

第二章

研究方法的撰寫



2.1 寫作架構

研究方法這一節的標題寫法因期刊或學術領域的不同而有所差異。有的期刊採用的是「材料與方法 Materials and Methods」，其他則稱為「研究過程 Procedure」、「實驗方法 Experiment」、「實驗方式 Experimental」、「研究模擬 Simulation」、「研究方法 Methodology」及「研究模型 Model」。研究方法是研究報告核心內容的第一部份（第二部份是研究結果），同時呈現出作者研究了什麼，採用了什麼方法來研究。

大多數期刊會刊登投稿須知（通常會公佈在網路上）。在閱讀本章前，請先閱讀一篇經常參閱之期刊的投稿須知，夠幸運的話，其中除了與數字有關的專業資訊，還會包含期刊編輯對報告中每一部份要求的簡短敘述。以下便是這類須知的典型敘述：

The Methodology should contain sufficient detail for readers to replicate the work done and obtain similar results.

的確，研究報告必須包括足夠的細節，以具備可重現性，但不只是單純地記錄「進行或利用了什麼」而已。在撰寫方式上最重要也最有趣的改變就是：截至目前為止，我們的寫作對象（可能是教授），對研究主題可能比我們更為瞭解。我們呈現給他們的是，自己理解他們預設的研究目標，且正確地加以執行。然而，在我們撰寫一篇研究報告時，讀者會從報告中學習。因此，我們現在要針對一種新的研究過程、新的方法，或是新的研究方案，和讀者進行資訊上的溝通，以便讓所有讀者不只能重複研究，得到類似結果，同時瞭解並接受研究過程。

接著，我們要問三個問題：

- 如何開始撰寫研究方法 / 實驗方法一節？開頭應使用何種句型？
- 此節應包含何種資訊？撰寫順序如何？
- 要如何做結尾？

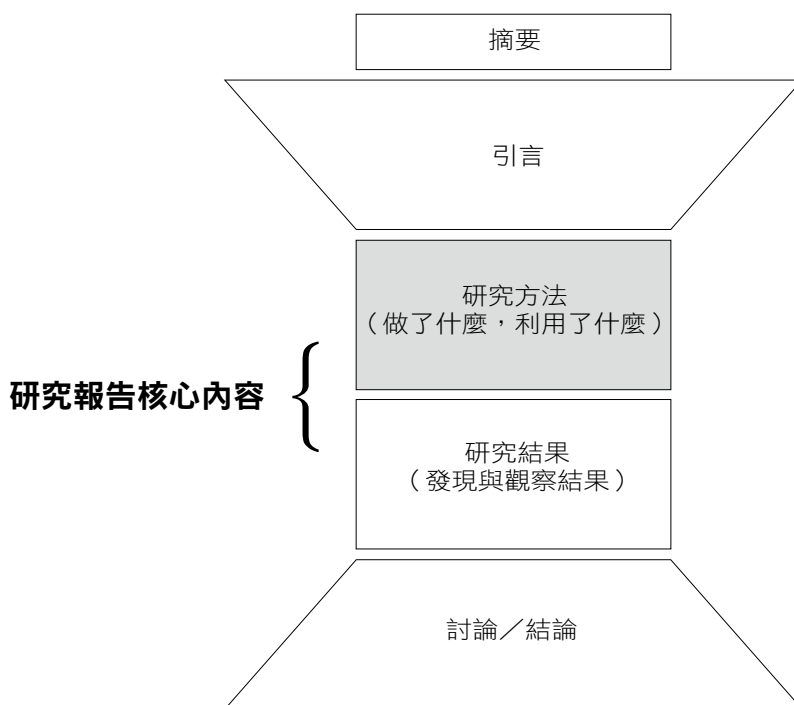


圖 1. 研究報告或論文的整體架構

我們已經知道，研究方法應詳細描述做了什麼、運用了什麼，這有利於回答以上第二個問題。但這樣的內容還是不夠完整，為了更有效率，並遵照研究報告的模式，此節還必須包含其他重要資訊。

請閱讀以下例文。這篇研究報告的標題是「倫敦盆地白堊岩層中地下水化學性質的變化」(**Changes in the chemistry of groundwater in the chalk of the London Basin**)。如果對這個主題感到陌生，或是對瞭解個別單字有困難，不用擔心，在這個階段，只需對文章有大致的理解，讓自己熟悉研究報告所使用之語言形式即可。

Methodology

1 The current investigation involved sampling and analyzing six sites to measure changes in groundwater chemistry. **2** The sites were selected from the London Basin area, which is located in the south-east of England and has been frequently used to interpret groundwater evolution.^{2,3,4}

3 A total of 18 samples was collected and then analyzed for the isotopes mentioned earlier. **4** Samples 1-9 were collected in thoroughly-rinsed 25 ml brown glass bottles which were filled to the top and then sealed tightly to prevent contamination. **5** The filled bottles were shipped directly to two separate laboratories at Reading University, where they were analyzed using standard methods suitably miniaturized to handle small quantities of water.⁵

6 Samples 10-18 were prepared in our laboratory using a revised version of the precipitation method established by the ISF Institute in Germany.⁶ **7** This method obtains a precipitate through the addition of $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; the resulting precipitate can be washed and stored easily. **8** The samples were subsequently shipped to ISF for analysis by accelerator mass spectrometry (AMS). **9** All tubing used was stainless steel, and although two samples were at risk of CFC contamination as a result of brief contact with plastic, variation among samples was negligible.

2.2 文法與寫作技巧

本小節旨在探討研究方法中的三大語言範疇：

- 被動語態與配對時態
- 「a」和「the」的用法
- 副詞和副詞的位置

2.2.1 被動語態與配對時態

當一個句子從主動語態轉變成被動語態時，如下：

主動語態	The dog bit the policeman.
被動語態	The policeman was bitten by the dog.

