

第三章 研究方法與步驟

她帶領一群「火星人」，共同為飛上天空而付出智力與青春。

可是，這一群男人桀驁不馴，而她是女性
且看她如何追隨著夢想，一路掃除障礙，從小鎮來到了火星。
(摘自：管理火星人女人——一位女性航太工程師的回憶錄，
劉燈，民 88)

女性如何在以男性為主的科學領域中競爭並脫穎而出？女性科學家的生涯規劃與心路歷程為何？本研究透過質化取向方法，企圖勾勒女性科學家的生涯發展歷程及成功因素。

本章主要目的在說明本研究的方法與進行步驟，包括研究設計、研究者的背景與訓練、研究參與者、研究工具、研究歷程、資料處理與分析等。茲分節敘述如下：

第一節 研究設計

早期生涯發展研究主要以量化研究為主，但由於女性生涯有其獨特性與複雜性，目前有越來越多的研究者採用質的研究方法探索其生涯現象。女性生涯發展受個人與所處的社會文化的影響，要想了解其生涯經驗，必須回到她所屬的社會文化脈絡裡，深入其個人的主觀世界，才能體悟生涯對個體的意義。質的研究適合於詮釋與理解女性的生命經驗，並建構女性生涯之全貌(徐宗國，民 85；楊宇彥，民 89)。

本研究主要採用深度訪談(in-depth interview)策略進行資料蒐集工作，並佐以研究對象之相關文件資料。研究者透過開放性問題，與受訪者(即提供訊息者，informant)進行面對面的溝通，直接了解其生活經驗、對事件賦予之意義與價值，從受訪者的角度去看問題，並透過受訪者的話語來表達(高敏惠，民 84；黃瑞琴，民 83)。在深度訪談的過程中，請受訪者回溯過去的經驗；此外，蒐集背景資料、相關文件、媒體報導等，最後將蒐集所得的資料加以分析、歸納。

Mishler 認為訪談是一種交談行動，是受訪者與訪談者共同建構意義的過程。受訪者並不是將已經存在腦中的記憶如實的呈現，而是用一種他認為訪員可以理解的、敘說故事的方式，去重構他的經驗和歷史。受訪者與訪員的先前理解在敘說與問答的過程中得到溝通與反省，以共同創建一個彼此都能夠理解的資料。所以訪談是一個互動的過程，它不是將在訪談之前就已經存在的客觀事實挖掘出來，而是不斷在互動過程中創造新的意義（引自畢恆達，民 85）。

本研究所蒐集的訊息，若透過問卷調查而得，或許可以蒐集到較多人的意見；但是研究者認為深入訪談較為適合之原因，是因為透過問卷調查只能讓受訪者就問卷上既有的選項加以圈選，而無法獲得更深一層的訊息。另一原因是「傑出女性科學家」數量有限，是高度特殊的樣本。唯有透過開放性的訪談，可深入探究其想法，並進而追問其表達未詳盡之處，讓受訪者提供較為深入詳盡的說明，較能確實了解傑出女性科學家的觀點。

第二節 研究者的背景與訓練

質性研究中，研究者（即資料蒐集者、訪談員）本身是關鍵研究工具(the key instrument)，分析資料時全憑研究者之洞察能力（黃政傑，民 85），因此研究者的經驗與背景便相當重要。以下就研究者個人的背景及相關經驗加以說明：

壹、研究者的背景與經驗

本研究訪談的對象是傑出女性科學家，研究者曾任教國小資優資源班十二年，負責資優學生自然科學的教學，也指導學生進行自然科學的獨立研究課程，對於自然科學有相當的興趣。進入國立台灣師範大學特殊教育中心服務後，負責輔導區內中學資優教育的訪視輔導工作；辦理國、高中數理資優甄試保送；參與輔導區數理資優生的鑑定工作，對於科學教育有相當的了解。

貳、研究者的訓練

研究者曾於博士班修習「質的研究法」課程；在進行本研究之前，除了閱讀相關文獻、研究報告和質性研究專書外，並參加質性研究工作坊、相關學術研討會。且為避免對於質性研究方法的熟練程度不足，而影響對訪談結果的分析解釋，研究者曾訪談數學奧林匹亞競賽獲獎選手，並發表於資優教育季刊（吳淑敏，民 86）。此外，研究者亦先進行試探性研究：針對一名農業化學系教授兼系主任及其父母親進行訪談研究，亦請其對於訪談主題提供意見作為修正訪談大綱之參考，並藉以熟悉資料蒐集與分析之方法。該試探性研究結果並發表於 2002 年在曼谷舉行的第七屆亞太資優教育會議（Wu, 2002）。

