

十二年國教課綱下國中生物教科書設計之初探

林聖晟

國立臺灣師範大學課程與教學所研究生

一、前言

教育部因應國際與社會發展趨勢於 2011 年開始著手十二年國民基本教育課程綱要（以下稱十二年國教課綱）相關計畫，其以「核心素養」為主要課程發展理念，期許新課綱的課程與教學中引發學生具備公民之「自發、互動、共好」的精神。各領域科目再依此開展各自相關，且能與前述之領綱雙向呼應之理念與目標，以及相對應之領域科目學習內容與學習表現（范信賢，2016；教育部，2014）；而於自然科學領域中追求「探究及實作」與「科學素養」兩個學習表現面向，在此波改革下更希望從明確的學習表現著手，將改革所追求的理念與精神能夠有具體的實施參考與依據。

經濟合作暨發展組織（Organization for Economic Co-operation and Development, OECD）提到知識、能力、態度與價值的交融，幫助培養素養能力；而范信賢（2016）分析十二年國教課程總綱歸納素養具備包含情意的基本能力、跨領域、與生活情境結合、實作與終身學習精神，充滿了社會當下對於人民未來素質的想像。然而如同賴昭宇（2019）在淺談十二年國教課綱對國語文教師影響時，發現現場教師對於素養教學改革在「升學主義」的社會氛圍中如何發展充滿了不清楚或懷疑，相較以往認知、知識重點取向的教學，這樣「以學生為學習主體」的動態教學是教學現場須面對的挑戰。

教科書作為教學現場的重要文本，常主導學習內容、該學科的教學方法與活動等。臺灣的教學現場中，高中以下基本上呈現仰賴教科書的趨勢，徐偉民（2017）研究教師數學教科書的使用情形發現到教師傾向使用教科書，尤其是客觀內容來教學，因為教師們認為教科書經過審核，客觀內容具有代表性，然而主觀意圖的使用上則會因教學時間不足的關係而與書籍編輯者有所不同。教科書經教育部審核、檢視過，可理解為除了學習內容的全國共同性外，在學習任務與學習表現的指引上，教科書可說是作為讓現場接收到改革所欲傳達理念的工具或代表。十二年國教課綱所追求的核心素養強調了學生學習上之互動與動態性，因此在課程與教學上，若因應新課綱實施而需要調整，教科書呈現上的檢視與反思，儼然成為可行且具體的方式。

二、十二年國教中的國中自然科學領域中的教科書

十二年國教課綱在「知識、能力」的基礎上，更因著「終身學習者」的理念而強調了能融於生活情節中的「素養」學習。

表 1 總綱素養對硬國中自然科學領域

總綱核心素養面向 (三面)	總綱核心素養項目 (九項)	自然科學領域核心素養內涵 (國中)
自主行動	身心素養與自我精進	能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。
	系統思考與解決問題	能將所習得的科學知識與自身所觀察連結，對問題、方法、資訊或數據的可信性持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能解決方案。
	規劃執行與創新應變	具從日常生活經驗中找出問題，並根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。
溝通互動	符號運用與溝通表達	能分析歸納等各種方法，整理資訊或數據，並利用各種溝通方式表達探究過程、發現與成果、價值和限制。
	科技資訊與媒體素養	操作適合的科技設備與資源，培養相關倫理與分辨資訊能力，及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。
	藝術涵養與美感素養	透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。
社會參與	道德實踐與公民意識	從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。
	人際關係與團體合作	透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。
	多元文化與國際理解	了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。

資料來源：修改自十二年國民基本教育自然科學領域課程綱要（教育部，2018）

從總綱核心項目發展出具體涵養內容，主要強調在學生自主學習的能力與興趣、探究實作及跨科或生活情境的連結，這些是在教學現場上都需提供有系統的方法來架構相關環境。以自然科學領域來說，在領綱內也提到教師應提供實作、專題研究等助於培養探究之方式，且應以擁有解決問題的能力目標，因此教師進行教學時，應能具備這些意識；另外教材在領綱也被提及協助教師瞭解課程核心概念、探究及科學態度發展等角色，因此就教材、教科書的設計來看，在新課綱下需要做到相對應的準備。

三、十二年國教課綱下生物科教科書重要內涵探究

(一) 資訊的呈現

唐淑華（2017）在探討到設計「以學生為主體」的中學課本時，其認為生物課本是典型的資訊型文本，意即在生物課本中出現名詞與定義的機會相當頻繁，並且其也觀察到新概念頻繁出現的同時，卻缺乏詳細的說明或解釋，且這些內容與學生的生活經驗相關性的呈現也相當薄弱。整體來看，課本呈現資訊量不利學生認知負荷，且對應新課綱所要求的「與生活情節相連」概念是有所不及的。

