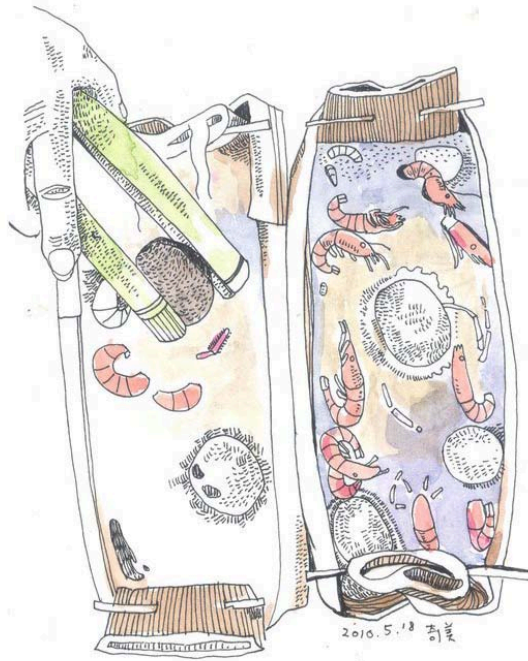


阿美族野地生活智慧

天然瓦斯爐—石頭煮



單元名稱：阿美族野地生活智慧 天然瓦斯爐—石頭煮

設計人：沈庭芝

教學對象：國中二年級

教學人數：40 人

教學時間：12 堂課

教學前準備：準備關於石頭煮的影片、拜訪阿美族耆老詢問阿美族語和邀請耆老到課堂中示範石頭煮、協調使用實驗室

一、 傳承傳統世界觀

(一)主要學習概念、學習活動目標與分段能力指標

1. 主要學習概念：

- 1)石頭煮的阿美族語
- 2)石頭煮在傳統阿美族文化所代表的意義
- 3)阿美族石頭煮的文化象徵
- 4)石頭煮對阿美族人的飲食重要性

2. 學習活動目標：

- 1)能說出石頭煮的阿美族語

- 2)能與他人分享石頭煮的意義與文化象徵
- 3)能了解飲食文化的重要性
- 3. 分段能力指標：
語文 1-3-6 語文 1-3-1 語文 1-3-8

(二)學習活動

1. 請教師教學生石頭煮、麥飯石、木頭和檳榔苞的阿美族語
石頭煮 **Patines**
麥飯石 **Sapatines afikeloh**
木頭 **kakidet**
檳榔苞 **Cifar'**
※教師在課程規劃時，前往部落拜訪阿美族耆老，詢問且錄下阿美族語的正確發音
2. 教師展示圖片或撥放影片向同學說明什麼是『石頭煮』
請教師在課堂前先準備關於石頭煮 1)製作材料 2)製作過程的圖片或影片，在課堂中以投影片播放。請教師先展示圖片，並搭配口述講解圖片內容，再撥放影片讓同學觀賞完整的製作流程。
圖片見附件一
影片網址
<http://www.youtube.com/watch?v=uemuxjk4SdY&feature=related>
<http://www.youtube.com/watch?v=V9sjS2FzXRA&feature=related>
3. 教師以口述的方式講解石頭煮的用意和文化象徵
 - 1)石頭煮的意義
獨特的石頭煮是阿美族的生活智慧。台灣原住民的傳統烹調方式大多簡單，除了生食外，熟食以水煮或火烤為主，不過，聰明的阿美族人卻發明了「石煮法」，從食材、容器、炊具到湯杓都可以就地取材，因為有這種熟食方式，讓阿美族人出門在外無須攜帶任何餐食，便可在野地中展現烹調的絕活。
 - 2)石頭煮的文化象徵
阿美族的文化以捕魚祭為核心，年輕男子進入階級制度開始接受訓練，就是以捕魚祭來驗證訓練成果，而最後展現成果的儀式，就是在野外舉辦的石頭火鍋餐會。看似簡單的飲食方式，其重點在準備過程，也就是阿美男子進入男子會所後，依年齡區分階級，接受層層訓練而習得各種求生的技能，以及從中領悟的生命智慧。準備好一餐石頭火鍋必須上山下海，要學會各項技能，包括：打獵、捕魚、砍木材，到森林裡採野菜，找合適的檳榔葉或樹皮，還要到秀姑巒溪撿選適合的麥飯石，學會這些才足以備妥火鍋的材料。接著進行烹調，又是一門野地求生的訓練。這種學習構成了阿美族社會最嚴謹的男子階級制

度的訓練過程，成就了部落穩定發展最堅實的力量。

(三)學習評量

請教師於課程活動後發下一分學習單統整所有觀念。學習單見附件二

二、 表達自我世界觀

(一)主要學習概念、學習活動目標與分段能力指標

1. 主要學習概念：

- 1)對石頭煮的看法和分享相關經驗
- 2)能辨別自己和同學的看法之間的差異(因切入角度不同導致)
- 3)對同學提出的看法產生疑問並提出相關問題

2. 學習活動目標：藉由課堂上的小組討論中，能表達和分享自己對石頭煮用意、文化意涵的看法，並且對同學提出的觀點作出回應

3. 分段能力指標：

語文 1-3-5 語文 1-3-9 語文 1-3-10

(二)學習活動與學習評量

討論與分享

請教師在課堂中將學生分成小組(約四到五人)，進行對阿美族石頭煮的用意和文化象徵的討論，之後，請小組派一至二位代表上台發表小組的心得與想法。建議教師在小組討論之前，可以發下討論單讓學生針對特定概念做分析。討論單見附件三

