

會呼吸的房子－排灣族石板屋

類別：自然與科技

模組單元名稱：會呼吸的房子－排灣族石板屋

模組設計人：杜詩韻

研習編號：WOLF11081

模組教學年段：三~六年級

模組教學時間：6 小時

一、傳承傳統世界觀

(一) 主要學習概念、學習活動目標、教材細目與分段能力指標

1. 主要學習概念

- (1)瞭解部落對於石板屋遺址的神話與禁忌。
- (2)介紹傳統石板屋的地理空間分佈名稱。
- (3)分析石板屋選址的條件。
- (4)石板屋建材介紹。
- (5)石板屋工法與石牆結構介紹。
- (6)石板屋的保存與維護。

2. 學習活動目標

- (1)能說出石板屋的選址條件。
- (2)能用排灣族語說出石板屋空間範圍名稱。
- (3)能說出石板屋建材及取得方法。
- (4)能說明出石板屋堆疊的方法。

3.能力指標

自 1-1-5-2-4、自 2-3-6-2

(二) 學習活動

1.部落石板屋踏查

於活動行前時，先介紹有關石板屋「巴里」神話人物的故事，引起小朋友對於石板屋的想像與好奇，並說明探訪石板屋的禁忌與規範。接下來由部落耆老親自帶領小朋友至部落傳統石板屋遺址踏查，並透過傳統的祭祀方式，表達對石板屋過去祖靈的尊重。

沿途介紹傳統聚落空間分佈及其名稱，傳統上排灣族人稱聚落 qinaljan，空間範圍包括家屋 umaq、田地、獵場及禁忌地。石板屋的選址首要條件為「安全」，所以大部分在山腰至接近山頂的地方，地形上較易守難攻，附近通常有方便採集石板的溪谷。所謂的家屋 umaq，是指排灣族人出生埋葬臍帶的地方，死後安息的處所。範圍包括主屋及前庭，主屋分為兩側承重牆、靠山壁背牆以及主屋前立面牆，所以構成的一個矩形房屋結構。

每一間家屋大都沿著山腹及地形建造，因此每一家幾乎都有獨立的視野，石階、石牆比鄰相接，形成自然有趣的景像；每當屋內升起炊煙，緩緩由石板屋內飄出，好似

一個會呼吸的房子。

2.石板屋石材介紹

石板建材的取得非常不容易，必須至溪谷尋找適合的石板屋，並在切割石板之前舉行祭儀，以期求切割石板時順利進行。石板建材依硬度來區分如何使用的方式，較黝黑重量且較重的石板稱為「公石」，主要做為祖靈柱、屋頂、寢床、地板、隔間板；母石則是較脆弱，通常鋪在石板屋中較不常利用的地方，例如灶台、側牆及屋緣壓石等等(郭東雄，2010)。石材取得後搬運也是一個問題，有時重達百公斤的石材，是無法單靠自己力量搬回部落，必須集合所有部落的人力才能完成，因此建造家屋從建材的取得、搬運到建造實踐了部落集體力量的表現。

每次耆老在敘述石板屋建材的搬運不易，總是會說因為部落有一位大力士叫「巴力」，因為他力大無窮常常把要二十幾人才搬得動的石板，當作扇子搨風，所以部落都是靠他就能將石板輕易搬回部落。

3.石板屋工法與石牆疊砌

傳統石板屋的承重系統完全是由左右側疊砌石牆所負擔，而疊砌的技術好壞則會影響石板屋的結構與穩定性。石牆寬度大約有 60 公分，安排順序是較平坦且較大的石材做為基礎，疊至 60~70 公分時，會採取中空疊砌的工法施作，中空部分則是用碎石填補，老人家說此法是為了節省材料並利用碎石將空隙填補，並可以減少蟲蛇與其他生物侵入，又可以阻擋風雨的吹入。(郭東雄，2010)

根據老人家對於石板的堆砌經驗，大致是六~九片的小石板以疊羅漢的方式疊置，接著再放置一個較大的石板，疊的方式由下往上以彼此相鑲的方式，結構才會穩固，也較不容易倒塌。

