

科學探索計劃一

中小學學生親身體驗微奈米科技

民權國小親身體驗活動

活動日期

98年9月30日

活動對象

高雄縣民權國小一至六年級共計62名學生

一年級12人、二年級8人、三年級10人、四年級12人、五年級7人、六年級13人

活動地點

高雄縣內門鄉觀亭國民小學(高雄縣內門鄉觀亭村中正路203號)

參與人員

現場攝影記錄人員馬鳳敏、活動小助教林志信、蘇桂令、徐慶歲、劉子瑜、洪家緯等六員

辦理單位

1. 主辦單位：國家科學委員會科學教育發展處

2. 承辦單位：國立成功大學

國立成功大學微奈米科技研究中心

國家實驗研究院國家晶片系統設計中心

總計劃主持人：成大奈微所李旺龍副教授

(NSC 98-2515-S-006-001-MY4)

共同主持人：成大奈微所林仁輝所長

國家晶片中心莊英宗組長

子計畫一主持人：成大資管所謝佩璇助理教授

(NSC 98-2515-S-006-001-MY1)

子計畫二主持人：成大奈微所李旺龍副教授

(NSC 98-2515-S-006-001-MY2)

子計畫三主持人：成大工科系林裕城教授

(NSC 98-2515-S-006-001-MY3)

親身體驗活動報告書目錄

一、	活動日期	2
二、	活動對象	2
三、	活動地點	2
四、	參與人員	2
五、	辦理單位	2
1.	主辦單位	2
2.	承辦單位	2
六、	活動規劃	3
七、	活動成果	3
1.	活動紀錄	3
2.	學習成效評估	4
3.	活動花絮	5
4.	活動感想	10
5.	親身體驗活動問卷統計結果	11
八、	附錄	
	附錄一：民權國小親身體驗活動學員名單	13
	附錄二：親身體驗活動講義	14
	附錄三：親身體驗活動問卷	22

科學探索計劃—中小學學生親身體驗微奈米科技

民權國小親身體驗活動報告

一、 活動日期

98年9月30日

二、 活動對象

高雄縣民權國小一至六年級共計62名學生

一年級12人、二年級8人、三年級10人、四年級12人、五年級7人、六年級13人

三、 活動地點

高雄縣內門鄉觀亭國民小學(高雄縣內門鄉觀亭村中正路203號)

四、 參與人員

現場攝影記錄人員馬鳳敏、活動小助教林志信、蘇桂令、徐慶歲、劉子瑜、洪家緯等六員

五、 辦理單位

1. 主辦單位：國家科學委員會科學教育發展處

2. 承辦單位：國立成功大學

國立成功大學微奈米科技研究中心

國家實驗研究院國家晶片系統設計中心

總計劃主持人：成大奈微所李旺龍副教授

(NSC 98-2515-S-006-001-MY4)

共同主持人：成大奈微所林仁輝所長

國家晶片中心莊英宗組長

子計畫一主持人：成大資管所謝佩璇助理教授

(NSC 98-2515-S-006-001-MY1)

子計畫二主持人：成大奈微所李旺龍副教授

(NSC 98-2515-S-006-001-MY2)

子計畫三主持人：成大工科系林裕城教授

(NSC 98-2515-S-006-001-MY3)

六、 活動規劃

1. 活動行程：

時 間	行 程	備 註
13:30~15:00	奈米概念說明課程	影片課程講解
15:00~15:20	親疏水怎麼分	親身體驗奈米實驗
15:20~15:40	燒焦怎麼辦	
15:40~16:00	小心不要熔掉	
16:00~16:15	不自由落體	
16:15~16:30	紅龜稜的秘密	
16:30~16:40	活動落幕致詞	活動回顧

2. 當日行程：

時 間	行 程	備 註
11:00~12:35	從成大出發至觀亭國小	翻山越嶺勇往直前
12:35~13:30	整備活動器材與場地	Get Ready!!
13:30~16:30	科普活動時間	快樂體驗科學
16:30~16:40	活動落幕致詞	活動回顧

