

建築師，達悟－蘭嶼傳統住屋與畢氏定理

類別：自然理工類

模組單元名稱：建築師，達悟－蘭嶼傳統住屋與畢氏定理

設計人：林寶秀

研習編號：WOLF12059

教學年段：國中二年級

教學總時數：3-4 小時

一、傳承傳統世界觀 *大風大雨我不怕*－達悟族人之傳統住屋介紹（45min）

(壹).主要學習概念

- 一、達悟傳統家屋及其組成的達悟語。
- 二、達悟傳統家屋的發展起源。
- 三、達悟傳統家屋的組成及功用。

(貳).學習活動目標

- 一、能說出達悟傳統家屋相關的達悟語。
- 二、知道蘭嶼傳統家屋的發展起源及其組成。

(參).能力指標

- 一、環 3-2-3：瞭解並尊重不同族群文化對環境的態度及行為。
- 二、社 1-2-1-6：描述地方或區域的自然與人文特性。
- 三、社 1-2-6：覺察聚落的形成在於符應人類聚居生活的需求。
- 四、社 1-3-1：了解不同生活環境差異之處，並能尊重及欣賞其間的不同特色。

(肆).學習活動：（將學生分成三組）

- 一、教師展示蘭嶼地形圖，向學生提問：「由這張圖可以知道蘭嶼的自然環境有什麼特色呢？」，請各組輪流發表。
- 二、總結學生發表內容，提出蘭嶼人因其地理環境而發展出來的家屋及造船文化，解釋達悟傳統家屋的起源。（附件一）
- 三、播放影片《達悟島上的人》，簡介達悟傳統家屋的組成。
- 四、展示主屋、涼亭及工作房的圖片，逐一說明各部分建築的功用與其達悟語(附件二)。

(伍).參考書目

- 一、《達悟島上的人》，大愛電視，<http://www.youtube.com/watch?v=bmQIKlohFWk&feature=related>
- 二、《與山海共舞原住民》，許雅芬著。

(陸).教具列表

- 一、蘭嶼地形圖：



圖片來源：<http://blog.chinatimes.com/drinker/archive/2012/04/26/2140015.html>

- 二、主屋、涼亭及工作房圖片：



圖片來

源：<http://pepeh.pixnet.net/blog/post/21959871-2025-live-~%E3%80%902008-%E8%98%AD%E5%B6%BC-%E8%97%8D%E5%B6%BC%E3%80%91%E2%80%A7262%E6%B0%91%E5%AE%BF>

(柒).附件

- 一、附件一—【傳統住屋】
- 二、附件二—【傳統住屋的構造】
- 三、附件三—學習活動一【大風大雨我不怕】
- 四、附件四—學習評量一【大風大雨我不怕】

二、表達自我世界觀 主屋看透透—了解主屋之外觀及其功能（45min）

(壹).主要學習概念

- 一、主屋的重要構造—宗柱。
- 二、宗柱的裝飾物及其意義。
- 三、主屋屋頂的造型及其功用。
- 四、主屋的內部構造。

(貳).學習活動目標

- 一、知道達悟傳統住屋的型態設計及其用途。
- 二、知道傳統住屋裝飾物的象徵意涵。
- 三、能以書面型式為達悟族傳統家屋作系列介紹。
- 四、能表達對達悟傳統住屋的感受。

(參).能力指標

- 一、社 1-2-2-6：描述不同地區居民的生活方式。
- 二、社 1-3-2-6：了解各地風俗民情的形成背景、傳統的節令、禮俗的意義及其在生活中的重要性。
- 三、社 1-3-9-10：分析個人特質、文化背景、社會制度以及自然環境等因素對生活空間設計和環境類型的影響。
- 四、社 1-4-2-10：分析自然環境、人文環境及其互動如何影響人類的生活型態。
- 五、自 2-3-6-2：認識房屋的結構與材料。
- 六、綜 3-3-4-6：認識不同的文化，並分享自己對多元文化的體驗。

(肆).學習活動

- 一、活動【大家來找碴】：
 - (1). 各組學生上台報告該組的學習評量一，說明該住屋的功能。

(2). 其餘兩組舉出其住屋可能預見的問題與缺點。

(3). 由教師總結活動中所有問題與缺點。

二、搭配播放影片【蘭嶼旅遊人文篇】<http://www.youtube.com/watch?v=d2EGxdcGfsk>（片段：03：36~08：30），教師介紹宗柱與主屋內部不同隔間的功能與其裝飾物的意義。

三、教師展示主屋圖片，請各組學生輪流描述主屋的外觀特色。（附件五）

四、教師解釋主屋屋頂及其內部造型的功用。（附件六）

五、請各組學生上台發表演達悟族傳統建築的感想。

(陸).附件

一、附件五－【宗柱】

二、附件六－學習活動二【主屋看透透】

三、附件七－學習評量二【主屋看透透】

三、探索世界觀 *小小建築師*—以簡單材料探索搭建地下屋的方法（45min）

(壹).主要學習概念

一、主屋、涼亭及工作屋的幾何構造。

二、矩形周長與其面積的關係。

(貳).學習活動目標

一、能以數學角度分析傳統住屋的幾何圖形組成。

二、能嘗試以基本幾何概念（周長與面積）討論建造方式。

(參).能力指標

一、自 1-1-2-2-7：比較圖樣或實物，辨識相異處，說出共同處(如兩棵樹雖大小不同，但同屬一種)

