

# 原織原味野餐趣-

## 溫度與表面積影響反應速率

設計者：王勝毓

學生對象：國中一二年級學生

教學時間：4Hrs

### 一、 傳承傳統世界觀 (45 分鐘)

#### (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) 芭蕉的泰雅族語
- 2) 芭蕉樹在傳統泰雅族部落生活中所扮演的角色
- 3) 與芭蕉有關的泰雅傳說
- 4)

##### 2. 學習活動目標

- 1) 能用泰雅族語說出芭蕉樹、燈芯等字詞
- 2) 能說出芭蕉在泰雅族日常食衣住行等層面上的應用
- 3) 能與家人分享與芭蕉有關的泰雅故事
- 4)

##### 3. 分段能力指標

- 1) 自 8-4-0-2
- 2) 社 1-3-2

#### (二) 學習活動

- 1) 芭蕉的泰雅族語  
芭蕉的泰雅族語 gokkohu yungai
- 2) 與芭蕉有關的傳說  
準備幾則與芭蕉有關的故事在課堂上與同學分享

#### (三) 學習評量

請教師製作學習單當作此部分的學習成果驗收，問題可以包含：讓學生回家與家人分享與芭蕉有關的故事，及利用芭蕉植物各部分有關的應用。

### 二、 表達自我世界觀 (30 分鐘)

#### (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) 表達自己對芭蕉植物的認知與看法。
- 2) 對同學提出的看法提出疑問或提出相關問題。
- 3) 說出芭蕉樹各部分對原住民生活的重要性。
- 4) 說出除了芭蕉樹以外，有哪些植物材質經過加工處理後在野外求生時，也與火的運用有關或可以作為食物烹調容器。

## 2. 學習活動目標

- 1) 藉由課堂上的小組討論中，能表達及分享自己對芭蕉樹的看法並且能對同學所提出的觀點作出回應
- 2) 藉由課堂上的小組討論中，能表達及分享自己如何在野外活動中，利用就地植物材質解決炊事問題。

## 3. 分段能力指標

- 1) 綜 1-3-4
- 2) 社 1-3-2
- 3) 自 1-3-5-4

## (二) 學習活動

### 討論與分享

教師在課堂中以四一五人為單位進行分組，進行對泰雅族人如何以芭蕉樹為材料在日常生活當中之種種應用的討論，之後，請各小組派一名代表上台發表小組的討論心得與想法。建議教師在各小組討論前，可以提供幾個問題讓學生進行思考與討論。

- 問 1. 在野外，你能認得芭蕉這植物嗎？外觀上有何特點？你能指出芭蕉樹各部分的用途嗎？
- 問 2. 為什麼在野外，泰雅族人會以芭蕉葉包覆食材如米食、肉等進行炊煮？這種方式有何好處或有何不妥處呢？
- 問 3. 簡述自己在野外無具野炊的經驗事蹟。若有，簡單敘述你的炊煮過程，及利用了哪些就地的材料？
- 問 4. 為何有些炊煮結果會不理想（燒焦、半生不熟...）？能說明原因與解決的方法嗎？
- 問 5. 芭蕉樹各部分對原住民日常生活的重要性。

## (三) 學習評量

請教師製作學習單當作此部分的學習成果驗收，內容可以包含以上問題以外的問題答案，像是討論可以只利用一層芭蕉葉包覆食物以火烹煮的可行性，或解釋為何泰雅族人還要在外層包上數層放了水的姑婆芋葉才進行烹煮。

### 三、 探索世界觀 (90 分鐘)

#### (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) 使用芭蕉葉包覆食材烹煮食物的方法與步驟
- 2) 使用芭蕉樹花軸製作燈芯的方法與步驟

##### 2. 學習活動目標

- 1) 觀察並能說出使用芭蕉葉包覆食材烹煮食物的正確步驟
- 2) 學會使用芭蕉葉包覆食材烹煮食物的方法
- 3) 觀察並能指出芭蕉樹花軸正確部位
- 4) 學會使用芭蕉樹花軸製作燈芯的方法