七、 活動成果

1. 活動紀錄

民權國小在八八水災中是受災小學，故暫時轉移至觀亭國小不使耽誤小孩子的學習，所以雖然我們的目標是民權國小學童，不過是到觀亭國小舉辦科學活動，當日 11 點從成大出發、翻山越嶺後終於到達了這次活動的目的地觀亭國小。

在這次活動共有六十二名小朋友一起同樂，為避免人數過多而使的同學們無法都能親自操作，於是我們採取將學生區分成二組，一至三年級一組，而四到六年級一組，活動開始時由李旺龍老師帶領四到六年級同學，九十分鐘到後再換組，李老師部份是講習科學知識，藉由播放“機器人”科學動畫，再藉由動畫的情節來帶出所代表的科學原理，引領學生進入科學的世界。小助教們則是準備親身體驗科學部份，本次活動準備了數種不同的主題，準備帶給學童們一個精彩難忘的下午。

在蓮花效應主題中，我們首先利用芋頭葉示範蓮花效應的奇特之處，小朋友

看到蓮花效應現象覺得新鮮有趣，小朋友也爭著滴水想要自己試試看蓮花效應，而在接下來的疏水介面中我們利用碳黑製造疏水表面的方式也讓小朋友驚訝連連，在烤紙杯時，為了預防學童燒傷，我們在學童操作時會緊盯著他們，並不時指出哪邊要注意，保證他們實驗安全與成功，結果他們也都能烤出疏水介面，令人欣喜。

在尺寸效應中，小朋友聽到我們用一撮小火苗要將鐵燒紅都說不可能，有些小朋友還說我們亂說在騙人，但是接下的實驗成果都讓他們瞪大雙眼，驚呼連連，不過美中不足的是小朋友因為爭搶鋼絲絨做實驗，所以有些人被割傷；而在另一處的不自由落體模組中，小朋友非常喜歡將彈珠往管裡丟，著實費了一番功夫才維持好秩序，不過在這模組中小朋友雖不是很清楚原理，但是大部分都猜中了結果，非常幸運，解釋完原理後小朋友也得到不少啟發。

奈米壓印主題是小朋友最有興趣的，因為有大塊的紙黏土供他們遊戲，常常一個轉頭小朋友就馬上拿走整包紙黏土，然後捏成球互傳，捏成各式各樣東西，甚至還有人使勁往天花板丟，讓紙黏土團黏在天花板上，而專心蓋印的小朋友也有不小的狀況，因為模具有限，但是小朋友又搶著做，所以有一些小爭執，這時我們都趕緊去安撫小朋友們，不然真怕他們打起來，不過令人欣慰的是小朋友的興趣非常高昂，即使要進行下一部分都不捨的離開，翻印的成品也都想要留著。

2. 學習成效評估

(1)由問卷統計結果我們得知在活動前與活動後學生們對於有關奈米科技的問答成績雖有提高，但是不甚明顯，可能原因有二：

第一可能是有些內容對小朋友來說會太難，在問卷測驗中有些小朋友連模組名稱都說不太上來，都用自己發明的語言代替，如丟珠珠代表不自由落體模組、傳水珠代表蓮花效應等，依此看來模組應該再修正簡易化

第二即是問卷內容有些題目小朋友不知如何作答，我們應該要再填寫問卷之前先集合好小朋友，統一說明各項如何作答，以免再次發生類似失誤。

(2)問卷結果中指出在奈米壓印在活動之後學生依然答錯，原因可能在於小朋友顧著玩，沒聽小助教說明，所以效果不夠好，所以接下來會針對秩序維持加以加強。

(3)本次問卷有請學生紀錄較難理解部份是蓮花效應主題，我們在模組與說明中就這些內容的一些名詞加以補充修正，以免一些通不懂的名詞困擾小朋友。

3. 活動花絮



活動開始，小朋友快樂集合分組

猜猜看，哪一種葉子是親水性，哪一種是疏水性



讓我們用實際行動來驗證親疏水性吧

亮晶晶水珠葉上滾是疏水性葉子明顯的特徵





水流過親水性的葉子會留下許多水喔

神奇碳黑層令人驚奇不已



讓我們來親自變出神奇碳黑層吧

酒精燈能熔化鐵嗎？





為何鋼絲絨會劇烈燃燒呢？

發揮創意，小朋友能做出什麼作品呢？



用自己喜歡的卡通模板蓋出成品吧

不同類型的模板原理與蓋出成品不相同喔





小朋友專心聽小助教講解

不同的條件下的自由落體實驗



數到三，一起放手!!