二、自 1-2-2-2-7：能權宜的運用自訂的標準或自設的工具去度量

三、自 1-2-5-2-4：能傾聽別人的報告，並能清楚的表達自己的意思

四、數 C-R-1：能察覺生活中與數學相關的情境。

(肆).學習活動

一、請各組學生輪流發表主屋、涼亭及工作屋的幾何構造。

二、教師總結各組發表，歸納出主屋、涼亭及工作屋分別包含的圖形。

三、活動【小小建築師】：（搭配學習評量三進行）

(1). 教師發下保利龍板及冰棒棍讓學生嘗試搭建傳統住屋的方式。

(2). 分主屋、涼亭及工作屋三項目，依據各組所能搭建的建築樣式至最多者為勝。

(3). 若組別搭建的建築個數相同，依其搭建的面積及省材量最大者為勝。

四、請勝利組別上台分享其搭建方法。

(伍).學習評量

一、附件八－學習評量三【小小建築師】

四、形成新世界觀 *省材小秘方*—將數學方法融入地下屋的搭建（45min）

(壹).主要學習概念

一、矩形周長與面積的關係。

二、直角三角形。

三、畢氏定理。

(貳).學習活動目標

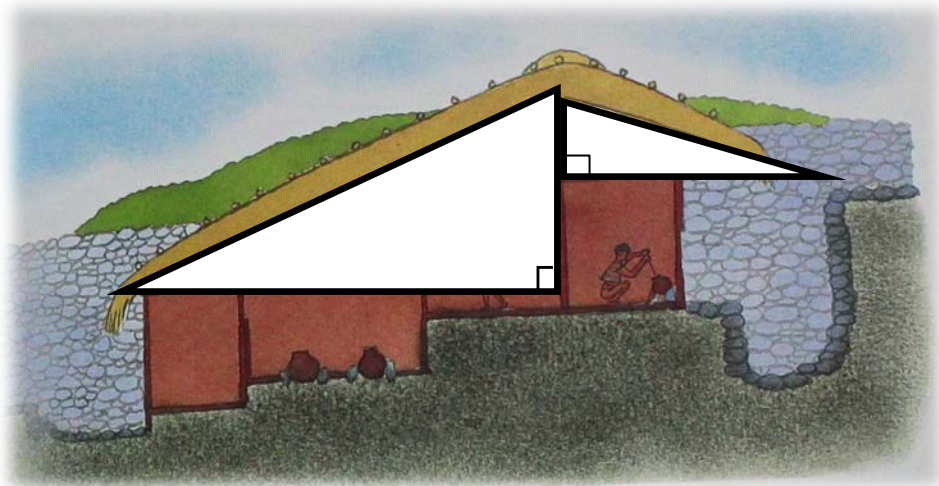
一、知道且能利用畢式定理解決數學問題。

二、了解矩形在相同周長下，最大面積圖形即為正方形。

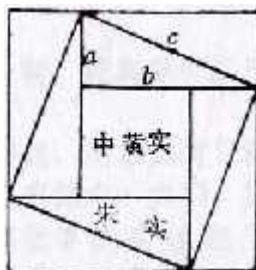
(參).能力指標

- 一、社 1-2-4-10：測量距離、估算面積並使用符號繪製簡略平面地圖。
- 二、數 S-2-3：能透過實測察覺形體的性質。
- 三、數 S-2-1：就給定的幾何形體，能確認並說出組成要素的名稱，並在檢驗後適當地描述其要素間的關係。
- 四、數 A-4-9：能認識商高定理及其生活中的應用。
- 五、數 C-S-5：瞭解一數學問題可有不同的解法，並能嘗試不同的解法。

(肆).學習活動



- 一、教師說明屋頂的剖面圖即為一個直角三角形，而三層主屋的地面即為三個矩形。
- 二、介紹直角三角形。
- 三、以直角三角形斜邊長，作正方形。（如下圖）

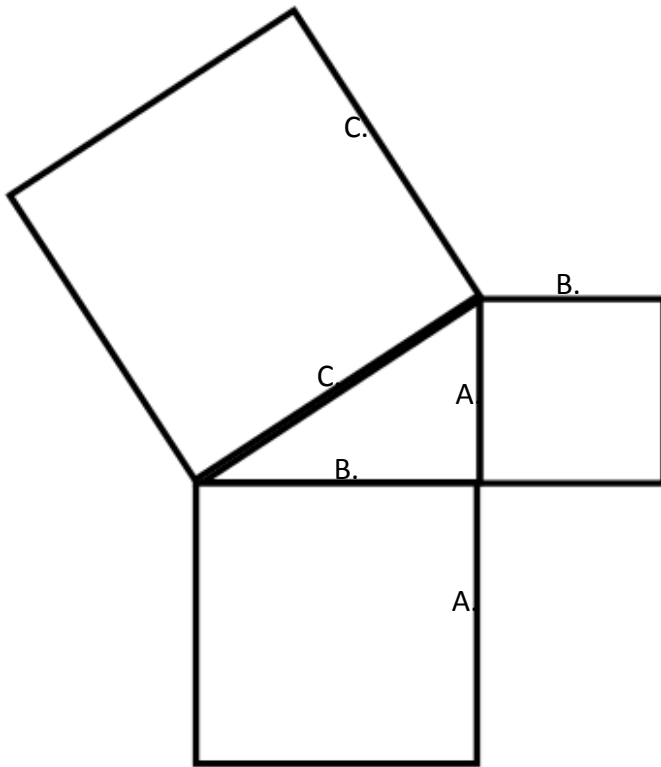


圖片來源：http://www.edp.ust.hk/previous/math/history/5/5_5/5_5_3.htm

- 四、由面積結果即可得畢氏定理公式。（如下）

$$c^2 = \frac{ab}{2} \times 4 + (b-a)^2 \Rightarrow c^2 = 2ab + b^2 - 2ab + a^2 \Rightarrow c^2 = b^2 + a^2$$

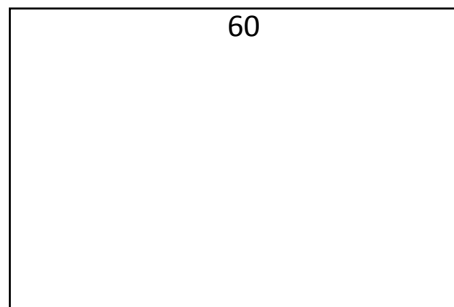
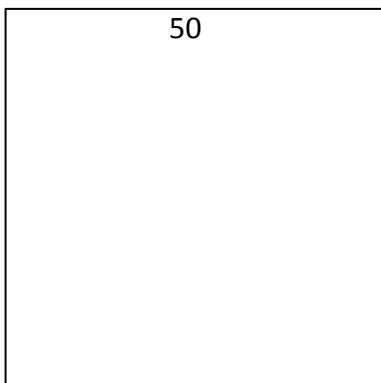
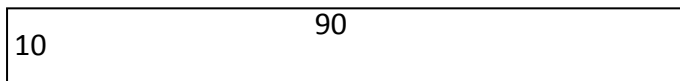
※畢氏定理沿伸：示意圖（邊長以 A、B、C 表示）：



$$\Rightarrow A^2 + B^2 = C^2$$

五、教師選定周長=100 為例，畫出三種周長=100 的矩形，其中一種須為 50×50 的正方形。

六、計算三種矩形之面積，即可知道 50×50 的正方形面積最大。



50

40

令 $100=a+b$ ， a 、 b 皆為整數：

a	1	2	...	24	25	...	49	50
b	99	98	...	26	25	...	51	50
面積	99	196	...	624	625	...	2499	2500

