

由於數位科技的不斷進步，資訊融入於教學已成為現今教育場域被關注的焦點之一，在國民中小學之教學資源中，教科書無疑是教與學最重要的資源，不論教科書的型態是紙本或數位，為確保教科書內容的品質和學校師生教與學的需求，良好的教材設計是必須優先要關注的面向。

本研究透過文件與文獻分析十二年國教自然科學領域綱要及 1993 年國立編譯館主編之國小自然教科書，建構出國小自然科學知識地圖及國小自然科數位單元教材評鑑指標；並藉由專家訪談七名國小自然科教師，確認開發之國小自然科「看見美麗的世界」數位教科書單元腳本之設計原則及適切性。

研究結果有四項，首先是國小自然科數位教科書應依據不同類型使用者的需求，設計符合使用者的界面與版型：本研究專家訪談時，大多數教師認為，數位教科書應依據主題式、概念化、模組化等方式來設計教材，並且要兼顧適切性及彈性的數位教科書設計原則。其次是國小自然科數位教科書中實驗活動之內容與對話，應採用探究式學習之精神來設計教材：受訪的國小自然科教師普遍認為探究式學習是以學習者為中心，旨在培養學生主動建構科學概念與科學原理的能力，適合作為設計自然科實驗活動的學習教材。第三為國小自然科數位教科書之教材中，應包含學習表現的項目有：1.遵守實驗室安全守則及培養科學實驗好奇心的內容；2.啟發自然科學的閱讀文本及科學家故事之內容；3.以實驗活動來培養學生探究實作能力之內容；4.學生之學習態度、動手做的意願、學習回饋與省思等綜合表現的內容。第四為國小自然科數位教科書之評鑑指標內涵應包含：1.教材標準（自然科學術語的解釋、學習引導、單元重點歸納等）；2.科學本質標準（科學知識、科學探究、問題解決等）；3.數位界面標準（多媒體應用、互動性設計等）3 個評鑑向度。

本研究對發展國小自然科數位教科書的建議有三：一、發展數位教科書之單元教材時，必需透過學校試教之實證歷程，以驗證教材之完整性。現今紙本教科書的開發大多缺少教材的實證歷程，教科書的編輯者僅依據其教學經驗即創作出學習內容，經審定通過後即正式使用，缺少試教試用等實證檢驗，待學校使用數年後，再蒐集使用意見以進行教材內容的修正。然而，數位教科書著重學習者自學時學習內容與學習者的互動性，因此，實務上的實用性檢驗至為重要，如此發展出的數位教科書才能對準使用者的需求。二、將數位教科書定位為學生自學之補助教材，並使用在學校補救教學的場域。目前學校補救教學實施成效不儘理想的原因之一，是需要進行補救教學的全體學生，重複再學習一次不會的課程，而非找出每個學生知識起點的差異，進行個別化的學習。然而數位教科書的優點是可以提供學生差異化學習，學生先經由課程前測的結果，定位出每個學生之學習起點，再透過數位化教科書結構化、模組化的有效學習，來提升每個學生的學科內涵，進而逐步跟上學校所訂的課程學習進度。三、應以模擬式學習（simulation-based learning）作為自然科數位化課程的設計模式。尤其在設計實作活動課程時，採用具備互動式動畫模擬的數位化設計模式，才能讓學生藉由擬真的動態操作來蒐集及觀察科學活動的數據與結果，以符合十二年國民基本教育課程綱要中所強調之素養導向的精神。

資料來源：

國家教育研究院電子報第 186 期 2019-08 出版

張復萌、楊國揚（2017）。國小自然科數位教科書單元發展與實作研究（編號 NAER-106-12-G-1-01-01-1-02）。新北市：國家教育研究院。