

# 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

陳彥廷

國立編譯館

(投稿日期：97年7月21日；修正日期：97年9月3日；接受日期：97年12月23日)

## 摘要

這是一個透過記錄二位職前幼兒教師設計數學教學活動並進行試教之過程，從而分析幼兒在「十以內數的合成與分解」概念之系列活動中表現的研究。研究參與者包括就讀本校幼保系四技部四年級的兩位職前幼兒教師以及就讀於本系附設托兒所中班的幼兒25人。收集的資料包括教室觀察記錄、省思札記、教學現場的錄影帶、課後晤談記錄。研究結果發現：1.在一系列六個教學活動中，幼兒對於「十以內數的合成與分解」問題情境的解題策略包括「數全部」、「往上數」、「試誤法」、「直觀」、「猜測」與「心算」等策略；2.而幼兒們對於「課程的感受」、「教室氛圍」、「數學學習的態度」三個面向的情意表現均呈現正向的發展。

關鍵詞：數概念、合成與分解、問題解決、情意表現

## 壹、研究背景與目的

在兒童學習數學的過程中，熟練基本數字組合，是初級數學教育的主要目標。但是，這個目標似乎不容易達成。而且，事實上那些在數學方面有學習困難的兒童，最常見及最嚴重的問題，即是缺乏數的合成知識 (Baroody, 1987)。因此，在兒童數學學習的前段，學習數的合成，是一項很重要且很有意義的工作。再者，Montessori (1967)對其開發的「數棒」闡明，當兒童將最短的棒一放在九的旁邊，二放在八的旁邊，三放在七的旁邊，四放在六的旁邊時，兒童將每組接合後的長度都變成與最長的棒十（包含十個單位）等長。這個移動與接合數棒的練習即是算術運算的開端(p.286)。可見，在幼兒園中讓幼兒學習「數的合成與分解」具其意義與正當性。

因此，本研究引導二位職前幼兒教師開發一系列數概念「十以內數的合成與分解」教學活動，並落實於托兒所的教學現場，以審視孩童的學習表現。鑑此，提列本研究之目的為探究幼兒在本研究所開發「十以內數的合成與分解」教學活動實施中，他們的表現：

- 一、探究幼兒在活動實施中的問題解決策略。
- 二、探究幼兒在活動實施中的情意表現。

## 貳、理論基礎與文獻探討

### 一、孩童數概念的發展

有關幼兒數概念發展的研究，早期的研究的代表首推Piaget (1965)。後續，乃有一些學者針對Piaget的論點提出質疑與挑戰（如：Gelman & Gallistel, 1978）。以下，將從Piaget (1965) 以及其他學者等二個面向的觀點進行說明。

#### （一）Piaget的數概念發展觀點

Piaget (1965) 認為，數保留能力，具邏輯運思的本質，是數學理解的基礎。然而，學前的幼兒因為心智上的邏輯能力尚未完全發展，不具備數保留(number conservation)的特性，因此無法真正理解數與量的意義。對此現象，Baroody (1992)認為，幼兒之所以無法具有數保留概念的能力，大多源於未具逆向思考的能力。也就是無法思考某一個改變的狀態可以同等但反向的轉換逆回原來的狀態。換句話說，就是由於他們先決的邏輯結構尚未發展完全，所以他們無法瞭解數目或算術。Piaget認為：「數」與「集合」乃源於相同的運作機能。「集合」的邏輯，包括了「整體與全部」的關係。而「數」也是如此。舉例來說，「數

的相加」便涉及「層級包含的部分與整體關係」。因此，要真正理解加法的意義，則必須瞭解「無論組成部分如何改變，整體是恆常不變」的意義。但是，數概念的建構與邏輯的發展是同步成長（goes hand-in-hand）的，由於幼兒尚未發展「數的保留概念」，因此尚無法解決「 $2+4=3+3$ 」這類的問題（Piaget & Szeminska, 1952）。

## （二）其他學者的數概念發展觀點

然而，後續的許多研究卻發現：學前的幼兒即具有「保留」的能力，並且這種「保留概念」是可以被教導的（Gelman & Gallistei, 1978; Antell & Keating, 1983）。學前的幼兒，不但沒有缺乏數概念，他們具備相當的數概念（Baroody, 1987; Ginsburg, 1989）。

Gelman（1969）的研究發現，幼兒在典型的保留實驗中無法具「保留」的能力，是因為他們只注意一些無關的特徵，而對於相關的數量關係卻未加注意。而Heldmeyer 和Miller（1973）的研究也呼應了這樣的說法（Payne & Rathmell, 1988）。Heldmeyer & Miller（1973）運用一組保留實驗測試六十四位平均年齡四歲四個月的幼兒。結果發現，知覺上的線索可以幫助較多的幼兒正確完成保留能力的測試。而Tan和Bryant（2000）的研究也發現，五個月大的嬰兒也能藉由物體排列密度的觀察分辨數量的大小，且憑藉著視覺發展出一對一的概念。

由此可見，其實幼兒對數概念的能力可能是與生俱來的（Koechlin, Dehance, & Mehler, 1997）。他們不但未缺乏數概念，相對地卻具備相當的數知識與能力。此些結果支持了在幼兒園給予幼兒相關數概念內容經驗的作為，也意味著幼兒在相關數概念的活動經驗下，可能發展出較好的數能力。

## 二、「十以內數的合成與分解」的數概念分析

然而，幼兒園階段的數概念內容應包括許多內涵（陳品華和陳俞君，2006）。Copley（2000）認為，幼兒階段的數概念內容應包括記誦數詞順序、指認數的形式、一對一對應、計數、基數原則、部分-整體關係、添加、拿走、數的比較、數字書寫...等內涵。而美國數學教師協會（NCTM）在2000年所提出Pre-K到2的數學標準中，也指出數概念包含了數數、比較與排序、加減、合成與分解、群組與位值、等量分割等主題。綜合Copley和NCTM的觀點，「數的合成與分解」在幼兒階段數概念的內容中，佔重要的地位。因為，它將成為幼兒日後加法能力的基礎。

然而，甯自強（1998）指出：幼兒在進行數的合成與分解時，會使用「累進性合成運思」（progressive uniting operations）來進行解題活動。所謂「累進性合成運思」是以合成運

思的成品—集聚單位—為起點，進一步的累加更多個「1」，以形成另一個新的集聚單位。而舊的集聚單位則內嵌（embedded）於新的集聚單位中。這種內嵌的關係使得兒童在加法問題時得以「往上數」（counting up）的方式，或在減法問題以「往下數」（counting down）的方式來進行解題活動。可見，「合成與分解」在幼兒數概念的內容中，除具重要之地位外，還蘊含著未來小學課程中加法、減法的能力基礎。

此外，林嘉綏、李丹玲（1999）也指出：數的合成是幼兒掌握10以內數的一個重要且較困難的內容（p.133）。其教學目標包括（1）能理解數合成的涵義，知道2以上各數；都可以分成兩個數，兩個數合起來就是原來的數。（2）能懂得一個數和它分出的兩個數之間的關係：即一個數比它分成的兩個數都大，分成的兩個數都比原來的數小。（3）能瞭解分成的兩個數之間的互補和互換關係，並掌握十以內各數的全部合成形式。由此可發現數的合成與分解具有其重要性，且其內涵也因教學目標的內容確認而逐步形成。

至此，綜合上述闡釋，本研究界定「十以內數的合成與分解」概念應涵括對：（1）能完成任意兩數結合為一數（此數小於等於十）的工作；（2）能將任意一個小於等於十的數拆解成為兩數的和的理解。此界定將作為本研究設計「十以內數的合成與分解」教學活動的基礎。

## 參、研究設計與方法

本研究欲探究廿五位幼兒（五歲足齡）在二位職前幼兒教師自行開發一系列的「十以內數的合成與分解」教學活動中的學習表現。因此，本段將分別針對研究方法與架構、研究工具、研究進程序、研究對象的選取、資料的蒐集、編碼與分析、研究的信效度進行說明。