※若欲提升難度可加入配方法討論極值（如下）：

令矩形兩對邊分別長為 a 、 $100-a$ ，

則矩形面積 = $(100-a) \times a$

$$= 100a - a^2$$

$$= -(a^2 - 100a)$$

$$= -(a^2 - 2 \times a \times 50 + 2500) + 2500$$

$$= -(a - 50)^2 + 2500$$

當 $a=50$ ，面積有最大值。

(伍).附件

一、附件九—學習活動四【省材小秘方】

二、附件十一—學習評量四【省材小秘方】

五、連結達悟族世界觀與學科世界觀 *建築一把罩*—剖析其他建築的數學結構（45min）

(壹).主要學習概念

- 一、達悟建築與其他文化建築之共同處。
- 二、數學融入建築之美。

(貳).學習活動目標

- 一、能以數學角度剖析建築架構並欣賞數學與建築之美。

(參).能力指標

- 一、藝 1-3-1-9：探討各種不同的藝術創作方式，瞭解他人的作品，培養自我思考與表達能力。
- 二、家 3-3-1：欣賞多元文化中食衣住行育樂等不同的傳統與文化
- 三、人 1-3-4-6：瞭解世界上不同的群體、文化和國家，能尊重欣賞其差異
- 四、數 A-4-12：觀察生活週遭或其他學科領域中的數學，認識數學的用途與數學思維的特性
- 五、數 C-R-4：能察覺數學與人類文化活動相關。

(肆).學習活動

- 一、教師提供巴特隆神殿的圖片，一同剖析其幾何構造，並說明其基柱的設計與達悟地下屋主屋內部構造原理相同。（附件十一）



圖片來

源：http://picasaweb.google.com/lh/photo/ApEAJjYLuhEYjUkpr_3gXxpZoqNDRAMdjtOnlfcSRc

- 二、請各組學生舉例建築中的數學構造，10分鐘後請學生上台報告。
- 三、教師總結學生之發表，延伸其數學性質。

(伍).附件

一、附件十一—【帕德嫩神殿的數學結構】

(陸).學習評量

建築師 達悟 附件一—【傳統住屋】

傳統住屋

蘭嶼位於臺灣東南方，與臺東則相距 49 哩，全島皆山，僅海岸有狹小的平地，全島面積僅 45.74 平方公里，環島一周長 38.45 公里。島上遍布山丘台地，山丘的密布導致平地狹小，村落及耕地只能選擇山麓的緩坡地或河口的沖積扇。因此，蘭嶼的傳統住屋的建造與當地屬於海島地形、特殊的海洋氣候皆有著密切的關聯。

蘭嶼雅美（達悟）族的傳統居處方式是採定居，其家屋比鄰而建，構成集中式村落，由於海上捕魚及水田定耕、山田游耕為其主要生產方式，因此其村落均置於海岸斜坡，以得農漁之便。一個完整的雅美（達悟）族傳統住屋，包括有主屋、工作房、涼臺等三個主要部分，有時更附建一座穀倉；另有船屋，多設置於村前近海邊的岸上。船屋係以木材為支柱搭成帳篷的尖頂，上覆萱草，漁船不用時留置屋內，如此構成一個完整的往家。

主屋是日常生活起居、舉炊、儲藏、睡覺之處；工作房是製造器物的場所；涼臺是日常生活休閒、聊天、兒童嬉戲、大人唱歌的活動場所。於涼臺及房屋周圍或栽植一些花草，選取平整的石塊當作坐墊、靠背，正顯現平和無憂的生活型態。

資料來源：台灣原住民族歷史語言文化大辭典，<http://citing.hohayan.net.tw/>。

建築師 達悟附件二—【傳統住屋的構造】

傳統住屋的構造

主屋

蘭嶼雅美族的傳統居處方式是採定居，其家屋比鄰而建，構成集中式村落，由於海上捕魚及水田定耕、山田游耕為其主要生產方式，因此其村落均置於海岸斜坡，以得農漁之便。一個完整的雅美族傳統住屋（asa ka vahay）是由低於地面的主屋（vahay）、具有地下儲藏室而高於地面的工作房（makarang）、從地面升起之干欄式涼臺（tagakal）等三棟獨立的建築物所組成；另外則是產房（valag）、船屋（kamaligan）、靠背石（panadngan）、豬圈等附屬設施。不過船屋通常都集中在靠近港灣附近的海邊，豬圈和產房則是在村落周邊的荒地；只有主屋、工作房以及涼臺才集中建造在自家的建築基地（asa ka sako）上。主屋、工作房以及涼臺在基地的安排上，是視基地的形狀而有所調整，並沒有固定的規則，唯一的重點是主屋均平行於海岸線，建構在鄰接於基地內側邊界（以面海視為前方）的石頭砌成的凹地中，工作房則是靠在主屋前方並與主屋成垂直關係，而涼臺則是設置在最前方具有開闊視野的地方，如此的排列方式則構成聚落空間主要的基本單元。

為了防颱以及躲避東北季風，「主屋」通常構築低於地面 1-2 公尺深的地穴中，而且非常低矮，稱之為豎穴式，其形式為長方形平面、兩披水屋頂和前廊的木造建築，主脊在屋深 2/3 處，內部隔間則是沿屋脊方向分隔成 1-2 個狹長階梯房間。主屋內部由外而內依序分有前廊、前室、後室等三個部分，一般主屋的最深處或兩側為貯藏室，兩端設一排或數排木架，以作為安置雜物和傳家寶。前廊（深約 1.6 公尺）主要是作為冬季的日常活動區，是用來聊

