

# 110 學年度高中女生科學教育巡訪計畫 成果報告

執行期間：110 年 9 月至 111 年 8 月

主辦單位：教育部國民及學前教育署

承辦單位：國立台灣師範大學化學系

協辦單位：財團法人吳健雄學術基金會

國立台灣師範大學生命科學系

台灣萊雅股份有限公司

撰 稿 者：林明瑞

吳健雄學術基金會執行長

台灣師大物理系名譽教授

中華民國 111 年 9 月 23 日

## 目 錄

| 項目                                      | 頁次 |
|-----------------------------------------|----|
| 一、 緣起 .....                             | 2  |
| 二、 辦理單位 .....                           | 2  |
| 三、 活動內容和經費使用 .....                      | 3  |
| 四、 10 所高中女生科學教育巡訪日程表、講員、和實驗教學教師簡歷 ..... | 4  |
| 五、 一日科學教育活動流程表 .....                    | 6  |
| 六、 科學教育巡訪計畫成效調查表統計 .....                | 8  |
| 1、台中市立台中女中 .....                        | 8  |
| 2、國立虎尾高中 .....                          | 10 |
| 3、國立嘉義女中 .....                          | 12 |
| 4、國立中興大學附屬中學 .....                      | 13 |
| 5、國立彰化女中 .....                          | 16 |
| 6、國立竹北高中 .....                          | 18 |
| 7、國立台灣師範大學附屬中學 .....                    | 20 |
| 8、台北市立第一女中 .....                        | 22 |
| 9、國立蘭陽女中 .....                          | 24 |
| 10、高雄市立高雄女中 .....                       | 26 |
| 11、10 所高中合計 .....                       | 28 |
| 七、 綜合檢討 .....                           | 29 |
| 八、 活動照片選輯 .....                         | 34 |

## 一、緣起

有鑑於國內高中學生在科學領域的學習成就方面，發現多年來存在有顯著的性別差距，為了提升女學生學習科學的興趣，擴展科學視野，鼓勵投入科學研究的生涯規劃，101年2月25日前教育部長蔣偉寧在第六屆台灣傑出女科學家獎頒獎典禮上，宣布將撥出特別經費和採取有效措施，希望以歷屆女科學獎得主為典範角色，來鼓勵並吸引女學生學習科學，以期能縮短前述的性別差距，並傳承國內傑出女性獻身科學研究的精神和成就。在其後舉行的科學教育指導委員會會議中(101年9月11日)，詳細討論了各方所提供的有關鼓勵女學生學習科學的計畫方案。會中決議採用由財團法人吳健雄學術基金會所提議的「高中女校科學教育巡訪計畫」，邀請歷屆台灣女科學家傑出獎和新秀獎的得主，或知名的資深女教授前往各校訪問演講，並和女學生們雙向對談。為提高學生們參與該項活動的興趣，特別選擇國際物理和化學奧林匹亞競賽的實驗器材，讓學生們直接操作，並邀請教學優秀的高中女教師到場講解和指導。該計畫由教育部國民及學前教育署主辦，由吳健雄學術基金會提供物理奧賽實驗器材和教學輔導，以及相關的活動規劃；化學奧賽實驗器材和教學由台灣師大化學系提供；台灣萊雅股份有限公司提供國內女科學獎得主的簡介手冊和相關影片，以及部分的經費贊助。該計畫從101年起執行三年，每年選擇八所高中女校，進行科學教育巡訪，三年合計參加人數約近3,000人。由於計畫執行成效良好，甚受各校女學生們的歡迎，自104年起，該計畫擴及男女合校的高中，每年巡訪的高中校數增至10所，對象仍以女生為主，也容許男生參與，計畫名稱因之改為「高中女生科學教育巡訪計畫」(將原稱的「女校」更改為「女生」)，每年合計參加的學生總人數約1,200人。108學年度計畫，除了原有的物理和化學實驗之外，增設生物實驗，由中山大學生物科學系提供實驗器材和教學輔導，每校可容納參加該活動的學生人數從原先的120人增加至160人，計有物理2班、化學1班、和生物1班，每班40人。109學年度為第九年計畫，在110年4月以前已完成7校巡訪，但5月因國內新冠病毒疫情爆發，校內外中大型活動皆停辦，尚未到訪的兩校(高雄女中和中山女中)延至12月舉行，另有一校(花蓮女中)則自行放棄辦理。

本學年度(110-111年)的科教巡訪計畫，進入第十個年度，為配合上一年度因應新冠病毒疫情爆發而延至110年12月才辦理完畢的巡訪活動，本期計畫接續從111年2月中旬開始啟動，有關實驗活動的部分，仍然維持和上期同樣的模式，但生物實驗改由台灣師範大學生命科學系負責提供實驗器材和教學輔導。進入5月後，已順利完成巡訪7所學校，這時國內新冠疫情轉劇，衍生出新的Omicron病毒變異株，國內發生大規模、多點爆發的群聚感染事件，單日確診的病例高達數萬例，5月27日，本土確診個案破紀錄地新增9萬5千例；6月以後，單日確診案例逐漸緩降至約2萬例左右，因之剩餘尚未巡訪的3所學校，順延至7月，才一一完成辦理。自首屆起算，十年來總計參加的學生人數逾11,000人。

## 二、辦理單位

主辦單位：教育部國民及學前教育署

承辦單位：國立台灣師範大學化學系

協辦單位：財團法人吳健雄學術基金會

國立台灣師範大學生命科學系

台灣萊雅股份有限公司

### 三、活動內容和經費使用

#### (一)活動內容：

各校按照預定的日程表，分別利用週六進行一整天的科學教育活動，包括半天的物理、化學、和生物奧賽實驗操作，和半天的女科學家演講和對談。全年度預定參與本計畫活動的 10 所高中女學生總人數約 1,600 名。另外，為提升高中科學教師的實驗教學能力，特指定三所受訪學校辦理地區性高中物理和化學教師實驗研習班，預定每科研習教師人數約 20 名，總人數約 40 名。該計畫的活動內容如下：

#### (A)有關學生的教學活動部分：

##### 1、上午進行物理、化學、和生物奧賽實驗教學和操作：

- (1) 選擇兩個物理、一個化學、和一個生物奧賽實驗單元，分四班同時進行，每班 40 人，合計 160 名學生參與實驗操作活動。本計畫的實驗單元如下：

物理 A 班：探討鎢絲燈的電流和電壓之間的函數關係式(改編自 2000 年和 2005 年國際物理奧賽實驗)

物理 B 班：磁力探測(2010 年亞洲物理奧賽實驗 A)

化學 C 班：化學反應動力學(2012 年國際化學奧賽實驗)

生物 D 班：核酸萃取檢測與細胞週期檢定(生物奧賽實驗技術)

- (2) 由吳健雄基金會提供 2 單元共 35 套物理實驗器材；台灣師大化學系提供 20 套化學實驗藥品；台灣師大生命科學系提供 20 套生物實驗器材。在本計畫全程活動結束後，每校可購置物理實驗器材 2 套、化學實驗器材 1 套、和生物實驗器材 1 套，所需費用由本計畫經費支付。

- (3) 每班實驗講解 1 小時，實驗操作 3 小時，由一名優秀的高中教師主講，另由一名教師協助教學和輔導（4 場次，共有 8 名高中教師參與教學），其中 4 名由吳健雄基金會邀請；另 4 名由受訪學校選派該校物理、化學、和生物教師擔任，實驗課程結束後，每一位學生必須繳交實驗報告，由擔任教學的科學教師批閱。

##### 2、下午進行女科學家演講和對談：

邀請歷屆台灣傑出和新秀女科學家獎得主或大學資深女教授，共 3 人，進行演講（90 分鐘）和對談（90 分鐘），中場休息 30 分鐘。首先由每一位女科學家輪流分享自己的求學過程和研究領域，中場休息後，接續開放問答和自由對談。

#### (B)有關教師的實驗研習部分：

- 1、本學年度指定 3 所受訪高中，辦理高中物理和化學教師實驗研習班，由吳健雄學術基金會和台灣師大化學系分別提供 2 單元物理和化學奧賽實驗器材和實驗講義，每單元各 5 套，研習教師 2 人一組，可容納的教師研習名額合計 40 名。研習時間自當日上午八時起，至下午四時結束，由研習教師分組進行實驗操作。各地區高中物理和化學教師可就近向承辦學校報名參加。

2、教師研習的實驗單元如下：

- (1) 探討鎢絲燈的電流和電壓之間的函數關係式(改編自 2000 年和 2005 年國際物理奧賽實驗)
- (2) 磁力探測(2010 年亞洲物理奧賽實驗 A)
- (3) 化學反應動力學(2012 年國際化學奧賽實驗)

(二)經費使用：

為調動各高中配合辦理本計畫活動的積極性，本案經費的大部分直接分配給選定的 10 所高中，其餘經費由國教署委託國立台灣師大化學系管理調度。各校按預定的日程，在吳健雄學術基金會的指導協助下，分別在校內執行上述的科學教育活動。

四、十所高中科學教育巡訪日程表、講員、和實驗教學教師簡歷

| 序號 | 時間             | 學校名稱   |      | 講員          | 備註    |
|----|----------------|--------|------|-------------|-------|
| 1  | 111 年 2 月 19 日 | 台中女中   | 女校   | 冉曉雯、吳 嫻、陳縉儂 | 含教師研習 |
| 2  | 111 年 3 月 5 日  | 虎尾高中   | 男女合校 | 林淑端、張一知、王涵青 |       |
| 3  | 111 年 3 月 12 日 | 嘉義女中   | 女校   | 王昭雯、邱雅萍、林耿慧 |       |
| 4  | 111 年 4 月 16 日 | 興大附中   | 男女合校 | 林麗瓊、李瑩英、伍素瑩 |       |
| 5  | 111 年 4 月 23 日 | 彰化女中   | 女校   | 余淑美、伍素瑩、周苡嘉 |       |
| 6  | 111 年 4 月 30 日 | 竹北高中   | 男女合校 | 冉曉雯、陳韻如、王涵青 |       |
| 7  | 111 年 5 月 28 日 | 台灣師大附中 | 男女合校 | 李秀敏、楊舒芝、陳韻如 |       |
| 8  | 111 年 7 月 4 日  | 北一女中   | 女校   | 紀雅惠、任昊佳、黃筱鈞 | 含教師研習 |
| 9  | 111 年 7 月 8 日  | 蘭陽女中   | 女校   | 張一知、邱靜雯、林曉青 |       |
| 10 | 111 年 7 月 15 日 | 高雄女中   | 女校   | 羅竹芳、王慧菁、張玉玲 | 含教師研習 |

講員簡歷：

1. 羅竹芳：2012 年第 5 屆傑出獎得主、成功大學生物科技與產業科學系名譽講座教授
2. 余淑美：2014 年第 7 屆傑出獎得主、中央研究院院士、中央研究院分生所特聘研究員
3. 林麗瓊：2017 年第 10 屆傑出獎得主、中央研究院院士、台大凝態科學研究中心特聘研究員
4. 李瑩英：2019 年第 12 屆傑出獎得主、台灣大學數學系特聘教授
5. 林淑端：2020 年第 13 屆傑出獎得主、中央研究院分子生物研究所特聘研究員
6. 李秀敏：2022 年第 15 屆傑出獎得主、中央研究院分子生物研究所特聘研究員
7. 伍素瑩：2010 年第 3 屆新秀獎得主、國家衛生研究院生物技術與藥物研究所研究員
8. 冉曉雯：2011 年第 4 屆新秀獎得主、陽明交通大學光電工程系教授
9. 王昭雯：2012 年第 5 屆新秀獎得主、中央研究院植物暨微生物學研究所研究員
10. 紀雅惠：2012 年第 5 屆新秀獎得主、國家衛生研究院生技與藥物研究所研究員
11. 林耿慧：2013 年第 6 屆新秀獎得主、中央研究院物理研究所副研究員
12. 楊舒芝：2013 年第 6 屆新秀獎得主、中央大學大氣科學系教授



