

airiti

幼兒園教保活動課程暫行大綱認知領域評析 —— 以「生活環境中的數學」為焦點

潘世尊* 潘幸玫**

摘要

教育部於民國 101 年 8 月，頒佈「幼兒園教保活動課程暫行大綱」（簡稱「幼兒園新課綱」）。該課綱含身體動作與健康、認知、語文、社會、情緒及美感等六大領域。在認知領域，又包含「自然現象」、「文化產物」及「生活環境中的數學」等三個學習面向。本文旨在針對認知領域之「生活環境中的數學」，進行探究。首先，簡要介紹「生活環境中的數學」之內涵與理念；其次，就其實施之問題加以析論，並提出因應之道。筆者之結論與建議包括：（1）幼兒園與小學數學領域課程綱要，宜統整進行設計與規劃。（2）認知領域之核心目標，應在發展幼兒問題解決歷程能力。「生活環境中的數學」之學習指標，僅為實現此目標之一種媒介與參考。幼教工作者不需過度擔憂幼兒的表現，無法符合這些學習指標之要求，也不需堅持將它們全部轉化為課程實踐。因這些學習指標，會在小學數學領域課程綱要，重複出現。幼兒園新課綱也可針對此種重疊與因應策略，提醒幼教工作者。（3）「生活環境中的數學」之學習指標，宜更完整涵蓋幼兒數學概念發展重要活動，且更符合幼兒數概念發展邏輯。再者，它們的內容宜更加具體，且更周延涵蓋幼兒生活情境中的重要課題。指標之意涵，則宜更清晰明確的呈現。它們的實施指引，也可加以強化。最後，「生活環境中的數學」之實施原則，宜更一致的符合鼓勵幼兒主動探索及發展問題解決方案之理念。

關鍵詞：幼兒園教保活動課程暫行大綱、幼兒園新課綱、幼兒園課程、幼兒認知發展、生活環境中的數學

* 潘世尊，弘光科技大學幼兒保育系副教授

電子郵件：pan5758@sunrise.hk.edu.tw

** 潘幸玫，南投縣立埔里國民小學教師

電子郵件：pan.hsingmei@gmail.com

壹、前言

配合幼托整合之推動，教育部訂頒「幼兒園教保活動課程暫行大綱」（以下簡稱「幼兒園新課綱」），並明令於 101 年 8 月 30 日生效¹。該課綱依幼兒需求與社會文化之期待，劃分為「身體動作與健康」、「認知」、「語文」、「社會」、「情緒」和「美感」等六領域，惟強調其實施須符合幼兒的生活經驗、以統整方式實施，且各領域之學習面向宜彼此關聯，相互統整²。它期待經由此種課程規劃與實施，陶冶幼兒覺知辨識、表達溝通、關懷合作、推理賞析、想像創造與自主管理之能力³。

為協助幼教工作者達成上述目標，「幼兒園新課綱」針對身體動作與健康、認知、語文、社會、情緒和美感等領域之能力指標、學習面向及不同年齡階段之學習指標，詳細加以列舉和說明。其內涵，乃國內現階段幼教工作者之指引，因而需嚴肅加以瞭解和面對。就認知領域而言，含「生活環境中的數學」、「自然現象」與「文化產物」三個面向。這樣子的區分，顯示「幼兒園新課綱」將數學視為幼兒教育重要一環。美國數學教師協會也於 2000 年將學齡前之幼兒教育階段，正式納入學校數學標準與原則之中，且於 2002 年與美國幼教協會共同發表幼兒數學聯合聲明，強調幼兒數學教育及教師專業發展的重要（陳品華、陳俞君，2006）。

過往，國內也有許多研究者，關注幼兒數學教育上的相關議題。李光榮（2000）、吳貞祥（1972）、林亮宜與張欣戊（1984）、袁媛（2001）、常孝貞（2004）、陳彥廷（2008）、陳彥廷與洪明全（2006）、許惠欣（1997）、張麗芬（2011）、張麗芬與林毓芬（2012）、甯自強（1998）及潘世尊（2009a）等人，就曾針對幼兒數概念的發展與相關解題表現，進行探究。李文貞與鍾志從（2006）則以幼兒幾何形體概念之發展，做為研究焦點。另陳品華與陳俞君（2006），曾探究幼教工作者於數概念之教學知識。馬祖琳（2001）、馬祖琳、葉佳容、江淑卿與許淑瑾（2006）及陳彥廷與柳賢（2005），則曾就幼兒園數學教學實際，加以探究。許惠欣（1995）與張麗芬（2009）則探究教學方式，對幼兒數學能力之影響。

除了上述，陳俞君與陳品華（2006）及陳必卿與鄒宜庭（2012），曾針對幼兒家長之數學學習與教學觀點，加以探究。杜雪淇、阮淑宜與林珮仔（2011）及鍾志從與許肅梅（2006），則以幼兒家庭對幼兒數學能力之發展與表現，做為研究焦點。雖然，國內研究者於幼兒數學教育相關課題，已累積許多研究成果，惟因「幼兒園新課綱」頒佈至今才半年左右，尚缺乏就其內涵加以深究之文獻。因此，本文將以認知領域之「生活環境中的數學」，做為分析與討論之焦點。希望藉此，有助於幼教工作者之課程實踐及「幼兒園新課綱」之進一步發展。

以下，將先針對「幼兒園新課綱」認知領域之「生活環境中的數學」，簡要加以介紹；然後，就其內涵做進一步的分析與討論。過程中，筆者除試著揭示其核心理念與精神，還將參考幼兒數學教育相關文獻及攸關幼小銜接課題之國小數學領域課程綱要，以發現「生活環境中的數學」之實施可能面臨之問題，並針對「幼兒園新課綱」之修訂及幼教工作者之課程實踐，提出具體建議。

¹ 見 <http://www.ece.moe.edu.tw/wp-content/uploads/2012/10/幼兒園教保活動課程暫行大綱含發布令.pdf>。

² 參註 1 資料第 5 頁。

³ 參註 1 資料第 6 頁。

貳、認知領域「生活環境中的數學」簡介

「幼兒園新課綱」之認知領域，強調問題解決歷程思考能力的培養，希望發展幼兒「蒐集訊息」、「整理訊息」與「解決問題」之能力⁴。訊息的蒐集與整理，乃問題解決之基礎。而這些活動，又必需建立在幼兒的主動參與、探索、溝通、互動及提出問題解決想法上面。

所謂訊息的蒐集，並非漫無目的的自由探索。它可能起於問題解決的需要，且運用各種感官或外在工具做為資料蒐集的媒介，並藉由圖像或符號（含文字與數字符號），加以記錄。「整理訊息」，指運用歸類、分類、比較、找出關係、序列與型式、合成與分解或圖表等方式，將所蒐集到的訊息加以組織和整理。透過訊息的整理，幼兒可能了解物件之間的規則、順序與類別，抑或是訊息之間的因果或部份與整體之關係，從而可進一步做為問題解決之基礎。至於「解決問題」，乃幼兒與他人討論問題解決方法及其可行性，並進一步實作、驗證與回顧問題解決經過之歷程。

幼兒認知能力的發展，乃藉由「生活環境中的數學」、「自然現象」與「文化產物」等三個學習面向之資料蒐集、整理及問題解決，從而獲得實現。因此，就「幼兒園新課綱」認知領域而言，「蒐集訊息」、「整理訊息」及「解決問題」能力之發展，乃其核心目標；「生活環境中的數學」、「自然現象」與「文化產物」，則為發展幼兒認知能力之媒介與場域。延伸此點，發展幼兒於「生活環境中的數學」、「自然現象」及「文化產物」等面向之訊息蒐集、整理與問題解決能力，為認知領域之課程目標。

要說明的是「幼兒園新課綱」強調，數學並非單獨存在。它必須應用在生活環境中的事物（含「自然現象」與「文化產物」），才有意義。是以數學面向之資訊蒐集、分析與問題解決，乃起於自然現象或文化產物之探究。自然現象及文化產物之問題解決，則可能涉及數學資訊之蒐集、整理和應用。

綜合上述，認知領域之課程目標與學習面向，可用表1來表示。其中，有關「解決問題」之課程目標（目標3-1），並未區分三個學習面向來敘寫。因幼兒在生活中面對的問題並非成人事先所設定，僅為單純數學或自然現象之問題。

