

投稿類別：原民專題

篇名：

原民智慧-Wolf 觀點下的石板探索

作者：

梁恩禎。花崗國中。

王芃力。花崗國中。

黃翊軒。花崗國中。

指導老師：

李恩銘老師 劉厚德老師

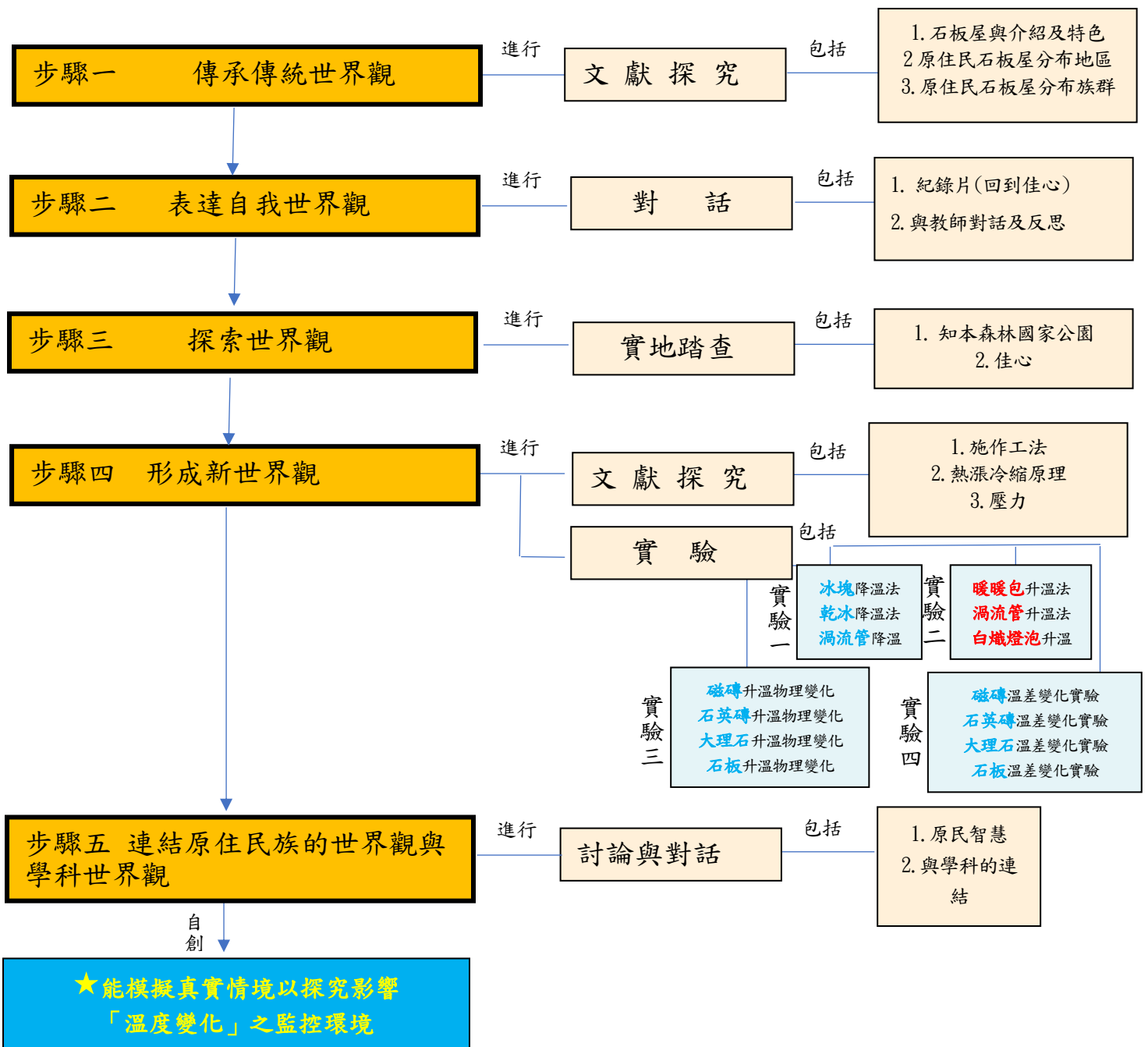
一、研究動機

學校的地板常常隆起，無論是冬天或是夏天，總是東一塊西一塊的隆起，常常要請師傅到學校修理地板，有一次我們偶然在電視節目看到原住民石板的介紹，影片中有提到石板材質的地板穩定性高，因此引起我們的好奇，我們想知道什麼方式可以減少隆起狀況以及如何借用原民智慧到我們的生活中。

二、研究目的

- 1、了解原住民石板屋的起源與分布
- 2、藉由實驗，分析不同地板材質在溫度變化下的物理反應
- 3、在生活中應用並結合原住民生活智慧的結晶

詳細研究架構如圖 1。



▲圖 1：研究架構

三、研究方法與架構：

本研究依清華大學傅麗玉教授的 WOLF 架構，進行研究；WOLF 世界觀導向的學習架構，可突破過去「將原住民族文化與知識融入學校的學科課程與教學的體系中」，轉而以原住民族文化為主體的真實現研究。我們的研究有五個主要步驟。

