北國師總之 太空教
16:00 17:30	風塵與風	天文室總 與天文
17:30 18:30	晚餐	晚餐
18:30 20:00	繪圖繪圖 重現DIY	天文室總 與天文
20:00 20:30	小組討論	小組
20:30 	宿車 / 住宿	宿車 /

培訓主題

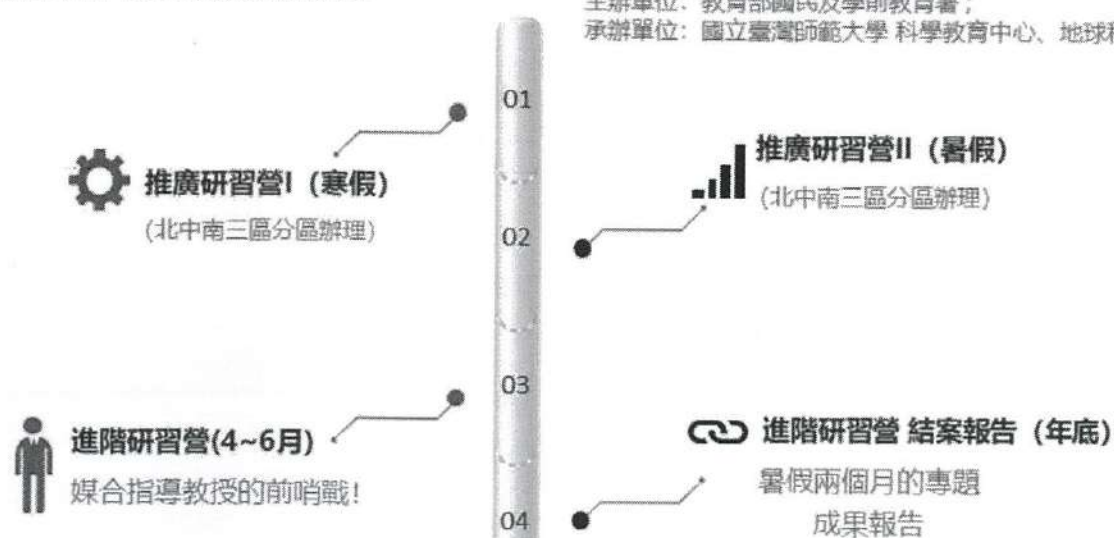
- 地球物理
- 簡介地震波原理
- 地震(動)儀DIY



原住民地球科學人才培訓

為培訓具地球科學研究性向或興趣之高級中等教育階段原住民族學生，加強其科學基礎及實驗操作能力，以培育其成為原住民科學人才，以期未來回饋社會，協助推動原鄉科學教育。

主辦單位：教育部國民及學前教育署；
承辦單位：國立臺灣師範大學 科學教育中心、地球科學系



原住民地球科學人才培訓計畫

(進階營)

- 人才拔尖 & 提升地球科學進階知識與探究實作能力

方式：

- 參加培訓專題演講，找出有興趣的題目。
- 與教授面談。
- 自錄取放榜日起，學生平時利用網路與教授利用週末時間接受教授面對面個別指導，並預定於11月完成探究初稿並進行簡報、12月實際簡章公告。

- 組隊人數：1-3人(成員中，具原住身分學生組，至少1位原住生；3人一組，至少2位原住生)
- 全程完成之學生，將頒予「完成地球科學科原研習專題課程證明」。

時間	活動項目
08:30~08:40	Google Meet 連線測試
08:40~08:50	上午報到
08:50~09:00	開場—研習說明
09:00~11:30	專題演講
11:30~11:45	志願選填
11:45~12:45	午餐
12:45~13:00	下午報到
13:00~15:00	面談
15:00~15:30	綜合座談
15:30~	賦歸



THE END

科展指導經驗分享



大愛電視台科學節目顧問&科學Man~紅色戰士
國立彰化師範大學工業教育與技術系 博士
新竹市東區關埔國小自然領域 專任教師
施政宏

科學指導歷年成果

- ▶ 2008、2009、2011、2012世界青少年發明展 榮獲多項[金牌]、[銀牌]及[銅牌]
- ▶ 2008 世界青少年發明展[國際賽] 一金一銀
- ▶ 中華民國中小學科展 [累積薦送共11件]
 - ▶ <生活與應用科學>第47屆[第三名]
 - ▶ <物理科>第49屆[鄉土教材獎]
 - ▶ <化學科>第50屆[佳作]
 - ▶ <生活與應用科學>第51屆[第一名]
 - ▶ <化學科>第54屆[第三名]
 - ▶ <生活與應用科學>第54屆[第三名]
 - ▶ <生活與應用科學>第58屆[第三名]
 - ▶ <化學科>第59屆[第二名]
 - ▶ <化學科>第63屆[最佳團隊合作獎]
- ▶ 台中市中小學科展分別榮獲市賽[第一、二、三名與佳作]
累積共計33件 + 新竹市科展市賽前三名6件



2023/11/20

科學指導歷年發表成果

- ▶ 2010拜耳綠建築小博士全國佳作三件
- ▶ 2011拜耳風電王全國佳作三件
- ▶ 2012國際青少年發明展榮獲[金牌]、[銀牌]各乙面
- ▶ 2012泰國青少年發明展榮獲[越南國家特別獎]
- ▶ 2012-2019青少年發明展<高中組>指導八年超過 200件
- ▶ 大愛電視台[呼叫妙博士]節目台蒞校錄影 5 集
- ▶ 大愛電視台[呼叫妙博士]節目關渡總台錄影 13集
- ▶ 大愛電視台[小主播看天下]節目台蒞校錄影 2集
- ▶ 大愛電視台[生活裡的科學]節目顧問與科學專家 61集
- ▶ 大愛電視台[Try科學]節目顧問與科學專家錄影 30集
- ▶ 公視[下課花路米]節目台蒞校錄影 2集
- ▶ 四大報及各大電視新聞台蒞臨採訪數十次
- ◆ Try科學FB粉絲團網站管理員、<科博聞>管理員

2023/11/20

- ▶ 藉由這樣的過程，激發學生研究科學的興趣、提高學生思考與創造能力、增加師生切磋的機會及促使教師改進教學方法。透過公開展覽，也能讓參觀者，增進科學知識，進而重視科學的發展，是為一項具有多目標的科學教育活動。

馬拉松賽



- ▶ 藉由這樣的過程，激發學生研究科學的興趣、提高學生思考與創造能力、增加師生切磋的機會及促使教師改進教學方法。透過公開展覽，也能讓參觀者，增進科學知識，進而重視科學的發展，是為一項具有多目標的科學教育活動。

多目標



- ▶ 科展參賽的歷程，須投入長期高品質投入時間，因家長、學生、學校及教師本身的認知差異，以致於在關鍵時刻部分學生無法全力參與。而家長、學校成為關鍵因素，家長、學校支持愈多，孩子才有辦法專心、堅持。

通力合作





My answer

- ▶ 沒有捷徑
- ▶ 只管前進
- ▶ 廣結善緣
- ▶ 專注一心



2023/11/20

沒有捷徑

- ▶ 團結合作、分工負責
- ▶ 由實驗過程中所學習到的點點滴滴，
例如：待人接物、應對進退的基本禮節
- ▶ 可資料蒐集整理的技巧、數據分析預測的能
- ▶ 還有可能是堅持到底的毅力、面對挫折的決斷。
- ▶ 科展→不是只會做實驗而已



70

只管前進

- ▶ 儘早籌組優秀的團隊
- ▶ 集思廣益，挑選有創意及新穎的題目
- ▶ 舉辦校內競賽、觀摩，預先改進缺失
- ▶ 由專責單位輔導、支援
- ▶ 累積經驗，延續科展命脈
- ▶ 學生的培訓制度
- ▶ 指導老師的獎勵措施



廣結善緣

- ▶ 尋求老師、家長與學校的支援
- ▶ 資源整合與共享
- ▶ 廣泛閱讀教科書、科學刊物及
相關研究報告
- ▶ 時常討論、分享、共學
- ▶ 請教學者專家



2023/11/20

71

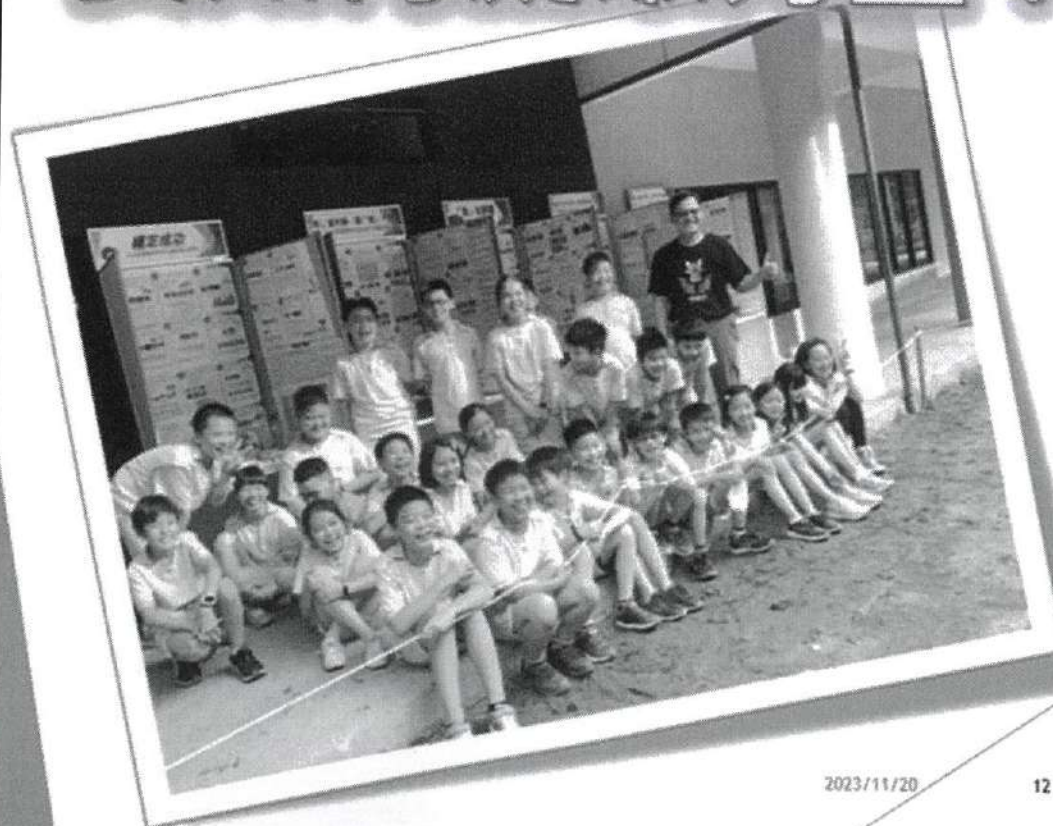
專注一心

- ▶ 全力以赴，經常需要利用課餘時間進行實驗，週六日或是寒暑假都有可能。
- ▶ 要求學生於實驗的過程中用心、盡心，並詳實記錄下過程中的點點滴滴，除用以反觀自省、改進精進外，亦為彌足珍貴的學習成長的紀錄。
- ▶ 做科展的實驗過程要比結果重要，因為真正的學習是在過程之中。
- ▶ 所有的足跡都是自己生命的一部分。



2023/11/20

要如何凝聚力量？



2023/11/20

12

天馬行空的發想

想做科展，應該怎麼找題目？

- ✓ 評審對於有關環保、節能或生活小常識較青睞？
- ✓ 你自己有沒有興趣？哪一領域？
- ✓ 你自己想做什麼題目呢？小朋友有期待嗎？
- ✓ 找到題目以後再來找實驗方法？或是反過來？
- ✓ 從歷屆作品、新聞時事尋找？有用嗎？
- ✓ 翻找書局、圖書館的書本？有用嗎？
- ✓ 到底要去哪裡求題目？問教授？問資深的老師？

2023/11/20

找到『很炫』的題目

- ✓ 有學生提到這個題目，但是...要如何著手？
- ✓ 別的老師做到一半，可以接著做嗎？
有著作權的問題？
- ✓ 相關的題目很多，想做哪些部份？
究竟如何切入？
- ✓ 這個題目到底沒有發展性，能進入到全國嗎？
- ✓ 題目重要還是實驗內容重要？
- ✓ 一定要“很炫的”新穎題材？
- ✓ 歷屆作品舊瓶新釀的可行性？會違規嗎？

2023/11/20

與題目千年一遇，那下一步？

- ✓ 相關文獻有沒有雷同？其他競賽有雷同的？
- ✓ 如何確定實驗的變項？足夠做探究？
- ✓ 器材與材料來源？取得困難？自己能製作？
- ✓ 剩下多少時間？打算每周花多久製作？
- ✓ 人力資源？物資提供是否足夠？家長能協助？
- ✓ 校園環境適合嗎？能有長期提供的空間？
- ✓ 有無時效性問題？材料發霉或腐敗？
- ✓ 符合小朋友的特質？有沒有危險性？