表1 認知領域課程目標與學習面向

| 課程目標 | 學習面向 | | |
|---------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | 生活環境中的數學 | 自然現象 | 文化產物 |
| 1. 蒐集訊息 | 認 -1-1 蒐集生活環境中的數學訊息 | 認 -1-2 蒐集自然現象的訊息 | 認 -1-3 蒐集文化產物的訊息 |
| 2. 整理訊息 | 認 -2-1 整理生活環境中的數學訊息 | 認 -2-2 整理自然現象訊息間的關係 | 認 -2-3 整理文化產物訊息間的關係 |
| 3. 解決問題 | 認 -3-1 | 與他人合作解決生活環境中的問題 | |

除了上述，「幼兒園新課綱」還依2-3歲、3-4歲、4-5歲及5-6歲之年齡層，具體標明幼

⁴ 參註1資料第35至51頁。

兒在不同學習面向之學習指標（參表 2）⁵。同時，它也敘明幼教工作者宜把握之八項教學原則，包含：

- 由幼兒最熟悉的環境及事物為起點，探索事物與整體環境的現象與關係。
- 看重幼兒發現的問題，並導引幼兒蒐集訊息、整理訊息，進而解決問題。
- 鼓勵幼兒善用各種感官，提供多種材料以豐富訊息的蒐集。
- 協助幼兒運用測量工具蒐集量的訊息。
- 引導幼兒有系統的蒐集訊息，並記錄蒐集到的訊息。
- 引導幼兒進行有系統的整理訊息。
- 鼓勵幼兒實作與驗證不同解決問題的方法。
- 鼓勵幼兒使用正式的詞彙。

另外，「幼兒園新課綱」也於「評量原則」部份提出建議：首先，它建議幼教工作者可透過平日之觀察與記錄，掌握幼兒於資訊蒐集、整理及解決問題歷程之表現。其次，它建議幼教工作者可針對觀察記錄（含幼兒實作表現及口語資料）、幼兒之資料蒐集與整理記錄及幼兒活動動態記錄（如幼兒活動照片與錄影），進行定期之分析，以做為後續課程調整之基礎。最後，它還建議幼教工作者，依自我對幼兒之觀察及本身教學日誌等資料，反思自我之教學過程，以做為教學改進之依據。

⁵ 表 2 僅針對「生活環境中的數學」部份，加以呈現。表中第一個文字「認」，表示認知領域。第二個文字表示所屬的年齡層，幼、小、中、大分別為幼幼班、小班、中班及大班。第三位數字表示認知能力的類別，1 代表蒐集訊息、2 代表整理訊息、3 代表解決問題。第四位數字表示學習面向，1 為生活環境中的數學，2 為自然現象，3 為文化產物。因為幼兒需要解決的問題會同時涉及數學、自然現象或文化產物，所以課程目標 3-1 解決問題的學習面向 1 是指生活環境。第五位數字則表示各學習指標的流水編號。表中的箭號，表示延續前一個年齡階段的學習指標。若有發展較成熟或較緩慢之幼兒，教保服務人員可參考後一年齡層或前一年齡層之學習指標，進行教保活動之設計。

表2 「生活環境中的數學」之學習指標

| 課程目標 | 2-3 歲學習指標 | 3-4 歲學習指標 | 4-5 歲學習指標 | 5-6 歲學習指標 |
|----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---|---|
| 認 -1-1 蒐集生活環境中的數學 訊息 | | 認 - 小 -1-1-1 覺知數量的訊息 | 認 - 中 -1-1-1 認識數字符號 | 認 - 大 -1-1-1 → |
| | | | 認 - 中 -1-1-2 運用點數蒐集生活環境中的訊息 | 認 - 大 -1-1-2 → |
| | | 認 - 小 -1-1-3 覺知生活環境中的數字符號 | 認 - 中 -1-1-3 → | 認 - 大 -1-1-3 辨識生活環境中數字符號的意義 |
| | | | | 認 - 大 -1-1-4 運用數字符號記路生活環境中的訊息 |
| | 認 - 幼 -1-1-5 探索物體的外形 | 認 - 小 -1-1-5 辨識與命名物體的形狀 | 認 - 中 -1-1-5 → | 認 - 大 -1-1-5 覺知物體的形狀會因觀察角度的不同而不同 |
| | 認 - 幼 -1-1-6 探索個物體位置間的上下關係 | 認 - 小 -1-1-6 覺知兩個物體位置間的上下關係 | 認 - 中 -1-1-6 辨識兩個物體位置間上下、前後、裡外的關係 | 認 - 大 -1-1-6 以自己為定點，辨識物體與自己位置間的上下、前後、左右的關係 |
| | | | 認 - 中 -1-1-7 運用身邊物件為單位測量自然現象或文化產物特徵的訊息 | 認 - 大 -1-1-7 運用標準單位測量自然現象或文化產物特徵的訊息 |
| 認 -2-1 整理生活環境中的數學 訊息 | | | 認 - 中 -2-1-1 依據序列整理自然現象或文化產物的數學訊息 | 認 - 大 -2-1-1 → |
| | | | | 認 - 大 -2-1-2 覺知物件間排列的型式 |
| | | | 認 - 中 -2-1-3 運用十以內的合成與分解整理數量訊息 | 認 - 大 -2-1-3 → |
| | | | | 認 - 大 -2-1-4 運用二十以內的合成與分解整理數量訊息 |
| | | | | 認 - 大 -2-1-5 運用圖 / 表整理生活環境中的數量訊息 |
| 認 -3-1 與他人合作解決生活環境中的問題 | | 認 - 小 -3-1-1 探索解決問題的可能方法 | 認 - 中 -3-1-1 參與討論解決問題的可能方法並實際執行 | 認 - 大 -3-1-1 與同伴討論解決問題的方法，並與他人合作實際執行 |
| | | | | 認 - 大 -3-1-2 與他人共同檢視問題解決的過程 |

參、評析

「幼兒園新課綱」具體敘明課程目標、學習面向、2-6 歲不同年齡層幼兒之學習指標及課程實施原則，可做為幼教工作者之具體參考。另外，它所揭櫫之教學原則，強調幼教工作者必須重視幼兒的興趣、生活環境與主動積極之探索。當發現幼兒對某一問題感興趣，要重視幼兒所發現之問題，並透過進一步的提問，引導幼兒進行延伸性的探究。其間，幼教工作者宜引導幼兒構思可用來蒐集資料之感官、工具及其運用要領與記錄方式。同時，還宜引導幼兒分析與整理訊息，並據以發展問題解決想法。這個過程，幼教工作者應鼓勵幼兒儘量提出自我之想法，而不侷限於特定解題路徑。這些方式，皆有助於訊息之蒐集與整理及問題解決能力之培養。而將認知領域之目標界定在問題解決歷程能力之培養，也可避免讓幼教工作者之課程與教學實踐，過度淪為學科導向。

然而，它也存在若干可進一步思考與探究之問題。以下，將以「生活環境中的數學」做為分析與討論之焦點：

一、幼兒園學習指標與小學能力指標的重疊

分析「生活環境中的數學」各項學習指標之內涵與精神，會在國中小九年一貫課程綱要數學領域能力指標，重複出現。以「數」的範疇為例：「生活環境中的數學」列出 4 至 5 歲之學習指標——「認識數字符號」及「運用十以內的合成與分解整理數量訊息」、5-6 歲之學習指標——「運用二十以內的合成與分解整理數量訊息」。九年一貫課程數學領域分年細則，則敘明可在小學一年級提出的問題如：教室裡有 2 個小朋友在看書，6 個小朋友在畫圖，一共有幾個小朋友？桌上有一些餅乾，弟弟吃掉了 6 塊，還剩下 4 塊，桌上原有幾塊餅乾？小娟有 4 枝彩色鉛筆，小麗比小娟多 3 枝，請問小麗有幾枝彩色鉛筆？姊姊有 15 元，弟弟的錢比姊姊少 5 元，弟弟有多少錢？⁶ 前三個問題，為 10 以內（含 10）的數量之合成與分解之問題；第四個問題，則為 20 以內的數量之合成與分解之問題。顯然，「生活環境中的數學」之學習指標，也是九年一貫課程數學領域一年級之學習內容。現行教科書於國小一年級第一學期之內容，更可能只到 20 以內正整數的學習，以及 20 以內的數量之合成與分解。⁷