天吃飯的起居室，家人多在此進食、作息與會客之用，這一層的牆上通常也是掛炊具與食具的地方，其前方對入口的地穴庭開放，並有活動隔板可作為防颱關閉，地穴庭則分為二階；廊的兩側為儲藏空間，左側放置工具，右側則放置鍋具。前室（深約 1.65 公尺）地板向內傾斜約 3% 左右，右側的灶作為炊事之用外，主要是作為睡眠、休息的寢室空間，睡覺時則頭朝外向海、腳朝內對山、男左女右。掛在牆上的羊角和魚骨，除了具有慰靈的意義之外，同時也象徵著家庭的富有程度。後室（深約 2 公尺）主要作為飛魚祭前船員共宿的地點，平常不太使用，是主屋中最隱密最具儀式性的空間；其後室中間立有親柱兩根，將空間分成前後兩個部分，前半部（深約 1 公尺）鋪設地板並向內傾斜 3% 左右，後半部為泥土地比前半部地面約低 15 公分左右，後壁上則設後門兩個；後室的左側設有魚灶，每根親柱上各有置物板，兩根之間設有置物架位於親柱的後方；此外，後室中有一儲藏煮飛魚用的陶甕空間，是利用屋頂與前室天花板之間的空間所組成。

雅美的房屋內除了分層外，並無其他隔間，特色之一是中柱的設立，中柱位於屋脊下，為一厚板構造，上窄下寬，刻有淺槽，上端刻有羊角浮雕，祈求此屋與山羊同壽，這種屋子冬暖夏涼，有防颱效果，主屋在地下卻不淹水，因為雨水會滲入地下，唯一缺點是室內高度較矮，進入必須彎腰，也使得雅美族人的外型比起一般人較為矮小，平均只有 157.2 公分。雅美族的主屋因階級與用途不同又可分為：

（一）四等級的幼房：用來治病與生產，家中若有病人或產婦，就一定要搬來這裡，有點類似醫院的功能，卻沒有醫療設施，純粹為信仰當中避邪的地方。

（二）三等級的二門房：指單身漢或新婚夫妻的住所，通常為兩個門，是新婚男女的第一個房子，如果從小到老一直住這種房子，會被視為不爭氣的人；也有專給單身漢住的，只有一個門。如果一個人一直娶不到老婆，他一輩子就得住這種房子。

（三）二等級的三門房：通常一個男人成為父親時才會蓋這種房子。三門房才有資格做新屋落成的慶典，但為了防止族人不上進，三門房是不能舉行十人造船組的飛魚祭，一個人若一直住這等房表示他不夠上進。

（四）一等級是最高等的住屋，即四門房，通常雅美人期望自己當祖父前就能住這種房屋，因為十人船組可以在這裡舉行飛魚祭，平常也可以將這房子當成族人的會議室，雅美族人認為上進人才可以住這種房子，直到老死。

高屋（工作房）

傳統的雅美住所，是由主屋（vahay）、高屋（makarang）和涼臺（tagkal）等三個建築所構成。makarang 在傳統辭彙中，是「很高」的意思。所以也稱「高屋」。高屋建築屬突出地平面而得名，也就是一般人常說的工作房，其實，makarang 的功能並不是「工作」的專用屋。高屋（makarang）建造位置在主屋（vahay）的側前方，若能建在右側更佳。

傳統 makarang 舉行落成時，賓客在吟唱古詩中，「saza」是高屋的另一稱呼。makarang 是請宴、招待賓客最佳場所，面積寬、光線足。按傳統習俗，雅美部落的成年男士大都先建造高屋再建主屋。

高屋建築結構中，有一個前廊（pinasoklip），具有擋風作用，有些家庭也在那裡煮食物。高屋底下空間（do zoongan）可供子女暫時住宿。

傳統的雅美民謠中，meykariag 即所稱的拍手歌，是男女唯一可以共處、共唱的歌會，

每逢 apiavean 月（約國曆的 6~7 月），也就是收穫節，部落男女在晚上會聚集在高屋通宵達旦地唱拍手歌；男女優美的合聲，時而清唱、時而合唱、時而拍手，溫柔歌聲和重擊拍手聲，整夜迴盪在部落。

這種拍手歌會，可熱絡整個部落歡樂氣氛，繁衍生命。然而這種獨特的傳統文化，是禁止在主屋（vahay）和涼臺（tagkal）落成時舉行，僅適用於 makarang 來吟唱。現代雅美族人居住環境改變了，國民住宅的興建、老人的凋零，讓 makarang 的建築結構與功能消失，拍手歌會逐漸沒落，值得雅美族人省思。

涼亭

「涼亭」或「涼臺」，雅美語稱作 tagakal，這裡所稱要舉行落成禮的涼臺。基本上，除了砍很好的木頭以外，屋頂必須是很堅固的，需要蓋成像主屋或工作房的屋頂，蓋上好幾層的茅草，和一束一束的茅草屋脊才能舉行落成禮，隨便搭蓋的涼臺是不舉行落成禮的。

蘭嶼島上的夏天極為酷熱，涼亭便成了族人生活中重要建築物之一。涼亭有傳統式涼亭，這種涼亭要舉行落成禮，與新屋新船一樣，有八根大柱；一般式的涼亭是四根柱子，簡單且不必費心搭蓋，故沒有任何儀式。

一個家戶若要建造傳統式涼亭，除了要三年計畫外，主人必須清楚建造過程中的禁忌和規則，否則會帶來家庭的不幸，更嚴重的是會危及到整個部落。

涼亭在夏天不能建造，會帶來壞天氣或颱風，最好建造的時間是在冬季。主人若有足夠的豬或羊，便可在三年時間內好好整地、開墾、種農作物；不過，再多的農作物若沒有豬羊當禮肉也是沒用的。而過程中，主人只能悄悄進行，不可聲張。

