

## 第六章

# 數位學習研究中質性資料的管理與分析： 以 NVivo 軟體的使用為例

### 摘要

在數位學習領域中，質性研究方法的使用已日益普遍，然而如何管理與分析龐雜的質性資料是對研究者的一大挑戰。為因應研究者的不同需求，多種不同功能的質性資料分析軟體應運而生。本文以質性資料分析軟體 NVivo 為例，探討此軟體如何幫助數位學習的研究者有效地管理與分析質性研究資料。不同於介紹 NVivo 技術操作層面的文章，本文深入探討質性研究方法的流程，並說明 NVivo 如何在流程中協助研究者以產出研究發現。在質性研究流程中，NVivo 的核心功能主要在協助研究者收集和管理資料、編碼和分析資料、以及呈現研究資料。最後，本文說明如何使用 NVivo 幫助研究者提高研究的信實度。

關鍵字：質性研究、質性資料分析軟體、教育研究法、Qualitative Data Analysis Software、NVivo

吳心楷、辛靜婷 (2011)。數位學習研究中質性資料的管理與分析：以 NVivo 軟體的使用為例。載於宋曜廷(主編)，*數位學習研究方法*。台北市：高等教育出版社。

## 6.1 前言

近年來，將質性研究方法運用於數位學習研究的情況，越來越普遍。本書第一章對於研究方法應用現況的討論，以 Educational Technology Research & Development 和 British Journal of Educational Technology 兩份期刊為例，呈現出質性研究論文的比例逐年增加，可見質性研究方法在當前數位學習的研究領域裡，扮演越來越重要的角色。

與量化研究方法相比，質性研究無論在本體論、認識論及方法論上，都持有不同的假定。質性研究採以多重現實的觀點 (multiple realities)，強調研究者即為資料收集和分析的工具，以歸納方式 (inductive) 推論研究的主要發現，並重視情境和欲探討現象間的互動 (Green, Camilli, & Elmore, 2006; Guba & Lincoln, 1988)。質性研究的特性包括：(a)關注於事件或現象發生的過程，而非最終結果；(b)強調研究對象的主觀經驗，以及其對於事件或現象產生意義和詮釋的過程；(c)重視田野工作 (fieldwork)，研究者應進入場域以了解研究對象在自然情境中 (natural setting) 的行為表現；(d)透過歸納的方式來產生假說並建構理論 (Creswell, 1994, 2007)。質性研究方法特別適用於探索現象的特徵 (characteristics)，發現事物和行為的規則或模式 (regularities or patterns)，以及尋求事件對於特定族群的意義。以數位學習的研究為例，質性研究方法可用以回答下列研究問題：在科技導向的活動中，學生的行為和認知投入的表現為何 (Wu & Huang, 2007)？在線上探究 (online inquiry) 的環境中，中學生如何使用線上資源以建構其對科學內容的概念理解 (Hoffman, Wu, Krajcik, & Soloway, 2003)？當學生使用視覺化軟體來建構化學模型時，呈現出哪種學習模式 (Wu, Krajcik, & Soloway, 2001)？這類探索性的問題，意圖理解過程和特徵的問題，或嘗試探討情境條件與行為間互動的問題，都適於使用質性研究方法來做探究。

由於過去已有許多國內外論文和專書探討質性研究方法的典範和學術傳統，如 Green 等人 (2006)、Guba 與 Lincoln (1994) 和 Maxwell (1996)，本章內容將不再針對質性研究的理論發展和哲學立場做探討，而偏重於研究資料的管理流程和分析技術，尤其將深入說明質性分析軟體的應用策略和實務。質性研究必須處理龐雜多樣的資料，對研究者而言，如何有效管理不同來源的資料，如何透過嚴謹的程序來分析資料，以及如何整合不同資料來源產生研究主張或理論，都相當具有挑戰性。

近二十年來，隨著科技的發展，因應質性研究的複雜性，質性資料分析軟體 (Qualitative Data Analysis Software，以下簡稱 QDA 軟體) 的種類越來越多且使用日漸普遍。以 American Evaluation Association (2010) 所列的清單為例，已包括 33 種 QDA 軟體。QDA 軟體使質性研究者擺脫過去以手工註記和紙張剪貼的資料分類方式，提供了比文字處理器和試算表軟體更多樣的查詢、分類、和呈現方式，若適當地使用這類軟體，不僅可保留質性資料的豐富脈絡，還可有效減低資料管理和分析過程的負荷 (Richards, 2002)。在教育領域中，常見的 QDA 軟體有：ATLAS.ti、Ethnograph、HyperRESEARCH、NVivo 等，本章將介紹這類軟體的特性和限制；而基於我們自身的研究經驗<sup>1</sup>，在軟體功能和使用方式上，將針對 QSR International 所出版的 NVivo 8 (以下簡稱 NVivo)<sup>2</sup> 做進一步的說明。

本章的目的在闡明質性研究資料的管理和分析方法，以及 NVivo 的應用策略和實務。6.2 節將先說明質性資料分析軟體的潛能與限制，對於此類軟體的特性及功能，做基本的介紹。6.3 節將描述質性資料的收集、紀錄和管理，並佐以研究實例，同時也將說明 NVivo 對各類資料的管理方式。6.4 節為資料的分析與編碼，此階段為質性研究的核心之一，將展示 NVivo 如何協助研究者進行多層次編碼及查詢。在資料分析編碼之後，如何呈現研究發現和相關證據是 6.5 節的重點。最後，6.6 節是探討 NVivo 如何協助研究者建立研究信實度，以提高質性研究的品質。

## 6.2 質性資料分析軟體的功能、特性、與限制

由於電腦工具的普遍，教育研究者不同程度地依賴電腦軟體來輔助研究的進行，像是利用文字處理器記錄田野筆記和謄錄轉譯資料、以試算表組織資料種類和數量、或以視覺化工具呈現分析架構。資料庫軟體也可在適當的運用下，發揮質性資料分析的功能，例如 Barab, Hay, 與 Yamagata-Lynch (2001) 以 FileMaker Pro 中的分頁來記錄教室事件及其內容，包括每個事件所涉及的參與者、議題、情境、實務 (practices) 及事件描述等 (頁 79)，再利用軟體所提供的搜尋和分類功能，進一步分析資料和編碼。和這些文書處理和資料庫等軟體相比，QDA 軟體除了基本的文字處理功能之外，尚針對分析質性資料的一些特性，提供研究者在分析資料時所需的編碼、連結、和資料呈現的功能(Weitzman, 2000)。此節將說明 QDA 軟體的基本功能、潛能與特性、及限制與相關議題，並介紹 NVivo 的功能和基本架構。

### 6.2.1 質性資料分析軟體的基本功能

QDA 軟體普遍都具有六種主要功能：基本的文字處理、編碼和分類、搜尋和讀取、分群和聚集、協助建立理論、和多樣化的資料匯入與呈現。

#### 1. 基本的文字處理

QDA 軟體可以用來紀錄、編輯或修改文字檔案，並容許多種文字檔案格式 .txt .rtf .doc 等。但相比於一般文字處理軟體 (如 Microsoft Word)，QDA 軟體的操作介面和功能較不完整，較適於做小幅修改的任務，因此建議研究者在熟悉的文字處理軟體中先編修內容，選擇 QDA 軟體可接受的檔案形式儲存，再匯入 QDA 軟體。

#### 2. 編碼和分類

QDA 軟體的特點之一，即是可將特定的分析碼 (code) 附於文字段落、圖片或影音檔案上，而不改變檔案資料的原始內容，可類比於用螢光筆或是有色貼紙在紙本上做記號。這些記號或分析碼可幫助研究者做初步的分類，或用於後續的分析。而且 QDA 軟體環境中的編碼 (coding) 單位具很大的彈性，可以是一個句子、一個段落、一個圖片區塊、一整份文件、或是屬於相同個案的好幾份檔案。

#### 3. 搜尋和讀取

在資料內容被編碼或做記號之後，接著研究者需要將同一分析碼內的所有已編碼內容挑選出來一併閱覽，以歸納出該分析碼的特徵。例如：Wu 等人(2001)的研究探討學

生使用化學視覺工具的概念理解過程，想了解學生如何使用特定的軟體功能，如「分子旋轉」。因此 Wu 等人先將學生使用視覺工具的錄影紀錄轉譯為文字稿後，將稿件匯入 NVivo，再將文字稿中符合使用「分子旋轉」功能的段落編碼為「分子旋轉」，接著他們挑出並閱覽所有編為這個分析碼的文字段落，以特徵化 (characterize) 學生使用「分子旋轉」時的認知活動。若是使用螢光筆或有色貼紙註記的方式，在編碼後必須翻閱所有紙本資料，這樣的搜尋和歸納過程顯得困難，而 QDA 軟體除了能達到一般文字處理軟體可進行的文字搜尋和讀取，它更可輕易地從所有文件中，讀取並只顯示已被編碼為特定分析碼的段落 (即所有被編碼為「分子旋轉」的文字段落)。

#### 4. 連結和聚集

另一項 QDA 軟體的核心功能是可建立各項資料間的連結和聚集，這項功能有利於做初步的資料分類，或是單一個案或跨個案分析。連結的方式有文件間的超連結 (hyperlink)，將相同個案的錄影紀錄、晤談稿和圖片連結起來，以供分析比對。其他的連結方式還包括針對特定資料檔或分析碼建立備忘錄 (memo)，在分析的過程中，研究者產生的反思或評論、逐漸形成的理解、或相關的理論想法，都可藉由備忘錄的形式附於特定的資料檔或分析碼上，以利日後查詢。為方便研究者分類檔案，資料聚集的方式可以用資料夾來分類資料；也可將同類資料或相同個案的檔案歸為一個組合 (set)；或以屬性 (attributes) 將檔案標記，如：年級、性別、教師，再做分類，形成以屬性為導向的組合。

#### 5. 協助建立理論

質性研究強調透過歸納過程產生研究主張，或經由資料的詮釋以建立理論，QDA 軟體的多種功能可協助研究者達到這些目標。這些功能包括：透過搜尋和讀取已編碼內容，以呈現分析碼間的關係；合併多個分析碼，建立更高層的類別，以達歸納目的；透過資料證據的歸結，產生暫時性的主張或測試理論假說；以超連結功能連結文本、圖片、影音檔案、網頁等，進行資料間的三角校正 (triangulation)；或是將分析結果做成一種資料來源，做更深入的分析。

#### 6. 多元資料與多樣呈現

有越來越多的 QDA 軟體，可處理多媒體資料，在軟體環境下，可匯入、儲存和分析文字、圖片、語音、影像等多種檔案，方便研究者以多種資料來源來詮釋研究現象或產生研究主張。在結果呈現和報告輸出方面，QDA 軟體多有提供視覺化功能，可建立圖表以顯示概念、編碼或文本之間的關係，但需留意的是關係的建立是來自研究的預設或是研究者自行歸納而得，而非軟體自動產生，關於此點，在 6.2.3 小節中會再做進一步的說明。

### 6.2.2 質性資料分析軟體的特性

由以上六項 QDA 軟體基本功能可發現，這類軟體涵蓋了質性研究的重要步驟，如編碼分類、搜尋已編碼結果、和產生主張等 (Erickson, 1998)，若能適當的使用，可幫助研究者更有效率及有系統地去分析資料和產生主張或理論。以下整理出五項特性用來說

明 QDA 軟體如何能協助研究者有效率地進行質性研究。這五項特性為：一致性、速度、再現、合併、和透明化(Johnston, 2006; Richards, 2002; Weitzman, 2000)。

