

神奇芭蕉變身趣——毛細現象

單元名稱：神奇芭蕉變身趣——毛細現象

學生對象：原住民國小中高年級學童

設計者：吳信輝

教學時間：六小時

教學前準備：邀請耆老分享芭蕉樹對族人的重要性

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)芭蕉樹的賽夏族語：daomo
- 2)芭蕉樹在傳統賽夏族文化所代表的意義
- 3)與芭蕉樹相關的傳說故事
- 4)芭蕉樹對賽夏族的重要性

2.學習活動目標：

- 1)用賽夏族語說出芭蕉樹
- 2)能與家人朋友分享有關芭蕉樹的故事
- 3)瞭解芭蕉樹的文化意義

3.分段能力指標：

自 2-4-2-2 由植物生理、動物生理以及生殖、遺傳與基因，瞭解生命體的共同性及生物的多樣性

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。

(二)學習活動：

1)芭蕉樹的賽夏族語

老師先說四次芭蕉樹的賽夏族語—daomo，接著請同學跟著念，最後再請每個同學個別讀一次，老師在旁矯正發音。

2)與芭蕉樹相關的故事

準備幾則與芭蕉樹相關的故事，以講故事的方式，在課堂上與學生分享。

芭蕉樹在賽夏族的傳統部落生活中有許多功用。在族人上山打獵時，利用芭蕉樹蓄水，可取水飲用。芭蕉樹蓄存的水是鹼性水，飲用適量對身體不會有太大的影響。族人會將結完果實後的芭蕉樹砍下來，取出在假莖中心的花軸抽取纖維絲，並經過揉、搓合成燈芯線，拿來當生活中的引火火源材料（燃點）。在野外生活時，可以將芭蕉樹葉拿來包裹食物，還有把芭蕉樹葉用火烘烤過後，拿來包米，並將其外圍包三層姑婆芋的葉子隔水加熱就是簡易的烹煮炊具。曬乾後的假莖是矮靈祭典中肩旗的裝飾吊飾，在早期沒有紙張和塑膠時都是使用芭蕉樹葉莖來當裝飾吊飾，將肩旗妝點的更華麗表示家族的用心與祭典活動。我們的祖先把芭蕉樹的功能發揮到極致，是既環保又愛惜資源的生活智慧表現！（第一屆華碩科教獎-神奇芭蕉變身趣 2009.09.30 風建福老師講述）

(三)學習評量

製作學習單來當此部分的學習成果驗收，內容可以包含：說芭蕉樹的賽夏族語給家人聽並與家人分享芭蕉樹的故事。

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)表達自己對芭蕉樹的看法與經驗
- 2)對同學提出的看法產生疑問或提出相關問題
- 3)說出芭蕉樹對原住民的重要性
- 4)說出芭蕉樹的用處

2.學習活動目標：學生在課堂上的小組討論，能夠表達和分享自己對芭蕉樹的看法與體驗，並且對同學提出的觀點作回應。

3.分段能力指標：

綜 1-3-4-6 舉例說明台灣社會中的各種文化活動，並分享自己參與這類活動的體驗。

社 1-3-2-5 尊重與關懷不同的族群。

自 1-3-5-4 願意與同儕相互溝通，共享活動的樂趣

(二)學習活動與學習評量

討論與分享

在課堂中以異質性分組將學生每四人分成一組，進行對賽夏族芭蕉樹的討論，之後，請小組派一至兩位代表上台發表小組的心得與想法。

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)認識芭蕉樹的構造
- 2)賽夏族對芭蕉樹的功能與使用方式