當主人將一切必需的食物預備好，有十足的把握可供給幫助他的人食用之後，就會上山先砍涼亭的主要柱子，共有八根。木條砍完後會擱在山上一段日子，當主人準備邀請親戚朋友一同協力將山上的木條搬回家時，丈夫會跟妻子商量食物是否足夠，若沒有問題，搬運木條的工作便立即展開，妻子則會預備各樣的食物。

把八根很粗的木條搬回家後，便進入另一個階段，主人為了答謝協力扛木條的親戚朋友，會擇日殺羊或豬來慰勞他們，除了肉類還附加芋頭等。接下來的工作是將這八根柱子豎立起來，樹立完後主人從家畜中取一隻白色的羊，將這隻羊綁在八根柱子的其中之一，其意義是祝福這涼亭並帶來吉利。特別注意的是絕不能用黑色的羊，因為黑色的羊會帶來壞天氣。

涼亭完工之後，主人依照文化習俗要舉行落成禮。落成禮前，女主人要邀請親戚朋友一起到田裡採芋頭，男主人穿著盛裝、戴銀帽、手持禮刀到親戚朋友家邀請，被邀請的客人可分到芋頭及禮肉。整個落成禮結束以後，主人會拿一至二塊芋頭切成一小片一小片，也同樣將豬肉或羊肉切成一小塊，放置在盤子裡，然後主人捧著盤子繞行部落外環道，一邊將盤中的芋頭和肉塊撒在部落外，口中一邊不斷唸著：「我將你撒出，但願你如同大地中的小蟲般那樣豐盛，永遠賜給我們豐富的產業，直到世世代代。」

靠背石

傳統的雅美族人的生活作息是日出而作，日落而息，男人捕魚，女人負責田裡工作。似乎沒有時間休息，不過從靠背石（pananadengan）的存在，不難發現一對夫妻在忙碌之餘，也有停下來閒聊的時刻。

靠背石是被豎立在主屋前院的三塊大石頭，給人靠坐，如同椅子一樣。它除了是讓夫妻可以靠背休息聊天、吃檳榔的地方外，也有文化上重要的意涵。高屋落成時，主人在前院（inaorod）的靠背石處迎賓。迎賓時，平常是男左女右，但女人不能並列迎賓。

傳統的雅美族人，每一住家都有靠背石，而且最好是三個靠背石，因為傳統的數字三（atlo），是最完滿的數字。三個靠背石通常右邊是妻子，中間是丈夫，左邊是客人。有的住家，為了方便親戚造訪就會放四個靠背石，不過這種情形是很少的。

假如夫妻中，有一個人去世了，就會把一塊豎立的靠背石弄倒，表示另一半死了。

靠背石是頗大的石頭，能夠找到大石頭豎立家中，想必費很大的功夫，這甚至是對男人力量的考驗。因此，男人會拿靠背石的事，炫耀自己。

傳統住屋在部落解體之後，取而代之的是現代的國民住宅。青年人在設計自己的住宅時，拋棄了靠背石的社會功能與文化意義。國民住宅面積狹小，也無法留出空地來豎立pananadengan。不過在野銀部落和朗島部落，目前仍然可見豎立著的靠背石，只是少了「人」坐在那裡。

船屋

kamaligan 即「船屋」。船屋屬於部落外的建築，位置近海，方便大小拼板舟進出。蘭嶼有六個部落，每一個部落原先都有自己傳統船屋區域，即 kamaligan。

飛魚季初期，雅美族人以大船（cinedkeran）夜間出海，以火把引飛魚群靠近，再用寄網將飛魚撈上船內。返航後，kamaligan 成了漁船組所有船員集體共住的地方。

目前，每一個部落原有的傳統船屋區域，因為現代化硬體建設、環島公路的佔用，使得原有的船屋區支離破碎，船屋解體，大、小拼板舟成了無殼蝸牛，有的族人把自己的船寄放家屋。

不過在朗島部落，在前朗島國小鄭漢文校長的帶領之下，結合部落的人，重建朗島部落的傳統船屋，蔚然成為特殊景點之一。

朗島部落，是全鄉擁有最多大船的部落，共有 7 艘大船，單人或雙人拼板舟也將近 40 艘，因為環島公路從海岸與船屋區域之間通過，觀光客經過朗島部落，極容易觀賞到特有的 kamaligan 人文景觀。

傳統上，船屋分大、小兩種，每一位擁有船隻的族人，依自己擁有船隻的大小來設置。船屋可延長船隻使用壽命達 10 年以上，甚至更長。沒有船屋，則船隻歷經日曬雨淋，壽命僅 4、5 年就毀損。

kamaligan 是傳統拼板舟的守護神。耆老們常說：「kamaligan 是拼板舟的衣服，一個人無衣蔽體，容易生病，傳統拼板舟也是如此。」

資料來源：台灣原住民族歷史語言文化大辭典，<http://citing.hohayan.net.tw/>。

宗柱

蘭嶼雅美族主屋的宗柱，雅美語稱為 tomok，為板狀構材，有人稱之為「中柱」，大概是因為它支撐在屋脊中央；也有人稱之為宗柱，大概是因為它是家屋的精神象徵。其平面形狀上窄下寬，約等腰三角形，而兩腰為曲線，表面淺雕水平紋樣，上方有羊角形狀的浮雕。

雅美族傳統住宅的建築造型，是在所有木構造文化都看得到的基本型態，唯獨三、四門主屋中才有的 tomok 是特殊的元素。傳統上，蘭嶼雅美族主屋的 tomok 在主屋的構造中，並沒有結構上的實質意義，但其傳家的精神意義曾深植於雅美族傳統文化裡。在核心家族制的居住原則中，家屋使用年限與家屋主人的生命週期相當，父死三年後拆除家屋，兄弟們分別擁有家屋建材部件，原則上 tomok 由長子繼承，有著美麗羊角雕飾的 tomok 是雅美族的不動產之一。蘭嶼雅美族主屋後室的屋脊樑木下豎立著宗柱，有大小兩種，以番龍眼樹為材；大宗柱是象徵家屋靈魂支柱，小宗柱象徵一般支柱。豎立大宗柱的時候，主人要殺豬或羊，取血塗抹在宗柱上，同時祈禱。宗柱從新製的取材到不堪使用後的處置，每一步驟都極為慎重：取材、搬運、刨製、造型與雕刻安置都必須挑選吉日，並恪遵禁忌的進行各項供牲與祈求的宗教性儀式；經過代代繼承後不堪使用的宗柱，亦不可任意棄置或劈為柴薪之用，必須慎選一處置放直至自然腐化。

