

利用主題活動提升幼年期兒童的空間概念之研究

洪文東、楊志強、張琪

美和技術學院、屏東縣歸來國小、美和技術學院

x0023@meiho.edu.tw、nzm.tw@yahoo.com.tw、x2132@meiho.edu.tw

摘要

本研究旨在探討空間主題教學活動對幼兒空間概念學習與認知的影響。研究者首先進行空間概念內容分析，並依此設計出幼兒「空間概念主題教學活動」。以屏東某幼稚園大、中、小班共93名幼兒為研究對象，其中實驗組(n=53)進行空間主題教學活動，對照組(n=40)進行一般教學活動。本研究採以不等組前後測設計，藉由主題教學活動了解幼兒在空間概念學習表現與認知情況上的變化。結果發現：(一)幼兒空間概念的整體表現上，實驗組與對照組有顯著差異，且實驗組表現優於對照組。(二)在平面、時間二項概念學習表現上有顯著差異，且實驗組表現優於對照組；方向、邏輯思考、立體、動作四項概念，學習表現則無顯著差異。

關鍵詞：幼年期兒童、主題活動、空間概念

一、研究背景與目的

近年來社會快速變遷，職業價值丕變，已婚婦女投入勞動市場的人口擴增，連帶衝擊家庭結構與功能的轉型。因此，社會對幼兒教育的需求與期許益形殷切。普及幼兒教育並提昇幼教品質乃教育改革行動方案之教改項目之一(教育部，2003)。幼兒對科學概念認知乃科學學習的重要關鍵，欲提升幼兒教育教學品質，可以從幼兒的概念認知研究開始著手。Glynn、Yeanny 和 Britton(1996)曾指出，有關學童科學學習與教學前之概念架構的研究，在 Pfundt 和 Duit (1991, 1997)於1991年整理十五年以來，所有的文獻就已有2000篇，到1997年為至，更超過了3500篇，足見概念研究已有眾多人力投入研究，也印證了概念研究的重要性。

空間概念學習在學童的許多相關概念發展上佔有舉足輕重的影響，有研究即指出透過視覺描述，有助於學習者建構正確心像，以利其建立相關概念的理解(林小慧，2008)。對於學童的原有概念而言，大多數採認知發展論的心理學者都同意，知識獲得的過程乃是依據一些特定的基本原則及限制，從嬰兒期即就開始(Vosniadou, 1999)。Spelke(1991)顯示一個月大的嬰兒，即理解一般的東西的部分物理特徵，例如嬰兒了解固體是不會自己移動，且沒有外物支撐會往下掉。研究者認為若能對幼年期(三至六歲)兒童的空間概念加以研究，將使科學概念的探測加深加廣，此有助於理解兒童早期概念發展的起源。本研究之主要目的在探討幼兒對空間概念的認知情況，因此將研究主題跳脫高階的科學概念，從更基本之科學概念著手，此種概念應是眾多高階概念之共同基礎，透過本研究，期能呈現有關幼兒空間概念之認知情況。

二、文獻探討

(一)、幼兒科學概念及空間概念之相關研究

近年來有關兒童科學概念的研究，由於許多教師的投入研究，結合理論與實務，逐漸形成一門科學教育研究的顯學，研究對象大多以小學中年級以上兒童為研究對象(林碧芬，2002、莊麗娟，2004)。周淑惠(2003，2005)指出科學概念的發展與科學學習有密切關係，瞭解學童學習本質，是落實科學教育的重要條件，幼兒對科學概念認知情況，是幼教師為幼兒搭建「學習鷹架」時必要考量的切入點，若能在幼兒學習正式科學概念前，先瞭解幼兒的自發性概念(spontaneous conception)，讓幼兒建立正確的先備知識，將有助提昇幼兒科學概念學習認知發展。我國的幼兒園課程標準(教育部，1998)曾提及，空間概念編入於常識內容，其中有關數、量、形的概念，包括(1)物體數、量、形之比較：比較物體的大小、多少、長短、輕重、厚薄、高低等；(2)認識基本圖形：認識正方形、三角形、長方形、圓形等；及(3)方位：認識上下、前後、中間、左右等。陳淨淑(2005)則認為空間概念是學習幾何之前的必備階段，而學前教育階段是幼童學習與認知空間概念最恰當的時機。王為國(2006)曾對幼兒「空間智能」進行探討，認為空間智能是指能夠準確的感受空間關係，並把所知覺到的表現出來。綜合上述相關文獻，可以了解「空間概念」實為個體最早發展的物理知識(physical knowledge)之一，亦為後續高階科學概念發展之基礎，值得加以研究。