有人偷跑!!再來一次





所有小朋友開心的參與實驗

李老師的科學講堂



小朋友專心聽課的光景



老師與小朋友熱烈的互動



八、 活動感想

這次是計畫第一次針對小學生舉辦活動，舉辦前後有許多地方值得注意：

- (1) 這是我們採取放任學生們遊玩的方式，在我們所準備的關卡中隨意體驗，雖然讓小朋友開心的遊戲，但是在學習成效上就會稍遜一籌，在以後活動執行上應該找出能兼顧學習與樂趣的方式才是。
- (2) 這次活動秩序並不好，許多人玩完後沒事揮開始搞怪，如把紙黏土黏到天花板，之後活動應派專人維持秩序才是。
- (3) 這次目標包含一至六年級，所以在體驗活動過程中我們發覺到一至三年級非常單純，在他們認知中活動就像在玩，所以反應比較熱烈，不過有些東西喜歡就想拿走，所以像一些模具、彈珠等等都被拆光或拿走，導致下一組四到六年級會無材料可用的窘況；而四到六年級，尤其是六年級學童，他們比較理性，而且感覺能清楚理解我們所說知識原理，不過模組似乎過於簡化導致他們給我們一種我都清楚了，沒什麼嗎的感覺，像這種情形我們應該做出應變，修正模組執行方式才是。
- (4) 這次活動準備了科學動畫撥放，利用更生動的教學方式來闡述一些科學原理，相信會收到比較好效果。

2009 年 09 月 30 日

高雄民權國小問卷統計結果

前測：29 位學生獲得平均分數 3.17，標準差 1.167

後測：29 位學生獲得平均分數 3.28 (有進步!)，標準差 1.162

前後測差異分析：無顯著差異， $t = -0.317$ ($p = 0.754$)

前後測差異分析：分析學生們在實驗之後仍然答錯的題目如下

16.3 小心不要熔掉

16.4 不自由落體

16.7 蓮花效應 - 親水、疏水怎麼分

16.8 燒焦怎麼辦

16.15 紅龜粿的秘密 (請參考測驗卷，並給予修正以利接下來研究進行)

	Frequency 次數	Percent 百分比
Valid 16.3	5	15.6
16.4	1	3.1
16.7	5	15.6
16.8	6	18.8
16.15	13	40.6
Total	30	93.8
Missin System g	2	6.3
Total	32	100.0

學生對於實驗設計滿意度分析：結果都蠻好的！

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
16.6 (親疏水怎麼分)	24	0	9	5.67	3.002
16.8 (燒焦怎麼辦)	23	0	9	5.35	2.656
16.3 (小心不要熔掉)	24	0	9	5.25	2.582
16.4 (不自由落體)	23	0	9	5.09	2.999
16.15 (紅龜粿的秘密)	23	0	9	5.87	2.897
Original	29			5.4460	2.8272

以下是學生的回答最難理解的部份，可直接閱讀藍色資料：

- 蓮花效應 6 位
- 燒鐵絲 2 位
- 不自由落體 1 位
- 燒紙杯 1 位
- 光觸媒 1 位
- 紅龜粿的秘密 1 位
- 全部、都有點困難 3 位

以下是學生未來想從事科學實驗的意願，可直接閱讀藍色資料，

(1: 願意 0: 不願意 99: 不確定)

願意：65.2% 不願意：8.7% 不確定：26.1%

若去除掉不確定的同學

願意：90.5% 不願意：9.5%

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	2	9.5	9.5	9.5
1	19	90.5	90.5	100.0
Total	21	100.0	100.0	

