

紅藜酶酶

類別：自然理工類

模組單元名稱：紅藜酶酶

設計人：卓永昌

研習編號：WOLF12067

教學年段：國中一年級

教學總時數：8 小時

教學前準備：(1)設計學習單(可參見附錄)

(2)準備紅藜的傳說、故事與相關圖片影片等

(3)商請族內長輩或者耆老至課堂上分享與指導

(4)準備紅藜釀造小米酒的材料與工具及對照組(參見四之、學習活動)

(5)邀請排灣族部落家長一起參加，分享經驗給學生

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)紅藜的排灣族語

2)紅藜的起源以及相關傳說

3)紅藜在傳統排灣族文化代表的意涵

2. 教材細目

3. 學習活動目標：1)用排灣族語說出紅藜

2)了解並與人分享紅藜的源起以及相關傳說故事

3)了解紅藜在傳統排灣族文化代表的意涵

4)了解紅藜在傳統排灣族節慶與日常生活中的重要性和功效

4. 能力指標：原 1-2-3-4 原 1-3-4-3 社 1-3-2-6

(二) 學習活動

1. 紅藜的排灣族語：DURIS

(第一次課堂內容，時間：5 分)

教師在黑板上寫下紅藜排灣族語的羅馬拼音，並帶著全體學生反覆唸誦三至五次。



2. 紅藜的起源以及相關傳說

(第一次課堂內容，時間：25 分)

詢問同學，請兩至三位、有意願的學生上台與大家分享他所知關於紅藜的故事或傳說，簡單口述即可；教師本身則先準備一些相關的故事或傳說，搭配相關的圖片做成 PPT，以 PPT 配合口述。以下附錄一則紅藜相關傳說做為參考：

紅藜的傳說

相傳遠古時代在地底下住著具有高度智慧的人，土壤肥沃物產豐富的地方，儼然是一個強盛的部落，相當時地上和地底下有通路可以相通，地底下資源豐富但地上是地瘠缺乏是兩個截然不同的世界，地底下的物種卻被嚴格控管著，絕不可移植到移植地面上來，地底下人准許地上人分享其豐饒產業但不可分散物種至其他區域，直到一天，有一名女族人偷偷地將小米(vaqu) 塞在指縫、樹豆(puk) 放入耳朵，細豆(kavatiyang) 藏入鼻孔、長豆(qarizang) 則夾入女性生殖器內，大黃豆(Kavanguku)，番薯及紅藜則放入頭飾內，該名女子把這幾種植物帶到地面上，讓地上植物從此繁茂生長。(資料來源：瑪家彩虹大道資訊網地址)

3. 紅藜在排灣族傳統節慶與日常生活中的重要性

(第一次課堂內容，時間：30 分)

將學生用抽籤的方式分成4或5組(事先用紙片做好簡單的籤折好，傳下去讓學生一人拿一個，紙上圖案相同的人則為同一組)，在十分鐘的小組討論時間內，請他們彼此分享參與過的傳統節慶與日常生活中使用紅藜的經驗；教師則事先收集相關圖片(如節慶中族人帶的紅藜頭飾、歡欣的喝用紅藜釀的小米酒)及資訊，做成PPT檔案，在分組討論過後，將PPT 播放出來，配合PPT 以口述方式介紹小米酒在節慶與日常中的重要性。以下附錄資料可參考：



Canon EOS 350D DIGITAL F4.0 1/60s ISO200

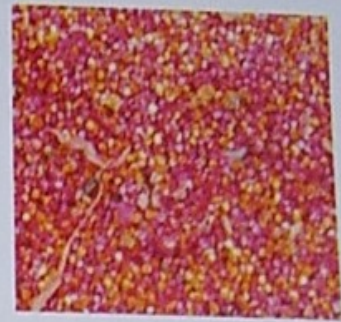
紅藜粉末配製



1. 採收紅藜



2. 太陽下曬至乾燥為止



3. 用手將子跟莖分離，只留下子



4. 紅藜搗碎去殼



5. 去殼後的紅藜

排灣族傳統釀造小米酒的過程



1. 小米糕加紅藜粉一起搓揉



2. 搓揉均勻後，放入玻璃瓶內



3. 放入瓶中後加水



4. 蓋子蓋起完成



5. 釀造中的小米酒

(三) 學習評量：

1. 課堂上請學生兩人一組(選擇就近的同學)，將紅藜的排灣族語唸給對方聽。
2. 製做學習單做為成果驗收，讓學生寫下他們對於紅藜在排灣族文化中重要性的理解及印象，以及與家人朋友分享紅藜的經驗感想，第二堂上課前收回。(學習單可參見附錄)。