(二)、幼兒空間概念的發展、提升與評測

有關幼兒空間概念與發展，國內外學者 Poole, Miller 和 Church (2006)指出幼兒是藉由移與探索中學習到距離感等空間概念，移動與探索亦是幼兒獲得空間知覺與了解空間關係最有效之方式，藉由空間知覺(spatial awareness)幼兒能發展出有關方向、距離和位置概念之理解，空間概念是建立在位置、距離、與位移的空間概念知覺的發展基礎上。Gabriel(2004)則指出這些不同向度(Dimension)的空間概念，彼此是緊密關聯的。在幼兒空間概念的相關研究中，鄭淑榮(2009)指出，幼童的空間概念會隨年齡逐漸建立成形。鍾菊香(2005)指出兒童必須藉由環境所提供的暗示，來協助幼兒有關位置的辨識及方向的決策。關於幼兒空間概念的內容及發展過程，洪文東(2007)認為一般幼兒在正常認知發展情況下，三歲的幼兒已能辨別上、下；四歲時便能辨別前、後；五歲以後則是左、右概念的發展期。幼兒辨別空間方位，開始先以自我為中心來判別方向，逐步發展為以客體(其他的人或物體)為中心來判別。林嘉綏與李丹玲(2005)也發現，認為幼兒的發展順序是先有上、下，而再有前、後的。陳淑敏和張靜儀(2007)曾以光源與影子的關係探究幼兒相關概念，結果顯示五歲幼兒對影子的產生、方向、大小、及形狀已有某種程度的了解。高耀琮(2002)研究發現兒童辨認幾何圖形的迷思概念，主要受圖形的封閉性、方位及其大小等影響。何健誼(2006)發現兒童對看不見的物體就認為是沒有體積，而且認為沒有固定形狀的物體，例如液態的水，都是沒有體積，甚至認為重量就是體積，空氣沒有重量，所以沒有體積，這些直觀現象導致兒童產生體積概念之另有概念。

在促進空間概念學習方面，林小慧(2008)利用新的互動影像空間教學策略，結果發現有助於學生建構正確心像。陳淨淑(2005)以教學設計之觀點設計一系列空間認知活

動，以 5-6 歲之幼童為對象，證實個體可透過教學，促進空間概念的發展，也證實兒童空間概念可以用教學提早成長，而不單只是等候個體認知發展成熟。王為國(2006)認為幼兒是以意象及圖像來思考，可以設計玩拼圖以及走迷宮之類的視覺遊戲、想像、設計以及隨手塗鴉，看書中的插圖等。Majid 等人(2004)認為語言在空間認知上扮演重要的角色，可見空間概念的提升與幼兒語言能力的增進確實是息息相關的。洪文東、邱惠珠和楊志強(2008)及莊麗娟(2008)也認為透過不同的活動，幼兒將對相關問題自發提出不同類型的解決方法。David(2000)則認為利用地圖的教學，可以有效率地訓練兒童空間方面的抽象思考。Bell(2000)則以空間的挑戰及探索遊戲協助兒童視覺化的思考，利用玩迷宮或拼圖、玩跳棋、西洋棋或之類的遊戲，讓兒童了解心智上的空間規則並引導其行為，透過繪製家中或鄰近區域的地圖、利用已有的圖案進行刺繡、進行摺紙活動、玩積木或做風箏、玩躲貓貓之類的遊戲來有效增進幼兒空間概念學習。

有關概念的評測工具，概念的研究往往不是讓學童回答對或不對的情況，需要深入了解學童答題的理由(楊志強，2001)。概念的本質無法直接了解，因此要探究概念認知就得藉由取得學童知識表徵，探求出學童的概念。Haury(1993)指出各種評測工具皆有其限制，評測工具必須能夠反應出學童概念的特性，亦即概念評測工具的主要精神乃可以反應出學童概念的特質。由於幼兒表達能力有限，且部份的概念表達技巧對其學習可能有難度，因此一般幼兒概念的評測多以現象觀察、動作實作方式及簡單的紙筆測驗輔以口頭或實體詢問方式來進行。

