

疊疊樂－石板屋

類別：自然理工類

模組單元名稱：疊疊樂－石板屋

設計人：陳信孚

研習編號：WOLF12129

教學年段：高中一年級物理或國中三年級理化

教學總時數：5 個小時－約 7 堂課

教學前的準備：疊疊樂積木、拱橋模型、投影機、筆電、溫度計

一、 傳承傳統世界觀

(一) 主要學習概念、學習活動目標、能力指標

A. 主要學習概念

- i. 認識石板屋。
- ii. 石板屋的排灣族語。
- iii. 石板屋對族人之重要性。

B. 活動學習目標

- i. 用排灣族語說出石板屋。
- ii. 了解石板屋在傳統排灣族中的文化意涵。
- iii. 獲得了解石板屋的相關故事。

C. 分段能力指標

- i. 自 1-1-5-2-4：嘗試由別人對事物特徵的描述，知曉事物。
- ii. 自 1-1-5-3-4：養成注意周邊訊息作適切反應的習慣。
- iii. 原 2-2-4-4：能聆聽原住民語文有關基本溝通與表達用語。
- iv. 原 2-2-8-9：能在聆聽原住民語文中，發覺值得探索之課題。
- v. 原 3-2-1-1：能學習原住民語文有關說話之態度與方法。
- vi. 原 3-2-2-2：能學習原住民語文及習俗之知識，充實說話及表達內涵。

(二) 學習活動：(共 45 分鐘)

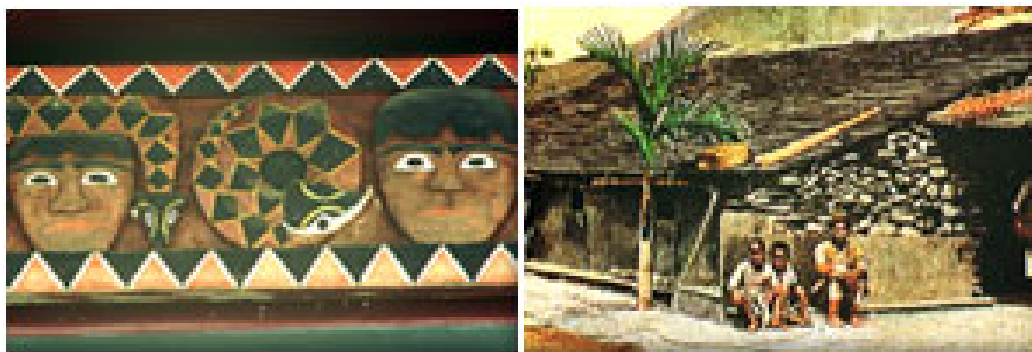
- i. 石板屋的排灣族語：qinaciljai a umaq (約 5~10 分鐘)
 1. 老師在黑板上寫下石板屋的排灣族語的羅馬拼音，並帶領學生反覆念三遍。
- ii. 石板屋的相關故事：(約 25 分鐘)

一開始老師可以詢問學生是否有關於石板屋的故事或傳說可以分享給大家；老師則由事先準備的故事給大家參考，配合投影機、P P T 的方式講述給學生了解。(附錄一)
- iii. 石板屋的文化：(約 10 分鐘)



(圖片來源：<http://proj1.sinica.edu.tw/~video/main/tribe-art/building/pw/pw-all.html>)

1. 根據台灣大百科全書指出：”由於南臺灣山區到處有裸露的板岩和頁岩，取得十分方便，排灣族便利用當地盛產的岩石作為主要的建材，除了梁柱、屋簷之外，其他都是用石板搭建而成，因為窗戶很小，室內則顯得有些陰暗，從前的石板屋族人會在地板的石板下挖掘豎穴，四周則鋪有石板，家族內死者則以全以蹲踞姿勢埋在裡面。頭目和貴族階級的住屋則用雕刻圖紋來顯示不同於平民的貴族身分。



(左圖：頭目家的圖騰；圖片來源：<http://proj1.sinica.edu.tw/~video/main/tribe-art/building/pw/intro-all.html>)

二、 表達自我世界觀

(一) 主要學習概念、學習活動目標、能力指標

A. 主要學習概念：

- i. 表達對石板屋的看法，與日常生活中的相關經驗。
- ii. 石板屋建造過程。
- iii. 與別人分享居住在石板屋的感受。
- iv. 自己說出石板屋對於排灣族的文化意涵。