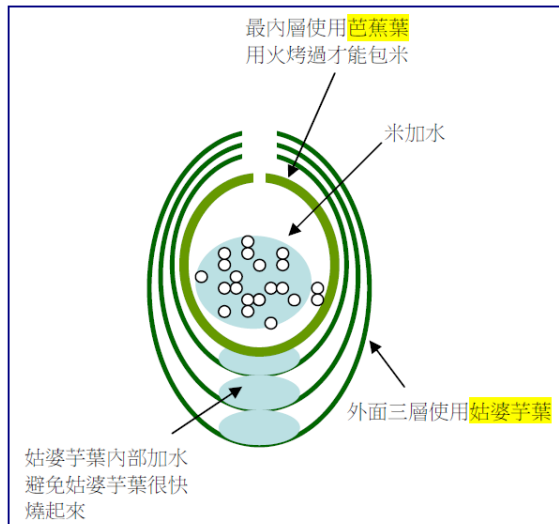
##### 3. 分段能力指標

- 1) 自 5-4-1-1  
自 6-4-5-2  
自 7-3-0-3  
自 7-3-0-4

#### (二) 學習活動

##### 1) 學習操作使用芭蕉樹烹煮食物的方法

1. 採集新鮮芭蕉樹葉、姑婆芋葉、葛藤莖、竹子等備用。
2. 先使用竹子假設炊架，高度約90公分高，呈三角形，並在炊架下方燃燒乾柴。
3. 將新鮮芭蕉樹葉正反面都過火，火烤至葉面呈現微焦褐色，表面軟化綳縮就可離火。
4. 將泡過水的白米放入火烤過的芭蕉樹葉裡，再將芭蕉樹葉用葛藤綁緊呈袋狀。
5. 將姑婆芋葉裝水並捏摺出袋狀，再將綁好的芭蕉葉袋放入，最後將姑婆芋葉也用葛藤綁緊成為第二層。再取兩張姑婆芋葉裝水，重覆以上動作，最後一共四層的「葉子鍋袋」就完成了。



6. 將「葉子鍋袋」放在炊架上，用火燒烤底部。
7. 「葉子鍋袋」中會有煮水的聲音，葉袋上方也會冒出白煙，待葉子中的水煮完後，葉子就會燒破，如此一層一層燒完，包在最裡頭的白飯就會煮熟。  
(參考 第一屆原住民華碩科教獎 金牌獎作品 神奇芭蕉變身趣 苗栗縣東河國小資料)



火烤芭蕉葉，使葉子軟化



將米包入芭蕉葉中



姑婆芋葉裝水



將芭蕉葉米袋放入裝水的姑婆芋葉



將四層的葉子鍋袋放在火上炊煮



燒破的第一層葉子鍋袋



好香好Q 的白飯



完成煮飯任務

## 2) 學習操作使用芭蕉樹花軸製作燈芯（引火火種）的方法

1. 將開過花的芭蕉樹砍下，撥開外層葉莖，找到在中心的白色花軸部份。
2. 將白色花軸輕輕橫砍數節（每節約2-3 公分），再將節與節輕輕撥、拉開，拉開時就會看到白色的細絲纖維。把白色的細絲纖維抽拉出來，一股一股平放晾乾。
3. 把晾乾的細絲纖維先整理成粗約0.1 公分的絲，再將其兩兩揉搓成0.2-0.3 公分的粗絲，最後再將粗絲合搓、揉，成為約0.5 公分的引火燈芯。
4. 引火燈芯因經過多次的搓揉，有像麻繩般交叉編織出的紋路，摸起來十分結實。
5. 我們砍了5、6 棵的芭蕉樹，才收集到數量不多的纖維絲作燈芯（長約30公分，粗度約0.5 公分），可見族人生活之勤勞與刻苦。
6. 將點燃的燈芯放置在乾的芒草花堆中，朝燈芯位置吹氣，火點燃燒的同時也燒到一旁的芒草花，芒草花被點燃後先冒出陣陣白煙，繼續吹氣後就出現火苗，芒草花開始燃燒。