三、 探索世界觀

(一)主要學習概念、學習活動目標與分段能力指標

1. 主要學習概念：

- 1)製作石頭煮的材料
- 2)製作石頭煮的方法、步驟
- 3)其他國家類似原理的飲食文化

2. 學習活動目標：

- 1)能觀察耆老示範石頭煮所需的材料
- 2)能觀察並說出石頭煮的方法與步驟
- 3)能操作阿美族傳統的石頭煮技術
- 4)比較其他國家類似的飲食文化

3. 分段能力指標：

語 1-3-7 語 1-3-8 自然 6-4-5-2 自然 7-4-0-1

(二)學習活動

1. 動手製作石頭煮

教師邀請阿美族耆老在課堂中示範製作石頭煮的方法，在過程中，請耆老和學生分享如何選擇材料(如石頭)與製作過程需要注意的地方，也讓學生有機會提出問題。之後，依照耆老示範的方法，讓學生嘗試製作石頭煮，並且品嚐阿美族智慧的結晶。

以下為製作石頭煮所需的材料與製作過程：

1)秀姑巒溪畔撿麥飯石

撿麥飯石的時候要敲敲看，有沒有錯撿成石灰岩，並且要選沒有裂痕的麥飯石

2)燒紅麥飯石

將河邊撿來的麥飯石用九芎木燒紅，九芎木是一種很特殊的木材，剛砍下來還是溼的木頭就可以燒，而且很耐燒，可以將麥飯石燒很久

3)製作檳榔苞

利用榔檳樹的葉子來製作檳榔苞，榔檳葉的厚度夠、延展性也高，在泡過水之後可以自由的編織形狀，等到乾燥之後變得很堅固。所需的材料有榔檳葉、竹籤、剪刀

4)燒紅的麥飯石放到檳榔苞裡

將燒紅的麥飯石放到裝水與鹽巴的檳榔苞裡面，漸漸燒滾開來後把魚蝦、野菜放入煮熟，這個過程要不斷將冷掉的麥飯石取出，再加入燒紅的麥飯石

5)美味的石頭煮上桌

耆老示範後，請教師將學生分組(約四到五人)進行製作石頭煮的活動。

2. 其他族群或國家的天然煮—石頭、石板

教師以口述方式搭配圖片向學生解說

1)韓國料理：石鍋飯

石頭鍋以韓國特有角閃石打造而成，將石頭鍋加熱後放入米飯、各類蔬菜(小黃瓜絲、蘿蔔絲、豆芽、洋蔥、青菜、蘑菇等)，再打上一顆生雞蛋、加入辣醬即完成，石頭鍋加熱後溫度非常高而且有保溫作用。



圖片來源

<http://www.nownews.com/2011/03/07/327-2694147.htm>

http://tw.myblog.yahoo.com/spring_tainan/article?mid=165&prev=192&next=158

2)魯凱族：石板烤肉

石板烤肉是最具代表性的魯凱族名菜，魯凱族因為部落據點盛產石板，加上石板的導熱性佳，所以魯凱族人就以石板當烤肉架，在底下以無煙的龍眼木或相思木為柴燒，在燃燒的過程中，慢慢地把石板加熱，再拿一小塊的肥豬肉當測試，等石板能把肥豬肉的油逼出來後，表示石板溫度已經夠熱，就可以豪邁地把一大塊一大塊的豬肉放上石板，進行燒烤。



圖片來源

<http://blog.udn.com/yj00000/2559415>

<http://www.flickr.com/photos/bettaman/3181432929/>

(三)學習評量

教師在活動結束後，先請學生清理教室的整潔，以製作石頭煮的小組為單位，討論學習單中的問題且回家完成學習單內容，學習單見附件四

四、 形成新世界觀

(一)主要學習概念、學習活動目標與分段能力指標

1. 主要學習概念：
 - 1)熱傳播的原理和方式
 - 2)熱平衡
 - 3)保溫與絕熱
2. 學習活動目標：
 - 1)了解熱的傳播原理和方式
 - 2)了解熱的平衡
 - 3)了解保溫與絕熱的概念和應用
3. 分段能力指標：

語文 1-3-7 自然 1-4-1-1 自然 1-4-2-1 自然 1-4-2-3 自然 1-4-3-1
自然 1-4-1-2 自然 1-4-4-1 自然 1-4-4-4 自然 1-4-3-2 自然 1-4-5-3
自然 2-4-7-2 自然 6-4-5-1 自然 7-4-0-1