### 1. 一致性 (consistency)

QDA 軟體可讓研究者搜尋出某個關鍵字詞出現的所有地方，也可以搜尋出某一個分析碼或某些分析碼組合的所有編碼段落，研究者因此可以有系統地反覆檢視資料與分析結果間的一致性，較容易察覺和研究主張有衝突的資料或反例，可減少研究偏見。經由反覆檢視資料的過程，研究者可以輕易地修正編碼和研究主張或理論。

### 2. 速度 (speed)

由於 QDA 軟體快速的搜尋和讀取功能，研究者可以在短時間內利用 QDA 軟體多次搜尋大量資料，有助於研究者針對某一研究問題反覆檢視資料以確認及產生主張。QDA 軟體也可以讓研究者快速地重新組織資料、合併或分化多個分析碼、修改或取消編碼段落，這些都可以讓研究者在短時間內因應研究需求而一再檢視、分析資料。但是，關於速度的考量，研究者可能需納入學習軟體的時間；學習一套 QDA 軟體和匯入資料也是要花費時間，以作者的經驗，學會基本的資料匯入和編碼功能大約是二至三小時，若希望精熟進階的功能可能就需要十小時以上的操作經驗。然而一旦學會使用 QDA 軟體，它將會替研究者節省下許多資料分析的時間，因此精熟 QDA 軟體的使用，將特別有利於需處理多筆資料並有意長期進行多項質性研究計畫的研究者。

### 3. 再現和代表性 (representation)

雖然質性研究多定焦於現象的特徵和過程，但為突顯研究結果的代表性而非經挑選的特例，Erickson (1998) 建議質性研究應提供涉及研究結果所出現的現象或事件(證據)的次數或頻率表以供讀者檢視。針對此目的，QDA 軟體大多提供計次的功能，可呈現特定分析碼在整體資料中出現的次數，研究者亦可利用 QDA 軟體功能，直接將次數轉化為圖表來呈現分析碼、編碼段落或是個案之間的關係(如：特定分析碼在不同個案間所出現的次數)，此類圖表可幫助研究者以視覺化方式，再現分析後產生的研究主張，並據此進一步驗證或延伸研究者的概念或理論。

### 4. 合併 (consolidation)

若使用紙本或文字檔案的資料處理方式，原始資料檔、編碼表、分析結果、和圖表可能分散各處，即使存於同一個資料夾，也仍是分屬不同檔案。QDA 軟體可以用專案 (project) 而非個別檔案的方式儲存所有研究相關的資料，搭配連結和聚集的功能，可將不同資料來源、編碼架構及分析結果存放在同一專案。如此一來，原來分屬不同分析階段的紀錄和檔案，可輕易地存取與整合，有助於研究者有效率地遊走在不同分析步驟之間，並在檢閱多種資料間產生研究主張或想法、找出支持主張的證據、及找出主張間的關聯。

### 5. 透明化 (transparency)

質性研究的過程可能是非線性的、反覆的、或是循環的，其中涉及許多研究決定，前一階段的分析結果可能是下一階段的資料，而且有時使用不只一個層次的編碼。若沒有嚴謹地記錄下做出決定及研究的過程，由資料到結果產出的過程，可能是個無法被外部研究者了解的黑箱。而 QDA 軟體的使用，有助於使整個過程透明化，因為所有的研

究資料、反思日誌或備忘錄、分析碼定義、被編碼的內容、多次搜尋分析的結果，全部都可以儲存在 QDA 軟體的專案中。所以無論是執行研究者本身或是外部研究者，都可以檢視從原始資料到最後研究主張或理論的產出，是經過那些分析和轉化的過程。

### 6.2.3 質性資料分析軟體的限制與相關議題

雖然質性資料分析軟體的功能與特性可使質性研究過程變得更為快速有效率，但它仍有其限制，值得研究者留意。第一，QDA 軟體可加速編碼和分析的流程，但它不會「自動」替研究者分析和詮釋資料(Weitzman, 2000)。一如量化研究者常用的統計分析軟體，在資料匯入之後，要進行哪些統計分析？哪些統計技術才能回答研究問題？統計數據和結果的意義為何？這些都是研究者必須自行做的決定與詮釋。同樣的，QDA 軟體並不會自行產生編碼架構，每項分析操作也是在研究者的要求下進行，若研究者匯入軟體的資料是未經研究設計、沒有系統化收集、缺乏理論意義和價值，透過 QDA 軟體的操作和輸出並不會增加研究價值或提高研究品質。軟體本身並無精鍊或詮釋資料的能力，精確的研究分析和深入的研究發現，來自於研究者適切地使用軟體的各項功能，並來自於研究者透過嚴謹的程序去詮釋資料(Walsh, 2003)。

第二，有些質性研究學者擔心 QDA 軟體的使用，會限制質性研究者分析思考和理論產生的過程(Richards, 2002; Walsh, 2003)，因為有些研究者可能過份依賴軟體的功能，而將質性研究變為固定步驟的線性流程。針對此點，我們的建議是，研究者應依研究設計主導分析步驟，依研究問題來決定要操作哪些軟體的功能，將 QDA 軟體做為資料處理的輔助工具，若 QDA 軟體無法達成目的，可考慮使用其他工具；而非由軟體功能主導，依軟體功能來決定要進行哪些分析工作。然而不可否認的，QDA 軟體可形塑分析流程並允許研究者使用不同的分析策略，例如使用 QDA 軟體可讓研究者在瀏覽資料的同時，就可以進行自由編碼 (free coding)，隨著對資料的了解，可以將自由編碼重新命名，把已編碼的段落併入其他分析碼下的段落，或是將某個分析碼分化為兩個分析碼，這些功能都不是過去紙本編碼可輕易做到的，如此說來，QDA 軟體是可能改變編碼架構的形成過程。因此研究者應思考 QDA 軟體如何能夠為分析流程帶來助益，善用各項軟體功能，以達到回答研究問題的目的。而對於機制不明的功能，如目前有些 QDA 軟體可形成模式 (model)，若研究者不了解模式產生的依據和機制，無法說明模式的意義，那麼就不建議使用這類功能。

第三，質性研究講求脈絡的重要性，對於現象的詮釋應來自於對研究情境的了解，以避免以偏概全的疏失。因此使用 QDA 軟體引發的另一批評來自於擔心軟體會助長機械化的編碼過程造成研究者忽略文本脈絡和現象全貌，而且 QDA 軟體可將文字資料數字化和表格化，可能造成研究者過度量化結果而忽略現象的全貌(Johnston, 2006)。然而，這些偏誤也可能發生在未使用 QDA 軟體的情況下，研究者若只見樹不見林，只憑片斷資料來編碼詮釋個別事件，而忽略了情境脈絡和事件歷史的發展，無論使用軟體與否，都會導致詮釋的偏誤而產生不適切的研究發現(Gilbert, 2002)。所以質性研究者應善用 QDA 軟體的連結和聚集功能來熟悉所關心之現象的脈絡或個案的歷史，來回閱讀現

象涉及的事件並和其他種類資料持續比對。再者，在呈現事件出現的頻率和次數之餘，不能忽略其質性特徵的描述和理論的建立，才不會落入上述過度機械化分析或見樹不見林的缺失。

第四，一如其他電腦分析軟體，QDA 軟體有其硬體設備的要求和技術性的限制，例如：NVivo 只接受特定格式的檔案，但相比於先前版本，NVivo 8 軟體可使用的檔案已相當多樣。然而要注意的是，若需儲存容量較大的影音檔案，就應該提高電腦硬體的容量，才不致於在搜尋大量資料時發生當機的情況。研究者務必要謹慎了解資料檔案的數量和類型，在匯入檔案後要確認已存檔，並防止因疏失而遺失資料或刪除了重要資料。目前市面上有多種 QDA 軟體，各有不同特點和設備的要求，例如 NVivo 和 ATLAS/ti 在編碼架構和作業系統的要求不一(Lewis, 2004)，研究者可先下載其試用版，再決定是否購買。而美國威斯康辛大學所發展 Transana (University of Wisconsin-Madison Center for Education Research, 2010) 是針對錄影和音訊分析的軟體，若研究者希望直接使用這類檔案做分析，Transana 可能比 NVivo 更易滿足研究者的需要。

最後，提出幾個問題供欲使用 QDA 軟體的研究者參考，希望能協助研究者決定是否要使用 QDA 軟體，以及使用何種 QDA 軟體：

### 1. 研究者使用電腦的經驗及學習新軟體的接受度為何？

研究者可以依自己使用電腦的程度選擇不同的 QDA 軟體，並不是指使用電腦經驗較少的研究者就無法使用較複雜的 QDA 軟體，而是對電腦使用較為生疏的研究者可能需要去尋求更多的支援或是耗費更多時間來學習新軟體，在速度的考量下研究者需做斟酌。

### 2. 研究者選擇的 QDA 軟體僅需滿足當下的研究需求，或需要長期使用？

軟體是否提供維護和升級的支援？若研究者目前的需求僅在於搜尋和讀取編碼段落，有些 QDA 軟體可能較容易上手、售價也較便宜，對於研究者管理與分析當下的研究資料已很充裕。但是研究者尚須考慮是否在往後幾年仍持續進行相關研究？針對同一份資料集 (data set)，在日後是否考慮以其他編碼方式進行分析？若研究者想藉由資料來建立理論，可能必須使用具較複雜功能的 QDA 軟體；若一份資料集可能會持續以不同編碼架構分析，選擇有提供升級或更新服務的軟體，較合適於長期使用。

### 3. 研究者欲處理的資料結構為何？是單一個案還是多個案？

每名個案中是否還包含多種資料來源？資料是固定不變的，還是需要在分析過程中更動修改？資料是單一形式 (全部為訪談稿) 或是多種來源 (訪談稿、田野筆記、圖片、影片等)？資料量的大小為何？有些 QDA 軟體能夠使用的檔案格式較為有限 (只有文字檔)，可能會限制可儲存資料量的大小或匯入資料檔案的筆數，另有些 QDA 軟體在使用時會占用很大的記憶空間，這些技術和檔案的限制，在選擇 QDA 軟體宜多加考量。若研究者有大量的資料，則需考量擴充硬體設備，尤其是隨讀記憶體和硬碟的容量。

### 4. 研究專案是否涉及多位分析者？是否需要合併彙整多個專案？

若各專案的編碼架構不同，合併彙整的過程會如何影響編碼內容？有些 QDA 軟體只能做單一專案的修改，有些 QDA 軟體允許多位分析者同時分析資料且個別儲存成獨立的專案，再利用彙整 (merge) 的功能將獨立專案合併，這樣的功能特別適用於多位

研究者同時分析資料的大型研究計畫。

## 6.2.4 質性資料分析軟體 NVivo 的架構介紹

本章所要介紹的質性資料分析軟體為 NVivo (<http://www.qsrinternational.com>)，它有中英文等多國語言的介面可供選擇，研究者可依偏好自行設定。NVivo 讓研究者可以專案的形式儲存、管理、和分析資料，並產生和呈現研究發現，圖 1 呈現 NVivo 的專案內容和主要功能。在資料來源方面，NVivo 專案裡儲存的資料可以分成三類，一為內部資料，二為備忘錄，三為外部資料，可以儲存的檔案形式相當多元，包括文字、圖片、影像、網頁連結等，並允許研究者以三種方式管理檔案：資料夾、組合、和個案，詳見 6.3.3 節。