(參考 第一屆原住民華碩科教獎 金牌獎作品 神奇芭蕉變身趣 苗栗縣東河國小資料)



撥開假莖取出中心的花軸



拔花軸抽取纖維絲



拔花軸抽取纖維絲



晾乾纖維絲整



整理纖維絲



搓揉纖維絲燈



燈芯成品



將燈芯點燃



放在乾燥芒草花堆中並緩緩吹氣



芒草花堆被點燃並冒煙



芒草花堆冒出火花

### (三) 學習評量

課堂示範操作使用芭蕉樹葉烹煮食物的方法及使用芭蕉樹花軸製作燈芯（引火火種）的方法後，學生於課堂中分組討論以下問題，並鼓勵學生回家後與家人繼續討論之。

- 1) 為何要先將芭蕉葉以火烤至葉面呈現表面軟化？
- 2) 姑婆芋葉在此的作用是什麼？
- 3) 除了葛藤，還有什麼可以代替用來將芭蕉葉束口？
- 4) 為何姑婆芋葉內要裝水後才放入以芭蕉葉包覆的食材？
- 5) 為何姑婆芋葉會燒破？
- 6) 芭蕉的白色花軸部份細絲纖維還有何其他用途？
- 7) 為何芭蕉的白色花軸部份細絲纖維要先行晾乾？
- 8) 對放在乾燥芒草花堆中的芭蕉細絲纖維並緩緩吹氣的目的為何？
- 9) 進一步去了解芭蕉花軸部份的細絲成份，探究是否含有燃點低卻又不能直接燒起來的物質。

## 四、 形成新的世界觀 (45 分鐘)

### (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) 溫度對反應速率的影響
- 2) 表面積（接觸面積）對反應速率的影響

#### 2. 學習活動目標

- 1) 透過實驗觀察並瞭解溫度對反應速率的影響
- 2) 透過實驗觀察並瞭解表面積（接觸面積）對反應速率的影響

#### 3. 分段能力指標

- 1) 自 1-4-4-4

自 2-4-4-2

自 3-4-0-2

自 3-4-0-5

自 7-3-0-4

## (二) 學習活動

### 1. 真金不怕火煉實驗（建議由教師示範）

【實驗目的】以燃燒真鈔的實驗，了解燃燒的三要素：① 有可燃物② 有助燃物（氧）③ 須達燃點缺一不可，且此三要素控制燃燒現象發生與否。

【實驗器材】紙鈔（或以市售假紙鈔）、燃燒用酒精、火柴（打火機）、鐵夾、燒杯 3 個

#### 【實驗步驟】

1. 事先以燒杯配製燃燒用酒精與水的混合溶液一杯，其中酒精與水的體積比為 1：1，即 50% 的酒精水溶液，及純酒精半杯。
2. 首先，以鐵夾夾住一張玩具假紙鈔，直接以火柴（或打火機）點燃，則見假紙鈔燒成灰燼，並以此實驗結果列為對照組。
3. 接著，以鐵夾夾住一張玩具假紙鈔，放入步驟 1 中事先準備好之燃燒用純酒精燒杯內浸溼後，取出紙鈔，然後用鐵夾夾好，並以打火機點燃，則見假紙鈔也燒成灰燼，此實驗結果亦列為對照組。
4. 取出真紙鈔一張，放入步驟 1 中事先配製好之燃燒用酒精與水的混合溶液浸溼後，取出紙鈔，然後用鐵夾夾好，並以打火機點燃，則見火燄在紙鈔表面燃燒，但紙鈔並未燒毀，此實驗結果列為實驗組。
5. 記錄三種實驗結果，並請同學討論觀察這些現象及結果的差異。

