

姑婆芋與山芋之奈米蓮花效應

類別：自然與科技

模組單元名稱：姑婆芋與山芋之奈米蓮花效應

模組設計人：謝明佑

研習編號：WOLF11050

模組教學年段：國中二年級

模組教學時間：4 小時

一、傳承傳統世界觀

(一) 主要學習概念、學習活動目標、教材細目與分段能力指標

1. 主要學習概念

(1)泰雅族語姑婆芋與山芋：bgayau 與 munan

(2)認識天南星科·芋

(3)認識山芋與姑婆芋在生活中的用途

2.教材細目：自 141-2a

3. 學習活動目標

(1)認識姑婆芋與山芋

(1)用泰雅語說出姑婆芋與山芋

(2)能分享姑婆芋與山芋的在部落裡的用處

4.能力指標

原 2-2-4-4、生 1-1-2-4、環 1-2-2

(二) 學習活動

1、姑婆芋、山芋相見歡

(1)、點選姑婆芋與山芋的照片，並詢問同學這二種植物是什麼。並說明姑婆芋與山芋各是哪一張。

(2)、強調這二者是不是十分相像

2、學會姑婆芋與山芋的泰雅語 - 搶答活動

(1)、拿出姑婆芋與山芋的照片簡單說明並說出其泰雅語，讓同學將照片與泰雅語聯結。

(2)、分別拿出姑婆芋與山芋的照片，各唸出其泰雅語五次，請同學跟著唸並隨時矯正發音。每唸一次將照片舉起，讓學生加強聯結印象。

(3)、隨機舉起一張照片，讓學生搶答並唸出其泰雅語，重覆數次直到學生能直覺反應看到照片就說出正確的泰雅語。

3、介紹姑婆芋與山芋

老師拿出姑婆芋及山芋實物，介紹(附錄一)、從葉、根、莖分別介紹

4、介紹姑婆芋與山芋在部的用途

(1)、姑婆芋：

- 1)、摘取大片葉子當成雨傘。
- 2)、取葉片將小米包於內使之發酵。
- 3)、分割肉塊，包裹用。
- 4)、獵人的參考指標：

黑熊喜歡吃姑婆芋的葉子，看到食痕圓圓的表示熊有來吃過，若是僅剩一點點不規則的殘葉，則是豬吃的。山豬喜歡吃地下莖，可在附近放陷阱。

(2)、山芋：包裹物品、作襯墊

(3)、說明姑婆芋因葉大較常拿來用作包裹物品，但需注意植物性鹼汁毒性。

(4)、說明姑婆芋地下莖有毒，而山芋則能食用。

二、表達自我世界觀

(一) 主要學習概念、學習活動目標、教材細目與分段能力指標

1. 主要學習概念

- (1)、說明自身對姑婆芋與山芋的經驗
- (2)、姑婆芋與山芋的用途

2. 教材細目：自 552-2a

3. 學習活動目標

- (1)表達對於姑婆芋與山芋的經驗
- (2)說出姑婆芋與山芋的用途

4. 能力指標

語 C-1-1-1-1、自 6-1-2-3-5、自 1-4-5-5-4

(二) 學習活動

1、將同學分組，就剛剛老師的說明以學習單之內容(附錄二)討論，並將結論寫在學習單上。

2、各組派代表說明各組結論

三、探索世界觀

(一) 主要學習概念、學習活動目標、教材細目與分段能力指標

1. 主要學習概念

(1)認識姑婆芋與山芋的構造

(2)分辨姑婆芋與山芋

2.教材細目：自 141-2a、自 552-2a

3. 學習活動目標

(1)能分辨姑婆芋與山芋不同之處

(2)能說出姑婆芋與山芋不同之處

4.能力指標

自 1-1-1-1、自 1-1-2-2-7

(二) 學習活動

1、分組，每組各分一株姑婆芋與山芋。

2、發給每位同學「我所見的姑婆芋與山芋」學習單。(附錄三)

3、發給每位同學「姑婆芋&山芋大不同」學習單。(附錄四)