步驟 1 傳承傳統世界觀：在於呈現文化的內涵、傳統自然智慧。取材原住民生活中，而石板正式生活中很常見的建材，我們進行文獻探究尋找相關的文化資源。

步驟 2 表達自我世界觀：藉由師長的引導，對於傳統文化提出想法，進行對話。

步驟 3 探索世界觀：藉由實地踏查體驗文化相關現象。

步驟 4 形成新世界觀：藉由學習相關學科知識概念(包括理論現象或進行實驗時)，讓我們知覺到其與既有的詮釋方法有何差異，因而知覺不同的世界觀。

步驟 5 將學科概念應用於傳統文化：相互進行現象或意義的詮釋，逐漸在原住民族生活與學科世界建立對話。

步驟一 傳承傳統世界觀-文獻探討：

1. 石板屋的由來

人類的居住文化的發展往往受到人們所處地理環境的影響，台灣原住民族群也不例外，而石板屋建築也就是在這樣的情況下發展而來的，相傳族人原本是住在冬不保暖，夏悶漏水又潮濕的茅草家屋，只要一下雨房屋就會常常會漏水，長年下來，致使族人常常的生病，苦不堪言，於是族人就地取材，將房屋改成石板搭建後，屋頂的外型有如百步蛇的鱗片般，下雨時雨水會沿著石片外緣流下去，因而改善漏水問題(劉全峰，2009)。

2. 石板屋的分布

石板屋為布農族、排灣族與魯凱族特有建築，但並非所有部落皆如此應用。大部分是分布在中央山脈四周且海拔較高的部落才有此類的建築物。此種地域差異，反應出原住民取材當地的風土特性，因為石板僅在中央山脈產出(史任捷，2020)。

然而不同地域，石板屋構築方式也因石板性質的不同而有所差異，偏北的布農族部落選用薄而堅挺的石板，將其敲擊為合適形狀大小後，敷於木造的支撐框架上作為屋瓦與牆面，形成較為寬敞的屋內格局；偏北的排灣族人則採用厚實的石板，將石板堆疊形成牆面；靠南的排灣族與魯凱族，使用的石板屬於砂岩。與偏北部才有的板岩相比，砂岩由砂礫凝結而成厚實且堅硬的石板，不像板岩會片解，每一塊都較為碩大，因此會以大塊石板直豎橫排成牆面，形成截然不同的石造建築。(史任捷，2020)。

3. 各族石板屋的結構

(1)魯凱族

魯凱族家屋以木材為樑柱，以石板做屋頂和堆牆，石板鋪地，呈四方形，前牆的一端開門，前室有窗，並用石板砌床。魯凱族人利用當地的石材—板岩，來作為建築材料。板岩具有層理，魯凱人便將板岩撬開成一片片的石板，比較堅硬的石板叫做「公石板」，用來作為房屋的牆面或屋頂等主要架構；質地比較脆弱的叫做「母石板」，敲成較小的石片後作為堆疊牆面的用途。由於石板很重，因此不怕強風地震的侵襲，十分堅固。再加上石板可以擋風，而石板間的縫隙又可以通風，因此成為冬暖夏涼的好居所，魯凱族人稱石板屋為「會呼吸的房子」！台灣南部的魯凱、排灣及中部的布農族善於應用板岩作為建材，建造住屋的牆體或屋頂。李乾朗(2003)。

(2)布農族

布農族基本型的石板屋，平面為單室、矩形、從簷側進出。豎穴式地坪、鋪設石板。兩坡屋頂前坡長後坡短、屋面鋪石板瓦，兩側及後牆為疊石板、石塊而成，前牆多直立大片石板。床鋪有木板隔牆，穀倉設於室內。分布於南投、花蓮、台東等。林一宏

(3)排灣族

排灣族、魯凱族的祖先很聰明，在堆疊石板時，每一層石板排列的間隔不會落在同一個位置，會交錯著堆上去，而且大大小小互相堆疊得盡量無縫接軌，重心便能平均分布，遇到地震時，便能分散搖晃力量，不易傾倒。但如果是規則化的磚頭，或用水泥黏實的牆面，因建築力道無法分散，所以才會龜裂，「分散重心」就是石板屋不會倒的主因。林瑞珠(2021)。

4. 石板屋建築的特色

(1)屹立不搖

板岩具有層理，魯凱人便將板岩撬開成一片片的石板，比較堅硬的石板叫做「公石板」，用來作為房屋的牆面或屋頂等主要架構；質地比較脆弱的叫做「母石板」，敲成較小的石片後作為堆疊牆面的用途。由於石板很重，因此不怕強風地震的侵襲，十分堅固。再加上石板可以擋風，而石板間的縫隙又可以通風，因此成為冬暖夏涼的好居所。李乾朗(2003)