(二)學習活動

請教師將教學活動分成兩個部分：講述與實驗。先以口述方式講解熱傳播的物理概念，之後安排實驗時間讓學生複習抽象的概念。

熱的傳播

講述

一、熱的傳播方式

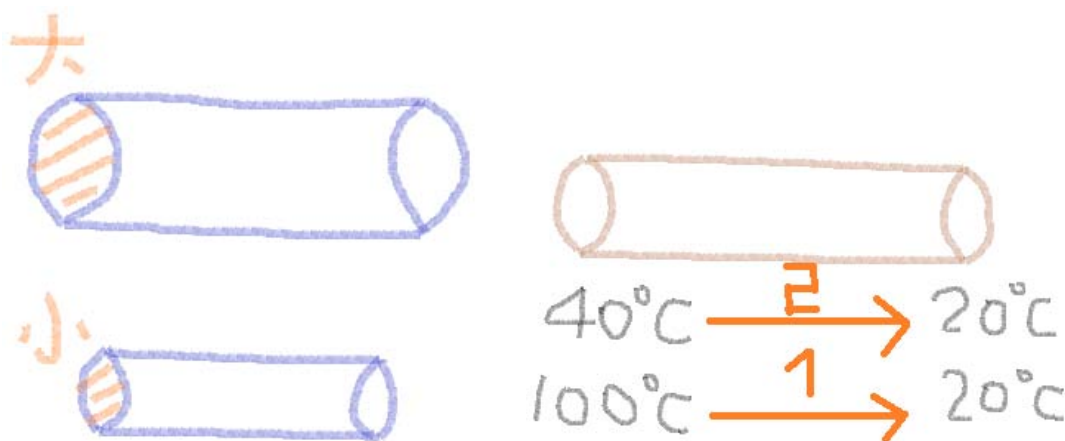
原理：由高溫處傳向低溫處

方式：傳導、對流、輻射

熱是能的一種形式，可以藉由以上三種方式中的任何一種向四周環境溫度較低的地方傳播

1.傳導：固體物質主要的傳熱方式

- 1)熱傳導速率：金屬的熱傳導速率大於非金屬，金屬中以銀的熱傳導最佳，其次是銅，不同物質的熱傳導速率皆不相同
- 2)熱傳導原理：物質中的粒子以碰撞的方式將熱由高溫處傳向低溫處，導電性佳的金屬導熱性亦佳，為非金屬石墨例外，可以導電但熱傳導很差
- 3)影響因素：以同一種金屬為例，截面積愈大的金屬其熱傳導速率愈大，且金屬兩端的高低溫差愈大者，熱傳導速率愈大



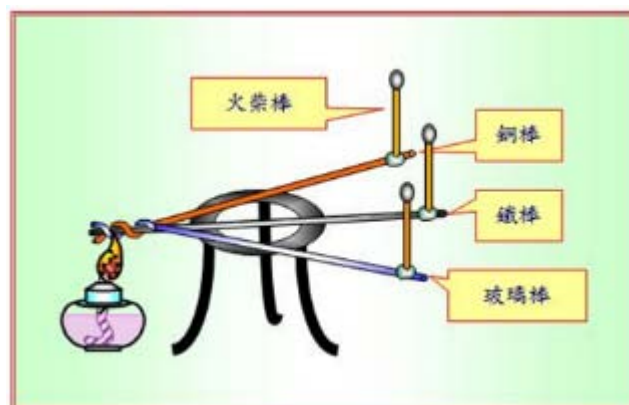
實驗 請教師將學生分組(約四到五人一組)進行以下實驗，並在實驗單上做記錄。實驗單見附件五

目的：比較不同的金屬、金屬與非金屬之間的熱傳導速率

取截面積及長度相同的銅棒、鐵棒和玻璃棒，觀察比較三者熱傳導速率的快慢

過程：將銅棒、鐵棒和玻璃棒三者的一端纏繞在一起，並在另一端等

距離處以石蠟分別固定一根質量相同的火柴棒，再以酒精燈於纏繞端加熱。當熱傳至火柴棒底部的石蠟達熔點時，火柴棒會因為石蠟熔化而掉落。依據火柴棒掉落的先後順序觀察三者的熱傳導速率



結果：火柴棒掉落順序：銅棒→鐵棒→玻璃棒，故熱傳導速率依序為：
銅棒 > 鐵棒 > 玻璃棒。

講述

2.對流：流體(液體、氣體)的傳熱方式

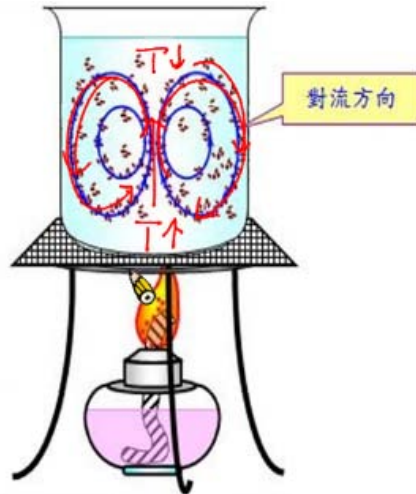
- 1)原理：空氣和水(合稱流體)受熱會因體積膨脹而使密度變小，因高溫的流體密度較小，會向上漂浮，而低溫的流體密度較大，會向下沉降，便形成對流現象
- 2)沸點：當水溫到達沸點時，對流現象更加明顯