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) 表達自己對紅藜的看法，與接觸它的相關經驗
 - 2) 表達自己對使用紅藜釀酒過程的認知
 - 3) 表達自己對紅藜釀酒過程中可能的轉變的猜測或推論，並解釋之
 - 4) 對前三點同學提出的看法能夠提出疑問及互相討論交換經驗
 - 5) 說出紅藜對排灣族人的重要性
 - 6) 說出紅藜在傳統節慶與日常生活的用處
2. 教材細目
3. 學習活動目標：在課堂上的分組討論中，能夠表達和分享自己對小米酒在文化上和科學上的一切相關看法與經驗，對於其他同學提出的觀點有所回應討論，並重新彙整組內同學分享的看法，再次敘述出來。
4. 能力指標：綜 1-3-4-6 綜 1-4-3-6 社 5-2-2-4 社 4-2-1-1 自 1-3-5-4-4 自 1-2-5-2-4

(二) 學習活動

1. 表達分享自己對於紅藜使用的看法、經驗及認知 (第一次課堂內容，時間：60分)
在課堂上，一人先發一張白紙，請學生每個人用老師已準備好的色筆，在大約五分鐘的時間內，在白紙上簡單繪出小米豐收用紅藜釀小米酒時的情形及氛圍感受(照著自己的印象用圖畫表達即可)。
2. 學生分組，選出小組長與記錄，接著進行對紅藜的討論 (約 20 分鐘)
先請組內同學輪流站起來，各自向自己小組的人展示、介紹分享剛剛自己的畫，再開始討論老師提出的問題，由小組長主持組內討論、記錄則簡單的將大家的意見在學習單上寫下來，做為下一階段真正動手用紅藜釀小米酒時的參考；
3. 在討論開始前，教師將問題簡單寫在黑板上，讓學生進行討論：
 - 1) 自己對於紅藜釀酒的印象與看法。
 - 2) 自己感覺過紅藜的色、香、味、觸覺等。
 - 3) 自己家裡釀過或是曾看過的小米酒的製程以及釀製時的變化
 - 4) 是否有不同的釀法或加入不同的原料過？討論推測其原理。
 - 5) 是否有(聽)過釀酒失敗的時候？自己覺得釀酒時應該注意哪些因素？
 - 6) 自己是在什麼場合喝到小米酒？是否了解或聽過喝它的意義？分享之。
 - 7) 紅藜釀小米酒對排灣族的功用與重要性。
4. 討論結束後，請每組輪流推派代表上台分享小組的想法與討論結果，每組約 5~7 分鐘，教師提醒學生分享方式不限，可用演說敘述、畫黑板配合解說或是全組用短劇方式呈現皆可。

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) 製作小米酒的基本原料
 - 2) 製作小米酒的方法與步驟
 - 3) 製作小米酒時，用來將釀酒原料轉化成酒的物品在傳統和現代上的異同
 - 4) 小米酒在釀製過程中可觀察到的轉變及其基本原理
 - 5) 可能影響小米酒釀製成果的外在因素
 - 6) 其他族製作小米酒使用的材料與方法

2. 教材細目

3. 學習活動目標：
 - 1) 觀察製作小米酒的基本原料
 - 2) 觀察製作小米酒的方法與步驟
 - 3) 使用不同的方法，並親手釀製小米酒
 - 4) 嘗試小米酒釀製過程中給予變因並觀察小米酒的轉變
 - 5) 其他族製作小米酒使用的材料與方法

4. 能力指標：自1-1-1-1-4、自1-1-2-2-7、自1-1-1-2-4、自1-2-3-3-7、自1-3-3-1-7、自2-1-1-2、自1-3-5-4-4

(二) 學習活動

1. 製作小米酒的方法與步驟 (第二次課堂內容，時間：30 分)

教師先準備好 PPT，或是播放介紹小米酒製作過程的影片(準備內容包含有傳統及現代小米酒製作方法兩種)做為示範。接著請一至二位族內長輩來口述分享釀製小米酒的方法、心得、注意事項，並在接下來同學課堂練習的過程中指導。

2. 觀察製作小米酒的基本原料 (第二次課堂內容，時間：10 分)

看過及聽過製作小米酒方法的介紹以後，讓同學依原分組派人到講台前領取基本的製作原料與工具；回到小組後，先請大家用基本的感官知覺(視/嗅/觸覺等)，簡單觀察現今常用的酒麴與傳統用的紅藜有何異同。