第三節 研究參與者

參與本研究的人員包括訊息提供者、訪談員、協同編碼員、逐字稿騰寫者。訪談員由研究者本人擔任，其他參與人員分別說明如下：

壹、 訊息提供者

一、 傑出女性科學家

本研究以傑出女性科學家為研究參與者，邀請科學領域人士推薦目前在台灣活躍於科學領域的傑出女性作為研究參與者進行訪談，選取標準需具有科學領域博士學位，且符合下列條件之一者：

- (一)研究成果經常發表在國內外著名的科學期刊（例如列入 SCI, SSCI 或 EI）者。
- (二)獲行政院國家科學委員會傑出研究獎勵者。
- (三)曾獲國際性或全國性科學領域獎項者。
- (四)公認在科學領域有傑出貢獻者。
- (五)經科學界人士之推薦者。

科學領域包括很多學門，為求研究參與者能多樣化涵蓋不同學門，研究者先上網查詢相關訊息，例如查詢中央研究院院士、教育部學術獎、國科會（自然、生物、工程、科教）傑出研究獎（國科會，民 90）、十大傑出女青年等，根據不同學門列出符合上述標準者，從中選擇適合受訪的對象，先以電話簡要敘明研究目的，並徵詢其接受訪談之意願。由於研究參與者的特殊性，透過電話邀約時，多半都委婉拒絕，有一位甚至已答應訪談，但是看了訪談大綱後覺得許多內容過於私密性，因此拒絕。

後來研究者透過中央大學通訊工程研究所陳彥文教授的引薦，聯繫到一位符合條件的研究參與者，訪談後再透過其引薦，以滾雪球方式尋找有意願參與本研究的受訪對象（透過推薦的受訪者恰好皆已在

研究者設定的對象中，符合原設定的傑出條件)，直到研究者覺得資料已達到飽和時，共訪談了九位傑出女性科學家。但其中一位研究參與者 B 的資料因錄音失敗，後因考慮其專長為數學，而其他受訪者為自然科學，故未列入正式研究中；另一位受訪者 E 專長因屬於科學教育，與其他科學研究屬不同性質，亦未列入正式研究，最後列入正式研究者共有七位（詳表 3-1）。

所有研究參與者從小學到大學都是在國內完成學業者，但博士學位除了一位在國內完成，其餘皆於國外大學取得。研究對象年齡，除了一位為六十歲，其餘介於四十歲至五十歲之間；二位未婚，其餘皆已婚並育有子女一至三人。由於多位研究參與者謙虛地表示自己並不傑出，不願曝光造成不必要的困擾，因此以英文 A-I 作為研究參與者的代號。

表 3-1 本研究中傑出女性科學家之背景資料

編號	現職	專長領域	學歷	符合條件	備註
A	電信公司 處長	電腦科學	國內電腦科學 博士	優秀青年工程師獎	
C	大學教授	環境工程	德國微生物 博士	教育部大學暨獨立學院 教學特優教師 編著之實驗手冊獲教育部 優等獎	
D	中央研究院研 究員	學習與記憶 神經生物學	美國醫學博 士	國科會傑出研究獎勵(三屆)	
F	大學教授兼學 院院長	X-Ray 繞射無 機化學	美國化學博士	國科會傑出研究獎勵(三屆)未婚 中山學術獎 教育部學術獎(第四十二屆 數學及自然科學) 傑出人才講座	
G	中央研究院研 究員	分子生物	美國生物化學博 士	國科會傑出研究獎勵(三屆)	
H	生化科技公司總 經理兼大學教授	化學(基因工 程 新藥研發)	美國化學博士	十大傑出女青年、十大傑出 未婚 青年、青年獎章、世界十大 傑出青年	
I	生化科技公司總 經理兼執行長	化學	美國化學博士	YWCA 女企業家	