2023/11/20

需要具備哪些能力

- ✓ 專業的科學背景？
- ✓ 不怕失敗的實驗精神？
- ✓ 高深的統計分析？
- ✓ 科學筆記？科學繪圖？要記些甚麼？
- ✓ 需要高級繪圖軟體？精巧美術工法？
- ✓ 自己能做海報？需要請人設計？
- ✓ 高階攝影或拍照技術？
- ✓ 演說表達技巧？

2023/11/20



科展這麼多麻煩事？

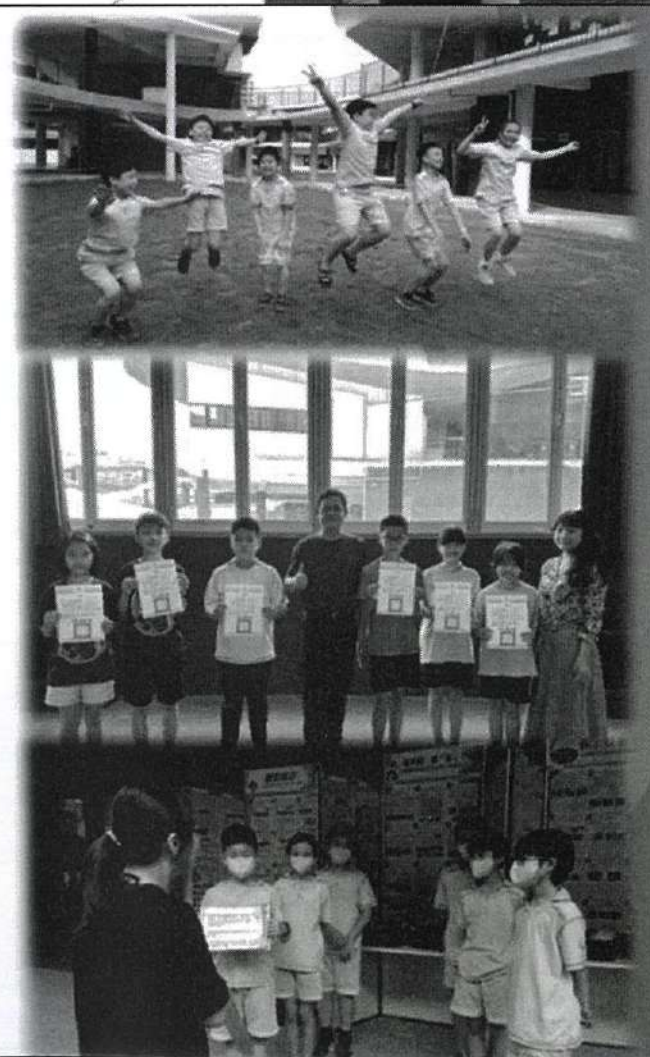
- ✓ 規劃總是與事實不符合？
- ✓ 教學現場總是問題重重？
- ✓ 有理想的合作夥伴嗎？
- ✓ 學校行政能夠提供支持體系嗎？
- ✓ 指導老師能解決教育現場需求嗎？
- ✓ 學生的來源資質差異如何分配？
- ✓ 家長的現實考量呢？只要前三名？
- ✓ 做科展的初衷？

2023/11/20



科展的價值

- ✓ 教師自我實現
- ✓ 科學教師地位的奠定
- ✓ 真正對人類生活有幫助
- ✓ 科學簡易原理的驗證
- ✓ 科普推廣與智慧提升
- ✓ 學生的升學進程加分
- ✓ 科教延續的重要工具
- ✓ 師生的遠大夢想
- ✓ 給自己一份畢業禮物



作品範例

- ✓ 紙溶於水，馬上分解
- ✓ 爆米花屠龍記
- ✓ 果燃油種
- ✓ 餘筷救地球
- ✓ 粉筆灰紙
- ✓ “石”在環保
- ✓ 叫太陽站下
- ✓ 環保塑膠袋
- ✓ 橄欖油檢測
- ✓ 齒如含貝
- ✓ 洋菜紙吸管
- ✓ 粽望所歸

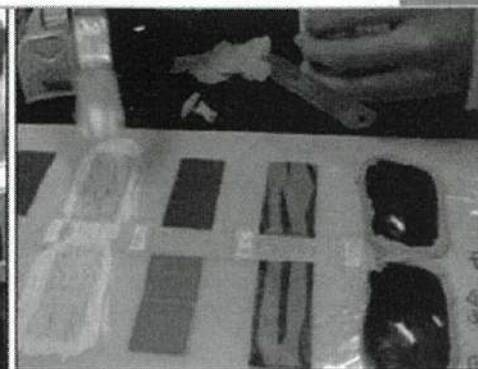


2023/11/20

自然科學探究與實作



▲使用維生素B群水溶液檢驗防曬效果，褪色越少表示效果越好。



▲使用紅色和藍色色紙進行曝曬實驗，因紫外線會破壞色素的結構，故褪色的情形可以表示防曬效果的優劣。



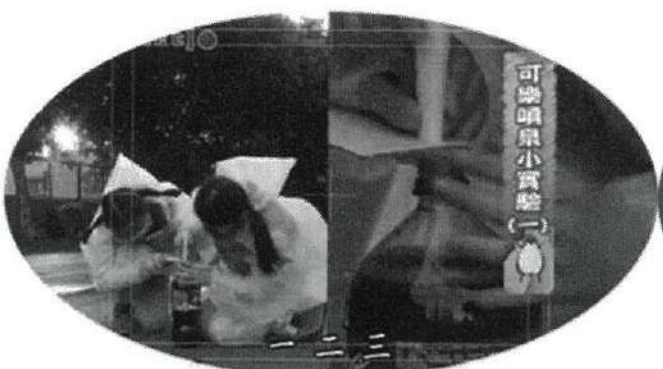
▲以白色、褐色皮革視為白人和黑人的皮膚，塗抹、固定或貼上各種防曬品，經



▲將自行調配的防曬乳塗抹再手上，以

生活與應用科學科
叫太陽站下

走在科研的前端~~ 自然科學探究實作



可樂噴泉小實驗(一)



跟乾粉滅火器



生物可分解塑膠袋



真的好像燈喔 老師

食安風暴探究

新聞中的科學

超錳不鏽鋼餐具 易溶出重金屬

別在家裡試

試 溶液變紅即含錳

黃褐色，則是硫酸與鐵的化合物，屬於正常現象；若維持透明無色，表示餐具更安全。

施政宏說，網路測試法是氧化還原反應法，將不鏽鋼中所含的錳，與硫酸水溶液，經電解反應後，解離出的錳離子與硫酸根離子結合，形成桃紅或粉紅色的硫酸錳；如果不鏽鋼不含錳，則不會產生上述反應。

施政宏說，網路測試法是氧化還原反應法，將不鏽鋼中所含的錳，與硫酸水溶液，經電解反應後，解離出的錳離子與硫酸根離子結合，形成桃紅或粉紅色的硫酸錳；如果不鏽鋼不含錳，則不會產生上述反應。

硫酸測試 溶液變紅

別在家裡試

試 溶液變紅即含錳

黃褐色，則是硫酸與鐵的化合物，屬於正常現象；若維持透明無色，表示餐具更安全。

施政宏說，網路測試法是氧化還原反應法，將不鏽鋼中所含的錳，與硫酸水溶液，經電解反應後，解離出的錳離子與硫酸根離子結合，形成桃紅或粉紅色的硫酸錳；如果不鏽鋼不含錳，則不會產生上述反應。

施政宏說，網路測試法是氧化還原反應法，將不鏽鋼中所含的錳，與硫酸水溶液，經電解反應後，解離出的錳離子與硫酸根離子結合，形成桃紅或粉紅色的硫酸錳；如果不鏽鋼不含錳，則不會產生上述反應。

科學時事深入探究

學童林維德、盧承賦、喬聖閔說，假油事件後，攪油，經19次實驗，包含用皂化過程、加熱等，綠雷射筆，簡單檢測真假油獲獎。

指導老師施政宏說，葉綠素在綠、藍光照射下呈綠雷射筆照射，呈現紅螢光，但大統假橄欖油，另照射沙拉油、麻油、葵花油等，因不含葉綠素朝陽科技大學應用化學系助理教授錢偉鈞說，學

https://tw.news.appledaily.com/headline/daily/20140412/357615607
建議的網站 自訂連結 免費的 Hotmail 從 IE 匯入 課程介紹

蘋果日報

選覽 熱門 要聞 娛樂 國際 財經 副刊 體育 地產 論壇與專欄 舊日

雷射筆驗假油 3童獲獎

出版時間：2014/04/12

向新NaN 分享 留言



日常商品簡易分析

https://health.udn.com/health/story/6037/366505
建議的網站 自訂連結 免費的 Hotmail 從 IE 匯入 課程介紹 - 十三 Scratch 研習講義 校園

橘世代 新聞 科別 養生 性愛 名人 癌症 瘦身 失智 親子 生活 疾病百科

蜂蜜純不純 加茶果汁就知道

2010年05月25日刊登於《聯合報》大台中綜合新聞·B2版)

小陳雍元等學生，從實驗發現，茶湯、果汁和純蜂蜜混合後會產生沉澱物，而純蜂蜜就沒有沉澱物。由於做法簡單，家庭主婦在家就可輕鬆檢測蜂蜜純不純。

生陳冠翰說，他曾看到有關糖水混充蜂蜜，欺騙消費者的新聞，剛好自然科學課中，老師教到果汁裡有嘗起來澀澀味道的物質（草率酸）和蛋白質混合後，會產生沉澱物。

元、阮家恩、郭秉閔、翁翊書、李忌等人，在老師施政宏指導下，將紅茶、綠茶等22種物品，以1比10的比例

惠文國小學生陳冠翰說，他曾看到有關糖水混充蜂蜜，欺騙消費者的新聞，剛好到，茶、蔬果汁裡有嘗起來澀澀味道的物質（草率酸）和蛋白質混合後，會產生沉澱物。於是和同組陳雍元、阮家恩、郭秉閔、翁翊書、李忌等人，在老師施政宏指導

他指出，利用水果、蔬菜、紅茶、綠茶等22種物品，以1比10的比例，做成茶水



環保用品 輕鬆手作

學科學教育主題館及博覽會在高雄展覽館盛大展出，隨著得獎名單的公布，活動也將進入尾聲：臺中市國小以「洋洋得益—以洋菜冷凍鍍膜製作防水紙吸管」榮獲國小組化學科第二名，同學們十分興奮的互

回憶會遇到的困難，例如溶解洋菜的溫度和鍍膜時破裂等等，同學們都花費了相當多時間與心力和老師

記者高雄女中周欣妍、黃品理、盧永馨採訪報導)

洋洋得益—
以洋菜冷凍鍍膜製作防水紙吸管
(2019.07.26第59屆全國科展第二名)



教學用品廢材再製

成環保石頭紙，奪下台中市科展第二屆國小組化學科第二名，出近一千公斤粉筆灰，不但增加垃圾量，更造成環境污染。

利用假日課後研製
施政宏指出，粉筆的主要原料是碳酸鈣，在粉筆灰加入不同比例的膠水、滑石粉、顏料等，經過壓模、曬乾、切割等過程，即可製成粉筆。但粉筆灰的張韌度、耐熱、透光等十八項實驗，且達到市售標準。

培養耐心成績進步
施政宏表示，國小有一百多個班級，粉筆灰還會造成空氣污染，去年在臺中市科展中，他與學生以粉筆灰為原料，製成石頭紙，「雖比一般筆紙貴。」

參與的學生也都受益良多。羅向里說，歷經多次的反覆試驗最後終於成功。元魁說：「每次看到父母親下班回家，將參展盼推廣全球。」

施政宏表示，這項技術將可減少垃圾量，並參加世界青少年發明展國內選拔賽，希望

置巧思 粉筆灰製成環保紙
https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:6ty-WnMP3cw:https://tw.appledaily.com/headline/...
建議的網站 自訂連結 免費的 Hotmail 從 IE 匯入 課程介紹 - 十三 Scratch 研習講義

蘋果日報

選覽 熱門 要聞 娛樂 國際 財經 副刊 體育 地產 論壇與專欄 舊日

學童巧思 粉筆灰製成環保紙

歷經9個月試驗 不用木漿又可減垃圾量

出版時間：2011/05/20

向新NaN 分享 留言



「保麗龍」不環保，上
「玻璃燒杯」等二十二種實驗測試，證明爆
「家庭」，獲全國科展最佳鄉土教材獎。

食品材料生活應用

徐曉傑、梁少彥、李瑞軒在老師施政宏指導下，展開「層層」
方，起初想到用爆米香，但爆米香在家無法製做，加上賣心
抹些水就可製做。



行政院環境保護署 毒物及化學物質局
持久性有機污染物 (POPs) 資訊網站

POPs知識 ▾ 國際公約 ▾

來探究生活科學的奧秘!!!