4、請同學相互討論彼此所紀錄的有何不同。

5、抽點同學說明兩者不同之處，並說明學習單(附錄四)之第三題。

6、老師最後統整兩者不同之處，並說明山芋形成水滴的原因。

中文名	姑婆芋	山芋
泰雅名	Bgayau	Munan
科名	天南星科	天南星科
學名	<i>Alocasia odora</i> Spach.	<i>Colocasia formosana</i> Hayata

根莖	地上部常可見直立的褐色莖。地下部根莖長型	根莖直立，短
葉形	<ul style="list-style-type: none"> · 葉片顏色濃綠 · 葉表光滑滴水會散開，無法形成水珠 · 葉片心型深凹 	<ul style="list-style-type: none"> · 葉片顏色粉綠 · 葉表有纖毛，滴水會形成水珠 · 葉基部心型淺凹

四、形成新世界觀

(一) 主要學習概念、學習活動目標、教材細目與分段能力指標

1. 主要學習概念

(1) 奈米基礎概念

(2) 蓮花效應

2. 教材細目：自 521-3a、自 420

3. 學習活動目標

(1)、瞭解什麼是「奈米」

(2)、瞭解什麼是「蓮花效應」

4. 能力指標

自 4-2-1-1-2、自 1-4-4-4-9、自 7-3-1-2、自 6-1-2-3-5

(二) 學習活動

1、說明山芋葉滴上水形成水珠的情形與蓮花效應同為表面奈米纖毛結構(附錄五)

(1).詢問同學〈愛蓮說〉中寫著：「水陸草木之花，可愛者甚蕃。……吾獨愛蓮之出汙泥而不染，濯清漣而不妖，中通外直，不蔓不枝……」。蓮花何以「出汙泥而不染」？

(2).說明蓮花表面的疏水性造成水滴上而形成水珠，並與山芋葉聯結。

(3).說明具有蓮花表面水珠自潔現象稱為「蓮花效應」。(附錄五圖)

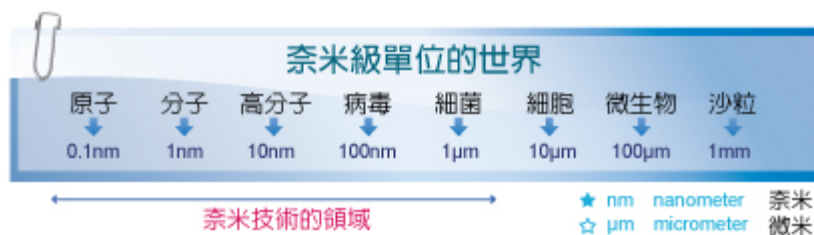
(4).詢問學生除了山芋葉是否還有別的植物具有「蓮花效應」的特性。

(3).說明造成蓮花表面自潔效應的原因-奈米纖米結構。

2、請各組同學拿出尺出來，老師提醒同學長度單位的概念。

3、老師說明什麼是奈米？(附錄六)

(1).說明附錄五圖，奈米是一種長度單位並說明奈米世界長度單位概念。



(2)、說明奈米的微小，小到我們肉眼看不到。此時提問如何可以觀察到奈米？

(高解析度的顯微技術)

(3)、說明為奈米的特性與在科技方面的應用

4、分組進行奈米-蓮花效應實作(附錄七)

五、連結原住民族世界觀與學科世界觀

(一) 主要學習概念、學習活動目標、教材細目與分段能力指標

1. 主要學習概念

認識奈米材質的應用原理

2. 教材細目：自 410-4c

3. 學習活動目標

(1)、能說出應用奈米科技的產品

(2)、能說出應用奈米科技產品使用奈米材質的原因

4. 能力指標

自 6-1-2-3-5、自 8-3-1-10

(二) 學習活動

1、分組討論奈米-蓮花效應可以運用在哪些地方並會有什麼結果

2、各組指派一名同學說明小組討論結果

3、老師舉例說目前奈米科技應用的範圍(附錄八)

4、請同學回答化粧品為何也用奈米材質。(容易吸收)