二、重要他人

為求能儘量蒐集到受訪者之完整相關資料，除了直接訪問受訪者外，並訪問受訪者推薦之重要他人，希望能從這群熟悉受訪者人士的角度蒐集資料，以對於傑出女性科學家的人格特質、生涯歷程與成功因素作更深入的了解。受訪者的重要他人，有人推薦自己的另一半，有人推薦家長、師長，有人推薦合作過的好伙伴。其中有三位推薦的重要他人不便受訪，一位是因為父親高齡，身體不適；一位是因為適逢 SARS 流行；另一位則因為是直屬長官，在同一工作地點上班，擔心受議。一位受訪者談及父親的教養方式影響自己教育下一代的方式，因此研究者亦訪談其女兒。訪談對象之身分、人數、次數及時間詳見表 3-2。

表 3-2 訪談對象之身分、次數、時間及相關文件數量一覽

女性科學家	先生	父母親	師長	工作伙伴	相關文件
A	1 次 1 小時	1 次 1 小時			1 篇
C	1 次 1 小時 10 分	1 次 35 分	過世		1 篇 訪談女兒 1 次
D	1 次 1 小時 10 分		不便訪談		1 篇
F	1 次 2 小時 40 分	未婚	1 次 1 小時 20 分		2 篇
G	1 次 1 小時		不便訪談		1 篇
H	1 次 1 小時 25 分	未婚	不便訪談		3 篇
I	1 次 40 分			1 次 40 分	5 篇

貳、 協同編碼員

研究者請兩位協同編碼員進行協同編碼工作：一位是女性，國立台灣師範大學特殊教育學系畢業之博士，其論文以質性研究方法進行資料分析者；另一位是男性，國立台灣師範大學特殊教育學系畢業之碩士，專長為資優教育，碩士論文亦以質性研究方式撰寫者。研究者

商請不同背景、不同性別的人員擔任協同編碼員，可避免研究者主觀經驗與背景知識之影響，導致資料整理與結果呈現偏頗或帶有性別差異的情形。

參、 逐字稿謄寫者

為求儘速取得訪談內容書面資料，除了研究者謄寫逐字稿外，請其他謄寫員協助逐字稿的謄寫工作，再由研究者聽錄音內容，進行校對工作，以確定逐字稿內容正確無誤，作為分析資料的主要來源。由於訪談資料係受訪者個人經歷，甚具私密性，研究者事先要求謄寫員保守秘密。

第四節 研究工具

本研究以深入訪談法為主進行資料蒐集工作，並輔以相關書面資料之蒐集。研究者在訪談中所扮演的是引導者的角色，列出訪談大綱，作為協助研究者蒐集資料之主要指引，以引導受訪者談話之方向，研究方向鎖定生涯歷程及成功因素方面。

研究者根據所欲探究方向事先擬定半結構式訪談大綱，規劃出研究者所欲談論之主題，訪談進行前，將訪談大綱事先以郵寄、傳真或電子郵件方式，讓受訪者先過目，得以先醞釀、回顧。透過與受訪者的訪談，反覆進行資料蒐集與分析步驟，以求了解傑出女性科學家的生涯歷程及成功因素。蒐集資料時並未按照大綱逐一發問，不侷限於從何項問題開始，視當時情境而定；也不受限於題目內容，斟酌情形增加相關問題。在訪談過程中，儘可能保持開放、雙向與彈性。

在訪談進行時的輔助工具，除了一般訪談時常用的錄音機、錄影機之外，Atkinson 建議進行訪談時，可以請受訪者帶生命歷程中各階段及某些特殊事件的照片，來輔助訪談，藉由照片裡情境與影像的刺激，可以幫助敘說者回憶過去的事件（引自洪瑞璇，民 90）。唯因本研究受訪者的特殊性，皆僅同意錄音，所以研究者並未錄影；其中亦僅有兩位受訪者提供照片輔助談話。

壹、訪談大綱

本研究訪談的主體是傑出女性科學家與重要他人（例如家長、教師、好友等），研究者根據所欲探討的方向、主題事先擬定半結構式訪談大綱（如附錄一）。

貳、訪談日誌

訪談日誌除了記錄訪談前與受訪者電話聯繫的情形、訪談時研究者的感受、反省、問題與聯想，並記錄訪談過程中的情景及互動狀態，以及受訪者的表情、手勢、肢體動作等非語言行為。資料整理過程中，若有任何想法或感受，也會記錄下來。

參、其他相關文件

研究者請受訪者提供或上網搜尋相關文件，如研究成果、著作、得獎紀錄、札記、報章媒體之相關報導及照片等。此外，研究者與受訪者往返之電子郵件亦加以保存，以提供研究者進行文件分析。