實驗一 請教師將學生分組(約四到五人)進行以下實驗，並在實驗單上做記錄。實驗單見附件五

目的：觀察水的對流現象

過程：取一燒杯成水，在水中加入木屑或甘蔗渣碎屑，以方便觀察對流的方向，以酒精燈在燒杯底部加熱

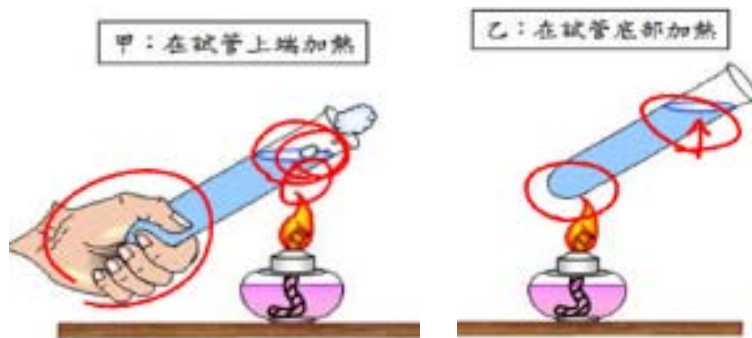
結果：燒杯底部因火焰直接加熱使溫度上升，使水的體積膨脹而密度變小，水中碎屑受水的流動而向上流動至水面，又因水溫下降時使水的密度增大，再向兩側下降形成循環



實驗二 請教師將學生分組(約四到五人一組)進行以下實驗，並在實驗單上做記錄。實驗單見附件五

目的：解釋水的主要傳熱方式為對流而非傳導

過程：甲圖→以火焰在大型試管上端加熱，直到上端出現沸騰現象時，手握住試管底部，只覺得稍微溫熱，且不見底部的水沸騰
乙圖→火焰在大型試管底部加熱，(以試管夾夾住試管)，用手握住試管上端會感覺到高溫



結果：甲圖→上端較先出現沸騰現象，但只有試管上端的水有沸騰現象，下層的水則不易沸騰，可見水的對流只在火焰加熱點以上的部位發生，以下的部分需藉由熱傳導及熱輻射傳播熱能，但速率不及熱對流速度

乙圖→沸騰現象較甲晚發生，然而一旦出現沸騰現象，迅速的傳至試管其他部分，使整根試管內的水皆出現沸騰現象

證明：水的熱傳導速率很慢，主要傳熱方式為熱對流

講述

3.輻射：不需任何介質即可傳播，在真空中亦然

1)電磁波：熱輻射是一種電磁波的形式，不需任何介質即可傳遞，真空中亦然，且傳播速率等於光速，是三種傳熱方式中速率最快

2) 影響因素

表面狀況：粗糙的表面較光滑的表面更容易吸收且散發熱輻射

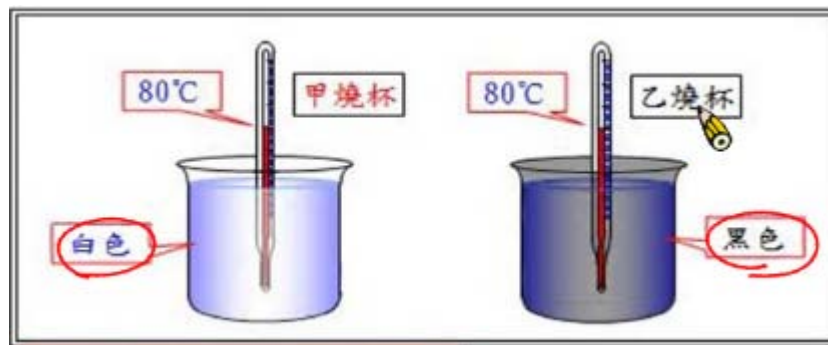
顏色：深色(如黑色)吸收熱輻射或散發熱輻射的速率皆較表面為淺色(如白色)為快

實驗 請教師將學生分組(約四到五人一組)進行以下實驗，並在實驗單上做記錄。實驗單見附件六

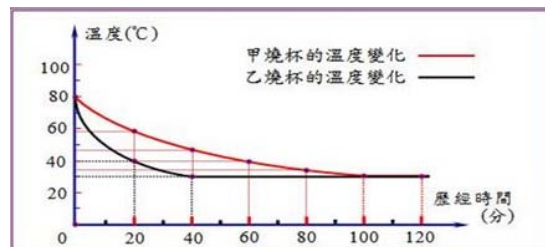
目的：顏色與熱輻射的關係

準備：取兩個相同的燒杯，其中一個以顏料塗成白色(甲燒杯)，另一個以顏料塗成黑色(乙燒杯)

過程：同時在甲、乙兩燒杯盛入質量、溫度皆相同的熱水(初溫 80°C)，每隔 20 分鐘紀錄一次燒杯內的水溫，觀察兩燒杯的水溫隨時間的變化，分析燒杯顏色與熱量流失的關係



觀察時間 (分)	0	20	40	60	80	100	120
燒杯顏色							
白色	80	59	48	40	34	30	30
黑色	80	40	30	30	30	30	30