3. 練習製作小米酒 (第二次課堂內容，時間：60~70 分)

教師將以下三種釀小米酒的方法與步驟分別做成 PPT 檔，一種方法做一張PPT，將之依序投影在螢幕上，讓學生可照著方法釀製三罐小米酒，此時老師則在教室裡與耆老分別巡視同學釀製的過程，可讓學生隨時請教。(例：此階段前20 分鐘螢幕上播放第一種以「市售酒麴」釀製的方法步驟，學生則依循之動手製作；20~40 分鐘時螢幕上換成第二種以「紅藜」釀製的方法，以此類推)除示範方法外，若小組有猜測某些可能影響小米酒釀製成果的外在因素，則可再多給密封罐，讓小組另外加入這些變因的釀製法做為觀察用的對照組。

4. 製作小米酒的基本材料：小米、酒麴、紅藜(粉狀)、糖水

5. 製作小米酒的工具：攪拌用器具、可密封的透明罐子(一組基本3 個，教師多準備)

6. 製作小米酒的方法：

- (1)使用「酒麴」發酵的方式製造小米酒：

部落用「市售酒麴」製造小米酒，是目前最常用的方式。首先，前置作業必須將小米泡一整晚，

泡完後將小米蒸熟，將它放涼並晾乾；在變涼的小米上灑酒麴，並將之攪拌均勻。再將糖水倒入小米中，再次拌勻，最後把成品密封，靜待發酵為酒。

(2)使用「紅藜」發酵的方式製造小米酒：

「紅藜」是部落中傳統的植物之一，早期部落中族人會用「紅藜」來釀製小米酒，對比於現代的方法，紅藜的地位就好比酒麴。首先，同樣必須將小米泡一整晚，泡完後將小米蒸熟，將它放涼並晾乾；將紅藜磨成粉，把粉狀的紅藜放入小米攪拌，搓揉拌勻，再將糖水倒入攪拌，最後封罐。

(3)使用「嚼酒」的傳統方式製造小米酒：

早期部落中族人會用「嚼酒」的方式來釀製小米酒，但現在已很少人在使用這種方法。先將小米泡一整晚，泡完後將小米蒸熟，將它放涼並且晾乾；把小米放入口中咀嚼，放入瓶內，倒入糖水攪拌後封罐。

(4)組內討論出來或曾看過的其他釀酒方法

(5)方法從前四種中任選一種，但給予不同的變因的釀製法

(6)不加任何添加物，把白米上入罐中進行釀酒，當作對照組。

(三) 學習評量

在第二堂課讓同學們討論，並讓他們親手自釀小米酒後，請他們兩天一次，抽空觀察罐內小米酒的變化並記錄下來，由教師提出下列問題(可以印給他們一組一張，或將問題寫在黑板上請他們自行抄寫)，請同學邊觀察邊思考，在第三次課堂時小組討論：

- 1) 為什麼小米要先泡過並蒸熟
- 2) 為什麼蒸熟的小米要先放涼才加酒麴(紅藜)
- 3) 製作小米酒時，加酒麴(紅藜)的原因及作用為何
- 4) 為什麼要加糖水
- 5) 為什麼要讓釀酒原料在密封的罐子裡作用？不密封可以嗎？
- 6) 使用酒麴、紅藜或咀嚼的與不放添加物等方式有何異同之處
- 7) 會影響小米酒釀製的外在變因有可能有哪些？

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)將釀酒原料轉化成酒的基本原理
 - 2)釀酒的關鍵—酒麴的功用
 - 3)成功釀製出小米酒的條件(影響釀酒成功或失敗的因素)
 - 4)釀製過程中原料的變化，如：顏色、水位、酒精度、糖度

2.教材細目

3. 學習活動目標：
 - 1)觀察加入酒麴、紅藜或用咀嚼方式釀製發酵過程的差異
 - 2)觀察不同的變因下，釀製出的酒的差異
 - 3)觀察釀製過程中原料的變化

4.能力指標：自5-2-1-2-1、自 2-4-1-2、自3-1-1-4、自3-2-3-9、自 6-2-1-1-9、自 7-1-2、自 1-3-5-2-4、自 2-3-1-1

(二) 學習活動

1. 學習使用測量儀器

(第二次課堂內容，時間：10~15 分)

在各組完成釀製工作後，發給每組酒度計、糖度計各一支，由小組長領回；老師將印有酒度計、糖度計放大圖的三張海報分別貼在黑板上，配合海報與實物，向學生展示並口頭說明這些測量儀器如何使用、需要記錄哪些顯示的數值。