2.學習活動目標

- 1)觀察芭蕉樹的構造
- 2)瞭解芭蕉樹在賽夏族中的使用方式與功能

3.分段能力指標：

自 6-4-5-2 處理問題時，能分工執掌，做流程規畫，有計畫的進行操作

(二)學習活動

1.觀察芭蕉樹

邀請賽夏族耆老帶領學生親自觀察芭蕉樹，介紹芭蕉樹的生活史、生長環境及其型態。



植物名稱：台灣芭蕉




別名：山芎蕉、胭脂蕉

生活型態：多年生草本植物

外型：高約 2 公尺以上。

根：由地下莖抽出，沒有主根，為散生肉質根

莖：分為地下的球莖，及地上的假莖（蕉身）。球

	<p>莖是根和芽著生的地方，也是貯藏養份和繁殖的器官。假莖，為圓柱形是由覆瓦狀的肉質葉鞘重疊而成，主要支撐蕉身的生長和運輸養份。</p> <p>葉：葉柄長而粗大，葉片巨大，約 1m 以上，長橢圓狀，側脈平行狀。</p> <p>花：穗狀花序，具長梗，由頂端伸出，彎曲下垂，雌雄異花。</p> <p>果實及種子：果紡錘形，成熟時呈黃色。</p> <p>生育環境：分佈於臺灣全境山區。</p>
	<p>芭蕉樹假莖橫切與縱切面</p> <p>中心白色部分為花軸</p>
	<p>葉鞘的內部為長條，由薄膜隔成一間一間的囊室，新鮮的葉鞘，囊室中會充滿水份（剖開時觀察到的）。</p>

(第一屆華碩科教獎-神奇芭蕉變身趣)

2.瞭解芭蕉樹在賽夏族中的使用方式與功能

邀請幾位賽夏族的耆老來分享芭蕉樹的功能及使用方式，進而藉由影音資料來說明芭蕉樹在賽夏族中所扮演的功能與文化意義。

(二)學習評量

在上課中發給學生有關芭蕉樹構造及有什麼功能的學習單，依照學習單來評量學生的學習狀況。也鼓勵回家後與父母討論芭蕉樹的功用，父母也可以跟學生分享其親身經歷過有關芭蕉樹的故事。

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)芭蕉樹樹莖的儲水方法與原理

- 2) 芭蕉樹水質酸鹼性質
- 3) 毛細現象
- 4) 探討不同的紙張對毛細現象的影響
- 5) 探討不同的紙張寬度對毛細現象的影響
- 6) 探討不同的浸泡時間對毛細現象的影響

2. 學習活動目標

- 1) 瞭解芭蕉樹樹莖的儲水方法與原理
- 2) 檢測芭蕉樹水質酸鹼性質
- 3) 觀察毛細現象
- 4) 瞭解不同的紙張對毛細現象的影響
- 5) 瞭解不同的紙張寬度對毛細現象的影響
- 6) 瞭解不同的浸泡時間對毛細現象的影響

3. 分段能力指標：

自 1-4-3-1 統計分析資料，獲得有意義的資訊

自 1-2-5-1 能運用表格、圖表(如解讀資料及登錄資料)

自 6-3-2-3 面對問題時，能做多方思考，提出解決方法

(二) 學習活動與學習評量

1. 邀請賽夏族的耆老說明以前上山打獵如何利用芭蕉樹來儲水，並讓學生親自體驗。以前在山上有許多芭蕉樹，賽夏族族人在山上會找粗大的芭蕉樹假莖(葉鞘)儲水飲用，方法如下：

- 1) 將芭蕉樹砍下，留下距離地面約 50 公分處的假莖部分。
- 2) 將假莖中心挖空成直徑約 10 公分，深度約 10 公分的圓碗狀。
- 3) 靜待 10 分鐘就有約 38 毫升的水量在挖空假莖中，連續觀測 50 分鐘，平均每分鐘出水量為 4.12 毫升。
- 4) 水的顏色透明，聞起來有一股芭蕉樹的香味。
- 5) 觀察到芭蕉樹剛砍下時假莖切面是乳白色，約過 1 分鐘切面顏色漸漸變成褐色，推測有氧化的情形。

2. 將自來水、飲用開水、芭蕉儲水、市售鹼性水等使用石蕊試紙、廣用試紙測試。

結果自來水、飲用開水不會使紅色及藍色石蕊試紙變色，芭蕉儲水也不會使紅色及藍色石蕊試紙有明顯顏色變化，但使用廣用試紙測試時則觀察到廣用試紙的顏色由 PH 值 6(試紙稍為受潮)變成 PH 值 7-8 之間的顏色，我們推論芭蕉儲水的酸鹼性介於中性偏弱鹼性。

3.設計一個實驗讓學生觀察毛細現象。

器材：棉紙、鐵尺、紅墨水、水、透明盒子

步驟：

- (1)裁切準備 5 條棉紙紙條。
- (2)將準備好的 5 種紙條固定在透明容器水深 5 公分的支架上使紙條末端浸水深 2 公分。
- (3)觀察並紀錄紅墨水在紙條中上升的高度。

