

學齡前幼兒數學程序性與概念性知識的發展：

以加減法可逆原則為例

本研究探討三至六歲幼兒在加減法可逆原則程序性與概念性知識的發展。結果發現，三至四歲幼兒在上述兩類知識均未達基礎理解，五至六歲幼兒程序性知識理解程度優於概念性知識。由此推論，在加減法可逆原則上，程序性知識發展會促進概念性知識的發展。

本研究旨在檢視學齡前幼兒在加減法可逆原則上程序性知識與概念性知識的發展，透過分析兩項任務的整體層次表現與個人層次表現，進一步了解學齡前幼兒加減法可逆原則的發展歷程。本研究目的包括：(一)分析不同年齡組別在兩項任務上的答對率，探討三至六歲幼兒在程序性知識與概念性知識的發展順序；(二)分析個人層次發展模式（程序優先、概念優先或同時發展）分布，檢視在個人層次上，三至六歲幼兒在程序性知識與概念性知識的發展順序。此外，本研究藉由釐清程序性知識與概念性知識的發展順序，為幼兒數學教學提供具實證研究發現的基礎。

80 名三至六歲臺灣幼兒（各年齡層有 20 名）參與本研究，研究工具包含兩項情境動畫測驗：(一) 運算捷徑任務（評估程序性知識），檢視幼兒是否能利用可逆原則解題（例如：水草裡有 3 條魚，游出去 2 條魚，游進來 2 條魚，最終水草裡還剩下幾條魚？）；(二) 代數推理任務（評估概念性知識），檢視幼兒是否能推論（不需計算）加減操作後的數量是否與起始量一樣多（例如：早上樹上有若干小鳥，飛進來 2 隻，飛出去 2 隻，請問現在樹上的小鳥與早上相比是一樣多還是不一樣？）。分析方式包含整體層次（各年齡層在兩項任務的理解程度）與個人層次（呈現各年齡層中幼兒「程序優先」、「概念優先」與「同時發展」的人數分布）。

研究發現，在整體層次上，三至四歲幼兒對加減法可逆的程序性與概念性知識理解程度皆偏低，平均都未達基礎理解，五歲與六歲幼兒在程序性知識的表現（已達基礎理解）顯著優於概念性知識（未達基礎理解）；在個人層次

上，三歲有 17 人（85%）不理解，四歲則有 12 人（60%）不理解，呈現明顯地板效應，且三至四歲幼兒在兩類知識呈現同時發展模式；然而，五歲有 5 人（25%）在程序性知識的表現優於概念性，六歲則有 4 人（20%），可見部分五至六歲的幼兒在加減法可逆的程序性知識理解超越概念性知識。

綜合上述研究結果，三至四歲幼兒在加減法可逆原則程序性與概念性知識皆尚未穩定發展，至五歲後，程序性知識開始明顯優於概念性知識，顯示五歲是理解可逆原則的重要轉折期。因此，教學上可在五歲階段開始介入，透過具體操作、情境活動與口語推理，引導幼兒理解加減法可逆原則的關係，協助其由程序操作逐步發展至概念理解，奠定後續數學與代數思維基礎。

關鍵字： 加減法可逆原則、程序性知識、概念性知識