

## 壹、前言

國民教育為國家之責任、國民之義務，實施十二年國民基本教育（以下簡稱十二年國教）為一重要的世紀工程（教育部，2014）。相應修訂發展的十二年國教課程綱要，則融入了核心素養作為課程發展的目標，以期落實十二年國教精神（教育部，2014）。而評量作為承接教學的最後一哩路，除了診斷學生學習成效，讓教師能進一步幫助其學習外，同時亦能協助教師，審視整個教與學的過程，進行更全面與明確之教學策略檢討及調整（國立臺灣師範大學心理與教育測驗研究發展中心，2015，2016）。因此，本研究目的為發展十二年國教課程綱要相應的命題參考架構及評量工具。

雖然十二年國教課程綱要各領域之課程綱要草案皆針對核心素養提出具體內涵的描述，然而，運用在評量工具的設計上需考量各領域本身的知識與內涵等不同特性，若能有更進一步地針對領域課程綱要之研究分析，將有助於發展素養導向評量工具。本研究將發展一系列自然科學學習領域之素養導向試題的標準流程。研究歷程如下：

一、梳理與歸納過去文獻中科學素養（scientific literacy）之意涵。

二、針對自然科學領域課程綱要中國民中學階段核心素養具體內涵研讀與細緻化編碼，結合文獻中科學素養之意涵，並以自然科學領域課程綱要國民中學階段核心素養具體內涵為主要架構，建立一統合之素養導向題型命題之參考架構。

三、利用前項工作所發展之自然科學國民中學階段核心素養具體內涵編碼表及命題參考架構，進行自然科學素養導向題型之研發與測試。同時檢視科學素養命題參考架構，是否能檢視與後設分析鑑別度欠佳之試題，透過命題設計時所參照之面向及階段／步驟（學習內容與表現），與所運用之試題呈現方式間的配合是否合適，再次利用科學素養命題參考架構之分類與對應，確立一明確之修正方向。

值此新課綱即將上路之際，大部分的中、小學教師對於素養導向的評量仍不甚熟悉，甚至對於素養試題之實踐型態多有擔憂與困惑，並期待能有較具創新性的評量試題或評量方式。然而，這樣的期待已造成大眾對素養導向評量的迷思，認為一定要使用多元評量或建構反應題才能測量出各領域素養，並認為選擇題無法測出素養。

本研究主要目的在凸顯素養導向評量的重點並不是題型，而是評量工具的情境與問題內容是否能讓學生展現出所欲測量的素養。本研究以目前教師較為熟悉的選擇題為例，希望讓教學現場及相關測驗機構能瞭解，只要選擇題設計得宜，亦能評量出新課綱中所列舉的核心素養（當然不一定是全部的核心素養），進一步發展成為素養導向的評量工具。透過以素養導向的命題架構發展與呈現教師較為熟悉的選擇試題，能在推廣素養導向課程綱要初始之際，提供一能快速接合目前教學現場實踐之參考，以供更多中、小學教師及相關學術研發社群，

以此為基礎，拓展更多元的素養評量實踐與操作之藍本。非選擇題之研發亦為本研究團隊專注之重點，已於 2018 年投入進行半開放及開放式非選擇題型之研發，因尚未列入第一次預試範圍，因此本研究先行專注探討選擇題型之研發成果。

十二年國教自然科學領域課程綱要之素養導向教育目標，歸納眾多國內、外科教研究之成果編寫而成。若能在教學現場中推動與實踐科學素養精神，實為臺灣科學教育之重要里程碑。由於學者對於「科學素養」之操作型定義仍有不同觀點，故培育科學素養，實為一包含廣泛的教育目標。因十二年國教自然科學領域課程綱要之內涵既深且廣，若能提供分類更為細緻的理解框架去解讀領域課程綱要，可提供更全面且具操作性的教學策略設計參考，以協助教育現場發揚十二年國教自然科學素養導向精神。

## 貳、研究目的與問題

本研究藉由發展科學素養命題參考架構，以評量的角度切入，透過利用科學素養命題參考架構進行命題之流程，梳理如何在教學現場中實踐十二年國教之素養精神。如何使用選擇題的方式體現科學素養評量，相較於採用多元評量的方式評量科學素養，因為選擇題測驗的形式較為單一，或許是更具有挑戰性的課題。在此新舊課綱轉換之際，先透過教學現場較為熟悉之選擇題型的研發，展示選擇題型所能評量到的新課綱中核心科學素養的部分面向，可對於新課綱之推廣，提供具實務性的協助。如何在有限的測驗形式上，盤點出選擇題型能夠評量到的科學素養面向，以及相應之科學素養選擇試題，是本研究所關注並亟欲驗證的重點。

故本研究的問題為：以傳統測驗理論及試題反應理論，檢視依本研究研發之命題策略及流程，以及運用素養導向國中階段自然科學領域命題參考架構進行命題，其研發之選擇題型試題的難度、鑑別度及模型適配度是否合適？並以科學素養命題參考架構針對難度及鑑別度欠佳之試題進行後設分析，以提供未來修題與命題之參考。

## 參、文獻探討

美國的《2061 計畫全美科學素養》(Project 2061. *Science for All Americans*) 一書中指出，過去對科學素養的定義並不清楚，乃建議科學教育學者應明確界定，以利科學素養目標的達成(靳知勤, 2002; American Association for the Advancement of Science [AAAS], 1989; National Research Council, 1996)。公民科學素養的培養雖已成為極受重視的科學教育研究主題及努力方向，但對於科學素養的定義及量測方式，各家學者間並無一定論。故本節將梳理各方科學素養之意涵，以利後續發展建立一統合之科學素養導向題型命題之參考架構。