(2)冬暖夏涼

因為石板屋有縫隙會呼吸，住起來舒適，這也是為何山區有許多老人家不願意離開原鄉，到山下都市和兒孫共享天倫的原因。夏天時石板屋內很涼爽，原因在於石板屋的縫隙與靠近屋頂的窗口，就像天然的進氣口與排氣口，能讓空氣流通，藉由讓室外的冷空氣進入，以及讓室內的熱空氣離開，這個熱對流的過程可以有效降低室內溫度，到了冬天則是很暖和，符合現今綠建築的設計理念。(TVBS)

步驟二 表達自我世界觀- 對話

紀錄片探究與師生對話：

<https://www.youtube.com/watch?v=jaNCemyk1Wg>

師：影片中看到了甚麼印象深刻的呢？

生1：在這部影片當中，我看到了布農族祖先生活的智慧，他們所搭建的石板屋是用頁岩來組成，而它的結構上是用參差的方式來搭建，其中有很多孔隙，這些孔隙會讓外面冷的空氣，就往裡面去通風。

生2：我覺得原住民很辛苦，在搬運材料和食材方面也是，一天十幾個人要搬40kg的東西爬上未被開發的高山，有一些人還要搬一隻看起來又肥又重的豬，合計600kg，且來回兩趟，重複一個月，如果做不好可能還會被家人罵。

師：剛提到夏天的時候，石板屋內很涼爽，原因是甚麼呢？

生：在於石板屋的縫隙與靠近屋頂的窗口，就像天然的進氣口與排氣口，能讓空氣流通，這個熱對流的方式可以有效降低室內溫度，是最佳的冷氣機。

師：了解佳心石板屋的故事後，你們有甚麼樣的衝擊或是感想呢？

生1：這些先人們遺留下來的技術逐漸消失，我們應該要好好思考如何保存管理這些先人的智慧結晶，承襲原住民的獨特文化。

生2：我覺得他們堅持不懈的精神值得尊敬，為了重建佳心村而努力，尊重別人的文化，並且體諒他們，我覺得是很基本且重要的事。

生3：這部影片很令人佩服，在影片中我學到為了理想而不放棄的精神!!影片中，族人的先賢們都很辛苦的搬運石板，因為是還未開發的路，所以要用人力來搬運石板。光是爬山就很累了，還要再背著厚重石板簡直就是一般人難以完成的事呀!

結論

原民文化讓我們非常佩服。石板屋是由一塊塊大小不一的石板堆砌成的，看他們敲敲打打，慢慢的逐漸形成了圍牆，後來在用特殊的人字木搭成屋頂，再經過一些鋪層，堅固且能防震的石板屋就在各個巧手下完成了。影片的結尾，看到有許多族人來到重建完的石板屋，那種回到家的感受，使的許多族人紛紛留下了感動的眼淚在重建的過程中，也有許多的瓶頸。像是工地因為地形的因素的而發生意外，或是在設計時對原本石板屋的記憶有所斷層，只能靠老人家的口述或照片，來去做拼湊，一一解決問題。布農族的佳心村族人，和修復團隊都非常的厲害。透過想重現家鄉石板屋與不放棄的精神，終於在汗水和淚水之下，完成石板屋重現的工作。讓後代子孫看見石板屋的模樣，更讓布農族的佳心石板屋生生不息。

步驟三 探索世界觀- 實地踏查

我們先拜訪了台東的知本國家森林遊樂區，發現石板在當地多是利用在營地的搭建，與我們地板的探究目的有一些落差。



圖 2 知本國家森林遊樂區



圖 3 知本國家森林遊樂區石板柱

為了能更進一步了解石板屋的，我們特別花了將近三個小時來到米拉瓦步道中的佳心石屋，希望得到更多石板屋相關的訊息！以下為相關的訪談記錄與照片



圖 4 布農族的石板屋基本上是沿山坡而建立，前庭就在石板屋的前面，鋪以石板



圖 5 石板屋最下方的石頭特別厚，主要是預防下雨的時候，雨水濺進家屋，還有防蛇進入的效果



圖 6:
原住民祖先在蓋房子的時候故意留有縫隙主要是通風，然後屋頂是層層堆疊一片遮擋一片，是有其智慧存在，雖有隙縫但是卻不會漏水。此外原住民先民會用尖銳物品將天然的頁岩沿著紋理撐開，厚度減半，這樣就比較容易堆疊成石板屋。

訪談內容：

我們的訪談大約有一個小時，再加上瓦拉米步道的路途中，也有相關的解說，總共長達六個多小時的對話與探查，讓我們收穫許多，我們節錄與主題相關的內容如下

1. 佳心石板屋保存完善的有兩棟，第一棟因為林務局禁止筏木，又因家屋不可以用倒木，因為

倒木有很多的蛀蟲，不適合拿來作家屋，故當時是進口阿拉斯加扁柏來蓋第一棟家屋，而牆上的石頭是從溪底搬上來的，第二棟則是因為政策改變，故上面所使用的梁柱都是當地開採的木頭。