三、研究方法

(一)、研究對象與研究設計

本研究以方便取樣選取屏東縣某幼稚園 26 名幼兒為預試樣本，其中包含大班 10 名、中班 10 名、小班 6 名。再以另一所幼稚園共 93 位幼兒為研究對象，其中包含實驗組大班 22 名、中班 16 名、小班 15 名共 53 人，對照組大班 17 名、14 名、9 名共 40 人。基於學校行政、教學考量，本研究以原班級為單位，將參與研究的六個班級以方便取樣選取其中大、中、小各一班，分配至二種不同教學情境，配合參與本研究之幼稚園的教學進度，以洪文東等人(2008)所開發出來的幼兒空間主題教學模組及幼兒空間概念評測工具，於原來班級進行連續五週的教學活動及施測，包含前測、教學活動及觀察記錄活動、後測。並於實驗教學結束後，對相關資料進行探討分析。

(二)、研究工具

1. 幼兒空間主題教學活動設計

幼兒空主題教學活動目標在協助幼兒建立基本的空間概念，本研究依據教學目標，由幼兒園教材中整理出幼兒空間概念之相關組成概念後，藉由小組討論提出初級模式概念圖，再逐步修訂與精緻化，並設計出以「空間」為主題之相關概念活動，並實施初步試探性教學活動，在試教活動後對教學計畫、實施過程、幼兒感受進行反思、討論與修正，最後發展出「空間魔法使」主題教學活動，含括「方向」、「立體」、「邏輯思考」、「平面」、「時間」、「肢體動作」六項組成概念。

2. 幼兒空間概念測驗及施測

本研究工具之編製，係根據幼稚園教材有關空間主題教學之單元目標、教學內容與

活動，發展「幼兒空間概念測驗」共六大題(包含六項組成概念)，每大題有二小題。本研究先以屏東縣某幼稚園幼兒(共 26 名)進行小規模之試教及預試活動。教學時間為三週，每週六節課，共 18 節，除照相、錄影紀錄外，並收集教室觀察表、行為檢核表、教學省思表等質性資料。「空間魔法使」之各主題單元名稱為跳舞機(方向概念)，迷宮(平面概念)，變形黏土(立體概念)，律動跳舞(時間概念)，摺紙(邏輯思考)，大家來闖關(肢體動作)。正式實驗教學於屏東縣另一所幼稚園(共 93 名)，安排於學期中進行教學活動，包含前測、正式教學活動及後測。基於學校行政、教學考量，本研究以原班級為單位，將參與研究的六個班級，分派至二種不同教學情境，實驗組在實驗教學期間施以「空間魔法使」空間主題活動進行教學，每週六節，共進行三週，對照組則依原來幼稚園的教學進度進行教學，兩組幼兒均於教學活動前實施前測，並於完成主題活動後再進行後測，待完成教學活動及施測後，研究者再彙整並分析相關質性資料與評測資料。

3.研究工具之信效度

(1).Cronbach's α 信度

幼兒空間概念測驗Cronbach's α 的係數在預試分別為.86，正試施測前測為.75、後測為.73，顯示本測驗其Cronbach's α 信度尚稱滿意。

(2).重測信度

本研究之「幼兒空間概念測驗」在預試時對26名幼兒進行施測，前後間隔三週。將前後測所得資料以pearson積差相關進行分析，結果顯示二次施測結果總分相關為.76，($p<0.05$)，各分測驗之重測信度值則介於.28 至.48，依序為「邏輯思考」.40($p<0.05$)、「方向」為.48($p<0.01$)、「立體」為.29($p<0.05$)、「平面」為.36($p<0.05$)、「時間」為.38($p<0.05$)、「肢體動作」為.28($p<0.05$)，顯示本測驗之穩定性尚在可接受的範圍。

(3).效度建立

本研究工具之建立乃幼兒園教材中整理出幼兒空間概念之相關組成概念後，經小組討論形成初級模式概念圖，以概念圖中的組成概念為依據，建立幼兒空間概念測驗之雙向細目表，據此六項空間組成概念、依概念層次加以設計題目，每一個子概念設計二個題目，共形成十二個題目的概念測驗，此評測工具並經三位專家審查，再由小組討論修訂，以建立研究工具之內容效度。