13. 吳 嫻：2014 年第 7 屆新秀獎得主、中央大學認知神經科學研究所教授
14. 陳韻如：2014 年第 7 屆新秀獎得主、中央研究院基因體研究中心研究員
15. 邱雅萍：2015 年第 8 屆新秀獎得主、台灣大學物理系教授
16. 邱靜雯：2015 年第 8 屆新秀獎得主、台灣大學化學系教授
17. 王慧菁：2016 年第 9 屆新秀獎得主、清華大學學士後醫學系教授
18. 張玉玲：2016 年第 9 屆新秀獎得主、台灣大學心理系教授
19. 王涵青：2018 年第 11 屆新秀獎得主、成功大學生物科技與產業科學系特聘教授
20. 任昊佳：2019 年第 12 屆新秀獎得主、台灣大學地質科學系副教授
21. 周苡嘉：2019 年第 12 屆新秀獎得主、台灣大學材料科學與工程學系教授
22. 林曉青：2020 年第 13 屆新秀獎得主、中央研究院生物化學研究所副研究員
23. 陳繡儂：2021 年第 14 屆新秀獎得主、台灣大學資訊工程學系副教授
24. 黃筱鈞：2022 年第 15 屆新秀獎得主、台灣大學分子與細胞生物學研究所副教授
25. 張一知：台灣師範大學化學系教授

#### 實驗教學指導教授和高中教師簡歷：

##### 物理實驗：

林明瑞：財團法人吳健雄學術基金會執行長、國立台灣師範大學物理系名譽教授

凌美瓊：台中市立台中一中物理教師

黃立雲：台北市立第一女中物理教師

##### 化學實驗：

張一知：國立台灣師範大學化學系教授

周芳妃：台北市立第一女中化學教師

姚月雲：台北市立第一女中化學教師

曹雅萍：台北市立中山女中化學教師

陳昭錦：國立台灣師大附中化學教師

白蕙棻：國立台南女中化學教師

##### 生物實驗：

張永達：國立台灣師範大學生命科學系教授

林玟娟：台北市立第一女中生物教師

李明忠：國立台灣師範大學生命科學系講師

## 五、一日科學教育活動流程表

| 110<br>年<br>月<br>日<br>(<br>星<br>期<br>六<br>) | 時間          | 物理A 班<br>(40 人)                                                                                                       | 物理B 班<br>(40 人)                                                    | 化學C 班<br>(40 人)                                | 生物D 班<br>(40 人)                                | *物理和化學教師研習<br>(20 人)                                                                     |
|---------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                             | 07:40-07:50 | 報到                                                                                                                    |                                                                    |                                                |                                                |                                                                                          |
|                                             | 07:50-08:00 | 開場致詞                                                                                                                  |                                                                    |                                                |                                                |                                                                                          |
|                                             | 08:00-8:50  | 磁力探測<br>(2010 年亞洲物理奧賽實驗A)<br><br>實驗講解                                                                                 | 探討鎢絲燈的電流和電壓之間的函數關係式 (改編自 2000 年和 2005 年國際物理奧賽實驗)<br><br>實驗講解       | 化學反應動力學<br>(2012 年國際化學奧賽實驗)<br><br>實驗講解        | 核酸萃取檢測與細胞週期檢定<br>(生物奧賽實驗技術)<br><br>實驗講解        | 物理科教師：<br>1.磁力探測 (2010 年亞洲物理奧賽實驗A)<br>2.探討鎢絲燈的電流和電壓之間的函數關係式 (改編自 2000 年和 2005 年國際物理奧賽實驗) |
|                                             | 08:50-9:00  | 休息                                                                                                                    |                                                                    |                                                |                                                |                                                                                          |
|                                             | 09:00-12:00 | 磁力探測<br>(2010 年亞洲物理奧賽實驗A)<br>(15 組)<br><br>實驗操作                                                                       | 探討鎢絲燈的電流和電壓之間的函數關係式 (改編自 2000 年和 2005 年國際物理奧賽實驗)(15 組)<br><br>實驗操作 | 化學反應動力學 (2012 年國際化學奧賽實驗)<br>(20 組)<br><br>實驗操作 | 核酸萃取檢測與細胞週期檢定 (生物奧賽實驗技術)<br>(20 組)<br><br>實驗操作 | 化學科教師：<br>化學反應動力學<br>(2012 年國際化學奧賽實驗)<br><br>講解和操作                                       |
|                                             | 12:00-13:00 | 午餐                                                                                                                    |                                                                    |                                                |                                                |                                                                                          |
|                                             | 13:10-16:30 | <與女科學家對談> 邀請歷屆臺灣傑出和新秀女科學家獎得主或大學資深女教授及吳健雄學術基金會林明瑞教授與臺灣師大化學系張一知教授，共 5 人，進行演講和對談。首先由每一位女科學家輪流介紹自己的求學過程和研究領域，接續開放問答和自由對談。 |                                                                    |                                                |                                                | 實驗操作                                                                                     |
|                                             | 16:30       | 賦歸                                                                                                                    |                                                                    |                                                |                                                |                                                                                          |

\*物理和化學教師實驗研習班由下列三所學校辦理，各地區高中物理教師可就近向承辦學校報名：

北區：台北市立第一女子高級中學

中區：台中市立台中女子高級中學

南區：高雄市立高雄女子高級中學

### 【註】

(1) 每班實驗講解共1 小時，實驗操作3 小時。

(2) 每場次共有8 名教師參與教學，其中4 名外聘(由吳健雄基金會邀請優秀的高中教師主講)；另4 名內聘(由各受訪學校選派校內物理教師2 名、化學教師1 名、

和生物教師1 名，協助教學輔導和批閱實驗報告)。

- (3) 物理實驗器材A 班和B 班各 15 套，由吳健雄學術基金會提供；化學C 班、生物D 班實驗器材20 套，分別由台灣師大 化學系、生命科學系提供。
- (4) 吳健雄學術基金會執行長林明瑞教授、台灣師大化學系張一知教授、和台灣師大生命科學系張永達教授全程指導。
- (5) 實驗課程結束後，每一位學生必須繳交實驗報告，由各班講師(含內、外聘教師在內)批閱。

#### 學生實驗器材：

- (1) 物理科:每校購置物理實驗器材2 套(由吳健雄學術基金會提供相關物品報價單)所需費用由本計畫經費支付。於年度巡訪活動結束後，先由實驗器材提供單位修整所有器材，確認完整無誤後，再寄給各校。
- (2) 化學、生物實驗器材:實驗消耗性材料由學校購買,所需費用由本計畫經費支付(分別由臺灣師大化學系、生物科學系提供報價單)，實驗器材則分別由臺灣師大化學系、生物科學系提供借用。

#### 教師研習部分：

- (1) 分成物理和化學兩科，每科可容納的教師研習名額 20 名，視實際研習人數多寡，可選擇和學生同堂做實驗，或另分班實驗，由大學教授提供指導。
- (2) 研習教師所需實驗器材和實驗講義，由吳健雄學術基金會和 台灣師大化學系各提供額外所需套數。



## 六、科學教育巡訪計畫成效調查表統計

### 1、高中女生科學教育巡迴計畫成效問卷調查表（台中女中 111 年 2 月 19 日）

五等第量表：

非常符合：5 分；符合：4 分；尚符合：3 分；不符合：2 分；極不符合：1 分

#### 一、有關實驗操作部分：

1. 本實驗操作有助於我提高對學習科學的興趣
2. 本實驗操作有助於我對科學知識的理解
3. 本實驗內容和操作的難度合適
4. 本實驗操作的時間合適
5. 教師教學時，解說清楚有條理，表達清晰明白
6. 教師與學生互動良好，營造良好的學習氣氛

| 非常<br>符合 | 符合 | 尚<br>符合 | 不<br>符合 | 極不<br>符合 | 合計<br>份數 | 加權<br>平均 |
|----------|----|---------|---------|----------|----------|----------|
| 47       | 25 | 9       | 0       | 0        | 81       | 4.5      |
| 51       | 29 | 2       | 0       | 0        | 82       | 4.6      |
| 40       | 29 | 10      | 2       | 1        | 82       | 4.3      |
| 35       | 23 | 13      | 8       | 3        | 82       | 4.0      |
| 51       | 22 | 8       | 1       | 0        | 82       | 4.5      |
| 60       | 17 | 5       | 0       | 0        | 82       | 4.7      |

#### 二、有關女科學家座談部分：

7. 座談提高了我對學習科學的興趣
8. 座談擴增了我對科學知識的視野
9. 座談激發了我對科學研究的嚮往
10. 我原本傾向於選考大學的文法商科系，座談後使我改變意願，轉向選讀自然科學相關科系
11. 我原本傾向與選考大學的理工醫農科系，座談後使我更加堅定原先的選讀意願

|    |    |   |   |   |    |     |
|----|----|---|---|---|----|-----|
| 50 | 26 | 5 | 1 | 0 | 82 | 4.5 |
| 61 | 19 | 1 | 1 | 0 | 82 | 4.7 |
| 44 | 33 | 4 | 1 | 0 | 82 | 4.5 |
| 1  | 1  | 6 | 6 | 2 | 16 | 2.6 |
| 50 | 17 | 6 | 2 | 0 | 75 | 4.5 |

#### 三、有關本科科學教育活動的總體評價：

12. 實驗搭配座談，生動有趣，吸引我參加本活動
13. 本活動讓我思考科學生涯的規劃
14. 我對本活動的整體而言，感到滿意

|    |    |   |   |   |    |     |
|----|----|---|---|---|----|-----|
| 46 | 31 | 4 | 1 | 0 | 82 | 4.5 |
| 51 | 24 | 6 | 1 | 0 | 82 | 4.5 |
| 52 | 29 | 1 | 0 | 0 | 82 | 4.6 |

#### 學生自評：

我在本活動用心學習的程度

| 非常<br>用心 | 用心 | 普通 | 不<br>用心 | 極不<br>用心 |    |     |
|----------|----|----|---------|----------|----|-----|
| 48       | 30 | 4  | 0       | 0        | 82 | 4.5 |

#### 學生感言或建議改進意見：

- ★在座談會中我對心理系及研究方面有了更深的認識，也在上午場的實驗操作中感到化學的有趣。本來對未來選科不是那麼確定，雖是在以自然組為目標的班，也只是因為不想讀社會，但今天後改了我的想法。

- ★可安排更充裕的實驗時間，保證學生們盡情體驗每個過程。很高興能夠參加此活動，雖然沒搶到自己最愛的生物科，但今天的磁力探測依舊令我樂在其中，也對物理更有興趣。
- ★我自己本身其實有點害怕理科，但透過這次的研習課程，讓我對理科能更有勇氣去挑戰，非常感謝今天的各位教授和老師們。
- ★謝謝生物科的老師不厭其煩地為我們解惑，也十分細心地為我們講解原理，能夠在實驗中學習真的很開心、滿足。
- ★每年參加這個活動都收穫滿滿，也得到很多課外知識及學習態度，謝謝每個為這個活動付出的人。
- ★雖然實驗的難度對我來說很難，但在老師們的協助下，還是學到很多東西，下午的講座也讓我受益良多。
- ★這次的活動非常難得，除了實驗激發我對科學更深的熱愛，講座與對談也使我重新審視自己，並調整對未來的規劃！感謝辦理這次活動，辛苦了！
- ★跟去年高一參加時相比發現自己的科學能力增進許多，今年實驗得心應手也學到很多東西，是一次非常棒的經驗！謝謝教授們的用心及分享！
- ★在實驗對電泳、使用顯微鏡、製作玻片等技術有更瞭解也更熟悉，在座談中我也從各個教授的分享中收穫了男、女的理科能力是一樣的。我也對教授分享的內容都很有興趣，也很敬佩她們的能力。

## 2、高中女生科學教育巡迴計畫成效問卷調查表（虎尾高中 111 年 3 月 5 日）

### 五等第量表：

非常符合：5 分；符合：4 分；尚符合：3 分；不符合：2 分；極不符合：1 分

#### 一、有關實驗操作部分：

1. 本實驗操作有助於我提高對學習科學的興趣
2. 本實驗操作有助於我對科學知識的理解
3. 本實驗內容和操作的難度合適
4. 本實驗操作的時間合適
5. 教師教學時，解說清楚有條理，表達清晰明白
6. 教師與學生互動良好，營造良好的學習氣氛

| 非常<br>符合 | 符合 | 尚<br>符合 | 不<br>符合 | 極不<br>符合 | 合計<br>份數 | 加權<br>平均 |
|----------|----|---------|---------|----------|----------|----------|
| 56       | 49 | 10      | 2       | 0        | 117      | 4.4      |
| 58       | 47 | 9       | 2       | 1        | 117      | 4.4      |
| 44       | 57 | 9       | 5       | 2        | 117      | 4.2      |
| 37       | 44 | 26      | 8       | 2        | 117      | 3.9      |
| 72       | 39 | 6       | 0       | 0        | 117      | 4.6      |
| 71       | 41 | 5       | 0       | 0        | 117      | 4.6      |