再如於「量」之範疇⁸：「生活環境中的數學」列出 4 至 5 歲之學習指標——「運用身邊物件為單位測量自然現象或文化產物特徵的訊息」、5-6 歲之學習指標——「運用標準單位測量自然現象或文化產物特徵的訊息」。九年一貫課程數學領域一年級分年細目，則列出「能認識長度，並做直接比較」及「能利用間接比較或以個別單位實測的方法比較物體的長短」之能力指標。間接比較的進行，涉及標準或非標準測量單位的運用；直接比較，則連運用標準或非標準測量單位進行資料的蒐集與問題之解決，都不需要。另針對間接比較，九年一貫課程綱要特別提醒比較的單位「不見得是常用單位⁹」、「手臂長、掌幅、紙條、迴紋針等都可作為個

⁶ 參 http://140.111.34.54/files/site_content/B0055/980424_數學對照表.doc。

⁷ 如「國家教育研究院籌備處」所主編，於 99 學年印行之數學課本（參 <http://www.naer.edu.tw/naerResource/study/463/9.htm>）。

⁸ 「量」的範疇含長度、面積、體積、重量、容量、角度與時間等向度，且都涉及測量的活動（參註 6）。

⁹ 即標準測量單位，如公分。

別單位」。¹⁰ 現行國小一年級第一學期之教科書，也未導入標準測量單位與工具的學習和應用。¹¹ 易言之，「生活環境中的數學」之學習指標，某些部份還超越小學一年級第一學期之學習範疇。

除了上述，在「幾何」的範疇：「生活中的數學」列出2至3歲之學習指標——「探索物體的外形」、3至4歲之學習指標——「辨識與命名物體的形狀」、5至6歲之學習指標——「覺知物體的形狀會因觀察角度的不同而不同」。九年一貫課程數學領域一年級分年細目，則列出「能辨認、描述與分類簡單平面圖形與立體形體」、「能描繪或仿製簡單平面圖形」、「能依給定圖示，將簡單形體做平面鋪設與立體堆疊」等能力指標。同時，它針對簡單平面與立體圖形之辨認、描述與分類，敘明此一時期只要訴諸兒童之幾何直覺即可，不必強調其構成要素。至於幾何形體的名稱之溝通，「可先讓學童隨意發揮，啟發學童對圖形結構的體驗，教師再歸結到常用的名稱，並做合理的說明（不需要拘泥在嚴格的定義）」¹²。

凡此種種，皆顯示「生活環境中的數學」之學習指標，已涉及、甚至超越九年一貫課程數學領域一年級第一學期之學習內容。之所以如此，可能原因包含：（1）國民義務教育從小學一年級開始，能力指標之訂定，因而視學生皆是從頭開始進行各領域之學習。（2）幼兒有能力進行學習，且在面對日常生活中攸關自然現象與文化產物之問題時，可能會用到。就後者而言，國外許多學者早發現幼兒在日常生活中，會接觸許多和數量有關之情境與問題，進而產生非正式學習經驗，並發展出相關數學能力（張麗芬，2005）。

國內，陳彥廷（2008）、許惠欣（1997）、張麗芬（2011）、甯自強（1998）與潘世尊（2009a）等人之研究結果也顯示幼兒園階段之幼兒，確實可能有能力解決20以內的數量之合成與分解之問題。李光榮（2000）所研究之一名三歲半幼兒，更能獨立唱數到29、成功的數出10以內物體之數量、能經由視覺而不需運用手指點數的方式，答出3個（含3個）以內的花片之數量¹³，以及能製作3以內的數量之「表徵」（representation）。愛彌兒幼兒園所發展「甘蔗有多高」之課程（台中市愛彌兒幼教機構、林意紅，2001），也顯示幼兒園階段之幼兒除利用直接比較，也可能運用間接比較及標準測量單位，進行長度比較與測量之活動¹⁴。而這樣的比較與測量活動，源於幼兒主動想要解決生活情境中的物體之高度（如椅子與學校的高度），以及用來做甘蔗的圍欄之木材的長度之問題。

然而，即使如此，也可能產生幼兒園和小學一年級重複學習，進而影響一年級學生學習態度及導致時間浪費之問題。為讓課程內涵適當銜接及避免重複學習，九年一貫課程綱要乃將小學和國中階段之能力指標，統整進行規劃。幼兒教育目前因尚非屬於國民義務教育之一環，因而和小學階段之課程綱要，分開研擬與訂定。如何避免因重複學習而影響學生學習態度及浪費時間之問題，乃幼兒園與小學課程大綱擬定者，以及教育主管當局宜再思考之問題。

現階段，幼教工作者宜瞭解——「生活環境中的數學」之學習指標，會在小學一年級重複

¹⁰ 同參註6。

¹¹ 參康軒、翰林、南一等出版社所出版國小一年級數學課本。

¹² 同參註6。

¹³ 這種能力，可稱為「視知」（subitizing）能力（張麗芬，2005）。

¹⁴ 間接比較之進行，如以連環扣做為非標準測量單位。

出現，因而不需過度擔心幼兒無法達成這些指標之問題，以避免揠苗助長之情況發生。另「幼兒園新課綱」認知領域之目標，旨在發展幼兒問題解決歷程能力，故教師可以以「自然現象」與「文化產物」的問題之探究，做為課程發展與進行之主軸。過程中，若必須解決和數學有關之問題，再引導幼兒進行相關探究與學習。

不過，這個做法也可能面臨另一個問題。具體言之，數學知能的學習，須循序漸進。舉例來說，若幼兒在探究「自然現象」與「文化產物」問題過程中，必須透過 10 以內的數量之合作與分解，蒐集必要資料。惟幼兒要具此種能力，須先能夠製作數量的表徵。在這之前，依標準數詞序列正確的唱數、正確透過一對一對應的方式數出物體的數量，而不會出現「跳數」與「重複數」之情形、點數後正確說出數物結果的標識¹⁵，更是幼兒必須具備之更基礎的能力（甯自強，1992a）。這些能力的發展和獲得，就需透過循序漸進的方式進行。九年一貫課程數學領域一年級分年細目，也是如此規劃課程內容。¹⁶

就此問題，可能的解決方式有二：首先，若幼兒實在因缺乏相關數學學習經驗和背景，而無法解決探究「自然現象」與「文化產物」所衍生和數學有關之問題，可引導幼兒轉而探究其他認知需求層次較低之問題。因依 Vygotsky（1934/1978）之論述，解決這些問題所需之能力，已超過幼兒的「潛在發展水準」（the level of potential development），而非落在其「可能發展區」（zone of proximal development）。其次，教師可以以「生活環境中的數學」之學習指標為主軸，結合幼兒之興趣及周遭之「自然現象」與「文化產物」，循序漸進的提出數學上的問題，並引導幼兒進行訊息蒐集、整理及問題解決之活動。

惟若如此，可能讓課程與教學之進行變成學科本位，導致忽略幼兒真正的興趣及生活中重要的問題之探究（此點，本文下一小節會進一步分析與討論）。因此，最好的途徑還是將幼兒園和小學階段之能力指標一併規劃與考量，以避免重複學習及能適當延伸和銜接。而要做到這樣，將幼兒教育納入國民義務教育之一環，或許是必要之制度變革。

二、問題解決歷程能力本位 vs. 學習面向本位

「幼兒園新課綱」之認知領域，旨在發展幼兒問題解決歷程能力，含訊息蒐集、整理及問題解決方式之思考、評估、實踐和檢驗等能力。這些能力旨在透過「生活環境中的數學」、「自然現象」與「文化產物」等學習面向，從而獲得發展。因此，它強調「認知領域的課程目標是協助幼兒在蒐集、整理及解決『生活環境中的數學』、『自然現象』與『文化產物』有關的訊息及問題的過程中，提昇認知能力和擴展經驗」¹⁷。以此觀之，蒐集與整理訊息及問題解決能力之發展，乃認知領域之核心目標；「生活環境中的數學」，則為達成此一目標之一項媒介、輔助與場域。

不過，「幼兒園新課綱」在解釋「學習指標」之意涵時，說明它的產生乃「依據各領域的課程目標及各年齡層幼兒的學習任務，每個領域在課程目標下分別依四個年齡層（2-3 歲、3-4 歲、4-5 歲及 5-6 歲）規劃分齡學習指標」。同時，它也強調「學習指標反映的是幼兒學習的