分享

819

首頁 / 訊息公告 / 國內消息

惠文國小：爆米花層「龍」真環保

發布日期：98-09-15 發布單位：毒物及化學物質局

台中市惠文國小學生認為保麗龍不環保，決定演出「爆
品，事後證明爆米花比保麗龍好用又環保，獲全國科展

「怎麼可能？爆米花會不會被蟲咬？」學生徐曉傑說，
訪者很驚訝爆米花的妙用，9成受訪者願意使用，只有1

6年級表芸芸說，她媽媽在銀行上班，每次團購水果，



科展~~提升「科學素養」
人人都可以參與的科學研究活動



實體研習課程簡報

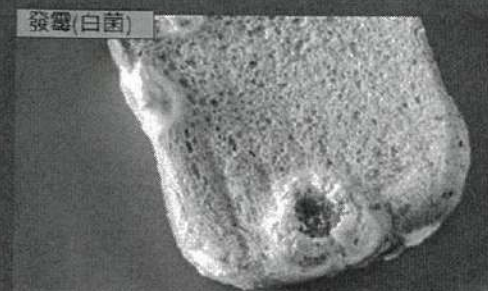
上課時間	113/01/22(一)~113/01/29(一)				
科目	【科學知識與原住民族知識的對話】			【科展設計】	
	【科展實作】				
課程講師	(北區) 國立高雄師範大學 拉夫琅斯·卡拉雲漾 兼任教授	(中、東區) 國立中山大學 巴清雄 助理教授	(南區) 國立屏東大學 李馨慈 副教授	佛光大學 黃東秋 老師	國立宜蘭大學 花國鋒 特聘教授
頁碼	P. 84-P. 89	P. 93-P. 110	P. 114-P. 126	P. 139-P. 143	P. 130-P. 135

原住民自然 知識與科學 的對話

拉夫琅斯·卡拉雲漾



- 真菌 = 酵母、黴菌
- 生活中之使用：
 - 膨鬆劑(麵包)
 - 大豆或穀類發酵(醬油)
 - 豆腐乳發酵
 - 釀酒(真菌酵素、唾液酵素)



資料來源: <http://www.knowing.com.tw/knowing/mb/11921451.htm>

原住民真菌的使用與科學性

排灣族消化不良之藥用食物

- 酸小米圓糕點

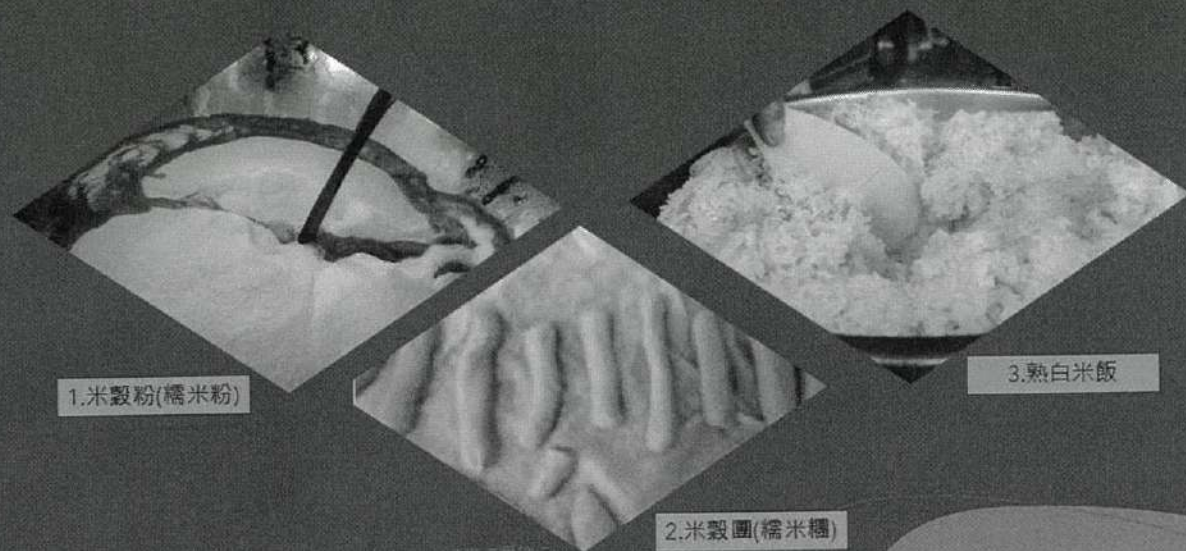


小米糰



pinilaulj 小米圓糕點

阿美族白米酒酒麴製造



1.米穀粉(糯米粉)

2.米穀團(糯米糰)

3.熟白米飯

圖片來源 <https://zh.wikipedia.org/wiki/阿美族> 千天千製餅行

原住民使用石灰岩的科學知識

魯凱族及排灣族利用真菌催生香菇的知識

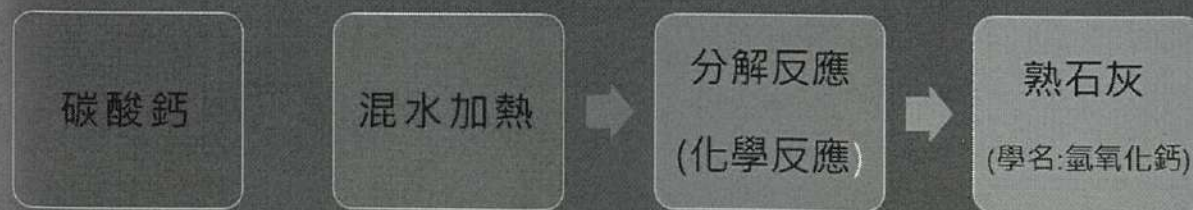


櫟木(青剛櫟)



石灰岩

- 又稱碳酸鈣岩



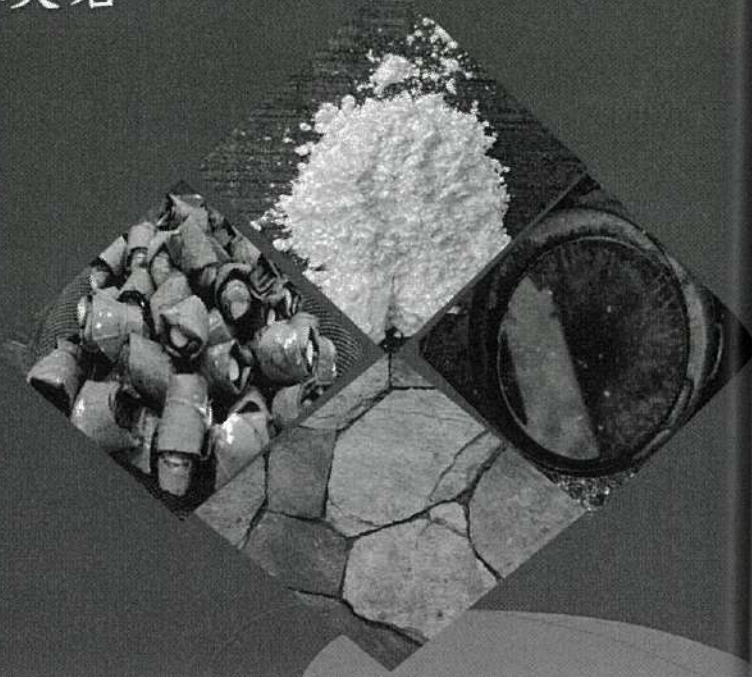
石灰岩

• 傳統之使用：

- 洗鐵鍋之鏽垢
- 檳榔佐料(使身體產熱能)
- 建築使用(石板屋地板鋪縫)
- 胃痛不舒服、消化不良之舒緩藥

• 藥用

- 缺鈣
- 凝血
- 胃酸(灼燒感)
- 消化不良



• 早期

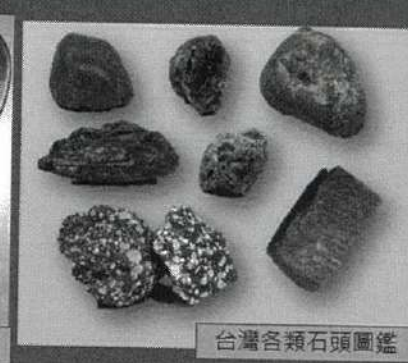
- 木箭簇(山黃梔；黃荊樹)
- 石具(硬石〈公石〉、火成岩、沉積岩、變質岩)
- 刀具(鐵料、鋼片)



木製箭簇



原住民刀

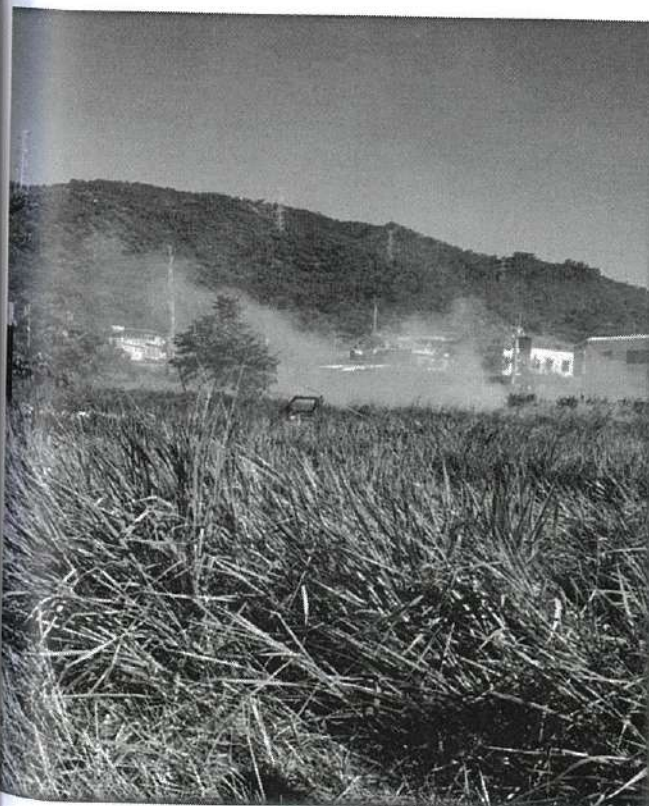


台灣各類石頭圖鑑



台灣考古石器(台東月眉遺址)

原住民物質硬脆原理使用的知識



maljimalji

masalu

科學知識與原住民族知識對話

Rungudru Pacekele 巴清雄
國立中山大學 社會系 助理教授
2024/01/24-25

目錄

- 原住民知識與傳統知識:
 - 知識的擁有者
 - 生態知識
 - 口傳知識
- 引言
- 科學知識
- 原住民族知識與科學知識的關係
- 原住民知識與科學知識的關係層次
- 原住民族知識與科學知識對話的案例

參與觀察

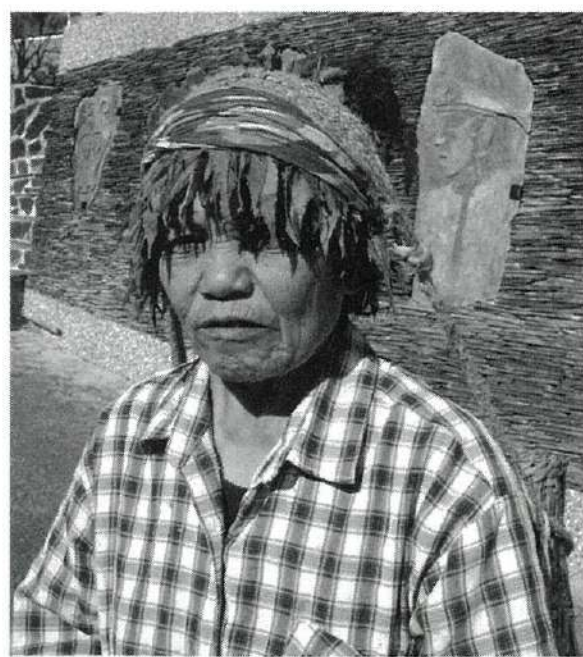


科學知識操作



中評社
CRNTT.com

工作/生活應用



教案設計



國中、國小科學演示推廣



自然探索

與

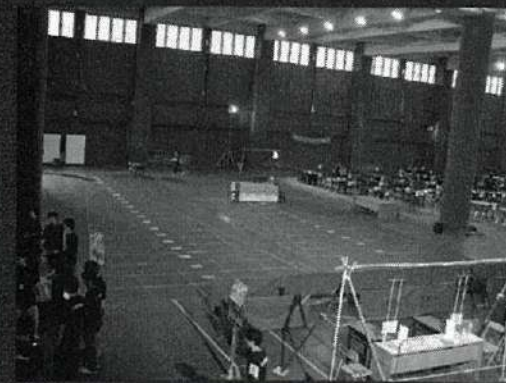
觀測



第十九屆遠哲科學趣味競賽



遠哲科學競賽
規劃與評審



生態之旅



何謂知識？

- 知識是指個體或社會在學習、經驗和思考的過程中所獲得的事實、概念、技能、智慧、信息和理解。它是人類對周遭世界的認知，是由經驗、學習、研究和思考所積累的資訊的總和。