#### 【補充事項】

1. 此演示實驗效果非常好。演示實驗前，最好先以市售假紙鈔練習，以免造成損失。
2. 真紙鈔須完全浸入 50% 的酒精水溶液中，否則紙鈔未浸溼部分依然會被燒毀。



3. 若在酒精水溶液中加些食鹽，燃燒的火燄會更明顯。



## 2. 燃燒吧！火媒棒實驗（建議由教師示範）

【實驗目的】以燃燒火媒棒的實驗，觀察並了解物體表面積影響燃燒速率的快慢現象

【實驗器材】竹筷數根、火柴（打火機）、酒精燈、刀片一支

【實驗步驟】

1. 將先將數支竹筷子削成各式火媒棒，當作實驗組，其一支則否，當作對照組，如圖所示。
2. 以酒精燈同時點燃並開始計時，觀察並記錄每一支竹筷開始燃燒時所需要的時間，最後為每一支竹筷容易點燃順序排出名次。

【補充事項】

1. 此演示實驗前，要先將筷子削成各式火媒棒，請學生在

削木筷時注意刀具使用安全。

2. 提示同學使用酒精燈時的安全守則。

### 3. 紙火鍋實驗

【實驗目的】以紙杯燒開水將蛋煮熟的實驗，了解可燃物體在未達燃點前不會有燃燒的現象。

【實驗器材】紙碗紙杯數個、燃燒用酒精、酒精燈一具、鐵架一只、蛋數顆、酒精溫度計一支

【實驗步驟】

1. 將紙碗中注入水，並以酒精燈加熱，以溫度計計量水溫，觀察水溫直至水沸騰（約攝氏 100 度），如圖所示。
2. 於紙杯沸水中置入數顆蛋持續加熱十分鐘即可將蛋撈起。
3. 敲開蛋殼，觀察蛋是否全熟了。
4. 倒掉紙杯內熱水，觀察紙杯底部是否有燃燒現象並記錄之。



【補充事項】

1. 提示同學使用酒精燈時的安全守則。
2. 使用酒精溫度計時應注意以下事項：一、不可將酒精溫度計直接放置酒精燈上加熱，以免酒精溫度計超過度量範圍破裂而發生危險；二、不可將溫度計當作玻

璃棒攪拌使用。

3. 倒掉紙杯內熱水的時候應注意同學及自身的安全。

### (三) 學習評量

以實驗活動記錄方式，記錄實驗現象與結果，並就下列問題進行討論與分析。(見附件)

- 1) 解釋為何浸泡酒精與水混合溶液的假紙鈔上看見了火焰，但紙鈔卻沒有燃燒嗎?
- 2) 有句成語說『釜底抽薪』你如何以燃燒三條件說明之
- 3) 你能解釋為何當木筷削成火媒棒後，較容易點燃嗎?
- 4) 同樣削成火媒棒，削成哪一種形式的火媒棒點燃速度最快? 試解釋其原因。
- 5) 日常生活當中還有哪些例子與表面積影響反應速率的觀點有關?
- 6) 你能解釋為何紙杯在加熱水的過程當中，沒有燃燒現象嗎?
- 7) 日常生活當中還有哪些例子與溫度影響反應速率的觀點有關?