¹⁵ 如將 7 個花片放在桌上，問幼兒「這裡有幾個花片？」幼兒透過一對一對應的方式數到七之後，依數物結果回答七個，即所謂「能找到數物結果的標識」。它與 Gelman 與 Galistel（1978）所謂之「基數原則」，意涵相同。

¹⁶ 同參註 6。

¹⁷ 參註 1 資料第 37 頁。

方向，強調在幼兒先前經驗及能力的基礎上，朝學習指標的方向進一步學習。」¹⁸而這也意謂「生活環境中的數學」之學習指標乃幼兒之學習焦點，應成為課程規劃與實施之軸心要項。若是如此，課程規劃與實施，可如何進行？

(一) 生活環境中的數學之實踐：「從學習指標切入」或「從自然現象與文化產物之探究衍生」？

「幼兒園新課綱」說明認知領域之課程目標，旨在協助幼兒透過蒐集、整理及解決與「生活環境中的數學」、「自然現象」及「文化產物」有關訊息和問題之過程，提升認知能力。「生活環境中的數學」，必須應用在生活環境中的事物（含「自然現象」與「文化產物」），才有意義¹⁹。而這也意謂「生活環境中的數學」問題之探究，必須與「自然現象」及「文化產物」有所聯結。

就此理念，一個可能的實踐方式為——幼兒於「自然現象」與「文化產物」問題之探究，可能涉及數學之問題，教師因而引導幼兒進行相關問題之探究。過程中，教師可分析幼兒所關注之「自然現象」與「文化產物」，是否會涉及「生活環境中的數學」之學習指標。若答案為肯定，則可將該學習指標轉化為能結合幼兒生活中的事物及其發展概況與興趣之問題，進而引導幼兒進行延伸性的探究。「甘蔗有多高」（台中市愛彌兒幼教機構、林意紅，2001）此一課程之發展，雖遠在「幼兒園新課綱」訂頒之前，但可借以說明此點。

簡而言之，發展該課程之許老師帶領幼兒於校外參觀稻米的過程中，發現種於稻田邊的甘蔗。回到學校後，幼兒又注意到小班的菜圃裡也種了甘蔗，因而也想自己種種看，而許老師也尊重幼兒的興趣與意願，並順著幼兒種甘蔗的活動、興趣與需求，逐步提出可挑戰幼兒的認知表現，且和測量活動有關之問題，如：發現幼兒用手指量甘蔗的高度時，提問「甘蔗要用什麼量，才不會變來變去？」當幼兒量出學校的高度是353個連環扣時，進一步提問：「如果我們告訴外面的人愛彌兒（逢甲分校）有353個連環扣這麼高，別人會知道嗎？」而當幼兒試圖將20根木材鋸成40根，並用其中的35根木材做柵欄來保護甘蔗時，提問：「木材的中間在哪裡呢？……要怎麼樣，才能讓它們（指鋸好的35根木材）都一樣寬呢？」

「中柳丁的家人統計表」這個課程（張斯寧，2007），也是如此進行。在老師說完《早起的一天》這本繪本後，幼兒熱烈討論自己的家庭成員，並在老師的引導下，畫出家中成員。過程中，幼兒的話題常關注家人之人數。發現此點，教師漸近的透過「有什麼方法可以知道我們中柳丁班誰家的人最多？誰家的人最少？」、「什麼工具可以幫助我們不要畫的歪歪的？」、「你們有沒有好辦法，能夠一看到這張表，就能夠知道誰家的人比較多？誰家的人比較少？」等問題，引導幼兒探究人數統計及統計表製作之相關問題。這些問題的探究，就和「生活環境中的數學」所標明之覺知數量的訊息、點數、認識數字符號及運用圖表整理生活環境中的數量訊息等學習指標，有所關聯。

然而，「自然現象」與「文化產物」之探究，未必和數學資料的蒐集、整理與分析有關。進一步言之，「幼兒園新課綱」於「自然現象」之界定，乃以舉例的方法說明「例如動植物、天氣、溫度、石頭、沙及光影」。它的學習指標，包含自然現象（尤其是動植物）的特徵與變

¹⁸ 參註1 資料第7頁。

¹⁹ 參註1 資料第36與37頁。

化（參表 3）。雖然，它們的探究有可能和數學問題之解決相結合（如比較不同植物的高度或某植物成長過程中的高度變化），惟未必所有探究主題皆可如此，且不需一再重複如此進行，以免減損幼兒參與學習活動之興趣。

表 3 「自然現象」之學習指標²⁰

| 課程目標 | 2-3 歲學習指標 | 3-4 歲學習指標 | 4-5 歲學習指標 | 5-6 歲學習指標 |
|------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| 認 -1-2 蒐集自然現象的訊息 | 認 - 幼 -1-2-1 觀察動植物的特徵 | 認 - 小 -1-2-1 觀察動植物的生長變化 | 認 - 中 -1-2-1 —————> | 認 - 大 -1-2-1 —————> |
| | | 認 - 小 -1-2-2 觀察自然現象特徵的變化 | 認 - 中 -1-2-2 —————> | 認 - 大 -1-2-2 —————> |
| | | 認 - 小 -1-2-3 以圖像記錄自然現象的訊息 | 認 - 中 -1-2-3 —————> | 認 - 大 -1-2-3 以符號記錄自然現象的訊息 |
| 認 -2-2 整理自然現象訊息間的關係 | 認 - 幼 -2-2-1 依據動植物的特徵歸 | 認 - 小 -2-2-1 | 認 - 中 -2-2-1 依據特徵為自然現象分類並命名 | 認 - 大 -2-2-1 —————> |
| | | 認 - 小 -2-2-2 比較動植物特徵的異同 | 認 - 中 -2-2-2 與他人討論自然現象特徵間的關係 | 認 - 大 -2-2-2 —————> |
| | | | 認 - 中 -2-2-3 與他人討論動植物與生活的關係 | 認 - 大 -2-2-3 與他人討論自然現象的變化與生活的關係 |

至於「文化產物」，「幼兒園新課綱」將它界定為：舉凡人類為因應生活需要而製造或創造的器物（包括用具與工具）、設備、建築物。它的學習指標，含生活物件的特性與功能之比較（參表 4）。這些指標所產生之學習任務，雖可能和數學資訊的蒐集、整理與分析相結合（如數出建築物的樓層數目、比較不同類型建築物之樓層數目的差異），惟卻同樣未必會涉及數學問題之探究，且未必適合一再重複的結合類似之數學問題。

表 4 「文化產物」之學習指標²¹

| 課程目標 | 2-3 歲學習指標 | 3-4 歲學習指標 | 4-5 歲學習指標 | 5-6 歲學習指標 |
|------------------------|--------------------------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 認 -1-3 蒐集文化產物的訊息 | 認 - 幼 -1-3-1 探索生活物件的特性與功能 | 認 - 小 -1-3-1 觀察生活物件的特徵 | 認 - 中 -1-3-1 —————> | 認 - 大 -1-3-1 —————> |
| | | 認 - 小 -1-3-2 以圖像記錄生活物件的特徵 | 認 - 中 -1-3-2 —————> | 認 - 大 -1-3-2 以符號記錄生活物件的特徵 |
| 認 -2-3 整理文化產物訊息間的關係 | 認 - 幼 -2-3-1 依據生活物件的特性與功能歸類 | 認 - 小 -2-3-1 —————> | 認 - 中 -2-3-1 依據特徵為生活物件分類並命名 | 認 - 大 -2-3-1 —————> |
| | | 認 - 小 -2-3-2 比較生活物件特徵間的異同 | 認 - 中 -2-3-2 與他人討論生活物件特徵間的關係 | 認 - 大 -2-3-2 —————> |
| | | | | 認 - 大 -2-3-3 與他人討論生活物件與生活的關係 |

²⁰ 與他人合作解決生活環境中的問題之學習指標，參表 2。

²¹ 同註 20。

因應此點，若「生活環境中的數學」乃必須落實之學習任務與方向，則教師可以以其內涵為基礎，尋求它們和自然現象或文化產物可能結合之處，進而轉化為可引導幼兒進一步探究之問題。舉例來說，若「生活環境中的數學」所標舉「運用十以內的合成與分解整理數量訊息」，為中班幼兒必須經歷之學習任務，則教師可思考幼兒在生活過程中的何種情境，可能運用十以內的數量之合成與分解？若在思考後，發現幼兒在分組體能活動競賽，會面臨哪一組拿得球多而獲勝之情境，則可據以規劃相關活動，並藉由「哪一組獲勝」、「你怎麼知道」、「贏的這一組多拿幾個球」等問題，引導幼兒解決相關數學問題。而這樣的課程規劃與實施，也可說是「情境學習」(situated learning)及「情境認知」(situated cognition)理論(Brown, Collins, & Duguid, 1989)之一種實踐。