知識可以分為幾個主要類別：

事實知識： 有形的、具體的信息，通常可以通過觀察或經驗來驗證，例如歷史事件、科學事實等。

概念知識： 抽象的思想、觀念、理論或模型，反映出事物之間的關係，例如數學定理、科學理論等。

技能知識： 有關執行特定任務或操作的能力，例如語言技能、手工藝技能、科技應用等。

智慧： 更深層次的理解和洞察，超越單純的知識，包括對價值觀、道德和生活意義的理解。

經驗知識： 基於個人或集體的實際經歷和觀察所得的知識，通常是在特定情境中學到的。¹¹

知識不斷演進和擴展，可以透過教育、研究、溝通和學習不斷豐富。

在現代社會，知識是推動科技、文化、經濟和社會進步的關鍵要素。知識的分享和交流有助於促進社會發展和個人成長。

何謂科學知識

科學知識 是指通過科學方法和體系獲得的理解、信息和認識。它包括對自然界、社會現象或特定領域的規律和原理的知曉。

科學知識的特點是通過觀察、實驗、推理和系統化的方法來獲得，並且是可以驗證和重複的。

科學知識的主要特徵包括：

- 客觀性：** 科學知識的獲取和驗證基於客觀事實和數據，而非主觀感受或信仰。
- 可驗證性：** 科學知識需要能夠通過實驗和觀察來驗證，以確保其有效性和可靠性。
- 可重複性：** 科學實驗和研究應該能夠由其他科學家在相似條件下重複，以驗證結果的一致性。

系統性： 科學知識通常以系統化的方式組織和呈現，包括理論、模型和法則，以更好地理解 and 解釋自然現象。

動態性： 科學知識是動態發展的，隨著新的研究和發現而不斷修正和擴展既有的理論和概念。

小結： 科學知識是通過嚴謹的科學方法獲取的對自然界和社會現象的理性理解，其目的是不斷擴大對世界的知識，提高對現象和規律的解釋能力。¹³

何謂原住民族知識與傳統知識？

- 隨著時間的推移，世界各地的原住民族保存了根植於文化經驗的獨特理解，這些理解引導著人類和其他非人類生物在特定生態系統中的相互關係。這些理解和相互關係構成了一個廣泛被稱為原住民族知識的系統，也被稱為傳統知識或原住民族知識。(M Bruchac - 2014)

研究者可以通過諮詢原住民族傳統來獲得信息和洞察力；這些本地化的知識包含了可以解釋和情境化科學數據的關鍵信息。¹⁴

定義：

傳統原住民知識可被定義為一個包含知識、信仰和傳統的網絡，旨在隨著時間保存、傳遞和情境化原住民與文化和地景的關係。

可以將“知識”區分為實際數據，“信仰”為宗教概念，而“傳統”為實踐，但這些術語通常不準確地並互換使用以描述原住民知識體系。

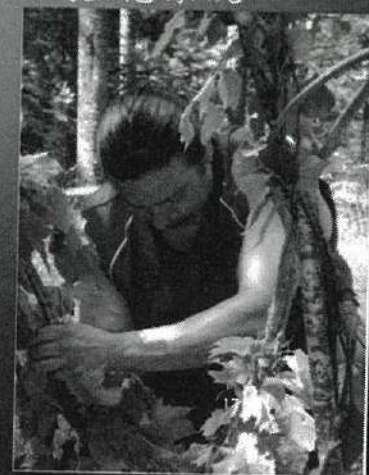
原住民知識通過社交相遇、口頭傳統、儀式實踐和其他活動在親屬群體和社區之間正式和非正式地傳遞。

包括講述人類歷史、宇宙觀察和時間計算方式、象徵性和裝飾性的溝通方式、種植和收穫、狩獵和採集技能、對當地生態系統的專業理解，以及製作特殊工具和技術（例如劈石、制革、陶器製作和調製藥物療法）的技術。

在世界各地的不同地區，個別的種族和部落社群保存了不同版本的傳統知識。儘管這些知識可能有一些共同之處，但它們並不構成一個單一（或簡單）的工具箱。原住民知識可以被視為一種繼承的學習意識和技能體系，使智慧能夠被獲得，並根據需要從手頭的材料中製造工具。這些知識根植於特定的地方或生態系統，但它們未必是靜態或固定的。

例如，宗教知識是相當可攜帶的，可以用來調解人類與祖靈和其他-than-human（非人類生物）的相遇，不管這些相遇可能發生在哪裡。

也是可攜帶的，因為它要求依賴於當地資源並仔細觀察生物與自然過程相互作用，以確保人類在生態系統中（任何生態系統）的生存（見圖1）。



原住民社群已經設計了將有用的數據編碼到特定地景相關의思想和活動模式中的獨特方法。

這些數據包括地理、系譜、生物等證據，繪製人類與植物和動物、土地和水、以及超自然力量的關係。

知識通常通過定期的原住民表演傳遞，包括口頭傳統、歌曲、舞蹈和儀式，這些表演傳達了這些關係的字面和隱喻的真相。

熟練的個人和家庭被委託維護這些傳統；有些是保護神秘知識的專業人員。雖然許多傳統知識的方面已經通過人類學和民族歷史研究被確認和記錄，但一些對於外人來說仍然未知。

小結：

傳統知識指的是在特定文化、社會或族群中，通常由上一代傳承給下一代的知識體系和價值觀。

這種知識形式通常是口耳相傳、非正式的，而不是透過書籍或正規的教育體系來傳播。

傳統知識包括各種領域，例如：

文化傳承： 包括語言、傳統藝術、宗教儀式、民間故事等，這些都是特定文化的重要元素。

手藝和技能： 一些特定的手藝、工藝或技能，如製陶、木工、編織等，通常是由前人傳給後人，並在社區中繼續發展。

生態智慧： 部分社群擁有與當地環境相關的傳統知識，這包括植物學、動物學、氣象觀測等，用以適應當地的自然條件。

社會組織和價值觀： 對於社區結構、族群關係、領導制度和價值體系的理理解。這種知識有助於維持社區的和諧和穩定。

隨著現代化的發展，傳統知識有時面臨失傳的風險，因為現代科技和文化變遷可能改變了人們的價值觀和生活方式。然而，越來越多的人開始意識到傳統知識的價值，並努力保護、保存和傳承這些寶貴的文化資產。

知識的守護者或擁有者：

一些傳統的理解是共同的知識，由部落社群、種族群體、親屬網絡或家庭的所有成員共享。其中許多是通過現象學經驗和日常活動學習而來。更專門的信息由守門人（例如部落領袖、儀式實踐者、醫療人員）保留，他們對重要地點具有利害關係、深厚經驗和長期聯繫。

口頭傳統的保持者通常接受仔細的培訓，將傳統敘事的部分與特定事件和地點相連，並通過定期的重複來確保文化的一致性（Vansina 1985）。

19

口述傳統

口頭傳統，無論是以歷史敘事還是神話故事的形式傳遞，構成了一種可以教導、傳遞和強化其他知識的傳統知識形式。在原住民群體中，口頭傳統充當著族群、部落和親屬團體的集體記憶，是一種正式的“關於整個社會的文本”（Vansina 1985: 19）。

口頭傳統可以模糊敘事和表演的界限，因為它們既是產物又是過程，既是客體又是經歷。儘管它們可能被描述為脆弱或可塑的，但這些傳統不是單純的道聽途說或個人的回憶；它們是社區的記憶，由瞭解深刻的長者定期敘述並定期核實。

21

傳統生態知識

傳統生態知識（也稱為傳統原住民知識）可被定義為對自然界的實際應用原住民知識。這不僅僅是原始的生存技巧的集合；它是一種意識體系，提供了道德準則和實用建議。當地的實踐者通過使用自然材料進行其活動（例如植物醫學、建造庇護所、狩獵技能、手工製造），他們必須依賴對當地植物和動物的深入了解，以收集必要的資源。

傳統生態知識是由環境理解塑造的，經過時間的增量學習（包括試錯和實驗）形成，橫跨生物學、植物學、地理學和宇宙學等科學領域

（Augustine 1997; Berkes 2012）。有一些證據表明原住民過度使用脆弱的環境，但一般而言（在殖民前的時期），原住民努力維護傳統的景觀。他們不依賴於大規模的資源提取和開發；相反，他們通過有節制的收穫和強調互惠的儀式活動來維護獨特的植物和動物社區（Apffel-Marglin 2011）。

102

口頭傳統還可能包含超自然的數據：有關遠古時期人類與非人類生物相遇的故事，由動物智慧傳遞的信息，以及靈性的幻象和轉變（Cajete 2000; Bruchac 2005; Vizenor 2008）。一些最古老的口頭傳統記錄了其他-than-human（非人類生物）的行為，他們移動冰川、河流和岩石，積極地雕刻原住民的家園。一些較近期的口頭傳統解釋了獨特的地名，用以繪製和標記人類的地理位置。

如：鳥占、夢占

22

103

原住民族知識與科學知識的關係

原住民族知識和科學知識之間存在著複雜而豐富的關係。這種關係體現了不同文化和知識體系之間的尊重、對話和合作。

以下是一些描述原住民族知識與科學知識之間關係的要點：

1. **獨特性和多元性：** 原住民族知識和科學知識是各自文化和社會的產物，具有獨特性和多元性。它們反映了不同環境、歷史和價值體系，並且可能在處理相同主題時呈現不同的觀點和方法。
2. **生態智慧：** 原住民族知識通常與自然環境緊密相關，包括對土地、植物、動物和氣象的深刻理解。這種生態智慧有助於永續使用和保護環境，反映在傳統的農業、狩獵、采集等實踐中。

3. **口頭傳承和神話敘事：** 原住民族知識通常通過口頭傳承和神話敘事來傳遞。這些敘事中包含了對歷史、文化和自然現象的詳細描述，有助於保持族群的身份和傳統價值。

4. **整體觀念：** 原住民族知識通常是整體觀念的體現，強調萬物之間的連結性。相對於科學知識的分析性和細緻性，原住民族知識可能更強調整體性和相互關聯性。

5. **對當地環境的深入理解：** 原住民族知識傳承對當地環境有深刻的理解，這可以包括對植物的用途、動物的行為、天文現象的解釋等。這些知識在氣候變化、生態保護和可持續發展方面提供了寶貴的見解。

24

6. **科學與原住民族合作：** 越來越多的科學家開始認識到原住民族知識的價值，並與原住民族共同合作進行研究。這種跨文化的合作可以促進知識的交流，使科學知識更加全面和包容。

總的來說，原住民族知識和科學知識之間的關係呈現了一種互補和尊重的特性，有助於更全面、持久和可持續的理解人類和自然之間的關係。

25

原住民族知識與科學知識的對話層次

原住民族知識與科學知識的對話層次指的是這兩種知識體系之間的交流、合作和共享的層次和程度。

這種對話可以發生在不同的領域，包括環境科學、生態學、氣候變化研究等，旨在整合不同文化和知識體系的觀點以實現更全面的理解。

26

以下是原住民族知識與科學知識的對話層次的一些可能特徵：

1. **相互尊重：** 對話的起點是相互尊重對方的知識體系，承認其價值和獨特性。這需要建立在平等和尊重的基礎上，避免對任一方的優越性或優越性的看法。
2. **知識共享：** 雙方願意分享自己的知識，包括科學家與原住民族知識保有者之間的知識共享。這可以透過工作坊、研討會、口頭傳統等方式實現。
3. **合作研究：** 對話可以進一步發展為合作研究項目，即共同計劃和實施研究，以解決特定的環境或社會問題。這可能包括共同收集數據、開展實地調查、分析結果等。

27

4. **融合知識：** 對話的最高層次是實現知識的融合，即將科學知識和原住民族知識相互結合，以創造新的理解和解決方案。這需要深入理解兩種知識體系的價值觀、方法和原則。(EX. 台灣藜)

5. **制定政策和實踐：** 當知識的融合發生時，它可以影響制定政策和實踐的過程。政府、非政府組織和其他利害相關者可能考慮到兩種知識體系的建議，以實現更為全面和有效的可持續發展。(EX. 燒墾)