#### 二、有關女科學家座談部分：

7. 座談提高了我對學習科學的興趣
8. 座談擴增了我對科學知識的視野
9. 座談激發了我對科學研究的嚮往
10. 我原本傾向於選考大學的文法商科系，座談後使我改變意願，轉向選讀自然科學相關科系
11. 我原本傾向與選考大學的理工醫農科系，座談後使我更加堅定原先的選讀意願

|    |    |    |    |    |     |     |
|----|----|----|----|----|-----|-----|
| 58 | 43 | 15 | 1  | 0  | 117 | 4.4 |
| 74 | 36 | 7  | 0  | 0  | 117 | 4.6 |
| 53 | 47 | 15 | 2  | 0  | 117 | 4.3 |
| 6  | 7  | 12 | 18 | 12 | 55  | 2.6 |
| 57 | 40 | 8  | 3  | 3  | 111 | 4.3 |

#### 三、有關本科科學教育活動的總體評價：

12. 實驗搭配座談，生動有趣，吸引我參加本活動
13. 本活動讓我思考科學生涯的規劃
14. 我對本活動的整體而言，感到滿意

|    |    |    |   |   |     |     |
|----|----|----|---|---|-----|-----|
| 59 | 45 | 13 | 0 | 0 | 117 | 4.4 |
| 55 | 50 | 11 | 1 | 0 | 117 | 4.4 |
| 74 | 36 | 7  | 0 | 0 | 117 | 4.6 |

#### 學生自評：

我在本活動用心學習的程度

| 非常<br>用心 | 用心 | 普通 | 不<br>用心 | 極不<br>用心 |     |     |
|----------|----|----|---------|----------|-----|-----|
| 43       | 65 | 8  | 1       | 0        | 117 | 4.3 |

#### 學生感言或建議改進意見：

- ★很高興可以參加這個活動，覺得學到很多東西，希望未來我也能成為很傑出的人。
- ★我認為每一組兩人是最合適的人數，三人感覺反而會有點難進行實驗。午餐時間感覺也可以再稍稍長一點，若可以午休過後再聽講座，感覺會更有精神！
- ★很開心能夠參加高中女生科教研習活動，認識到很多優秀的女科學家，聽了她們精彩的演講，收穫非常多，也更勇於追尋自己的目標，完成夢想。
- ★透過這次的研習讓我接觸到有關選修化學的實驗，也是高中時期中比較有深度難度的實驗之一，而這個實驗也讓我受益良多，對於化學系有更堅定的志向。

- ★ 希望有機會可以參加更多此類的研習，並且可以有更多種形式的課程，加入行程安排中，包括實驗若為可讓學生探究的開放性課程時，可以讓學生能有較多的彈性空間，可以討論實驗結果，並讓學生簡短報告想法，可以更有助於讓學生討論自身想法。
- ★ 對下午的女科學家演講，我十分驚艷，原來並不是每位教授都是天才。有些教授是靠著自身不懈的努力一步一步的做出自己的一番天地。整場演講中，我最佩服王涵青教授，她願意與我們分享自己學生時期的挫折，讓我感同身受，我們都不是最聰明的一群人，但是只要肯努力，人一能之己百之。雖然花了更多時間，但收穫絕對一分不少！
- ★ 參加女性科教活動讓我獲益良多，也讓我對於自己的未來進路有了更堅定的決心，期許自己在未來也能夠成為一名優秀的女性科學家。謝謝各位師長的幫助與鼓勵！
- ★ 做完實驗後與同學聊天，發現原來自己對做實驗的專注能力很高，也不會對實驗產生厭倦感，讓我了解也許往科學這條道路發展真的是適合我的。這次活動讓我學到很多。
- ★ 至今參與的活動中，大多是實作與講座分開辦理，因此這次兩者合一的活動不僅讓我耳目一新也收穫滿滿！除了感謝實驗期間優良師資的指導，下午由教授分享的心路歷程亦鼓舞了我。期間提及我們應該學習主動參與，希望我也能秉持今日所學，面對未來每個挑戰。
- ★ 自己本身其實是一個不太有自信的人，但在最後與女科學家對談的部分，我發現其實找到自己的優勢很重要，而不是一味的和同儕比較自己可能不太擅長或是先天上存在的差異。此外，教授們也談論到出國留學的部分，這也讓我開始嚮往著出國留學的生活。最後，今天的課程讓我對生物領域更有興趣，也許在以後的多方摸索後，會更加確定自己想要什麼。
- ★ 對於教授所說的，最後強調的多反駁，加強說明現在對於學生應要能夠具備反駁的能力，但對於此點我有另外見解：學生會有現在不敢問問題的狀況，主要是由環境所影響，就算呼籲學生，但是對於一些老師，他們並無這種觀念，就算學生具備能力，但是老師不給予機會，等同無用，因此老師們也應當了解並給予學生反駁老師的機會，學生也須不必受到平時成績或是老師威嚴，而綁手綁腳不敢問問題，所以應也和老師們宣導此一觀念，從教導者做改變。
- ★ 非常感謝學校願意辦這個活動，雖然我在實驗過程中略有些笨拙，經驗完全比不上二、三年級學長姐，但我會努力提升自我，還有下午的座談令人印象深刻，尤其是蝦子養殖那邊，講師非常幽默風趣，希望學校可以多舉行這種活動。

### 3、高中女生科學教育巡迴計畫成效問卷調查表（嘉義女中 111 年 3 月 12 日）

#### 五等第量表：

非常符合：5 分；符合：4 分；尚符合：3 分；不符合：2 分；極不符合：1 分

#### 一、有關實驗操作部分：

1. 本實驗操作有助於我提高對學習科學的興趣
2. 本實驗操作有助於我對科學知識的理解
3. 本實驗內容和操作的難度合適
4. 本實驗操作的時間合適
5. 教師教學時，解說清楚有條理，表達清晰明白
6. 教師與學生互動良好，營造良好的學習氣氛

| 非常<br>符合 | 符合 | 尚<br>符合 | 不<br>符合 | 極不<br>符合 | 合計<br>份數 | 加權<br>平均 |
|----------|----|---------|---------|----------|----------|----------|
| 59       | 41 | 3       | 4       | 0        | 107      | 4.4      |
| 62       | 39 | 5       | 1       | 0        | 107      | 4.5      |
| 53       | 42 | 12      | 0       | 0        | 107      | 4.4      |
| 41       | 38 | 20      | 8       | 1        | 108      | 4.0      |
| 76       | 27 | 3       | 1       | 0        | 107      | 4.7      |
| 80       | 21 | 5       | 1       | 0        | 107      | 4.7      |

#### 二、有關女科學家座談部分：

7. 座談提高了我對學習科學的興趣
8. 座談擴增了我對科學知識的視野
9. 座談激發了我對科學研究的嚮往
10. 我原本傾向於選考大學的文法商科系，座談後使我改變意願，轉向選讀自然科學相關科系
11. 我原本傾向與選考大學的理工醫農科系，座談後使我更加堅定原先的選讀意願

|    |    |    |   |   |     |     |
|----|----|----|---|---|-----|-----|
| 47 | 46 | 7  | 3 | 0 | 103 | 4.3 |
| 68 | 32 | 3  | 1 | 0 | 104 | 4.6 |
| 43 | 43 | 14 | 2 | 0 | 102 | 4.2 |
| 0  | 0  | 2  | 0 | 1 | 3   | 2.3 |
| 62 | 28 | 10 | 1 | 0 | 101 | 4.5 |

#### 三、有關本科科學教育活動的總體評價：

12. 實驗搭配座談，生動有趣，吸引我參加本活動
13. 本活動讓我思考科學生涯的規劃
14. 我對本活動的整體而言，感到滿意

|    |    |    |   |   |     |     |
|----|----|----|---|---|-----|-----|
| 56 | 42 | 7  | 0 | 1 | 106 | 4.4 |
| 57 | 37 | 10 | 1 | 1 | 106 | 4.4 |
| 69 | 26 | 5  | 1 | 0 | 101 | 4.6 |

#### 學生自評：

我在本活動用心學習的程度

| 非常<br>用心 | 用心 | 普通 | 不<br>用心 | 極不<br>用心 | 合計<br>份數 | 加權<br>平均 |
|----------|----|----|---------|----------|----------|----------|
| 48       | 57 | 2  | 0       | 0        | 107      | 4.4      |

學生感言或建議改進意見：

(學校作業疏失，未提供資料。)



#### 4、高中女生科學教育巡迴計畫成效問卷調查表（興大附中 111 年 4 月 16 日）

##### 五等第量表：

非常符合：5 分；符合：4 分；尚符合：3 分；不符合：2 分；極不符合：1 分

##### 一、有關實驗操作部分：

1. 本實驗操作有助於我提高對學習科學的興趣
2. 本實驗操作有助於我對科學知識的理解
3. 本實驗內容和操作的難度合適
4. 本實驗操作的時間合適
5. 教師教學時，解說清楚有條理，表達清晰明白
6. 教師與學生互動良好，營造良好的學習氣氛

| 非常<br>符合 | 符合 | 尚<br>符合 | 不<br>符合 | 極不<br>符合 | 合計<br>份數 | 加權<br>平均 |
|----------|----|---------|---------|----------|----------|----------|
| 64       | 48 | 6       | 0       | 0        | 118      | 4.5      |
| 76       | 36 | 6       | 0       | 0        | 118      | 4.6      |
| 41       | 60 | 15      | 2       | 0        | 118      | 4.2      |
| 39       | 36 | 34      | 7       | 2        | 118      | 3.9      |
| 64       | 48 | 5       | 1       | 0        | 118      | 4.5      |
| 78       | 34 | 6       | 0       | 0        | 118      | 4.6      |

##### 二、有關女科學家座談部分：

7. 座談提高了我對學習科學的興趣
8. 座談擴增了我對科學知識的視野
9. 座談激發了我對科學研究的嚮往
10. 我原本傾向於選考大學的文法商科系，座談後使我改變意願，轉向選讀自然科學相關科系
11. 我原本傾向與選考大學的理工醫農科系，座談後使我更加堅定原先的選讀意願

|    |    |    |   |   |     |     |
|----|----|----|---|---|-----|-----|
| 44 | 62 | 12 | 0 | 0 | 118 | 4.3 |
| 70 | 47 | 1  | 0 | 0 | 118 | 4.6 |
| 45 | 56 | 16 | 1 | 0 | 118 | 4.2 |
| 0  | 2  | 2  | 1 | 0 | 5   | 3.2 |
| 49 | 49 | 15 | 0 | 0 | 113 | 4.3 |

##### 三、有關本科科學教育活動的總體評價：

12. 實驗搭配座談，生動有趣，吸引我參加本活動
13. 本活動讓我思考科學生涯的規劃
14. 我對本活動的整體而言，感到滿意

|    |    |    |   |   |     |     |
|----|----|----|---|---|-----|-----|
| 56 | 51 | 10 | 1 | 0 | 118 | 4.4 |
| 57 | 48 | 13 | 0 | 0 | 118 | 4.4 |
| 75 | 39 | 4  | 0 | 0 | 118 | 4.6 |

##### 學生自評：

我在本活動用心學習的程度

| 非常<br>用心 | 用心 | 普通 | 不<br>用心 | 極不<br>用心 | 合計<br>份數 | 加權<br>平均 |
|----------|----|----|---------|----------|----------|----------|
| 52       | 62 | 2  | 0       | 2        | 118      | 4.4      |

##### 學生感言或建議改進意見：

★這次的活動中，我學到了許多課本上所沒有的知識，也操作到了很多之前都沒看過的實驗器材。在早上實際開始做實驗前，我原本以為不會很難，因為有些以前我就有看過了，但在實際操作後，我才發現原來實際動手，跟我們平常在課本上所看過的知識全然不同。透過這次早上的實驗，讓我明白了要學以致用的道理，並不是只有死讀書。而在下午的演講中，我聽到三位不同專長的女科學家以前的經驗，和她們所擅長的領域的專業知識，不僅如此，我還在當中學到了要勇敢築夢的道理，受益良多。

