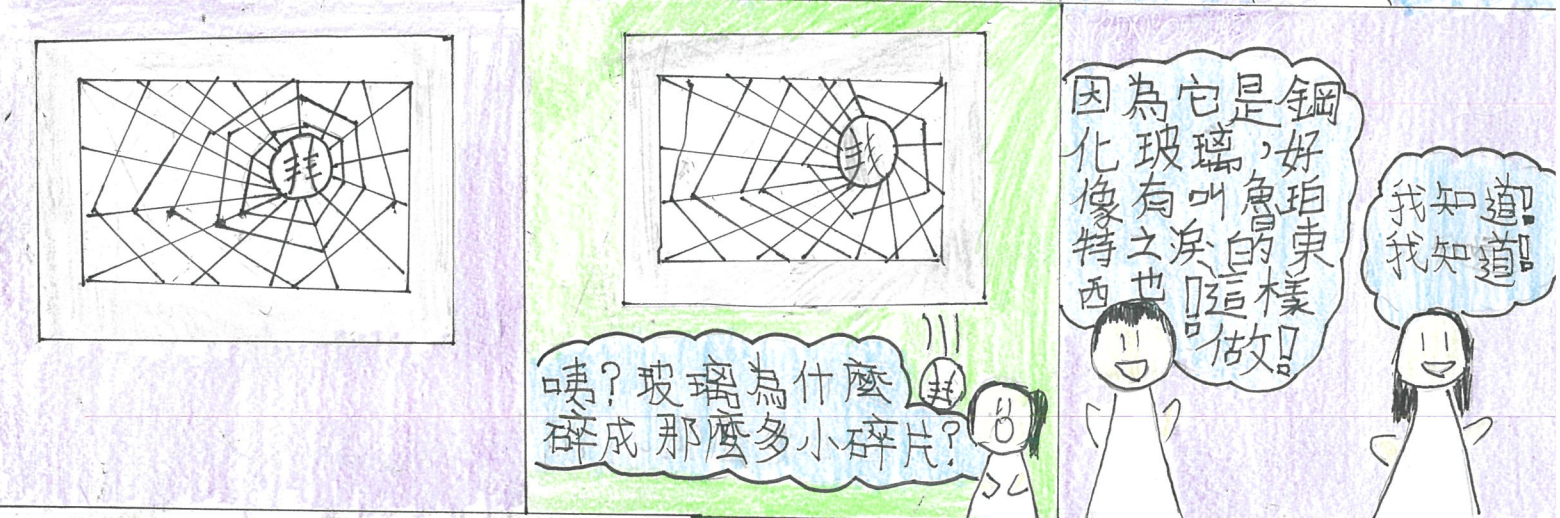
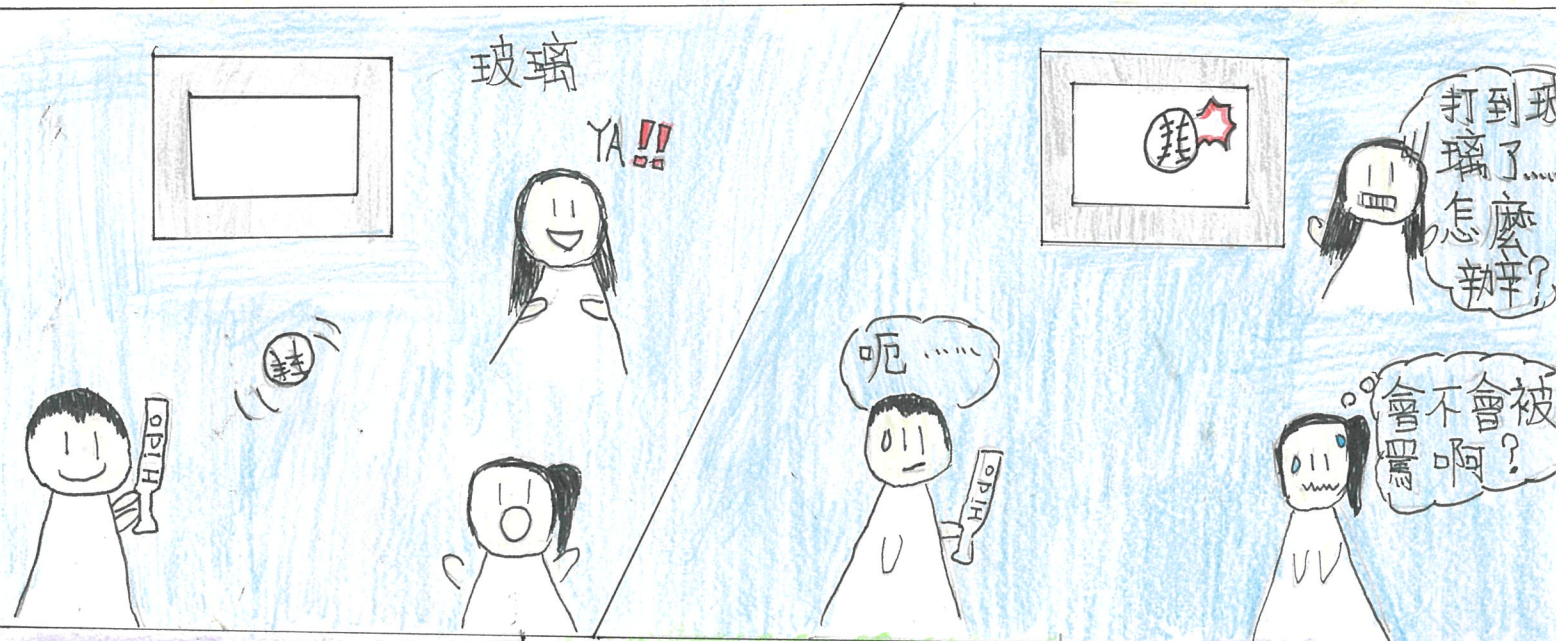