6. **社區參與：** 對話應該促進原住民族社區的參與，確保他們對相關項目和研究結果有發言權。這有助於建立持久的夥伴關係，並確保研究的實際影響。

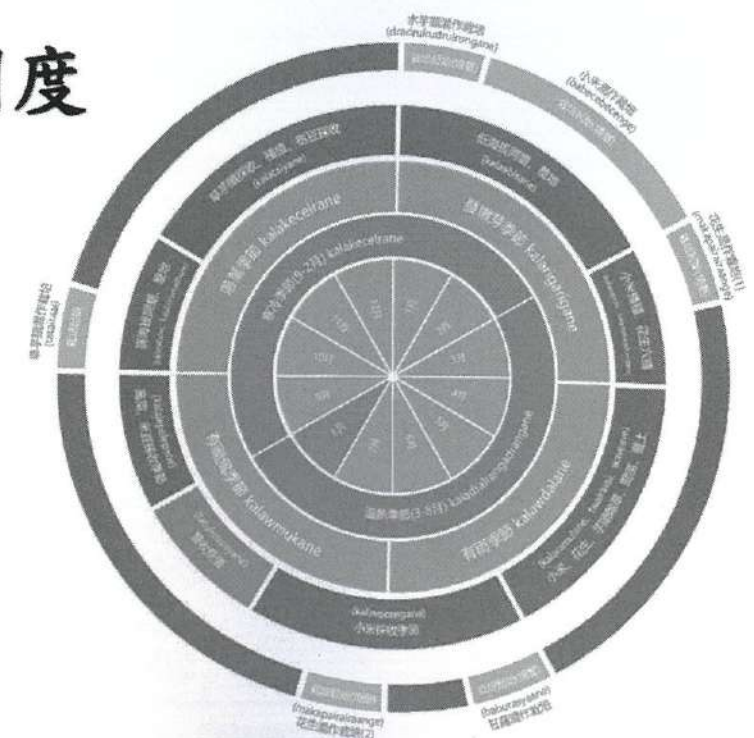
總的來說，原住民族知識與科學知識的對話層次應該是一個互相學習、互相補充的過程，以實現更為包容和可持續的知識共建。

案例說明：

傳統農業

乃土著知識通過幾千年的tadrelane(觀察)和tapalalavane(實驗)，在實驗和錯誤中經過適應、選拔最終獲得資源管理的最好方法，產生更適應環境的知識體系，其中農民是大自然的一部分，自然也是他們存在的部分(Mehta et al., 2010; Pulido et al., 2003)。

魯凱族農耕制度



混作栽培-小米為例

- 南瓜gulrugulrane
- 高粱rumagai
- 樹豆karidrange
- 台灣油芒lalrumai
- 種原sapaivai
- 小米becenge
- 台灣藜baae
- 玉米lapanai
- 米豆lepelepe



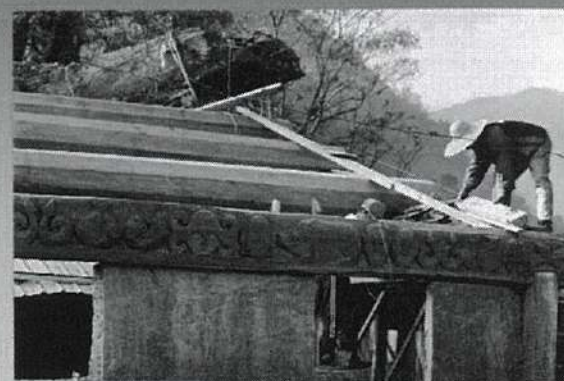
墾地



小米混作田實景



Pwabulri (橫樑)



杵臼



筆記專區



Lined writing area on page 112, consisting of 20 horizontal lines.

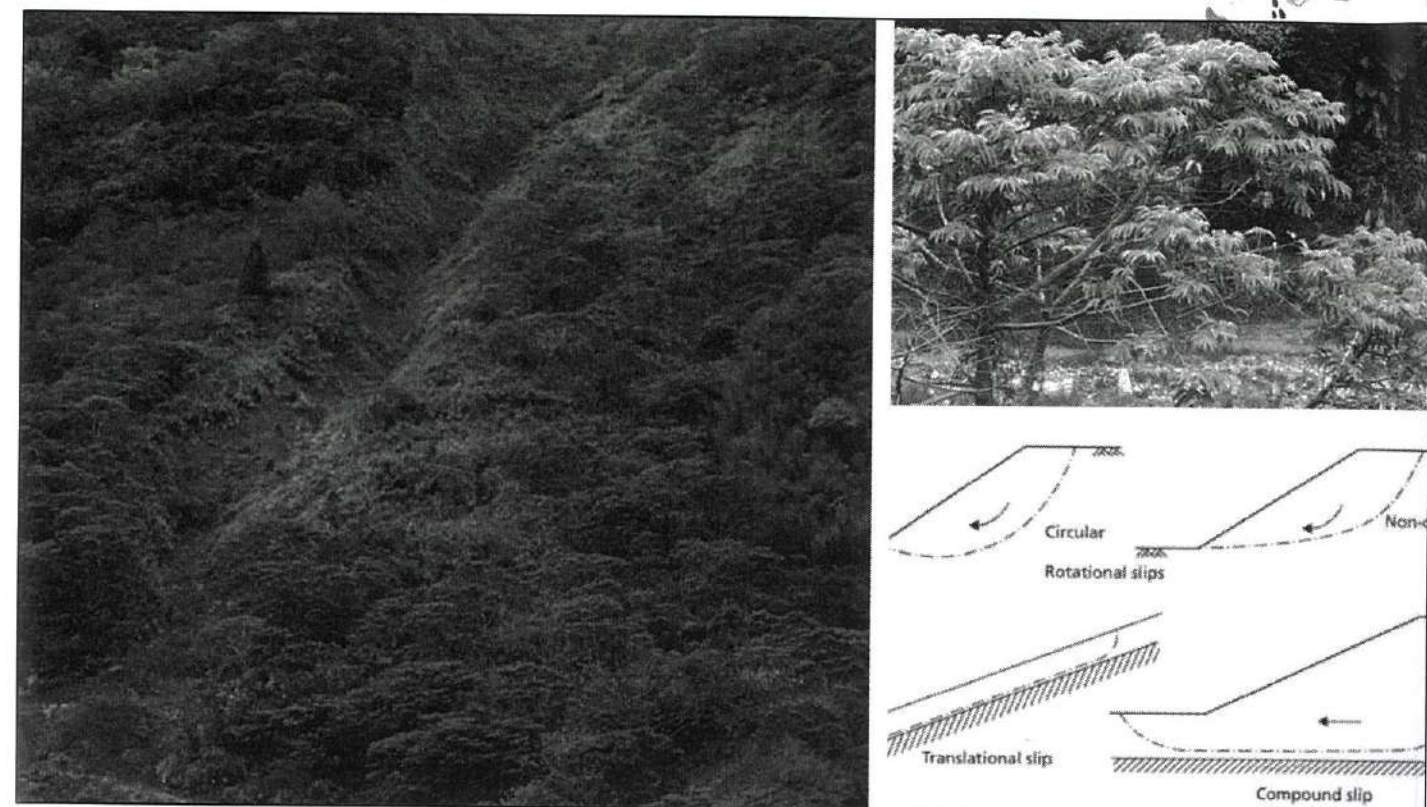


Large blank rectangular area on page 113, possibly for a drawing or illustration.

科學知識與原住民族知識對話

Tjuku Ruljigaljig 李馨慈
國立屏東大學文化發展原住民專班副教授
tjuku@mail.nptu.edu.tw

2024.01

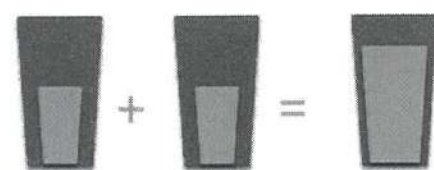


從現代科學中看到不同的思維與系統化的知識

- 數學家常藉由數字來表現該區族群對世界的理解，並試圖以抽象化的概念將理解置於算式中
- 如果現今的數學只是代表一個區域族群的理解的模式的話，那麼數學就不再是一個絕對的標準答案了
- 請思考如下二種算式：

Ex. 1. $1+1=2$ (一個體加上一個體等於二個體)

Ex. 2. $1+1=1$ (一個體加上一個體等於一個體)



1杯水 + 1杯水 = 1杯水

請大家思考一下，Ex.1 的數學法則真能含概世界上所有物理事物的理解嗎？

什麼是知識？

由以上的案例而言，至少我們可以意識到之所以被人視「知識」的三個特徵

被人確認 (justification)

經由試誤、實驗、推論、調查等方法
確認現象的發生

被人相信 (believing)

並且在心裡產生認同、接納、肯定後

被人信以真 (true)

認為此現象是真實地



科學=唯一有效的知識?

- 在我們受教育過程中，我們被教導西方知識等於理性的科學知識
- 科學知識—即經過科學家透過實驗研究，並返覆證偽後，不論人你是否參與此驗證的過程的經驗，或你的對此科學知識感受如何，我們進入學校接受教育，學術權威讓我們接受並長年累月地信以為真。

知識的合理性

- 文明是否只有一個絕對真理的知識來支持嗎？
(古代金字塔的建造是經由數學公式演算來建嗎?)
- 是什麼原因讓我們認為知識一定要具科學的實證性呢？
(實證事實能帶給我們生命的意義嗎?)
- 同一的現象，在不同環境中是否予許我們使用不同知識去解釋呢？
(北極圈居民對於日出東方，日落西方的意義是什麼?)

- 西方知識演進包括宗教、哲學和目的性階段。
- 在工業革命後，成為促進文明發展和殖民主義資源控制的工具，知識被視為一種服務特定族群進步的工具。
- 被視為唯一合理的知識體系。



There You Go!

<https://youtu.be/uFU2iQcFv7U>

世界各地的“發展”正在剝奪部落人民的土地、自給自足和自豪感，讓他們一無所有。

結果

文化多元性知識評價

- 不同族群擁有不同的知識體系，科學本身可視為特定民族的知識。
- 它成為全球學術和教育主流知識，與全球殖民主義和資本主義擴展有關。
- 然而，現代社會通常以「普及性」、「客觀性」和「驗證性」立場，否定了本土和原住民的知識。
- 這是否意味著原住民知識充滿神秘、迷信和次級特質呢？



鄒族神話

- 它是知識嗎？
 - 它是知識，為什麼？
 - 它不是知識；是神話，為什麼？

原住民知識 (Indigenous knowledge)

- 原住民知識 (IK) 係指特定區域內的人們對其生活週遭的文化生態進行經驗的積累、探測與深入理解；即成員於日常生活中透過學習文化傳統達成環境的適應。

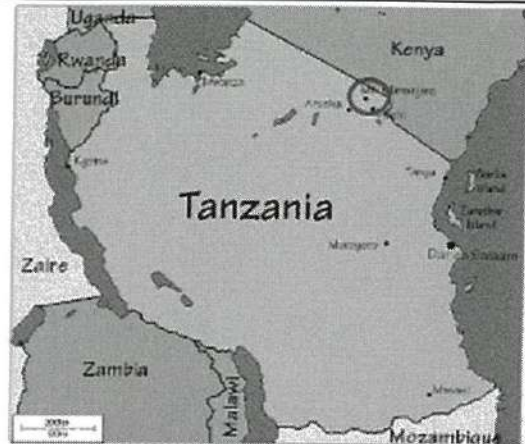
(Chikaire et al., 2012; Abah, Masheba, & Denuga, 2015; Philipson, 1993)

影片解析

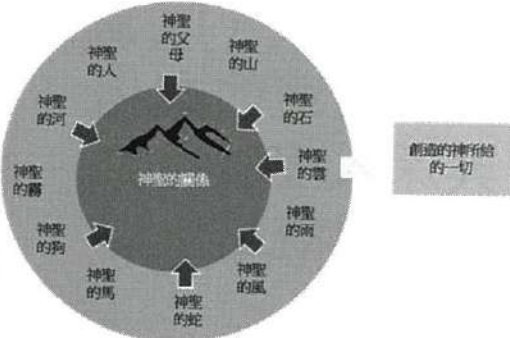
- 知識的表現方式可分為正式的文字描述和故事的隱喻。通常，我們接受正式教育所提供的知識，這種知識以固定的思維框架呈現給我們。
- 然而，原住民族的知識傳承方式不同，它源自對自然的實踐共存經驗，成為後代子孫的內在知識。這種知識以神話故事傳承，如果僅以神話層面評價原住民知識，可能會被視為迷信或虛幻。
- 值得注意的是，正式、科學的知識常局限於一特定意識型態，將自然視為人類的資源，卻常忽視民間知識、在地知識以及原住民的內在知識，它們反映了人與自然的共存關係。