2. 觀察測量並記錄釀製過程中各數值的變化

(時間：平日空閒時間)

除了每組親自釀製的小米酒外，教師也要在先前準備好加入其他變因的「對照組」與基本釀法的「實驗組」三組(酒麴、紅藜、嚼酒)，讓學生觀察在加入某些變因後，釀出來的酒有何不同。舉例如下：沒有將罐子密封的、處於高/低溫下的、時間過長/過短的、加入很多/太少水的、加入的紅藜不磨成粉...等。(對照組需選擇一種實驗組為基礎，例：酒麴釀法，但讓它持續處於低溫環境)在第二次課堂結束前，要求並提醒學生在這兩個禮拜的觀察過程中，兩天一次，抽空將看到的變化記錄、畫下來，記錄表格可參見附錄的學習單。(包含老師所準備的對照組與基本組也要做記錄)

3. 教學：將釀酒原料轉化成酒的基本原理

(第三次課堂內容，時間：25~30 分)

第三次課堂一開始，教師先以口述的講解方式輔助，並將準備好的海報(海報上簡單清楚的寫著以下兩個觀念)貼在黑板上，說明釀酒原料轉化成酒的基本原理(及此原理在日常生活中應用的其他例子)、酒麴在整個製酒過程中的關鍵性與原理。

4. 推測影響小米酒釀製變因及如何影響

(第三次課堂內容，時間：20 分)

請各組配合自己組別實驗組與老師準備的對照組的實驗觀察結果，討論顏色、水位、酒精度、糖度等數值如何變化，推論探討變化的原因，以及下列所提出的五個問題：

- (一)接觸到空氣對於釀酒結果的影響
- (二)釀製環境溫度對於釀酒結果的影響
- (三)釀製時間過長或過短會如何影響釀製的結果
- (四)加入水量過多或過少會如何影響釀製的結果
- (五)加入酒麴、紅藜與咀嚼方式的不同，對於釀製結果的差異
- (六)學生推測或發現的其他變因對於釀製結果的影響

5. 分享實驗心得

(第三次課堂內容，時間：60~70 分)

請學生依照記錄數據討論完問題後，每組推派代表，上台將小組對於影響米酒釀製因素及如何影響的猜測(可直接照個上面提出的五點回答，或是自己另外統整過再回答)，以及觀察自己組內實驗組小米酒的各數值變化趨式結果分享給全班同學，每組時間約10~15 分鐘。

(三) 學習評量

1.以組為單位，將小組觀察小米酒的外表變化，與顏色、水位、酒精度、糖度...等變化比較填入學習單上的表格中，在第三、四次上課前一天各交一份給老師

2.由老師設計學習單，每個人在課堂上與小組討論完，並聽完每組上台發表的討論結果後，填寫學習單；學習單題目建議可讓學生填寫小米釀成酒的基本原理(轉變過程)、酒麴的功用、認為哪些因素會影響酒的製程以及如何影響，請學生簡單的寫出自己的所知與想法。(參考附件學習單)

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：1)釀酒的基本原理

2)酒麴的功用以及「傳統酒麴—唾液/紅藜」與現代酒麴的原理比較

- 3)成功釀製出小米酒的條件(影響釀酒成功或失敗的因素)
- 4)釀製過程中原料的變化，如：顏色、水位、酒精度、糖度

2.教材細目

- 3.學習活動目標：
 - 1)能說出釀造小米酒的過程，並詳細說出需注意的細節
 - 2)比較傳統使用紅藜或嚼酒方式，與現代使用酒麴的異同處
 - 3)依照小組釀製小米酒的觀察過程，說出小米酒在釀造過程中可能會有的變化
 - 4)依實驗過程與小組討論過的結果，說出並了解可能影響釀製結果的一切變因，及這些變因與結果之間是如何關聯
 - 5)比對課堂小米酒釀製成果與曾有過的經驗，說出其中的異同
- 4.能力指標：：自5-2-1-3-2、自5-2-1-2-1、自1-3-5-3-4、自1-3-4-4-9、社1-3-5-9、自6-4-4-1-1、自1-4-4-2-9

(二) 學習活動

1. 小組討論總整理與發表 (第四次課堂內容，時間：50~60 分)