水溫變化與時間的數據

水溫變化與時間的折線圖

結果：黑色的乙燒杯於 40 分鐘時達到熱平衡 30°C ，白色的甲燒杯在 100 分鐘才達到熱平衡，且由數據可推論當時的空氣溫度(環境溫度)為 30°C

結論：表面為黑色的物體，散失熱輻射的速率較外表白色的快

講述

二、熱平衡

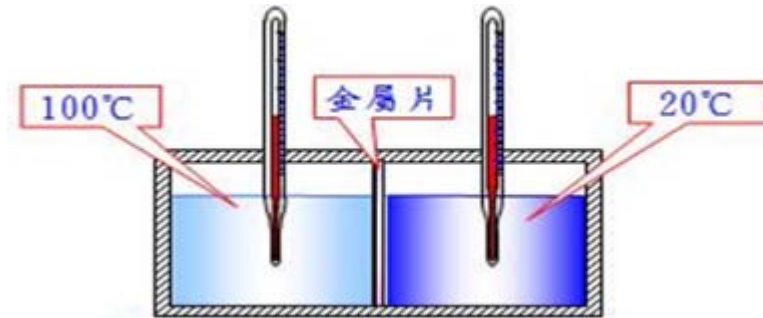
原理：熱量的流動方向是由高溫傳向低溫，當系統中各物體的熱量流動直到溫度皆相等時，即稱為熱平衡

動態平衡：系統達到熱平衡時，熱量的傳播並未停止，系統中各物體仍保持熱量的交流，故熱平衡是『動態』的平衡

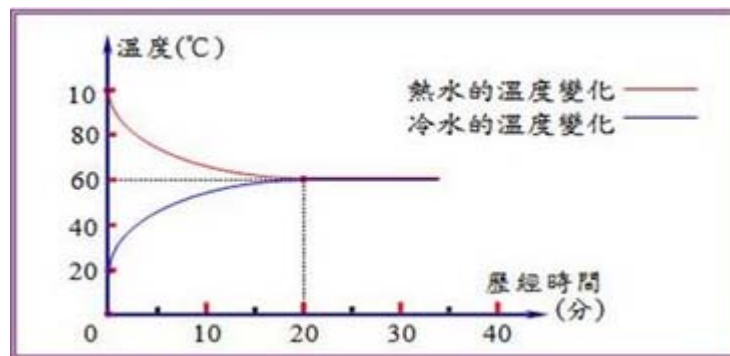
實驗 請教師將學生分組(約四到五人一組)進行以下實驗，並在實驗單上做記錄。實驗單見附件六

目的：證明熱平衡的現象

過程：為觀察熱平衡前後溫度的變化，可取 100°C 的熱水和 20°C 的冷水置於絕熱良好的容器中，將冷水和熱水以金屬片隔開



結果：將熱水的溫度變化以紅色曲線表示，冷水的溫度變化以藍色曲線表示，繪製溫度與時間的關係圖。



圖中的曲線在 20 分鐘後即不再改變，可以看出此系統在 20 分鐘達成了熱平衡，溫度為 60°C

講述

三、保溫與絕熱

1. 名詞解釋

- 1) 保溫：生活中慣用的『保溫』一詞即是物理概念的『絕熱』；運用絕熱的材料可以使物體維持定溫，即是保溫
- 2) 絕熱：運用方法阻止物體熱能的釋出或由外界進入物體

2. 保溫種類：因應生活中的特定需求

- 1) 保持高溫：如熱水瓶、外賣披薩，目的在阻止熱能消失
- 2) 保持低溫：如冰淇淋的保麗龍，目的在阻止熱能由空氣中傳向冰淇淋，以防止冰淇淋溶化

3. 阻絕熱對流

- 1) 抽真空：如羽毛衣
- 2) 氣泡：如軟木塞和保麗龍，內部有許多氣泡，因氣體間並不相

通，不會產生對流

4.阻絕熱輻射

- 1)紅外線：熱輻射是一種電磁波、不可見光，又稱為紅外線，欲阻絕熱輻射的方法類似阻絕可見光
- 2)光滑表面：熱輻射是一種光線，將容器表面製成光滑表面或鍍上反光物質，即可防止熱輻射的傳播
- 3)反光薄膜：如車窗玻璃貼的反光薄膜，能防止車外的熱輻射傳向車內