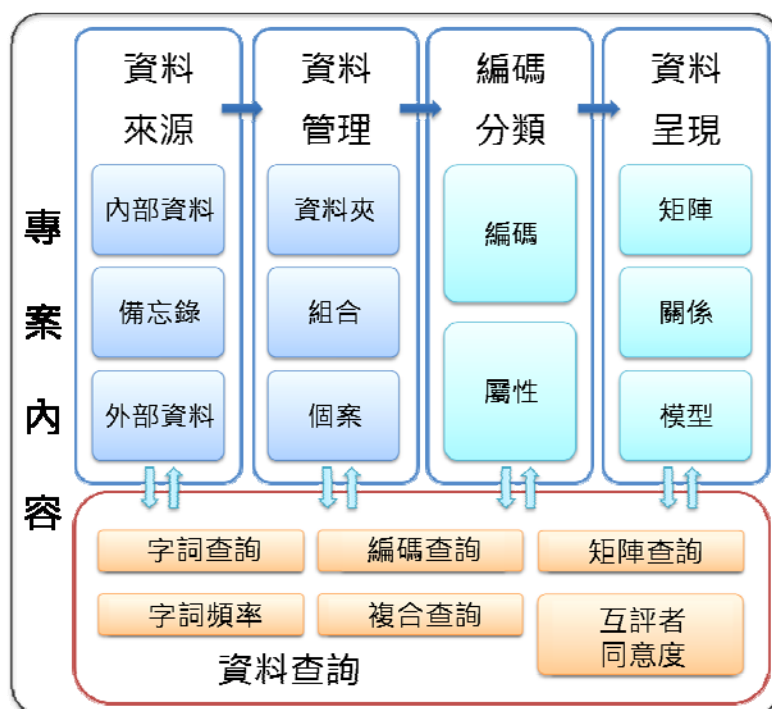


圖 1 質性分析軟體 NVivo 的專案內容和主要功能

在編碼分類的功能方面，NVivo 可以協助研究者系統性地分析資料以產生編碼架構 (coding scheme)，同時也可以協助研究者編定個案的屬性 (attribute) 以利後續跨個案分析。針對編碼後的資料，NVivo 提供六種查詢功能可以幫助研究者進一步分析資料，例如查詢特定的文字內容、字詞出現的頻率、以及查詢特定的分析碼。另外研究者可以用複合查詢功能，結合文字內容查詢及編碼查詢以進行更深度的查詢。有關資料查詢的策略和細節可詳見 6.4 節。

至於研究資料的呈現，除了一般的文字呈現之外，NVivo 專案有三種方式呈現研究資料，一為矩陣，可用以呈現同時符合兩個編碼條件的資料內容 (細節詳見 6.4 節)。



另一為關係，即說明分析碼之間的關係。最後一種為模型，即圖示專案裡各資料的關係，以初步探討研究架構、描述研究發現、或是建立理論(黃世奇、何明軒, 2009c, 頁196-209)。

## 6.2.5 質性研究階段和分析軟體的使用

一般而言，進行質性研究通常會涵蓋五個階段：建立引導架構、形成研究問題、收集管理資料、分析編碼資料、以及呈現研究發現(圖 2)。透過文獻的探討首先建立研究的引導架構(guiding framework)和理論背景(theoretical underpinnings)，察覺可能的研究方向，形成暫時性的研究問題和研究目的。研究者基於研究目的和問題進入場域中收集資料，若資料來源較多，可能還需考量如何管理和縮減資料(data management and reduction)，然後研究者依據研究問題及引導架構來引導資料分析，最後撰寫報告呈現研究發現。雖然圖 2 是以循環方式呈現各階段的內容，但此五階段是相互影響而不一定要依循固定的方向進行，例如在收集資料時，發現欲觀察的現象並未發生或僅有部分發生，可能需修改研究問題或引導架構；在呈現研究發現時可能會察覺疏失或不足，而決定重新收集或分析資料。而且有些階段可能同時發生，如在資料收集的期間，同時進行資料分析和報告撰寫。因此這五階段是質性研究過程會涉及的，但順序和內涵可能應研究目的、情境、對象和設計的不同而改變。

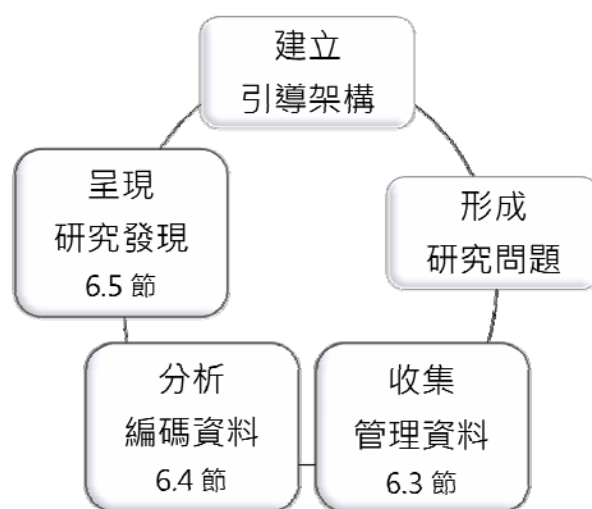


圖 2 質性研究的主要階段

一般而言，QDA 軟體可用以協助質性研究的全部階段(Wickham & Woods, 2005)，如 NVivo 可用來進行文獻探討和統整，以建立引導架構(di Gregorio, 2000)，然而這類軟體的核心功能主要是針對收集和管理資料、分析編碼資料、以及呈現研究發現。因此本章 6.3、6.4 和 6.5 節即分述此三研究階段，以及如何在這些階段中使用 NVivo。

## 6.3 質性資料的收集、紀錄和管理

質性研究的資料收集過程，可分為七個步驟：確認研究場所或個案，取得進入研究場所或個案的許可、立意取樣、收集資料、記錄資訊、解決研究場域內出現的議題、以及儲存資料(Creswell, 2007)。這七步驟又大致可分為兩大類活動：(1) 確認研究場所和取樣，以及 (2) 收集、記錄、和儲存資料。此節分述這些活動和數位學習研究的關連，並說明如何使用 NVivo 來協助資料的收集和管理。

### 6.3.1 確認研究場所和取樣

數位學習研究涉及科技設備的使用，因此要特別留意研究場所或個案的選擇，以避免不必要的科技使用問題發生，並確保能夠收集到豐富的研究資料。研究者首先必須決定研究場所：(1) 第一類的場所是研究對象熟悉的自然情境，如研究對象正在就讀學校之班級教室或電腦教室。選擇這類場所要考量：如何取得學校行政人員、教師和學生的同意以進入場域？場所內是否能夠提供必要的數位工具和設備（如：電腦的數量和硬體是否符合需求？無線上網是否可行？）？場所內是否有相關人員可解決技術性問題？研究執行時的任教人員是原學校教師或是研究人員？若為前者，其是否有足夠的知識來面對可能發生的技術問題？如何在場所中架設資料收集設備？(2) 第二類的場所對研究對象而言是非自然或不熟悉的環境。因應研究的特性和設備的限制，有些數位學習研究必須邀請研究對象至其他場所，如行動輔具的研究地點可能是在博物館等戶外場所，若是受限於設備的要求和數量（如：眼動儀的使用），研究對象可能必須前往研究機構的實驗室。雖然質性研究重視研究對象在自然場合（natural settings）中的行為表現，但教育研究通常會引入不同的教材或教學法的內容，相比於教學介入前的情境，所謂的自然場景已有變化，因此與其爭辯研究場域是否為自然場景，Moschkovich 和 Brenner (2000) 建議研究者應「仔細考量或描述場景的特徵，以及這些特徵如何對認知和學習產生衝擊」（頁 463）。因此在第二類的場所，研究者應考量：在執行正式研究前，是否提供參與對象適應環境和設備的時間？如何避免新奇效應（novelty effect），以觀察參與對象的自然表現？

為增進對研究問題的了解並觀察到研究者所關心的現象，質性研究大多使用立意取樣（purposeful sampling）的方式來招募參與對象。研究者可根據對群體的了解、研究目的與主觀的判斷，有意圖的選擇參與對象，如此將利於有效地取得研究所需的資料以回答研究問題，並達到研究目的。Creswell (2007)整理的立意取樣策略有：(1) 最大變異（maximum variations）：取樣時以含括群體中的多樣化為主要考量，以確保能夠觀察不同個案間的共用模式。(2) 同質化（homogeneous）：強調取樣個案的同質性，因其能聚焦並促進團體晤談。(3) 關鍵個案（critical case）：選取能提供大量豐富且重要資訊的關鍵人，這些資訊有助於研究推論且可應用於其他個案的例子。(4) 理論取向（theory based）：針對關心的理論構念來選擇個案，以利檢視或精緻化理論。(5) 證實和未證實個案（confirming and disconfirming cases）：證實個案所呈現的現象可用以檢證研究主張的成立，但某些未證實個案的表現並未能反駁研究假說，而只是沒有呈現相

似現象或表現；同時取樣這兩類個案可增加研究發現的廣度和變異性。(6) 滾雪球 (snowball)：此策略是透過已參與研究的個案的介紹去尋找其他具相似經驗的可能研究對象。若研究者對欲研究的群體不熟悉，可考慮採此策略。(7) 極端個案 (extreme or deviant case)：此策略可呈現所關心現象或理論的極端表現。例如：欲了解教師在數位學習環境的教學情形，研究者可選擇一位未有任何數位教學經驗的教師和另一位具多年數位教學經驗的教師為個案，比較其教學策略的差異性。(8) 典型個案 (typical case)：此策略有助於研究者觀察到群體中常見和普遍的現象。(9) 分層立意 (stratified purposeful)：若能確認出子群體，針對各子群體分別取樣，可幫助研究者比較子群體間的異同。(10) 標準 (criterion)：此策略是指先預訂標準，取樣時僅考慮符合該標準的個案。(11) 便利 (convenience)：為節省時間和心力，研究者直接依其方便性來取樣，然而此策略有可能會犧牲資訊的豐富度和信度。

### 6.3.2 收集和記錄質性資料

在確認了研究場所和參與對象後，研究者即可進行質性資料的收集和記錄。質性資料的種類可大致分為四種：觀察、訪談、文件、和影音材料。每種資料都有其特性、優點和限制，例如資料種類之一的「觀察」涉及不同的研究者角色，做為資料來源的優點是可獲得第一手資料，且避免過份依賴參與者自陳報告 (self report) 所造成的偏誤，但它的限制在於研究者可能被視為研究場域的侵犯者。而且雖然參與對象有能力表現出某些行為，但受限於研究者不可能時時身在場域，有些行為不一定能在進行研究的期間被觀察和紀錄。因此 Creswell (1994) 指出各種資料的特性和限制，整理於表 1 做為參考。

即使質性研究的特性之一是對未知現象的探索，資料收集過程仍需具有目的性，因此在資料收集前，應思考收集的資料來源、取得方式、以及其與研究問題之關連性，以避免資料分析時，發生資料不足或必須重新收集資料的窘境。表 2 以 Wu 與 Huang (2007) 所做的數位學習研究為例，該研究採質量混合研究設計，目的是探討九年級學生在兩種電腦學習環境中的概念學習與投入行為的情形，研究者可使用表格來輔助資料收集的過程。

除了輔助表之外，為確保資料收集和紀錄過程的系統化和可靠性，在此提供一些建議供研究者參考：(1) 建立晤談原案 (protocol)、觀察焦點、和錄影步驟的標準流程，以確保資料內容的一致性。(2) 在獲得參與對象的同意下，使用錄影或錄音設備來紀錄，勿過份依賴個人記憶。(3) 建立田野筆記和觀察日誌的基本格式，內容可包括基本資料 (如：日期、參與者、地點等) 的登錄，或以結構化的檢核表方式，以確定記錄下與研究問題相關的重要資訊。(4) 所有的紙本資料、錄影錄音紀錄、數位檔案都應備份。(5) 除了研究場域發生的事件之外，田野筆記和觀察日誌可包含反思、評論或理論筆記的內容，以協助日後分析之用。

表 1 質性資料種類、選項、優點和限制 (引自 Creswell, 1994, 頁 150-151)

