

從紙筆測驗談中小學自然科學素養評量的問題與省思

林金山

基隆市立中山高級中學教師

一、前言

教育部（2014）十二年國教總綱指出，學習評量方式應依學科及活動之性質，採用紙筆測驗、實作評量、檔案評量等多元形式，並應避免偏重紙筆測驗。似乎仍舊在預防著「考試領導教學」，避免淪於過去的以學科知識為主要評量的紙筆測驗形式。然而，國中小教師在學校中的平時考與段考，仍多以紙筆測驗的評量方式及測驗得分情形，來瞭解學生的學習成效。紙筆測驗是自然領域教師常用的學習成就評量方法，因為其具有方便和較不耗時的使用方式（王美芬、熊召弟，2005），是以紙筆測驗仍是國中小各領域教師常用來測驗學生學習情形的方式，係因紙筆測驗命題方便、較不耗時、使用便利、有固定答案、能同時評量多位學生、且能以題庫重複使用，在測驗結束有標準答案，能快速批改或以電腦讀卡，評分與計分方便。因此，紙筆測驗成為國內外教師或學力檢測及調查經常使用的評量方式，無論平時考與段考的小規模正式評量或國中會考的大規模正式評量，甚至國際學生能力評量計劃，皆會以紙筆測驗做為標準化測驗的實施。

二、中小學自然科學核心素養評量的問題與省思

培育並提升學生的科學素養使之成為具有科學素養（science literacy）的現代公民，以因應快速變遷社會，

是科學教育的重要目標。正因如此，針對學生科學學習的國際性調查，例如：國際學生能力評量計劃（The Programme for International Student Assessment, PISA）或國際數學與科學教育成就趨勢調查（Trends in International Mathematics and Science Study, TIMSS），皆在於評估目前學生是否具備相當的知識及適應未來生活的科學素養及能力。以 PISA2015 為例，其評量 15 歲的學生是否具備科學素養，從情境（context）、知識（knowledge）、能力（competencies）及態度（attitudes）等四個彼此相關的向度著手（OECD,2016）。教育部（2014）十二年國教總綱指出的「核心素養」，係指一個人為適應現在生活及未來挑戰，所應具備的知識、能力與態度。強調學習不宜以學科知識及技能為限，而應關注學習與生活的結合，透過實踐力行而彰顯學習者的全人發展，為適應現在生活及面對未來挑戰，所應具備的知識、能力與態度。雖然，國內外皆強調「素養」為學生適應未來生活的知識、能力與態度，中小學自然科學核心素養目標亦是如此。但應如何進行素養評量，卻少有提供家長、教師及學生認知及成長的整合平臺。

北北基（臺北市、新北市與基隆市之合稱）於 103 年有以類 PISA 的素養試題為十二年國教「特色招生」的呼聲，卻無疾而終的情況來看，十二年國教總綱指出「核心素養」的「學

習評量與應用」，似乎仍需要有進一步詳細的配套與規劃。雖然教育部在十二年國教總綱指出，教師在「學習評量與應用」時，應使用多元的學習評量方式，並依據學習評量需求自行設計學習評量工具。評量的內容應考量學生身心發展、個別差異、文化差異及核心素養內涵。學習評量方式應依學科及活動之性質，採用紙筆測驗、實作評量、檔案評量等多元形式，並應避免偏重紙筆測驗（教育部，2014）。然而，中小學校園內仍偏重紙筆測驗的學習評量方式，原因如下：

- (一) 教師於課間單元性的平時隨堂測驗，多以教科書文本提問為延伸的紙筆測驗，或以制式之測驗卷，進行形成性評量的評估工具；章節性的段考之命題，則會利用選定的某版本教科書出版社所提供之題庫，進行總結性的評估工具。而且，前述的測驗較為成就測驗之試題型態，較少素養評量之試題。
- (二) 教師對自然科學核心素養評量的認識不足，且教師自編自然科學核心素養評量的專業尚待提升，在對核心素養尚待瞭解的情形下，教師要如何自行產出具有素養評量的試題？
- (三) 就學習主體的面向來看，學生對自然科學教科書文本內容與段考成就測驗已有既定的先備經驗，在小學階段若沒有接觸「核心素養」評量試題的經驗，對自然科學核心素養評量的試題內容不熟