- ★雖然物理實驗在一開始時完全搞不清楚，但再經過一些時間的摸索後，了解了操作過程，並成功做出實驗，及紀錄實驗結果。還有下午講座的部分，雖然我想要念的科系和物理及化學等關聯性沒有特別大，但也讓我激起了興趣，想到要去了解這些很神奇的事情，也讓我更加堅定了要去讀的科系。在講座的時候，很喜歡李教授說的，先接受現在的自己，才能去改變，才能讓自己突破極限。不管如何，努力去做自己想要的，做自己有興趣的事情，遇到再多的困難，也能去克服，興趣激發熱情，而熱情使我們前進。
- ★上午物理實驗雖然對一些現象不甚理解，但在實驗中，卻能循序漸進的完成最後找出磁鐵在哪裡的操作，覺得很有成就感，也更激發我對科學的興趣，對未來的志向則更明確。下午的講座中，李博士提了很多寶貴的人生建議，她說要先認清自己處在哪個地方，哪裡不好就改，而且設定目標後要付出實際行動，對我來說受益匪淺，我很容易看不清楚自己處在哪裡，以至於要改善時也不知道從何下手，李博士的這一番話讓我重新開始審視自己。而後在與女科學家對話的環節中，林教授說未來升學可以先走較基礎的科系，再往上讀想讀更精細的方面，對我啟發很大，因為我想讀工程類，但又不確定自己到底對哪部分有興趣，再聽了林教授的話後，覺得可以先往物理系走，再慢慢確認以後要攻讀的方向。
- ★參加這次活動其實是被我們班導推薦報名的，他說如果有想要走理工數理類的都一定要報名，活動結束後，也確實堅定了我對科學的志向。實驗跟活動過程非常有趣。但我有一些建議：1.希望以後的項目不只有生物、化學、物理，還可以新增資訊類的，跟很多學生也很感興趣的科目。2.希望物理B的項目不要太多計算跟畫表格，反而可以添加多一點動手做的實驗。這是我提出的建議，同時也希望以後高二高三的時候，這個活動可以再來我們學校辦一次！
- ★在這次女科學家營隊我學到了很多，我自己其實很想讀自然組，但是之前常聽到長輩說女生不適合讀自然組，又加上我自己的強項也真的是在社會科，種種因素讓我不斷在自然組和社會組之間猶豫，並常常自我懷疑是不是真的不該讀自然組，但在參加完這次女科學家的講座後，我對自己的選擇產生了信心，因為這次的活動為下定決心要讀自然組！我覺得這個活動基本上都很棒！只是生物老師有點太過想要讓我們認識更多東西，造成講課時間過長，到最後我們都有點精神不濟，希望下次可以放更多時間在實驗操作上！
- ★我覺得這次實驗很有趣，讓我更加了解跟科學有關的知識，也學習到如何設計、操作實驗。這次磁力探測實驗很有趣，老師用一個個實驗引導我們解決最後的問題。我實驗的時候常常犯錯，導致到最後我們這組時間很趕，差點來不及完成第三個實驗。這次的活動很不錯，但是早上的實驗時間有點來不及，下午的演講和問問題的時間有點緊湊，希望下次的活動的時間，安排好可以讓大家的實驗，可以在時間內完成。還有問問題的時間希望可以長一點讓大家能多問一些問題。
- ★高一就有參加過這個活動過，過了一年後帶著多一點的背景知識再次參加，讓我獲得了更完整的活動價值。在實作課程也比較不會有我是誰我在哪的感覺了。然後就是，(斗膽建議)實驗數據輸出的部分，可以不要再畫在地獄方格紙上嗎，可以用電腦解決人類的問題，順便教我們怎麼用試算表。因為以後做實驗，數據純手抄感覺並不是個好方法。資料處理也是實驗重要的部分呢。然後可以和科學家們對談，是這活動吸引人一個很大的特點，希望和科研人員的對談時間可以再更多一點！

- ★雖然原本想讀的不是生物，但是在參加生物組後，也開始對生物產生興趣。雖然國中有做過觀察洋蔥根尖細胞分裂的實驗，但像這次如此清楚的觀察到不同階段的細胞分裂還是第一次。我也學到像是基因的單位、比起切斷的基因，未切斷的基因更方便通過小孔洞等過去不知道，或是有誤解的知識。而除了教學內容以外，我認為老師也同樣很厲害。下午的演講也不枯燥乏味，內容充實豐富，在學生問問題時也很有耐心的回答，確認學生得到滿意的答案後才結束。整體來說是非常充實並值得回味，也讓人想再參加一次的活動，很感謝主辦單位。
- ★我今天參加的是物理 B 班，做的實驗是鎢絲燈泡的各項數值比較與分析。今天的活動，有在平常不會做的實驗，仍我再次體會到動手實作的樂趣。早上的實驗很有趣，也讓我學到很多平常課本學不到的知識。下午的講座，教授們人都很好，非常樂於和我們分享他們的經歷、想法以及研究。當我們提問時，他們也都回答得非常詳細，讓我學到很多。這次的活動讓我學習到許多課外知識，也使我明白我仍有許多不足，同時也更加確定我對於電機系的選擇。
- ★前兩年已經參加過一次，也正是因為這個活動帶給我很多課本上學不到的東西，更增進了我的視野，今年才會想要再參加一次，其中，上午的實驗是測量鎢絲燈的電流、電壓、電阻以及絕對溫度之間的關係，讓我覺得整個頭腦好像都活了起來，從測量到計算他的回歸直線，每一個步驟都要求精準，雖然計算要一直按計算機重複，但是我覺得當每一個點記錄好，再連接起來可以看到他們互相的關係，有可能斜率越來越小，但得出他們的關係時是很有成就感的，而與組員的合作也對於實驗進行有很大的幫助，我們很有默契，也讓我了解 team work 的重要性。下午的女科學家對談，讓我印象最深刻的是林教授，從她的求學經歷，用刪去法選擇科系，再到兼顧學業研究、愛情、家庭，以及勇於嘗試新題目，記錄座標拼出五邊形，也對未來應用有貢獻，自己修理實驗儀器，在工作時幫公司解決困境，這些事情都讓我敬佩不已，也更堅定我往理工前進的志向，希望未來能貢獻社會。

## 5、高中女生科學教育巡迴計畫成效問卷調查表（彰化女中 111 年 4 月 23 日）

### 五等第量表：

非常符合：5 分；符合：4 分；尚符合：3 分；不符合：2 分；極不符合：1 分

#### 一、有關實驗操作部分：

1. 本實驗操作有助於我提高對學習科學的興趣
2. 本實驗操作有助於我對科學知識的理解
3. 本實驗內容和操作的難度合適
4. 本實驗操作的時間合適
5. 教師教學時，解說清楚有條理，表達清晰明白
6. 教師與學生互動良好，營造良好的學習氣氛

| 非常<br>符合 | 符合 | 尚<br>符合 | 不<br>符合 | 極不<br>符合 | 合計<br>份數 | 加權<br>平均 |
|----------|----|---------|---------|----------|----------|----------|
| 73       | 50 | 7       | 1       | 0        | 131      | 4.5      |
| 79       | 51 | 2       | 0       | 0        | 132      | 4.6      |
| 69       | 55 | 7       | 1       | 0        | 132      | 4.5      |
| 58       | 47 | 21      | 6       | 0        | 132      | 4.2      |
| 92       | 32 | 8       | 0       | 0        | 132      | 4.6      |
| 88       | 32 | 12      | 0       | 0        | 132      | 4.6      |

#### 二、有關女科學家座談部分：

7. 座談提高了我對學習科學的興趣
8. 座談擴增了我對科學知識的視野
9. 座談激發了我對科學研究的嚮往
10. 我原本傾向於選考大學的文法商科系，座談後使我改變意願，轉向選讀自然科學相關科系
11. 我原本傾向與選考大學的理工醫農科系，座談後使我更加堅定原先的選讀意願

|    |    |    |   |   |     |     |
|----|----|----|---|---|-----|-----|
| 75 | 51 | 5  | 0 | 0 | 131 | 4.5 |
| 89 | 37 | 5  | 0 | 0 | 131 | 4.6 |
| 72 | 50 | 9  | 0 | 0 | 131 | 4.5 |
| 1  | 0  | 0  | 0 | 0 | 1   | 5.0 |
| 79 | 38 | 13 | 0 | 0 | 130 | 4.5 |

#### 三、有關本科科學教育活動的總體評價：

12. 實驗搭配座談，生動有趣，吸引我參加本活動
13. 本活動讓我思考科學生涯的規劃
14. 我對本活動的整體而言，感到滿意

|    |    |    |   |   |     |     |
|----|----|----|---|---|-----|-----|
| 79 | 44 | 5  | 0 | 0 | 128 | 4.6 |
| 71 | 47 | 10 | 1 | 0 | 129 | 4.5 |
| 95 | 32 | 2  | 0 | 0 | 129 | 4.7 |

#### 學生自評：

我在本活動用心學習的程度

| 非常<br>用心 | 用心 | 普通 | 不<br>用心 | 極不<br>用心 |     |     |
|----------|----|----|---------|----------|-----|-----|
| 57       | 67 | 5  | 0       | 0        | 129 | 4.4 |

#### 學生感言或建議改進意見：

- ★在這次上午的實驗，因原本對磁力不太有興趣，但做完實驗後，提升了對磁力的興趣與應用。而下午的座談與演講，讓我瞭解科學研究的應用。
- ★很開心能參加這個活動，早上的實驗讓我有新的體驗，雖然沒有把數據做完，希望時間還能多一點。下午的演講很精彩，使我對未來要走的方向更加堅定，也讓我得到了信心，樂觀面對挫折。
- ★平常接觸到的科學相關活動大部分為男性，但這次都是女講師，讓我瞭解到女性也可以大大的超越男性，增加了我的自信心，我也想要像老師們造就一番事業，這是我的嚮往！



- ★我認為透過講座更確定了我的志向，永遠都不要回頭懊悔過去的抉擇，直直向前走一定會找到自己的路，希望未來學妹們也有機會可以參加，這真的是非常激勵我們！
- ★物理實驗讓我瞭解了科學學習的方法。謝謝今天的四位教授、博士、院士，她們的經驗向我傳達了即便是女性，也可以邁向科學之路。
- ★我覺得聽完這次的演講後，原本認為研究是一件十分枯燥乏味的事，但看到研究的結果，真的會讓人覺得很有成就感，而且還可以幫助世界及環境，探索原理也是我有興趣的事，因為我更加堅定往科學研究方面發展了。
- ★平常學校老師們都有進度的壓力，課本中的實驗大多是口述帶過，很少真正進到實驗室。今天的活動讓我更貼近知識，也發現實驗其實不難親近。
- ★聽完各位講師的分享之後，覺得更有勇氣選系了。因為我未來想就讀生命科學系，但是網路上對於此科系的評價偏向負面的，我也擔心未來是否會沒有出路，害怕之後會後悔此刻的選擇。從各位講師身上，我學到了勇敢走自己的路，希望之後可以成為一位優秀的人！
- ★這次的活動當中，我最喜歡的部分是實驗的實際操作。我認為自己在親自操作實驗所得到的收穫，與真正吸收到的學識，勝於平時於課堂中坐著聽老師授課，這似乎差在是否激起想主動學習的意念，而對於我來說，這個活動的確引發了我想深入學習的動機，同時也擴展了我對自然領域的想法、視野，期待未來能有更多相關的體驗。
- ★早上的生物實驗有別於以往做過的實驗，是更專業、有深度的生奧競賽實驗。也瞭解了臺灣生奧的成績及運作，下午的女科學家座談讓我更加確定往生醫農工方向發展，也從中收穫許多經驗與知識！
- ★我覺得今天的實驗很酷！電泳是平常在學校不能做的，老師的講解也很好，本來大學就是填三類，今天更確定了自己當初的選擇。看到了許多女性科學家，對我而言是很好的學習對象，謝謝各位教授的分享與教學。