資料種類	選項	優點	限制
觀察	完全參與: 研究者隱藏身分 觀察參與: 研究者透露其身分 參與觀察: 參與重於觀察 完全觀察: 研究者觀察而不參與	此類資料有助於研究者從消息提供者處得到第一手資料。研究者可以即時記錄資訊。可以在觀察時注意到不尋常的地方。可以探索消息提供者覺得不能自在討論的主題。	收集此類資料時, 研究者可能被視為侵犯者。研究者可能無法報導某些觀察到的私人資訊。研究者可能沒有同時參與和觀察的技能。某些消息提供者 (例如孩童) 可能為了和研究者建立關係而出現某些特別行為。
訪談	面對面: 一對一個人訪談 電話: 電話訪談 團體: 團體訪談	此類資料可用於無法直接觀察消息提供者時。消息提供者可以提供歷史的資訊。研究者亦可以「控制」要問的問題。	此類資料內容已經由受訪者的觀點過濾, 而非提供直接的訊息。在設計過的地方提供訊息而不是在自然的場域。研究者的出現可能會影響回答, 而且不是所有人都有公平的機會表達觀點。
文件	公開文件, 像是會議紀錄、報紙、私人文件, 像是日記、信件	此類資料可讓研究者獲得消息提供者使用的語言和文字。並可依研究者方便的時間取得, 為非侵入性的資料來源。資料已透過消息提供者的細心整理。節省研究者轉譯的時間。	此類資料無法包含被保護的資訊。文件的存放地可能不易尋得。需要轉譯或掃描成電子檔案以方便匯入電腦。資料可能是不完整的。文件可能不真實或不正確。
影音資料	照片、錄影帶、藝術品、電腦軟體、影片	此類資料可以非侵入性的資料收集的方法。讓消息提供者直接分享他的「真實世界」, 並可抓住視覺注意力。	此類資料可能很難詮釋、難以取得。觀察者的出現 (例如攝影師) 可能會干擾研究現場和影響被研究者的回應。

表 2 資料收集輔助表

資料來源	對象與數量	欲回答的研究問題	可能分析方式
量化資料:			
概念前後測	對象為兩班全部學生 71 名, 前後測共 142 份	1. 在不同學習環境下, 學生對力與運動的概念理解是否有差異?	t-test 或 One-way ANOVA
情感投入量表	對象為兩班全部學生共 71 份	2. 在不同學習環境下, 學生的情感投入是否有差異? 3. 學生的情感投入是否會影響其概念理解?	t-test 或 One-way ANOVA Two-way ANOVA
質性資料:			
教室錄影	對象為兩班全部學生共 71 位, 每班 9 堂課, 共計錄影 18 堂課。主要記錄板書內容和教室言談。	4. 在不同學習環境下, 學生的認知投入與行為投入是否有差異?	建立認知投入與行為投入的分析碼, 比較兩班學生的投入表現。
電腦側錄	兩班焦點小組成員, 每班 3 組共 6 組共 12 名學生, 共錄影 9 堂課。主要記錄學生使用電腦模擬的情形。	5. 在學生中心的學習環境中, 不同學習成就學生的認知投入與行為投入是否有差異?	建立認知投入與行為投入的分析碼, 比較高中低成就學生的投入表現。
觀察日誌	兩班上課紀錄, 9 堂課, 兩班共計錄影 18 堂課	非針對特定的研究問題, 此資料是為協助教室錄影分析。	

### 6.3.3 NVivo 和質性資料管理

在以上提及的兩類資料收集的活動中，NVivo 有許多功能可協助研究者進行第二類活動，即資料的儲存和管理。本小節分別針對 NVivo 可管理的資料來源和管理方式做說明。

如 6.2.4 節所提及的，NVivo 是以專案方式儲存一份研究，而專案內容中的重要部分之一即為資料來源 (sources)。可置入 NVivo 專案的來源共分為三類：一為內部資料 (internals)，一為備忘錄 (memos)，另一為外部資料 (externals)。首先，內部資料即是研究者蒐集到的研究資料，資料來源可以是訪談轉譯稿、田野筆記 (情節描述)、文獻、照片、掃描文件、訪談錄音、及研究現場錄影等。資料的檔案形式可以是文件檔 (.txt, .rtf, .pdf, .doc)、圖片檔 (.bmp, .gif, .jpg, .tif)、聲音檔 (.mp3, .wma, .wav) 及影像檔 (.mpg, .wmv, .avi) (詳見黃世奇和何明軒(2009a)，頁 52)。第二、備忘錄是記錄研究者在收集及分析資料時的想法和過程，或是用以記錄所做出研究決定的反思與評論；備忘錄是以文字形式附於特定的內部資料或是分析碼。第三、外部資料是像網頁及簡報檔等無法匯入 NVivo 的資料，僅能以外部連結的方式，使用其他應用軟體開啟該參考資料。

在資料匯入後，NVivo 提供三種不同方式來組織和管理這些資料。第一種是資料夾 (folders)，研究者可以根據不同的分析需要，在內部資料及備忘錄裡設定主資料夾和子資料夾，為資料分層管理。比如說，可以將所有訪談轉譯稿放在一個主資料夾內，而其下之每個子資料夾，則是相同受訪者的訪談稿或相同日期 (但不同受訪者) 的訪談稿；也可以將所有的教室錄影轉譯稿放在一個主資料夾內，而其下的每個子資料夾則是根據不同教室或是不同教師來做分類。資料的分層方式，可依資料特性和研究分析的需要而決定。

第二，研究者可根據分析需要設立組合 (sets)。相比於資料夾的方式，組合的管理方式更具彈性。一份文件只能屬於一個資料夾，但是一份文件卻可以被置於不同的組合內。一個組合可以包含相關聯的文件、圖片、影片、備忘錄和外部連結等，研究者在設立一個組合後，可以在之後使用矩陣編碼 (matrix coding) 分析資料時，將該組合選定為一個欄或列的選項以進行分析；為方便資料分析，研究者亦可以將某些分析碼設定在同一個組合下 (Bazeley, 2007, 頁 132-133)。同樣的，若研究者想進行兩類文件比較，可以將兩類文件分別設為組合再做比較，例如：施測前的所有教室紀錄為一個組合，而施測後的教室紀錄歸為另一個組合，然後再進行資料分析。關於實際的軟體操作和組合的設定，請參考黃世奇和何明軒(2009c, 頁 210-212)。

另一個管理研究資料的方式是以個案 (cases) 來管理資料。個案指的是一個有界限的分析單位，界限的範圍大小由研究者設定，比如說一所學校、一間教室、一個家庭或一位教師，都可以是一個個案。在 NVivo 環境中，可將個案設定視為編碼的一種方式，意即研究者將一份文件檔 (比如說是某位教師的訪談轉譯稿) 設定為一個案時，即是將此文件編了一個個案碼 (case node)，之後研究者可以將個案附以不同屬性 (attributes)，例如訪談者的年級、性別、和所屬的研究實驗室。研究者可以針對每個屬性給予數值

(values)，例如圖 3 中的年級數值有大二、碩一、博班等(Bazeley, 2007, 頁 133-134)。在編上個案的屬性之後，研究者在後續的搜尋和分析中，可指定不同屬性的個案來做比較，例如研究者可以比較不同性別的學生，在使用數位科技時的行為差異，或是比較在不同數位學習環境下的學生在學習成就之差異。有關於個案和屬性的設定和操作，請參考黃世奇和何明軒(2009b, 頁 110-117)。圖 3 顯示 NVivo 可以用個案簿的方式展示每位個案的屬性。



	A : 年級	B : 性別	C : 流水號	D : 實驗室
Cases\個案1	Unassigned	Unassigned	Unassigned	Unassigned
Cases\個案1\VOICE_-091211-01...	碩一	男性	1	雲與氣膠實驗
Cases\個案1\VOICE_-091216-02...	碩一	女性	2	雲與氣膠實驗
Cases\個案1\VOICE_-091216-03...	大四	女性	3	雲與氣膠實驗
Cases\個案1\VOICE_-091217-04...	博班	女性	4	雲與氣膠實驗
Cases\個案1\VOICE_-091222-08...	大四	男性	8	颯風實驗室
Cases\個案1\VOICE_-091225-10...	大三	男性	10	大氣化學實驗
Cases\個案1\VOICE_100125-13施...	大二	男性	13	無分組

圖 3 NVivo 個案簿 (casebook)

## 6.4 質性資料分析與編碼

在質性資料妥善地收集和儲存後，接著是進行資料的分析。質性資料的分析過程可分為八個主要步驟(圖 4)：轉化選取資料、決定分析單位、建立編碼架構、進行編碼分類、搜尋比較分析、產生暫時主張、找尋證據檢驗、和陳述主要發現(Erickson, 1986; Jordan & Henderson, 1995)。雖被稱為分析步驟，但和圖 2 相似，各步驟是相互影響且不一定要依循固定的方向進行。如資深研究者可能在建立編碼架構時，才決定分析單位。另外，這些步驟不一定都涉及 NVivo 的使用，例如轉化資料和決定分析單位不需使用到 NVivo，但在建立編碼架構和進行編碼分類時，則有較多使用機會。因此本章 6.4、6.5 節將依序說明這些步驟，並視步驟的特性說明如何使用 Nvivo。

### 6.4.1 轉化選取資料

質性資料收集後，如錄音、錄影紀錄，大多需經過一系列的選取、轉化和建構的過程，才能產生最後的研究發現。通常研究者首先要做的決定是「選取」，研究者可以詢問自己是否需要分析或轉譯所有的質性資料檔案？或只是選取其中涉及研究問題的內​​容做分析？選取的標準應是由研究問題和理論架構所引導。Derry 等人 (2010) 建議可採歸納或演繹取向。歸納取向是透過大部分資料內容的瀏覽後，由整體到部分 (whole-to-part) 的方式決定欲分析的資料；但若研究已具明確的研究問題和具體的理論，不妨考慮使用演繹取向，有意圖且有系統地選取和研究問題有關的資料來做進一步分析。

若資料不是以文字或數字方式呈現，在選取之後還需將資料「轉化」，如將錄音紀錄轉譯為文字稿。轉譯稿的細節程度差異相當大，若依照話語分析中常見的 Jeffersonian

系統(Gumperz & Berenz, 1993)，音訊資料的轉譯可包含語調、重音、長音、停頓、重疊（兩人以上同時說話）等細節。但研究者若只專注於語句內容，可忽略贅字和無關的語意結構，或更粗略地僅以整個情境的總述做分析。因此轉譯的細節範圍相當廣，完全端看研究目的，研究者必須自問何種細節程度的資料有助於了解關心的現象和問題。有可能由於研究焦點的不同，而需要產生不同版本的逐字稿，因此轉譯過程不只是技術性的，它也同時是理論性和分析性的過程(Baker, 1997)。

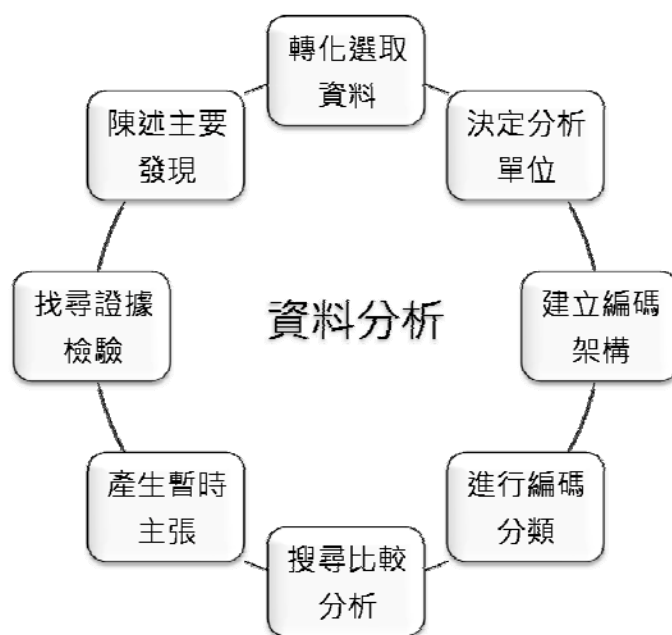


圖 4 質性資料分析的過程

在資料的選取和轉化時，研究者不妨考量以下問題：

### 1. 哪些錄影內容需要轉譯？

由於數位學習的過程中，研究可能只是針對其中一項學習軟體進行評估，然而在錄影過程中，學生可能還會使用到其他數位工具，如網路瀏覽器、文書處理器等，因此研究者可能要先決定哪些側錄資料是需要逐字轉譯的，而其他資料可能只需要概述方式即可。