老師先準備與組數同樣個數的籤，請小組長代表抽籤，籤上分別標示「影響釀製過程的原因(例：環境溫度)」以及「同樣條件下釀製過程某數值(例：水位)的改變」各一。抽完籤後，請每組就籤上的方向，依據之前討論出來的概念和想法，以及這一個禮拜以來新增的數據，做約 10 分鐘的討論與統整。接著推派代表，由第一組開始，輪流上台分享自己組別所負責的方向對於小米酒釀製影響的分析、關聯(每組約 8~10 分鐘)；若有自己發現其他的變因未在老師給定的方向內的話，則可以自行另外討論，同時在上台發表時一同展示。

2. 老師複習總整理 (第四次課堂內容，時間：30 分)

老師在上課前，再次統整 (1) 每一組的實驗組與 (2)教師準備的對照組與實驗組的觀察數據，將第三次上課用的 PPT 檔案，做新的補充及統整。

3. 在小組發表後，先配合 PPT 展示，帶同學觀察比較(1)裡三種實驗數據變化趨勢異同(例如：第三組的酒麴與紅藜釀法水位變化皆為上升，但酒麴釀法水位上升較快)，以及各組間數值變化趨勢的異同(例如：所有組別的嚼酒釀法水位皆上升)，接著同樣配合 PPT 內容展示，口頭解說在酒麴、紅藜與嚼酒三種釀法之中，理論上應該有的異同處與原理。

4. 展示完(1)的數據比較結果後，同樣用 PPT 展示(2)之對照組數據，一張 PPT 配合一個變因為主題，比較教師準備的實驗組與對照組在數據上的差異(例：第一張投影片主題變因為室溫，則貼上實驗組與加入室溫為變因的對照組的在各種數據上的差異比較)，也附上每次觀察紀錄時罐子內變化的照片，並在比較差異後，同樣配合 PPT 內容展示，口頭解說在加入某個變因時，理論上各數據的變化趨勢及原理。依此方式與 PPT 內容，將所有列出的變因對實驗數據的影響和影響原理解說過一遍，最後做一張統整的 PPT，列出釀酒的基本原理、可能影響釀製結果的一切變因，及這些變因與結果之間是如何關聯，將此整理配合口頭解說帶同學複習過一遍，做為結尾。

5. 課後活動 (第四次課堂內容，時間：30 分)

做完統整複習後，請小組各自選自己釀製三組中的一組，大家分著試喝；除了直接試喝之外，老師事先替各組準備好簡單的烹煮器具，請小組內的同學分工合作，照著耆老提供的傳統食譜：「小米酒加蛋」，將小米酒煮沸並加入蛋煮熟，一起分享，品嚐自己親手釀製的小米酒做成的料理。在大家品嚐料理時，請有意願的同學可以到講台前，輕鬆的和大家分享在這次課堂的心得，或是自己

釀製小米酒時遇到的趣事或經驗等

參考資料：

1. 第二屆原住民華碩科教獎—「valangau 小米酒之旅」作者：劉南威
2. <http://www.taiwananthro.org.tw/sites/www.taiwananthro.org.tw/files/anthrovisions01-05.pdf>
3. <http://blog.xuite.net/kao85000/950409/28330962>
4. <http://blog.yam.com/huchmoney/article/15510072>
5. http://citing.hohayan.net.tw/citing_content.asp?id=3081&keyword=小米酒
6. <http://tw.myblog.yahoo.com/jw!reqTjvmeFQSu4Te6Rm8ghzKppto0x68K/article?mid=1027>

附錄一、記錄小米酒釀製中變化情形的表格

釀製方式：							
	第 天	第 天	第 天	第 天	第 天	第 天	第 天
室溫(°C)							
顏色							
發酵水位 (cm)							
酒香							
糖度							
酒精度							

認識 紅藜酶酶

1.任務：將紅藜的排灣族語唸給任意一個同學聽達成任務後，請他在下面畫一個笑臉並簽名

2.你覺得紅藜對排灣族人的意義為何？它是否有代表什麼？

3.你覺得紅藜在你日常生活或族裡節慶辦演什麼角色？

4.請向你的家人或朋友分享對紅藜釀小米酒的看法與經驗，簡述他們的回饋與你的心

我的姓名:_____

學號:_____

紅藜酶與小米酒

- 1.請簡述小米轉變成酒的過程。
- 2.酒麴在釀酒過程中的功用為何？請簡述之。
- 3.請列出你認為會影響小米酒釀製的因素，並依據觀察，寫出此因素會如何影響小米酒的釀製。
- 4.你覺得在小米酒釀製過程中，有哪些數值(例：水位等)會改變？如何改變？

我的姓名:_____

學號:_____