第五節 研究歷程

質的研究常使用多項的資料蒐集策略，本研究蒐集的資料以深度訪談為主，並參酌研究對象之作品、得獎紀錄、參與活動紀錄、書信往返等文件資料加以分析探討。茲將研究歷程說明如下：

壹、資料蒐集與選取研究對象

與指導教授討論決定研究主題、研究方法、範圍後，蒐集並閱讀相關文獻資料，並選取研究對象。

首先，研究者蒐集中央研究院院士資料，結果中央研究院院士數理組沒有女性院士，生物組則有六位女性院士，分別是美國約翰霍普金斯大學生物系黃周汝吉教授、國家衛生研究院癌症研究組彭汪嘉康主任、美國資深議會議員黃詩厚、美國加州大學聖地牙哥分校醫學及生物學教授黃以靜、美國加州大學舊金山分校葉公杼教授、國立陽明大學校長吳妍華教授（中央研究院，民 90）。其中五位女性院士皆在國外無法接受訪談，原預計邀請吳妍華教授作為研究對象，然而研究過程中得知國立台灣師範大學毛教授因進行某項研究多次訪談吳妍華校長，為避免過於叨擾，因此作罷。

研究者繼而蒐集國科會歷年傑出研究獎女性獲獎者資料，國科會傑出研究獎分科教、生物、自然、工程四組，各組皆有多位女性獲獎者，其中生物組女性獲獎者多於其他組。此外，蒐集國際性或全國性科學領域獎項相關訊息，並查詢女性獲獎者資料。

最後，本研究以立意取樣方式，邀請科學領域人士推薦目前在台灣活躍於科學領域具有博士學位的傑出女性作為研究對象，選取標準包括研究成果經常發表在國內外具肯定的科學期刊者、獲國科會傑出研究獎者、曾獲國際或全國科學重要獎項者、公認在科學領域有傑出貢獻者。並視需要訪問其重要他人，包括家長、教師、親朋好友等。

貳、進行訪談

研究者選出研究對象後，透過與研究對象熟識的人士先電話邀約，再由研究者以電話或電子郵件簡要敘明研究目的，徵得受訪者的同意之後，傳真或以電子郵件寄送訪談大綱，以及約定訪談時間，並事先說明以下事項請其協助：

- (一)為求文字紀錄之完整與忠實性，請同意錄音。
- (二)確保對受訪者保密。
- (三)希望能提供背景資料、作品、自傳、得獎紀錄、活動紀錄等相關文件。
- (四)推薦重要他人接受訪談。
- (五)訪談時間每次約一至二小時，視需要訪談數次。

研究者以擬定的訪談大綱進行深度訪談，在訪談的過程中儘量保持開放、雙向與彈性。為了便於事後記錄分析起見，研究者皆徵得受訪者同意後進行錄音。訪談過程以如下方式進行：

- (一)建立互信關係：依約到達訪談場所後，研究者再簡單告知研究主題及相關事項，確定受訪者了解並同意研究者的做法。然後研究者先與受訪者談生活近況、背景資料，以便與之建立友善關係。此時開始錄音，觀察受訪者對錄音之反應。
- (二)進行訪談、蒐集資料：建立關係後，適時切入訪談大綱中相關的主題，開始進行訪談。為避免誤解受訪者的意思，必要時，受訪者每談完一段話後，由研究者作結論，以確定研究者是否了解受訪者的意思，或藉此澄清問題。
- (三)訪談結束時，請受訪者推薦重要他人。
- (四)訪談結束後立即將訪談過程中彼此的互動情形、研究參與者

的表情、手勢、肢體動作等非語言行為、研究者的心得等，整理成訪談日誌，並於一週內將訪談錄音內容轉成逐字稿。

- (五) 請逐字稿騰寫者依據錄音內容整理訪談內容逐字稿，再由研究者確認內容。研究者反覆閱讀逐字稿，然後註明疑問處或矛盾處，與訪談大綱作對照與檢核，寫下需受訪者補充的問題，再以電話向受訪者澄清。
- (六) 研究者與其重要他人聯絡，約定時間依前述步驟進行訪談。
- (七) 若訪談後，尚有不足之處，重覆上述訪談步驟或是透過電話詢問，以取得更豐富的資料。