但是在正式的學術寫作中，當作者將句子從主動語態轉變成被動語態來描述所進行的內容時，並不會採用 *by us* 或 *by me*，通常會直接省略主詞：

主動語態	We / I collected the samples.
被動語態	The samples were collected.

在描述研究內容與方法前，為了確認此部分應採用主動或被動語態，必須先查明期刊的投稿須知。若為研究團隊成員之一，可使用主動語態 *we collected*。在撰寫博士論文時，因為是獨力完成，通常不宜使用主動語態或第一人稱 *I collected*。我們檢視大多數的研究報告和論文，發現其中都是使用被動語態來描述其研究過程，有時使用現在被動語態 *is collected*，有時則使用過去被動語態 *was collected*。如何決定？兩種時態之優劣點分別探討如下。

在研究方法這一節中，使用被動語態有兩個常犯的錯誤。首先，請看下列二句：

- | | |
|------------|--|
| (a) 現在被動語態 | A flexible section is inserted in the pipe. |
| (b) 過去被動語態 | A flexible section was inserted in the pipe. |

在撰寫研究內容與方法時，必須區分標準研究過程（慣用的研究方法或儀器設備使用方式）和作者本身的作法。在上述例句中，（a）句使用現在被動語態描述一般作法或研究中所用的標準設備，（b）句則使用過去被動語態來表達作者自己的研究方式。傳統上，在撰寫研究方法時，兩者都使用被動語態，句中不會提及動作主體，亦即不會在句尾添加 *by the researcher* 或 *by me*。

在正式寫作中使用的被動語態，多屬於省略主詞之被動語態。然而，由於並未指定主詞，讀者若要區分慣常作法（a 句）及作者本身作法（b 句），只能從時態來判讀。請檢視選定期刊，不過大致上，描述慣常作法時使用現在被動語態；描述作者本身作法時則使用過去被動語態，可讓語意更為清晰。

若沒有謹慎使用這些語態，作者本身的作法可能會與標準研究過程相互混淆。即使是對以英語為母語的作者來說，這也是一種常犯的錯誤，而且會導致嚴重後果。如果讀者無法看出作者的貢獻，豈不令人扼腕！請看以下範例：

Two dye jets **are** placed in the laser cavity. A gain jet **is** then excited by an argon ion laser and the pulses **are** spatially filtered in order to obtain a Gaussian beam. Polarization **is** confirmed using a polarizing cube. The pulses **were** split into reference pulses and probe pulses and the reference pulses **were** carefully aligned into the detector to minimize noise levels.

在本例中，**splitting the pulses into two groups for testing** 是作者之研究團隊的重大創新，讀者之所以知悉此一事實，是因為現在被動語態變成了過去被動語態。以下是另一個例子：

Samples for gas analysis **were collected** using the method described by Brown (1999), which **uses** a pneumatic air sampling pump.

在比較作者本身所採用的研究過程與其他研究人員的作法時，會產生另一個使用被動語態時的困難。使用無主詞的過去被動語態，可以用來描述我們所採用的研究過程（**the samples were collected using a suction tube**），但是，同樣的無主詞過去被動語態，也可以用來描述我們所摘錄的研究報告中其他研究人員所用的研究過程（**the samples were collected using a suction tube**）。換言之，除非字斟句酌，否則，讀者無法區分作者本身和其他研究人員的研究方法。由於清楚知道自己做了些什麼，當然也就對自己的貢獻瞭然於心，但是對讀者而言，恐非如此明顯。

為了讓自己的貢獻更清晰可見，可加註某些詞語。如加註 **In this study**, the samples were collected using a suction tube 或 **In our experiments** the samples were collected using a suction tube，而在描述其他研究人員所用方法時，可於句中適當位置，謹慎註明參考文獻，例如：In Brown (1999) the samples **were collected** using a suction tube。

以下是五種可供運用的方式。請注意時態的不同用法。

	我們所欲表達的意義	讓語意更為清晰的方法
1	X was (collected/substituted/adjusted etc.) by me in the procedure or work that I carried out 某研究方法是在我執行的研究工作或過程中，由「我」所完成。	改用主動語態 We collected/adjusted/substituted, 或者添加諸如 here/in this work/in our model 等字詞，或是運用假主詞，如 This experiment/ The procedure。
2	X was (collected/substituted/adjusted etc.) by the person whose procedure or work I am using as a basis for, or comparing with, my own 我採用某人的研究過程或方法作為基本架構，或是與我自己的方法相互比較。	註明研究參考文獻，或添加如下片語 in their work/in that model。
3	X is (collected/substituted/adjusted etc.) normally, i.e. as part of a standard procedure 慣用的研究方法，是標準研究過程的一部份。	即使是標準研究過程，有時也需註明參考文獻，端視大眾熟悉程度而定。可使用如 as in 的片語。
4	X is (collected/substituted/adjusted etc.) as you can see in Fig. 1, but it was collected/substituted/adjusted etc. by me 如圖 1 所示的某研究方法，是由「我」所執行。	如果可能，改用主動語態 We collected/adjusted/substituted，或者確定當描述完所指事物時，記得從現在被動語態中轉換出來。
5	X is (collected/substituted/adjusted etc.) by me in the procedure/work that I carried out, but my field requires authors to write procedural descriptions in the Present Simple tense. (This is quite common in pure mathematics) 某研究方法是在我執行的研究工作或過程中，由「我」所完成的，但此一專業領域要求作者以現在式撰寫研究過程（常見於純理論數學領域）。	改用主動態 We collect/adjust/substitute，或可添加片語 here/in this work/in our model，或者採用假主詞，如 This experiment/The procedure。