<附錄一>

一、 姑婆芋與山芋同屬「天南星科」

· 天南星科植物：

台灣位於亞熱帶地區,終年溫暖高濕,特別是南部地區氣候溫暖,除了冬季 11 月-3 月份會有低於 20°C 以下的氣溫出現之外,其他的月份都相當適合熱帶植物生長,所以,近十年來,配合社會消費趨勢,南部地區的觀葉植物面積急速增加,形成主要觀葉產區。觀葉植物種類繁多,其中又以天南星科植物為最大宗,是觀葉植物裡極重要的一科,也是南部栽植最普遍的種類之一。



天南星科植物,共計有 105 屬,1400 餘種,分布於熱帶、亞熱帶及溫帶。除了栽培之外,尚有 14 屬 28 種原產於台灣。天南星科屬草本植物水陸均存在,莖形繁多,有草本、肉質或少數木質莖。地上莖為直立莖、蔓莖或塊莖;地下莖則多為塊莖、玉莖或橫行莖,富含水分並有白色乳汁。葉形變化多端,諸如線形、橢圓形、細方形、廣圓形、足形或橢形。葉對生或互生,單葉或複葉;複葉或掌狀複葉,葉柄基通常膨大成翼狀膜質葉鞘;葉脈為平行脈或網狀脈,多數種類尚有邊緣脈。

文章摘自：台南區農業專訊第 5 期：12~14 頁(1993 年 9 月)

二、 姑婆芋與山芋的不同

名稱	姑婆芋	山芋
科名	天南星科	天南星科
學名	<i>Alocasia indica</i> schott.	<i>Colocasia esculenta</i> (L) Schott
俗名	野芋、觀音蓮、山芋	紅芋、石角芋、檳榔心芋
型態描述	多年生大型草本，莖肉質，粗壯，高可達 3-5 公尺；葉心形，長可達 1 公尺，葉柄長，略包莖。	多年生草本，塊莖肥大。葉大，有長柄，葉片短形。

<附錄二>

「姑婆芋」與「山芋」妙用之處！

組員	我曾經看過的 姑婆芋的用途	我曾經看過的 山芋用途	我覺得還能 用在哪裡？

請同學紀錄下來老師介紹姑婆芋與山芋的用途：

	用途
姑婆芋(bgayau)	
山芋(munan)	

<附錄三>

我所見的姑婆芋與山芋

同學們，請你們畫出你們眼前所看到的整株（根、莖、葉）完整的姑婆芋及山芋

姑婆芋(bagyau)	山芋(munan)