結果：將紙條放入的越久，紅墨水就會爬的越高。

接著跟學生說明原理，液體分子的內聚力小於其與紙張(或其他物質)之間的吸引力時，產生現象叫做「毛細現象」。並舉幾個例子跟學生說明。

(例一)利用毛細現象的原理來澆花，在實驗中，沿著紗布上升的水，在紗布的尾端凝聚成水滴，由於重力的緣故而掉入杯裡。

(例二)酒精燈裡的酒精會沿著棉線上升。

我們已經觀察了毛細現象，也知道了毛細現象的原理，接下來我們想得知不同紙張是否對毛細現象又有影響，引出下列的實驗。

4.探討不同的紙張對毛細現象的影響。

步驟：

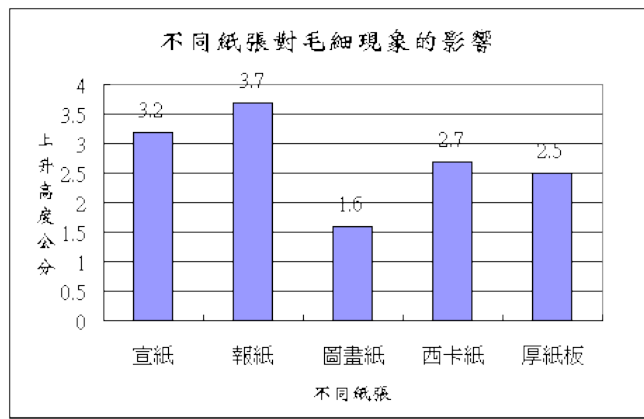
- (1)裁切準備長 20 公分、寬 3 公分的宣紙、報紙、圖畫紙、西卡紙、厚紙板。
- (2)將準備好的五種紙條固定在透明容器水深 5 公分的支架上使紙條末端浸入水深 2 公分。
- (3)經過十分鐘後觀察記錄水在紙條中上升的高度，並重複實驗三次

單位：公分(cm)

次數 \ 紙張	紙張				
	宣紙	報紙	圖畫紙	西卡紙	厚紙板
第一次	3	4	1.5	2	2.5
第二次	3.7	3.7	1.5	3	3
第三次	3	3.5	1.7	3	2
平均	3.2	3.7	1.6	2.7	2.5

(摘自 <http://163.32.84.102/khedu/class/a1/126/g606c.htm>)

結果：報紙的毛細現象很明顯，經過十分鐘後平均上升約 3.2 公分，而圖畫紙的毛細現象最不明顯，經過十分鐘後平均上升約 1.6 公分。



(摘自 <http://163.32.84.102/khedu/class/a1/126/g606c.htm>)

5. 探討不同紙張寬度對毛細現象的影響。

步驟：

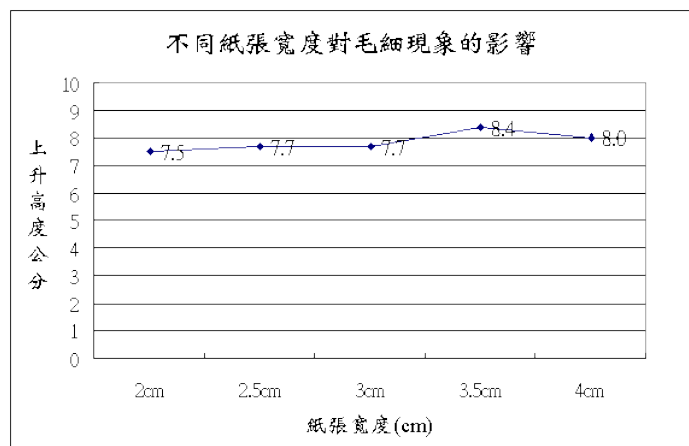
- (1) 裁切準備長 20 公分、寬分別為 2、2.5、3、3.5、4 公分的棉紙紙條。
- (2) 將準備好的五種不同寬度紙條固定在透明容器水深 5 公分的支架上使紙條末端浸入水深 2 公分。
- (3) 經過十分鐘後觀察記錄水在紙條中上升的高度，並重複實驗三次。單位：公分(cm)

次數 \ 寬度	寬度				
	2cm	2.5cm	3cm	3.5cm	4cm
第一次	7.5	7.5	7.5	8.5	8
第二次	7.7	8	8	8.2	8.5

