

## 國小素養導向教學設計實務—以低年級數學為例

鄭惠娟

新北市頂溪國小教師

巫靜雯

新北市頂溪國小教師兼總務主任

### 一、前言

十二年國教課程綱要於 103 年公佈，將於 108 年從一年級、七年級及十年級開始實施。90 年開始的九年一貫課程強調的是培養學生「帶得走的能力」，而十二年國教則以「核心素養」作為課程發展的主軸。

許多國際組織如聯合教育科學文化組織（UNESCO）、經濟合作與發展組織（OECD），以及歐洲先進國家皆視如何提升「國民核心素養」為國家課程改革的重點（蔡清田、陳延興，2013）。「核心素養」指的是個人為適應現在生活及面對未來挑戰，所應具備之知識、能力與態度，分為三面九項：「自主行動」、「溝通互動」、「社會參與」三面，及「身心素質與自我精進」、「系統思考與解決問題」、「規劃執行與創新應變」、「符號運用與溝通表達」、「科技資訊與媒體素養」、「藝術涵養與美感素養」、「道德實踐與公民意識」、「人際關係與團隊合作」、「多元文化與國際理解」等九項（教育部，2014）。

十二年國教透過三面九項核心素養所建構出的素養導向課程，協助學生在快速變遷之未來社會，解決生活所可能面臨的各種問題，並成為一位「終身學習者」（教育部，2014），期許新一波的課程改革，能提升國民素

質並與世界接軌。因此，以核心素養導引及連結各階段、各領域/科目課程，轉化為課程設計，為第一線老師實踐課程改革的重要工作。但目前十二年國教大多聚焦在理念的宣導上，如何將素養導向課程與教學設計分享與推廣，讓現場實務工作者可以掌握素養導向的教學方向，已刻不容緩，需加緊腳步。

### 二、領域課程內涵轉化為學習重點的方式—以數學為例

國小階段是培養核心素養最重要的基礎階段，強調應從生活情境及實作中導入。以「系統思考與解決問題」面項為例，在國小轉化之具體內涵為「具備探索問題的思考能力，並透過體驗與實踐處理日常生活問題（國家教育研究院，2014a）。」可見在國小階段課程，不但重視從生活情境引入課程，更強調體驗與實踐的學習歷程，學習解決日常生活中實際的問題。也就是國小階段，所有的學習都從生活出發，最後又回歸於生活。

由於各領域的課程有其特性及重點，故各階段核心素養應再根據領域課程內涵再次進行轉化，如下圖為數學領域課程如何轉化為學習重點的對應關係。

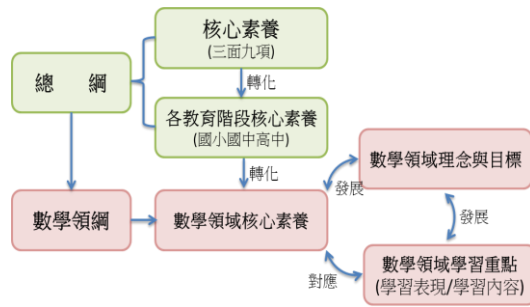


圖 1 核心素養在數學領域課程綱要的轉化及其與學習重點的對應關係。(修改自國教院，2014。十二年國民基本教育課程發展指引，8)

國內學者（李國偉、黃文璋、楊德清、劉柏宏，2013）提出的國民數學素養之定義與內涵為：

個人的數學能力與態度，使其在學習、生活與職業生涯的情境脈絡中面臨問題時，能辨識問題與數學的關聯，從而根據數學知識、運用數學技能、並藉由適當工具與資訊，去描述、模擬、解釋與預測各種現象，發揮數學思維方式的特長，做出理性反思與判斷，並在解決問題的歷程中，能有效與他人溝通觀點。

十二年國教的「數學領綱（數學領域課程綱要-草案）」（國家教育研究院，2014b）融合了數學素養及核心素養的三面九項，再根據不同學習階段學者的身心發展與數學課程目標，轉化為各階段更具體的數學核心素養，最後發展並羅列出各階段「數學活動領域學習重點」。學習重點分為「學習表現」與「學習內容」兩個部份，並與「核心素養」進行雙向檢核、相互對應（如圖 1）。「學習表現」是以學生為中心，描述學生在認知、情意與態度的各項數學學習表現；而「學習內容」則銜接九年一貫課程能力指標與

分年細目的具體數學知識的學習內容，以作為教學轉化或教材編輯之依據（國家教育研究院，2016）。

目前數學領域已有領域課程綱要（草案），數學領域課程手冊國教院也在編寫當中，第一線老師在進行課程及教學設計時必須要先熟悉領域綱要的學習重點（學習表現/學習內容），且國小階段務必從生活情境出發，並加強操作、體驗與反思的活動，增強數學概念與生活的連結，及數學知識與概念的內化。