第六節 資料處理與分析

壹、資料整理與檢核

研究者於訪談結束後，立即記錄訪談內容之心得、感想於訪談日誌中，並將訪談錄音帶交由騰寫員轉譯成逐字稿，研究者再聽錄音帶確認逐字稿內容，每次的訪談紀錄加上標題頁，內容包括訪談的日期、時間、地點、受訪者基本資料、訪談主題、訪談的背景或情境概要、訪談內容的摘要等。並整理受訪者提供的相關文件內容，以為後續訪談或資料分析之用。

依序逐段編流水碼，研究者代碼為 W，而受訪者代碼由英文字母 A I 表示。原始資料中各符號所代表之意義詳如表 3-3。例如 AIS1-005 表示與受訪者 A 第一次訪談稿中受訪者 A 第 5 次（段）發言。流水碼編妥後，發現有些訪談內容係受訪者針對研究者所發問之問題回答，為求訪談稿前後的脈絡關係，由研究者加註一些文詞，所加註之文詞以引號〔 〕標示以與原文區隔。

表 3-3 原始資料之符號意義

編碼	第一碼	第二碼	第三碼	第四碼	第五碼
符號意義	受訪者之代碼	資料類別碼	身分碼	訪談次數碼	流水號
符號內容	A I	I：訪談 D：其他文件	S：受訪者自己 F：受訪者同儕 H：受訪者先生 P：受訪者父母 T：受訪者教師	訪談次數以數字表示	依序編流水號，其前加一破折號，與第四碼區隔

貳、 資料分析步驟

研究者將編碼原則與協同編碼員商定後，三人分別就受訪者 A 的訪談逐字稿進行開放性編碼，再就編碼不一致處逐一討論，以求取共識。第一次討論分別就 A 的同一份訪談資料進行編碼，逐句閱讀訪談內容，將重要敘述句劃線，同時將編碼記載於逐字稿兩側空白處。遇到疑問時停下討論。第一份逐字稿逐句討論耗費的時間較長約三小時，對於編碼不一致處充分討論後取得共識。其後再分頭就受訪者 C 的資料編碼，再另約時間討論。第二次僅就編碼有疑之處討論，以求編碼之完整與客觀。

在編碼過程中，研究者發現與協同編碼員較不一致之處如下：

一、 對於所劃出之重要敘述句，三人並無太大差異。剛開始時男性編碼員傾向於忽略孩子對已婚受訪者的影響，未將相關的敘述句劃出，例如：

我原本是在美國念博士，論文計畫 oral 都考過了，可以開始作論文，那時候懷孕生孩子，我覺得小孩比較重要，所以把學業停掉，專心帶小孩。

研究者將上述受訪內容以「家庭照顧責任」獨立編碼，因為家庭照顧責任的因素對於女性科學家而言是一重要主題。經討論後，男性編碼員亦同意研究者之觀點，將「家庭照顧責任」另行列出。編碼的不一致正好反應出不同性別的編碼員不同的觀點，有助於更多元分析資料。

二、 在編碼過程中，兩位編碼員在編碼時傾向以較廣泛的概念編碼，但研究者歸納得較細。例如：「家庭支持」，研究者再細分為「家庭支持 父母」、「家庭支持 配偶」、「家庭支持 公婆」。經充分討論後，覺得較細的編碼有助於研究者分析時參考，故保留之。

編碼之後，研究者再將逐字稿按其編碼重新排列組合、命名，以

進行分析。研究者參考徐宗國（民 86）、高敏惠（民 84）、黃瑞琴(民 83)等分析資料的原則，進行以下步驟：

- 一、 反覆閱讀所蒐集到的資料，將研究參與者所陳述的重要句子劃線，尋找資料中出現的概念。
- 二、 根據時間順序，重組訪談稿，並刪除無關的敘述句，儘可能留下研究參與者所有完整的敘述句。
- 三、 根據概念進行初步分析與歸納，以獲得一些核心主題。
- 四、 針對新的主題之段落內容，進行內容的詮釋。
- 五、 比較個別生涯歷程及成功因素的異同，綜合歸納出女性科學家的生涯發展歷程及成功因素。