## 6、高中女生科學教育巡迴計畫成效問卷調查表（竹北高中 111 年 4 月 30 日）

### 五等第量表：

非常符合：5 分；符合：4 分；尚符合：3 分；不符合：2 分；極不符合：1 分

#### 一、有關實驗操作部分：

1. 本實驗操作有助於我提高對學習科學的興趣
2. 本實驗操作有助於我對科學知識的理解
3. 本實驗內容和操作的難度合適
4. 本實驗操作的時間合適
5. 教師教學時，解說清楚有條理，表達清晰明白
6. 教師與學生互動良好，營造良好的學習氣氛

| 非常<br>符合 | 符合 | 尚<br>符合 | 不<br>符合 | 極不<br>符合 | 合計<br>份數 | 加權<br>平均 |
|----------|----|---------|---------|----------|----------|----------|
| 43       | 35 | 8       | 0       | 0        | 86       | 4.4      |
| 51       | 26 | 9       | 0       | 0        | 86       | 4.5      |
| 30       | 40 | 15      | 1       | 0        | 86       | 4.2      |
| 21       | 41 | 18      | 6       | 0        | 86       | 3.9      |
| 44       | 39 | 3       | 0       | 0        | 86       | 4.5      |
| 56       | 27 | 2       | 1       | 0        | 86       | 4.6      |

#### 二、有關女科學家座談部分：

7. 座談提高了我對學習科學的興趣
8. 座談擴增了我對科學知識的視野
9. 座談激發了我對科學研究的嚮往
10. 我原本傾向於選考大學的文法商科系，座談後使我改變意願，轉向選讀自然科學相關科系
11. 我原本傾向與選考大學的理工醫農科系，座談後使我更加堅定原先的選讀意願

|    |    |    |    |    |    |     |
|----|----|----|----|----|----|-----|
| 46 | 33 | 6  | 1  | 0  | 86 | 4.4 |
| 56 | 27 | 2  | 0  | 1  | 86 | 4.6 |
| 34 | 38 | 13 | 0  | 1  | 86 | 4.2 |
| 10 | 18 | 10 | 17 | 16 | 71 | 2.8 |
| 38 | 34 | 9  | 4  | 0  | 85 | 4.2 |

#### 三、有關本科科學教育活動的總體評價：

12. 實驗搭配座談，生動有趣，吸引我參加本活動
13. 本活動讓我思考科學生涯的規劃
14. 我對本活動的整體而言，感到滿意

|    |    |   |   |   |    |     |
|----|----|---|---|---|----|-----|
| 38 | 43 | 4 | 1 | 0 | 86 | 4.4 |
| 33 | 44 | 9 | 0 | 0 | 86 | 4.3 |
| 49 | 36 | 0 | 0 | 1 | 86 | 4.5 |

#### 學生自評：

我在本活動用心學習的程度

| 非常<br>用心 | 用心 | 普通 | 不<br>用心 | 極不<br>用心 |    |     |
|----------|----|----|---------|----------|----|-----|
| 49       | 33 | 4  | 0       | 0        | 86 | 4.5 |

#### 學生感言或建議改進意見：

- ★我覺得實驗的時間可以再拉長，讓我們有更充足的時間理解我在做什麼、為甚麼這樣做。
- ★這次活動讓我對自然相關知識有了更進一步的了解，我覺得參加很有意義，感謝舉辦這個活動的大家。
- ★謝謝所有教授和老師，在實驗的部分我覺得得到很多樂趣，也看到老師們多麼和善且有耐心。
- ★上午的實驗展開了對科學的喜愛，從中獲得成就感及知識，下午的演講了解到三位女科學家的歷程及目前從事的研究，非常值得的一個活動。

- ★實驗的內容讓我見識到實作與理論的極大差距，也認知到自己就算理論精熟，並不代表能夠有能力研究。
- ★發現許多同學對實驗並不怎麼用心，也沒有很尊重實驗，有些同學快速做完實驗就沒事做，我認為設計實驗應考量同學的程度及興趣。
- ★很謝謝有這次的活動，讓我平時只在課本上的公式與計算，都化為手中的操作，變得更生動。

7、高中女生科學教育巡迴計畫成效問卷調查表（台灣師大附中 111 年 5 月 28 日）

五等第量表：

非常符合：5 分；符合：4 分；尚符合：3 分；不符合：2 分；極不符合：1 分

一、有關實驗操作部分：

1. 本實驗操作有助於我提高對學習科學的興趣
2. 本實驗操作有助於我對科學知識的理解
3. 本實驗內容和操作的難度合適
4. 本實驗操作的時間合適
5. 教師教學時，解說清楚有條理，表達清晰明白
6. 教師與學生互動良好，營造良好的學習氣氛

| 非常<br>符合 | 符合 | 尚<br>符合 | 不<br>符合 | 極不<br>符合 | 合計<br>份數 | 加權<br>平均 |
|----------|----|---------|---------|----------|----------|----------|
| 66       | 58 | 15      | 9       | 1        | 149      | 4.2      |
| 75       | 53 | 10      | 8       | 3        | 149      | 4.3      |
| 67       | 49 | 26      | 7       | 0        | 149      | 4.2      |
| 59       | 52 | 28      | 9       | 1        | 149      | 4.1      |
| 77       | 46 | 17      | 5       | 4        | 149      | 4.3      |
| 76       | 49 | 13      | 7       | 4        | 149      | 4.2      |

二、有關女科學家座談部分：

7. 座談提高了我對學習科學的興趣
8. 座談擴增了我對科學知識的視野
9. 座談激發了我對科學研究的嚮往
10. 我原本傾向於選考大學的文法商科系，座談後使我改變意願，轉向選讀自然科學相關科系
11. 我原本傾向與選考大學的理工醫農科系，座談後使我更加堅定原先的選讀意願

|    |    |    |    |    |     |     |
|----|----|----|----|----|-----|-----|
| 54 | 60 | 25 | 9  | 1  | 149 | 4.1 |
| 80 | 44 | 15 | 8  | 2  | 149 | 4.3 |
| 66 | 45 | 26 | 9  | 3  | 149 | 4.1 |
| 17 | 13 | 40 | 24 | 44 | 138 | 2.5 |
| 61 | 52 | 20 | 12 | 2  | 147 | 4.1 |

三、有關本科學教育活動的總體評價：

12. 實驗搭配座談，生動有趣，吸引我參加本活動
13. 本活動讓我思考科學生涯的規劃
14. 我對本活動的整體而言，感到滿意

|    |    |    |   |   |     |     |
|----|----|----|---|---|-----|-----|
| 59 | 67 | 14 | 7 | 2 | 149 | 4.2 |
| 68 | 60 | 17 | 3 | 1 | 149 | 4.3 |
| 74 | 59 | 8  | 6 | 2 | 149 | 4.3 |

學生自評：

我在本活動用心學習的程度

| 非常<br>用心 | 用心 | 普通 | 不<br>用心 | 極不<br>用心 |     |     |
|----------|----|----|---------|----------|-----|-----|
| 58       | 59 | 23 | 8       | 1        | 149 | 4.1 |

學生感言或建議改進意見：

- ★覺得在場的老師人都很好，當我們有任何問題，她們都會馬上前來幫忙提供意見參考😊，這次的實驗做了好多高二選修化學的實驗，平常上課用聽的覺得很抽象，今天實際做了之後，就覺得很有趣也對化學充滿更多熱情😊
- ★應該男女一組，跨越性別障礙，促進異性交流。
- ★科學家們的演講真的啟發我很多，不論是信心，還是科目興趣都提升了很多，也讓我對未來更有信心與希望。
- ★聽完講座，讓我更了解科學家的工作是什麼，在研究什麼，也更確定自己喜歡且想要的目

標。

- ★同學相約報名參加 原本不報太大期望，只覺得可以做學習歷程 聽了三位科學家的演講實在是獲益良多，對未來也更有想像。
- ★學到了很多也拓展了自己的視野，做實驗的部分也讓我了解到不要害怕做錯。其實這是一直被告知的道理，但真正實踐去接納自己的錯誤時，仍然需要付出一定的勇氣，實驗不僅讓我學到許多課本以外的知識，也讓我在面對數據失誤時，能不慌不亂並且重新來過。
- ★下次實驗器材可以再檢查一下，因為我們這桌兩組人的器材，都是壞的或是有點小缺失，這樣導致我們實驗可能因無法操作，所以要跟別組併組，但其他像是教授講談以及實驗的指導老師都很好，謝謝您們！
- ★我覺得這項活動非常用心，也抱著感恩學習，珍惜這次的機會，也從中學到不少，因為平時難以碰到實驗操作，所以很感謝在很多人的資助下，有這麼用心的研習課程！
- ★上午電泳的實驗之前，北市賽有做過，那時候雖然 DNA loading dye 有往下跑，但紫外光下卻沒有照出 DNA 的螢光帶。推測是因為那時候樣品都卡在蓋子沒有敲下來，我認為自己挺喜歡待在實驗室，但覺得現在做的題目是老師給的，基本上是助教在帶我做，沒有自己找到問題和方法。總覺得如果未來要走研究這條路，必須得先有個自己很想研究的問題，但我想不到，所以不適合做研究。聽了他們的回答，才發現並非如此。不一定要預設自己想做什麼研究。大學或研究所剛好去了什麼學校，在選擇實驗室時選個自己不排除的。在做老師給的課題中，學習實驗技術以及相關背景知識，會知道自己對研究這個問題有沒有興趣，甚至是燃起熱情，如果發現真的不適合就換個題目或實驗室。在尋找實驗室時，也可以諮詢熟悉相關領域的專業人士，聽聽各個題目發展的前景。逐步探索及自我累積的過程，會慢慢引導自己找到未來的方向。很慶幸有參與這次的活動，讓我對於朝研究發展沒那麼恐懼了，希望自己未來也能找到適合的領域發光發熱。
- ★我覺得聽完這個講座讓我收穫很多，雖然這次的講座並沒有加深我對科學的興趣，但我聽到很多關於科學家們的成長求學經歷，以及面對挫折的經歷，比起科學的知識，我學習到更多面對困難的態度，我非常敬佩在場幾位女科學家不怕事不退縮的精神，這是目前的我所欠缺的，所以我想學習這樣的精神！

## 8、高中女生科學教育巡迴計畫成效問卷調查表（北一女中 111 年 7 月 4 日）

### 五等第量表：

非常符合：5 分；符合：4 分；尚符合：3 分；不符合：2 分；極不符合：1 分

#### 一、有關實驗操作部分：

|                         | 非常<br>符合 | 符合 | 尚<br>符合 | 不<br>符合 | 極不<br>符合 | 合計<br>份數 | 加權<br>平均 |
|-------------------------|----------|----|---------|---------|----------|----------|----------|
| 1. 本實驗操作有助於我提高對學習科學的興趣  | 79       | 74 | 7       | 1       | 0        | 161      | 4.4      |
| 2. 本實驗操作有助於我對科學知識的理解    | 93       | 59 | 8       | 1       | 0        | 161      | 4.5      |
| 3. 本實驗內容和操作的難度合適        | 90       | 51 | 16      | 3       | 1        | 161      | 4.4      |
| 4. 本實驗操作的時間合適           | 87       | 46 | 23      | 5       | 0        | 161      | 4.3      |
| 5. 教師教學時，解說清楚有條理，表達清晰明白 | 108      | 45 | 6       | 2       | 0        | 161      | 4.6      |
| 6. 教師與學生互動良好，營造良好的學習氣氛  | 112      | 43 | 4       | 2       | 0        | 161      | 4.6      |

#### 二、有關女科學家座談部分：

|                                             |     |    |    |    |    |     |     |
|---------------------------------------------|-----|----|----|----|----|-----|-----|
| 7. 座談提高了我對學習科學的興趣                           | 68  | 76 | 21 | 3  | 0  | 168 | 4.2 |
| 8. 座談擴增了我對科學知識的視野                           | 105 | 55 | 6  | 2  | 0  | 168 | 4.6 |
| 9. 座談激發了我對科學研究的嚮往                           | 78  | 72 | 14 | 3  | 1  | 168 | 4.3 |
| 10. 我原本傾向於選考大學的文法商科系，座談後使我改變意願，轉向選讀自然科學相關科系 | 3   | 5  | 17 | 12 | 30 | 67  | 2.1 |
| 11. 我原本傾向與選考大學的理工醫農科系，座談後使我更加堅定原先的選讀意願      | 79  | 72 | 10 | 0  | 1  | 162 | 4.4 |