## 五、 連結泰雅族世界觀與科學世界觀 (30 分鐘)

### (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) 環境議題及文化差異
- 2) 關懷弱勢團體及其生活環境
- 3) 傳統文化與現代科技

#### 2. 學習活動目標

- 1) 體認原住民對大地萬物的熱愛與永續經營
- 2) 體認環境議題及其背後的文化差異
- 3) 學習關懷弱勢團體及其生活環境
- 4) 連結傳統文化與現代科技

#### 3. 分段能力指標

- 1) 自 6-3-2-3  
自 7-4-0-3  
自 5-4-1-1  
自 7-4-0-3  
自 7-4-0-4

- 2) 社 2-3-3
- 社 3-3-2
- 社 8-2-1

## (二) 學習活動

- 1) 請同學討論泰雅族部落在野外的飲食文化與生活智慧，並由老師做總結。教師可以下面內容作為這部分的小結。

芭蕉樹在泰雅部落的生活中是常被使用的植物，我們對於泰雅族人使用芭蕉樹的方式非常好奇，像是如何使用芭蕉樹假莖儲水？如何在野外使用芭蕉樹葉煮食？還有更多善用芭蕉樹的方法，我們都想從部落耆老身上學習這份野外求生的方法與智慧，所以我們透過部落耆老解說介紹，並進行觀察與實作體驗，透過科學的實驗求證，讓我們認識族人對芭蕉樹使用的智慧並學習使用就地材料來進行野外求生的技巧。
- 2) 由教師舉例引導學生如何將傳統文化與現代科技思維在垂直面及水平面的方向進行連結。

例子可以以學生的既有經驗知識，如大塊木塊不易點燃，但木屑則很容易起火燃燒為起點，說明化學反應速率會因條件的不同而有較快或較慢的變化。

藉此建構學生的新的知識，以粒子觀點說明顆粒大小對反應速率的影響。再進而請學生嘗試舉例說明常見的生活實例，導入反應速率有快慢的不同，並引導學生探究影響反應速率快慢的因素。

此外，教師也可說明為何在一般滅火時，會以水澆灌火場，又為何在火場逃生時會以水淋濕之衣物毛毯裹覆身體藉以保護身體逃生。
- 3) 教師請同學回想，由影片內容及實驗過程中的啟發，學習到表面積及溫度影響化學反應速率科學知識。因此可以知道科學是無所不在，並富含知識和教育性的，說明只要每個人用心觀察發現身邊事物，大家都可以利用傳統生活方式與科學結合，進而發展出新的生活應用。
- 4) 教師引導學生試著對大地的所抱持的態度進行省思。說明我們由一系列的課程，可以從泰雅族傳統生活習慣中認識了泰雅族的文化與泰雅族人的智慧及生活的方式，同時也讓我們省思到，泰雅族人在面對這片孕育我們長大的土地資源，是如何的尊敬與愛護。
- 5) 請同學們討論及思考原住民文化的推動及延續的問

題。以本系列的課程內容規劃，如芭蕉葉包米煮成的飯有特別的芭蕉香味，可作為具有特色的部落米食或風味餐，加以推廣促進觀光，或利用低成本的竹材與芭蕉葉製作成小巧可愛版的手工藝品，以增加部落族人經濟收入，進一步促進文化的交流。

### (三) 學習評量

請老師設計學習單對請同學回家針對以下議題進行研究討論：

1. 請敘述芭蕉樹全株的利用價值。
2. 近年來政府發展觀光、扶助弱勢關懷原住民為名，積極開發原住民部落區，你認為此作為在維護及延續原住民文化上有何利弊？
3. 要有效又不會干擾的延續原住民部落文化，你會採取什麼樣的作法？

## 附錄一

### 關於芭蕉二三事

「是誰無事種芭蕉，早也瀟瀟，晚也瀟瀟；是君心思太無聊，種了芭蕉，又怨芭蕉。」兩打芭蕉的詩情，為騷人墨客所吟詠，譜下了這談諧的句子，也讓有才情的女詞人贏回了丈夫的心呢！



無論芭蕉或香蕉，從外形看來像株幹的不是莖，而是一層層由葉鞘組合而成！大而光滑的葉片可用來當炊粿實的墊底；乾枯的葉片可用來取火；莖的纖維可以用來編織草席、椅墊等器物。莖的纖維可以用來編織草席、椅墊等器物。