原住民知識如何傳遞

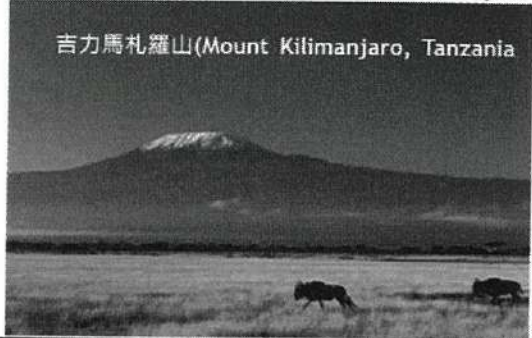
面向	原住民傳統教育	學校教育
知識觀	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 神聖與世俗並存的 ➢ 整體性和綜合性的 ➢ 口傳/述及參與文化經驗中習得的 ➢ 特定區域生態的預測性 ➢ 不涉及疆界外 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 世俗的，常排除靈性精神上的 ➢ 原子分析論的 ➢ 文字符號記載性的 ➢ 自然理論與理性的 ➢ 不涉及地方及區域
範圍	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 長期的經驗性 ➢ 文化生態的永續性 ➢ 日常實用性 ➢ 在批判思維與文化價值中產出的決策 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 短期的經驗性 ➢ 經濟的永續性 ➢ 透過測試與實驗產出的抽象概念 ➢ 透過理性邏輯所產出的決策
教學方法	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 長時間習得 ➢ 透經驗參與學習 ➢ 透過實際範例、故事、祭典等進行教學 ➢ 透過實際生活中進行檢測 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 快速習得 ➢ 透過制式教育學習 ➢ 透過概念化經驗進行教學 ➢ 透過設計評量進行檢測



Chagga 原住民的世界觀



Chagga 人相信並信任一個永恆的神聖奧秘的存在，對於 Chagga 人來說，神聖的奧秘是終極模式善良、正義、崇敬等等。



吉力馬札羅山(Mount Kilimanjaro, Tanzania)

圖片來源：
<http://www.bonopromedia.com/stock-traveling-kilimanjaro-2-file-magasin-16771/>
<https://www.pexels.com/photo/1245454-10117000/stock-illustration-kilimanjaro-tanzania>

chagga 人的知識型成



1. 定義世界的目的地：(神聖性) 驅動實踐道德與良善。
2. 定義世界的本質：所有人事物都被視是神聖地、神所給地；都具有生命地。
3. 定義萬物的關係：神聖性讓世界具整體性、關係地與靈性地。

Chagga 原住民的知識體系

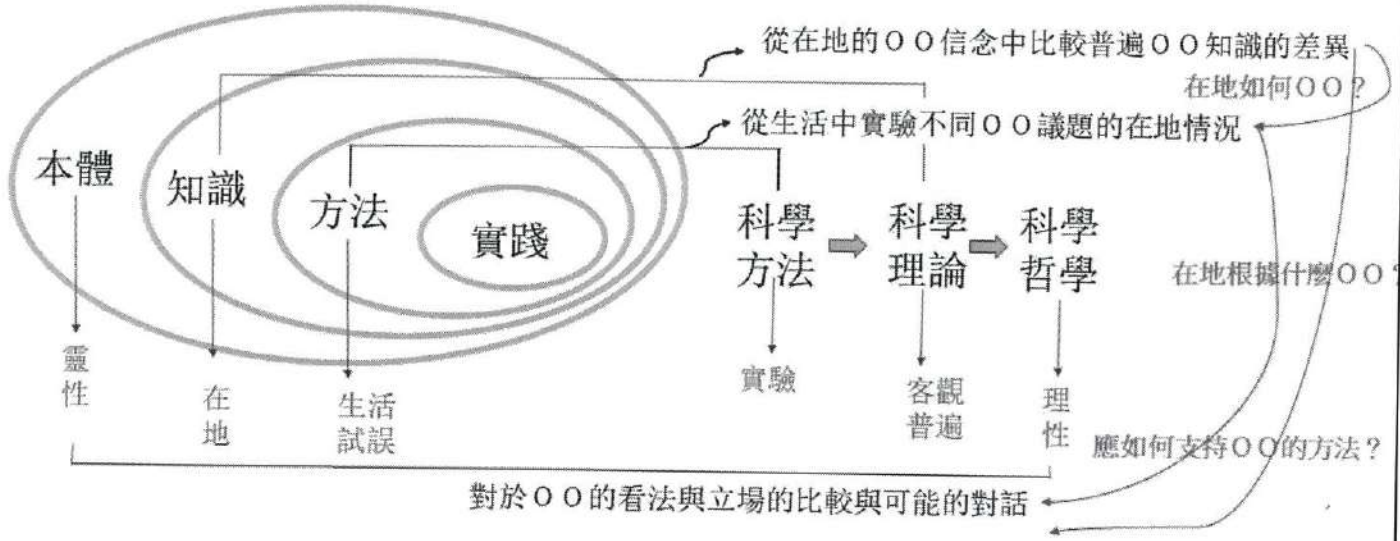
- *chagga* 人說：「風聲、雨聲、雷鳴是大自然的語言，注意聽，祂在跟你們對話。」 (Sambuli, 2019)
- 對 *chagga* 人來說：
 - 人與萬物一樣都有語言。
 - 萬物是有智慧地，是有能力告知世界的變化給人類

世界觀驅動知識產生與實踐的結果

- 如：知道草藥的知識 =
- 知道了草藥的特定價值 (功能的)
 - 草藥在整體生命中的關係 (脈絡的)
 - 以及它生與死的敬畏 (精神的)

例如， Chagga 母親教她的女兒，某種植物的葉子植物是治療頭痛的藥物，她同時教她尊重植物作為生活中的伙伴。

建構理論與科學對話



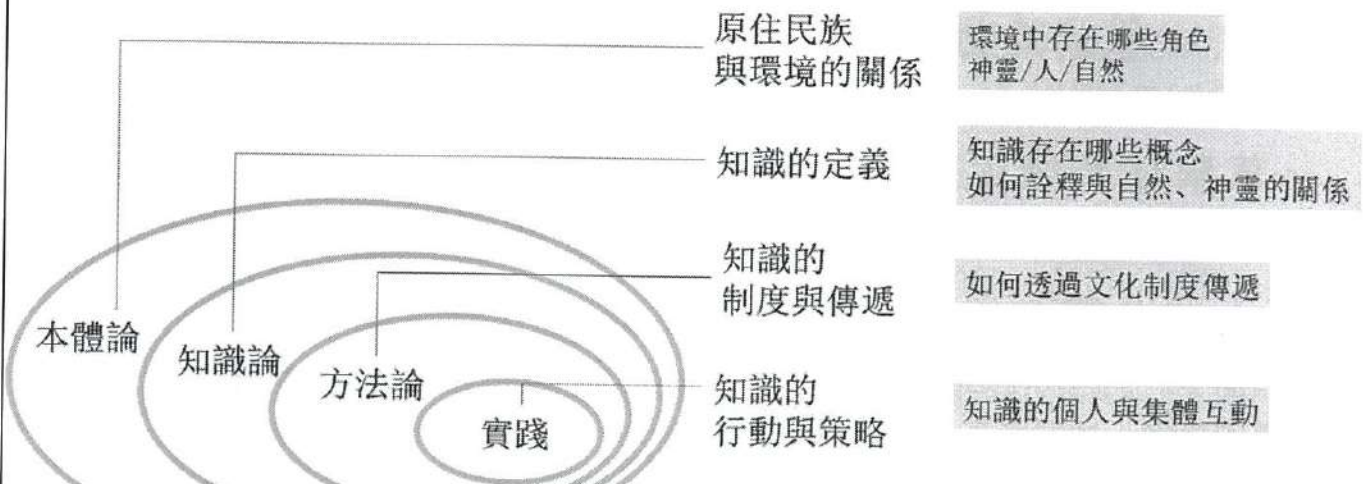
改編自Berkes (1993)、Burton-Jones (1993)、王凱倫 (個人通訊)

神話故事中的排灣族(災害)知識

「傳說..排灣族的祖先，是太陽卵生出來的，後來繁衍成部落，後來他們犯了禁忌，就發生了一場非常嚴重的洪水，然後他們就從部落跑到山頂，那個地方叫kuckuc。但因為洪水實在是太大了，很多人都因為洪水而死去，最後剩下兩個兄妹存活並留在kuckuc中生活。後來他們成為夫妻，並在山頂上繁衍後代，以及在那裡漸漸地成為部落。過了一段時間，洪水退了，部落也不能再擠那麼多人了，他們才開始從山頂上遷移到山下來居住。」

1. 天災從古至今一直存在。(自然知識)
2. 排灣族相信世界是由一位cemas所創造，並且要求族人與自然界和平共處。(宗教知識)
3. 因此，人們若自私自利與破壞自然環境，cemas就會降下天災重新讓自然環境恢復原來的樣子。(社會知識)

知識的哲學層次



神話故事中的排灣族(災害)知識

- kusicuayan a patjetucu sinan cemas a qadaw nua paiwan, a qadaw mavan a pinaka tinagiljan a naqemati tua ikacuwan. aimanu a tjaisangas a tjakinizuanan a kadjunangan izua nga tjuruvu a caucau. ayatua izua sinipasaliu na caucau, sa ita qadaw lemuni tu kadral angata kata cemavilji tu malje qaca. masan kizatjan anga a iqinalan sa malaulj anga tua madrusa a uqaljai kata vavayan. ka makacavilj anga aicua a marevaljaw pualjak anga tua tjuruvu. aicu a madrusa mavan a sina milimilingan tucu a sevalitan nua paiwan.
- (從以前到現在排灣族把太陽奉為神，認為太陽是萬物之源創造宇宙之神。相傳地球上原來就繁衍了很多人類，然而人因為犯了錯，有一天發生了大地震接著也大水災，部落被夷為平地只留下有一對男女，這一對夫妻洪水過後生了許多兒女，傳說中這二位是排灣族最早的祖先)

神話故事中的排灣族(災害)知識

1. 災害從古至今一直存在，是生活一部份；排灣族的生存智慧就是學會跟自然的災害和平共處，因為災害是神(cemas)所創。因此，人應謙卑與敬畏的心尊重大自然。
2. 說明與環境災害智慧由來已久，是世代相傳累積的而來地。也說明了人無法定勝天。
3. 排灣族千年居住在台灣島嶼上，我們想信只要熟悉大自然的規律，遵守禁忌的自然規範，才能維持人、動物、森林與河川的生存安全。



“夢到山崩塌下來代表豐收，糧食像那些土石一樣大量滑落下來。”