### 2. 轉譯內容的細節程度需要多高？

在數位學習研究中，可能會特別關心學生使用軟體功能的情形，所以學生的行為和動作可能也需納入轉譯稿中。我們建議在轉譯這類涉及使用者動作和工具功能的內容時，宜使用統一用語來描述動作和功能，用語一致將有利於在 NVivo 中使用文字查詢方式進行自動編碼。所以轉譯前就應形成用語的共識，以免轉譯稿完成後需經額外的修改，或因用語不一而造成日後編碼的困擾。另外，無論何種細節程度，相同資料來源的細節程度，應為一致，例如不同學生的訪談稿都應依相同的標準來轉譯，否則細節較多的訪談稿會顯得資料量較多，而資料量多寡會影響最後的研究發現。

### 3. 轉譯稿格式是否要以文字、表格、或其他非文字的呈現？

當同時考慮對話和動作的內容時，可以多欄的表格方式並列，如在 Jordan 和 Henderson (1995)的附錄 K 中以四欄表格來分解人機之間的互動，四欄內容分別為：使用者的話語、使用者使用機器的動作、機器提供的功能、機器功能的設計理由。然而若轉譯稿需匯入 QDA 軟體，需考慮文稿格式在匯入後是否會改變，如早期的 NVivo 版本無法處理表格，圖表匯入後欄位會改變，失去了動作和語言並列的目的，反而造成困擾。因此研究者在思考轉譯稿格式時，宜將後續的分析步驟一併考慮。

最後要提醒研究者留意的是，每個分析步驟，無論是資料選取、轉譯以及編碼，都涉及資料的篩選和過濾。一旦部分資料未被轉譯、未被選取、或未被標記，這部分資料在後續的研究步驟即搜尋不著，等於被摒棄了。由於研究者通常不會再全面複閱原始的或前一分析步驟中所使用的資料，因此被過濾掉的資料將不會再出現於分析過程中，研究者務必要謹慎面對每個分析步驟。當然研究者可考慮使用 NVivo 直接編碼錄影帶內容，可減少轉譯造成的資料篩選的相關議題，但只要最終的研究發現是以文字方式呈現，轉譯和選取所造成的資料刪減必然存在。因此質性研究者必須謹慎地面對每一個轉譯、分析、及所有涉及資料篩選的步驟，使用備忘錄記錄下每個分析的決定，思考過程、所做的決定、和做出該決定的理由，建立審核線索 (audit trail)。若日後有機會以不同觀點分析相同資料時，也才能知道哪些分析細節和內容是要變更或補充的，這些紀錄和線索將有助於外部研究者檢驗分析過程的品質，增加研究的信實度 (詳見 6.6 節)。

## 6.4.2 決定分析單位

在質性資料做了適當的轉化後，研究者可反覆閱讀資料內容，以決定分析單位 (analysis unit)。教室活動的本質具連續性和歷史脈絡，但為分析活動或事件的結構，將連續發展的活動分段是必要的 (Jordan & Henderson, 1995)。若研究者有心將質性資料數量化，即進一步統計事件發生的頻率或次數，如何決定分析單位的大小更是關鍵。因為若分析單位不一致，可能會造成某個案的特定行為數量特別多，但實際上只是因為該個案資料所使用的分析單位較小，造成次數膨脹，而影響最後的研究結果。

分析單位可大至一堂 45 分鐘的課 (lesson)，小至一段話語 (utterance)，界於課和話語之間的還有：事件 (event)、情節 (episode)、或分段 (segment)。Jordan 和 Henderson (1995)將事件定義為「互動的串連，具一致性且對參與者是有意義的」(頁 57)，例如吃一餐飯、進行一個主題的教學等，都可視為一個事件；而比事件更小的單位為情節或分段，它是可被辨識的行為單位，如在一個主題的教學中，還可再被細分為新名詞的引介和例題練習等情節。為決定分析單位，研究者要確認每單位的起始和結束，並訂定單位切換 (前一單位結束、新的單位起始) 的指標。以數位學習研究而言，常見的指標之一是介面或功能切換；因為學習軟體通常包含多個介面，允許學生在不同介面進行不同的學習活動，因此常見的切換指標是以介面切換為指標，每切換至另一介面即為一個新的分析單位。其他指標還包括：軟體或工具間的切換、互動形式的改變 (由全班教學轉到小組討論)、學習任務改變、和概念內容改變等。

分析單位可隨著時間尺度而變化，端看研究者所關心現象的本質、研究目的和問



題。研究者在決定分析單位時，可能要留意分析單位要夠小，以免一個單位同時涉及太多個分析碼，容易造成編碼的困難，使互評者信度下降。但另一方面，分析單位要夠大，才有足夠的脈絡訊息以助研究者做出正確的詮釋和編碼。

### 6.4.3 建立編碼架構

一般而言，質性研究編碼架構 (coding scheme) 的產生有兩種方式。一種是資料導向，透過資料的反覆閱讀，探索資料所呈現的特徵，歸納出概念或類別，以做為分析碼，紮根理論即採此導向。另一種是理論或文獻導向，根據理論或文獻所提出的架構為基礎，來檢視資料的內容，針對資料的特性來增減架構的內容。而大多數的質性研究，可能同時混合這兩種導向來形成最後的編碼架構。

由於研究焦點和主題的差異，不同的質性研究取向，編碼架構的內涵亦有不同，如敘說取向的編碼強調故事軸線、角色、場景、動作、問題等重點(Creswell, 2007)，而紮根理論的研究透過開放編碼產生概念 (concept) 和類別 (category)，再運用主軸和選擇編碼形成理論 (Strauss & Corbin, 1998)。因此研究者若採明確的研究取向，應依該取向的原則來產生架構。

但無論使用何種導向，NVivo 提供相當大的彈性來容納不同的編碼架構，因為它同時可使用階層性及非階層性的編碼方式。NVivo 中的分析碼有兩類：自由碼 (free node) 和樹狀碼 (tree node)。雖然在質性研究中，通常將分析碼稱為 code，但在 NVivo 的環境中，分析碼通稱為 node (節點)，其原因將以後述的樹狀碼為例說明之。

自由碼的運用適合資料導向或歸納取向的編碼過程。在建立編碼架構初期，研究者可以用開放編碼 (open coding) 的方式，將所有可能具意義的段落先做初步的編碼，此時研究者可能尚無法建立一個具階層性的編碼架構，研究者可以將這些分析碼先編為自由碼。此外，在逐步形成編碼架構的過程中，研究者若觀察到某些段落似乎是有意義的，但此段落並不屬於當下編碼表中的範疇，或一時還不知此段落與研究問題的關連性，研究者可以先用一個自由碼將之標示，在持續的編碼後，研究者可將這些自由碼歸類到編碼架構下，或將之刪除、修改。但在使用自由碼的同時，研究者也需思考若所有可能有意義的行為都被編碼，最終其資料可能會被四處零散的自由碼淹沒，無法做進一步聚焦和有系統的分析。因此在自由碼使用的同時，要做適度的聚焦，才有利於最後編碼架構的建立。

樹狀碼是有主從階層性的編碼架構，如何決定編碼架構的層次要由研究者權衡研究問題和需要的細節程度而定。研究者必須考慮編碼架構若具太多層次，可能導致太過注重細節而顯得瑣碎難以歸納，並會因為過多的分析碼造成遺漏編碼、定義不清等編碼困難。而層次太少、太過一般性，可能會無法說明細部的研究發現，或提供較為深入的詮釋。圖 5 為一樹狀碼的例子，此編碼架構在主分析碼「軟體階段」下有兩層子分析碼，在主分析碼「教師教學」下則有一層子分析碼。建立一個新的主分析碼或子分析碼，都可經由按右鍵，選擇選單中的內容來完成。值得注意的是，在編碼時研究者可能只會使用到最下層的分析碼，例如圖 5 中在「軟體階段」下只會以「1-1 點選煙囪高度」到「1-10

點擊儲存」這些子分析碼來編碼，並不會用「1 建模」來編碼。以此例而言，較上層的「軟體階段」和「1 建模」是分類的類別 (categories) 而非實際用來編碼的分析碼 (code)，這是為何 NVivo 避免使用 code 名稱而以 node 通稱，軟體設計者亦強調 node 是個位置 (Richards, 2002)，它可同時代表分析碼及其類別。但為避免讀者困擾，本文一律將 node 稱之為分析碼。

Name	Sources	References
軟體階段	0	0
1 建模	0	0
1-10 點擊儲存	0	0
1-1 點選煙囪高度	0	0
1-2 點選排放型態	0	0
1-3 點選排速	0	0
1-4 點選風向	0	0
1-5 點選風速	0	0
1-6 點選穩定	0	0
1-7 點選不穩定	0	0
1-8 點選中性	0	0
1-9 點選 Help	0	0
2 測試	0	0
3 應用	0	0
4 個案	0	0
5 階段轉換	0	0
教師教學	107	691
討論	0	0
示範	0	0
提問	0	0
評量	0	0
小組討論	104	1748

圖 5 NVivo 樹狀碼範例

#### 6.4.4 進行編碼分類

為方便說明 NVivo 的使用，本文將「建立編碼架構」和「進行編碼分類」兩步驟分開說明，但在研究過程中這兩步驟是密不可分，且時常是同時進行，尤其是採紮根理論取向的研究。研究者通常在進行初步編碼時，會修正編碼架構，再以新版本的架構進行編碼，反覆修改架構，直到編碼架構能夠捕捉所有研究者關注的現象。因此在此小節所提及的策略，也可用於編碼架構的建立。

如前所述，NVivo 可讓研究者能夠在第一次瀏覽資料內容時，即加入註記和自由編碼。接著研究者可透過持續比較法 (constant comparison methods) (Glaser & Strauss, 1963)，將已編碼的資料和先前被編成相同分析碼的資料相互比較，研究者可能會發現原來分析碼可能涵蓋太多內容、和其他分析碼太過相似、或應屬於其他類別，因此需要將這分析碼再做細分、將它和某些類似的分析碼合併，或將這分析碼移動到其他的主分析碼類別下。NVivo 提供分析碼的分化、合併、和移動的功能，這些彈性有助於研究者因應其對資料的了解程度，隨時改變編碼架構以更能捕捉欲探討的現象之樣貌。以下將說明在 NVivo 中如何編碼、檢視已編碼的內容、以及使用分析碼的相關功能。