(二) 朝向以「問題解決歷程能力」之培養為核心

雖然，透過上述方式可落實「生活環境中的數學」之學習指標，惟它也可能會讓課程之發展與實施，成為以數學為主軸之學科導向。同時，也可能產生和小學之學習內容重複，且忽略認知領域之目標在發展幼兒之訊息蒐集、整理及問題解決能力。更有甚者，若認知領域之目標在問題解決歷程能力的培養與發展，則似乎未必需要明確界定出「生活環境中的數學」、「自然現象」與「文化產物」這三個學習面向及其學習指標。因幼兒感興趣及生活環境中的問題，會超過它們的範疇。語文、社會、情緒、身體動作及美感等領域之問題，也可引導幼兒進行資訊蒐集、整理與問題解決之活動，以增進其問題解決歷程能力。若是如此，幼教工作者可將「生活環境中的數學」之學習指標，當做課程發展與實施之一種參考，而非一定要落實之項目。

針對此點，值得提出的是倡導「方案教學」(project method)的Kilpatrick(1918, 1971)，也曾指出教育的一個重要目的在培養學習者的問題解決能力，以使其得以適當分析與整理經驗、判斷並釐清問題解決關鍵，進而能在多變的環境中處理特殊事例。在方法上，他受到J. Dewey(1859-1952)「從做中學」之觀點影響，強調應讓學習者試著釐清自我欲追求之目標或欲解決之問題、擬定可達成目標及解決問題之計畫、執行、監控與調整。易言之，他認為要讓學習者從自我擬定目標、發現問題與解決問題的實作過程中，發展問題解決能力及成為一個自主之個體。而當以此做為教育之核心，教師並不需事先限定及構思學習範疇與領域。受到這些觀點影響之人本心理學學者C. R. Rogers(1983)，也有類似見解。

當教師視「生活環境中的數學」之學習指標，乃幼兒必須經歷之學習活動，可能會忽略認知領域之核心目標，其實應在問題解決歷程能力的培養，且日常生活中各領域之問題，都可用以培養幼兒此種能力，進而達到發展幼兒認知之目標。另外，當教師將「生活環境中的數學」之學習指標視為必要學習任務與內容，其課程發展與實施也可能如上述所說，變成以學習面向為主軸之學科導向。

「幼兒園新課綱」會將「生活環境中的數學」(以及「自然現象」、「文化產物」)明確列為認知領域學習面向，並訂出具體之分齡學習指標，一個可能的原因是認為這些指標的學習，對幼兒甚為重要，惟卻不適合放在語文、社會、情緒、身體動作及美感等領域。另外，也可能是要使認知之領域有明確的課程發展方向，即讓教師知道可往何種方向引導幼兒發展問題解決歷程能力。

然而，各領域之問題，其實都可用以協助幼兒發展探究的主題，以及資料蒐集、整理和問題解決之能力。「生活環境中的數學」（連同「自然現象」與「文化產物」），也僅是認知領域之一部份（而這也意謂將認知領域界定在這幾個學習面向，窄化了認知發展的範疇²²）。況且，「生活環境中的數學」之學習指標，在小學也會重複出現。幼教工作者因而不需固著於「生活環境中的數學」之學習指標，且宜把握問題解決歷程能力之培養為認知領域之核心目標。若問題探究可能涉及數學之面向，再參考「生活環境中的數學」之學習指標發展課程、或對幼兒提供相關引導。

教師若能如此，課程發展與實施就不會有既是「問題解決歷程能力本位」、又是「學習面向本位」之矛盾情形發生。至於「幼兒園新課綱」於未來之修訂，可能的方向包含：擴充認知領域之學習面向，而不限於「生活環境中的數學」、「自然現象」與「文化產物」。然而，這會讓認知領域之內涵，和語文、社會、情緒、身體動作及美感等領域，嚴重重疊。因應此點，另一種簡便的做法是提醒幼教工作者，不需將幼兒認知發展及問題探究之焦點，限定在「生活環境中的數學」、「自然現象」與「文化產物」等範疇。

除了上述，既然語文、社會、情緒、身體動作及美感等領域之課程，都可能涉及問題解決歷程與認知之發展（認知之發展，也無法和語文、社會、情緒、身體動作及美感等領域之學習截然切割），那麼，透過「問題解決歷程」（手段）促進「幼兒認知能力（問題解決歷程能力）之發展」（目標），或可作為這幾個領域共同的一種實施方式與目標。而這樣的目標，可說其實已存於「幼兒園新課綱」的「總綱」欲陶養之「覺知辨識」、「表達溝通」、「關懷合作」及「推理賞析」等能力之中。²³若是如此，「幼兒園新課綱」於未來之修訂，另一項可能的做法是於「總綱」將認知能力的培養納於其中，且於「實施通則」提醒教師宜善用問題解決歷程。

這個做法，意謂「認知」未必要獨立成為一個領域，且不需為了讓幼教實務工作者知道課程實踐的可能方向，從而加入不足以涵蓋認知領域之「生活環境中的數學」、「自然現象」與「文化產物」等三個學習面向。另若這三個學習面向及其學習指標，對幼兒之發展若甚為重要，則或可用一個新的領域名稱予以涵蓋。惟這會讓剛頒佈之「幼兒園新課綱」產生甚大變動、且較容易讓幼兒園課程內涵，產生以這三個面向為主軸之學科本位導向。

因此，現階段較可行之做法，似乎是在「幼兒園新課綱」之認知領域提醒幼教工作者：語文、社會、情緒、身體動作及美感等領域之學習活動，都可能涉及問題解決歷程與認知能力之發展，因而不需將幼兒認知發展及問題探究之焦點，限定在「生活環境中的數學」、「自然現象」與「文化產物」等範疇。

三、學習指標的周延性與實施原則之適當性

分析「生活環境中的數學」之學習指標，姑且不論它們和國小數學能力指標重疊之問題，

²² 不過，大學幼兒教保相關科系仍可開設幼兒自然科學與數概念或幼兒科學教育、幼兒數學教育之類的課程，以協助學生更清楚的認識幼兒科學與數學概念之發展，以及適當的引導原則與策略，進而得以在未來課程發展與實施過程中，配合幼兒對相關問題的興趣與探究活動，進行適當的引導。

²³ 所謂「覺知辨識」，指運用感官，知覺自己及生活環境的訊息，並理解訊息及其間的關係；表達溝通，指運用各種符號表達個人的感受，並傾聽和分享不同的見解與訊息；關懷合作，指願意關心與接納自己、他人、環境和文化，並願意與他人協商，建立共識和解決問題；推理賞析，則指運用舊經驗和既有知識，分析、整合及預測訊息，並以喜愛的心情欣賞自己和他人的表現（參註1資料第6頁）。

至少有如下值得再行思考之處：

(1) 是否涵蓋數學概念發展重要活動？

正整數數概念的發展，至少涉及唱數（即唱出標準數詞序列）、運用「數詞」²⁴ 數物體的數量與次序、認識與習寫數字、製作表徵及解決數量的合成與分解問題等活動（甯自強，1992a，1992b，1992c）。若據以檢視「生活環境中的數學」之學習指標，並未具體明確的將唱數與製作表徵列出。再如「長度」概念之發展，涉及直接比較、複製、間接比較、標準測量單位的學習與應用及標準測量單位的換算等活動²⁵，惟「生活環境中的數學」之學習指標，卻僅針對中、大班幼兒分別列出「運用身邊物件為單位測量自然現象或文化產物特徵的訊息」、「運用標準測量單位測量自然現象或文化產物特徵的訊息」，而未涵蓋直接比較及長度複製之項目。