#### 三、有關本科科學教育活動的總體評價：

|                          |     |    |    |   |   |     |     |
|--------------------------|-----|----|----|---|---|-----|-----|
| 12. 實驗搭配座談，生動有趣，吸引我參加本活動 | 93  | 61 | 13 | 1 | 0 | 168 | 4.5 |
| 13. 本活動讓我思考科學生涯的規劃       | 89  | 69 | 9  | 1 | 0 | 168 | 4.5 |
| 14. 我對本活動的整體而言，感到滿意      | 113 | 50 | 4  | 1 | 0 | 168 | 4.6 |

#### 學生自評：

|              | 非常<br>用心 | 用心 | 普通 | 不<br>用心 | 極不<br>用心 |     |     |
|--------------|----------|----|----|---------|----------|-----|-----|
| 我在本活動用心學習的程度 | 92       | 68 | 7  | 1       | 0        | 168 | 4.5 |

#### 學生感言或建議改進意見：

- ★能做到很複雜和以往做過的實驗非常不同，就有挑戰性，且聽科學家們的演講和一問一答中，都獲得比我想像中更豐富的內容，也再次對科學有著純粹的喜愛和熱情。
- ★謝謝邀請了地質系的教授，對地球科學一直很有興趣。這次能跟教授交談也讓我更確定自己的志向。
- ★早上實驗難度適中，教授和老師們人都很好很有耐心。我本來就相信我會申請自然組的科系，但是在聽完座談後，我反而認為研究並不是我想走的一條路，這對我來說是極大的收穫。一整天下來感覺學到很多，很感謝主辦單位和學校的付出。



- ★我覺得整個活動都很完整且用心，但有點可惜的是我們的實驗做不完，課程設計也有點困難，導致做的很慢。下午的講座我覺得很有趣，了解到不同領域的女科學家，也開拓了我們的視野，對科學研究有更有興趣。
- ★我覺得教授分享時，可以比較著重在經驗分享及生涯規劃上，專業知識的分享比例可以稍微減少一點，當然還是很感謝教授們願意花時間來給我們帶來這麼精彩的演講。
- ★可能之後可以針對研究科學的勇氣，給予鼓勵，鼓勵那些對自己沒自信或是害怕智商不夠高，而不敢有夢想的人(可能普通班的人會比較需要，因為不像科學或資優班比較有機會自己設計和操作實驗並研究)。謝謝老師，我知道各位女科學家要研究(若是大學教授可能還得改論文或教課，真的很忙)很感謝你們抽出寶貴的時間和我們分享經驗!!!
- ★有幸與神人等級的博士當面對談，實在是難得的機會，不過我也在這樣過程裡，更確信科學學習果然亟需天分與敏銳的科學直覺，雖然眾所皆知天才是百分之一的天份加上百分之九十九的努力，勉我們勤奮耕耘，我們仍無可否認，不論對科學懷有多麼大的熱情與多麼強烈的動機，那百分之一的天份始終是成為一位優秀科學家所不可或缺的。
- ★這次生物實驗我覺得太簡單，核酸檢測的操作部分只有跑膠，北蔥根尖壓片之前生物課做過相同的實驗。個人建議這些比較簡單的實驗可以就知識層面多加以延伸或是補充相關實驗技術，例如解釋不同電泳類型，或是 DNA 不同構型，或是講解或示範操作如何進行 DNA 萃取/抽 plasmid、transfection、cloning 等，細胞週期則可補充流式細胞技術或是細胞週期檢查點等等，或是希望之後可以是一些比較少見的實驗或生鮮材料(像去年是蝸牛)可能對於已經操作過相關實驗的人，會比較有不一樣的感覺！另外個人建議跑膠結果可以一次解釋！
- ★謝謝國教署和學校提供這麼寶貴又充實的機會和資源。今年是第二次參加巡迴計畫的活動，卻有著和去年截然不同的感受。去年基礎知識還學的不多，聽演講時也懵懵懂懂的，覺得既嚮往又遙遠。今年感覺知識方面和心理方面都長大了很多，又面臨著大學校系的選擇，覺得下午的演講收穫更加豐富。也覺得經歷了專題研究和獨立研究，彷彿能稍微碰觸到一點科學家真正的生活。謝謝教授對我們的肯定，希望每一年學妹都能有這樣的機會，去開啟探索科學的大門。
- ★我很喜歡這樣子的活動設計，在早上可以透過實際動手做實驗，學習新知識，下午可以聽教授們分享自己的人生經驗，讓我對於「女科學家」在做些甚麼有更清楚的了解。做實驗的時候，我覺得時間還算充裕，可以有時間稍微摸索一下，而不是完全老師直接給答案，而下午的講座和對答，從教授們真誠地回答中，我更確定自己未來會想朝做研究的方向前進。
- ★非常感謝主辦方和學校使我獲得這次機會增進科學實作的經驗和素養。這次選擇了較不擅長的物理科進行實作，在請教老師和朋友幫助下成功完成了這次的實驗，即使實驗所剩時間不足使我們有點慌張，而實驗數據較不理想，指導老師們還是稱讚我們做得很好!是個難忘的實作經驗，謝謝所有的老師和同學們!

# 9、高中女生科學教育巡迴計畫成效問卷調查表（蘭陽女中 111 年 7 月 8 日）

## 五等第量表：

非常符合：5 分；符合：4 分；尚符合：3 分；不符合：2 分；極不符合：1 分

### 一、有關實驗操作部分：

1. 本實驗操作有助於我提高對學習科學的興趣
2. 本實驗操作有助於我對科學知識的理解
3. 本實驗內容和操作的難度合適
4. 本實驗操作的時間合適
5. 教師教學時，解說清楚有條理，表達清晰明白
6. 教師與學生互動良好，營造良好的學習氣氛

| 非常符合 | 符合 | 尚符合 | 不符合 | 極不符合 | 合計份數 | 加權平均 |
|------|----|-----|-----|------|------|------|
| 14   | 15 | 1   | 0   | 0    | 30   | 4.4  |
| 21   | 9  | 0   | 0   | 0    | 30   | 4.7  |
| 17   | 10 | 3   | 0   | 0    | 30   | 4.5  |
| 15   | 11 | 4   | 0   | 0    | 30   | 4.4  |
| 24   | 6  | 0   | 0   | 0    | 30   | 4.8  |
| 22   | 7  | 1   | 0   | 0    | 30   | 4.7  |

### 二、有關女科學家座談部分：

7. 座談提高了我對學習科學的興趣
8. 座談擴增了我對科學知識的視野
9. 座談激發了我對科學研究的嚮往
10. 我原本傾向於選考大學的文法商科系，座談後使我改變意願，轉向選讀自然科學相關科系
11. 我原本傾向與選考大學的理工醫農科系，座談後使我更加堅定原先的選讀意願

|    |    |   |   |   |    |     |
|----|----|---|---|---|----|-----|
| 17 | 11 | 2 | 0 | 0 | 30 | 4.5 |
| 22 | 7  | 1 | 0 | 0 | 30 | 4.7 |
| 16 | 12 | 2 | 0 | 0 | 30 | 4.5 |
| 0  | 1  | 2 | 1 | 1 | 5  | 2.6 |
| 18 | 10 | 0 | 0 | 0 | 28 | 4.6 |

### 三、有關本科科學教育活動的總體評價：

12. 實驗搭配座談，生動有趣，吸引我參加本活動
13. 本活動讓我思考科學生涯的規劃
14. 我對本活動的整體而言，感到滿意

|    |    |   |   |   |    |     |
|----|----|---|---|---|----|-----|
| 19 | 10 | 1 | 0 | 0 | 30 | 4.6 |
| 21 | 9  | 0 | 0 | 0 | 30 | 4.7 |
| 22 | 8  | 0 | 0 | 0 | 30 | 4.7 |

### 學生自評：

我在本活動用心學習的程度

| 非常用心 | 用心 | 普通 | 不用心 | 極不用心 | 合計份數 | 加權平均 |
|------|----|----|-----|------|------|------|
| 14   | 15 | 1  | 0   | 0    | 30   | 4.4  |

### 學生感言或建議改進意見：

- ★我覺得超讚的，因為平常很難遇到女性科學家，收穫很多，她們的故事超酷的。
- ★這次的實驗實作讓我更認識到許多器材外，也學到很多原理，講座也很振奮人心。
- ★講座的内容可以簡單一點，只聽得懂一點，不太知道怎麼問問題。
- ★可能是本身的科學基礎不太夠，在操作細胞實驗時感到有些吃力，但這也讓我更清楚自己的實力所在，要繼續加強！
- ★整個活動下來我覺得收穫良多，實驗技巧及知識方面都有所成長。

- ★透過今天的實驗和座談讓我更了解自己和科系等等，覺得這次的講座讓我的視野增加了，也讓我知道升學還有許多選擇。
- ★收穫了許多科學知識，之前報告核酸檢剛好能用到今天的知識，讓我更了解之前報告的內容。

# 10、高中女生科學教育巡迴計畫成效問卷調查表（高雄女中 111 年 7 月 15 日）

## 五等第量表：

非常符合：5 分；符合：4 分；尚符合：3 分；不符合：2 分；極不符合：1 分

### 一、有關實驗操作部分：

1. 本實驗操作有助於我提高對學習科學的興趣
2. 本實驗操作有助於我對科學知識的理解
3. 本實驗內容和操作的難度合適
4. 本實驗操作的時間合適
5. 教師教學時，解說清楚有條理，表達清晰明白
6. 教師與學生互動良好，營造良好的學習氣氛

| 非常<br>符合 | 符合 | 尚<br>符合 | 不<br>符合 | 極不<br>符合 | 合計<br>份數 | 加權<br>平均 |
|----------|----|---------|---------|----------|----------|----------|
| 74       | 70 | 6       | 0       | 0        | 150      | 4.5      |
| 96       | 49 | 4       | 1       | 0        | 150      | 4.6      |
| 64       | 68 | 17      | 0       | 1        | 150      | 4.3      |
| 63       | 43 | 37      | 6       | 1        | 150      | 4.1      |
| 92       | 53 | 4       | 1       | 0        | 150      | 4.6      |
| 109      | 35 | 6       | 0       | 0        | 150      | 4.7      |

### 二、有關女科學家座談部分：

7. 座談提高了我對學習科學的興趣
8. 座談擴增了我對科學知識的視野
9. 座談激發了我對科學研究的嚮往
10. 我原本傾向於選考大學的文法商科系，座談後使我改變意願，轉向選讀自然科學相關科系
11. 我原本傾向與選考大學的理工醫農科系，座談後使我更加堅定原先的選讀意願

|    |    |    |    |    |     |     |
|----|----|----|----|----|-----|-----|
| 64 | 69 | 16 | 1  | 0  | 150 | 4.3 |
| 97 | 46 | 7  | 0  | 0  | 150 | 4.6 |
| 70 | 51 | 27 | 2  | 0  | 150 | 4.3 |
| 12 | 11 | 19 | 33 | 21 | 96  | 2.6 |
| 77 | 49 | 18 | 5  | 0  | 149 | 4.3 |

### 三、有關本科科學教育活動的總體評價：

12. 實驗搭配座談，生動有趣，吸引我參加本活動
13. 本活動讓我思考科學生涯的規劃
14. 我對本活動的整體而言，感到滿意

|    |    |    |   |   |     |     |
|----|----|----|---|---|-----|-----|
| 73 | 65 | 11 | 1 | 0 | 150 | 4.4 |
| 74 | 62 | 12 | 2 | 0 | 150 | 4.4 |
| 96 | 52 | 2  | 0 | 0 | 150 | 4.6 |

### 學生自評：

我在本活動用心學習的程度

| 非常<br>用心 | 用心 | 普通 | 不<br>用心 | 極不<br>用心 | 合計<br>份數 | 加權<br>平均 |
|----------|----|----|---------|----------|----------|----------|
| 59       | 84 | 7  | 0       | 0        | 150      | 4.3      |

### 學生感言或建議改進意見：

- ★做實驗時，教授人很好，笑臉迎人，很有親近感。聽完教授的演講後，有想去讀醫學科學系。
- ★謝謝主辦方的用心，培養了十年來更多的科學人才。
- ★我覺得雖然這次的化學實驗對我來說有點困難，但我跟一位高二升高三的學姐同組，一起做實驗，讓我從學姐那學到很多東西。學姐也很有耐心的教我做實驗，真的幫了我很多忙。讓我在這次的實驗課真的學到很多東西！很謝謝那位學姐跟所有的老師！