2. 布農族的石板屋基本上是沿山坡而建立，面向低處並設有前庭及家屋，前庭就在石板屋的前面，鋪以石板，前庭四周通常會設置低矮的石牆。
3. 原住民先民會用尖銳物品將天然的頁岩沿著紋理被撐開，厚度自然減半，這樣也就比較容易堆疊成石板屋。石板屋最下方的石頭特別厚，主要是預防下雨的時候，雨水漸進家屋，除此之外還有防蛇進入的效果，家屋的石壁會先疊一個大的石板再互相疊小的石板之後又再疊一塊大的石板，除此之外，有些石板上打洞是因為方便我們穿繩子背在身上搬運上來。
4. 因為花東的地震頻繁，故布農族在蓋家屋石通常會以人字砌的結構來減少因地震產生的壓力，這種砌石工法來自於布農族先民與自然相處的智慧結晶。他們就地取材，取附近較硬的石頭，將石塊以 45 度斜角，在兩塊石頭交接的斜角上再放一塊石塊，形成交錯疊砌的三角形狀向上堆疊而成。每一顆石頭相互依靠，石頭和石頭之間保留空隙，好讓空氣流通。

步驟四 形成新世界觀

(一)文獻探究

為了能夠解答我們的疑惑，原住民的石板屋能否幫助解答一般生活中常見的磁磚拱起問題，我們先找了一些文獻，將相關的文獻摘要如下

1. 篇名:拋光石英磚施工品質之研究 摘要:拋光石英磚發生鼓脹拱起、剝離脫落現象時有所聞，也因此產生諸多爭議並造成許多消費者的質疑。本研究藉由文獻蒐集拋光石英磚施工品質影響層面計九項，以及三十四項影響因子；繼而針對前述影響層面與因子，就教於實際從事拋光石英磚工程之專業施工人員，並以該等專業人員為對象實問卷調查，掌握拋光石英磚在施工過程中導致劣化現象的潛在因素，包括地坪結構層、厚底乾拌水泥砂層、黏著水泥灰漿層、面磚材質、嵌縫作業、施工養護等六大構面。
2. 篇名:石板屋建築特色— 以屏東縣霧台鄉阿禮村為例。魯凱族人利用天然的材料，建造了可以遮風避雨的石板屋。石板屋不僅只供住屋，還提供墳墓、穀倉。傳統的石板屋地面下都會有已故親人的屍體，是為了讓已故的親人不會感到寂寞，而才有的風俗。

就相關文獻而言，大多在探討石板屋的特色或是針對一般磁磚拱起的可能性作說明，我們沒有找到就原民石板解決一般磁磚拱起的可能性探討。因此我們進行一些實驗，探究石板的優勢。

(二)實驗

實驗一：【實驗環境設計】實驗器材設計及環境介紹

1. 感測器

1.1 溫濕度模組感測器

因應本研究需要一款**體積極小**，能置於實驗用軀幹內部、外套夾層中的不同位置，且能「**非常密集**」地、**自動地讀取溫度數值的儀器**。為了滿足上述功能，我們立即想到資訊老師曾經介紹過的可聯結 7697 介面的「DHT22 數位溫溼度模組感測器」，其有超小體積、超快回應、抗干擾能力強、極低功耗，信號傳輸距離可達 20 公尺以上、穩定性高等優點。

1.2 光敏感測器

在運用白熾燈泡模擬地板的實驗中，我們使用一款對環境光線敏感，可用來檢測周圍環境光線的「光敏感測器模組」，其所測得的數值不是公定其中照度單位，只是從類比輸入腳位量

得的值，僅供亮度的相對參考。



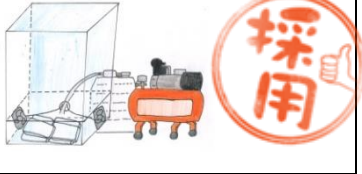
2. 實驗器材設計：

為了模擬氣溫的變化，我們分別規劃設計了冷空氣場域、暖空氣場域、實驗箱，詳細的製作方式如下所示。

2.1 冷空氣場域

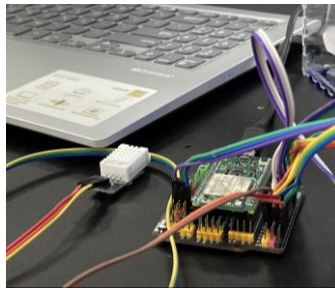
為了要營造接近5°C的冷空氣場域，我們嘗試過使用冰塊、乾冰、渦流管搭配冰塊等方式進行測試，並以「溫濕度模組感測器」量測溫度的變化。設計方式及其測試後之優缺點分析如下表1-1，最終選擇「渦流管+冰袋降溫法」來營造出實驗中的冷空氣場域。

表1：三種營造「冷空氣場域」的方式及其優缺點分析(以下三種降溫法皆在外覆以保麗龍版)