此深含著崩塌帶來土壤與物種的更新，有利用日後糧食收穫的意涵。

祭儀經文中的環境觀

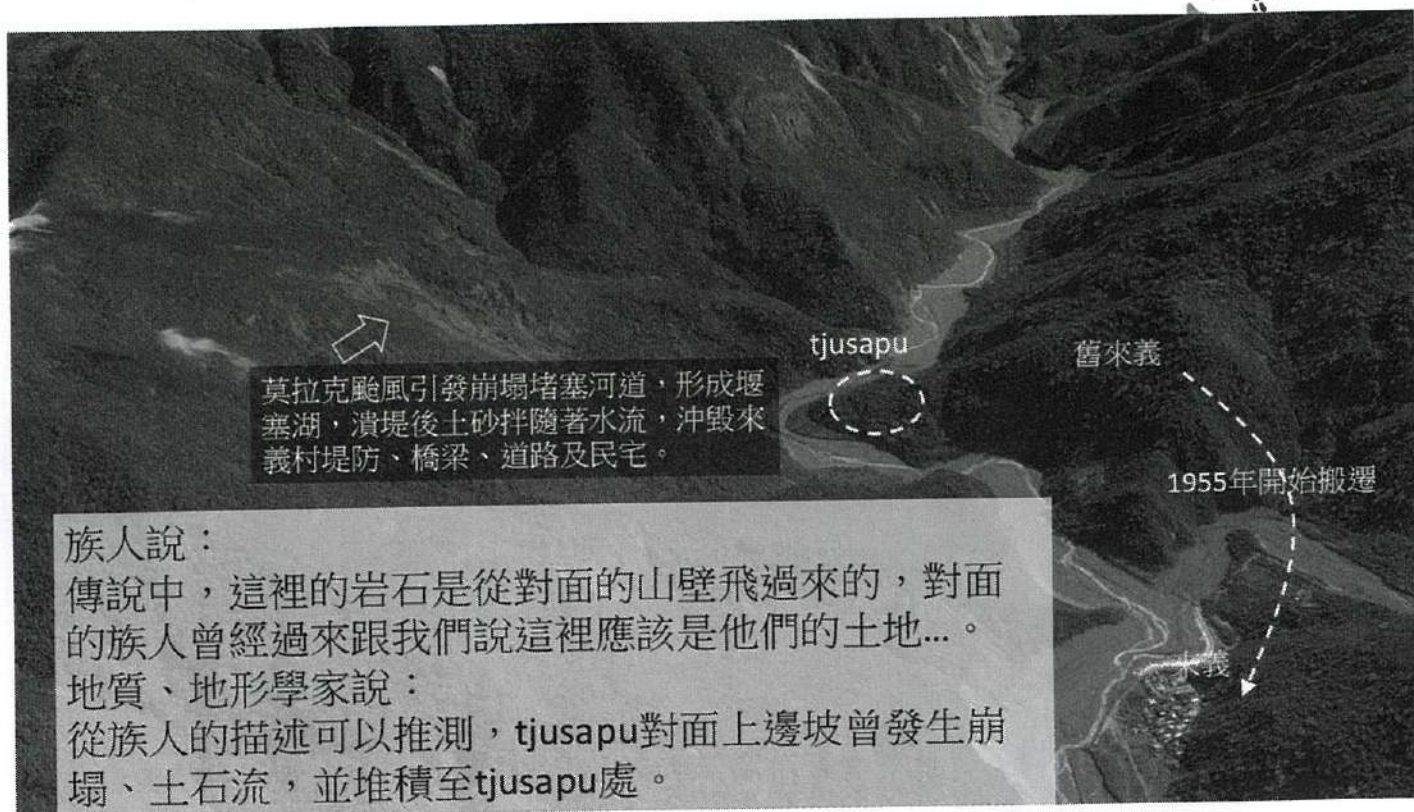
- timun matjaljalja i sangasang, u tjaucikel pukadjunganan tjanumum matjaljalja i sangasanga, i patjaljun-angan zua djumugudr male sumu-tjugudr tjen, ljemavud male ka tja-ljak male nu-vuvu nu qaaidrun ki duludulu, saka ini mum na mintjus, saka ini mum na samalji tu ama aicu kudakudai male ka mugu-i aya, saka inu sin-salu-an tu da namaya tucu sinikudakuda lja...pitjalja semazua da draqeci, saka kituluan-en male tja-vuvu aya vu, maya ka su-sinigaugau, maya male samalji, saka izua maledu i pacencen, uka makuda lja timum na matjaljaljak patjadaidai, pasasu-ljenljen pada-tivetive tua inika male i-pacencen pitja nimum-maletjaljalja, aya ken kiquan tjanumun i sangasangan pu-cuku-cukan pukadjunganan, saqa kuluzeljen pitja quma satja pu-zaljum, salja ken mamalau tjanumun tia tja-sangas navai-angan mazangiljan a matjaljalja aya ken, avan zua ku-si-patjatjumatumal, ku-si-qaqivuvu timum matjaljalja inama sacukez.
- 你們前面的家人呀！(祖先)，我要告訴你們這些前面的家人要墾地了這一件事，就要進行播種和進行播種祭了。這些後輩子孫們要來參與與學習工作，希望你們不要在他們參與工作時被嚇到和被冒犯。也希望你們能樂見他們來參與時能讓他們學習到這個祖先們的文化和智慧。你們不要覺得奇怪，也請歡喜地在我們之間。然後也希望你們去關照那些還不懂你們(智慧)的後輩。你們這些對土地有貢獻的祖先啊，這些就是我要告知你們的事。然後我們要把土地整理好，並且澆灌水到田裡去，這是我要告知你們這些已經去的頭目祖先們。以上就是我要向你們這些祖先們要傳達和祈求的事，並以求你們的支持。

地名中看到IK

- 族人對於環境特有「感覺」「認知」「價值」為依據進行命名。
- 特定區域的一群語族，對世界的理解呼應其環境的特殊性。
- 保存在地原住民文化與知識，是全體人類的價值，因為他們提供了環境生態知識的多元性，與提供現代文明發展多元觀點。



地名	語意分析	環境特徵
'uvulj	茂盛草地之處	
depetj	depetj-an 土地塌陷的地方；de-<me>-petj向下壓的動作。	崩塌地
tjau-vau	[多-血桐]	
tju-ljevur	[多-小的蜜蜂]	
maru-'avan	[像-肩膀]	
tjusabu	[多-sabu]	被掩埋



小結

- 知識不應該只有一種絕對正確的選擇。
- 知識取決於在地環境的脈絡，科學是一種在地知識，是值得學習；但不表示它其有排它性。
- 原住民知識強調在地脈絡性、口傳性、能動性，它決非以本質主義而定之。
- 原住民科展並不是要驗證原住民族知識是否符合科學，而是在製作科展過程對於這兩種知識的深刻理解與對話。



Lined writing area on page 128, consisting of 20 horizontal lines.



Large blank rectangular area on page 129, possibly for a drawing or illustration.

講師簡介

花國鋒博士

現職：國立宜蘭大學生物技術與動物科學系特聘教授兼系主任
國防醫學院兼任教授
國際期刊Frontiers in Immunology (Inflammation section)副主編

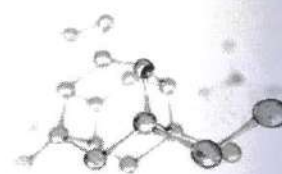
經歷：國立宜蘭大學研究發展處研發長
國立宜蘭大學國際產學聯盟辦公室主任
日本University of Tsukuba訪問學者
英國The John Innes Centre訪問學者

研究主題：發炎疾病與抗發炎藥物開發、免疫調節
論文發表：約120篇國際期刊論文
專利取得：約32項國內外發明專利



科展怎麼進行???

以環境議題、生活經驗及傳統知識為對象，
利用科學方法了解其理論基礎



科展是什麼???



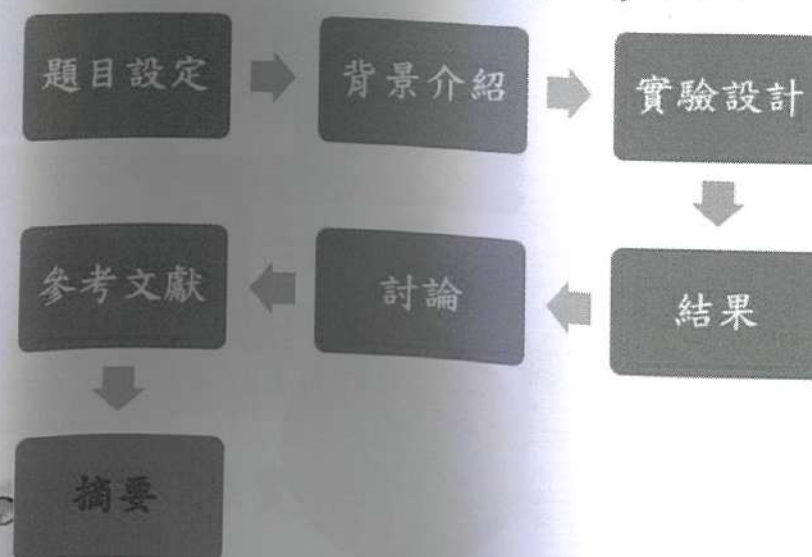
科展是問題解決的過程
科展是培養邏輯思考的過程
科展是自我了解的過程



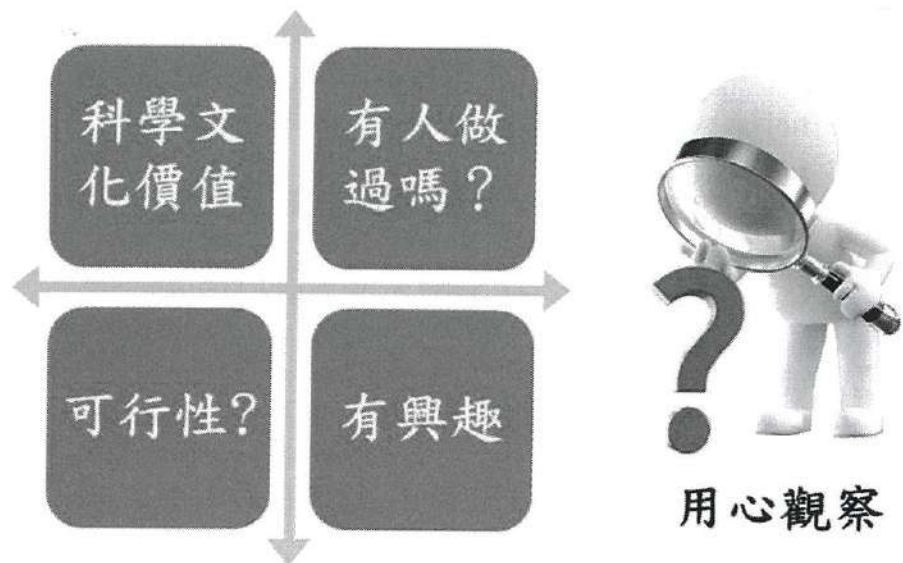
不是為了要得獎



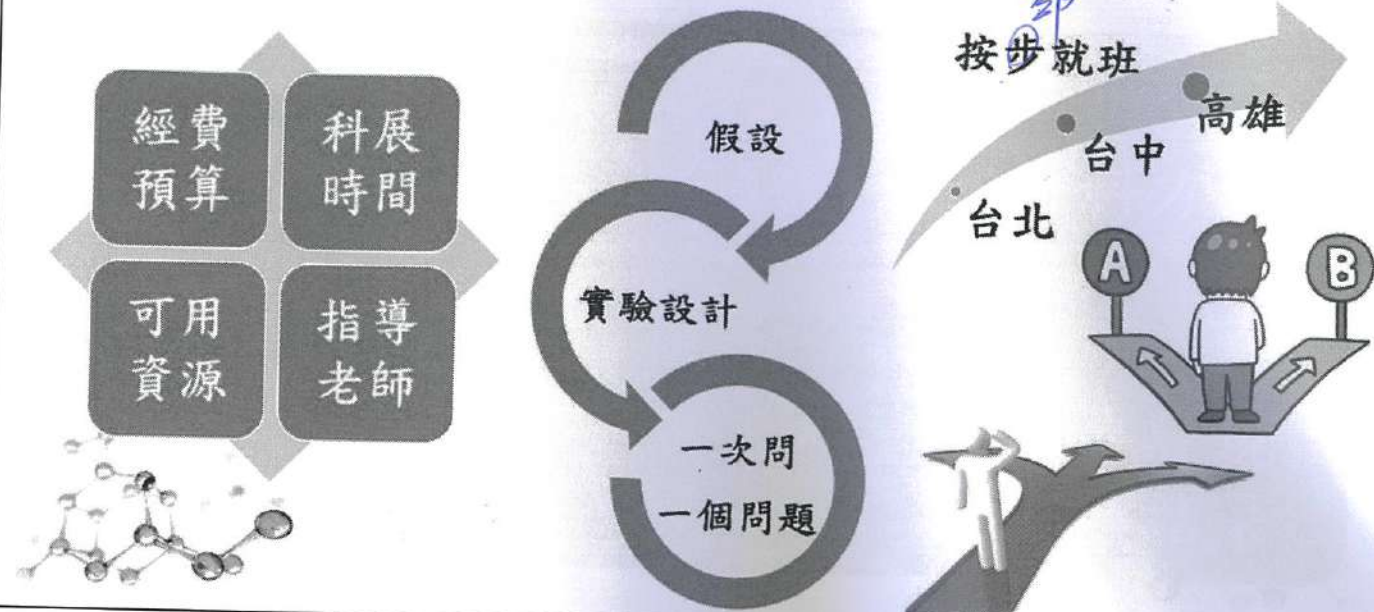
科展的架構為何???



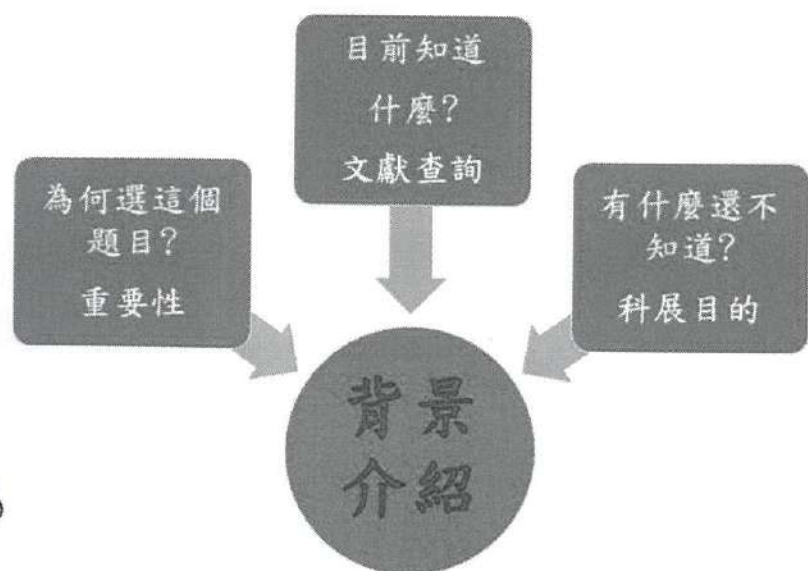
題目怎麼選擇???