實驗 請教師將學生分組(約四到五人一組)進行以下實驗

目的：了解熱水瓶的保溫原理

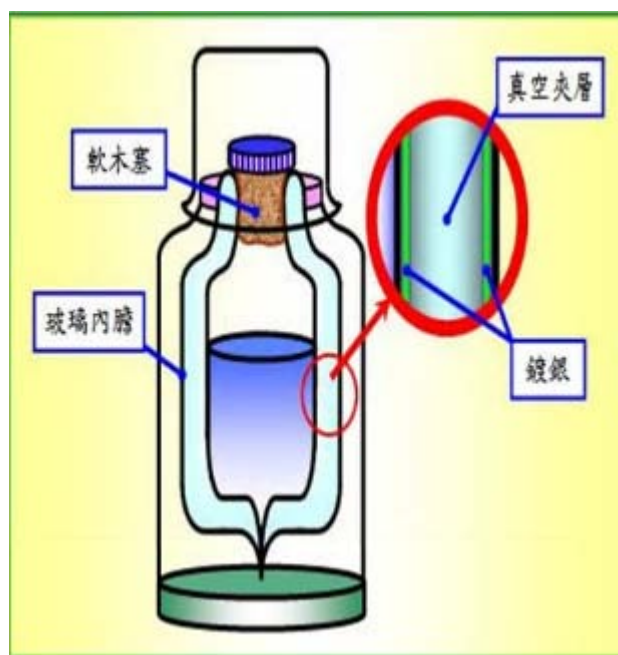
什麼是熱水瓶

保溫原理：阻止熱的三種傳播方式，傳導、對流、輻射

熱的不良導體：選用的材質以熱的不良導體為主

熱能流動：可以讓瓶內的水保持高溫和低溫的狀態

各部位的絕熱功能



軟木塞：防止熱傳導

鍍銀：防止熱輻射

真空夾層：防止熱對流及熱傳導

玻璃內膽：防止熱傳導

熱水瓶的缺點

經長時間(如三天三夜)的觀察後，熱水瓶內的水最終的溫度會與環境達成熱平衡，醉後水溫會與空氣溫度相同

(三)學習評量

在這階段的學習活動結束後，學生已經學完熱的傳播，包括熱的傳播原理與方式、熱平衡的概念、何謂保溫與絕熱。由於此部分的學習內容較廣且複雜，建議教師設計一項有趣刺激又能幫助學生統整觀念的活動。建議活動：請教師於課堂前設計約二十五個問題，將問題依序編號為 1 至 25；課堂中將學生分組(四到五人一組)，讓學生以小組為單位製作一個 5*5 的方格，進行『Bingo Bingo—誰是熱傳播專家』的活動，每組輪流選一個號碼回答問題，如果其中一組無法回答放棄時即開放其他組搶答，最先連成三條線的組別獲勝。活動內容見附件七

圖片來源

<http://www.powercam.cc/show.php?id=4233&ch=1&fid=0>

五、 連結泰雅族世界觀與科學世界觀

(一)主要學習概念、學習活動目標與分段能力指標

1. 主要學習概念：

- 1)石頭煮的物理原理
- 2)熱的傳播
- 3)生活中現象的應用

2. 學習活動目標：

- 1)了解石頭煮的物理概念
- 2)知道熱的傳播
- 3)觀察生活中熱傳導、熱對流和熱輻射的現象

3. 分段能力指標：

語文 1-3-5 自然 7-4-0-1

(二)學習活動與評量

請教師將學生分組(分四到五人一組)，發下討論單給學生，讓學生的討論內容針對討論單上的問題，之後，請每組派一至兩位代表上台發表，教師和其他同學可以針對發表的內容做評論或提出問題。討論單見附件八

附件一

阿美族石頭煮的製作過程



秀姑巒溪畔撿麥飯石



以九芎木燒紅飯麥石



運用檳榔葉製作檳榔苞(鍋子)與餐具



準備石頭煮的材料：魚蝦和山野菜



將燒紅的麥飯石放入檳榔苞中烹煮



環保又美味的石頭煮上桌

圖片來源

http://mapblog.swcb.gov.tw/showpost.aspx?user=yukibaby&ArticleID=200812232239035171_yukibaby&X=0&Y=0

<http://aboriginaltribe.blogspot.com/2011/02/patines.html>

附件二

學習單

「石頭煮」知多少

姓名：

座號：

1. 石頭煮是台灣原住民中哪一族群的生活智慧？
(A) 泰雅族 (B) 排灣族 (C) 阿美族 (D) 賽夏族
2. 關於石頭煮文化的敘述，下列何者錯誤？
(A) 從食材到工具皆符合就地取材的觀念 (B) 原住民沒有經濟能力負擔瓦斯費用 (C) 天然的炊具具有環保觀念 (D) 體現原住民野地求生的智慧
3. 阿美族的男子以哪一個文化祭典驗證嚴謹的受訓結果？
(A) 豐年祭 (B) 矮靈祭 (C) 捕魚祭 (D) 飛魚祭
4. 石頭煮的阿美族語為何？
(A) Patines (B) Kakidet (C) Cifar (D) Petinena
5. 除了石頭可以當作導熱的媒介，想想看生活中還有哪些介質有適合當導熱的物體？
6. 類似石頭煮原理的料理方式，有哪些呢？ Ex. 釘子煮
7. 回家和家人分享石頭煮的相關故事與文化象徵