<附錄四>

姑婆芋&山芋大不同

一、請同紀錄你所看到的特徵並比較不同之處

植物名稱	姑婆芋	山芋
根		
莖		
葉子顏色		
葉子大小		
葉脈深淺		
葉子形狀		

二、若將水滴在姑婆芋與山芋的葉子上，你發現了什麼！

	水滴在「姑婆芋葉上」	水滴在「山芋葉」上
結果		

三、你覺得水滴在葉子上後出現不同的情況，你覺得是為什麼呢？說說你的看法？

<附錄五>

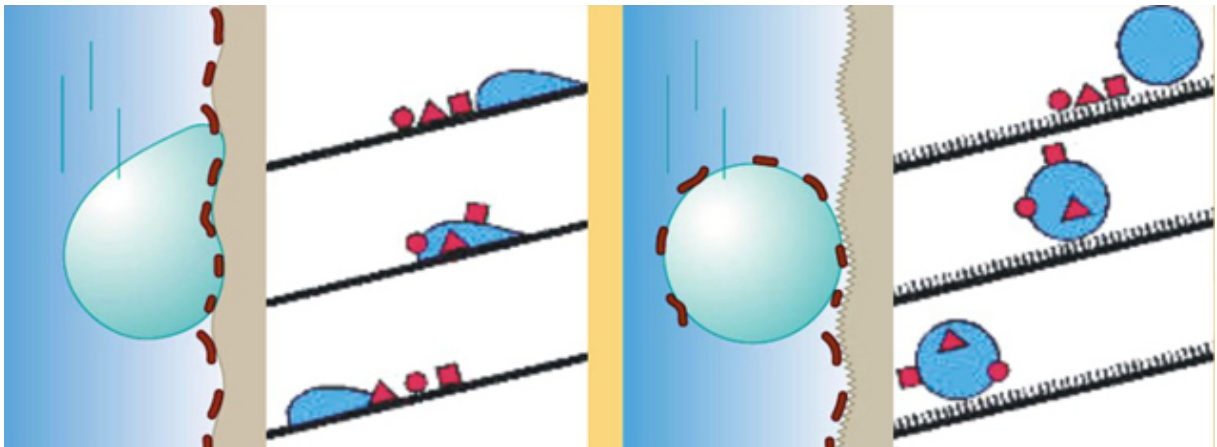
一、蓮花效應

1997年，德國波昂大學的植物學家巴斯洛得（Barthlott）教授進行了一系列的實驗，發現蓮葉物理結構、化學組成與表現出疏水、自潔性間的關係，因此創造了「蓮葉效應」（Lotus effect）一詞。以下就蓮葉的疏水性與自潔性分別討論。

蓮葉表面，在高解析穿透電子顯微鏡觀察下，可以觀察到蓮葉表面有著大小約5~15微米的乳突狀結構，其上覆有奈米級類似纖毛結構，此奈米級表面結構係為造成蓮葉表面具疏水特性的原因。前者係物理性表面結構效應而造成葉面超低表面能特性，使水珠不易附著葉面，而具超疏水特性（接觸角接近160度），灰塵於葉面不易附著，當雨水沖洗時，易隨水珠滾落而達到淨潔作用。蓮葉表面的這種自我淨潔（self-cleaning）現象，由於係從蓮葉所發現，因此又叫做「蓮葉效應」（Lotus effect）。

二、自我淨潔（self-cleaning）現象

自潔性主要構成因素是超低表面能特性，所謂表面能即是蓮葉表面與外在物質如空氣、水、髒污等之間吸引力，表面能越低吸引能量小，外在的物質就好像輕輕的附在蓮葉上，很容易被移除，反之越高就越像膠水黏在一起，不容易去除，再加上蓮葉的超疏水特性，水珠容易在蓮葉上滾動，輕易的將輕輕附在蓮葉上的灰塵及污泥一起帶走，不需要人工清洗，就可達到表面淨潔，這就是蓮葉的自潔性。



自潔效應－右圖為疏水性且具有奈米結構的表面，水珠滾動時可將灰塵帶走；左圖為無奈米結構的表面，水珠滾動時無法將灰塵帶走。

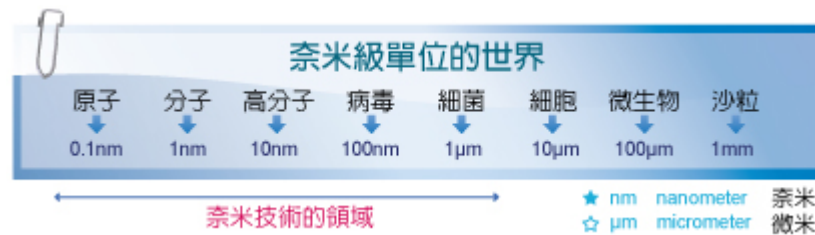
<附錄六>

一、 什麼是奈米

奈米是 21 世紀最熱門的名詞，現代人的日常生活中，到處都可看到它的蹤跡，奈米的用途非常廣泛，但是奈米到底是什麼？奈米不是我們吃的米，奈米跟公尺一樣，都是『長度』單位。

奈米的英文是『nanometer』，nano 在希臘文是侏儒的意思，meter 即公尺，用侏儒來形容奈米，由此可知奈米有多小了。我們現在知道奈米非常小，但是奈米到底小到什麼程度呢？1 奈米=十億分之一公尺。這樣的尺寸大約只有極小分子或 DNA 的大小，1 奈米大約是 2~3 個金屬原子、或是 10 個氫原子排列在一起的寬度，一根頭髮的直徑大約是 30,000~50,000 奈米。奈米如此之小，我們的眼睛看不到、手摸不到、也感覺不到，如果想一睹奈米的廬山真面目，唯一的方法，就只有使用高解析的顯微技術才看得到它了。