### 一、研究方法與架構

鑑於上述對於研究目的的描述，本研究乃透過活動進行中班級性的觀察與晤談，探討幼兒在活動進行中對「十以內數的合成與分解」問題的解題策略以及情意表現。因此，在方法學上是以質性研究中非參與性觀察的方式進行。茲提出本研究之研究架構（如圖1）如下：

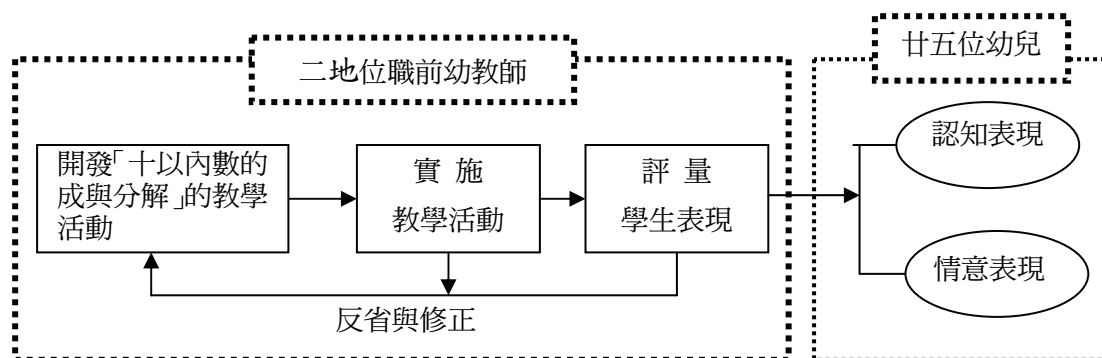


圖1 研究架構

在研究的過程中，首先由研究者（R1）引導二位職前幼兒教師開發一系列的「十以內數的合成與分解」教學活動。這些教學活動由二位數學教育學者多次討論、修正而成。本研究，即是藉由此教學活動的實施，以蒐集學生在此情境中認知、情意兩面向的真實表現。

## 二、研究工具

本研究所使用的系列教學活動共包括六個子活動（分別為看誰算得快、大小通吃、我愛跳跳跳、花瓣大集合、花花湊湊數、數字找朋友），其活動涉及之概念如表1所示。而活動內容之描述如附錄所示。

表1 各個活動涉及的概念內容分析

	合成：任意兩數結合為一數	分解：將任意一數拆解為兩數
看誰算得快	✓	
大小通吃	✓	
花瓣大集合		✓
我愛跳跳跳	✓	
花花湊湊數	✓	✓
數字找朋友	✓	✓

此六個活動進行的順序依次為「看誰算得快→大小通吃→花瓣大集合→我愛跳跳跳→花花湊湊數→數字找朋友」。這樣的目的是在於讓孩童先熟稔「合成」與「分解」的概念後，再進行「合成與分解」的綜合性活動。

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

### 三、研究進程序

本研究實施程序分為三個階段，其一為「活動開發」階段，其二為「活動實做」階段，其三為「結果分析」階段。其中，「活動開發」階段包括「確定研究主題」、「形成研究小組並決定研究對象」、「蒐集與閱讀相關文獻」、「教學活動設計」等四個步驟；「活動實作」階段包括「教學活動實作」、「研究小組合作省思」等二個步驟；「結果分析」階段包括「晤談」與「研究結果分析與提出」等二個步驟。

### 四、研究對象的選取

本研究所設計的「十以內數的合成與分解」教學活動乃實施於本校附設托兒所。而教學活動的施行，則於每週三下午進行（一週進行一個教學活動）。活動的順序則依序為「看誰算得快」、「大小通吃」、「花瓣大集合」、「我愛跳跳跳」、「花花湊湊數」、「數字找朋友」，每一個教學活動約進行30分鐘，參加的幼兒約有20~25人（有時幼兒請假）。在本研究教學活動實施前，這些幼兒已學過「五以內數的合成與分解」。

### 五、資料蒐集、編碼與分析

植基於研究之目的，本研究所蒐集的資料包括研究者的省思札記、教室觀察記錄、教學現場的錄影帶、原班級教師與幼兒的課後晤談記錄等。而課後晤談的內容則以「我的感想」為主軸，引導幼兒口述其對於活動進行的心得。教室觀察記錄、教學現場的錄影帶將用於評估學生「問題解決策略」的表現；教師與幼兒的課後晤談記錄則用於評估學生的「情意」表現；而省思札記則藉以詮釋研究者在教學活動開發、施行歷程中的反思。

而在研究的歷程中，所有的資料，均逐句逐字登錄、編碼為書面資料。目的在於方便研究者進行分析與評註，以掌握研究的歷程與脈絡。而資料編碼的原則如下所述：

#### （一）省思札記、教室觀察記錄的編碼

參與本研究進行資料蒐集、分析的研究者共有四位。分別為研究者（R1）、協助資料分析、校正的科學教育博士生（R2），以及參與實際教學的兩位職前幼兒教師（沈老師、許老師）。因此省思札記、教室觀察記錄的來源有四份。而省思內容之編碼依序為「國曆年（2碼）」、「月（2碼）」、「日（2碼）」、「研究者來源（2碼）」、「語料順序（3碼）」共11碼。舉例來說，若資料來自96年3月14日研究者R1省思札記中的第20點，則記為「960314R1-020」。

## (二) 教學現場錄影帶的編碼

教學現場影帶語料的編碼依序為「教學活動(1碼)」、「授課教師或幼兒姓氏(3碼)」、「語料順序(3碼)」共7碼。舉例來說，若資料來自沈老師實施第一個教學活動中的第35句對話，則記為「1-沈老師035」。

## (三) 課後晤談記錄的編碼

課後晤談語料的編碼依序為「教學活動(1碼)」、「晤談(1碼)」、「原班級教師或幼兒姓氏(3碼)」、「語料順序(3碼)」共8碼。舉例來說，若資料來自第一個教學活動後李老師的第18句對話，則記為「1晤-李老師018」。

## 六、研究的信效度

本研究採用分析者的三角校正(triangulation)進行信度考驗(吳芝儀、李奉儒譯,1995)。「分析者的三角校正」是研究者(R1)商請另外一位分析者(R2)重新審視研究結果，所有的結果都透過參與人員(R1, R2,兩位職前幼兒教師)共同討論、辯證而決定，以避免主觀之詮釋與認定。

而在效度方面，本研究所開發的教學活動，均邀請數學教育學者進行專家審查，故符應專家效度。而研究者與原班級教師、幼兒晤談後所整理之資料，都以逐字稿呈現給原班級教師檢視、修正，以提高本研究之內在效度。

## 肆、研究結果分析

針對研究目的，以下結果的呈現，茲分「幼兒的學習表現」以及「幼兒的情意表現」等二部分進行分析。

### 一、幼兒的學習表現

本段，首先呈現幼兒在各活動中的表現；其次，進一步分析幼兒在「十以內數的合成與分解」系列教學活動中的解題策略。

#### (一) 幼兒在各活動中的表現

##### 1. 「看誰算得快」活動

活動一開始，授課教師(沈老師)透過數字謠的引導，企圖引起幼兒的學習動機。結果發現：幼兒多能隨著老師的節奏，逐漸熟稔數字謠的內容，並專心聆聽老師對接下來活動的說明(960314R1-003)。接續，老師又提出「答對的人呢，就可以得到1張小小的貼紙喔(1-沈老師124)」的活動獎勵。而這樣的獎勵，也因「我！我要！我每天都在看哆啦A夢(1-鄭幼兒126)」連結幼兒的生活經驗而奏效。然後，老師即開始讓每一位幼兒辨識他

自己所拿到的數字。而在此過程中，有一位幼兒回答他拿到「6」的數字，不符合老師原先設計為「9」的數字，而讓老師錯愕（960314R2-006）。但老師立即在數字卡「6」與「9」的下方劃了一條線，並說明「你那個是9，那個線線要在下面（1-沈老師145）」，解決了「6」與「9」誤判的問題。於是，老師正式展開「數的合成」活動。