悉，可能影響學生作答素養評量試題時的認知負荷與專注狀態，導致難以真正評測學生的自然科學素養學習成效。

- (四) 從自然科學成就測驗的得分成績，家長對學生成績及排名的期待顯而易見，核心素養評量結果是否以得分或者等第的方式呈現？可能造成家長的期待落差。
- (五) 教育主管機關尚未建置自然科學素養評量或試題的資料庫平臺，教師、家長及學生無法利用網路雲端進行教學與學習或評量使用。
- (六) 國中會考試題型態是否會因應總綱而調整為素養題型？從過去北北基規劃推動類 PISA 的素養試題為十二年國教特色招生的失敗經驗，要如何落實推動核心素養的評量？

十二年國教總綱規劃之核心素養，符應世界潮流與社會進步所需，然而筆者前述列舉的現存問題顯示，如何進行核心素養評量仍需進一步審慎規劃與因應，才不至於又造成另一波教師、家長及學生對素養評測的質疑與恐慌。

三、結語與建議

十二年國教總綱指出的「核心素養」，符應國際評測學生素養能力的世界潮流。然而，學校或國內外對學生的測驗與評量，仍多以試題進行紙筆

測驗來評量學生自然科學的學習情形。國際成就調查及能力評量(TIMSS, PISA)、國中會考及學校段考與平時考，仍主要以紙筆測驗評量學生的素養與學習情形。筆者提供教育主管機關、學校及教師，以紙筆測驗作為自然科學素養評量的建議如下：

(一) 以 PISA 2015 的科學試題為例，試題注重學生科學能力素養的表現，包括解釋科學現象、評量與設計科學探究，及解讀數據與舉證科學證據 (OECD,2016)，而且 PISA 官方版的網站有詳盡的介紹與測驗的試題，可以提供產官學及親師生查詢與使用。因此，教育主管機關可建置與 PISA 網站相似的平臺，並開發線上測驗系統，提供教師與學生運用，評測是否達到自然科學素養能力，或者國中會考試題即採用以素養能力的評測題型。

(二) 開發數位遊戲方式的媒體教材及混合實境技術應用在教學、學習與評量素材，滿足學生對於學習的動機與需求，藉此提供更接近學生生活經驗的學習方式，培養學生能在真實世界中解決問題的能力 (林金山，2014；林金山，2016)，並藉此設計具有評測自然科學核心素養的素材。

(三) 有研究指出，專注力愈高，學習成就也越高 (楊雅婷、陳奕樺，2014)。因此，若能提升學生作答核心素養試題時的專注力，或開發學生能專注作答的核心素養試

題，藉此結合學習專注與評量專注的雙重效應，增進評量核心素養能力的成效。

(四) 教科書文本章節，需設計核心素養的評量內容，增進學生對其的認識與瞭解。

(五) 因應教科書「一綱多本」，教科書出版社所提供配套的測驗卷與題庫試題必須進行更新與替換，增加核心素養試題的題型與數量。

(六) 辦理教師對核心素養試題開發與命題的產出型研習或工作坊，並藉此逐步建置全國性素養試題題庫。

綜上所述，筆者提供淺見之建議，希冀藉由常用為評量學生學習成效的紙筆測驗延伸至核心素養試題的發展與應用，期能提供評鑑中小學學生自然科學核心素養的參考。

參考文獻

■ 王美芬、熊召弟 (2005)。國民小學自然科教材教法。台北：心理出版社。

■ 林金山 (2014)。從數位遊戲省思科學教室的情境脈絡教學。臺灣教育評論月刊，3(7)，37-38。

■ 林金山 (2016)。補救教學的未來：混合實境的應用。臺灣教育評論月刊，5(11)，102-104。

- 教育部（2014）。十二年國民基本教育課程綱要總綱。取自國家教育研究院
<http://www.naer.edu.tw/files/15-1000-7944,c639-1.php?Lang=zh-tw>
- 楊雅婷、陳奕樺（2014）。認知策略、心情沉靜狀態、課室專注力與學業成就之關聯：以台灣一所高級職業學校為例。《教育學報》，42(2)，23-50。
- OECD (2016). "What is PISA?" PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy. OECD Publishing, Paris. From <http://www.oecd.org/pisa/>