B. 活動學習目標：

- i. 正確使用溫度計測量室溫。
- ii. 自我說出住在石板屋的好處。
- iii. 自我說出石板屋建造的流程。

C. 分段能力指標：

- i. 自 2-1-1-1：運用五官觀察自然現象，「察覺」各種自然現象的狀態與狀態變化，用適當的語彙來「描述」所見所聞。運用現成的表格、圖表來「表達」觀察的資料。
- ii. 自 2-1-4-1：認識與使用日常用品(含傳播設備、交通工具、安全設備)。
- iii. 自 3-1-1-4：能依照自己所觀察到的現象說出來。

(二) 學習活動：(共 65 分鐘)

- i. 第一堂課請同學分享生活中相關經驗並播放石板屋建造影片，之後帶學生實際體驗石板屋，體驗屋內的溫度一段時間，並使用溫度計測量石板屋內的溫度；分組上台分享在屋內的感受（很涼爽？很悶熱？）覺得住在石板屋有什麼好處？並把量測到的數據紀錄在黑板上。(約 45 分鐘)
- ii. 石板屋影片的觀賞：(約 20 分鐘)

1. 石板屋建造過程影片：



(影片來源：<http://www.youtube.com/watch?v=6Rg-gXsWPIU>)

播放完之後可以詢問學生在影片中看到什麼（建造步驟）以加深記憶、了解其流程順序，以便之後教學的順利。

三、 探索世界觀

(一) 主要學習概念、學習活動目標、能力指標

A. 主要學習概念：

- i. 石板屋石材選擇。
- ii. 石板屋建造步驟。

B. 活動學習目標：

- i. 了解石板屋建造的過程。
- ii. 了解石板屋所用的石材。
- iii. 用積木、疊疊樂建造一個牆壁。

C. 分段能力指標：

- i. 自 1-1-3-1-9：由系列的觀測資料，說出一個變動的事件(如豆子成長的過程)
- ii. 自 1-1-4-1-9：察覺事出有因，且能感覺到它有因果關係
- iii. 自 1-1-4-2-9：察覺若情境相同、方法相同，得到的結果就應相似或相同
- iv. 自 2-1-1-2：「察覺」到每種狀態的變化常是由一些原因所促成的，並「練習」如何去操作和進行探討活動
- v. 自 2-3-6-1：認識日常用品的製造材料(如木材、金屬、塑膠)
- vi. 自 2-3-6-2：認識房屋的結構與材料

(二) 學習活動：(共 55 分鐘)

- i. 石板屋的建築過程簡述：(約 25 分鐘)
 1. 石板收集
 2. 石板的整形。
 3. 整地(地基)
 4. 砌牆
 5. 立祖靈柱
 6. 蓋屋頂、屋脊
- ii. 建材的選擇：
 1. 石材的選擇：
 1. Oqalai (硬石)：堅硬不易脆裂的石板，特徵是黝黑重量較重，反光效果強，

敲擊聲清脆，質地細密；可做為祖靈柱、屋頂石板、寢床、正廳地板、前牆隔間板。

2. Vavaian (軟石)：較易脆裂，色澤淺、重量輕、敲擊聲沉重，撫摸會有碎屑剝落，質地脆弱，通常是鋪在石板屋中較不常利用的地方為主，例如：灶台、壘石牆、屋頂石板邊緣等等，或當作地上石板。

2. 木材的選擇：

1. 可以選擇茄苳樹、牛樟樹、欖樹、烏心石、檜木、楠木等隨處可得的木材。

3. 整體而言：

1. 石牆為承重的主系統，以樑柱為副系統。正面為板岩，側牆則由頁岩石板砌成，屋頂則是雙坡式石板，坡前長、坡後短，分別面向前庭及後側山壁，整體屋架由簷桁、樑、椽板、板岩構成。

- iii. 疊疊樂比賽：(約30分鐘)



(圖片來源：<http://shinchen.ycjh.tp.edu.tw/d000/spe/sp/work.html>)

4. 同學3~4人為一組，老師發下疊疊樂積木請同學發揮創意建造出屬於自己的房子，並上台分享其理念、堆疊的時候有無困難的地方(倒塌、不穩定)，並討論其可能的原因、有無較好的堆疊方式解決倒塌的情況。
5. 將積木一根一根的推疊向上，比賽看哪一組可以堆疊的最高，並上台頒獎(零時、飲料)和表揚，老師並給予學生重心觀念(積木橫放或直放哪種方式較穩定)。