（二）探究與實作

各國學生素養指標較多倚賴的便是由 OECD 所委託的評量計畫：PISA 國際評量計畫（The Programme for International Student Assessment, PISA）。我國在 PISA2006 與 PISA2015 預試（Field Trial Test, FT）的結果中，2006 年的評比結果顯示學生解釋科學現象能力較佳，而形成科學議題與科學舉證能力則需再加強，由此推測我國學生在科學素養發展上偏重科學知識內容（林煥祥、劉聖忠、林素微、李暉，2008；姚宗翰，2010）；而 2015FT 的結果中則是科學能力表現與科學興趣、喜愛及自我效能均低於 2006 年之結果（陳雅君、洪瑞兒、余曉清、林煥祥，2016）。就這些現象與結果分析來看，並非直指生物課本的實作量不足或是呈現方式不佳，而是自然科學領綱提及到的——教材也需協助教師符應領綱所求之精神與內容來說，教科書在呈現探究實作的部分，需注意「食譜式實驗」的狀況，即教科書透過實驗呈現證明課本中所述之事實，學生照著實驗步驟為得到理論結果，可能又會落入偏重認知概念呈現的編排窠臼，對於讓學生成為學習主體，並自主發覺與探究後分析等新課綱所追求之精神不足。

（三）現場教師對於新課綱課本之看法

筆者在新課綱實施後，亦有與一位具 11 年教學年資之現場國中生物教師進行訪談，該教師上課方式傾向以提問、進行實驗或活動等較為接近讓學生思考與探究的教學。在詢問到該教師對於新課綱課本的看法時，個案教師認為，教科書是教學現場對於新課綱制定的學習內容很重要的依據，但是其也同時提到：

「……新的（課本編排）大概就是時間不夠吧（此指要兼顧學習內容與探究實作表現的狀況下）……這個應該大家都很有同感，因為新課綱就是三節課要教完（指每週 3 節生物課），理論上是三節課要教完正課包含實驗，這個是有困難的。然後我知道我們學校的老師就是會實驗卡掉（指不實作，而是理論快速講述過），但是我的話就會傾向盡量不要卡掉實驗，只是這樣的話相對犧牲的就是正課的一些內容……。」

雖無法從該個案老師的經驗以偏概全，代表全部教師在新課綱狀況下的教學都是如此，但不能否認的是教學現場中存在著教師與教科書這樣進行實施課程（enacted curriculum）的狀況，這提醒我們需要正視教科書在教育改革中的呈現狀況。

四、素養與探究導向教科書省思與借鏡

唐淑華（2017）觀察到生物課本不利於「以學生為主題」的閱讀設計後，提

出一些可思考的建議。因其研究立基於改善學生的閱讀，來讓學生有能力、也願意自行閱讀的狀況來增進閱讀素養，因此如生物課本雖有必要提供資訊，但若能針對資訊間的因果關係編寫改善，則會讓學生更好閱讀；另外，在概念舉例時，對於舉例的具體性以及與學生經驗相關性的拿捏也都是可再討論之處。

林君憶（2017）在十二年國教課綱的理念脈絡下，研究日本中學自然教科書時，觀察到部分可供我國教科書參考之特點。就其觀察與研究日本教科書中的生殖相關章節，可見到教科書透過事實現象之照片、敘述引發科學問題意識，在內容圖文的呈現上也展現出為建構學生鷹架的企圖，較不會以專家重點知識的方式來書寫，並且營造探究本質核心的情境，最後核心概念更能接回現實生活案例產生連結以利概念活用。

綜合以上先進們的觀察與研究，可以初步歸納以十二年國教課綱為核心概念的生物教科書，從讓學生閱讀的編排上，到概念解釋與概念間的脈絡連結，以及整個章節概念如何在科學素養與探究精神的理念中去編輯與設計，都是可再精進之處。

五、結語

林君憶（2017）研究結論提到，我國的課本相當需要從知識陳述文本形式轉型到「學習者探究理解」的形式，因為素養導向的課綱之下，自然科學教育應該是讓學習者能夠對話、實作、論證等如領綱內涵所述的各種讓學生主動探究的學習作為；雖教師自身的專業成長也相當重要，且有不少研究提出相關寶貴的建議，但若教學同時從教科書的設計方面著手，如前述研究所歸納的：(1)概念呈現利於閱讀；(2)圖文內容呈現現象，引發科學問題意識；(3)課文建構學習者鷹架與探究情境；(4)概念、舉例與生活情節的連結；如此一來，對於面臨新課綱的教學現場來說，除了學生閱讀素養可能提升外，教師對於新課綱的教學方式也更有頭緒與意願，使教學日益趨近素養導向的學習環境。

參考文獻

- 林君憶（2017）。論壇：日本中學校自然教科書。**教科書研究**，10(2)，169-175。
- 姚宗翰（2010）。國中生物科教師科學本質觀、教學信念與教學實踐之個案研究（未出版之碩士論文）。國立臺灣師範大學生命科學系，臺北市。
- 范信賢（2016）。核心素養與十二年國民基本教育課程綱要：導讀《國民核心素養：十二年國教課程改革的DNA》。**教育脈動**，5，1-7。

- 唐淑華（2017）。培養閱讀素養，何必遠求？從設計一本「以學生為主體」的中學課本開始。**教科書研究**，10(2)，1-31。
- 徐偉民（2017）。小學數學教科書使用之探究。**教科書研究**，10(2)，99-132。
- 教育部（2014）。十二年國民基本教育課程綱要總綱。臺北市：教育部。
- 教育部（2018）。十二年國民基本教育課程綱要—自然科學領域。臺北市：教育部。
- 陳雅君、洪瑞兒、佘曉清、林煥祥（2016）。臺灣學生科學素養與科學教學者研究成果表現之發展趨勢探討。**科學教育學刊**，24(4)，333-354。
- 賴昭宇（2019）。淺談國語文課綱對國中國文教師的影響。**臺灣教育評論月刊**，8(5)，164-170。