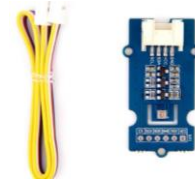
類型	冰塊 降溫法	乾冰 降溫法	渦流管+冰袋 降溫法
照片			
可達低溫	15-17°C	0°C	4-5°C
設計方式	將塑膠桶上端切割後，瓶口反置，冰塊放於反置瓶口內，冷空氣因密度大而下沉，能使桶內空氣降溫。	將塑膠桶上端切割後，瓶口反置，乾冰放於反置瓶口內，冷空氣因密度大而下沉，能使桶內空氣降溫。	運用220V空壓機將空氣打進渦流管，可轉換成熱氣流和冷氣流，將冷氣流端打入壓力箱中，再搭配冰袋、風扇，可使冷空氣更均勻、持久。
✓優點 ✗缺點	✓可自行在教室實驗用冰箱自製冰塊，成本低。 ✗冰塊融化過快，往往實驗時間尚未結束，冰塊就幾乎全部融化了。 ✗降溫效果不佳，最低溫僅達15°C，且實驗時間10分鐘內溫度不穩定。	✓可達較低的溫度。 ✗乾冰不易保存，易揮發，不易維持穩定的溫度，也易造成浪費。 ✗無法自行製造乾冰，須訂購，實驗成本高 ✗操作不小心時，易造成手部的凍傷。	✓不須活動配件，無需耗材。 ✓操作簡單，無需維護，低安裝成本。 ✓能穩定的維持接近5°C的低溫超過20分鐘以上。 ✗220V空壓機的聲音較吵雜。

2.2 暖空氣場域

為了營造暖空氣場域以模擬實際地板溫度與環境，我們嘗試使用暖暖包、白熾燈泡等方式，其優缺點分析如下：



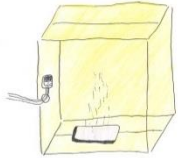
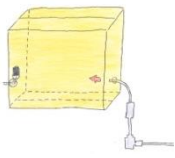
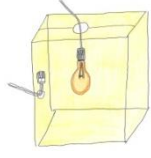
▲圖 7：將 DHT22 連接開發板，以 EXCEL 試算表接收感測器之數據。



▲圖 8：GY-BMP280 高精度大氣壓強度感測模組

►規格如下：型號：GY-BMP280-3.3
 使用芯片：BMP280
 通信方式：標準 IIC/SPI 通信協議
 氣壓範圍：300- 1100hPa

表2：三種營造「暖空氣場域」的方式及其優缺點分析

類型	暖暖包/暖手寶 升溫法	渦流管 升溫法	白熾燈泡 升溫法
照片			
可達溫度	28°C	30°C	37-45°C
設計方式	將暖暖包用手搓熱後或暖手寶置於實驗紙箱底部，希望暖暖包的熱氣能提升紙箱內部空間的溫度。	運用空壓機將空氣打進渦流管以轉換成熱氣流和冷氣流。將熱空氣端置入紙箱中，以提升箱子內溫度。	將白熾燈泡懸吊於紙箱內部上方，希望白熾燈泡散發出的熱度能提升紙箱內部空間的溫度。
✓優點 ✗缺點	<ul style="list-style-type: none"> ✓材料容易取得 ✗暖暖包是耗材，無法重複使用。 ✗紙箱內部的溫度分布不均，暖暖包的溫度較難流通至上層。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓無需耗材 ✗靠進渦流管的熱氣流口雖可測得接近45°C的溫度，但溫度無法擴及箱子的整個空間。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓將白熾燈泡連接亮度調節盤後，可調節所需溫度 ✓成本低，無需更換耗材。 ✗需費些時間，依靠亮度調節盤調節出所需的溫度。

3. 實驗環境介紹

暖空氣場域

將白熾燈泡懸於「實驗用軀幹」中層，以燈泡熱度模擬高溫。

冷空氣場域

將冰袋+渦流管，以模擬低溫。

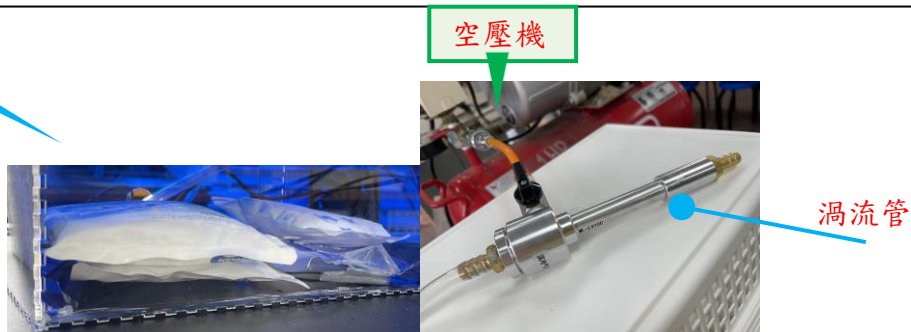
利用 7697 開發板及溫溼度及壓力感測器收集資料。其中壓力感測器與石磚之間是透過水泥密封的。