綜上所述，核心素養為貫穿十二年國教最重要的課程主軸，期待實踐培養「終身學習」的全人教育，協助學生解決瞬息萬變的未來生活所面臨的各種問題。數學領域核心素養，皆對應到各階段之學習重點（含學習表現、學習內容）。教師在教學現場，須理解、轉化數學領域各階段之學習重點，並調整課程設計與教學活動，以實踐素養導向之課程與教學。以下就低年級數學素養導向教學設計進行具體示例。

### 三、素養導向之國小低年級數學教學設計

何謂素養導向之數學課程與教學？在國內學者（林福來、單維彰、李源順、鄭章華，2013）提出的數學領綱前導研究報告中提出以「知」、「行」、「識」作為素養導向課程之檢核。「知」就是「學什麼」、「是什麼」的認知層次數學內容。「行」就是「怎麼做」、「怎麼用」，意即學生應用及展

現數學能力的操作技能，如：程序執行、解題、溝通與論證等。而「識」就是「為什麼」、「是什麼」，也就是數學學習的情意部份，如概念理解、推理、連結、後設認知及欣賞數學之美。

在一般教學現場的教學活動中，無論是常見的講述法、教師或學生解題示範等以教師主體的傳統教學方式，雖然可以讓學生學到數學「學什麼」的「知」，與數學「怎麼做」的「行」，而要讓學生進行對數學的內在認知，甚至能進一步理解及欣賞數學之美的「識」，也就是單維彰（2016）所說的「關於理解和連結的後設認知，以及對數學價值的賞識態度」。因此教師在進行素養導向之課程與教學設計時，除了自我檢核每一個課程主題或教學活動的「知」、「行」、「識」，也就是「學什麼」、「怎麼做」之外，更要不斷反思是否具有「為何而學」、「學的是什麼」的後設認知與數學價值欣賞層次，也就是「識」的層次，才是真正能達到素養導向課程與教學的重要關鍵。

數學領綱（國家教育研究院，2014b）將十二年分為五個學習階段，國小一、二年級為第一學習階段，本階段學習重點為「能初步掌握數、量、形的概念，其重點在自然數及其運算、長度與簡單圖形的認識。」以下就低年級涉級之數學表現類別：數與量（代碼 n）、資料與不確定性（代碼 d）及空間（代碼 s）各舉一例說明素養導向教學之教學活動設計。

### （一）數與量（n）

表 1 素養導向教學設計—數與量（n）

活動主題	20 元怎麼帶？
學習表現	n-I-3 應用加法和減法的計算或估算於日常應用解題。
學習內容	N-1-4 解題：1 元、5 元、10 元、50 元。以操作活動為主
參考教具	錢幣 （數學領綱明列參考教具）
生活情境	以學校舉辦園遊會準備 20 元零錢買東西為實例，讓學生思考不同的錢幣組合方式。
主要教學活動	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 形成問題、具體操作：兩人一組用錢幣排出 20 元可能的組合方式。</li> <li>2. 數學紀錄與表達：紀錄在筆記本上，並上台發表。</li> <li>3. 整理與討論：全班共同討論整理各種組合方式。</li> <li>4. 觀察及歸納：觀察討論及歸納發現的規律。</li> </ol>
數學領域核心素養	數-E-A2 具備基本的算術操作能力、並能指認基本的形體與相對關係，在日常生活情境中，用數學表述與解決問題。

本活動透過合作的具體操作方式，讓學生找到多元的解題方式，並轉化為圖像表徵的紀錄方式，再進行溝通與表達（如圖 2）。教師引導學生觀察及討論，讓學生能從全班的所有紀錄當中找到換錢的規律與關係，了解「為什麼」，達到「識」的學習。



錢幣教具操作，多元解題。 圖像表徵紀錄操作結果。

圖 2 學生教具操作多元解題及歸納整理。

(二) 不確定性 (d)

表 2 素養導向教學設計—不確定性 (d)

活動主題	票選最愛校園大樹
學習表現	d-I-1 認識分類的模式，能主動蒐集資料、分類、並做簡單的呈現與說明。
學習內容	D-1-2 簡單分類：以操作活動為主。報讀與說明已處理好之分類。觀察分類的模式。
生活情境	結合生活課程認識校園大樹，並票選全班最愛校園大樹。
主要教學活動	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>形成問題、演練討論紀錄方式</b>：為不被舉手投票方式影響意向，採用不記名投票，全班演練開票情形，每次開一票的紀錄方式，如一橫一橫畫記、寫樹名的一個國字、畫圈... 記在每種樹名下面。</li> <li>2. <b>具體操作與數學紀錄</b>：每個人將最喜愛的大樹名寫在白紙上，投入票箱，投票結束後進行開票，每次開一票，兩人一組紀錄在小白板上。</li> <li>3. <b>整理與討論</b>：全班共同討論整理各種紀錄方式。</li> <li>4. <b>觀察及歸納</b>：歸納正字畫記紀錄方式，重新開票，練習正字畫記紀錄在筆記本上。</li> </ol>
數學領域核心素養	數-E-B2 具備報讀、製作基本統計圖表之能力。