1-沈老師239：小朋友，4和5合起來是多少呢？

1-小朋友240：??（研究者註：小朋友一時無法立即反應）

1-沈老師241：小朋友，想一想，4和5合起來是多少呢？

1-年幼兒242：9。

1-沈老師243：對不對？4和5合起來是多少？

1-小朋友244：9。

1-沈老師245：你怎麼算的呢？

1-年幼兒246：因為一隻（手）比4，一隻（手）比5（口中唸著1,2,3,4,5,6,7,8,9），加起來就是9啦。

1-沈老師247：你很棒喔！

1-沈老師248：再來喔！1和4合起來是多少？誰知道？

1-小朋友249：Teacher me！

1-沈老師250：好！你！（老師指著某一位幼兒）

1-郭幼兒251：5。

1-沈老師252：你怎麼算的呢？

1-郭幼兒253：我媽媽教我不用想就要說出答案。

1-沈老師254：恩！好厲害喔，好棒喔。

1-沈老師255：好！再來！6和3合起來是多少？

1-小朋友256：Teacher me！

1-沈老師257：好！你！（老師指著某一位幼兒）

1-戴幼兒258：9。

1-沈老師259：喔！好棒喔！對不對呀？

1-沈老師260：來！告訴小朋友！你怎麼算的？

1-戴幼兒261：大數（6）記心中，然後7,8,9（往上數3），就是答案了。



1-沈老師262：哇！你好棒喔！

從上述的對話中發現：老師企圖透過不同的「數的合成」問題情境，讓幼兒能使用他熟悉的方法，解決老師所提出的問題（960314R1-009）。年幼兒所使用的策略，是以兩隻手類比為被加數與加數，再以數全部（counting all）的方式解決老師的問題（960314R2-008）。而郭幼兒所使用的策略，則屬心算的方式（960314R1-012）。而戴幼兒則是在心中形成較大數的心像，利用往上數（counting on）的策略完成問題（960314R2-009）。可見，在相同「數的合成」的問題情境下，幼兒所使用的解決策略不盡相同。

## 2. 「大小通吃」活動

相同地，在此次的教學活動開始前，授課的沈老師以「糖果」作為獎勵，企圖引發幼兒的學習動機（960321R1-001）。但是，幼兒們提出「可是老師說不可以吃糖果，因為吃糖果會蛀牙（2-小朋友002）」的回應。在師生間來回的對話中，完成「將糖果帶回家」的結論（960321R1-002）。接續，老師佈了「1和3合起來是多少」的問題，讓幼兒回憶上週「十以內數的合成」活動的記憶，而在所有幼兒同聲「1和3等於4（2-小朋友006）」的回答下，驗證幼兒們先備知識存在的臆測。接著，正式活動展開。

2-沈老師007：好，現在我把糖果發給每個人，一個人拿3樣糖果。然後呢，等一下我請一位小朋友出來玩遊戲，將自己手上的糖果放在方格迷宮中，接著，骰二粒骰子，將它們的點數合起來，然後從起點往前走，看看你是不是可以獲得方格中的糖果。如果數字合起來不是在糖果放的位子，你就要將糖果讓給下一位小朋友囉。好！要開始遊戲囉，你們要幫助遊戲的小朋友相加唷。那我們請第一位小朋友先出來....

2-沈老師008：你先放糖果的位子，接著骰骰子。

2-沈老師009：你們要幫忙他唷！來第一顆骰子。

2-余幼兒010：2。

2-沈老師011：好，第二顆骰子

2-余幼兒012：3。

2-沈老師013：那合起來是多少呢？

2-余幼兒014：5（他的雙手一隻比2，一隻比3）。

2-沈老師015：好.....答對了。看看你可不可以獲得糖果呢？

(遊戲以此繼續.....相同模式)

2-沈老師022：請下一位小朋友，先放糖果。

2-陳幼兒023：( 骰出4)

2-陳幼兒024：( 骰出5)

2-沈老師025：那合起來是多少呢？

2-陳幼兒026：8 (沒有任何動作直接回答)。

2-沈老師027：小朋友對不對？

2-小孩子028：是9！

2-沈老師029：那你把手指頭動一動算看看！

2-陳幼兒030：( 雙手分別比出4和5根手指頭數，口中唸著1,2,3,4,5,6,7,8,9) 9

2-沈老師031：是9嗎？

2-陳幼兒032：對

( 接著走格子，看看是否獲得糖果)

2-沈老師033：獲得了耶！

2-陳幼兒034：( 開心拿著糖果)

從活動進行的過程中發現：多數的孩子（例如余幼兒、陳幼兒）使用雙手作為「十以內數的合成」的輔助工具。可見，將分離的兩物件作為引導幼兒思考「數的合成」之心像，應是可行的教學策略。然而，陳幼兒在本活動中一開始（2-陳幼兒026）企圖使用「直觀<sup>1</sup>」的策略回應老師給予的問題情境，結果失敗。在重新使用「數全部」的策略後，終能回答出正確答案。

### 3. 「花瓣大集合」活動

此活動的目的，是希望讓學生透過數字實際的排列，釐清十以內數的合成與分解的所有可能性組合。

---

<sup>1</sup> Van Hiele (1986)指出「直觀」是「以直接觀察為基礎所得到的結論，是以視覺結構為基礎而無推理思考介入的結構延伸 (the continuation of a structure)」。本研究中，界定「直觀」為幼兒運用他所見的現象未經計算、推理等再次確認而回應的表現。

- 3-小朋友001：有花耶！老師！8要做什麼的呀？
- 3-許老師002：你們一定很好奇現在要做什麼，對不對？今天我們要玩一個數字遊戲唷。
- 3-許老師003：誰可以告訴我，什麼數字和什麼數字合起來會等於8呢？
- 3-許幼兒004：4和4！
- 3-許老師005：哇！你好厲害唷！
- 3-許老師006：那還有那兩個數合起來可以等於8呢？
- 3-小朋友007：teacher me！
- 3-許老師008：好！你！
- 3-王幼兒009：5和3！
- 3-許老師010：好！現在，老師要發給你們一人一張學習單，你要找出所有兩個數字合起來等於中間那一個數的答案喔！
- 3-許老師011：拿到之後就可以開始做做看喔！

活動一開始，老師以「8」為例，讓幼兒以「討論」的方式熟悉本活動的規則：找出兩數合成某一數的可能性答案(960328R2-001)。接續，再由幼兒們獨自練習學習單的作業。從學生的練習過程中，研究者發現：有些幼兒以「試誤法<sup>2</sup>」作為因應的策略：先寫入某一個數字，再逐一寫入另一個數，直到求出答案為止(960328R1-005)。舉例來說，李幼兒要解決「9的分解」問題，他先寫入任意一個數字「2」，然後逐一寫入「5」(擦掉)、「6」(擦掉)、「7」，直到「7」才中止(960328R1-006)。有些幼兒則以「往上數」作為因應策略：先寫入某一個數字，再以手指頭比，直到求出答案(960328R2-003)。舉例來說，吳幼兒要解決「7的分解」問題，他先寫入任意一個數字「3」，然後逐次比手指頭，「4」(伸出第一根手指頭)、「5」(伸出第二根手指頭)、「6」(伸出第三根手指頭)、「7」(伸出第四根手指頭)，然後寫下「4」的答案。顯然，他已具備「基數原則」的概念(960328R2-004)。也有一些幼兒運用「心算」的策略，快速地寫出所有的答案，「因為我爸爸在家裡已經讓我練習過了(3唔-邱幼兒012)」。由此可見：幼兒階段「心算」的練習能提升幼兒在「數的合成與分解」概念的解題能力。