(2) 是否符合正整數數概念發展邏輯？

「生活環境中的數學」列出4至5歲之學習指標——「認識數字符號」及「運用點數蒐集生活環境中的訊息」。前者代碼為「認-中-1-1-1」、後者代碼為「認-中-1-1-2」，即前項活動之優先順序在前。然而，數字的認識應配合運用數詞進行數物之活動，即在幼兒透過數詞數出物體的數量後，再配合引導幼兒認識相對應的數字，方才具有意義。現行國小一年級各版本之數學課本，也都是如此安排。²⁶ 而這樣做，也才符合「生活環境中的數學」所強調和「自然現象」及「文化產物」相結合之理念。再如屬於3-4歲之學習指標——「覺知生活環境中的數字符號」，若要引導幼兒能夠如此，並無法脫離物體的數量之說出及相對應的數字之讀出或寫出之活動（物體數量的說出和數字的讀出皆以數詞為工具）；否則，將失去「生活環境中的數學」之意味，且幼兒如何能覺知？若是如此，將它列為小班之學習指標，且置於運用數詞進行點數活動之前，恐值得商榷。

(3) 內容是否具體，且涵蓋生活情境中的重要課題？

分析「生活環境中的數學」之學習指標，包含正整數、量的測量及幾何等向度。然而，它並未敘明量的測量，是針對何種量進行？依九年一貫數學領域課程綱要，「量」的部份，含長度、面積、體積、重量、容量、角度與時間等七個向度。其中，最先導入的是長度概念的學習，因它乃幼兒最早發展出保留概念之向度，且為小數與數線的導入之媒介。²⁷ 至於國小一年級第一學期數學教材，則包含長度和時間這兩個部份，面積、體積、重量、容量與角度，則都未列入²⁸。以此觀之，「生活環境中的數學」之學習指標，或可將測量的部份明確界定在長度之範疇。另外，也可考慮是否納入「時間」一項。因幼兒之日常生活，可能常面臨和時間有關之課題。「果醬餅乾」這個幼兒園實務課程（張斯寧、杜凌慧、余素華，2007），就涉及餅乾烘烤時間之推估。

²⁴ 在我們的文化，數字如1、2、3……，數詞則為用口語說出之一、二、三……等用聲音表達之詞彙。

²⁵ 參註6。

²⁶ 參康軒、翰林、南一等出版社所出版國小一年級數學課本。

²⁷ 參註6。

²⁸ 同註26。

(4) 意涵是否清晰明確？是否具實施之具體指引？

「生活環境中的數學」所列出之若干學習指標，如「覺知數量的訊息」（認 - 小 -1-1-1）、（認 - 小 -1-1-3）、「探索物體的外形」（認 - 幼 -1-1-5）、「覺知物體的形狀會因觀察角度的不同而不同」（認 - 大 -1-1-5）等用語之意涵，其實不夠清晰與明確。舉例來說，所謂「覺知數量的訊息」，「生活環境中的數學」並沒有進一步界定它的意義。然而，依幼兒正整數數概念發展進程（甯自強，1992a，1992b，1992c），幼兒須具運用數詞數物體的數量之經驗，生活中有關於數量之訊息，才會對幼兒產生意義，亦即才會讓幼兒覺知。若幼兒僅具唱數而缺乏用「標準數詞序列」進行數物之經驗，則唱數並不會和物體之數量有所聯結，即幼兒並不會覺知到數量的訊息。因唱數只不過是獨立存在和進行之活動，而未和生活情境中的事物有所聯結。然而，「生活環境中的數學」並未清楚界定「覺知數量的訊息」之意涵，究竟為何？同時，它也未在該學習指標之前，列入唱數之學習指標，並且還將與運用數詞進行點數有關之指標（運用點數蒐集生活環境中的訊息），列在「覺知數量的訊息」之後。

另外，「探索物體的外形」（認 - 幼 -1-1-5）之意涵，究竟為何？它和「辨識與命名物體的形狀」（認 - 小 -1-1-5）中的「辨識物體的形狀」，有何差異？探索物體的外形，不就涉及物體形狀的辨識？物體形狀的辨識，不就是在探索物體的外形？又「生活環境中的數學」列出「覺知物體的形狀會因觀察角度的不同而不同」（認 - 大 -1-1-5）之學習指標，惟就數學而言，物體的形狀並不會因觀察角度的不同而改變？如正方形可能因觀察者之觀察角度不同，而直覺的認為它是菱形；然而，正方形本就是菱形的一種，且它具有的幾何結構要素（四個邊等長、四個角都是直角），也不會因觀察者的角度而改變。此點，乃「覺知物體的形狀會因觀察角度的不同而不同」之指標，令人感到困惑之處。

除意涵不夠清晰明確，「生活環境中的數學」於學習指標之實施導引，也可再加以強化。雖然，它列出八項教學原則，惟卻不足以引導各學習指標之實踐。舉例來說：它針對3至4歲之幼兒，列出「覺知生活環境中的數字符號」（認 - 小 -1-1-3）之學習指標。然而，數字符號的覺知，應是在能唱數，且具備運用標準數詞序列進行數物活動的經驗，才會在他人用數詞唸出相對應的數字時，覺知到數字符號的存在，即數字符號對幼兒而言，此時才會開始產生意義，從而被幼兒所覺知。否則，數字如何能在各式各樣之眾多符號中，被幼兒意識到其存在？然而，「生活環境中的數學」除未清楚說明此一指標之意涵，亦未提醒它的落實之策略與注意事項。

雖然，「生活環境中的數學」於教學原則部份，建議教保人員可鼓勵幼兒多利用身邊的物件與標準測量工具蒐集資料，並舉例說明教師之引導策略。另它也說明教保人員在幼兒點數時，宜協助幼兒瞭解一一對應、固定順序、基數、次序無關及抽象原則，並舉例說明未滿三歲幼兒於一對一對應點數若有困難之指導方式。然而，它並非系統的針對各指標之意涵與實施要領及其注意事項，進行說明和提醒。在點數這個部份之說明，也僅針對幼兒無法一對一對應之情境，而未涉及基數、次序無關與抽象原則等項目。

與此不同，九年一貫課程數學領域課程綱要除列出能力指標與統整性的教學原則，還透過「分年細目詮釋」詳細說明各指標之意涵，並提醒教師實踐策略與注意事項，甚至透過實例加以說明（參表5之例）。因應此點，未來在修訂「幼兒園新課綱」時，除可使用更為清晰明確之文句以敘明學習指標之意涵，還可針對各指標之落實，提供更具體之引導。

表 5 九年一貫課程數學領域能力指標一年級分年細目詮釋舉例²⁹

| 指標內容 | 內涵說明 |
|--------------------------------------|---|
| 1-n-10 能利用間接比較或以個別單位實測的方法比較物體的長短。 | <ul style="list-style-type: none"> 這邊的個別單位不見得是常用單位(例如：手臂長、掌幅、紙條、迴紋針等都可作為個別單位)。 長度是國小最早學習的量，具有量之學習的指標作用，而且又是數線與小數概念的入口，教師務必小心處理此細目，完成利用個別單位測量與距離觀念的連結。例如：可以要求學童以一步為單位，測量距離(步數)，讓學童知道可利用「單位」來量度「距離」。 在本細目中也應處理以個別單位為基礎的長度合成分解活動，作為長度加減(參見 2-n-15)與數線加減(參見 3-n-09)的前置經驗。例如：「將一條長繩對摺後，用積木測量，量出來對摺後的長度和 5 條積木一樣長，把對摺的繩子打開，這條繩子的長度有「5 + 5」條積木長。」…… |
| 1-s-02 能辨認、描述與分類簡單平面圖形與立體形體。 | <ul style="list-style-type: none"> 在此時期，只要訴諸學童之幾何直覺即可，不必強調其構成要素。在名稱的溝通上，可以先讓學童隨意發揮，啟發學童對圖形結構的體驗，教師再歸結到常用的名稱，並做合理的說明(不需要拘泥在嚴格的定義)。 簡單平面圖形，如：圓形、三角形、正方形、長方形等；簡單立體形體，如：球體、正方體、長方體、圓柱體等。 本細目可以與其他分類與數數的教學活動相結合，例如…… |

除了上述，分析「生活環境中的數學」所敘明八項教學原則，相當重視幼兒的興趣與主動探究。而為了讓幼兒能就其所感興趣之問題進行較為深入的探究，它強調教師應看重幼兒所發現之問題，且可以以幼兒的興趣及其初步提出之問題為基礎，進一步回問可讓幼兒進行延伸性的深入探究之問題，並鼓勵幼兒主動透過資料的蒐集、整理與分析，試著解決問題。同時，它也建議教師引導幼兒思考可用來蒐集資料之感官、工具及資料整理方式，並試驗與檢討問題解決構想。這些理念，可說與「建構主義」(constructivism)取向課程發展與實施原則(潘世尊，2009b)及「方案教學」(Klipatrick, 1918)與「方案課程」(Katz & Chard, 1989)之精神，有相當程度符合之處。