就雅美族傳統財產的繼承而言，能夠作為承襲的財產只有祖先傳下來的東西。而家屋是單位家族的財產，原則上只有一代使用不能分割也不能繼承，父親在生之時，始終是這個家屋的主人，死後只有拆屋，兄弟分有其建屋材料，但是長子則可以有分到宗柱（tomok）的權利。如果父死母在，母親可以保留房子和最幼小的子女同居，直到幼子結婚另遷他屋後，母親才改居長子處所，而所留下來的家屋照樣可以拆毀。

資料來源：台灣原住民族歷史語言文化大辭典，<http://citing.hohayan.net.tw/>。

【主屋看透透】

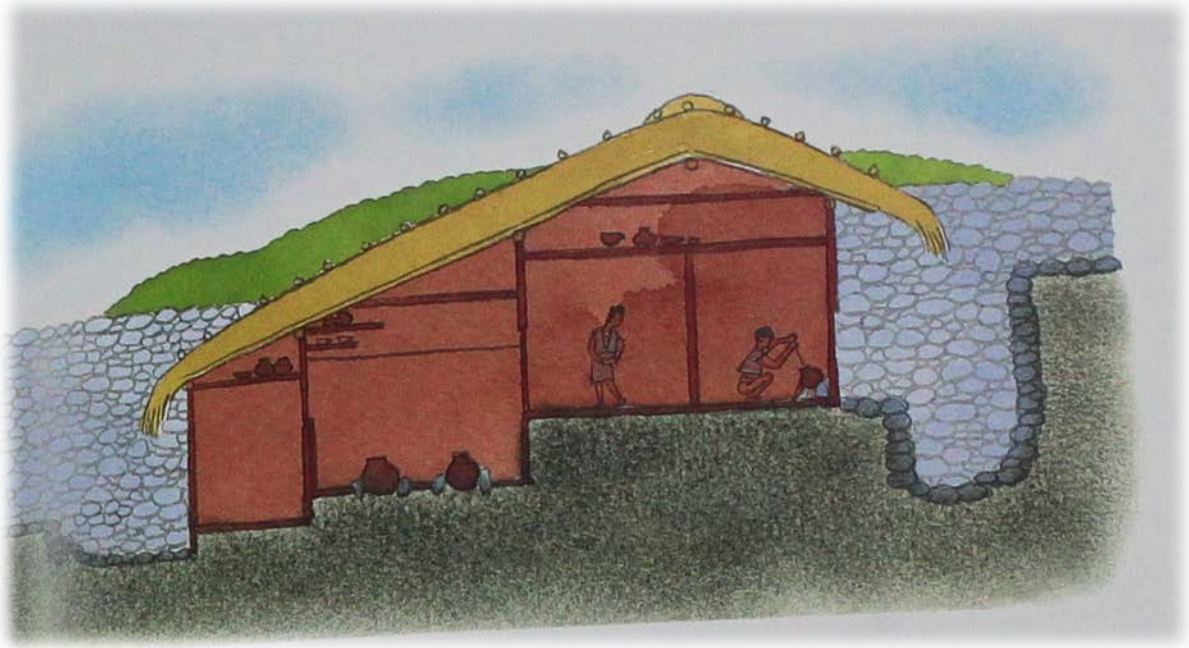
_____年 _____班 第_____組

姓名：_____

象徵男人生命的地下屋，其實不只有課堂上所介紹到的秘密呢！它的構造玄機與製作過程可是好幾世代的達悟祖先傳承下來的，所以我們更應該深入地認識他才對！現在就小組分工收集其他與達悟傳統住屋（主屋、涼亭、工作房）的資料，自己畫個屬於自己組別的「達悟住屋設計圖」吧！或是可以針對建造文化的禁忌與禮俗做介紹，為達悟住屋做個「達悟住屋建造公約」唷！

【省材小秘方】 _____年 _____班 _____號 姓名：_____

跟著老師的示範，一起在下面的圖中畫出測量方法唷！



※示意圖：

※矩形周長與面積的討論：

【小小建築師】

我們是__年 __班 第__組

組員：_____

建造房屋是達悟族人嚴肅且崇敬的責任，也是策劃時間相當長久的一項工作，在各種不同部份的建造與儀式可馬虎不得，尤其是建造房屋前的選材呢！

假設你們小組屬於同一個家族，即將開始策劃未來幾年的房屋建造。在往山上砍材的途中發現了幾個問題：「不知道須要何種長度的木材與竹子才最省材呢？」、「若家屋所選擇的地面是平坦的，在現有的材料下，怎麼才能有最大的房子呢？」

現在就與你的伙伴們想個辦法，一同解決這惱人的問題吧！

設計與建造

神廟坐西向東，由 46 根 [多立克柱](#) 環繞，長邊方向每邊 17 根，短邊方向每邊 8 根。

帕德嫩神廟的正 [立面](#) 的各種比例尺度一直被作為古典建築的典範，[柱式](#) 比例和諧，[視覺校正](#) 技術運用純熟，山花雕刻豐富華美。整個建築既莊嚴肅穆又不失精美。被美術史家稱為「人類文化的最高表徵」，「世界美術的王冠」。

第一次建造供奉雅典娜-帕德嫩的神殿，此意圖始於 [馬拉松戰役](#)（公元前 490~88 年）結束後不久，以作為送給雅典娜的禮物。這工程在一座寬大的石灰岩的地基開工，這塊地基延伸了雅典衛城南部的頂峰以及提昇了其高度。