四、 形成新世界觀

(一) 主要學習概念、學習活動目標、能力指標

A. 主要學習概念：

- i. 每個物體都具有重心
- ii. 多個物體的重心判斷
- iii. 判斷物體重心

B. 活動學習目標：

- i. 找尋重心的方法。
- ii. 平衡鳥的重心。
- iii. 使用數學方法計算物體的重心。
- iv. 找尋多個物體堆疊的重心的位置。

C. 分段能力指標：

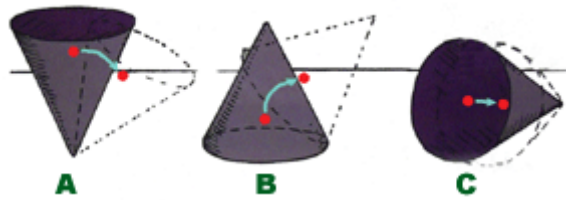
- i. 自 4-4-1-1-3：了解科學、技術與數學的關係。
- ii. 數 C-T-1：能把情境中與問題相關的數量形析出。

iii. 數 C-T-4：能把待解的問題轉化成數學的問題。

(二) 學習活動：(共 80 分鐘)

i. 重心、平衡概念：(20 分鐘)

1. 物體可視為多質點所構成，物體的重量是這些質點所受重力的和，無論物體方向為何，物體中各質點所受重力對此點的力距合為零，稱之為重心。



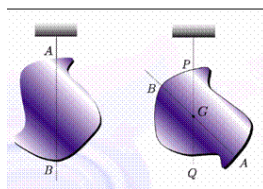
2.

(圖片來源：<http://www.karate.com.tw/tech/WangClass/kihon/FromGround/fg3.gif>)

A：不穩定平衡 B：穩定平衡 C：隨遇平衡

3. 老師選取教室可取得的物品，並使用懸吊法及座標法找尋重心的位置，並可以選取幾位學生上台用手指撐住物體的重心使物體達到平衡的狀態。

1. 懸吊法：



(圖片來

源：<http://home.phy.ntnu.edu.tw/~eureka/contents/elementary/chap%202/2-3-5.files/image005.gif>)

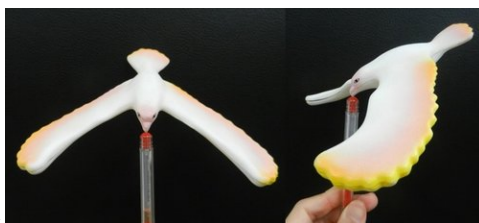
- i. 將物體用細繩懸吊，在平衡之後延細繩的鉛直方向在物體上畫線；選取物體上的另一點重複之前的實驗步驟在物體畫上直線。
 - ii. 由二條直線可得一個交點，此點為物體的重心。
2. 座標法：

- i. 將系統中的質點 m_1 、 m_2 的座標定為 x_1 、 x_2 ，則以重心為支點時，力距合為零。

$$\therefore m_1 g (x_c - x_1) = m_2 g (x_2 - x_c)$$

$$\rightarrow (m_1 + m_2) x_c = m_1 x_1 + m_2 x_2$$

$$\rightarrow x_c = (m_1 x_1 + m_2 x_2) / (m_1 + m_2)$$

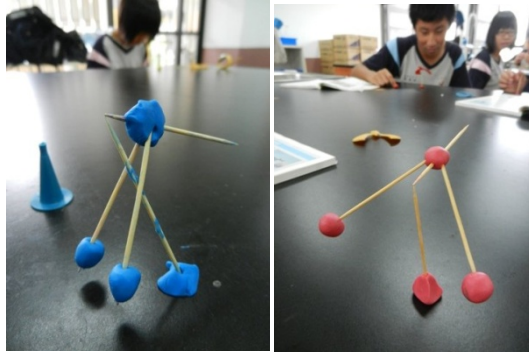


ii. 平衡鳥 (25 分鐘)

(圖片來

源：http://blog.yimg.com/2/VcizUpV7s5830ByzShA77bEdZx_gQ8NRi2IHrJ2POdpQOCb7ewtxXg--/34/I.S.e9o1JHyMipxJAWxlaxTw.jpg)

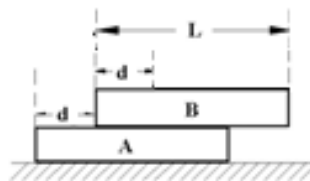
3. 展示平衡鳥，並像同學解釋為何會平衡而不會掉落。
4. 請學生用黏土及牙籤自行製作平衡鳥。



(圖片來

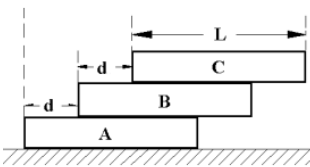
源：<http://tw.myblog.yahoo.com/jw!pXwue4yIFhav2YOS.v0Afpc-/article?mid=8698&prev=8784&next=8551&l=f&fid=12>)

- iii. 多個物體堆疊之重心位置：(約 35 分鐘)



4.