然而，它於教學原則之部份闡述，似乎又與這些理念不盡相符。舉例來說：它建議教保服務人員若發現未滿三歲的幼兒於一對一對應的點數有困難，「可以示範指著其中一個物體數一，指著下個物體數二，依此類推」。不過，常孝貞(2004)之研究結果顯示三歲幼兒之數物活動，於一對一對應原則之答對率為 75.5%，即三歲幼兒仍有四分之一左右，尚未發展出此種能力。這個結果若從 Vygotsky (1934/1978) 所提出「可能發展區」之概念來看，符合一對應原則之數物能力，可能並非許多未滿三歲幼兒之「潛在發展水準」。「生活環境中的數學」本身，其實也將「運用點數蒐集生活環境中的訊息」(認-中-1-1-2)，列為 4 至 5 歲之學習指標。

若姑且不論此點，「生活環境中的數學」所闡明之教學原則，強調教師宜讓幼兒探究及構思問題解決方式，並可透過提問進行引導。延伸此點，教師若發現幼兒無法一對一對應的數物，則或可提問：數過的東西，可以怎麼樣，才不會數兩次？若幼兒無法理解及做出適當回應，則可進一步提問：要不要把數過的東西放到一邊？而若此一提示亦未產生效用，再運用示範的方式進行教學。若示範後，幼兒仍無法做到一對一對應，則該能力可能超過幼兒之潛在發展水準，即教師不須急著要幼兒能展現該項能力。這種教學方式，乃「由少到多、由抽象到具體的提供提示」(潘世尊，2009b)，為 Vygotsky (1934/1978) 的「可能發展區」概念之一種教學實踐，

²⁹ 節錄自 http://140.111.34.54/files/site_content/B0055/980424_數學對照表.doc。

可協助幼兒發展出較高層次之心理能力。因教師的示範愈多，幼兒愈不需統整教師的提示及問題中的線索以發展問題解決方案，導致幼兒可能發展出較低層次之心理能力。而這也意謂若「生活環境中的數學」強調讓幼兒探究及解決問題，則不宜建議教師在發現幼兒的問題時，直接透過示範的方式進行教學。

肆、結論與建議

綜合上述分析與討論，「幼兒園新課綱」認知領域之「生活環境中的數學」，強調問題解決歷程能力的培養，且提醒教師數學問題之探究，必須和「自然現象」及「文化產物」結合，而非單獨存在與實施。這些理念，有助於幼兒認知及問題解決能力的發展，且可避免課程發展與實施，脫離幼兒生活情境。另外，它還具體闡明2至6歲幼兒之學習指標與課程實施原則，從而協助幼教工作者更加瞭解其實踐內涵與策略。而它所揭櫫之教學原則，也可做為教師發展幼兒問題解決歷程能力之具體參考。然而，筆者也針對其內涵提出如下建議：

第一，幼兒園與小學課程綱要之擬定，宜關注「生活環境中的數學」之學習指標內涵，會在小學數學領域課程綱要能力指標重複出現之問題。再者，幼教工作者不需過度擔心幼兒無法達成「生活環境中的數學」之學習指標；幼兒園和小學階段之能力指標，宜一併規劃和考量，以避免重複學習而浪費時間，以及影響學生學習態度之情況發生。

第二，「生活環境中的數學」乃培養幼兒問題解決歷程能力之一項媒介、工具與參考。幼教工作者若察覺幼兒之興趣及所探究之問題可能涉及數學之面向，可參考「生活環境中的數學」之學習指標以發展課程、或對幼兒提供必要引導。不過，「生活環境中的數學」之學習指標會在小學重複出現，因而不需認為它們都必須被轉化為課程實踐。「幼兒園新課綱」於未來之修訂，可對此加以提醒。³⁰

第三，「生活環境中的數學」之學習指標於未來之修訂，可關注是否涵蓋幼兒數學概念發展重要活動、是否符合幼兒數概念發展邏輯、內容是否具體及涵蓋幼兒生活情境中的重要課題、指標意涵是否清晰明確及是否具實施之具體指引等問題。就後者而言，可參考九年一貫課程數學領域課程綱要之做法，針對每個指標之內涵，加以說明。另外，「生活環境中的數學」於教學原則之闡明，宜更一致的符合讓幼兒主動探究及發展問題解決方案之理念。

值得提出的是『幼教工作者不需過度擔心幼兒無法達成「生活環境中的數學」之學習指標』、『不需認為「生活環境中的數學」之學習指標，都必須被轉化為課程實踐』之結論與建議，可能受到如下擔憂與質疑：它們是否符合新課綱之編輯理念與精神？若答案為「否」，教保服務人員又依這樣的論點進行課程實踐而違背新課綱之政策，影響可能甚大，則是否宜更為審慎的考量？

就此而言，依「幼兒園新課綱」於總綱部份之陳述：六大領域之各領域皆包括領域目標、課程目標和分齡學習指標。每個領域根據其領域目標設定課程目標，並依各年齡層幼兒的學習

³⁰ 除此之外，語文、社會、情緒、身體動作與美感等領域之學習活動，也都可能涉及問題解決歷程。幼教工作者不宜將認知能力之發展，限定在「生活環境中的數學」、「自然現象」與「文化產物」等學習面向。「幼兒園新課綱」未來修訂時，也可對此加以提醒。

任務，設定四個年齡層（2-3、3-4、4-5及5-6歲）之分齡學習指標，以做為幼兒之學習方向。³¹ 依此而論，筆者上述結論與建議，似乎不儘然符合「幼兒園新課綱」之精神。然而，若筆者提出這些論點的理由站得住腳³²，則或許可讓幼教工作者更為適當的發展課程，並促使「幼兒園新課綱」進行必要修訂。

況且，若主張「生活環境中的數學」之學習指標都必須被轉化為課程實踐，並無法適當回應「這些指標不是會在小學一年級重複出現」、「認知領域的核心目標不是在發展幼兒的問題解決歷程能力，而非培養幼兒的數學能力」、「問題解決歷程能力的發展，不是未必要和數學學習活動相聯結」等質疑。

要提醒的是筆者也建議幼教工作者可結合幼兒於問題之探究及「生活環境中的數學」之學習指標，發展課程及對幼兒提供必要引導。『幼教工作者不需過度擔心幼兒無法達成「生活環境中的數學」之學習指標』、『不需認為「生活環境中的數學」之學習指標，都必須被轉化為課程實踐』之結論與建議，所要強調的是「生活環境中的數學」之學習指標會在小學重複出現、且認知領域的核心目標在發展幼兒問題解決歷程能力，因而不需針對幼兒無法達成這些指標之情況，產生過度之擔心，也不需抱持務必將它們轉化為課程實踐之心態。

不過，小學一年級數學能力指標，未來若和「幼兒園新課綱」之「生活環境中的數學」之學習指標統整進行規劃，且站在銜接後者之立場進行修訂；同時，「生活環境中的數學」之學習指標對幼兒而言，若亦屬不可或缺（又或者認知不再成為一個領域，且「生活環境中的數學」、「自然現象」與「文化產物」被一個新的領域名稱所涵蓋），則教師就必須檢視課程內容是否涵蓋「生活環境中的數學」之各項學習指標。

除了上述，筆者期待本文之提出，能引發幼教工作者對「幼兒園新課綱」之認知領域及「生活環境中的數學」做進一步的分析與討論，甚至對本文論點提出不同觀點之駁斥。若能如此，幼教工作者及筆者本身，將對相關議題有更為深入之認識。再者，幼教現場之實務工作者，未來可透過實踐與反思的交替進行，針對「生活環境中的數學」之內涵，再加以深究。因就如Hirst（1983）在論述教育理論建構途徑時所指出：未經實踐的檢測，無法宣稱任何實務活動之原則為「合理性」（rationality）；合理性的實踐原則，須起於對合理性的實務活動之反省，方能切合實務情境中的複雜潛隱成份之特質。Carr（1995）也強調透過實踐與反省的交替進行和交互辯證，實務工作者將能更加瞭解實務情境之特質，從而發展出更具合理性之教育行動與理論。