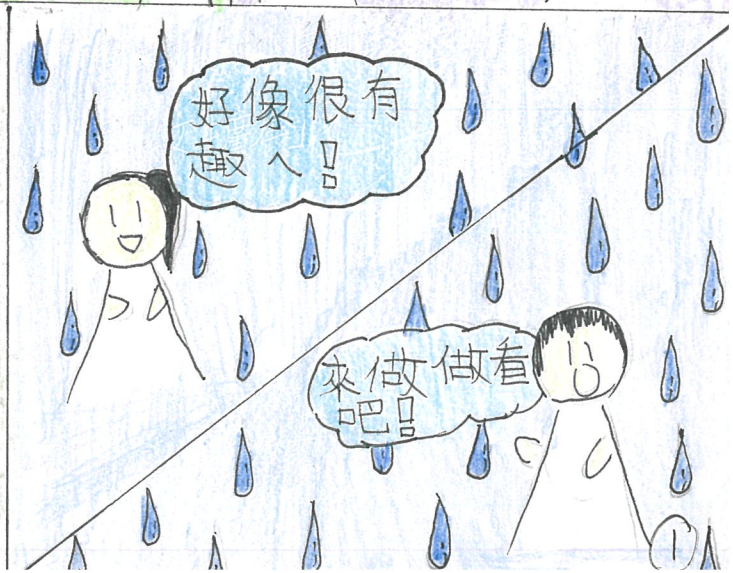