實驗本體



實驗箱
以模擬溫度變化

▲圖 12：將白熾燈泡置於「實驗箱」中，再把泡棉包覆，隔絕熱的散逸。



▲圖 13：冰袋置於實驗箱下層 ▲圖 14：模擬真實情境以進行影響「不同地板材質物理變化程度」之探究的實驗環境

4. 研究方法

- (1)將燈泡懸吊於實驗箱內部後。
- (2)將「光敏感測器」以及固定於實驗用軀幹骨架上。
- (3)將白熾燈泡接上「亮度調節器」，先透過初步的燈泡亮度及溫度測試後，將「亮度調節器」旋鈕劃分為刻度1、2、3，並以「光敏感測器」進行燈泡亮度的檢測，檢測結果如表3-1。

表3：「亮度調節器」刻度與「光敏感測器」測得亮度值一覽表

刻度	亮度檢測值範圍
1	820~940
2	1030~1130
3	1320~1540

- (4)將燈泡的「亮度調節器」調整至刻度1，自開啟燈泡(0秒)後，設定「溫濕度模組感測器」每5秒讀取一次溫度值，直至40分鐘止。重複實驗3次。
- (5)依序將燈泡的「亮度調節器」調整至刻度2及刻度3，重複步驟4。

5. 研究發現

- (1)在實驗箱內，白熾燈泡的亮度越亮，所測得的溫度也越高。
- (2)不論燈泡亮度調節盤的刻度為何，一開始，燈泡所散發出的熱度會隨著開啟時間而明顯增高，但到達一定的時間後，燈泡所散發出的熱度會趨於穩定，不會再繼續升高。
- (3)燈泡亮度調節盤的刻度為1、2、3時，其燈泡最終所散發出的穩定溫度值分別約為37、40、45℃。
- (4)承(3)，燈泡所散發出的溫度越高，其所達到穩定溫度值的所需時間也越長。當燈泡亮度調節盤刻度為1、2、3時，所達到穩定溫度值的所需時間分別為1045、2125、2180秒。
- (5)燈泡亮度調節盤的刻度為1時，燈泡最終所散發出的穩定溫度值為40℃。因此，之後皆使用燈泡亮度調節盤的刻度1來進行實驗。
- (6)燈泡亮度調節盤的刻度為1時，開啟燈泡後，約經過25分鐘，燈泡所散發出的溫度就趨於穩定值為37℃，且至少能維持該溫度15分鐘之久。因此，之後的每次實驗，會在燈泡開啟25分鐘後才進行10分鐘的正式實驗。

實驗三：不同地板材質升溫後物理變化

我們從許多文獻中得知，日常生活中冷熱變化會讓磁磚隆起，因此，這個實驗主要在探討日常生活中的磁磚與原住民常用到的板岩，在溫度上升後的物理變化。

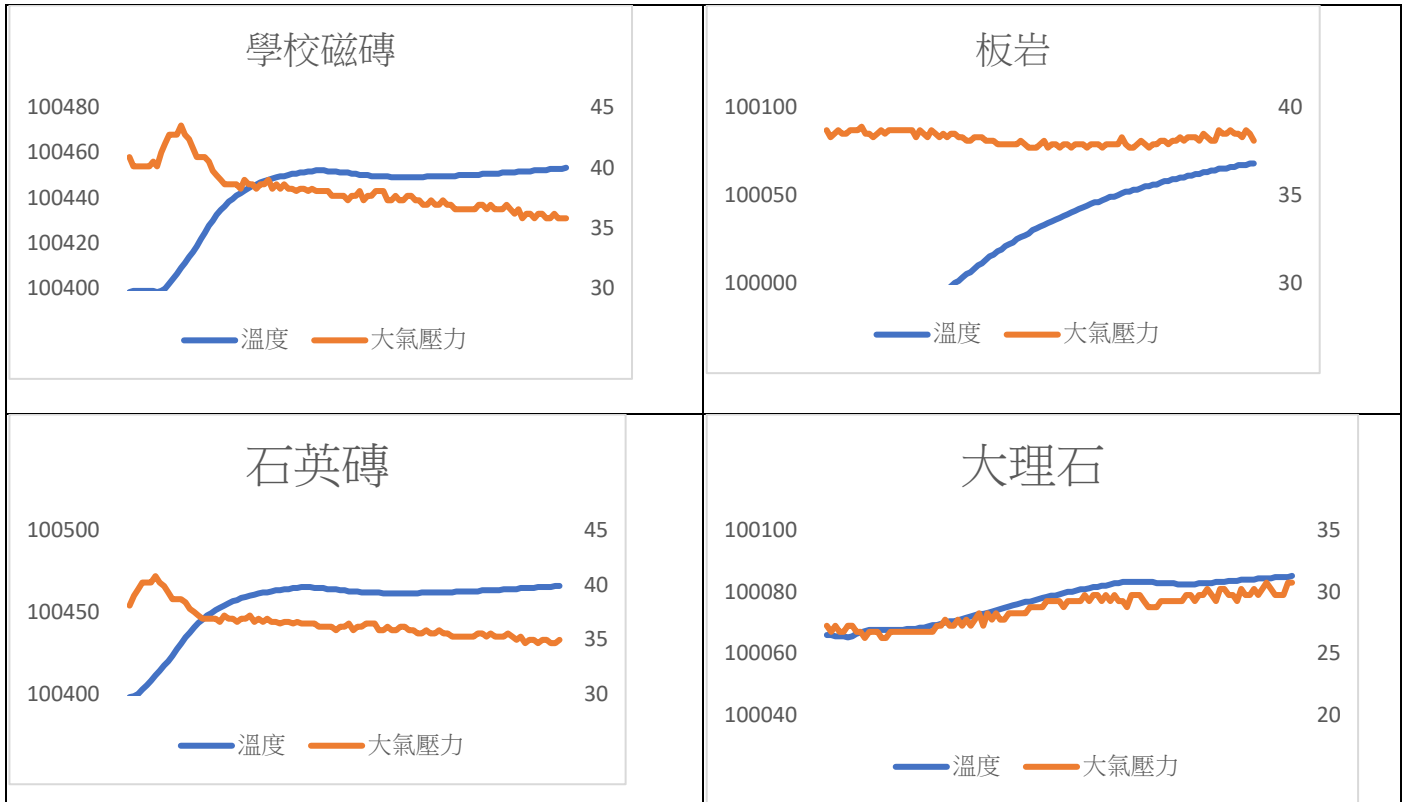
我們是利用日光燈來模擬太陽，希望讓空氣達到40度以上觀察石材變化，之前許多相關研究只提到現象，至於原因則有許多推測的結果，我們想追根究底。

