

# 教育部 108 學年度中小學科學教育專案期中報告大綱

計畫名稱： 小米『酒』了沒?發酵反應線上監測系統開發

主持人： 劉亞汶

電子信箱： yeawenn@ntpc.edu.tw

共同主持人： 吳宗憲、趙元均

執行單位： 新北市立烏來國民中小學

## 一、計畫目的

(一)傳承泰雅族的釀酒文化。

(二)開發發酵反應線上監測系統，探討並了解發酵反應的條件，應用於小米酒釀造之即時監測。

(三)探討發酵反應的科學原理，以科學的角度來詮釋泰雅祖先的釀酒智慧。

## 二、執行單位對計畫支持(援)情形與參與計畫人員

本校為小型學校，若教師能組成社群推動教育工作，行政將全力支持。由於本校各學習領域均僅有一位正式教師，故此教師社群由自然領域教師擔任計畫主持人，主責科學實驗之教學與指導；英文老師則協助計畫執行影像紀錄及製作；特教教師協助訓練學生口語表達及報告。

## 三、研究方法

(一)向耆老學習泰雅族人釀造小米酒的方法與文化。

台灣的原住民族，除了達悟族，各族多以小米為主食，都有自己的

小米文化傳統，傳統原住民族的小米酒是非常珍貴的，原因是釀造不易，整個過程必須非常謹慎。傳統小米酒用自然發酵法釀造，首先將蒸熟的小米飯放在芭蕉葉上，翻動變涼。接著在小米飯中加入酒麴，翻動小米飯，將酒麴與小米混和均勻。在此同時，將滾燙的開水倒進酒罈，將酒罈洗淨並消毒後；把小米飯放進酒罈，再把芭蕉葉蓋上，並用好幾層布壓緊甕口，以麻繩把罈口一圈圈封緊。因為小米的主要成分是澱粉屬於大分子，必須先分解成小分子的醣類(如葡萄糖)才能進行酒精發酵。發酵的材料必須密封，避免接觸空氣，讓發酵作用完整，才能釀出美味的小米酒。

過去原住民族人不隨便喝酒，只在規範的時間或情況才會釀酒，也才有機會喝到酒。例如慶典、祭典、婚禮、祈福、狩獵歸來、換工、道歉賠罪或是有尊貴賓客的時候。根據泰雅族的 gaga (社會倫理規範)，喝酒前會先以手指沾酒，向土地點灑三下，請求祖靈庇佑。

## (二)設計製作發酵反應即時監測實驗裝置

以 100 毫升血清瓶作為發酵反應槽，將血清瓶瓶蓋分別鑿出直徑 1.5 公分及 0.6 公分的兩個圓孔，再將酒精感測器及 PE 塑膠管放置於圓孔中，並以環氧樹脂密封孔洞間隙並固定感測器及塑膠管，再於塑膠管上套一個氣球以容納發酵反應產生的二氧化碳

並隔絕外界氣體進入，便完成發酵反應實驗裝置。

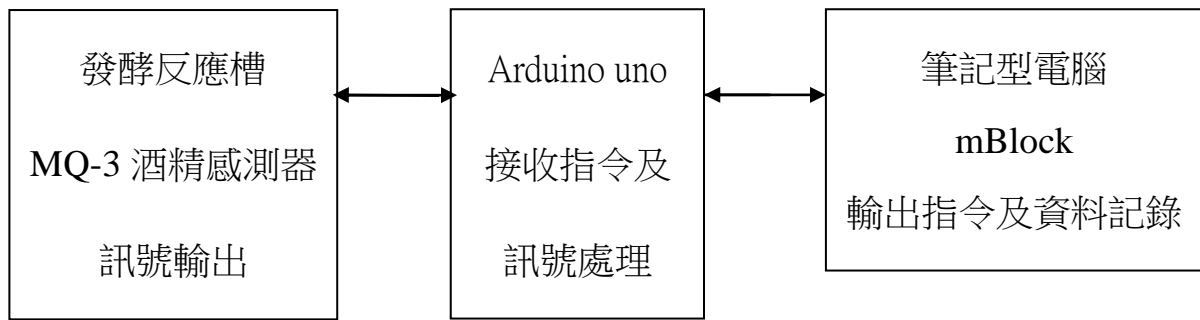
### (三)發酵反應即時監測電路連接

Arduino uno 接腳	MQ-3 酒精感測器接腳	備註
GND	GND	提供 MQ-3 酒精感測器 5 伏特的工作電壓
5V	VCC	
A0	AOUT	酒精感測器訊號輸出至 Arduino 後，以 mBlock 程式紀錄

### (四)發酵反應即時監測程式



#### (五)發酵反應即時監測實驗裝置



#### 四、執行進度

目前已完成之進度如下

- (一)學生向耆老學習泰雅族人釀造小米酒的方法與文化
- (二)學生製作完成發酵反應即時監測實驗裝置
- (三)學生已學會發酵反應即時監測電路連接
- (四)學生已學會發酵反應即時監測程式之編輯及操作
- (五)學生已學會自主操作發酵反應即時監測實驗裝置及除錯
- (六)發酵反應即時監測實驗初步測試成功

約完成預定計畫的 65%

#### 五、預期成果

- (一)學生可以從此方案中學習到泰雅族釀製小米酒的方法，並探討其中的科學原理，並能學會自組及改進發酵反應即時監測裝置，將資訊科技應用於傳統工藝上。
- (二)讓學生可以從此方案中學習到發酵過程中的化學反應，及影響發

酵的因素，在系統化地學習過後，能參加新北市科學展覽及原住  
民族文化科教獎，提升科學學習效能及自信心。

## 六、檢討

本方案的設計是以科展的研究歷程為基礎，未來將以此方案成果  
轉換為科學探究學習活動，讓更多學生受益。

## 七、參考資料

(一)陳政修、傅麗玉\*(2014)。久久酒科學。臺灣化學教育，1(1)，97-99。

(二)傅麗玉（製作人）、王世偉（導演）(2012)。泰雅之釀-發酵【動畫】。

台北市：原金國際公司。

(三)陳柏鈞(2017)。以微管陣列薄膜固化酵母菌量產化酒精之可行性研究

(碩士論文)。取自

[http://etds.lib.ntnu.edu.tw/cgi-bin/gs32/gswweb.cgi/ccd=wFwAU  
i/search#result](http://etds.lib.ntnu.edu.tw/cgi-bin/gs32/gswweb.cgi/ccd=wFwAU<br/>i/search#result)

(四)邱信仁(2016年12月30日)。mBlock Scratch 教學 - mBot 機器人的

資料蒐集方式【探奇 EV3 樂高機器人 LEGO BOOST mBot 教學 Touch  
Classroom】。取自

<http://touchclassroom.blogspot.com/2016/12/mblock-scratch-mbot.html>。  
ot.html。