本活動以生活中實際的需求與情境引入，透過兩人合作的實務操作經驗，驗證自己提出的紀錄方法之可行性。最後共同討論歸納各種紀錄方式之優缺點，總結正字畫記記法及普遍使用的原因（如圖 3），了解「為什麼是」及「是什麼」。



圖 3 分組討論實作及全班共同歸納整理。

(三) 空間 (s)

表 3 素養導向教學設計—空間 (s)

活動主題	到底用了幾個積木？
學習表現	r-I-1 學習數學語言中的運算符號、關係符號、算式約定。
學習內容	S-1-2 形體的操作：以操作活動為主。描繪、複製、拼貼、堆疊。
參考教具	各式立體形體 (數學領綱明列參考教具)
生活情境	請學生擔任積木創作造型師，用限定數量的積木進行動物造型創作。
主要教學活動	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>具體操作</b>：用 10 個以內的 1 立方公分連結積木造型，只能排一層。</li> <li>2. <b>布題與解題</b>：將各組的動物積木拍照上傳作為點數積木的題目（一層）。</li> <li>3. <b>具體操作</b>：兩人合作，用 20 個以內的積木連結積木造型，只能排兩層。</li> <li>4. <b>布題與解題</b>：將各組的動物積木拍照上傳作為點數積木的題目（兩層）。</li> <li>5. <b>連結課本視圖</b>：觀察討論及歸納發現平面視圖點數的規律。</li> </ol>
數學領域核心素養	數-E-3 具備感受藝術作品中的數學形體或式樣的素養。

本活動在給定的條件中，讓學生發揮創造思考能力進行美感創作，不同美感的作品，如：對稱、配色、造型……可以互相欣賞。透過實際的操作經驗，再到平面照片，最後到課本視圖的轉換過程，讓學生真正能看懂原本抽象的立體圖形視圖。

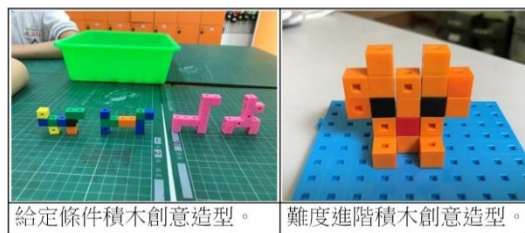


圖 4 給定條件、有層次的實物具體操作。

#### 四、結語

數學核心素養的培養與積累要透過教師轉化領綱、課程與教材，從最貼近學生生活的情境切入，導入素養導向的教學活動，在一次次的教學活動進行中，讓學生透過操作、體驗以理解抽象的數學概念，就像林福來（無日期）近年推動的數學奠基模組強調除了引起學生學習興趣，更重要的是從活動中探索數學，進行有感的學習。

另外，善用林福來等（2013）在數學領綱前導研究中所提出的「知」、「行」、「識」來自我檢核課程與教學活動設計是否符合素養導向。教師要從學生本位學習思考，不斷反思如何將「知」、「行」、「識」的「學什麼」、「怎麼做」、「是什麼」、「為什麼」轉化為實際的教學活動。無論是數學課程手冊、教師指引、教學經驗、或任何其他數學知識或數學教學知識的來源，教師都有許多方法可以讓學生除了「知」、「行」合一之外，還能「識」得數學真善美的一面。

#### 參考文獻

- 林福來、單維彰、李源順、鄭章華（2013）。「十二年國民基本教育領域綱要內容前導研究」整合型研究子計畫三：十二年國民基本教育數學領域綱要內容之前導研究研究報告（編號：NAER-102-06-A-1-02-03-1-12）。新北市：國家教育研究院。
- 林福來（無日期）。數學奠基活動模組開發執行理念。取自 [http://www.sdime.ntnu.edu.tw/page1/super\\_pages.php?ID=page1&Sn=4](http://www.sdime.ntnu.edu.tw/page1/super_pages.php?ID=page1&Sn=4)
- 李國偉、黃文璋、楊德清、劉柏宏（2013）。教育部提昇國民素養實施方案—數學素養研究計畫結案報告。臺北市：教育部。
- 教育部（2014）。十二年國民基本教育課程綱要總綱。台北市：作者。
- 國家教育研究院（2014a）。十二年國民基本教育課程發展指引。新北市：作者。
- 國家教育研究院（2014b）。十二年國民基本教育課程綱要—數學領域（草案）。新北市：作者。
- 國家教育研究院（2016）。十二年國民基本教育課程綱要—數學領域（草案）。新北市：作者。

■ 單維彰（2016）。素養、課程與教材—以數學為例。國家教育研究院教育脈動電子期刊，5。取自  
<http://shann.idv.tw/article/MathLitText.pdf>

■ 蔡清田、陳延興（2013）。國民核心素養的課程發展意涵。課程研究，8（1），1-13。