我們的實驗環境適用防撞泡棉包覆紙箱，上面有可以固定日光燈泡的板子。箱子內部會放置磁磚，磁磚底下會有溫溼度感測器及壓力感測器。箱子內部會有一組感測器。而在進行[溫度的轉變對磁磚的影響]這個實驗時，利用空壓機來提供冷空氣。我們有設計程式，溫度感測器會丟訊息給試算表，好讓我們知道溫度變化；也就是利用IFTTT來做程式，溫溼度感測器每30秒就會傳一次溫溼度數據給試算表。

實驗步驟在切割不同大小的磁磚時，就會用到磁磚切割器，用滾輪在磁磚上刻畫，再用力切，就可切出想要的磁磚大小。為了不要讓空氣跑出，我在底下用磁磚塗在小磚塊上拼接。水泥的比例是100公克的粉，加28毫升的水攪拌均勻。我們所使用的磁磚材質有：石英磚、紅磚、板岩、大理

石。

實驗結果



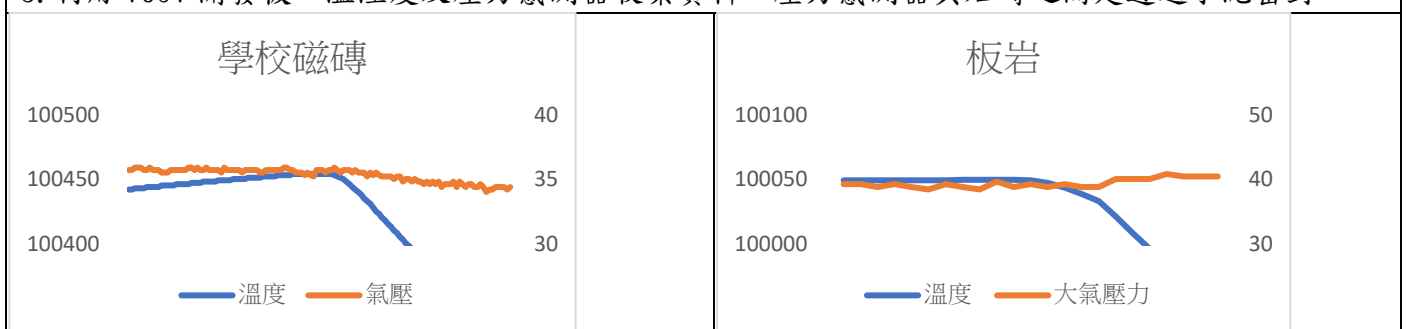
實驗發現

1. 板岩底下的壓力變化相對較穩定，也就是當溫度上升時，板岩下的氣壓變化較小。
2. 所謂理想氣體方程式是指理想氣體的壓力 (P)、體積 (V)、莫爾數 (n) 與絕對溫度 (T) 的關係滿足 $PV=nRT$ 的簡單關係式，其中，R 為理想氣體常數 = 0.082 atm-L/mole-K 或 8.31 J/mole-K。理想氣體方程式是根據波以爾定律(Boyle's law)與查理定律(Charles's law)結合而來。波以爾定律是指: 定量定溫的理想氣體，壓力與體積成反比，也就是說: 壓力愈大體積反而愈小，亦即 $P_1V_1=P_2V_2$ ，然而在實驗驗證時，因為反比關係不容易確定，因此大多改為壓力與體積的倒數成正比，亦即 P 與 $1/V$ 成正比。從 $PV=nRT$ 的簡單關係式以及我們的實驗可以知道，當 $T \uparrow P \downarrow$ 代表 $V \uparrow$ ，因此容易膨脹。