這棟建築取代了原來紀念雅典娜·帕拉斯，俗稱舊帕德嫩的另座神廟：赫卡托巴恩（原文 hekatompodon，意思是千座牆基），還可能曾經就屹立在其旁（詳細請閱老帕德嫩的獨立章節）。公元前 5 世紀中葉，雅典衛城成為 [提洛同盟](#) 根基，雅典也是當時的最大的文化重鎮，[伯里克利](#) 開始著手一個很有野心的建築計劃，時程幾乎有公元前 5 世紀的後五十年之多，今天在雅典衛城所能看到的最重要的建築物如帕德嫩、山門（Propylaea）、[厄瑞克透斯神廟](#)、雅典娜-尼刻神廟都是在那個時期豎立起來的。帕德嫩由 [菲迪亞斯](#) 監造且負責彫刻裝潢，[建築師伊克提諾斯](#) 和 [卡利特瑞特](#) 從公元前 447 年開始動工，廟體大約在 432 年完成，不過裝潢至少一直到 431 年才完工，有一些帕德嫩的財政帳簿流存到現在，從中可知最大的單一花費是從大約離雅典有 16 公里遠的 [彭特利庫斯山](#) 運石頭來到衛城。這些資金部份提撥自提洛同盟的金庫，在公元前 454 年從 [提洛島](#) 送到衛城。

雖然鄰近的 [赫淮斯托斯神廟](#) 是現存最完整的 [多立克柱式](#) 典範，然而當年帕德嫩才是公認為最出色的。[John Julius Norwich](#) 指神廟：「欣賞這有最完美多立克神廟，就算是古老的遺跡，其建築學上的高尚是富傳奇性，特別是 [柱基](#) 的曲度、逐漸向內成錐形的 [內殿牆壁](#) 以及圓柱的收分曲線 [entasis](#) 之間微妙的一致性」^[4] 柱基是安置柱子的平台，就像其他經典的希臘神廟，它有微妙向上傾斜的曲度，使得雨水可以排掉。這些柱子看似向外傾斜，實際上卻是微向內傾，而且高度一致的從外層柱座邊緣的彎向天花板。「柱上的微凸線」（Entasis）指的是柱子往上延伸微凸出來的地方，雖然帕德嫩神廟的這個視覺效果被認為比早期神廟的明顯雪茄形柱微妙，但這些視覺上的精細不被普遍同意是一種有意的效果，反而通常被認定是一種帕德嫩比起舊式直線、直角缺乏曲線的大型建築物更活潑化的手法。

測量最高的一階，帕德嫩的地基大小為 69.5 公尺x30.9 公尺（228.0x101.4 呎），內殿為 29.8 公尺長x19.2 公尺寬（97.8x63.0 呎），由其內部的兩列的多立克式柱為主結構撐起屋頂。從外量，柱的直徑為 1.9 公尺（6.2 呎）、高度為 10.4 公尺（34.1 呎），角柱的直徑稍微大一些。樑柱部份，帕德嫩外有 46 根內有 19 根。柱基在東、西的末端向上彎向中央 60 毫米（2.36 英寸）以及側邊 110 毫米（4.33 英寸）。屋頂是以 [板瓦](#) 大理石磁磚鋪蓋而成。

幾位建築神殿的人在建造的過程中已經經由測量圓周半徑與直徑，來計算出近似 π 的圓周率。此外還有方型、長方形、矩形、多邊形的面積公式。另外長度的分類，演變為呎與碼使建造的過程更多公式可以運算利用。

資料來源：<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%B8%95%E5%BE%B7%E5%AB%A9%E7%A5%9E%E5%BB%9F>

【建築一把罩】

____年 ____班 ____號 姓名：_____

聽完課堂中老師與同學的舉例後，是不是也激發你想到許多建築與數學的例子呢？現在不妨主動去蒐集看看，**台灣的原住民文化**裡還有哪些建築與數學息息相關呢？將圖片呈現在下方並著手標示出該建築的幾何結構吧！若能將該建築所涵蓋的數學原理寫出來更好唷！

【省材小秘方】

我們是__年 __班 第__組

組員：_____

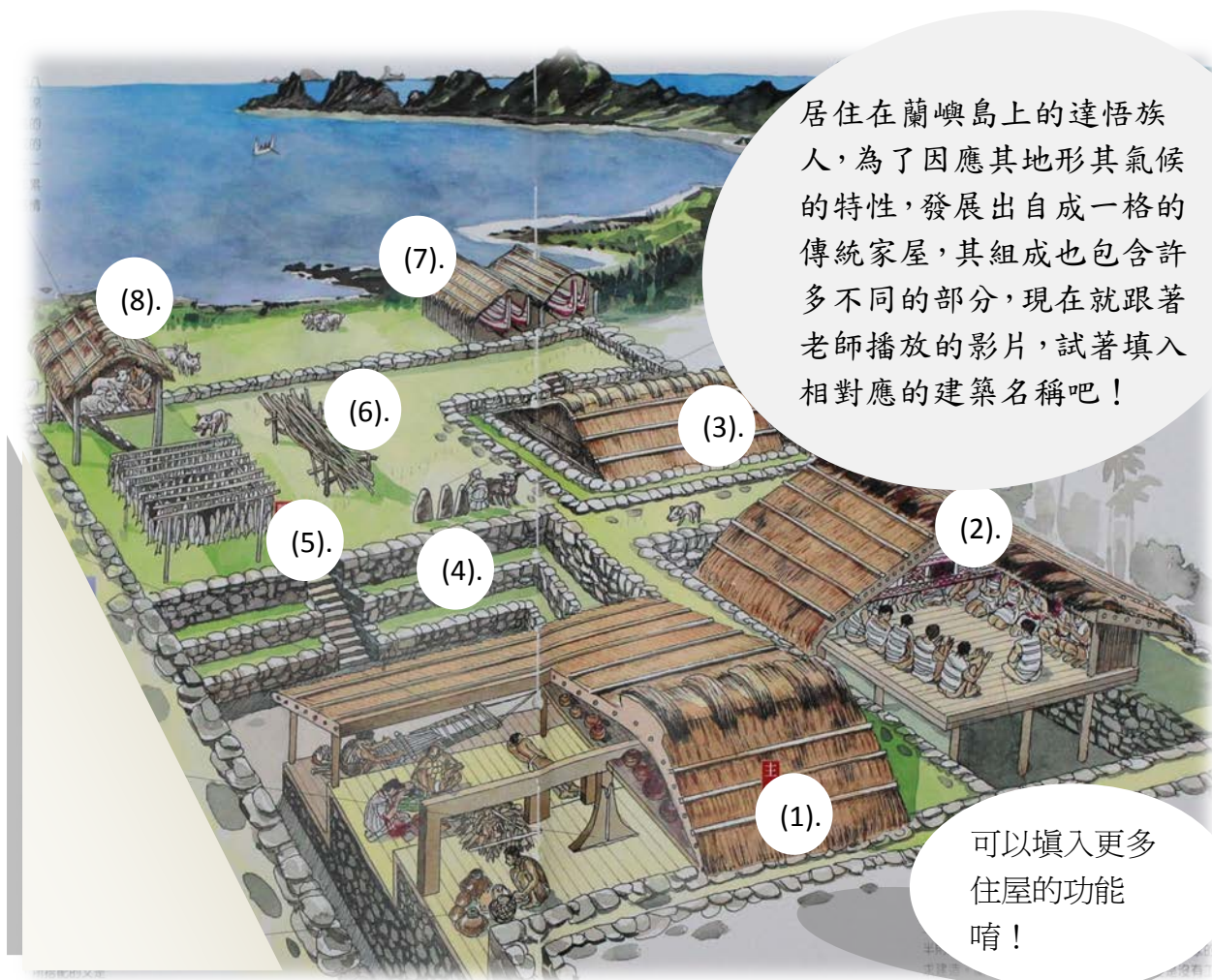
學完畢式定理後，就讓我們回到之前談到的問題：「不知道須要何種長度的木材與竹子才最省材呢？」
「若家屋所選擇的地面是平坦的，在現有的材料下，怎麼才能有最大的房子呢？」