(三)思考與問題討論

- (1)請說出石板屋選址的條件為何？
- (2)神話中的人物-巴里和石板屋有什麼關係？
- (3)請問石板牆的疊石技術為何，並請把它畫出來。

二、表達自我世界觀

(一) 主要學習概念、學習活動目標、教材細目與分段能力指標

1. 主要學習概念

- (1)瞭解石板屋與現代屋的不同。
- (2)願意分享自己探訪石板屋後的想法。
- (3)透過石板牆原理，學習連結生活實例。

2. 學習活動目標

- (1)能說出石板屋與現代屋的不同。
- (2)能分享自己探訪石板屋後的想法。
- (3)能一起構思生活中有什麼例子和石板牆結構類似。

3.能力指標

1-2-5-2、1-3-5-4、1-3-5-5、1-1-2-1

(二) 學習活動

1. 哪裡不一樣

利用小組觀察與討論的方式，歸納出傳統石板屋與現代家屋的不同，並讓學生仔細觀察石板牆的疊置排列方式，以及耆老實地示範後，能夠彼此分享觀察與討論。

2. 石板與人的關係

讓學生分享對於傳統石板屋感受與想法，並提出問題與同學們一起討論，並舉出生活中和石板牆概念類似的生活實例，並說出自己的想法與理由。

(三) 思考問題

- (1) 為什麼在山上要用石板來建造房子，這種房子和現代的房子有什麼不一樣？
- (2) 老人家如何能夠將石板牆疊得很穩固，他的技術與步驟是什麼？
- (3) 猜猜看這個石板牆和生活中有哪些實例很相似呢？
- (4) 請你充當一下科學家來解釋一下石板牆要穩固的祕訣是什麼？

三、探索世界觀

(一) 主要學習概念、學習活動目標、教材細目與分段能力指標

1. 主要學習概念

- (1) 學習如何規劃石板屋基地。
- (2) 認識各種石板屋的造形。
- (3) 學習如何分類石材及功用。
- (4) 熟練基本疊石技術與步驟。
- (4) 完成製作有原味「石板」造型的薑餅屋。

2. 學習活動目標

- (1) 能在厚紙板上畫出石板屋的基地。
- (2) 能設計出想要的石板屋造型薑餅屋。
- (3) 能利用餅乾代替石材，來說明如何分類石材及功用。
- (4) 能利用衛生筷、冰棍及餅乾，參考石板屋原理來建造「石板」造型薑餅屋。

3. 能力指標

1-3-5-2、1-3-5-3、1-3-5-4、1-3-4-1、1-3-1-1

(二) 學習活動

1. 小小設計師

以兩人一組的方式，將厚紙板、餅乾、衛生筷及冰棍等材料發給學生，並將石板屋建築步驟與方法以簡單的方式圖示出來，讓學生再次熟練與複習。首先，請學生先在厚紙板上畫出基地結構，接著彼此討論要設計的石板屋造型薑餅屋。

2. 石材達人

利用餅乾請小朋友將所需的餅乾建材先規劃好，並請學生說明這些餅乾建材各有什麼功能。

3. 小小建築師

指導學生將老師發給的材料依整地、疊砌邊牆、建屋樑及鋪石板等步驟，逐步完成石板薑餅的製作。

4. 原味石板薑屋展示

將學生完成作品陳列，請各組學生互相觀摩，並請耆老來評分，說明各薑屋的優點與改進的意見。

(三) 問題與思考討論

- (1) 建造石板屋整地時要注意什麼事情？
- (2) 你會如何利用餅乾來分類建材？
- (3) 除了餅乾以外，還有什麼材料可以來做模擬？
- (4) 你認為各部落為什麼會不同的石板屋造型？

四、形成新世界觀

(一) 主要學習概念、學習活動目標、教材細目與分段能力指標

1. 主要學習概念

- (1) 利用生活物品來理解，摩擦力與石板的關係。
- (2) 以實驗組及對照組來說明石板疊置時，石板彼此鑲嵌與力矩的關係為何。

2. 學習活動目標

- (1) 能說出石板與石板間熱漲冷縮的摩擦力關係。
- (2) 能以實驗的方式證明石板彼此鑲嵌與力矩的關係。

3. 能力指標

1-1-1-2、1-1-2-1、1-2-2-1、1-2-3-3、1-2-4-1、1-2-4-2、1-3-1-3

(二) 學習活動

1. 摩擦力

將兩本書一頁一頁的相互疊合，接著再用力把書本裡的空氣壓出，然後請兩位同學上台一左一右的用力拉書本，來說明書面間的小摩擦力累積起來，會形成很大的摩擦力；將此概念來解釋石板間因為重量及石材表面摩擦力關係，讓石板彼此間更加穩固安全。