實驗四：不同地板材質溫差變化後物理變化

實驗步驟及結果

1. 當箱內空氣溫度升到 40 度時，等待五分鐘
2. 置入渦流管與冰袋，讓溫度急速下降
3. 利用 7697 開發板、溫溼度及壓力感測器收集資料。壓力感測器與石磚之間是透過水泥密封。



實驗發現：板岩當溫度變化的時候，內部氣壓變化較小，我們發現石材本身受外部溫度影響相對較小。

自創能監控「溫度變化」之通知系統

我們利用紅外線溫度感測器偵測地板溫度變化，當溫度變化急遽時，可以 LINE 通知，讓使用者預防，例如找比熱大的物質覆蓋，像是灑水因應



```
linenofydh31 | Arduino 1.8.19
檔案 編輯 專案 工具 幫助

#include <Arduino.h>
#include <WiFi.h>
#include <HTTP.h>

char _lwifi_ssid[] = "nogood";
char _lwifi_pass[] = "0928002391";
String lineToken="";

void sendLineMsg(String myMsg) {
  static THttpClient line_client;
  myMsg.replace("%", "%25");
  myMsg.replace("&", "%26");
  myMsg.replace("?", "%3F");
  myMsg.replace("%", "%25");
  if (line_client.connect("notify-api.line.me", 443)) {
    line_client.println("POST /api/notify HTTP/1.1");
    line_client.println("Connection: close");
    line_client.println("Host: notify-api.line.me");
    line_client.println("Authorization: Bearer " + lineToken);
    line_client.println("Content-Type: application/x-www-form-urlencoded");
    line_client.println("Content-Length: " + String(myMsg.length()));
    line_client.println();
    line_client.println(myMsg);
    line_client.println();
    line_client.stop();
  }
  else {
    Serial.println("Line Notify failed");
  }
}
```

【LINE天氣異常, 恐影響地板通知】
Num:



【LINE天氣異常, 恐影響地板通知】
Num:



【LINE天氣異常, 恐影響地板通知】
temp:30.79/%hum=60.07 下午 3:23

撰寫程式

陸、結 論

- 一、成功自創一個能真實模擬地板溫度及冷熱差變化急遽的環境，嚴格控制環境變因，以提升實驗的穩定度及精準度。(一)以渦流管為主，保冰袋、風扇為輔，成功營造一個能維持 30 分鐘 10℃溫度，以營造實驗中的冷空氣場域。運用 220V 空壓機將空氣打進可轉換成熱氣流和冷氣流的渦流管，將冷氣流端打入壓克力箱中，再搭配冰袋、風扇，可使冷空氣更均勻、持久，成功營造一個能維持 30 分鐘 10℃溫度，以模擬寒流來襲的低溫環境。(二)以「光敏感測器」及「亮度調節盤」操控白熾燈泡的溫度，以營造實驗中的暖空氣場域。
- 二、原住民常用的建材，板岩，較不容易受溫度影響，對底下的氣壓有較佳的保持恆定效果，因此較不容易受到氣候影響，減少熱脹冷縮的效應，作為地磚的材質較不易隆起。
- 三、我們利用感測器自製能監控「溫度變化」之通知系統，這便是運用原民智慧到生活上的方式。

參考資料

- 一、Jearl Walker 著 (1992)。物理學飛行馬戲。新竹市：凡異。
- 二、貝列里門著；王力譯 (2008)。物理隨筆。台北市：五南。
<https://highscope.ch.ntu.edu.tw/wordpress/?p=38844>
- 三、劉全峰 (2009)。台灣大百科全書。2022. 08. 11 取自 <https://nrch.culture.tw/twpedia.aspx?id=11079>
- 四、史任捷 (2020)。原住民族風土建築 環境永續的智慧結晶。2022. 08. 11 取自 <https://insight.ipcf.org.tw/article/252>
- 五、許勝發、郭美芳、徐明福 (2013)。日治時期魯凱族與排灣族石板屋建築型態的地域性特色之研究。建築學報，85，125-144
- 六、李乾朗 (2003)。臺灣古建築圖解事典。臺北市：遠流出版，2003，p. 65-66
- 七、人文台灣社會電子影音主題館-原住民族文化館
- 八、林一宏。一樣叫石板屋，不同族群概念大不同。2022. 08. 11 取自 <https://kjuu.org.tw/%E5%B8%83%E8%BE%B2%E6%97%8F%E5%BB%BA%E7%AF%89/>
- 九、林瑞珠 (2021)。石板屋一會呼吸的謙卑建築。2022. 08. 11 取自 <https://alive.businessweekly.com.tw/single/Index/ARTL003005451>
- 十、TVBS 新聞網。原住民老祖宗智慧 石板屋冬暖夏涼。2022. 08. 11 取自 <https://news.tvbs.com.tw/life/702488>