編碼：將文字段落編碼的方式，是先將該段落選取 (圖 6)，然後按滑鼠右鍵去選擇已存在的自由碼或是樹狀碼。另一個編碼的方式是點選反白的段落，然後將它拖曳至

欲編定的分析碼上。編碼後，可以使用編碼條（coding strip）的顯示功能（如圖 6 最右側），讓研究者可瀏覽整份文件的編碼狀況。

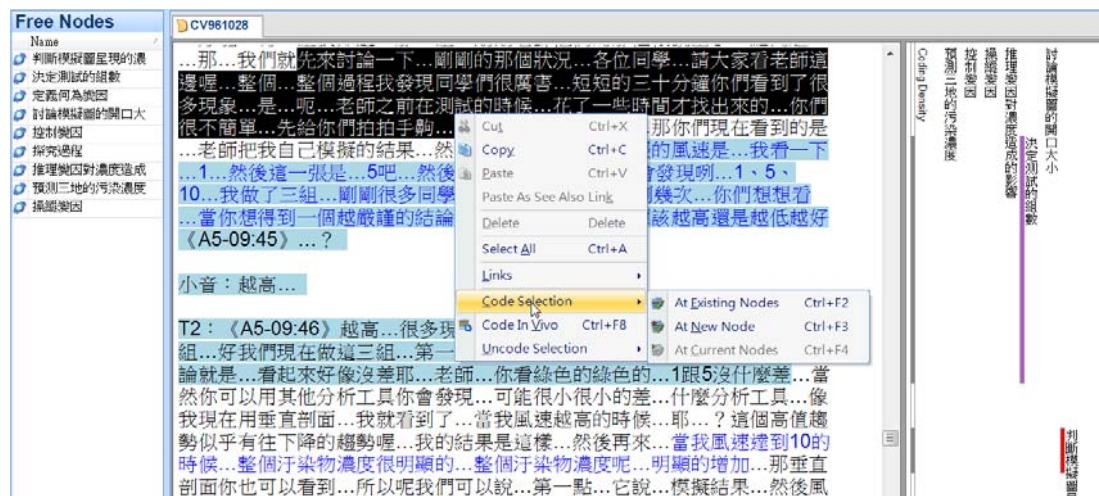


圖 6 NVivo 的編碼方式

檢視已編碼段落（references）：在編碼過程中，研究者需不斷去檢視每一分析碼內的已編碼段落，藉由持續比較的方法，研究者可以去除不符合分析碼定義的段落，或再加入符合分析碼定義的段落。檢閱編碼段落的方式是雙次點選分析碼名稱前的小圖像（圖 5），NVivo 即會開啟文字區塊，呈現出所有編為該分析碼的文字段落。若在檢閱已編碼段落後，發現其中一個段落不符合該分析碼的定義，想要去除該段編碼，則直接將該段落選取反白，按滑鼠右鍵選擇 uncode selection（如圖 6 所示），再選取已存在的分析碼（at existing nodes）、或是目前編的分析碼（at current nodes），即可去除該段編碼。

分化分析碼：當某個分析碼含有多重意義，而研究者決定需個別呈現這些意義時，可將此分析碼分成兩個以上的分析碼。例如欲將「教師教學」一碼分化為「課室討論」和「教師講述」，可先建立新碼「課室討論」。檢視先前已編碼為「教師教學」的編碼段落，仔細閱讀內容，將屬於「課室討論」的段落編註上新碼，但同時要記得移除這些段落上的舊碼「教師教學」。完成所有「課室討論」的編碼後，再將「教師教學」直接更名為「教師講述」。如此一來，原屬於「教師教學」的內容，就順利被分化歸入兩個分析碼下。

合併分析碼：當兩個以上的分析碼具有過於相似或重疊的定義時，研究者可以將這些分析碼合併為一個。以兩碼合併為一碼為例，先複製兩碼中的一碼（點選該碼按滑鼠右鍵，選擇複製），再點選另一碼按右鍵，選擇 merge into selected node，即可完成合併。之後，再將先前複製的那一分析碼刪除（點選該碼按滑鼠右鍵，選擇刪除）。在合併分析碼的同時，NVivo 會自動將原分屬於兩碼的資料內容合併，不需將資料重新編碼。

移動分析碼：在樹狀碼中，研究者可能會覺得某一主分析碼類別下的子分析碼，更適合置於另一個主分析碼類別下。研究者可以直接點選該碼，然後將它拖曳到欲放置的主分析碼類別。同樣的，移動分析碼之後，原屬該分析碼的資料內容，也會隨之移動，

不需重新編碼。

以上的分析碼功能可用於多階段編碼。例如在 Wu 與 Krajcik (2006) 是使用兩階段編碼，在第一階段時，研究者以較大的分析單位做編碼，建立第一層編碼架構，用以分類出幾項重要的表徵活動，如建構、詮釋、推理等。接著用 NVivo 的檢視已編碼段落功能，直接觀看分類後個別表徵活動的資料內容，歸納出各活動的特性等，以樹狀碼方式產生第二層的編碼架構。根據第二層的樹狀碼，以較小的分析單位，進行第二階段編碼。如此一來，可一層層地剖析活動的特徵或呈現的模式。

NVivo 亦可搭配追蹤器 (tracer) 的使用，特別適用於長時間、探討發展歷程的質性研究(Barab, Hay, Barnett, & Squire, 2001)。研究者首先可以根據理論架構、研究假設、或實際資料，指認出其欲長期觀察和追蹤的現象、行為、或活動，並把它們轉換為分析碼的形式輸入 NVivo，這些分析碼即為追蹤器。在 NVivo 中，透過檢視已編碼段落的功能，即可針對特定的現象或行為 (分析碼)，依出現時序排列。研究者可檢視這一系列的段落內容，探討特定行為是否有隨時間轉變或是如何轉變等歷程性的議題。

#### 6.4.5 搜尋、比較、分析

NVivo 共有六種查詢功能，可供研究者搜尋、比較、分析已編碼的內容。這六種功能包括：(1) 文字內容查詢、(2) 字詞出現的頻率、(3) 分析碼段落查詢 (類似於前述「檢視已編碼段落」，但可設定更多查詢條件)，另外還有結合文字內容查詢及分析碼查詢的 (4) 複合查詢，(5) 互評者同意度查詢，與 (6) 矩陣查詢。以下介紹常見的兩種查詢功能：文字內容查詢及矩陣查詢，其他的查詢操作方式可參考郭玉霞(2009)。

文字內容查詢的功能，可以讓研究者查詢特定的字詞在文字資料中出現的段落，並為其編碼。在數位學習中，此功能特別適用於為軟體功能或會重複出現的學生行為附上分析碼，只要在轉譯稿中使用統一的文字描述，即可使用此功能來進行自動編碼。例如研究者欲了解學生對軟體中求助功能的使用情況，可以在轉譯稿中統一使用「點選 Help」一詞描述學生使用求助功能。查詢文字內容並編碼的方式是，在 NVivo 中使用 Text Search Query (圖 7)，在跳出的視窗中先訂出查詢標準 (Text Search Criteria)，輸入欲查詢的詞彙，訂下查詢的資料範圍 (如全部資料或僅止於其中一個資料夾)。接著點選查詢選項 (Query Options)，可將查詢結果存為一個新的分析碼，並選擇六種方式展示此詞彙的上下文脈絡，分別為不展開上下文、展開詞彙所在的已編碼參考來源、展開小範圍上下文、展開大範圍上下文、及展開自訂的上下文範圍、和展開整份文件。展開詞彙的上下文脈絡即是研究者所欲設定的分析單位，如何考量單位大小請參考 6.4.2 節。

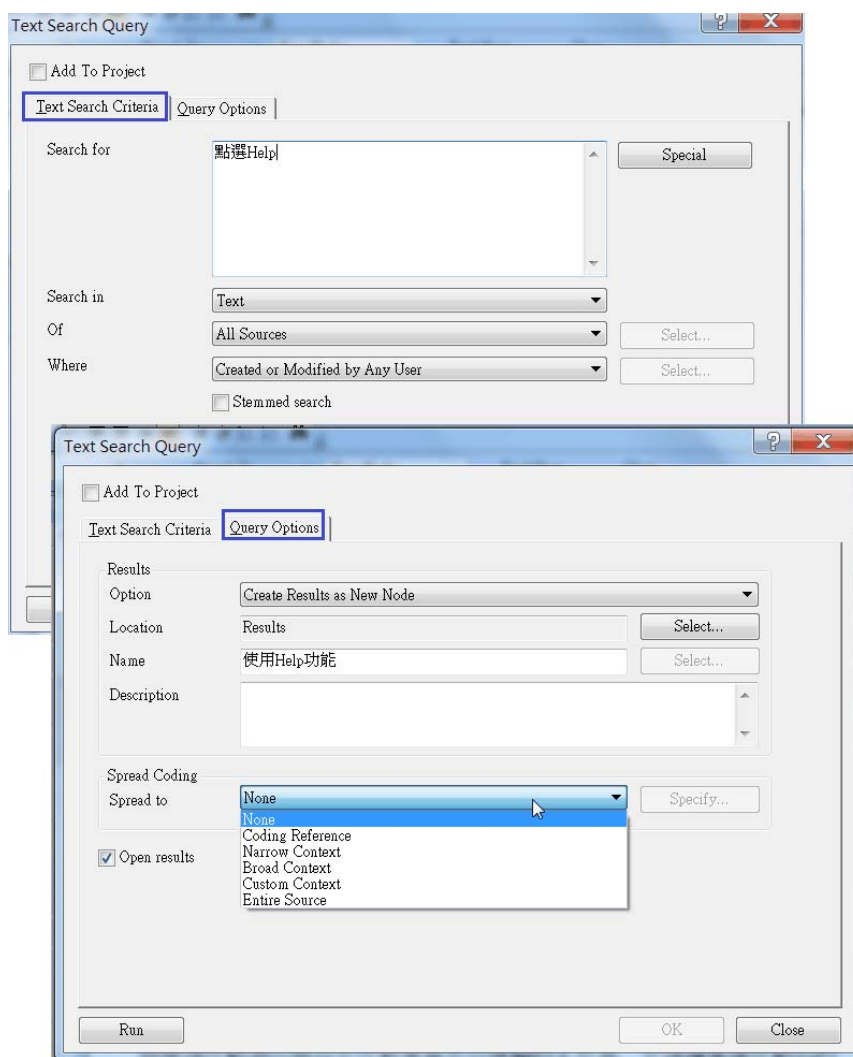


圖 7：NVivo 文字內容查詢

矩陣查詢則可以讓研究者查詢同時符合行 (column) 和列 (row) 兩個條件的編碼內容，這些條件的來源可以是分析碼或屬性等 (圖 8)。例如研究者在矩陣中，行的設定是主分析碼「軟體操作」下不同的軟體操作行為，在列的設定是主分析碼「學習表現」下不同的學習表現，使用矩陣查詢就可以知道某種操作行為是否伴隨某些學習表現同時出現。數位環境或工具的設計者，如欲了解所設計的功能是否達到讓學生表現出預期的行為，可考慮使用此種查詢。圖 8 顯示矩陣查詢的結果，研究者可以依研究需求，選擇不同方式來計算表格中的次數 (圖 8)。可以選擇編碼段落次數 (coding references)，表示同時符合欄和列的條件的編碼段落數，也可以選擇個案 (case coded)、文件 (sources coded) 或字數 (words coded) 等不同計次方式。

The screenshot shows the 'Matrix Coding Qu' window in NVivo. It contains a table with 7 rows and 4 columns (A, B, C, D). A context menu is open over the table, with 'Matrix Cell Content' selected, which has opened a sub-menu showing various options like 'Sources Coded', 'Cases Coded', etc., with 'Coding References' checked.