王子的眼淚——魯珀特之淚



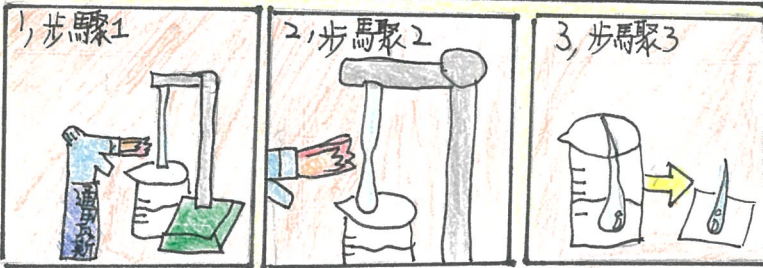
魯珀特之淚的原理叫裂紋擴展: 熔化的玻璃滴入水中時, 表面快速冷卻形成外殼, 而殼下的玻璃仍是液態。核部的玻璃冷卻時, 由於體積變化, 液態玻璃向著外殼收縮, 導致受到很大的壓應力, 而核心則受到拉應力。當尾部受到破壞, 殘餘應力釋放出來, 使裂紋傳遍全體, 支離破碎。



器材：防護用具(面罩、手套)、不同種類的玻璃棒、噴槍、老虎鉗、水缸、水溶液(油、水)

步驟：

- 1, 把玻璃棒加熱至1000度融化 (噴槍加熱)
- 2, 把融化的玻璃滴入水(油)中
- 3, 等待冷卻



由來：17世紀，英國王子魯珀特把溶化的玻璃液滴進水內造成玻璃珠，頭部十分堅硬，用鐵槌也敲不碎，但把尾部弄破，會爆成粉末。這種東西還被帶到朝廷上戲弄人，就是現在的魯珀特之淚。

研究一：改變水溶液溫度是否影響實驗結果？

- ① 水溫 21.3°C ② 水溫 73°C (使用鉀玻璃棒)

	水溫 21.3°C	水溫 73°C
玻璃棒直徑	6毫米	6毫米
時間	5分鐘	5分鐘
結果	成功	成功

研究一結論：水溶液的溫度不影響實驗結果

我們用噴槍！
所謂成功失敗就是從魯珀特之淚尾部剪斷，會碎成碎片就是成功！

我們是用熱水和常溫水哦！

溫度可能有誤差~

對了！可以試試看用不同水溶液來做！

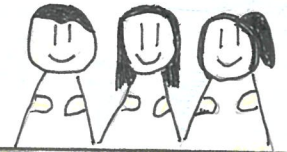
那我們加進去吧！

研究二：不同水溶液的種類是否影響結果？

①油中型 ②水中型 (使用鉀玻璃棒)

	油中型	水中型
玻璃棒直徑	6毫米	6毫米
時間	4分14秒	6分55秒
結果	成功	失敗

研究二結論：
在油中凝固的魯珀特之淚，過程中允許變型，較容易成功



研究三：玻璃棒粗細是否影響結果？

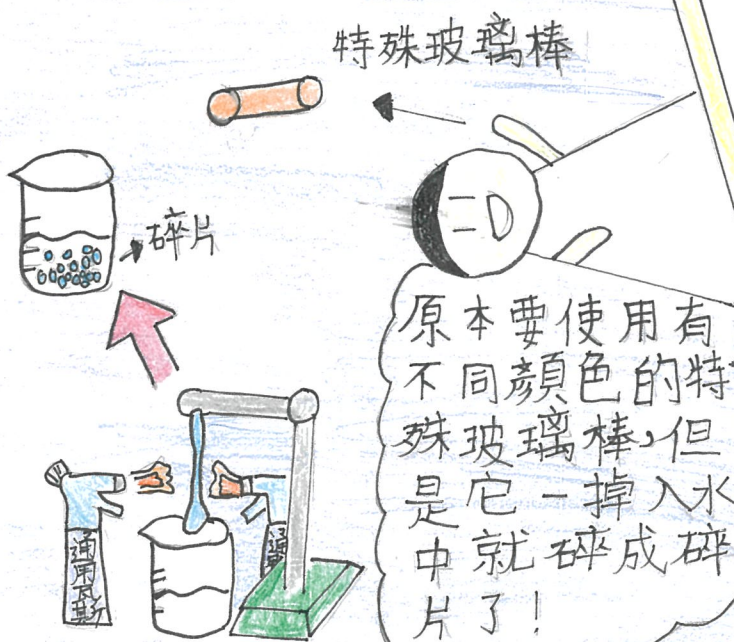
①3毫米 ②6毫米 (使用鉀玻璃棒)