參、 資料分析架構

研究者不斷分析、比較、對照、修正、歸納與綜合之後，最後決定每位受訪者的資料分析架構，如圖 3-1 所示。

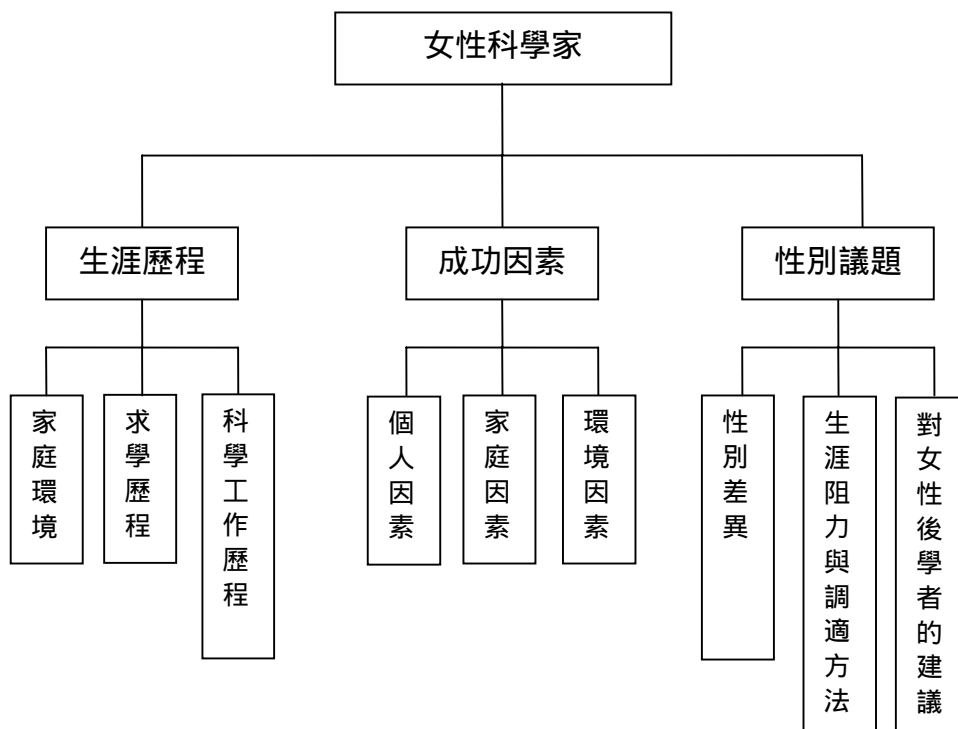


圖 3-1 訪談資料分析架構

肆、研究的信效度

有別於量化研究的信度和效度，Bogdan 和 Biklen 在 1982 年提出 trustworthiness 一詞來描繪質化研究者所蒐集到的資料與實際研究場域中所發生的事件之適合度。此語詞係指研究過程進行適當、研究結果儘可能接近研究對象的經驗（引自黃政傑，民 85）。Lincoln 和 Cuba 曾提出控制質化研究的信度與效度的方法（引自胡幼慧、姚美華，民 85）。這四項規準分別相當於量化研究所談的內在效度、外在效度、信度、和客觀性（黃政傑，民 85）：

- 一、 確實性(credibility)：指研究主題被正確指認和描述的程度。
- 二、 遷移性(transferability)：指應用到其他情境的程度。
- 三、 可信性(dependability)：指研究現象與研究設計經研究者改變的情況。
- 四、 堅定性(confirmability)：指客觀程度，該研究結果能否經由他人證實。

為使本研究有較佳的信效度，研究者依三角校正的原則，對資料內容交叉檢核（王文科，民 89；吳芝儀、李奉儒，民 84）。經由下列方式對於所蒐集資料進行驗證，並詳細敘述研究過程的發展，與研究者的詮釋，讓讀者據此判斷研究結論之合理性與類推程度。

- 一、 以錄音方式協助研究者蒐集資料，便於事後轉錄。將整理後的訪談稿送交受訪者確認，以了解分析內容之忠實性、正確性，並收錄受訪者對訪談稿之意見。
- 二、 資料蒐集與分析過程中，儘量呈現受訪者的原意，而非研究者的主觀想法或推論。為了克服研究者偏見的缺失，研究者不斷對自己可能持有的偏見和傾向進行批判性的自我省思。王文科（民 89）指出透過省思，研究者較能了解自我、

調整或試圖控制自己的偏見。

- 三、 藉由協同編碼員之協助，以檢視研究者之編碼系統是否流於主觀，以求對於訪談稿的編碼能有較為客觀的整理。
- 四、 藉由訪問傑出女性科學家的家長、重要他人及蒐集相關文件資料，由不同人員、不同資料來源對訪談資料進行交叉驗證。
- 五、 藉由研究者以往的教學經驗與對於科學的了解，縮短與研究參與者之距離，使其願意暢談，藉此了解其多方面的訊息與意見。