一、 奈米單位的世界(放圖)



二、 奈米科技

所謂的「奈米科技」，是指量測、模擬、操控、製作小於 100 奈米的物質技術。奈米科技的出現，則是打破了各個領域的界限。一般而言，由於物質在奈米尺寸下，會呈現跟一般狀態下完全不同的物理、化學或生物特性，所以，我們給奈米科技下的定義是：在奈米尺度下，製造出呈現新機能或新穎物性的微小物質，並且以這個物質為基礎，設計、製作成新的元件、器具或系統的技術，就是奈米科技。

三、 奈米科技的好處

利用奈米科技，可以解決目前遇到的一些困難，例如：利用奈米科技，製作的沒有電阻量子線，可以減輕高密度、高容量電子元件的發熱及能量消耗問題。或是只要在合金中摻混特定的雜質，故意製造出奈米晶體缺陷，不管強度、可塑性和抗腐蝕能力都會大大增加，提升奈米薄膜以及複合材料的用途。另外科學家們利用奈

米科學相關知識，製造出許多奈米產品：藉著金粒子的奈米化，製作具有高催化能力的奈米金觸媒，亦可利用金在奈米尺寸下展現出不同顏色的特點，製作出奈米金粒子染料；或者利用防曬材料奈米化後，提高隔離紫外線效率的奈米防曬劑；應用奈米粒子和液體間的表面張力原理，製作不怕髒污的奈米塗料；應用分子作用力以及晶片製造技術，發展出可快速檢測疾病的生物晶片。奈米科技除了為我們帶來更多便利外，利用奈米技術生產出來的奈米材料，還有許多的優點，比如：質量輕、體積小、消耗的能量低，使用更少的材料卻可達到最佳的物性、化性與功能性，減少對環境的破壞，達成人類永續發展的目的。

<附錄七>

奈米風水車(蓮花效應)活動

一、由奈米材質做的玻璃進行滴水實驗，瞭解蓮花效應。

二、實驗器材：

1、斜面玻璃奈米與普通材質各一片

2、小水車二組

3、水滴循環幫浦一組

三、實作步驟

1、請站在側邊，可仔細觀察水滴的流動

2、打開水開關，讓水滴由玻璃斜面上滑下

3、左／右的水車會有不同的轉動現象

4、左邊的奈米玻璃能產生疏水現象而轉動水車

5、右邊的一般玻璃上的水滴則無法順利轉動水車

<附錄八>

奈米科技的應用

一、 奈米塗料應用在馬桶：

一般的馬桶看起很光亮，摸起來很光滑，但實際上在高倍顯微鏡下，它是凹凹凸凸不平的，所以使用一段時間之後，很容易藏污納垢，因此如何保持馬桶乾淨是令人費心的事，奈米馬桶是蓮葉效應的應用，業者開發出來奈米級的釉料，在馬桶上塗上奈米材料，表面會形成一層完全不會附著髒污的保護層，只要用極少量的清水沖一沖馬桶，就可以使馬桶清潔溜溜了。

二、 奈米衣料、襪

紡織業運用奈米技術製作出來的奈米產品，主要是將奈米粒子加到衣料上面，根據所加的奈米粒子種類之不同，製作出各種不同功能的奈米衣料。不同的奈米粒子，可以製作出不同功能的奈米衣料：在內衣、胸罩、眼罩加入可以釋放遠紅外線的奈米無機粒子，在人體體溫作用下，可產生遠紅外線，使血液循環順暢，達到促進新陳代謝的目的；加入可以抗菌除臭的奈米銀粒子，利用銀離子抗菌除臭的特性，可以產生抗菌除臭的效果；在衣料上面加入疏水性奈米粒子，使衣料表面形成奈米結構，可製造出不沾塵、不沾油、不沾水的奈米衣及奈米領帶；此外，加入奈米碳管可以製造出吸收電磁波的衣料，可避免高輻射對人體的傷害。

<資料來源>

- 1、終身學習網路教材網-奈米新世界 <http://nano.nstm.gov.tw/>
- 2、<<葛蕾扇—南澳泰雅的民族植物>>