

當我們談論科學閱讀時我們談論的是什麼？

【測驗及評量研究中心助理研究員 蕭儒棠】

十二年國教課程綱要建議，自然科學應透過科學實驗、科學探究，或探究實作等「動手」的方式學習。「動手」的學習方式隱含一種假說-演繹推理的思考模式，是一個以問題為導向、以邏輯推理為核心的非線性過程。它強調從觀察中發現問題、提出假說、推導預測，並透過實驗檢驗預測，進而修正假說或深化理論。這一歷程是科學研究的基石，確保科學理論建立在可驗證或可證偽的基礎。探究歷程中這種用於驗證或證偽科學理論的思考模式，除了需要與探究主題相關的先備知識、概念，也需要擁有分析假說、實驗檢驗、理論預測等歷程是否可有效回答研究問題的邏輯推理能力。

十二年國教自然科學領域課程綱要的學習重點明確說明，閱讀在自然科學的學習中屬於「探究、閱讀及實作」等多元學習方法中的一種，目的是幫助學生「習得科學探究能力、養成科學態度，以獲得對科學知識內容的理解與應用能力」。因此，除了探究、實作等「動手」的方式學習科學，「閱讀」的方式也是學習科學的另一個途徑。廣義而言，科學閱讀泛指閱讀各種自然科學相關的讀物，包含雜誌、書籍、網頁等，並不一定專指閱讀教科書。

科學閱讀所涉及的文本內容通常可分為知識和實驗二個部分，其敘寫方式可能是知識先行，先說明某個科學知識，再呈現驗證科學知識的實驗；也可能是實驗先行，以探究的形式，透過實驗的結果，逐步獲得某個待學習的知識。無論先說明知識，再以實驗驗證，抑或是透過實驗，由實驗的結果獲得知識，讀者以「閱讀」的方式學習時，除了擁有相關的先備知識、概念，必然需要在閱讀的當下，不斷地自問、自答實驗和知識是否彼此呼應的問題，例如，實驗如何驗證？實驗是否能驗證知識？若能驗證，證據為何？若不能驗證，原因為何？不斷自問自答的閱讀過程中，需要的核心能力同樣指向相關的先備知識、概念，以及邏輯推理能力。

簡言之，科學閱讀這種「閱讀」的學習方式，與前述探究、實作等「動手」的學習方式，同樣需要「了解科學概念和科學名詞的能力」，以及「進行邏輯推理和分析論證的能力」。

（一）了解科學概念和科學名詞的能力

科學概念是指人類在探索自然現象過程中，對其本質特徵、運作規律或關係的抽象表達和理論性描述，用來解釋、預測和理解自然界的運行方式。科學名詞則是用來表示科學概念的專業用語，是科學概念的載體，也是科學溝通與學習的工具。學生透過學習科學名詞，能更容易掌握其背後的科學概念。而科學概念的學習又促使學生理解科學名詞的意涵，進而提升他們對文本所述科學內容的理解。

（二）進行邏輯推理和分析論證的能力

科學文本針對某個議題說明其結論時，往往包含問題的形成、假說的形成，研究的規劃、分析的方法，分析的結果等研究的歷程，這個歷程環環相扣、互為因果，例如，假說的形成必須回應研究的問題，研究的規劃必須依據暫定的假說等。此外，分析的結果是否能回答研究問題，且結論是否具有證據支持或經過有效的論證，每個環節也都需要具備邏輯推理和分析論證的能力。

結語

科學探究和科學閱讀在過程技能上有許多相似之處，例如，形成假設、制定計畫、評估理解、判斷資訊的重要性、描述模式、進行比較與對比、進行推斷、得出結論、進行概括、評估來源等。成為優秀科學家需要的能力，也是成為優秀閱讀者的能力。在科學閱讀中，首要任務便是幫助學生養成學習閱讀科學文本需要使用的技巧，包含「了解科學概念和科學名詞的能力」，以及「進行邏輯推理和分析論證的能力」，前者主要和知識的認識與表達有關，後者則用於確認研究方法、因果關係、研究結論等是否有效。

資料來源

蕭儒棠（2023）。評量即學習取向的彈性學習課程：建構學習鷹架培養學生探究思考能力。國家教育研究院整合研究計畫案（NAER-2022-022-C-1-1-C1-02）。新北市：國家教育研究院。連結網址：

<https://www.grb.gov.tw/search/planDetail?id=14335025>；

<https://www.grb.gov.tw/search/planDetail?id=14888719>