2. 力矩原理

讓學生利用冰棍設計出彼此緊密鑲嵌的實驗組，及沒有依照此原理的對照組疊疊樂，完成後利用裝水保特瓶從疊好的冰棍放下，來觀察緊密鑲嵌的冰棍好比力矩方向改變，讓石板間更能保持結構而不易傾倒。

3. 側牆比一比

將實驗組及對照組疊置好後，利用橡皮筋射向兩組，觀察兩組有無變化，以連續三次沒有傾倒獲勝。

(三)問題與討論思考

- (1)除了書本的例子外，你還能想出生活中利用摩擦力的例子嗎？
- (2)如果我們將實驗組的冰棍抽走幾根，請問它會不會倒？

五、連結原住民族世界觀與學科世界觀

(一) 主要學習概念、學習活動目標、教材細目與分段能力指標

1. 主要學習概念

- (1)學習排灣族傳統石板建材切割的方法，與岩石節理面一致的概念。
- (2)結合傳統分類石板品質的方式，公、母石間與其化石成份分析的關連。
- (3)認識傳統石板屋建造度量的方式，和數學原理的關係。
- (4)了解傳統石板牆疊砌的方法，與力矩原理有關。
- (5)知道如何利用摩擦力的概念，來疊砌穩固的石板牆。
- (6)了解石板建材冬暖夏涼與節能環保的原理。

2. 學習活動目標

- (1)能說出排灣族如何利用岩石節理概來切割石板。
- (2)能分辨出公、母石，並了解它們化石成份的差異。
- (3)能算出如何利用人體來測量石板屋的長、寬、高。
- (4)能說出傳統石板牆疊砌的方法，與力矩原理有關。
- (5)能操作利用摩擦力的概念，來疊砌穩固的石板牆。
- (6)能說出石板屋符合綠建築概念的條件。

3.能力指標

1-3-1-1、1-3-4-2

(二) 學習活動

1.介紹板岩特性與節理面的地科概念

透過耆老示範了解切割石板是沿著節理面來切割，才能夠將石板一片片的分割下來。節理面多相互平行，形成節理組，可把岩石分割成具有一定幾何形狀的塊狀裂隙系統。

2.公母石的化學分析

資料待補(屏師數理研究所)

3.利用人體度量石板屋

利用人體雙手伸長等於身高的數學原理，來度量屋外長度及屋內高度的人體功學原理，打造出符合適合每個人居住的舒服空間。

4.摩擦力

將兩本書一頁一頁的相互疊合，接著再用力把書本裡的空氣壓出，然後請

兩位同學上台一左一右的用力拉書本，來說明書面間的小摩擦力累積起來，會形成很大的摩擦力；將此概念來解釋石板間因為重量及石材表面摩擦力關係，讓石板彼此間更加穩固安全。

5.力矩原理

讓學生利用冰棍設計出彼此緊密鑲嵌的實驗組，及沒有依照此原理的對照組疊疊樂，完成後利用裝水保特瓶從疊好的冰棍放下，來觀察緊密鑲嵌的冰棍好比力矩方向改變，讓石板間更能保持結構而不易傾倒。

6.石板屋熱脹冷縮與節能環保

在冬天石板吸收白天太陽日晒溫度，於夜晚慢慢釋放於室內讓室內不致於太冷；夏天則是可以讓大量日晒停留在石板內，不致讓高温室進入室內，夜晚要釋放熱度時剛好被谷風給帶走。因此，石板屋室內可以保持令人舒適的溫度，不僅冬暖夏涼還是符合現代環保節能的綠色建築呢！

(三)問題與討論思考

- (1)你認為石板屋可能會因為什麼原因毀壞？
- (2)該如何保存及維護傳統石板屋？
- (3)除了節能的部分，石板屋還有什麼符合環保的素材？

六、參考資料

- 1.郭東雄，台灣排灣族石板屋建築知識與住居文化，台灣原住民研究論叢第八期，2010年。
- 2.黃俊銘，排灣族北部型住屋變遷之研究，國立成功大學建築研究所碩士論文，1981年。
- 3.陳嘉晉，排灣族群石板屋聚落與地質環境之探討，國立成功大學建築研究所碩士論文，2005年。