³¹ 參註1資料第7頁。

³² 筆者的理由包含：認知領域的目標在問題解決歷程能力的培養，而非「生活環境中的數學」之學習指標的落實；問題解決歷程能力的培養，不限於「生活環境中的數學」、「自然現象」與「文化產物」等學習面向；「生活環境中的數學」之學習指標，會在小學一年級重複出現。

伍、參考文獻

- 台中市愛彌兒幼教機構、林意紅（2001）。甘蔗有多高—幼兒測量概念的學習。台北：信誼。
- 李文貞、鍾志從（2006）。幼兒幾何形體概念發展研究。人類發展與家庭學報，**8**，1-29。
- 李光榮（2000）。一個三歲半兒童在有關數的問題情境下的表現。教師之友，**41**（1），61-69。
- 吳貞祥（1972）。幼稚園幼兒數概念發展的調查研究。女師專學報，**1**，287-314。
- 杜雪淇、阮淑宜、林珮仔（2011）。弱勢家庭與非弱勢家庭大班幼兒數學能力之研究。幼兒教育年刊，**22**，21-41。
- 林亮宜、張欣戊（1984）。學前兒童的數概念：數數字與比較數字。中華心理學刊，**26**（1），3-17。
- 馬祖琳（2001）。幼兒數學教室之分析研究。生活應用科技學刊，**3**（3），361-382。
- 馬祖琳、葉佳容、江淑卿、許淑瑾（2006）。幼兒數學創造力教學引導策略之分析研究--以測量為例。課程與教學，**9**（1），157-175。
- 袁媛（2001）。新竹地區學齡前幼兒數概念研究。明新學報，**27**，207-216。
- 陳必卿、鄒宜庭（2012）。原漢家長對幼兒數學學習觀點之探究。南臺人文社會學報，**7**，53-81。
- 陳彥廷（2008）。數概念教學活動實踐中幼兒的表現分析：以「十以內合成與分解」為例。科學教育研究與發展季刊，**51**，60-90。
- 陳彥廷、柳賢（2005）。前塵與展望：幼兒園幼兒數學教學之實際與反思。華醫學報，**23**，1-13。
- 陳彥廷、洪明全（2006）。數學活動實踐中幼兒「數數記憶、序數、空間記憶」概念表現之研究。科學教育研究與發展季刊，**45**，65-86。
- 陳俞君、陳品華（2006）。學前幼兒家長對數概念學習的教導信念研究。臺北市立教育大學學報：教育類，**37**（1），19-42。
- 陳品華、陳俞君（2006）。幼稚園教師數概念教學知識之研究。當代教育研究，**14**（2），81-118。
- 常孝貞（2004）。三至五歲幼兒一對一對應、計數能力與基數概念之研究。國立台灣師範大學人類發展與家庭研究所碩士論文，未出版，台北。
- 許惠欣（1995）。我國傳統與蒙特梭利教育之幼兒數學能力比較之研究。臺南師院學報，**28**，533-568。
- 許惠欣（1997）。我國幼稚園幼兒數算策略之研究。台南師院學報，**30**，339-372。
- 張斯寧（2007）。以建構觀點解讀愛彌兒幼教機構「中柳丁的家人統計表」課程。論文發表於弘光科技大學舉辦之「幼教課程」研討會，台中。
- 張斯寧、杜凌慧、余素華（2007）。果醬餅乾。輯於張斯寧（主編），建構主義取向的幼兒課程與教學：以台中市愛彌兒幼兒園探究課程為例（頁177-190）。台北：心理。
- 張麗芬（2005）。兒童數能力的發展。兒童與教育研究，**1**，85-109。
- 張麗芬（2009）。結合圖畫書與數學的教學方式對幼兒數學能力之影響。臺北市立教育大學學

- 報：教育類，40（2），107-144。
- 張麗芬（2011）。幼兒數量表徵與抽象化關係之研究。教育與多元文化研究，5，83-117。
- 張麗芬、林毓芬（2012）。幼兒數學圖畫表徵之研究。屏東教育大學學報：教育類，39，1-34。
- 甯自強（1992a）。正整數概念的啟蒙。教師之友，33（2），45-47。
- 甯自強（1992b）。正整數的啟蒙（二）：比較活動的引入。教師之友，33（3），42-45。
- 甯自強（1992c）。正整數的啟蒙（三）：計算活動的引入。教師之友，33（4），55-58。
- 甯自強（1998）。涂景翰的數概念。科學教育學刊，6（3），255-269。
- 潘世尊（2009a）。幼兒數概念的發展：一所幼兒園的個案研究及其啟示。真理人文學報，8，111-140。
- 潘世尊（2009b）。建構主義取向幼兒數學與科學創新教學。輯於黃文樹（主編），幼稚園創新教學理念與實務（頁123-168）。台北：秀威資訊科技。
- 鍾志從、許肅梅（2006）。家庭因素對幼兒數學能力發展影響之探討。中華家政學刊，39/40，83-106。
- Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational researcher*, 18(1), 32-42.
- Carr, W. (1995). *For education: Towards critical educational inquiry*. Buckingham: Open University Press.
- Gelman, R., & Gallistel, C. R. (1978). *The child's understanding of number*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Hirst, P. H. (1983). Educational theory. In P. H. Hirst (Ed.), *Educational theory and its foundation disciplines* (pp. 3-29). London: Routledge & Kegan Paul.
- Katz, L. G., & Chard, S. C. (1989). *Engaging children's mind: The project approach*. Norwood, Nj: Ablex.
- Kilpatrick, W. H. (1918). The project method. *Teachers college Record* 19, 319-334.
- Kilpatrick, W. H. (1971). *Foundations of method: Informal talks on teaching*. New York: Arno.
- Rogers, C. R. (1983). *Freedom to learn for the 80's*. Columbus, Ohio: Merrill.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. (M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, & E. Souberman, Eds. and Trans.). Cambridge, MA: Harvard University Press. (Original work published 1934)

A Critical Analysis of the Cognitive Domain of the Provisional Guidelines for Preschool's Educare Activity and Curriculum: Focusing on Mathematics in Living Surroundings

Thie-Tzuen Pan* Hsing-Mei Pan**

Abstract

In August 2012, the Ministry of Education in Taiwan issued the Provisional Guidelines for Preschool Educare Activity and Curriculum, which are also known as the New Guidelines for the Preschool Curriculum (NGKC). The NGKC includes six major domains: physical activity and health, cognition, language arts, social studies, emotions, and aesthetics. In the cognition domain, natural phenomena, cultural products, and mathematics in living surroundings are the three main learning dimensions. This paper investigates mathematics in living surroundings (MLS) in the cognitive domain. First, the author briefly introduces the contents and philosophy of MLS. Next, he critically analyzes the problems associated with the implementation of MLS, and further proposes coping measures for these problems. The author's conclusions and suggestions are: 1. The curriculum guidelines of mathematics for Preschool and elementary school should be designed and planned together so as to integrate each other. 2. The main objective of the cognitive domain should be to develop young children's ability of problem-solving process. The learning indicators of MLS are only a medium and reference for the achievement of this objective. Practitioners of early childhood educare neither need to worry excessively about young children's performance that don't match the requirements set by these learning indicators, nor do they need to insist on incorporating all of these indicators into curriculum practice. The reason is these learning indicators are repeated in the mathematics curriculum guidelines in elementary school. NGKC can also warn practitioners of such an overlap and suggest strategies to cope with it. 3. Learning indicators of MLS should contain important activities for the development of mathematical concepts by young children, and should be more consistent with the developmental logic

* Thie-Tzuen Pan

Associate Professor, Department of Child an Education Hungkuang University

E-mail : pan5758@sunrise.hk.edu.tw

** Hsing-Mei Pan

Teacher, Puli Elementary school, Nantou County

E-mail : pan.hsingmei@gmail.com

of young children's number concepts. Moreover, learning indicators should be more concrete, and should consist more extensively of important themes in young children's daily lives. The meaning of these learning indicators should be more clearly presented. Guidance for the implementation of these learning indicators should also be improved. Finally, the implementation principles of MLS should be more consistent with the philosophy of encouraging young children to actively explore and develop problem-solving techniques.

Key word : provisional guidelines for preschool's educare activity and curriculum, new guidelines for Preschool's curriculum, curriculum of Preschool, cognitive development of young children, mathematics in living surroundings.