	A: 2-1輸入煙囪高度	B: 2-3點選風向	C: 2-4輸入風速	D: 2-5點擊大氣穩定度
1: 2-1建模階段與預測關係	0	0	0	0
2: 2-2測試單一變因	16	13	15	0
3: 2-3判讀模擬結果	0	0	0	0
4: 2-4是否需要應用階段	0	0	0	0
5: 2-5執行應用階段功能	0	0	0	0
6: 2-5額外測試	0	0	0	0
7: 2-6預測個案並說明理由	0	0	0	0

圖 8 NVivo 矩陣內容查詢

## 6.5 研究發現與資料呈現

在搜尋分析比較之後，研究者可能對於資料產生初步的想法，即為暫時性主張（temporary assertions）。此主張成立與否，需研究者反覆檢視資料找尋適當的證據來支持、反駁或修改主張，以形成研究發現。最後研究者透過證據的呈現和適當的論述，來陳述主要發現。

### 6.5.1 產生暫時性的主張

在這一步驟中，研究者經前述搜尋、查詢、比較的過程，可歸納出暫時的主張（Erickson, 1986）。主張可視為研究問題的初步答覆，因此研究者可先將研究問題分為各子問題。試著針對這些子題或分析碼相關提出一系列問題（what, where, in what conditions, how, with whom），以察覺或確認出重複出現的模式。例如：學生最常使用哪些軟體功能？（或哪些分析碼最常出現？）學生在何種情況下使用這些功能？學生使用這些功能時伴隨哪些學習任務或行為？學生使用這些功能時，是否需要同儕或教師協助？為回答這些問題，可使用在 6.4.4 和 6.4.5 節所提及的 NVivo 查詢和分類功能。對於這些問題的初步答覆，可為暫時性的主張，通常是一兩句話的描述，例如特定的學習行為通常伴隨某個軟體功能的使用，或是特定學習行為的特徵或模式包括哪些。

### 6.5.2 找尋證據以檢驗主張

暫時性主張出現後，接著必須測試這些主張。研究者首先可先從多種資料來源找尋證據，Erickson (1998)將此階段稱為分析性的歸納（analytic induction）。研究者應不斷去尋找支持暫時主張的證據，再根據得到的證據去修改主張，然後再去檢視證據。例如暫時性主張是：學生的小組討論是伴隨軟體的「解釋」功能而進行。但檢視證據後發現，

學生小組討論也會發生於未使用軟體的情境；伴隨軟體功能只是只限於進行「預測」這項學習任務時。所以暫時性主張可修改為：在進行預測時，學生的小組討論皆是伴隨軟體的「解釋」功能而進行。分析性歸納是一個不斷循環的過程，直到所有相關資料都被指認和比較為止。在此過程中，研究者可以發現某些行為、軟體功能、和研究參與者間存在著關聯，這些關聯透過不斷的檢視，可形成較具證據支持的研究發現。

在檢驗主張時另一項策略是善用頻率和反證。研究者必須注意分析碼出現的次數或頻率，可以用這些數據來指認出某些行為、活動或現象較常發生，或在某些情況下或某些原因較易造成特定現象的產生。這些次數、頻率也可用來比較不同個案，比如研究者可以由 NVivo 的計次結果，辨別出某些群體較常出現某些行為、活動或現象。這些數據除了可以用來幫助研究者指出常發生的現象，也可以用在辨認哪些是不常發生的現象，透過分析這些不常發生的反例，探究其和常發生現象的差異，研究者可以得到一些創見，也因此更深度了解研究現象。在使用這些數據去檢驗主張要注意的是，研究者仍需將資料放於上下文脈絡中去詮釋資料，而不能只依據數據去詮釋 (Bazeley, 2007)，而 NVivo 提供的功能，可以讓研究者直接檢閱這些次數的來源（已編碼段落）及其上下文脈絡。

在質性研究中，研究者在分析資料過程中很可能會修改研究問題。如上例中「在進行預測時，學生的小組討論皆是伴隨軟體的解釋功能而進行」，可能原來「提出預測」這項學習任務並不是研究問題之一，但研究者可能在分析中發現了豐富的資料，而將之納入研究問題中。到了分析後期，研究者會得到一些研究發現，其中有些發現是在初期寫研究計畫所預想不到的，研究者因此必須改變研究方向和問題。修改研究問題不一定是困擾而可能是機會，這表示分析過程順利地進行，發現了一些原先想不到的研究成果。

### 6.5.3 陳述主要發現

當暫時性主張經反覆檢驗後，形成具體的主要發現後，可開始撰寫並陳述主要發現。Erickson (1998) 對於撰寫發現的第一項建議是：不要想寫每一件事 (not trying to say everything)。研究者可能在分析過程中留意到許多的發現，但首先可能必須做取捨，決定要將哪些發現和相關內容納入，而哪些要摒棄。

為幫忙讀者了解整體趨勢，在陳述主要發現時，除了列出最典型或明顯的模式，也要包含各種差異變化和發生的頻率。典型和非典型的例子都要描述，使讀者能了解現象的範圍和廣度。可以用表格來顯示及解釋某些現象的次數和頻率，使用出現的次數和頻率，可免除使用模糊的「總是」、「通常」、「偶爾」等不精確的用詞，而提供讀者較具體的數據，突顯研究結果並非經挑選的特例而是具有足夠的代表性。如圖 8 所示，NVivo 提供多樣化的次數計算，可計算編碼段落次數、字數、文件數和個案數等。

除了差異變化和發生頻率之外，Erickson (1986, 1998) 建議每項研究發現應包含三個部分：一般描述 (general description)、特別描述 (particular description)、及詮釋評論 (interpretive commentary)。一般描述是簡述該研究發現的內容，或摘要說明該發現的特別描述或證據。一般描述也可加上現象發生的頻率(如表格)以顯示證據的廣度，

尤其質性研究強調使用不同資料以三角校正研究發現，若證據是來自不同的資料來源，可顯示此研究結果的效度。特別描述是從質性資料中（如錄影、觀察和訪談）擷取的敘事（narrative vignette）或引述（quotes），這些敘事和引述是用以支持和說明一般描述的內容。而詮釋評論是針對特別描述提出詮釋，引導讀者去留意敘事和引述的特點，並討論某些存在的重要模式。詮釋評論應呈現一個具邏輯性的思考鏈，讓讀者知道研究者是如何產出他的詮釋和發現。這些詮釋評論同時呈現研究者的觀點，並可連結至研究問題理論架構。

## 6.6 研究信實度

如何評定質性研究的品質是從事質性研究很重要的一環。由於質性研究的基本假設，包括詮釋性的觀點、多重現實的存在、及研究者即為研究工具等，容易引起研究是否具客觀性和可信度的批評。加上質性研究允許單一事件可有多重詮釋，且在研究設計上不一定有控制變項的做法，因此，量化研究中用以檢驗研究信效度的方式和統計技術，不再適用於質性研究(Creswell, 2007)。因此 Lincoln 和 Guba (1985) 建議以研究信實度（trustworthiness）來評量質性研究的品質，Moschkovich 和 Brenner (2000) 參考了 Lincoln 和 Guba (1985) 和其他研究者的建議，重新定義傳統概念中的內在效度（internal validity）、外在效度（external validity）、可信度（reliability）和客觀度（objectivity），將這些概念轉變成四個面向：確實性（credibility）、轉移性（transferability）、可靠性（dependability）和確認性（conformability）來對應量化研究中信度和效度的概念。本節即在說明如何由此四面向建立研究的信實度，並提出 NVivo 如何協助研究者有效率地及系統性地達成上列目標。

### 6.6.1 確實性（內在效度）

確實性（或是量化研究中所指稱的內在效度）是指研究結果可以捕捉研究構念的程度，也就是質性「研究資料真實的程度，即研究者真正觀察到希望觀察到的」（胡幼慧，2003，頁143-144）。有許多策略可以確保研究資料和發現確實記錄了現象的主要特徵，第一個策略是長期進駐研究場域（prolonged engagement）。研究者需要投入足夠的時間在研究場域，如此才能避免因為不尋常的事件的出現而扭曲了現場原貌。比如說研究者的出現或攝影機的存在（camera effects）會影響教師使用電腦的方式或是學生行為，研究者長駐研究場域能夠使研究對象適應研究者或是攝影機的出現，而表現出一般行為和反應。第二，為了達到深度理解研究現象，研究者必須進行持續的觀察（persistent observation），同時研究者必須使用分析的觀點去看研究資料、找出重要的行為模式、並搜尋資訊以找出確認研究發現的個案或是反例（negative case analysis）。第三項策略是三角校正（triangulation），研究者可以透過幾種方式來三角校正研究發現，包括蒐集多種資料來源、使用多種資料蒐集方法（如訪談、觀察、問卷調查等）、及邀請多位研究者或是編碼者共同參與研究。最後，可使用成員檢核（member checking），邀請研究參與者一同討論現場事件或研究發現，如此可減低研究者的偏見並尋求研究對象對



於行為的詮釋。

長期持續觀察研究現場會產生大量及多元的研究資料，多元的資料來源可以是教室觀察錄影帶、訪談轉譯稿、田野筆記、文件、照片、圖片、和語音檔案等。一如6.3.3節所提，NVivo可以用專案方式，提供系統性的方式儲存大量且多種的研究資料。此大量及多種資料來源儲存於同一資料庫中，方便研究者進行三角校正，在多種資料來源中尋找輔證研究發現的證據和反證。而使用NVivo更方便研究者持續比較分析碼（node）和編碼段落的關係，加上其查詢的功能，可讓研究者不斷去檢視並修正編碼架構，使研究發現更能捕捉實際發生的現象。此外，NVivo允許多位編碼員分析同一份資料，讓不同編碼員檢視彼此的編碼，並據此資料協調討論出大家同意的編碼架構，NVivo也提供互評者信度的計算功能。加上NVivo的合併功能，可以讓每項個別專案合併至主專案（master project），讓多位編碼員共同分析資料變得更方便可行。以上提到的這些NVivo功能都可以幫助提高研究的確實性。

## 6.6.2 轉移性（外在效度）

在量化研究的架構中，研究要有很高的適用性或是外在效度，也就是說從某個研究得到的結果可以推論至研究母群體，而忽略樣本和情境的特性。但由於質性研究關心的大多是在自然場景下發生的現象，所產生的結論不一定可推論到不同社群和情境，因此Lincoln 和 Guba (1985) 主張，應該是讀者而非研究者去決定研究結果對其他現象或是情境的轉移性。然而，研究者有責任提供充足的細節去描述研究過程，以供讀者決定該研究的轉移性。Moschkovich 和 Brenner (2000)建議兩個建立研究轉移性的策略，一是進行厚實描述（thick description），對於研究現場、資料蒐集和分析過程做充分和細部的描述，有助於讀者決定該研究的適用性。另一是使用立意抽樣（purposeful sampling），為了確保資料來源可以提供必要的資訊以回答研究問題，研究者應有目的地選擇樣本、描述抽樣過程、並提供立意抽樣背後的理由；這兩項策略皆可增加研究資料和結果的轉移性。

NVivo的使用可幫助研究者進行厚實描述。它的備忘錄（Memos）功能讓研究者可以記錄抽樣過程、研究現場及資料收集的想法和細節，而更重要的是記錄下資料分析過程和使用各項分析步驟的理由。研究者可以在備忘錄裡記錄初步想法、假設、發現、做出各種研究決定的過程，同時可以利用NVivo各種連結功能輔佐說明備忘錄的內容，以幫助研究者分析資料。備忘錄之內容可以連結到某份文件或是某個編碼，備忘錄內容亦可連結到某個文件的某個段落，或是連結到外部資料來源，像是外部檔案和網頁（Bazeley, 2007, 頁65; 劉世閔, 2009, 頁248-269）。

## 6.6.3 可靠性（信度）

第三項有關研究信實度的面向是可靠性，是指在相同的條件下，收集、分析和解釋資料的一致程度；若其他研究者在同樣條件下重做研究，可以得到相同結果，則研究的

可靠性很高。為了建立研究的可靠性，研究者應該詳細記錄研究過程，呈現各個步驟涉及的研究決定，尤其是資料分析的流程。這些詳細及具邏輯性的描述，可成為審核線索（audit trail），讓外部研究者可以審核該研究的嚴謹程度。另一個增加可靠度的方法是採用同儕審視（peer debriefing），讓多位研究者檢閱同一份資料，透過多重詮釋，減少單一研究者的研究偏見。此外，比起倚賴研究者的記憶和田野筆記，使用錄影機、錄音機、和照相機等紀錄工具，可蒐集到更詳實且可重複檢閱的研究資料，將可增加資料的可靠度。