#### 4. 「我愛跳跳跳」活動

活動一開始，授課的許老師複習小朋友對數字1~10的辨識(960404R2-001)，然後講解

---

<sup>2</sup>「試誤法」在本研究意指幼兒心中已有一些可能性的解法，經由不斷的嘗試，最後獲得正確解法過程中的表現。

活動的規則。接續，便開始正式的活動。

- 4-許老師013：好，那我們現在要開始玩這個小遊戲(攤開自己設計的壁報紙)
- 4-小朋友014：哇..好大張唷！
- 4-許老師015：小朋友，先看這邊！起點是哪邊呢？
- 4-王幼兒016：起點在那裡（隨便指個地方）！
- 4-許老師017：起點在這邊！從這邊開始走，知道嗎？來！你先丟骰子（拿骰子給王幼兒）。
- 4-王幼兒018：（隨便一丟）
- 4-許老師019：這樣是幾點？
- 4-王幼兒020：兩點。
- 4-許老師021：對！那要走幾個格子呢？
- 4-王幼兒022：兩格。
- 4-許老師023：那你走過的格子，上面總共有幾個圓柱體呢？
- 4-王幼兒024：（開始思考）兩個！
- 4-許老師025：這邊兩個，這邊兩個，加起來幾個？
- 4-王幼兒026：三個（他直接回答）！
- 4-許老師027：是嗎？
- 4-李、康幼兒028：四個啦！
- 4-許老師029：怎麼算的呢？
- 4-李幼兒030：看就知道啦！

從上述的討論中發現：王、李等二位幼兒均使用了「心算」的策略，企圖回應老師所拋出「十以內數的合成」的題幹（960404R1-002）。但是，王幼兒無法正確回應，而李幼兒卻能正確回應。可見，「心算」的解題策略在幼兒的學習上並未完全熟練。

- 4-許老師031：接下來換你！  
（王幼兒隨便一丟）
- 4-許老師032：這樣是幾點？

- 4-王幼兒033：三點。
- 4-許老師034：那三點要走幾格呢？
- 4-王幼兒035：三格（速度很快的走了三格）
- 4-許老師036：這三格上面有幾個圓柱體呢？
- 4-王幼兒037：（指著地上的圓柱體，開始數了123...）八個。
- .....
- 4-許幼兒039：四加四等於八。
- .....
- （康幼兒隨便一丟）
- .....
- 4-許老師049：這樣總共有幾個圓柱體？
- 4-康幼兒050：（1234）四個
- .....
- 4-許老師057：三格，那總共有幾個圓柱體？你數看看。
- 4-王幼兒058：（在旁喊著）8。
- 4-陳幼兒059：（開始數著總共有幾個圓柱體...）八個。
- .....
- 4-汪幼兒076：（數完便說出）十個。

在幼兒輪流操作此活動後，研究者發現：多數幼兒在計數他所跳過格子中的圓柱體數量時，還是以數全部（counting all）的方式作為解題的策略（960404R1-004）。可見：幼兒對於「十以內數的合成」概念仍以「從頭一一記數」的基數原則完成問題解決。

#### 5. 「花花湊湊數」活動

本次的活動，是以「已知數+□=已知數（2~10）」為題幹，讓幼兒從「花」的具體操作物中體會「數的合成」概念，並透過心得分享的歷程，讓幼兒理解合成2~10每一個數的可能性途徑。活動一開始，授課的沈老師讓全體幼兒指認「花的顏色」與「數字」，企圖藉此讓幼兒的注意力聚焦於本活動的操作物「花」上。

- 5-沈老師011：我拿出其中一張數字卡，你們就要說出這是什麼數字喔！

- 5-沈老師012：這是多少？
- 5-小朋友013：五。
- 5-沈老師014：現在，我抓出一些花，來！有幾朵？
- 5-王幼兒015：3朵！
- 5-沈老師016：那你要拿幾朵才能讓它和3朵合起來是5朵？
- 5-王幼兒017：3.....4, 5, 6, 3朵！（一朵一朵加進去）
- .....
- 5-沈老師022：來！換你！抽一張！
- 5-小朋友023：八！
- 5-沈老師024：好，換我拿一些花。來！這裡有幾朵花？
- 5-小朋友025：五朵！
- 5-沈老師026：那你要拿幾朵才能讓它和5朵合起來是8朵？
- 5-許幼兒027：4朵！ㄟ.....不對！3朵！
- 5-沈老師028：為什麼？
- 5-許幼兒029：因為我先想4，結果不對。多1，所以是3朵。
- .....

從上述兩位幼兒的表現來看，王幼兒所運用「往上數」的策略解決老師給予的問題。而許幼兒則嘗試用「直觀」的方式，企圖解決本活動的問題（960411R1-007）。但他卻立即以「心算」的方式發現他所提出的答案是錯誤的，進而以「推理<sup>3</sup>」（例如：5-許幼兒029：因為我先想4，結果不對。多1，所以是3朵）的方式獲得答案（如5-許幼兒029）。然而，許幼兒所使用的「直觀」策略，就只是單憑直覺的判斷？陳英娥、陳彥廷、柳嘉玲（2006）指出：數感（number sense）是對數字的概念或對數字的理解，它能幫助幼兒進行估算與測量。由此觀點來看，許幼兒能對數字間的合成進行估計，以臆測可能的答案。可見，他已逐漸發展出數感的能力。

5-沈老師100：我現在抽到八。

5-沈老師101：好，現在我又抓了三朵花，請問你還要抓幾朵？才能讓它們合起來是八

---

<sup>3</sup> 本研究稱「推理」乃指幼兒透過「臆測→驗證」的過程對正確答案做出決定的行為表現。

朵。

5-甘幼兒102：4朵！

5-沈老師103：4朵？你能告訴大家，你怎麼算的嗎？

5-甘幼兒105：用猜的。

5-沈老師106：來！我們一起來看看，他做得對不對。

5-沈老師107：來！這裡有3朵，再加上小甘的4朵，合起來有幾朵？大家一起數！

5-小朋友108：1, 2, 3, 4, 5, 6, 7。

5-沈老師109：這樣對不對？

5-小朋友110：不對！

5-康幼兒111：只要再加一朵就可以了！

5-沈老師112：來！你說！為什麼？

5-康幼兒113：因為8比7多1，所以再加1個就行了。

5-沈老師114：所以一共要加幾個？

5-小朋友115：5朵。

然而，也有幼兒（如甘幼兒）以「猜測<sup>4</sup>」的方式作為問題解決的策略。透過教師的引導與同儕的口語協助，他也學會「 $3 + \square = 8$ 」問題情境的解決策略（960411R1-022）。而協助甘幼兒的康幼兒，能從「8比7多1」的關係獲得「4再加1就得到答案」的推理，也顯示康幼兒已具備「數字間關係」的概念。

#### 6. 「數字找朋友」活動

這個活動，相對於前幾週所實施的活動類型來看，屬於「團體的動態性」活動。活動一開始，老師先發給每一位幼兒一個數字卡片。接著，變隨意抽出依張手上2~10的數字卡片（例如：6）。然後，請所有幼兒去找出另外一位幼兒，使自己身上的數字和另外一位幼兒身上的數字合起來是6。此時，全部的幼兒亂烘烘的在教室中奔跑（960418R1-001）。可見，幼兒們尚未完全理解現在遊戲內容與先前所作「數的合成」概念間的連結性。於是，老師再重新說明遊戲的規則後，遊戲從此展開。

---

<sup>4</sup> 本研究稱「猜測」乃指幼兒心中並無任何關於解題的想法，只是隨意提出一個答案，無法說出為何選擇此答案的理由。

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

6-許老師009：小朋友！「8」。

（啊～～，教室中呈現許多尖叫聲）

6-王幼兒010：（看著自己的數字「4」，看到同伴「3」立刻牽手...）4, 5, 6, 7...不對！

6-王幼兒011：（又看到同伴「6」立刻牽手）4, 5, 6, 7, 8, 9,...不對！

6-王幼兒012：（看到同伴「4」立刻牽手）4, 5, 6, 7, 8...YA！

.....

6-陳幼兒025：（看著自己的數字「6」，停在原地）7, 8（比出兩隻手指頭）...

6-陳幼兒026：（搜尋教室中掛著「2」的同伴...跑過去...）我們合起來是8！

.....

6-許幼兒037：（手指頭比出8隻，看著自己的數字「5」，將一隻一隻手指頭彎起來，剩下3隻）

6-許幼兒038：（搜尋教室中掛著「3」的同伴...跑過去...）5加3等於8！

.....