平均：0.9 標準差：0.301

附件一

民權國小親身體驗活動名單

1. 周宇軒
2. 朱家欣
3. 柯子強
4. 孫靖文
5. 柯孫哲
6. 高振杰
7. 柯姿妃
8. 蔡劭儀
9. 柯子璇
10. 林麒龍
11. 蔡浩馨
12. 林靜芳
13. 王詩涵
14. 陳岳鴻
15. 周彩茹
16. 鄭廷忠
17. 柯芊玉
18. 高振安
19. 余彩琳
20. 黃雅婷
21. 陳靜
22. 林子祥
23. 孫士庸
24. 黃思梅

附件二

中小學學生的微奈米科學探索 ——親身體驗真實微奈米科學

計畫編號：NSC 98-2515-S-006-001-MY4

計畫主持人：李旺龍教授

9月30日觀亭(民權)國小科普實驗流程：

主 題	實 驗 題 目	內 容 簡 介
蓮花效應	親水、疏水怎麼分	比較親疏水性差異
	燒焦怎麼辦	表層物質的影響
尺寸效應	小心不要熔掉	表面積增大的影響
	不自由落體	表面力(黏滯力)的影響
奈米壓印	紅龜稜的秘密	奈米壓印原理

時 間	行 程	備 註
13:30~15:00	奈米概念說明課程	影片課程講解
15:00~15:20	親疏水怎麼分	親身體驗奈米實驗
15:20~15:40	燒焦怎麼辦	
15:40~16:00	小心不要熔掉	
16:00~16:15	不自由落體	
16:15~16:30	紅龜稜的秘密	
16:30~16:40	活動落幕致詞	活動回顧

科學計畫活動人員

姓名	活動任務	服務機關與 e-mail	職稱
李旺龍	指導教師	國立成功大學 奈米科技暨微系統工程研究所 dragonpuff8@hotmail.com	教授
林裕城	指導教師	國立成功大學 工程科學系 yuclin@mail.ncku.edu.tw	教授
謝佩璇	指導教師	國立成功大學 資訊管理研究所 peihsuan@mail.ncku.edu.tw	教授
蘇桂令	輔教人員	國立成功大學 工程科學系 n9896131@mail.ncku.edu.tw	學生
徐慶崑	輔教人員	國立成功大學 工程科學系 wuling.andy@msa.hinet.net	學生
劉子瑜	輔教人員	國立成功大學 工程科學系 fish760529@hotmail.com	學生
王暉婷	輔教人員	國立成功大學 工程科學系	學生
孫正凱	輔教人員	國立成功大學 工程科學系	學生
洪家緯	輔教人員	國立成功大學 工程科學系	學生
林志信	輔教人員	國立成功大學 奈米科技暨微系統工程研究所 spire2@hotmail.com	助理
林于喬	輔教人員	國立成功大學 資訊管理系 h3497128@mail.ncku.edu.tw	學生

親水、疏水怎麼分？

生活道具：

吸管 x1；樹葉 x5；蓮葉 x1；紙杯 x2；水

驚奇時刻：

準備不同種的樹葉攤平在桌上，用吸管將水滴在樹葉上，小朋友看出水珠在葉子上有不什麼一樣的地方嗎？

科學新知：

小朋友有沒有看到水珠在蓮葉上滾來滾去，這其實是蓮葉不喜歡水喔，所以葉子才不跟水在一起，讓水只能在外面跑來跑去，我們把這種不喜歡水的現象叫『疏水性』。喜歡水的葉子會把水抓在一起，所以水珠就不會滾來滾去了，叫『親水性』。

驚奇時刻：

拿5片葉子，將水珠滴在地一片葉子上，再傳到下一片葉子上，5片葉子傳完水後，哪一種葉子還留下最多的水呢？(實驗中小心水別灑出去喔)