葉鞘型成的假莖



莖



花苞



果實



果實





果實

中文名：台灣芭蕉

學名：Musa formosana (Warb.) Hayata

泰雅族在山上缺水時會取莖幹的髓心解渴，或以成熟植株的莖髓生食或煮湯。早期使用香蕉葉包裹糯米，與野生香蕉果肉蒸熟做成香蕉飯，是上山打獵或出遠門時攜帶的糧食。寬大的葉子也常用來包裹食物，或鋪在米糕下面的襯底。在治療方面，胸痛時，可烤其葉柄，貼於胸前，對病情舒緩，深具療效。

台灣的芭蕉科原生植物有 1 屬 2 種：(1)台灣芭蕉(山芎蕉)Musa basjoo(Warb.) S. S.Ying 1985 var. formosana。 (2) 蘭嶼芭蕉 Musa insularimontana Hayata 1913。

台灣野生芭蕉生長在台灣的時間已無法推測，一般相信信在有人類活動的時候就有其蹤跡。原住民稱它們為山芭蕉泰雅族話叫 **Gokkoku yungai**，排灣族話叫 Verwu，一些部落也留下有關山芭蕉起源的傳說。

直到十九世紀末，台灣野生香蕉才有它的名字，到了 1917 年日本早田文藏先生認為它是台灣固有種，並正式命名為 *Musa formosana* (Warb.) Hayata，漢名為台灣芭蕉。俗稱**山芎蕉**，**胭脂蕉**。又有人稱之為**早田氏山蕉**

台灣芭蕉葉片長約 1 公尺。花序下垂；花軸 40~ 50 公分長，3~ 4 公分寬，光滑無毛。苞片淡綠色，卵形內凹，約 15~ 20 公分長，6~ 10 公分寬。果指長平均 8~ 10 公分，4~ 5 公分寬。果皮紫紅有綠，果實弓形呈紡錘狀，果肉中散佈黑色種子。

### 芭蕉樹全株的利用價值

芭蕉樹的部位	實用價值	對族人的影響
果實芭蕉	可食用	食的文化

假莖(葉鞘)	挖洞可蓄水	打獵文化
假莖(葉鞘)	晒乾、撕成細絲、捆綁成吊飾	祭祀文化
芭蕉葉	可作為烹煮食物的鍋袋	打獵文化
白色花軸內的細絲纖維	可作為「燈芯」，用以點火；也可食用	生活應用科學

## 關於芭蕉的傳說

### 蕉子的故事

有一個男人很討厭女孩子，每一次他太太生了女兒，就想盡辦法把孩子賣掉或送走。有一天，他太太又要生了，碰巧他有事外出，結果他太太又生了女孩子。他看這孩子長的眉清目秀，就偷偷的藏在芭蕉林裡，每一天固定去餵奶，這孩子越長越大，身體常飄著一個特殊的香味，皮膚又白又嫩，可愛極了，可是就長的不高，他的媽媽就叫她蕉子，媽媽覺得孩子長的這麼大又可愛，於是就叫蕉子回家去。

沒想到狠心的父親還是不想把她留在身邊，兇巴巴的非要蕉子找到一口井，如果找不到就不必回家了。蕉子一直走，一直走，從河谷找到高山，連一個山溝也沒找到，又不敢回家，最後就渴死了。蕉子的媽媽焦急的等著，天黑了，蕉子還是沒回家，就出外去找他，從河谷到高山，東找西找，終於累倒在芭蕉樹上，這時卻聞到蕉子的味道，原來可憐的孩子，呆呆的站著，不知不覺變成一棵芭蕉樹了。

### 雷女傳說

雷公從熟葫蘆切開取出小米的種子，教賽夏人種植小米。雷公派遣雷女來與賽夏人生活，雷女與年輕人Tayin成婚。Tayin的父親原是雙眼失明，雷女讓他復明。雷女以個人的神力開墾土地，可以很快就完成墾地的工作，且她所開墾的土地上種的作物收穫都特別好。雷女曾言明她不碰鍋子煮飯。有天，她的公公勉強雷女一定要煮飯，雷女不得不遵從。只是當她一觸摸鍋子，「轟」一聲雷聲，人就不見，只留一棵芭蕉樹在原地。