現在就運用所學，將完整的討論記錄在下方吧！

【大風大雨我不怕】

____年 ____班 ____組

姓名：_____



居住在蘭嶼島上的達悟族人，為了因應其地形其氣候的特性，發展出自成一格的傳統家屋，其組成也包含許多不同的部分，現在就跟著老師播放的影片，試著填入相對應的建築名稱吧！

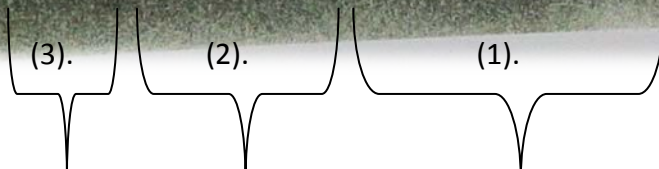
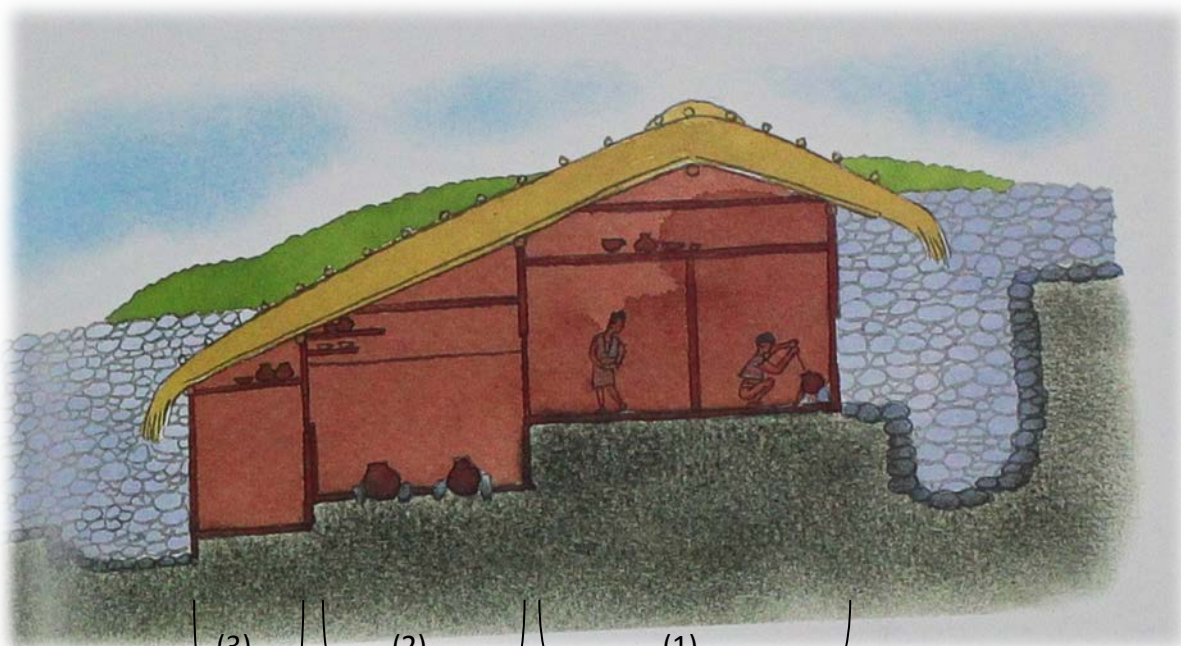
可以填入更多住屋的功能唷！

編號	名稱	功能及外型特色
(1).		
(2).		
(3).		
(4).		
(5).		
(6).		
(7).		

【主屋看透透】

___年 ___班 ___號 姓名：_____

現在我們一起認識達悟族人主要居住的房屋—主屋吧！記得詳細寫下不同隔層的功用喔！



編號	(1).	(2).	(3).
名稱			
功能			
造型			
置物與裝飾			

【大風大雨我不怕】

_____年 _____班 _____組

姓名：_____

了解達悟族傳統住屋的基本介紹後，我們知道達悟族傳統住屋包含了三個重要的部分：主屋、涼亭及工作屋。現在就請各組從這三個部分選定一種建築做為自己組別的代表，為自己的建築特色做詳盡的介紹。（介紹內容可以包含建築功能、建築建造過程、建築外觀介紹等，型式不拘，可以用畫圖加文字解說，也可以用專題報導的方式。別小看這份作業呢！下堂課的活動一決勝負的關鍵就是它啦！）