6-廖幼兒046：（衝到同伴「7」前面）我是1和你的7合起來是8。

在這動態性的活動中，幼兒們所使用的問題解決策略不同。王幼兒以「試誤法」的方式，逐一找同伴運算他們數字的和。這種方式顯然是最為原始，也最為耗時（960418R2-009）。陳幼兒則使用「往上數」的策略，先在原地作完運算才開始尋找正確的伙伴。許幼兒則使用「刪去」的「試誤法」策略，從8倒數「7, 6, 5, 4, 3」5個數字，得到「3」，再前往尋找伙伴「3」。而廖幼兒則使用「心算」的方式，立即確認伙伴的數字，進而尋找到符應老師題目情境的朋友。

## （二）幼兒的解題策略分析

綜合上述幼兒的表現，研究者企圖重新釐清幼兒在每一個活動中所使用的問題解決策略。

在「看誰算得快」活動中：（1）有些幼兒使用「數全部」的策略，重新計數兩個數字的和；（2）有些幼兒則使用「心算」的策略，很快地浮現出兩個數字合起來的數值心像；（3）也有些幼兒則「將大數記在心中」，以「往上數」的策略計數兩數合起來的數值。

在「大小通吃」活動中：（1）有些幼兒使用「心算」的策略，企圖回答老師所佈「數的合成」的問題。結果，出現有時對有時錯的現象；（2）有些幼兒則使用「數全部」的策



略，結果具有很高的答對率。

在「花瓣大集合」活動中：(1) 有些幼兒使用「試誤法」的策略，逐一檢視兩數字的組合是否符合題目情境；(2) 有些幼兒則使用「往上數」的策略，完成數的分解組合；(3) 然而，也有一些幼兒企圖使用「心算」的策略解決問題。

在「我愛跳跳跳」活動中：(1) 有些幼兒仍使用「心算」的策略，希望能解決問題。但是，並未完全達到正確；(2) 另外一些幼兒則使用「數全部」的策略，完成本活動「數的合成」問題。

在「花花湊湊數」活動中：(1) 有些幼兒使用「往上數」的策略，從老師給予的數字往上計數，而獲得答案；(2) 有些幼兒則以「直觀」的策略估算符合題目情境的數值，再逐步修正而獲得正確答案；(3) 而有些幼兒則使用「猜測」的策略，因此大多沒有正確完成解答。

在「數字找朋友」活動中：(1) 有些幼兒使用「試誤法」的策略，逐一測試兩數字的組合，而獲得答案；(2) 有些幼兒運用「往上數」的策略，獲得符合題意的數值；(3) 有些幼兒使用「試誤法」的策略，將合成數往下倒數，而獲得答案；(4) 也有些幼兒則依然使用「心算」的方式，獲得正確的數值。

據此，研究者彙整幼兒在本研究所開發的六個活動中，所使用的問題解決策略如下表（表2）所示：

表2 各個活動幼兒的問題解決策略分析

活動名稱	問題解決策略					
	數全部	往上數	心算	試誤法	直觀	猜測
看誰算得快	✓	✓	✓			
大小通吃	✓	✓	✓			
花瓣大集合		✓	✓	✓		
我愛跳跳跳	✓		✓			
花花湊湊數		✓			✓	✓
數字找朋友		✓	✓	✓		
成功	✓	✓	✓	✓	✓	✓
失敗			✓	✓	✓	✓

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

從上表的分析發現：研究者將從「非正規解題策略」與「正規解題策略」兩個面向來談幼兒的解題策略。其中，「非正規解題策略」乃指教學過程中課室教學未正式教導的策略；而「正規解題策略」則指教學過程中課室教學將正式教導的策略：

#### 1. 幼兒的非正規解題策略

綜合幼兒在六個活動中使用的問題解決策略來說，「試誤法」、「直觀」與「猜測」是幼兒在教室中正式課程前自發形成的想法，屬源於學習個體發展過程中所形成的素樸 (naive) 策略。因此，在問題解決的過程中會出現「成功」與「失敗」夾雜的結果。但是，對於幼兒教師而言，卻是珍貴的訊息。從建構主義的觀點來說，數學的理解本該植基於先驗的先備知識或經驗。而幼兒此些策略的表現，正是幼兒教師或國小低年級教師，在未來著手於「數的合成與分解」概念時很好的教學起點。

#### 2. 幼兒的正規解題策略

然而，從過去「五以內數的合成與分解」教學中，幼兒也學習到「數全部」以及「往上數」的策略。至於「心算」則是架構於前述二種策略之上的「高階」心理運作。因此，此三種策略將是幼兒教師未來在正式課程中應逐步引導學習的教學策略。

透過本研究活動進行的分析，研究者逐步釐清幼兒對於「十以內數的合成與分解」問題可能的解題策略，也建構了幼兒教師未來的教學起點。

## 二、幼兒的情意表現

在幼兒園中，許多學者強調：應寓課程於遊戲中。而研究者也真正體會到：這群幼兒確實在遊戲進行中獲得了學習與快樂。

這次的教學活動設計，讓我深刻地體會幼兒能從遊戲中學習並獲得快樂 (960425沈老師-002)。

雖然上課的時候，有時小朋友們會不自覺地出現聲音較大的現象，但是，看到他們都很高興的學習，我就感到很滿足 (960418許老師-005)。

從兩位教師的省思札記中發現：她們都很滿意「以遊戲的方式進行教學活動」的設計與實施。

在這些活動中，我發現小朋友們都能融入活動的情境中，並且喜歡數學。用遊戲的活

動方式來進行教學是一件很輕鬆的教學（960425沈老師-004）！

我從學生活動過程所表達出來的表情、歡笑，發現他們真的很喜歡本次的活動（960418許老師-007）

然而，描述幼兒在本研究的六個活動過程中的情意表現，除了「高興」、「快樂」之外，就沒有其他的面向可藉以表徵？其實不然。以下，研究者經由教室觀察記錄與課後晤談記錄之分析，從幼兒們「對於課程的感受」、「對於教室氛圍的感受」、「對於數學學習的態度」等三個面向來審視幼兒們的情意表現：

（一）幼兒對課程的感受顯現高度的喜愛

本研究進入教室現場進行教學共計六週的時間。每一次進行完活動後，總有許多幼兒上前和實施教學的老師進行對話：

老師，妳們下次還會再來嗎？我很喜歡你教的數學喔（3晤-王幼兒002）！

我很喜歡「花瓣大集合」耶！因為用花瓣算數學很好玩（3晤-李幼兒006）。

老師！今天的「數字找朋友」真好玩！原來在教室中跑也可以玩數學（6晤-陳幼兒001）。

這是我第一次又要玩遊戲又要算數學！真刺激（6晤-許幼兒004）！

覺得「新奇」、感覺「好玩」、充滿「期待」等正向的回饋，都在每一次的教學活動後由幼兒們脫口而出。可見，幼兒們對於本研究所開發的活動具有高度的喜愛。

（二）幼兒們對於教室氛圍的感受顯現充分的滿意

而教室中活動實施期間的氛圍，相信也能代表幼兒們情意表現的因子之一。

教室中似乎無時無刻都充滿了歡樂。因為，所有幼兒的雙眼都炯炯有神的目視著老師（960328R1-012）。

每一次到了教室，都看到幼兒們兩眼望著窗外，等待我們的來臨。而進入教室後，他們總會有一股騷動，似乎早已期待我們的來臨（960418R2-001）。

教室中的每一位幼兒，在活動進行的過程中，沒有任何一位幼兒打哈欠，或顯現出無聊的模樣（960411R1-025）。

此時的教室中，幼兒們正沸騰地尋找和自己的數字合起來是9的伙伴。就連平時原班老師擔心的丫元也開心地在場中賣力尋找（960418R1-023）。

課室中，似乎隨時出現洋溢著歡笑但也聚精會神地聽老師講解說明的景象。可見，活動過程中，教室的氣氛是「溫馨」、「有趣」而令幼兒們喜愛與正向支持的環境。

### （三）幼兒們對於數學學習的態度顯現正向的發展

許多的幼兒園現場，常因為標榜「歡樂」的氣氛而忽略了「數學學習」的比重。若是如此，便降低了本研究開發「十以內數的合成與分解」活動的價值。而幼兒們對於此數學概念的學習表現，以於前段進行說明。顯然地，他們在六次的教學活動過程中，均能展現學習的成效。研究者好奇的是，他們對數學學習的態度是否有正向的轉變？