### 雷神下凡

從前，雷神降臨下界並行成叫Riwaina的男子。他入贅一戶人家但從不耕作，鎮日遊手好閒，受到岳父的斥責後，在岳父的幫助下開始捻長線。後來，他用線綁了五十把長刀上山，將刀逐一刺在樹幹上，用線圍住山用力一拉，所有的樹都倒了，之後又輕輕鬆鬆的耕了田，有一天還一箭射了四頭鹿，岳父罵他該如何處置，他就將鹿吹回家門口，這麼好的丈夫，太太還抱怨他每天要煮飯做菜而不作，丈夫還勉為其難的接過鍋子，卻因不擅起火燒了房子，只剩下一棵芭蕉樹，現在泰雅族人都以芭蕉的纖維來起火，並說因芭蕉是雷神的化身，所以容易起火。

## 附錄三

### 實驗一 真金不怕火鍊

此實驗建議由教師示範之

**【實驗目的】**以燃燒真鈔的實驗，了解燃燒的三要素：① 有可燃物  
② 有助燃物（氧）③ 須達燃點缺一不可，且此三要素控制燃燒現象發生與否。

**【實驗器材】**紙鈔（或以市售假紙鈔）、燃燒用酒精、火柴（打火機）、鐵夾、燒杯 3 個

**【實驗步驟】**

1. 事先以燒杯配製燃燒用酒精與水的混合溶液一杯，其中酒精與水的體積比為 1：1，即 50% 的酒精水溶液，及純酒精半杯。
2. 首先，以鐵夾夾住一張玩具假紙鈔，直接以火柴（或打火機）點燃，則見假紙鈔燒成灰燼，並以此實驗結果列為對照組。
3. 接著，以鐵夾夾住一張玩具假紙鈔，放入步驟 1 中事先準備好之燃燒用純酒精燒杯內浸溼後，取出紙鈔，然後用鐵夾夾好，並以打火機點燃，則見假紙鈔也燒成灰燼，此實驗結果亦列為對照組。
4. 取出真紙鈔一張，放入步驟 1 中事先配製好之燃燒用酒精與水的混合溶液浸溼後，取出紙鈔，然後用鐵夾夾好，並以打火機點燃，則見火燄在紙鈔表面燃燒，但紙鈔並未燒毀，此實驗結果列為實驗組。
5. 記錄三種實驗結果，並請同學討論觀察這些現象及結果的差異。

**【補充事項】**

1. 此演示實驗效果非常好。演示實驗前，最好先以市售假紙鈔練習，以免造成損失。
2. 真紙鈔須完全浸入 50% 的酒精水溶液中，否則紙鈔未浸溼部分依然會被燒毀。
3. 若在酒精水溶液中加些食鹽，燃燒的火燄會更明顯。



**【實驗結果記錄】**

實驗對象	燃燒情形記錄
未浸泡溶液的假紙鈔	
浸泡純酒精的假紙鈔	
浸泡酒精與水混合溶液的假紙鈔	

**【問題與討論】**

1. 你能解釋為何浸泡酒精與水混合溶液的假紙鈔上看見了火焰，但紙鈔卻沒有燃燒嗎？

---



---



---



---



---

2. 有句成語說『釜底抽薪』你如何以燃燒三條件說明之？

---



---



---



---



---

## 附錄四

### 實驗二 燃燒吧！火媒棒！

此實驗建議由教師示範之

**【實驗目的】**以燃燒火媒棒的實驗，觀察並了解物體表面積影響燃燒速率的快慢現象

**【實驗器材】**竹筷數根、火柴（打火機）、酒精燈、刀片一支

**【實驗步驟】**

1. 將先將數支竹筷子削成各式火媒棒，當作實驗組，其一支則否，當作對照組，如圖所示。
2. 以酒精燈同時點燃並開始計時，觀察並記錄每一支竹筷開始燃燒時所需要的時間，最後為每一支竹筷容易點燃順序排出名次。