- ★很喜歡第二個老師的講座！（對不起我不知道老師的名字😓😓）本來就很喜歡病毒、基因方面的知識，感覺這堂講座是真的有讓我學到東西，受益良多。
- ★謝謝各位老師教授這麼努力的為這個活動付出，我看見了老師們滿滿的用心和熱情，未來我也會更用心的探索理想志願，並在自己選擇的路上發光發熱。
- ★我原本很想讀醫科，覺得那是穩定工作唯一的路，但今天聽完講座之後，發現其實路很寬廣，有很多領域值得發掘。我的目標還是醫科，但也會給自己一點思考空間，很感恩有這個機會參加活動。
- ★這次實驗很有趣，演講內容豐富生動 明年我還會期待的。
- ★實驗非常有趣 講座也讓我更了解不同科學領域的知識。
- ★實驗的原理講解的很清楚，操作步驟和結果蒐集多寡適當，時間也抓的剛剛好，我很喜歡也學到很多！
- ★今天來這個活動學到了很多新知，也讓我在自然科學方面更了解！



# 11、高中女生科學教育巡迴計畫成效問卷調查表（10 所高中合計）

## 五等第量表：

非常符合：5 分；符合：4 分；尚符合：3 分；不符合：2 分；極不符合：1 分

### 一、有關實驗操作部分：

1. 本實驗操作有助於我提高對學習科學的興趣
2. 本實驗操作有助於我對科學知識的理解
3. 本實驗內容和操作的難度合適
4. 本實驗操作的時間合適
5. 教師教學時，解說清楚有條理，表達清晰明白
6. 教師與學生互動良好，營造良好的學習氣氛

| 非常<br>符合 | 符合  | 尚<br>符合 | 不<br>符合 | 極不<br>符合 | 合計<br>份數 | 加權<br>平均 |
|----------|-----|---------|---------|----------|----------|----------|
| 575      | 465 | 72      | 17      | 1        | 1130     | 4.4      |
| 662      | 398 | 55      | 13      | 4        | 1132     | 4.5      |
| 515      | 461 | 130     | 21      | 5        | 1132     | 4.3      |
| 455      | 381 | 224     | 63      | 10       | 1133     | 4.1      |
| 700      | 357 | 60      | 11      | 4        | 1132     | 4.5      |
| 752      | 306 | 59      | 11      | 4        | 1132     | 4.6      |

### 二、有關女科學家座談部分：

7. 座談提高了我對學習科學的興趣
8. 座談擴增了我對科學知識的視野
9. 座談激發了我對科學研究的嚮往
10. 我原本傾向於選考大學的文法商科系，座談後使我改變意願，轉向選讀自然科學相關科系
11. 我原本傾向於選考大學的理工醫農科系，座談後使我更加堅定原先的選讀意願

|     |     |     |     |     |      |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|
| 523 | 477 | 114 | 19  | 1   | 1134 | 4.3 |
| 722 | 350 | 48  | 12  | 3   | 1135 | 4.6 |
| 521 | 447 | 140 | 20  | 5   | 1133 | 4.3 |
| 50  | 58  | 110 | 112 | 127 | 457  | 2.5 |
| 570 | 389 | 109 | 27  | 6   | 1101 | 4.4 |

### 三、有關本科科學教育活動的總體評價：

12. 實驗搭配座談，生動有趣，吸引我參加本活動
13. 本活動讓我思考科學生涯的規劃
14. 我對本活動的整體而言，感到滿意

|     |     |    |    |   |      |     |
|-----|-----|----|----|---|------|-----|
| 578 | 459 | 82 | 12 | 3 | 1134 | 4.4 |
| 576 | 450 | 97 | 10 | 2 | 1135 | 4.4 |
| 719 | 367 | 33 | 8  | 3 | 1130 | 4.6 |

### 學生自評：

我在本活動用心學習的程度

| 非常<br>用心 | 用心  | 普通 | 不<br>用心 | 極不<br>用心 | 合計<br>份數 | 加權<br>平均 |
|----------|-----|----|---------|----------|----------|----------|
| 520      | 540 | 63 | 10      | 3        | 1136     | 4.4      |

## 七、綜合檢討

1. 本學年度的高中女生科教巡訪計畫，原定於 110 年 9 月至 111 年 8 月期間辦理，有 7 所高中在 111 年 5 月下旬前，皆按預定日期舉行，後續的 3 所高中科教巡訪活動，因國內的新冠疫情在 5 月底發生大規模且多點爆發的群聚感染而中斷辦理，延後至 7 月完成補辦，總計有 10 所高中，1,255 名學生，參與本計畫活動。

新冠肺炎病毒(COVID-19)自 2019 年 3 月中旬起，經世界衛生組織宣布疫情已構成「全球大流行」，至今年已進入第三個年度，由於病毒迭生變異，迄今疫情蔓延未見趨緩。去年(110 年)5 月台北和新北地區出現防疫破口，導致國內疫情大爆發，病毒確診人數每日激增數百例，疫情警戒提升至第三級，政府明令禁止室內 5 人以上、室外 10 人以上的聚會活動，導致當年的高中科教巡訪活動暫時中斷辦理。今年自 3 月下旬起，國內發生大規模、多點爆發的群聚感染事件；4 月下旬，本土單日確診人數首次破萬；5 月 27 日，本土確診個案破紀錄地新增 9 萬 5 千例；6 月以後，單日確診案例逐漸緩降至約 2 萬例左右。本年度的高中科教巡訪活動也受到影響，有一些學生因受感染確診而無法參加，有 7 所學校在 5 月下旬前，按預期計畫辦理完畢，餘下的 3 所學校(北一女中、蘭陽女中、和高雄女中)往後延至 7 月期間辦理。

「高中女生科學教育巡訪計畫」自 101 學年度起開始舉辦，迄至本年度進入第十年。從 104 學年度起，受訪學校不僅限於純女校，也擴及男女合校的高中。參加本計畫活動的學生，各校大多採取自由報名的方式，若有超額，再經甄選產生。部分承辦的高中讓出名額給鄰近的高中，也允許男學生參加，但男生名額不得超過女生。統計實際完成實驗並繳交實驗報告的人數為 1,255 人，包括女生 1,010 人和男生 245 人，各校的人數統計如下表：

| 編號 | 學校    | 女     | 男   | 合計    |
|----|-------|-------|-----|-------|
| 1  | 台中女中  | 123   | 0   | 123   |
| 2  | 虎尾高中  | 107   | 51  | 158   |
| 3  | 嘉義女中  | 119   | 0   | 119   |
| 4  | 興大附中  | 67    | 51  | 118   |
| 5  | 彰化女中  | 132   | 0   | 132   |
| 6  | 竹北高中  | 45    | 63  | 108   |
| 7  | 台師大附中 | 84    | 65  | 149   |
| 8  | 北一女中  | 168   | 0   | 168   |
| 9  | 蘭陽女中  | 30    | 0   | 30    |
| 10 | 高雄女中  | 135   | 15  | 150   |
|    | 總人數   | 1,010 | 245 | 1,255 |

**2. 學生對上午場安排的實驗操作，有機會使用國際物理、化學、和生物奧林匹亞競賽的實驗器材，咸感興奮和喜愛，有助於提升學生學習科學的興趣和對科學問題的理解。**

為吸引學生參加本計畫的科學教育活動，增加活動的趣味性和學習價值，特別選用國際數理奧賽的實驗項目。本年度的物理實驗選用改編自 2000 年和 2005 年國際物理奧賽實驗試題：「探討鎢絲燈的電流和電壓之間的函數關係式」和 2010 年亞洲物理奧賽實驗 A 的實驗試題：「磁力探測」；化學實驗為 2012 年第 44 屆國際化學奧賽實驗試題：「化學反應動力學」；生物實驗為國內生物奧賽選手的培訓實驗項目：「核酸萃取檢測與細胞週期檢定」。這四項實驗的操作皆有一些難度，但學生在聽完教師講解後，應較易上手。各校參加實驗操作的學生，自高一至高三年級皆有，高二和高三的學生較能聽懂實驗的講解；高一學生則所需的背景知識顯有不足。擔任實驗教學的教師皆為特選的高中優秀教師，兩場物理實驗教學由台中一中凌美瓊和北一女中黃立雲兩位物理教師分別擔任，並由台灣師大物理系名譽教授林明瑞指導；化學實驗教學由北一女中周芳妃、姚月雲，中山女中曹雅萍、台灣師大附中陳昭錦、和台南女中白蕙茶五名化學老師輪流擔任，並由台灣師大化學系張一知教授指導；生物實驗教學由台灣師範大學生命科學系李明忠講師和北一女中林玟娟生物教師擔任，並由台灣師範大學生命科學系張永達教授指導。每一所受訪學校各派出一至兩名物理、化學、和生物教師協助教學。教師們除了實驗教學之外，也負責批改學生們的實驗報告（每一位參與實驗的學生都必須撰寫報告）。實驗報告批閱後，當天發還給學生。

根據十校全體學生的問卷統計（參看本報告第 34 頁），共發出 1,255 份問卷，回收約 1,136 份有效問卷，填答率約 91%。問卷上有關實驗操作的六道問題，填答各選項等第的百分率如下表：

| 一、有關實驗操作部分：            | 非常符合  | 符合    | 尚符合   | 不符合  | 極不符合 | 回收份數 |
|------------------------|-------|-------|-------|------|------|------|
| 1.本實驗操作有助於我提高對學習科學的興趣  | 50.9% | 41.2% | 6.4%  | 1.5% | 0.1% | 1130 |
| 2.本實驗操作有助於我對科學問題的理解    | 58.5% | 35.2% | 4.9%  | 1.1% | 0.4% | 1132 |
| 3.本實驗內容和操作的難度合適        | 45.5% | 40.7% | 11.5% | 1.9% | 0.4% | 1132 |
| 4.本實驗操作的時間合適           | 40.2% | 33.6% | 19.8% | 5.6% | 0.9% | 1133 |
| 5.教師教學時，解說清楚有條理，表達清晰明白 | 61.8% | 31.5% | 5.3%  | 1.0% | 0.4% | 1132 |
| 6.教師與學生互動良好，營造良好的學習氣氛  | 66.4% | 27.0% | 5.2%  | 1.0% | 0.4% | 1132 |

合計上表中第 1 題至第 4 題，填答「非常符合」、「符合」、和「尚符合」三個選項等第的百分率，顯示有超過 95% 的女學生，認為本活動的實驗操作難度適當且時間合適，有助於提高對學習科學的興趣和對科學問題的理解；同樣對第 5 題至第 6 題的百分率統計，顯示有 99% 的學生，認同教師的教學優秀和學習氣氛良好。

**3. 下午場的女科學家演講和對談：提問踴躍，互動氣氛良好，甚受學生歡迎。**

本計畫邀請歷屆台灣女科學家傑出獎和新秀獎得主，參加下午的演講和座談，獲得女科學家們的熱心支持和參與。每位講員皆準備了生動有趣的簡報投影片，介紹自身的求學過程，分享投入科學研究生涯的甘苦經驗，鼓勵學生們本於興趣，勇於追求自己的夢想。女科學家們輪番上陣的精彩演說，顯然感染了在場的年輕女學生們，在其後的一個半小時自由對談中，紛紛舉手發問，氣氛熱烈。按全體與會學生的調查統計結果，有關下午場女科學家座談的部分，共有五道問題，合計填答各等第的百分率如下表：

| 二、有關女科學家座談部分：                              | 非常符合  | 符合    | 尚符合   | 不符合   | 極不符合  | 回收份數 |
|--------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| 7.座談提高了我對學習科學的興趣                           | 46.1% | 42.1% | 10.1% | 1.7%  | 0.1%  | 1134 |
| 8.座談擴增了我對科學知識的視野                           | 63.6% | 30.8% | 4.2%  | 1.1%  | 0.3%  | 1135 |
| 9.座談激發了我對科學研究的嚮往                           | 46.0% | 39.4% | 12.4% | 1.8%  | 0.4%  | 1133 |
| 10.我原本傾向於選考大學的文法商科系，座談後使我改變意願，轉向選讀自然科學相關科系 | 10.9% | 12.7% | 24.1% | 24.5% | 27.8% | 457  |
| 11.我原本傾向於選考大學的理工醫農科系，座談後使我更加堅定原先的選讀意願      | 51.8% | 35.3% | 9.9%  | 2.5%  | 0.5%  | 1101 |