我對老師教的數學覺得很好玩！我越來越喜歡數學了（6晤-陳幼兒007）！

以前我媽媽教我數學的時候，都常常罵我。我回家要告訴媽媽說，我覺得數學變好玩了（5晤-廖幼兒034）！

我以前都不喜歡數學，每一次都要算很久。現在，我覺得數學很好玩（6晤-李幼兒015）！

老師，你以後還會不會來？我喜歡你教我們數學（6晤-康幼兒019）。

從上述幼兒們的回饋中，研究者發現他們對數學學習的態度持續地成長。可見，透過本研究活動的實施，可正向支持幼兒們對於數學學習態度的養成。

## 伍、結論與討論

針對本研究的發展過程，以下，將分「教學活動設計過程」與「教學活動實踐過程」兩個面向進行反思與討論。

### 一、教學活動開發過程的回顧與反思

#### （一）「十以內數的合成與分解」概念內涵的釐清與獲得

為何要以「十以內數的合成與分解」作為本研究教學活動設計的主題？這絕非天外飛來一筆而毫無軌跡可尋。從研究者以及參與研究的二位職前幼兒教師對文獻與教學實務探討的過程中發現，幼兒數學的內涵應包括「數與量」、「圖形與空間」、「邏輯思考」等三部份（陳彥廷、柳賢，2005）。而在幼兒園教學課程中，又以「數與量」佔較高的課程比例。而在「數與量」的範疇中，因為「十以內數的合成與分解」是小學數學課程中「加法」與「減法」的前置概念，因此是較重要的概念之一（Copley, 2000）。

但是，在決定以「十以內數的合成與分解」作為教學活動設計的主題後，究竟什麼是

「十以內數的合成與分解」概念？對於參與研究的二位職前幼兒教師來說，起初並未完全理解。「我認為這個（十以內數的合成與分解）概念就是『加法』和『減法』」（960312沈老師-018）。果真如此？實則不然。透過研究者對參與研究的二位職前幼兒教師文獻閱覽的引導，此二位職前幼兒教師方能逐漸釐清自己對「十以內數的合成與分解」概念的認識，達成對此概念內涵的獲得。

## （二）幼兒生活經驗的未知與局限

當獲得對「十以內數的合成與分解」概念的理解後，研究者要問：誰不會設計教學活動？誰又會設計教學活動？事實上，並非每一位受過「課程設計」或「教保模式」的幼兒教師就會開發一份適合幼兒學習得課程活動。從參與本研究二位職前幼兒教師的表現觀之，他們對於幼兒生活經驗的覺察是不敏銳的。「以前，我不太清楚將活動與小朋友的生活經驗連結是一件很重要的事。所以設計的活動內容有時候無法完全和小朋友的經驗吻合。比如說，小朋友學3和2合起來是多少的問題，我以為它（3和2）與『2和3合起來是多少』的意義是一樣的。結果和老師談完後，才知道以小朋友的經驗來說，它們是不一樣的」（960612許老師-008）。換言之，從Shulman（1986）所提出教師的知識範疇觀點來說，他們的學科教學知識（Pedagogical Content Knowledge, PCK）不足。

## （三）活潑化教學理論及經驗的匱乏與不足

然而，建構對於幼兒生活經驗連結的能力，就能設計出一份較完備的教學活動？「我覺得要設計出一份好的教案好像愈來愈難了。以前，只要有『引起動機』、『正式活動』、『延申活動』三項就可以了。現在，我才知道：要讓小朋友覺得上課很好玩，其實還需要考慮運用遊戲的方式進行。」（960314許老師-035）。可見，參與研究的兩位幼兒教師在研究設計的前期，其實對於如何將「活潑」、「遊戲」的因子融入教學活動中是較為欠缺的。「我嘗試引入一些遊戲的理論，讓他們了解如何將遊戲、活潑的理論引物教學活動的設計」（960321R1-007）。慢慢地，他們逐漸能將「跳格子」、「糖果」...等與幼兒生活經驗相關的成分滲入教學活動的設計中。並且，「教學過程中，每位孩子輪流進入遊戲活動中，旁邊的孩子也能夠給予協助計數，並達到學習的效果，最後將孩子手中所持有的糖果作為綜合評量，孩子可將他們說出所獲得的數字，進而達到學習的目的，看到孩子們滿足的表情讓我感到相當喜悅唷。從遊戲中讓孩子學習，對於孩子來說是相當適合的教學方式，我深深感受！」（960321沈老師-003），他們也在教學活動的施行中體會到教學中融入「活潑」、「遊戲」的重要性。

## 二、教學活動實踐過程的回顧與反思

在完成教學活動的設計與專家評估後，研究者即開始進行課室的現場實務教學。因此，研究者將從活動進行的過程中，針對「教室中的社會規約」、「幼兒的注意力」、「幼兒的問題解決策略」等三個觀點進行討論。

### （一）教室中社會規約的感知與建立

Yackel (2001) 從符號互動論的觀點提出關於教室中數學的學習情形可分為「社會規約 (social norms)」與「數學社會規約 (social mathematical norms)」兩個面向進行探討。其中，「社會規約」即意指教室教學過程中學生的常規表現。一個教學實施的課室中，如果教師沒有與學生建立教室中大家應共同遵守的規定，則學生在學習過程中的行為表現，將無所遵循。參與本研究的二位職前幼兒教師即面臨此困境：「剛開始的時候，我並沒有特別去要求小朋友一定要怎樣。結果，他們有時就會亂成一團，害我一時之間都不知道要怎麼辦」(960321沈老師-013)。可見：數學學習過程中，教室中建立幼兒們共同能遵守的「社會規約」是重要且必須的。

### （二）幼兒注意力「閾值」的限制與覺察

從認知心理學的訊息處理理論觀點來看學生的學習，每一位學習者面對、接收外界訊息所需要「注意力」的門檻是不相同的。面對這種現象，「我覺得挫折蠻大的，因為好像因為自己的疏忽，忘了準備小禮物。所以吸引不到小朋友的注目，秩序有點混亂！」(960411沈老師-011) 教師歸因於「未運用獎勵的方式引起幼兒的注意力」。然而，這是主要因素嗎？「我覺得教室中有點亂，從幼兒的表現上我認為：這應該是老師所給予的指示並無法有效的引起學生的注意或興趣」(960411R1-021)。經過與參與教師的互動與對話後，她決定以符應幼兒們「前運思期」、「具體運思期」的實物操作為取向作為修正，「我發現運用較為動態的方式進行後，小朋友們對於活動的內容較能專注，也能聆聽我的教學介紹」(960418許老師-011)。由此可見：教師是否能設計符合幼兒發展的學活動，將是影響幼兒對於教學內涵注意的重要因素。

### （三）幼兒問題解決策略多元化的感動與啟發

關於幼兒面對「加法與減法」的先備概念：「合成與分解」時，他們會以「自某數開始數數」的方法替代「數全部」的方法(張麗芬, 1990)。而Carpenter, Moser & Romberg (1982) 指出：兒童的「加法」策略大致可分為三種。第一個，是利用數數或藉由物品或手指頭來解題；第二個，是利用數的順序，往上數或往下數的策略；第三個，是回憶已知數字事實，

利用加法的規則。至於「減法」的策略也可分為三種。第一個，是點數或唱數策略；第二個，是加減策略：利用熟記的加減算式（例如：基本加減法算則）解決問題；第三個，是成人加減算則：指的是多數人使用、最有效率的解題策略。

然而，從幼兒們在本研究六個教學活動中的問題解決策略表現來看，他們所使用的策略包括「數全部」、「往上數」、「試誤法」、「直觀」、「猜測」與「心算」等策略。

表3 本研究結果與相關文獻的綜合比較

Carpenter, Moser & Romberg (1982)	本研究的研究結果
利用數數或藉由物品或手指頭來解題 點數或唱數策略	數全部
利用數的順序，往上數或往下數的策略	往上數
成人加減算則	心算
回憶已知數字事實，利用加法的規則	
利用熟記的加減算式	直觀
	試誤法
	猜測