**【補充事項】**

1. 此演示實驗前，要先將筷子削成各式火媒棒，請學生在削木筷時注意刀具使用安全。
2. 提示同學使用酒精燈時的安全守則。

**【實驗結果記錄】**

竹筷	未處理竹筷	火媒棒一	火媒棒二	火媒棒三
開始點燃時間	秒	秒	秒	秒
點燃快慢順序				

**【問題與討論】**

1. 你能解釋為何當木筷削成火媒棒後，較容易點燃嗎？

---

---

---

---

---

---

---

2. 同樣削成火媒棒，削成哪一種形式的火媒棒點燃速度最快？試

解釋其原因。

---

---

---

---

---

3. 日常生活當中還有哪些例子與表面積影響反應速率的觀點有關？

---

---

---

---

---



## 附錄五

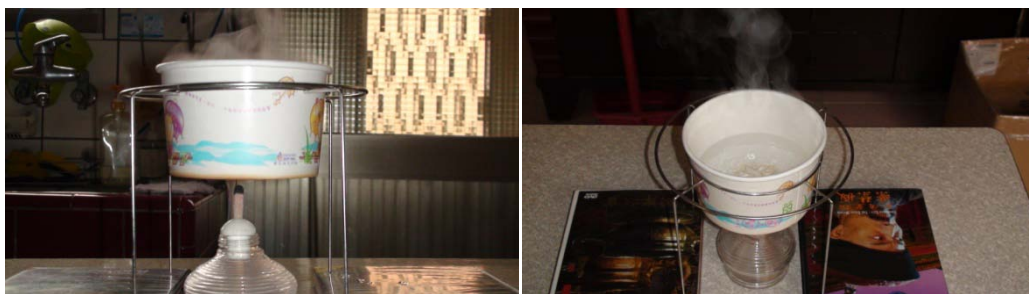
### 實驗三 紙火鍋

【實驗目的】以紙杯燒開水將蛋煮熟的實驗，了解可燃物體在未達燃點前不會有燃燒的現象。

【實驗器材】紙碗紙杯數個、燃燒用酒精、酒精燈一具、鐵架一只、蛋數顆、酒精溫度計一支

#### 【實驗步驟】

1. 將紙碗中注入水，並以酒精燈加熱，以溫度計計量水溫，觀察水溫直至水沸騰（約攝氏 100 度），如圖所示。
2. 於紙杯沸水中置入數顆蛋持續加熱十分鐘即可將蛋撈起。
3. 敲開蛋殼，觀察蛋是否全熟了。
4. 倒掉紙杯內熱水，觀察紙杯底部是否有燃燒現象並記錄之。



#### 【補充事項】

1. 提示同學使用酒精燈時的安全守則。
2. 使用酒精溫度計時應注意以下事項：一、不可將酒精溫度計直接放置酒精燈上加熱，以免酒精溫度計超過度量範圍破裂而發生危險；二、不可將溫度計當作玻璃棒攪拌使用。
3. 倒掉紙杯內熱水的時候應注意同學及自身的安全。

#### 【實驗結果記錄】

紙杯底部燃燒情形描述

#### 【問題與討論】

1. 你能解釋為何紙杯在加熱水的過程當中，沒有燃燒現象嗎？



---

---

---

---

---

---

---

2. 日常生活當中還有哪些例子與溫度影響反應速率的觀點有關？

---

---

---

---

---

---

---

附錄六

日常生活當中可見之溫度影響反應速率的例子



實驗室的加熱



嚴禁煙火



藥品低溫保存



溫水溶解清潔錠快