研究三結論：
較細的玻璃棒需要的火焰溫度較低，也較容易成功

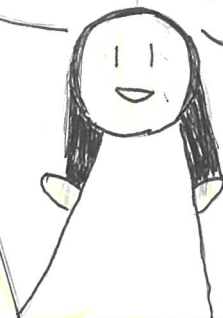
較細的玻璃棒需要的時間也越少吶~



	3毫米	6毫米
水溫	5.3度	5.2度
時間	3分59秒	5分10秒
結果	成功	失敗

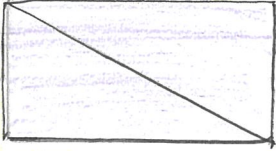
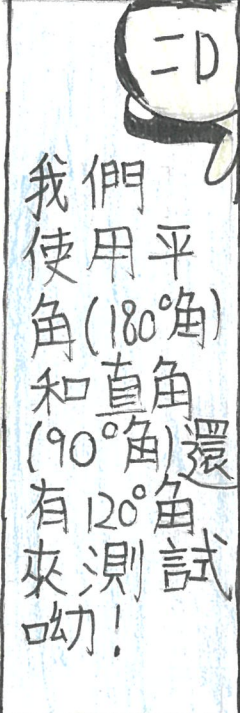


因為有些玻璃棒的材質不耐高低溫差，一掉到水中就會碎裂，所以我們全程都使用鉀玻璃棒

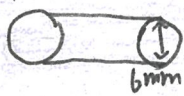


研究四：改變噴燈擺放角度是否影響實驗結果？

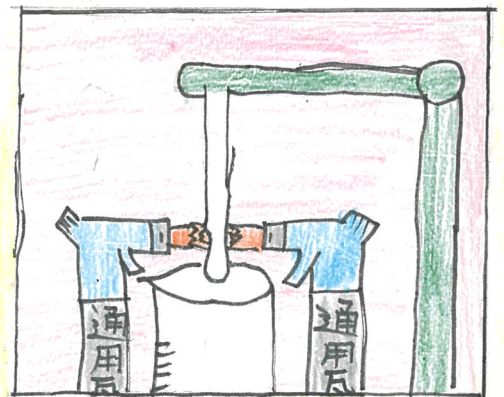
① 180°角 ② 90°角 ③ 120°角 (使用鉀玻璃棒)

	90°	120°	180°	
水溫	18.7度	17度	18.5度	
時間	4分44秒	2分30秒	2分57秒	
結果	成功	成功	成功	

結論：我們觀察到如果火焰交會，溫度會降低，因此時間會加長，成功機率也有可能降低。



上圖是使用玻璃棒直徑6毫米的玻璃棒叻!





⚠️ 安全性問題

製作魯珀特之淚有爆炸的風險，所以要考量安全性問題，因此我們佩戴



不同水溶液的差異

 水中
 變型 油中
 油中型的魯珀特之淚偏大喔!

在水中和油中的魯珀特之淚有些不同，油中的魯珀特之淚可能變型!



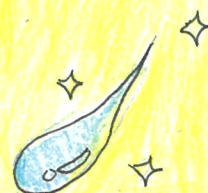
結論：

120°的成功機率較高，效果也最好。

油中型的魯珀特之淚較容易成功。

直徑較小的玻璃棒，需要的時間也較少，相對成功率也較高。

噴燈火焰溫度(大小)要配合玻璃棒粗細，且火焰盡量不要交錯，才容易成功。



再次提醒!!!

製作魯珀特之淚前，必需要對它有充份的了解，避免發生爆炸傷害到身體。在做實驗前，也要檢查器具是否安全，並做好防護措施，才能讓實驗安全，且充份發揮實驗的意義。

謝謝大家



我們的實驗到此結束，謝謝大家~