從Carpenter, et al. (1982) 的論點與本研究的結果相互對照比較，本研究幼兒們運用具體物「數全部」的策略，符應文獻中所指的「利用數數或藉由物品或手指頭來解題」之方法；「往上數」的策略則符合文獻中指稱的「利用數的順序，往上數或往下數的策略」方法；而本研究所發現幼兒們所使用的「心算」策略，乃因為他們在家中已由父母教授此種成人的運算法則，因此屬於Carpenter, et al.所指稱的「成人加減算則」、「回憶已知數字事實，利用加法的規則」。至於本研究所發現幼兒使用「直觀」的策略：即他們運用過去對數字組合的經驗（如經驗過3和5合起來是8，因而直覺反應），則符應文獻中所述之「利用熟記的加減算式」方法。

然而，本研究也從幼兒在現場的實際表現中發現：除了文獻中的方法之外，有些幼兒還運用了「試誤法」（活動三、活動六）與「猜測」（活動五）等策略進行問題解決。而這兩種策略有時會成功，有時會失敗。

#### （四）教學過程中晤談技巧的不足與期待

從幼兒教師在教學過程中發現，有些幼兒在回應老師問題的過程中，值得老師繼續追問其想法。舉例來說，在「花花湊湊數」活動中「5-王幼兒017：3.....4, 5, 6, 3朵！（一朵一朵加進去）」顯示他具有分解運算的想法，此時教師應繼續追問，釐清幼兒真正的思考方式，以獲得珍貴的未來教學方向。此現象顯示未來師資培育者應加強幼兒教師教學提問的能力，以協助學生獲得真正的理解。Duit和Treagust（1998）指出，當學生學習科學時，他們是在社會的脈絡中建構其意義與理解。可見，透過教師提問的引導對學生的知識理解具有其影響。

綜合來說，幼兒們面對本研究所設計六個教學活動的問題情境，所呈現對於「合成與分解」的策略是多元的。這意味著：教師在實施此概念的引導時，應給予幼兒多元的問題解決策略經驗，以促進幼兒對概念的真正理解。

## 參考文獻

- 吳芝儀、李奉儒（1995）：**質的評鑑與研究**(Patton, 1990; Qualitative evaluation and research methods)。台北：桂冠。
- 林嘉綏、李丹玲譯（1999）：**幼兒數學教材教法**。臺北市：五南。
- 陳英娥、陳彥廷、柳嘉玲譯（2006）。**幼兒數學教材教法**。台北市：湯姆生。
- 陳品華、陳俞君（2006）：幼稚園教師數概念教學知識之探究。**當代教育研究**，14(2)，81-118。
- 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**，23，1-14。
- 陳彥廷、沈雅萍、許睿芸（2008）：創意的發想：幼兒數學「合成與分解」概念教學模組的設計。**幼教資訊**（付梓中）。
- 張麗芬（1990）：兒童簡單加減法計算能力的發展。**國教輔導**，29(5)，5-11。
- 甯自強（1998）：顏淑茹的數概念。**國民教育研究學報**，4，231-264。嘉義縣：國立嘉義師院國民教育研究所。
- Antell, S. E., & Keating, D. P. (1983). Perception of numerical invariance in neonates. *Child Development*, 54, 695-701.
- Baroody, A. J. (1987). *Children's mathematical thinking: a developmental framework for preschool, primary, and special education teachers*. New York: Teachers College, Columbia University.
- Baroody, A. J. (1992). The Development of pre-schoolers' counting skill and principles. In J.



- Bideaud, C. Meljac, & J. P. Fischer (Eds.), *Pathways to number: children's developing numerical abilities*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum.
- Carpenter, T. P., Moser, J. M., & Romberg, T. A. (Eds.) (1982). *Addition and subtraction: A cognitive perspective*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Copley, J. V. (2000). *The Young child and mathematics*. Washington, DC: National Association for the Education of Young Children.
- Duit, R., & Treagust, D. (1998). Learning in science: From behaviourism towards social constructivism and beyond. In B.J. Fraser&K.G.Tobin (Eds.), *International Handbook of Science Education* (pp. 3–25). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Gelman, R. (1969). Conservation acquisition: A problem of learning to attend to relevant attributes. *Journal of Experimental Child Psychology*, 7 (Apr.). 167-187.
- Gelman, R. & Gallistel, C. R. (1978). *The Child's Understanding of Number*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Ginsburg, H. P. (1989). *Children's arithmetic: How they learn it and how you teach it*. Austin, Tex.: Pro-Ed.
- Koechlin, E., Dehance, S., & Mehler, J. (1997). Numerical transformations in five-month-old human infants. *Mathematical Cognition*, 3(2), 89-104.
- Montessori, M. (1967). *The discovery of the child* (translated by M. J. S. J. Costelloe). Indiana: Fides Publishers, Inc.
- NCTM (2000). *Principles and standards for school mathematics*. America: National Council Teachers of Mathematics.
- Piaget, J. & Szeminska, A. (1952). *Child's conception of number* (C. Gattegno and F. M. Hodgson, Trans.). New York: The Humanities Press. (Original work published 1941)
- Piaget, J. (1965). *The child's concept of number*. New York: W. W. Norton.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *American Education Research Journal*, 15(2), 4-14.
- Van Hiele, P. M. (1986). *Structure and insight: A theory of mathematics education*. London: Academic Press.

# **The Development and Practice of Teaching Activities of Children’s “Number” Concepts: Part-Part-All under Ten**

**Yen-Ting Chen**

National Institute for Compilation and Translation

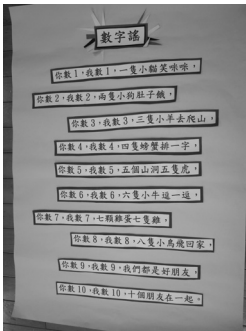
## **Abstract**

This study took down the process of two pre-kindergarten teachers who designed and carried out the mathematics teaching activities, and analyzed the kindergarten children’s performance in teaching activities playing. Two pre-kindergarten teachers and twenty five kindergarten children, living in Taiwan, participated this study. The mean age of the children was five. In addition, Observation records in classroom, reflective notes, teaching videos and interview records were collected in this study. Results of this study showed that there were seven problem solving strategies included “counting all”, “counting on”, “trying error”, “directly perceiving through the sense”, “guessing” and “mental calculating” when the kindergarten children faced the “compose & decompose under ten” problem situations. Besides, the kindergarten children had positive development about the performance of sentiment on “felling of curriculum”, “atmosphere of class” and “attitude of mathematics learning”. Finally, two pre-kindergarten teachers deeply knew about mathematics content knowledge, awarded children’s mathematics understanding, and enriched the intension of teaching activities and discovered the necessity of social norm.