科學新知：

親水性的葉子會抓住水，所以當水珠滾過葉子會殘留許多水在葉子上；所以愈『疏水性』的葉水最後會留下愈多水。

動腦大智慧：

- () 親水性是討厭水的意思，而疏水性是喜歡水。
- () 水珠在蓮葉上滾來滾去，所以蓮葉是疏水的葉子。
- () 油滴也會在蓮葉上滾來滾去。
- () 傳水比賽中，『親水性』的葉子會剩下最多的水。

燒焦怎麼辦？

生活道具：

紙杯 x10；蠟燭 x1；打火機 x1；吸管 x1；水

驚奇時刻：

我們不喜歡濕答答要怎麼辦呢？能不能讓紙杯討厭水呢？將蠟燭點著，拿紙杯在燭火上烤一下，紙杯就黑黑的；把水滴在黑黑的紙杯上，紙杯就討厭水了。小朋友再拿紙杯多烤幾次燭火，紙杯愈黑愈討厭水喔。(小朋友要小心燭火，別被燙傷喔)

科學新知：

我要怎麼讓紙杯討厭水呢？簡單的方法就是把討厭水的東西抹在杯子上，我們的杯子就討厭水啦。把紙杯在火上烤一烤就會變黑，這是因為紙杯上出現碳黑的緣故，而碳黑是『疏水性』，所以有碳黑的杯面就不喜歡水啦。

動腦大智慧：

- () 『親水性』的葉子不能改變成『疏水性』
- () 『疏水性』的表面也能想辦法變成『親水性』
- () 黑黑的碳是疏水性的材料。
- () 玻璃塗上疏水材料也會變得討厭水。

小心不要被熔掉

生活道具：

鋼絲絨 x1；酒精燈 x1；鑷子 x1；鐵線圈 x1

驚奇時刻：

我們今天來燃燒金屬！小朋友拿不同的金屬在酒精燈下燒燒看，大家可以點燃金屬嗎？

科學新知：

金屬是在平時點不著火的，大部分金屬要融化要好幾千度，不過金屬導熱性很好，小朋友要注意燙到喔。

驚奇時刻：

鋼絲絨跟鐵線圈都是鐵金屬構成的，小朋友拿它們同時用酒精燈烤火，會看到什麼情形呢？(小朋友要注意危險，小心被燒傷喔)

科學新知：

東西會燒起來，是因為與空氣中的氧產生非常劇烈的氧化反應。不同的材料與氧氣的反應不同，金屬是屬於不容易有反應的材料。所以當金屬在火上烤，金屬只有一些些跟氧反應，所以不會燃燒；不過當使用鋼絲絨，大部分的金屬都跟氧作用，所以鋼絲絨就燒起來了！

動腦大智慧：

- () 要燒一塊大木頭，我們把木頭劈成小塊會比較好燒。
- () 烤金屬會變黑是因為產生黑碳。
- () 酒精燈就能點燃鐵片了。
- () 鋼絲絨揉成一團還是能燒起來。

“不”自由落體

生活道具：

壓克力管x4；玻璃珠x10；沙拉油x1；水。

驚奇時刻：

小朋友知道怎麼讓玻璃珠慢慢掉下去嗎？把玻璃珠放在水裡讓它掉下去，玻璃珠就會慢慢沉下去了。

科學新知：

小朋友知道阻力嗎？玻璃珠掉下去的時候會被阻力托住，所以玻璃珠才會慢慢掉下去喔。其實玻璃珠在空氣中也有阻力喔，不過因為空氣中的阻力很小，但是在水中阻力大，所以玻璃珠才慢慢掉下去喔。

驚奇時刻：

我們拿管子中水與油，各放入玻璃珠，小朋友猜猜看哪一邊玻璃珠會先掉到底部？小朋友有沒有猜到裝水的管子會先掉到底呢。不過玻璃珠在油中阻力比較小喔，為啥玻璃珠反而比較慢沉到底呢？

科學新知：

小朋友有沒有注意到油會黏黏的呢？雖然玻璃珠在油中阻力比較小，但是油比較黏，所以玻璃珠反而跑比較慢喔。

動腦大智慧：

- () 密度是單位體積中有多少質量的東西。
- () 阻力與密度沒有關聯性。
- () 密度大是指東西愈密，阻力愈小。
- () 玻璃珠在愈黏的溶液中愈不容易移動。