第三次	7.4	7.5	7.7	8.4	7.5
平均	7.5	7.7	7.7	8.4	8.0

(摘自 <http://163.32.84.102/khedu/class/a1/126/g606c.htm>)

結果：紙張寬度 3.5 公分的紙條，上升高度最高，經過十分鐘後平均上升約 8.4 公分，紙張寬度 2 公分的紙條，經過十分鐘後平均上升約 7.5 公分，上升高度最低。



(摘自 <http://163.32.84.102/khedu/class/a1/126/g606c.htm>)

6. 探討不同的浸泡時間對毛細現象的影響。

步驟：

(1) 裁切準備長 20 公分、寬 3 公分的棉紙紙條 5 張。

(2) 將準備好的五張紙條固定在透明容器水深 5 公分的支架上，使紙條末(3)端浸入水深 2 公分。

每隔 2 分鐘觀察記錄水在紙條中上升的高度，並重複實驗三次。

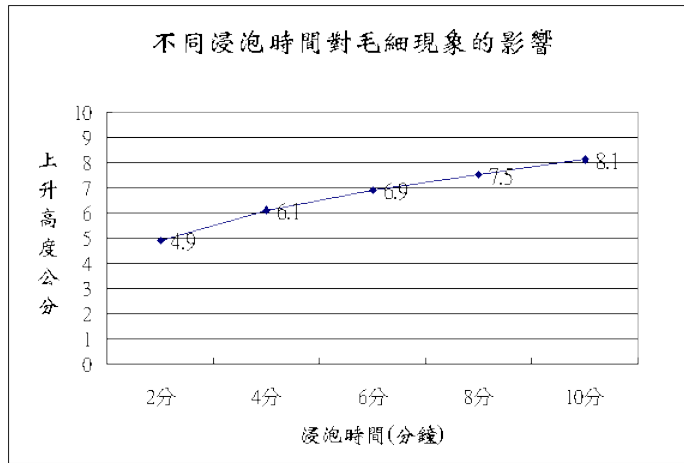
次數 \ 時間	2 分	4 分	6 分	8 分	10 分
	第一次	5	6.3	7	7.8
第二次	5	6.1	6.9	7.5	8.1
第三次	4.7	6	6.7	7.3	8

平 均	4.9	6.1	6.9	7.5	8.1
-----	-----	-----	-----	-----	-----

單位：公分(cm)

(摘自 <http://163.32.84.102/khedu/class/a1/126/g606c.htm>)

結果：浸泡時間越久，水上升的高度越高。



(摘自 <http://163.32.84.102/khedu/class/a1/126/g606c.htm>)

五、連結賽夏族世界觀與科學觀

(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)探討不同假莖粗細對於芭蕉樹儲水量的影響
- 2)探討不同時間對於芭蕉樹儲水量的影響

2.學習活動目標

- 1)瞭解不同假莖粗細對於芭蕉樹儲水量的影響
- 2)瞭解不同時間對於芭蕉樹儲水量的影響

3.分段能力指標：

自 6-3-2-3 面對問題時，能做多方思考，提出解決方法

自 7-4-0-3 運用科學方法去解決日常生活的問題

(二)學習活動與學習評量

1. 瞭解不同假莖粗細對於芭蕉樹儲水量的影響

- 1)將不同假莖粗細的芭蕉樹砍下，留下距離地面約 50 公分處的假莖部分。
- 2)將假莖中心挖空成直徑約 10 公分，深度約 10 公分的圓碗狀。

3)靜待 10 分鐘後比較不同粗細的假莖其儲水量各為多少。

結果：假莖愈粗其儲水量愈多，與科學實驗的紙張愈寬，期上升高度愈高結合。

2. 瞭解不同時間對於芭蕉樹儲水量的影響

1)將芭蕉樹砍下，留下距離地面約 50 公分處的假莖部分。

2)將假莖中心挖空成直徑約 10 公分，深度約 10 公分的圓碗狀。

3)分別在 10、20、30、40、50 分鐘後看其儲水量各為多少。

結果：時間愈久其儲水量愈多，與科學實驗的浸泡時間越久，水上升的高度越高結合。

參考資料：

第一屆原住民華碩科教獎得獎作品：「神奇芭蕉變身趣」。

(<http://yabit.et.nthu.edu.tw/2011yabit/1st.html>)

<http://163.32.84.102/khedu/class/a1/126/g606c.htm>