利用 NVivo 建立審核線索的方式，除了 6.6.2 小節提及的備忘錄功能，NVivo 提供非常便利的方式讓研究者展示分析過程，免去龐雜的紙本參考資料，加上互為文本的連結功能，可以讓研究者提供充分的輔佐說明，這些都將有助於外部審核的順利進行。NVivo 亦可以儲存錄音、影片及圖片的數位檔案，方便研究者可以隨時展示這些原始資料給外部研究者。

#### 6.6.4 確認性（客觀度）

第四個面向是確認性或是客觀度，指的是研究過程中，研究者偏見被消除的程度；偏見越少，研究的確認性和客觀度越高。為了顯示研究者如何處理他的偏見，提供審核線索（audit trail）是一項有效的技巧，審核線索可以讓其他研究者進行外部查核，檢視研究者如何降低偏見，並審查研究者在分析資料後產生的主張。當研究者使用訪談和參與觀察等技術時，要完全去除研究者的影響是不可能的，因此，界定研究者的角色與描述其如何參與或觀察研究情境中的事件和活動，就顯得格外重要。因為基於研究者即工具的假定，要在質性研究中蒐集「純淨」或是「中立」的資料是不切實際的，因此澄清研究者之背景與立場，詳細描述研究者在研究場域中的活動，將有助於提高研究確認性。

針對此面向，NVivo 可使用的功能，相似於 6.6.3 小節所提出的內容，NVivo 可詳細記錄研究的審核線索，讓外部研究者檢視研究者在研究中的角色、和研究對象的關係及研究者如何產生主張。

### 6.7 結論與展望

本章探討質性研究資料的管理流程和分析方法，並以 NVivo 為例說明質性分析軟體的應用策略和實務。最後本文將以 Gilbert (2002) 所提出的三階段，來說明研究者使用 QDA 軟體後，在研究流程方面可能帶來的轉變。

在開始接觸 QDA 軟體後，研究者可能必須在使用紙筆分析研究資料和使用電腦分析資料間取得平衡，即 Gilbert (2002) 所謂實體和數位分歧 (tactile-digital divide) 的階段。有些研究者認為使用電腦分析資料，會讓他們覺得不夠接近研究資料，因此大部分研究者會發展出紙本和電腦資料併用的方式，可能是先用紙本編碼，然後將完成編碼的資料輸入電腦以進行更進一步的分析；或是用電腦編碼，然後印出編碼段落報告以進一步分析資料。

第二階段要留意編碼的陷阱 (coding trap)。在此階段，研究者可能在編碼過程中太

靠近資料導致失去觀看研究現象全貌的能力。質性研究分析軟體可以幫助研究者快速反覆檢驗資料、脈絡和細節，讓研究者可以很接近資料，例如可迅速查詢某個編碼段落是從哪個文件而來，及此編碼段落的上下文脈絡為何，這些功能可能是用紙筆分析不易做到的。然而，研究者也可能陷在機械式的編碼過程中，而忘了需抽離資料，需以抽象概念去詮釋研究現象並觀看現象的全貌。Gilbert (2002) 提出幾項策略幫助研究者適時和資料保持距離，而不過度陷於資料裡：(1) 設定編碼的目標，(2) 將使用電腦分析轉成使用紙本分析，(3) 反思編碼架構，(4) 撰寫備忘錄，(5) 維持將焦點集中在研究問題上，(6) 為特定研究相關主題，進行系統性編碼，(7) 使用不同優缺點的 QDA 軟體，(8) 使用一些補助的紙筆分析方法。

第三個階段是後設認知的轉移 (metacognitive shift)，在此階段，研究者在分析資料過程中，透過不斷反思，培養使用 QDA 軟體的後設認知能力。後設認知能力其中一項是自我監控，比如當研究者察覺自己已陷於資料細節中，要使用不同策略讓自己抽離；另一種後設認知是察覺錯誤，研究者應不斷去檢驗其意圖和結果是否相符，例如檢驗編碼段落是否和分析碼定義相符，如此可以減少資料分析過程中產生的錯誤或偏見。第三種後設認知能力是權衡利益，即不斷評估以不同方式使用 QDA 軟體的利弊，例如 QDA 軟體可使研究者時時觀看到編碼架構的內容，但是可能導致研究者在編碼過程中只想去符合原先的編碼架構，而阻礙研究者去察覺未預期現象的存在，而妨害新分析碼的發現，影響編碼架構的發展。

由三個階段的分析可發現，研究者可能需要一段時間來精熟 QDA 軟體的使用，取得用紙筆和電腦分析資料間的平衡，及取得注重研究細節和觀看現象全貌間的平衡，加上透過反思、自我監控的過程，研究者才可以避免扭曲資料，使研究順利進行，讓 QDA 軟體為質性研究帶來快速和效率的優點之外，還有助於研究品質的提昇。

## 註

<sup>1</sup> 第一作者自 1998 年起開始經歷電腦處理質性資料的相關議題，早期曾使用 Microsoft Excel 和 FileMaker Pro 處理資料，2000 年開始使用 QDA 軟體進行質性研究，十年來使用過的 QDA 軟體及版本包括 Nud\*ist 4、Nud\*ist 5、NVivo 2、和 NVivo 8。第二作者自 2004 年起使用 NVivo 2 進行研究，協助專案計畫以 NVivo 8 分析研究資料，並以 NVivo 8 管理與分析其博士論文資料。

<sup>2</sup> 在本文撰寫時 (2010 年 4 月)，NVivo 8 為最新版本，但 QSR 已預告 NVivo 9 將於 2010 年 10 月上市。新版的介面設計會有變化，強調在功能的使用上更為方便。

## 參考文獻

- 胡幼慧 (主編)。(2003)。*質性研究：理論、方法及本土女性研究實例*。台北：巨流。
- 郭玉霞 (2009)。*質性研究資料分析：NVivo 8 活用寶典*。台北：高等教育。
- 黃世奇、何明軒 (2009a)。*NVivo 8 軟體基本功能介紹 (一)*。載於郭玉霞 (主編)，*質性研究資料分析：NVivo 8 活用寶典* (頁 27-82)。台北：高等教育。

- 黃世奇、何明軒 (2009b)。NVivo 8 軟體基本功能介紹 (二)。載於郭玉霞 (主編), *質性研究資料分析：NVivo 8 活用寶典* (頁 83-152)。台北：高等教育。
- 黃世奇、何明軒 (2009c)。NVivo 8 軟體基本功能介紹 (三)。載於郭玉霞 (主編), *質性研究資料分析：NVivo 8 活用寶典* (頁 153-218)。台北：高等教育。
- American Evaluation Association. (2010). Qualitative analysis software. Retrieved March 31, 2010, from <http://www.eval.org/Resources/QDA.htm>
- Baker, C. D. (1997). Transcription and representation literacy research. In J. Flood, S. B. Heath & D. Lapp (Eds.), *Handbook of research on teaching literacy through the communicative and visual art* (pp. 110-120). New York: Macmillan.
- Barab, S. A., Hay, K. E., Barnett, M., & Squire, K. (2001). Constructing virtual worlds: Tracing the historical development of learner practices. *Cognition and Instruction, 19*(1), 47-94.
- Barab, S. A., Hay, K. E., & Yamagata-Lynch, L. C. (2001). Constructing networks of action-relevant episodes: An in situ research methodology. *Journal of the Learning Sciences, 10*, 63-112.
- Bazeley, P. (2007). *Qualitative data analysis with NVivo*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Creswell, J. W. (1994). *Research design: Qualitative and quantitative approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Derry, S. J., Pea, R. D., Barron, B., Engle, R. A., Erickson, F., Goldman, R., et al. (2010). Conducting video research in the learning sciences: guidance on selection, analysis, technology, and ethics. *Journal of the Learning Sciences, 19*(1), 3-53.
- di Gregorio, S. (2000, September). *Using NVivo for your literature*. Paper presented at the Strategies in Qualitative Research: Issues and Results from Analysis Using QSR NVivo and NUD\*IST, London, UK.
- Erickson, F. (1986). Qualitative methods in research on teaching. In M. C. Wittroc (Ed.), *Handbook of research on teaching* (3rd ed., pp. 119-161). New York: Macmillan.
- Erickson, F. (1998). Qualitative research methods for science education. In B. J. Fraser & K. G. Tobin (Eds.), *International Handbook of Science Education* (pp. 1155-1173). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.
- Gilbert, L. S. (2002). Going the distance: 'Closeness' in qualitative data analysis software. *International Journal of Social Research Methodology, 5*(3), 215-228.
- Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1963). *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. Chicago: Aldine.
- Green, J. L., Camilli, G., & Elmore, P. B. (Eds.). (2006). *Handbook of complementary methods in education research* (3rd ed.). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1988). Do inquiry paradigms imply inquiry methodologies? In

- D. M. Fetterman (Ed.), *Qualitative approaches to evaluation in education* (pp. 89-115). New York: Praeger.
- Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1994). Competing paradigms in qualitative research. In D. K. Norman & S. Y. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 105-117). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Gumperz, J. J., & Berenz, N. (1993). Transcribing conversational exchanges. In J. A. Edwards & M. D. Lampert (Eds.), *Talking data: Transcription and coding in discourse research* (pp. 91-122). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Hoffman, J. L., Wu, H.-K., Krajcik, J. S., & Soloway, E. (2003). The nature of middle school learners' science content understandings with the use of on-line resources. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(3), 323-346.
- Johnston, L. (2006). Software and method: Reflections on teaching and using QSR NVivo in doctoral research. *International Journal of Social Research Methodology*, 9(5), 379-391.
- Jordan, B., & Henderson, A. (1995). Interaction analysis: Foundations and practice. *Journal of the Learning Sciences*, 4(1), 39-103.
- Lewis, R. B. (2004). NVivo 2.0 and ATLAS/ti 5.0: a comparative review of two popular qualitative data-analysis programs. *Field Methods*, 16(4), 439-469.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Maxwell, J. A. (1996). *Qualitative Research Design: An Interactive Approach*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Moschkovich, J. N., & Brenner, M. E. (2000). Integrating a naturalistic paradigm into research on mathematics and science cognition and learning. In A. E. Kelly & R. A. Lesh (Eds.), *Handbook of research design in mathematics and science education* (pp. 457-486). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Richards, L. (2002). Qualitative computing—a methods revolution? *International Journal of Social Research Methodology*, 5(3), 263-276.
- Strauss, A., & Corbin, J. M. (1998). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- University of Wisconsin-Madison Center for Education Research. (2010). Transana Retrieved April 14, 2010, from <http://www.transana.org/>
- Walsh, M. (2003). Teaching qualitative analysis using QSR NVivo. *The Qualitative Report* 8(2), 251-256.
- Weitzman, E. A. (2000). Software and qualitative research. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 803-820). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Wickham, M., & Woods, M. (2005). Reflecting on the strategic use of CAQDAS to manage and report on the qualitative research process. *The Qualitative Report*, 10(4), 687-702.
- Wu, H.-K., & Huang, Y.-L. (2007). Ninth grade student engagement in teacher-centered and student-centered technology-enhanced learning environments. *Science Education*, 91,

727-749.

Wu, H.-K., & Krajcik, J. S. (2006). Exploring middle school students' use of inscriptions in project-based science classrooms. *Science Education*, 90(5), 852-873.

Wu, H.-K., Krajcik, J. S., & Soloway, E. (2001). Promoting understanding of chemical representations: Students' use of a visualization tool in the classroom. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(7), 821-842.