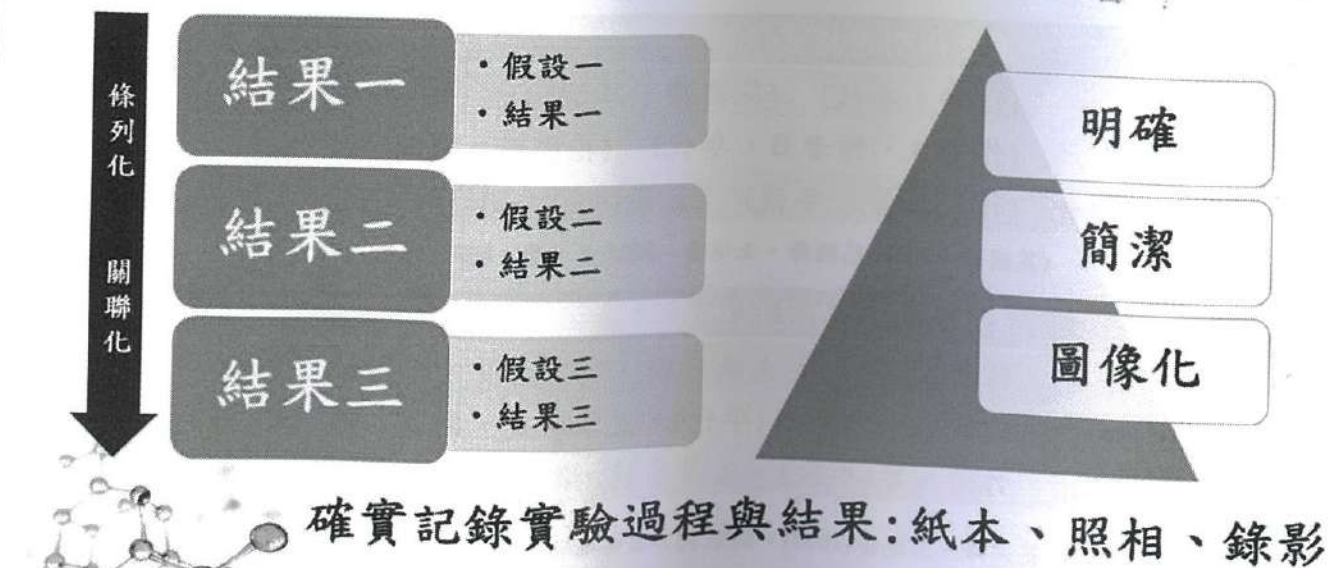
實驗設計怎麼準備???



背景介紹怎麼準備???



結果怎麼呈現???



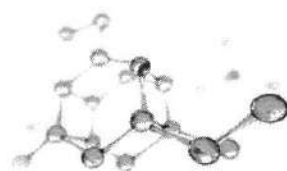
討論要寫什麼???

實驗結果
代表的意義
重要在哪裡

實驗結果與
其他研究
相似與不同
的地方

未來還有什麼
實驗值得
進一步探討

本次實驗有
什麼缺點及
限制



摘要怎麼呈現???

整個科展的
縮影

一頁以內



背景介紹

實驗目的

(20%)

(10%)

重要意義

未來展望

實驗設計

材料方法

(20%)

(50%)

主要發現

重要結果

主題

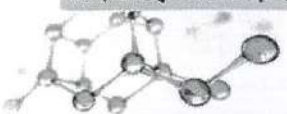
參考文獻怎麼呈現???

作者數	正文內引用格式
1位作者	(作者, 年代) (花國鋒, 2023)
2位作者	(作者A、作者B, 年代) (花國鋒、王進發, 2023)
3位或以上作者	(作者A等, 年代) (花國鋒等, 2023)

(花國鋒, 2023; 花國鋒、王進發, 2023; 王進發, 2022)

作者數	參考文獻作者呈現格式
1位作者	作者A(年代)。文章名稱, 期刊名稱, 卷(期), 頁碼。
2位作者	作者A、作者B(年代)。文章名稱, 期刊名稱, 卷(期), 頁碼。
3位或以上作者	作者A等(年代)。文章名稱, 期刊名稱, 卷(期), 頁碼。

花國鋒、王進發(2023)。科展輔導策略之研究。原生科學家高峰營學刊, 3(1), 19-44。



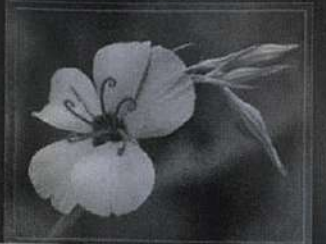
原住民族文化與科學展覽會

國立東華大學 2024/01/22~29

【原住民族語言與時俱進與活力再現之方】
原汁原味的人文之美、健康自然的生態之美



族語認證新模式



Ma'alol no 'anof ko Cilangasan

Maleced kasapokoh no 'aol ko tamtamdaw

佛光大學外國語言與文化學系 第二任主任暨所長 黃東秋

E-mail: akiva@gms.ndhu.edu.tw; tchuanq@mail.fgu.edu.tw

**Participating of
Han people and
Translingualism
is a catalyst or
stimulant of
building more
positive
heterogeneous
relationships in a
multicultural
world.**



Laura Bell

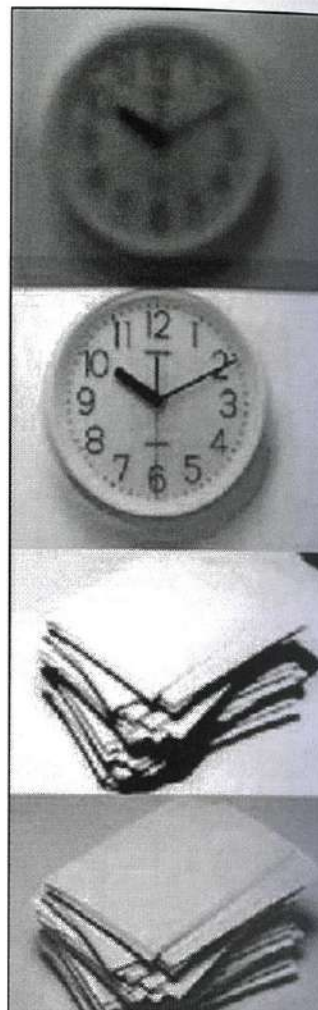
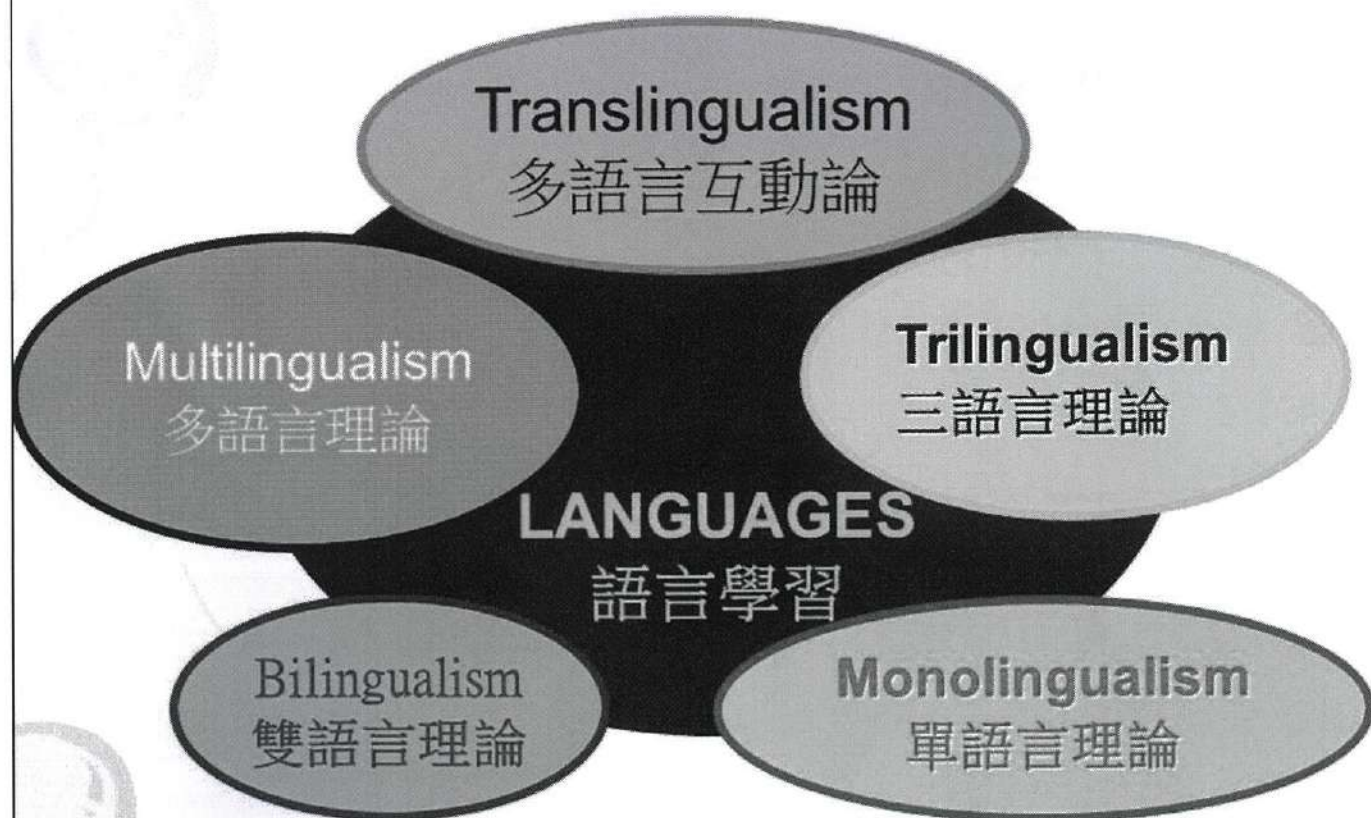
我們擁有的是同樣的一個世界，
不同的是人們看待世界的
方法和角度。

Cooperating means
cultivating eternal capacity.

『多樣化的台灣之美』

『包容性的台灣人品』

凡走過必留下痕跡



Cacadaen/Tatosoken/ Kakemoan
原民科展的初衷
原汁原味的人文之美
健康自然的生態之美

- Pahapinangen 正本清源
(巧語回春, 美言巧語, 巧妙族語)
- Palengawen 源遠流長 (immerse, imitate, interact)
- Palamiten 族語生根 (族語認證新
模式; 族語復振活動、廣播與電視大連結...)



高/強/傲人之處之方 R/L,A,A, Approach

The essence of being multilingual

Rafraf sa ko faloco'
to Sanamalan.

週二熱情如火、
積極進取

Malemeday to
Sananoman.

週三遇水則發

Immersion
融入多語言情境
Responsibility
Participation
日/月

週日整合修正
週一—元復始
謙卑出發

週四適時填木
週五財源滾滾
週六享受人生

Innovation

Imitation
持續模擬並分析
Reciprocity
Purity
火/水

創新創建品牌

Interaction
互動並交換心得
Respect
Potentiality
木/金/土

結論

承襲傳統、創新傳承

Kadkaden
智慧挖掘
investigation

原民科展
促進了族群語言
與時俱進

Panayaten
活化標地
malleability

Caliwen
借用他人
loan word

Natanengan
賦予活力
invigoration

原民科展促進族群語言與時俱進:古語挖掘(investigation)、語詞活化/型塑之巧(malleability)、外語音譯借用(loan word)、創造語彙(invigoration賦予活力)。這也是有效多語言能力增進之秘方。

- Kadkaden 古語挖掘:tatahengan廁所, a'isedan/ a'isidan老師, sapalengaw!
- Panayaten 語詞活化/型塑之巧: fateng 可以是網絡, 'osal利息, cokep銀行, kaliyah新冠病毒, paranaan本金/基金...
- Caliwen 外語音譯借用: citing/diksiniri, yonifesiti/ university特別掌握原汁原味!
- Natanengan創造語彙: serangawan 文化, sa-'ading保險(sa'ading to tireng 人壽險; sa'ading to dafong 產物險)為歷史留下智慧的痕跡

Misa'imer to sowal no to'as. 堅守長者之言
Stick to the words of the ancestors.
Pakadangan ko kolong, patoperan ko tamdaw.

The real joy of life comes from doing
something and doing it well.

平安!人生真正的快樂是有事做而且把事做好!
「原民科展不是為贏別人，而是為了生命精彩。」

課程滿意度調查

請您動動手指頭，填寫本次課程滿意度調查，謝謝您！









112學年度

原住民族文化 與科學展覽會

暨原生科學家高峰營

指導單位 |  教育部國民及學前教育署、 原住民族委員會

承辦單位 |  國立東華大學原住民族課程發展協作中心

承辦單位 |  教育部資訊及科技教育司、各直轄市及各縣市政府