紅龜粿的秘密

生活道具：

模型 x1；紙黏土 x1

驚奇時刻：

小朋友有印章嗎？印章有很長久的歷史喔，古時候有玉璽、有官印代表著不同的身分，小朋友知道為什麼印章有這樣的代表性呢？

科學新知：

印章可以防止別人以假亂真喔，因為你每次寫字都會不同，但是印章不會，所以別人寫你的名字別人分辨不出來，但是如果你蓋的是自己才有的印章，那別人就能確定這是你的東西啦。

驚奇時刻：

小朋友有沒有吃過紅龜粿呀，你們知道怎麼做出那些漂亮的圖案嗎？今天讓我們來壓出自己喜歡的作品吧。

科學新知：

做紅龜粿的方法有一個非常大的好處，那就是每一次都能做出相同的作品喔。小朋友想做幾個都可以喔。

動腦大智慧：

- () 蓋印章不用平均出力，隨便蓋都行。
- () 印章的刻痕愈清楚蓋出來愈漂亮。
- () 做紅龜粿的材料愈黏愈容易殘留。
- () 紅龜粿表面亮亮的是因為有油。

附件三



你的學校名稱：_____

請問你的姓名：_____

各位小朋友，你們對於科學實驗已經知道了

什麼？告訴老師吧！

如果都不知道也沒關係，等一一下就要作「奈微米

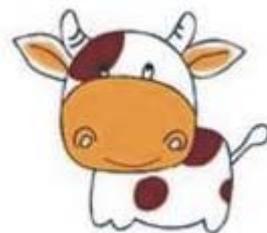
實驗」囉！

- () 1. 水珠可以在蓮葉上滾來滾去，是因為蓮花效應。
- () 2. 被燻黑的表面會產生親水性。
- () 3. 不同的人用相同印章蓋出來圖案，每次都不一样。
- 4. 在水中走路會比較（輕鬆）/（疲累），是因為在水中走動有阻力。
- 5. 和空氣接觸的面積愈大則愈（容易）/（不容易）燒起來。

喜^{ㄒㄩˇ}歡^{ㄏㄨㄢˋ}奈^{ㄋㄞˋ}微^{ㄨㄟˋ}米^{ㄇㄧˋ}實^{ㄕㄨㄞˋ}驗^{ㄩㄢˋ}嗎^{ㄇㄚˊ}?依^{ㄧˊ}你^{ㄋㄨㄛˊ}所^{ㄕㄨㄛˊ}知^ㄓ道^{ㄉㄠˋ}的^{ㄉㄜˊ}回^{ㄏㄨㄞˊ}答^{ㄉㄚˊ}。