附件三

課堂討論單

分組後和組員討論以下問題，再派一至兩位代表上台和全班分享

一、你有聽過阿美族的『石頭煮』嗎？

二、你有品嚐過『石頭煮』嗎？『石頭煮』裡有哪些東西？

三、為什麼阿美族會發明『石頭煮』？除了野外求生、就地取材之外，還有哪些原因呢？

四、『石頭煮』是否具有其他料理方式所沒有的優點呢？

五、除了阿美族的『石頭煮』，你知道哪些原住民族群或是其他國家也有些特別的料理方式嗎？他們與『石頭煮』之間有哪些相似或相異點嗎？

附件四

學習單

小小廚師-今日特餐石頭煮上桌

姓名：

座號：

為什麼石頭煮必須使用飯麥石，而不是其他種類的石頭呢？

為什麼阿美族使用檳榔樹的葉子當作烹煮的容器？是因為材質？取得容易？還是有其他特別的原因呢？

不同於瓦斯或天然氣，石頭煮有哪些優點或缺點？

導熱性佳的介質才能用於料理中，除了韓國料理中的石鍋飯、銅板烤肉，魯凱族的石板烤肉，世界上還有哪些國家或族群也有類似的料理方式呢？

附件五

實驗紀錄單

姓名：

座號：

實驗：熱傳導

	鐵棒	銅棒	玻璃棒
掉落時間			
掉落順序			

實驗：熱對流

--

實驗：水的熱傳導與熱對流

	甲試管	乙試管
加熱位置		
水沸騰所需時間		
整根試管水是否沸騰		

結論：

附件六

實驗紀錄單

姓名：

座號：

實驗：熱輻射

mins	0	20	40	60	80	100	120
白 燒 杯							
黑 燒 杯							

實驗：熱平衡

mins	5	10	15	20	25
100° c 熱水					
20° c 冰水					

附件七

Bingo Bingo—誰是熱傳播專家

教師事前準備的問題單

- 當熱在兩物體間傳遞時，它的流向是？
(A)由體積較大流向體積較小的物體 (B)由質量較大流向質量較小的物體 (C)由溫度較高的地方傳到溫度較低的地方 (D)由密度較大流向密度較小物體
- 有關熱和溫度的關係，下列何者正確？
(A)物體吸熱溫度必升高 (B)溫度較高的物體含熱量必較多 (C)熱由溫度較高的地方傳到溫度較低的地方 (D)熱和溫度代表相同的物理量
- 冬天手觸金屬覺得冷，手觸棉花則否，其原因為何？
(A)金屬本身的溫度較低 (B)金屬較棉花容易導熱 (C)手感覺錯誤 (D)金屬較棉花不易導熱
- 在陽光下撐開一把傘，可以擋住由於下列哪一項作用所傳來的熱量？
(A)對流 (B)傳導 (C)反射 (D)輻射
- 80° C 的熱水分別放在黑色和白色的兩杯子中時，則黑杯中的水較白杯中的水？
(A)容易冷卻 (B)等速冷卻 (C)不易冷卻 (D)不一定容易冷卻
- 工廠的煙囪很高，目的在燃燒時？
(A)熱傳導很好 (B)空氣的對流旺盛 (C)熱的輻射容易 (D)灰塵飛向他處
- 將 A、B 兩金屬球接觸時，熱由 A 球傳至球 B，這表示 A 球一定具有？
(A)較高的溫度 (B)較多的熱量 (C)較大的比熱 (D)較大的質量
- 10° C 的鐵塊和 10° C 的木塊，以手觸之則？
(A)10° C 的鐵塊較熱 (B)10° C 的木塊較熱 (C)兩者等熱 (D)視兩者質量之大小才能比較
- 點燃的蚊香放在鐵板上熄滅，放在木板上則否，因為？
(A)鐵板溫度低 (B)鐵板較木板易傳熱 (C)木板溫度較高 (D)鐵不能燃燒
- 請將金屬、液體、氣體，依據傳導熱能的速率排列？
- 由壺底加熱整壺水都能沸騰，主要是由於？
(A)蒸發 (B)對流 (C)輻射 (D)絕熱
- 太陽的熱傳到地球上，是以哪一種方式傳播？
(A)傳導 (B)輻射 (C)對流 (D)數種方式混合
- 若地球表面突然變成真空，則何種物理現象仍存在？
(A)熱傳導 (B)熱對流 (C)熱輻射 (D)聲波的傳播
- 下列有關熱的敘述，何者正確？
(A)熱不是能量 (B)保溫瓶內有一夾層抽成真空可以防止熱的傳導和對流現象發

生 (C)太陽光可將能量傳至地球是因空氣是導熱性佳的物質 (D)當兩物質成熱平衡就表示兩物質所含的熱量一樣

15. 下列敘述何者正確？

(A)玻璃能使光透過，但輻射熱不能透過 (B)黑色杯中及白色杯中各放入冰塊，則兩杯的冰同時溶化 (C)冬天晚上穿黑色衣服較穿白色同質料衣服更暖和 (D)黑色杯及白色杯中放入熱水，白色杯較能保溫

16. 有關熱的傳播，下列哪一項說明是正確的？

(A)在露天停車場停泊的小客車，車內比外面悶熱，是因為車體傳導良好的原因 (B)鐵球、鉛球同時投入 100° C 的熱水中，鉛球溫度上升的快，是因為鉛的比熱較大 (C)夏天穿著的衣服多為白色，是因為輻射熱吸收較少 (D)陽光下撐一把傘，可擋住太陽光照射，是因為對流不順暢