利用座標法的公式，計算左圖兩個積木堆疊之後的重心，由老師帶領同學計算上述題目



2.

進階題，可以請同學先思考此題目要如何解決(約 3 分鐘)(若有學生想到可以上台與同學分享，老師在旁邊協助主持)，假如沒有學生有想法可以老師可給予提示(先想成是二個積木的問題之後，再把第三個積木考慮進去)，再 3 分鐘之後由老師開始講解題目如何解答。

3. 帶領同學講解二題之後，請同學領回想積木(石板)堆疊的圖像，是否跟石板的堆疊很相似呢?(交錯重複)

五、 連接世界觀

(一) 主要學習概念、學習活動目標、能力指標

A. 主要學習觀念：

- i. 堆疊石板需要特殊的推疊方式。
- ii. 現代建築物的應用。

B. 活動學習目標：

- i. 使用積木推疊出一定高度。
- ii. 認識用堆疊方式建造的建築物。

C. 活動能力指標：

- i. 自 3-2-2-9：察覺只要實驗的情況相同，產生的結果會很相近。
- ii. 自 4-2-1-1-2：了解科技在生活中的重要性。
- iii. 自 4-3-3-1-6：了解社區常見的交通設施、休閒設施等科技。
- iv. 自 5-1-1-1-2：喜歡探討，感受發現的樂趣。
- v. 自 7-4-3-1：運用科學方法去解決日常生活的問題。
- vi. 自 7-4-1-2：察覺每日生活活動中運用到許多相關的科學概念。

(二) 學習活動：(共 60 分鐘)

i. 討論、實際操作：(35 分鐘)

1. 同學利用相互交錯的方式（老師可以用黑板畫出示意圖）堆疊積木，並討論為何要用相互堆疊的方式、再來比較之前第三步驟（探索世界觀）的堆疊方式哪個受到外力時容易倒塌、而石板屋的堆疊結構是否也很類似相互交錯的方式呢？

ii. 向介紹日常生活其他應用：(25 分鐘)

2. 澎湖古宅：



(圖片來

源：http://public.bay.livefilestore.com/y1plwmVeTE_63SeCI3tQGA5leAuQbcRRqZ2Bs2WYy4TQ5fi_LLazrIC-qNpV_GNNsIjI9UViBIRIYjYRTLXFCsg/105%20%E8%8A%B1%E5%AE%85.jpg)

3. 羅馬拱橋：



一、使用：

羅馬拱橋是一種半圓拱形建築架構。顧名思義羅馬拱橋是羅馬人發明的，是建築史上偉大的成就。整個羅馬古橋之所以可以如此達成穩定的靜力平衡，是靠著楔形的拱石之間的壓力，也就是靠著楔形石彼此之間相互壓擠造成的。

二、原理：

拱橋中央弧形，楔形石彼此接合的部分能夠彼此向外擠壓，是由於拱橋兩邊的石牆所提供的力。羅馬拱橋最常用的建造方法就是用厚重的橋墩，用來確保拱橋的水平力平衡。(資料來源：國立清華大學物理系科普教育網站)

三、影片觀賞：

六、 附錄：

A. 石板屋的相關故事：（此內容為原住民教育期刊 第 20 期）

- i. http://192.192.169.230/edu_paper/data_image/g0000145/0n20/20001100/00000071.pdf
- ii. http://192.192.169.230/edu_paper/data_image/g0000145/0n20/20001100/00000072.pdf
- iii. http://192.192.169.230/edu_paper/data_image/g0000145/0n20/20001100/00000073.pdf
- iv. http://192.192.169.230/edu_paper/data_image/g0000145/0n20/20001100/00000074.pdf

七、 資料來源：

- A. 台灣原住民族歷史語言文化大辭－<http://citing.hohayan.net.tw/default.asp>
- B. 台灣大百科全書－<http://citing.hohayan.net.tw/default.asp>
- C. 原住民文化館－<http://proj1.sinica.edu.tw/~video/main/tribe-art/index.html>
- D. 屏東春日鄉公所－<http://proj1.sinica.edu.tw/~video/main/tribe-art/index.html>
- E. 九年一貫能力指標－<http://www.hyes.tyc.edu.tw/nine/>
- F. “眷戀石板屋—老七佳部落” [巴薩萊格.央古斯（郭東雄）](#)原住民教育期刊 第 20 期
- G. 清華大學物理系科普教育網站