你^{ㄋㄨㄛˊ}的^{ㄉㄜˊ}學^{ㄒㄩㄝˊ}校^{ㄒㄩㄝˊ}名^ㄇ稱^ㄇ：_____

請^{ㄑㄩㄥˊ}問^ㄨ你^{ㄋㄨㄛˊ}的^{ㄉㄜˊ}姓^{ㄒㄩㄥˊ}名^ㄇ：_____



- () 1. 水^{ㄨㄟˊ}珠^{ㄓㄨˊ}可^ㄎ以^ㄧ在^ㄉ蓮^ㄌ葉^ㄩ上^ㄨ滾^ㄍ來^ㄌ滾^ㄍ去^ㄩ，是^ㄕ因為^ㄩ蓮^ㄌ花^ㄏ效^ㄒ應^ㄩ。
- () 2. 被^ㄅ燻^ㄨ黑^ㄏ的^{ㄉㄜˊ}表^ㄅ面^ㄇ會^ㄕ產^ㄕ生^ㄕ親^ㄑ水^{ㄨㄟˊ}性^ㄩ。
- () 3. 不^ㄅ同^ㄊ人^ㄨ用^ㄩ相^ㄒ同^ㄊ印^ㄩ章^ㄕ蓋^ㄕ出^ㄕ來^ㄕ的^{ㄉㄜˊ}圖^ㄊ案^ㄚ，每^ㄇ次^ㄕ都^ㄕ一^ㄕ樣^ㄩ。
4. 在^ㄉ水^{ㄨㄟˊ}中^ㄕ走^ㄕ路^ㄕ會^ㄕ比^ㄕ較^ㄕ（輕^ㄑ鬆^ㄕ）/（疲^ㄆ累^ㄕ），是^ㄕ因^ㄕ為^ㄕ在^ㄉ水^{ㄨㄟˊ}中^ㄕ走^ㄕ動^ㄕ有^ㄕ阻^ㄕ力^ㄕ。
5. 和^ㄏ空^ㄕ氣^ㄕ接^ㄕ觸^ㄕ的^{ㄉㄜˊ}面^ㄇ積^ㄕ愈^ㄕ大^ㄕ則^ㄕ愈^ㄕ（容^ㄕ易^ㄕ）/（不^ㄅ容^ㄕ易^ㄕ）燒^ㄕ起^ㄕ來^ㄕ。
6. 你^{ㄋㄨㄛˊ}覺^ㄕ得^ㄕ這^ㄕ次^ㄕ的^{ㄉㄜˊ}實^ㄕ驗^ㄕ模^ㄕ組^ㄕ『親^ㄑ疏^ㄕ水^{ㄨㄟˊ}怎^ㄕ麼^ㄕ分^ㄕ』如^ㄕ何^ㄕ?
(相^ㄕ當^ㄕ無^ㄕ聊^ㄕ) 0 --- 1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6 --- 7 --- 8 --- 9
(收^ㄕ穫^ㄕ很^ㄕ多^ㄕ)
7. 你^{ㄋㄨㄛˊ}覺^ㄕ得^ㄕ這^ㄕ次^ㄕ的^{ㄉㄜˊ}實^ㄕ驗^ㄕ模^ㄕ組^ㄕ『燒^ㄕ焦^ㄕ怎^ㄕ麼^ㄕ辦^ㄕ』如^ㄕ何^ㄕ?
(相^ㄕ當^ㄕ無^ㄕ聊^ㄕ) 0 --- 1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6 --- 7 --- 8 --- 9
(收^ㄕ穫^ㄕ很^ㄕ多^ㄕ)
8. 你^{ㄋㄨㄛˊ}覺^ㄕ得^ㄕ這^ㄕ次^ㄕ的^{ㄉㄜˊ}實^ㄕ驗^ㄕ模^ㄕ組^ㄕ『小^ㄕ心^ㄕ不^ㄕ要^ㄕ熔^ㄕ掉^ㄕ』如^ㄕ何^ㄕ?
(相^ㄕ當^ㄕ無^ㄕ聊^ㄕ) 0 --- 1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6 --- 7 --- 8 --- 9
(收^ㄕ穫^ㄕ很^ㄕ多^ㄕ)
9. 你^{ㄋㄨㄛˊ}覺^ㄕ得^ㄕ這^ㄕ次^ㄕ的^{ㄉㄜˊ}實^ㄕ驗^ㄕ模^ㄕ組^ㄕ『不^ㄕ自^ㄕ由^ㄕ落^ㄕ體^ㄕ』如^ㄕ何^ㄕ?
(相^ㄕ當^ㄕ無^ㄕ聊^ㄕ) 0 --- 1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6 --- 7 --- 8 --- 9

(收穫很多)

10 你覺得這次的實驗模組『紅龜標的秘密』如何?

(相當無聊) 0 --- 1 --- 2 --- 3 --- 4 --- 5 --- 6 --- 7 --- 8 --- 9

(收穫很多)

11 請問讓你覺得最難理解的是哪個(些)部份?

12 你以後還會想要作科學實驗嗎?

不會

會

不確定，因為：

----- ✂ ----- ✂ -----

最後，如果你對進行奈微米實驗有更多感想或心得，

歡迎到以下網址留言！

我們會仔細閱讀你留下的字字句句唷！

<http://140.116.96.93/web/postmsg.php>