合計上表中第7題至第9題，填答「非常符合」、「符合」、和「尚符合」三個選項等第的百分率，顯示有約98%的女學生，認為女科學家的演講和對談，提高了學習科學的興趣，擴增了科學研究的視野，嚮往科學研究的生涯。

本年度問卷調查的第10和11兩道問題，分別對原本傾向於選讀文組或理組的學生，詢問參加本活動後，在選讀意願方面的影響：原本傾向於選讀文組的女學生（457人），其中有108人（選答「非常符合」和「符合」者），約占24%，在座談會後，顯著改變意願，轉向選讀理組。若加計選答為「尚符合」者，則占比升至48%；原本傾向於選讀理組的女學生（1,101人），其中有959人（選答「非常符合」和「符合」者），約有87%，更加堅定地選讀理組。若加計選答為「尚符合」者，則占比高達97%。

#### 4. 本活動得到全體女學生的滿意評價。

有關本科學教育活動的總體評價，問卷上共列有三道問題，合計填答各等第的百分率如下表：

| 三、有關本科學教育活動的總體評價：       | 非常符合  | 符合    | 尚符合  | 不符合  | 極不符合 | 回收份數 |
|-------------------------|-------|-------|------|------|------|------|
| 12.實驗搭配座談，生動有趣，吸引我參加本活動 | 51.0% | 40.5% | 7.2% | 1.1% | 0.3% | 1134 |
| 13.本活動讓我思考科學生涯的規劃       | 50.7% | 39.6% | 8.6% | 0.9% | 0.2% | 1135 |
| 14.我對本活動的整體而言，感到滿意      | 63.6% | 32.5% | 2.9% | 0.7% | 0.3% | 1130 |
| 學生自評：                   | 非常用心  | 用心    | 普通   | 不用心  | 極不用心 | 回收份數 |
| 我在本活動用心學習的程度            | 45.8% | 47.5% | 5.5% | 0.9% | 0.3% | 1136 |



上表顯示實驗操作對吸引女學生參加科學教育活動確有加分的效果；有九成以上的女學生受到本活動的影響，願意思考投入科學生涯；全體學生對本活動的整體表現感到滿意。綜合而言，本活動已達成預定的目標。

#### **5. 經費使用和調度效率良好，各校行政合作甚佳。**

本計畫由國教署委託國立台灣師範大學化學系，負責經費的調度和核銷。為便利計畫推動，並調動各校辦理科學教育活動的積極性，以期達成本計畫的最大成效，其中甚多經費直接分配給各受訪學校，每校可獲新台幣約 27 萬元，自行按計畫所列項目核銷，總體的經費使用和調度效率良好。受訪的 10 所高中，在舉辦活動前皆與吳健雄學術基金會密切聯繫，舉凡運送實驗器材、場地布置、講員接待等皆作了完善準備。

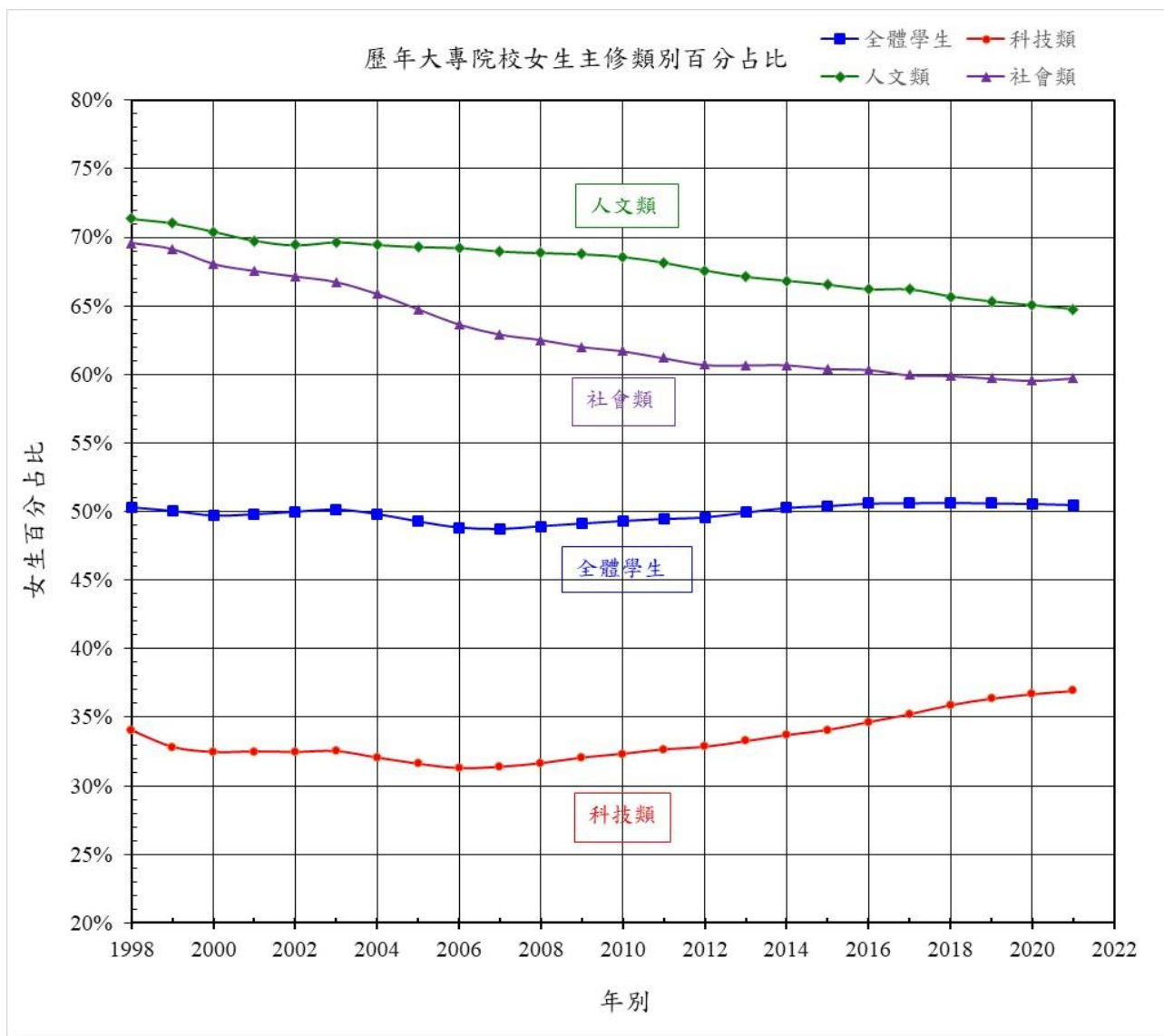
#### **6. 任何教育計畫必須上下齊心合作推動，方能成功，若有個別學校推諉塞責，罔顧學生多元發展和受教權益，則主管機關應究責督導。**

本計畫旨在提升高中女學生學習科學的興趣，擴增科學視野，鼓勵投入科學研究的生涯規劃，厚植將來科學人才的供應，因此每年慎選學校參加科教巡訪活動，考量教育投資效益，以大、中型純女校為優先，但也照顧地區平衡和城鄉差距，北、中、南、東地區都有學校入選訪視行列。就純女校而言，全國除了新竹女中外，各地區的「明星女中」，在近十年內，皆已成功造訪 4 次以上。新竹女中是新竹地區的中型「明星女中」，學生素質佳且人數眾多，近二千人，應為本計畫的優選高中女校，但該校配合意願不佳，迭以該校多數女生偏習文組為由排拒，我們僅在 102 年 4 月走訪一次，當年特別邀請 2 位竹女的傑出校友(大學講座教授)擔任講員，並作為典範角色，希望能激發學生的信心和士氣；107 年擬再度訪問竹女，但遭拒；本年(110 年)第三度擬訪竹女，起初校方同意接受，但竟未派代表出席巡訪行前協調會議，會後校方設備組鄭組長以可笑理由推諉塞責，不願承辦活動。我們曾以電郵向竹女林校長說明本計畫宗旨和活動項目，但令人困惑的是林校長竟然相應不理，毫無回應，試問校長職責何在？竹女校方冷對上級機關——國教署主辦的科教活動，阻擋學生擴增科學視野的機會，罔顧學生適性的多元發展和受教權益，主管機關理應究責督導。

#### **7. 根據教育部的統計資料，大專院校女生主修科技類的百分占比，從 2010 年接近谷底的 32.3%，逐年持續緩升至 2021 年的 36.9%，可反映出本計畫推動十年來的教育成效。**

下圖的統計曲線顯示歷年(1998~2021)大專院校女生主修類別百分占比的變化情形。該圖下方的統計資料(源自教育部統計處)，列舉 2010 年至 2021 年就讀大專院校的「全體男女生人數」，以及主修「人文類」、「社會類」、和「科技類」三種類別的男女生人數。「高中女生科教巡訪計畫」首期自 2012 年開始，至 2022 年已連續辦理 10 年，由下圖中的統計曲線，可看出大專院校女生主修科技類別的百分占比，保持逐年持續上升的趨勢，顯示本計畫已發揮功效。





| 年別  |    | 2011      | 2012      | 2013      | 2014      | 2015      | 2016      | 2017      | 2018      | 2019      | 2020      | 2021      |
|-----|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 全體  | 男  | 683,367   | 683,446   | 673,876   | 666,128   | 660,775   | 646,866   | 629,040   | 614,353   | 599,191   | 594,838   | 587,164   |
|     | 女  | 668,717   | 671,844   | 672,097   | 673,721   | 671,670   | 662,575   | 644,854   | 630,469   | 613,981   | 608,622   | 598,666   |
|     | 合計 | 1,352,084 | 1,355,290 | 1,345,973 | 1,339,849 | 1,332,445 | 1,309,441 | 1,273,894 | 1,244,822 | 1,213,172 | 1,203,460 | 1,185,830 |
| 人文類 | 男  | 76,821    | 79,471    | 81,469    | 82,972    | 84,034    | 84,122    | 84,597    | 84,216    | 83,207    | 82,564    | 81,454    |
|     | 女  | 164,334   | 165,675   | 166,253   | 167,149   | 167,142   | 164,737   | 165,626   | 161,168   | 156,650   | 153,585   | 149,607   |
|     | 合計 | 241,155   | 245,146   | 247,722   | 250,121   | 251,176   | 248,859   | 250,223   | 245,384   | 239,857   | 236,149   | 231,061   |
| 社會類 | 男  | 192,523   | 199,679   | 201,609   | 202,947   | 204,518   | 201,189   | 192,112   | 184,749   | 178,474   | 177,073   | 170,444   |
|     | 女  | 303,604   | 308,463   | 311,134   | 313,260   | 312,177   | 306,117   | 287,632   | 275,950   | 264,521   | 260,792   | 252,835   |
|     | 合計 | 496,127   | 508,142   | 512,743   | 516,207   | 516,695   | 507,306   | 479,744   | 460,699   | 442,995   | 437,865   | 423,279   |
| 科技類 | 男  | 414,023   | 404,296   | 390,798   | 380,209   | 372,223   | 361,555   | 352,331   | 345,388   | 337,510   | 335,201   | 335,266   |
|     | 女  | 200,779   | 197,706   | 194,710   | 193,312   | 192,351   | 191,721   | 191,596   | 193,351   | 192,810   | 194,245   | 196,224   |
|     | 合計 | 614,802   | 602,002   | 585,508   | 573,521   | 564,574   | 553,276   | 543,927   | 538,739   | 530,320   | 529,446   | 531,490   |

## 八、活動照片選輯

### (一)上午物理實驗 A：磁力探測



台灣師大附中



北一女中

### (二)上午物理實驗 B：探討鎢絲燈的電流和電壓之間的函數關係式



北一女中



台中女中

### (三)上午化學實驗：化學反應動力學



嘉義女中



虎尾高中



(四)上午生物實驗：核酸萃取檢測與細胞週期檢定



蘭陽女中



彰化女中

(五)下午女科學家演講和對談



高雄女中



竹北高中



興大附中



虎尾高中