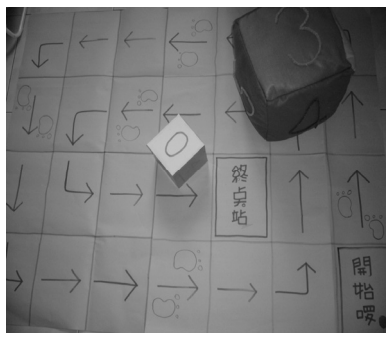
Key words: number concept, compose & decompose, problem solving, performance of sentiment

## 附錄：「十以內數的合成與分解」教學活動

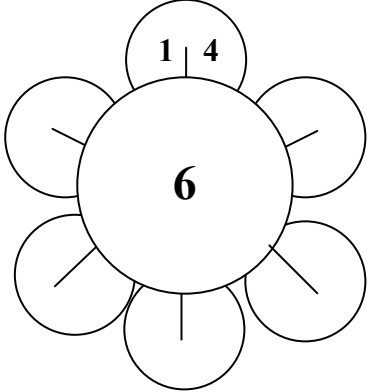
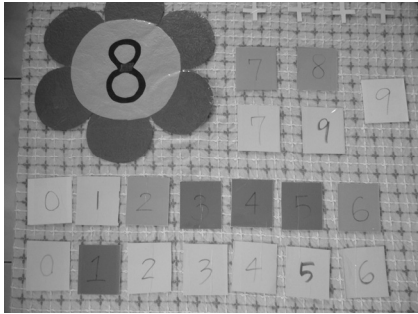
### (一) 活動一：看誰算得快

活動名稱：看誰算得快（核心概念：10 以內數的合成）	
教學目標	理解十以內數的合成概念
活動說明	<p>1. 教師首先以「數字謠」引起幼兒的學習動機。</p> <p>你數一，我數一，一隻小貓笑咪咪 你數二，我數二，兩隻小狗肚子餓          你數三，我數三，三隻小羊去爬山 你數四，我數四，四隻螃蟹排一字          你數五，我數五，五個山洞五隻虎 你數六，我數六，六隻小牛逗一逗          你數七，我數七，七顆雞蛋七隻雞 你數八，我數八，八隻小鳥飛回家          你數九，我數九，我們都是好朋友 你數十，我數十，十個朋友在一起</p> <p>2. 接下來，幼兒圍坐一圈，每一位幼兒胸前掛有一張寫有某數字（0~10）的大卡片。幼兒必須記住自己身上卡片的數字。</p> <p>3. 老師從預備好的題目籤筒中抽出一支題目籤（如 3，2）。然後問：「算算看！3 和 2 合起來是多少呢？」。</p> <p>(1) 手持這道題目答案的幼兒，必須迅速地站起來，並大聲回答答案。</p> <p>(2) 若答對了，大家為他拍拍手鼓勵。</p> <p>(3) 若有幼兒答錯時，手持正確答案的幼兒必須站起來，在場內追逐答錯的幼兒。</p> <p>(4) 追上後，兩人交換卡片，並記住自己的新數字，然後坐回原位。</p> <p>(5) 如果跑了一圈還未追上，幼兒則各自坐回原位，重新遊戲。</p>
教學時間	30 分鐘
遊戲規則	<p>1. 追逐者（答對的幼兒）和逃跑者（答錯的幼兒）都不可以越出圈圈外。</p> <p>2. 答案和自己無關的幼兒不能暗示或提醒其他同儕。</p>
佈 題	問題題幹： $\square + \triangle = ? (\square + \triangle \leq 10)$
教具圖	 <p>數字謠海報</p>

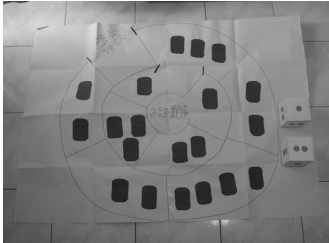
## (二) 活動二：大小通吃

活動名稱：大小通吃（核心概念：10 以內數的合成）	
教學目標	理解十以內數的合成概念
活動說明	<p>1. 準備禮物（如：巧克力、軟糖…等）作為活動的「催化劑」。</p> <p>2. 幼兒輪流操作遊戲：</p> <p>(1) 操作的幼兒先任意選擇三項禮物，將它們放至遊戲方格中的任意三個格子上（如圖所示）。</p> <p>(2) 接著，幼兒擲兩顆（數字 0~5）骰子。幼兒必須將所擲的兩顆骰子面向上的數字相加，根據所得的數字，在遊戲方格中循序向前</p> <p>(3) 如果停下來格子恰與自己所放置在遊戲方格中的禮物相同，即可將食物帶走。如果停下來格子與自己所放置在遊戲方格中的禮物都不相同，則將禮物留給下位操作者。</p>
教學時間	30 分鐘
遊戲規則	<p>1. 每位幼兒輪流操作。</p> <p>2. 其他的幼兒作為提示者與裁判者。</p> <p>3. 沒有骰中糖果的人，可排隊再玩一次。</p>
佈題	問題題幹： $\square + \triangle = ? (\square + \triangle \leq 10)$
教具圖	 <p style="text-align: center;">遊戲方格</p>

### (三) 活動三：花瓣大集合

活動名稱：花瓣大集合（核心概念：10 以內數的分解）	
教學目標	理解十以內數的分解概念
活動說明	<p>1. 首先，老師準備許多「花」的圖案，每一朵花都有數片花瓣（花瓣的數量因花芯的數字而有所不同。例如：<math>5=0+5=1+4=2+3=3+2=4+1=5+0</math>，則花瓣就有 6 片）。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>2. 接著，老師將一個數字卡放在寫在花芯（如：6）。</p> <p>3. 然後，幼兒必須想出所有不同的數字分解方式，使得所分解的兩個數字的和為花芯中的數。</p>
教學時間	30 分鐘
遊戲規則	<p>1. 每位幼兒同時操作活動。</p> <p>2. 總計有 9 種工作（<math>\square + \triangle = 2, 3, 4, \dots, 10</math>）提供每位孩子操作。</p>
佈題	問題題幹： $\square + \triangle = 2, 3, 4, \dots, 10, \square, \triangle = ?$
教具圖	

**(四) 活動四：我愛跳跳跳**

活動名稱：我愛跳跳跳（核心概念：10 以內數的合成）	
教學目標	理解十以內數的合成概念
活動說明	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 請幼兒輪流自己丟擲一顆骰子（點數只有 1, 2），並計數出自己所丟出骰子的點數。</li> <li>2. 接著，請幼兒依自己所丟出的骰子點數，在路徑圖（如圖所示）中前進（幼兒可以依照自己的意願選擇自己所要前進的方式。如：兔子跳、青蛙跳...）。</li> <li>3. 幼兒在依所擲的骰子點數跳躍前進時，他必須計數他所跳躍的這些格子裡「圓柱體的個數」。</li> <li>4. 當幼兒熟悉此遊戲方式後，教師可以斟酌幼兒的能力，再加入一個骰子。例如：當幼兒擲出一個「1」以及擲出一個「2」時，老師透過引導，讓幼兒將兩個數字合起來後，再依其得到的數字前進 3 步。</li> </ol>
教學時間	30 分鐘
遊戲規則	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 每位幼兒輪流操作。</li> <li>2. 其他的幼兒作為提示者與裁判者。</li> </ol>
佈 題	2. 問題題幹：(1) $\square + \triangle = ?$ (2) $\square + \triangle + \diamond = ?$ ( $\square + \triangle \leq 10$ )
教具圖	 <p>路徑圖</p>

### (五) 活動五：花花湊湊數

活動名稱：花花湊湊數（核心概念：10 以內數的合成與分解）	
教學目標	理解十以內數的合成與分解概念
活動說明	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 首先，由老師準備許多「花」的圖片分給每一位幼兒。</li> <li>2. 老師隨意抓了一把「花」的圖片，提問：「這裡有幾朵花呢？」</li> <li>3. 接著，帶領幼兒計數一次。</li> <li>4. 最後，老師提問：「還需要幾朵花，合起來才會正好是 10(可換其他數字)朵花呢？」</li> <li>5. 與小朋友分享兩個數合成一個數（如：2, 3, 4, 5, 6, …, 10）的可能答案。</li> </ol>
教學時間	30 分鐘
遊戲規則	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 每位幼兒同時進行操作。</li> <li>2. 老師為協助者，在旁引導幼兒進行操作。</li> </ol>
佈 題	這邊有△朵花，那還需要□朵花才會有 10 (2, 3, 4, …, 10) 朵花呢？

### (六) 數字找朋友

活動名稱：數字找朋友（核心概念：10 以內數的合成與分解）	
教學目標	理解十以內數的合成與分解概念
活動說明	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 老師先發給幼兒每人一張數字卡(1~5)。</li> <li>2. 老師開始佈題：請幼兒去尋找和自己的數字卡合起來是老師所要求數字的組合 (2, 3, 4, 5, …, 10)。</li> </ol>
教學時間	30 分鐘
遊戲規則	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 每位幼兒同時操作此活動。</li> <li>2. 老師則擔任協助者的角色，在旁協助幼兒完成工作</li> </ol>
佈 題	問題題幹： $\square + \triangle = 2, 3, 4, \dots, 10$
教具圖	