17. 兩個大小相同的氣球，球內有等重的氦氣，在陽光下哪一個上升較快？

(A)黑色氣球 (B)白色氣球 (C)兩者上升一樣快 (D)無法確定

18. 屋內裝冷氣機通常裝置於上方，主要是利用空氣的()作用，即冷空氣會()的特性

19. 金屬的一端加熱，不久另一端也會變熱，此傳熱方式為()

20. 熱在液體和氣體中主要的傳熱方式為()

21. 站在火爐旁邊覺得暖和，你接受到的熱是經由()方式傳播

22. 為使冰櫃的冷卻效果佳，冷凍的冰袋應該放在冰櫃的上方或下方？

(A)陽光下的冰雪，灑炭粉可以加速融化 (B)鍋子的柄多用木柄 (C)在烈日下站在物體的陰影中較涼 (D)煙囪可以幫助燃燒 (E)湖面結冰，湖底不結冰 (F)在海灘夜間風從陸地吹向海面 (G)熱水瓶之保溫原理 (H)電冰箱內外壁漆白 (I)夏天衣服為白色 (J)冬天房間燒一盆火爐取暖

23. 與熱傳導有關的是()

24. 與熱對流有關的是()

25. 與熱輻射有關的是()

學生繪製的 Bingo 表格

附件八

課堂討論單

分組後和組員討論以下問題，再派一至兩位代表上台和全班分享

- 一、你知道阿美族石頭煮的熱傳播是屬於哪一種嗎？能解釋原因嗎？
- 二、韓國料理石鍋飯、銅板烤肉和魯凱族石板烤肉又是屬於哪一種呢？
- 三、你知道為什麼棉被可以保暖嗎？
- 四、室內的冷氣機為什麼都裝在比較高的牆上呢？
- 五、為什麼吃火鍋時，只有鍋底有爐火加熱，整鍋火鍋卻熱滾滾的嗎？
- 六、你知道溫室效應是熱輻射的間接影響嗎？
- 七、觀察生活周遭，有發現許多包涵熱傳播原理的現象嗎？請舉例有哪些並且說明屬於哪一類。傳導？對流？輻射？

附件九

分段能力指標

語文

- 1-3-6 能由聆聽認識和學習不同民族的文化
- 1-3-5 在團體中能以尊重的態度聆聽他人表達意見
- 1-3-10 能由聆聽中強化獨立思考與解決問題之能力
- 1-3-1 能聽懂族語生活與學習的一般用語
- 1-3-8 能以科技與資訊，配合聆聽，提昇學習水準
- 1-3-9 能在聆聽中，進行探究，嘗試解決疑難
- 1-3-7 能理解規劃組織的內容，並執行該做的事

自然與生活科技

- 1-4-2-1 若相同的研究得到不同的結果，研判此不同是否具有關鍵性
- 1-4-1-1 能由不同的角度或方法做觀察
- 1-4-2-3 能在執行實驗時，操控變因，並評估「不變量」假設成立的範圍
- 1-4-3-1 統計分析資料，獲得有意義的資訊
- 1-4-1-2 能依某一屬性(或規則性)去做有計畫的觀察
- 1-4-4-1 藉由資料、情境傳來的訊息，形成可試驗的假設
- 1-4-4-4 能執行實驗，依結果去批判或了解概念、理論、模型的適用性
- 1-4-3-2 依資料推測其屬性及其因果關係
- 1-4-5-3 將研究的內容作有條理的、科學性的陳述
- 2-4-7-2 認識化學平衡的概念，以及影響化學平衡的因素
- 6-4-5-1 能設計實驗來驗證假設
- 7-4-0-1 察覺每日生活活動中運用到許多相關的科學概念
- 6-4-5-2 處理問題時，能分工執掌，做流程規畫，有計畫的進行操

參考資料

<http://www.eastcoast-nsa.gov.tw/Print.aspx?lang=0&p=002060201>

<http://janotts.pixnet.net/blog/post/23699973>

<http://janotts.pixnet.net/blog/post/23699973>

http://mapblog.swcb.gov.tw/showpost.aspx?user=yukibaby&ArticleID=200812232239035171_yukibaby&X=0&Y=0

<http://tw.myblog.yahoo.com/tzu-yin/article?mid=1496&prev=1646&next=1474&l=f&fid=7>

<http://blog.yam.com/kristen322/article/18861989>

http://content.edu.tw/junior/phy_chem/stand_new.html

http://www.hk-phy.org/contextual/heat/hea/condu01_c.html

<http://www.powercam.cc/show.php?id=4233&ch=1&fid=0>

介紹很多教學方法和如何應用在教學現場

仔細觀察教師的教學：很多方法其實是已經融合一起在教室的學習裡

像是老師在講台上使用講述法、小組討論的合作教學

印象最深刻是看賈伯斯簡報的影片，老師說過其實當老師也是在推銷商品，商品就是知識，所以為了將知識推銷給學生，必須引起學生注意、吸引他們吸收知識的興趣、清楚傳達知識的方式，都跟賈伯斯在推銷蘋果商品的方法很類似