四、研究結果與討論

(一)、教學前幼兒空間概念的表現情況

研究者以SPSS統計軟體進行描述性統計，分析幼兒在實驗教學前有關空間概念認知情況結果如表1，由表1發現幼兒在平面幾何的表現概念得分最低，而方向概念得分最高，研究者推測這是因為方向是幼兒方向概念由於日常生活中比較常使用到，因此幼兒方向概念表現會比較好；相對的，平面概念表現較弱，可能是幼兒對於幾何圖形的繪製較不熟悉，且涉及到手眼協調能力與幾何圖形認知能力。

表 1 實驗教學前測(n=93)

概念 分數	邏輯思考	方向	立體	平面	時間	肢體動作
平均數	7.9896	8.0521	7.6563	6.6458	7.2500	7.8854

標準差	1.8439	1.5652	2.1562	2.4708	2.3974	1.6343
-----	--------	--------	--------	--------	--------	--------

(二)、主題教學活動對幼兒空間概念認知表現的影響

本研究以單因子共變數分析，來比較教學組與控制組在教學前後的差異，以教學前的空間概念測驗前測為共變數，探討空間主題教學活動對幼兒空間概念認知表現的影響是否存在顯著差異。

首先將資料進行檢視，其變異數同質性檢定之 $F=.824$ ， $p=.366 > .05$ ，未達顯著水準，是以滿足變異數同質性的假定條件。其迴歸係數同質性檢定之 $F=.680$ ， $p=.411 > .05$ ，未達顯著水準，可將兩組斜率視為相等，符合組內迴歸係數同質的基本假定，因此本研究資料適合進行共變數分析。

先由前後測平均值摘要表如表2發現，主題活動教學確能提升幼兒空間概念的認知表現，再由表3發現，「教學法」因子 $F=14.08$ ， $p=.016 < .05$ ，排除幼兒空間概念前測評量之影響後，兩種教學情境對幼兒空間概念後測的影響達顯著差異。

表2 前測、後測及調整後之平均值摘要表

組別	人數	幼兒空間概念前測		幼兒空間概念後測		調整後的分數	
		平均值	標準差	平均值	標準差	平均值	標準差
實驗組	53	46.84	6.50	48.75	5.85	48.658(a)	.540
控制組	40	43.93	9.44	43.96	8.10	45.114(a)	.682

表3 共變數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F	p
組間(教學法)	323.898	1	323.898	14.08	.016
組內(誤差)	2047.982	89	23.01		
全體	2371.82	93			

研究者以相依樣本t檢定分析，來比較實驗組的六項空間組成概念，在教學前後的差異，了解空間主題教學活動對幼兒空間概念認知程度之影響情形。其分析結果如表4。

表4 成對樣本檢定摘要表

		成對變數差異			平均數的		顯著性(雙尾)
		平均數	標準差	標準誤	t	自由度	
成對1	後1-前1	.29	1.7271	.2575	-1.122	44	.268
成對2	後2-前2	.02	1.3566	.2022	-.110	44	.913
成對3	後3-前3	.44	2.0063	.2991	-1.486	44	.144
成對4	後4-前4	1.36	2.0688	.3084	-4.396	44	.000
成對5	後5-前5	.78	1.7696	.2638	-2.948	44	.005
成對6	後6-前6	.09	1.2581	.1875	.474	44	.638

成對 7	後總-前總	2.80	4.3880	.6541	-4.281	44	.000
------	-------	------	--------	-------	--------	----	------

說明:1.邏輯 2.方向 3.立體 4.方面 5.時間 6.肢體 7.總分 前:前測 後:後測

由表 4 題示幼兒在平面、時間及總分，前後測有顯著差異，且後測成績優於前測，可見經由主題活動可以增進幼兒對平面及時間概念的認知。但是在邏輯思考、方向、立體、肢體動作方面則前後測無顯著差異，推論其原因可能為：(一)題意表達不明，幼兒因視覺角度不同而造成誤答。(二)圖像人物眼神方向會誤導作答，特別是在測驗前後概念時，測驗工具中圖像人物站立，眼神方向和人物面向方向不同，可能增加受試者判定方向的困難度。(三)立體空間概念的測試時，由於試題是黑白列印，部份立體幾何圖示，無法明題對照出來，特別是圖像的陰影部份，導致受試者的誤判。(四)肢體動作並不會因教學活動而顯著提升，可能是因為肢體動作乃幼兒生活中熟悉的經驗。

五、結論與建議

幼兒教育是個體成長與發展極為重要之基礎教育，幼兒科學概念培養更是日後發展科學概念的基礎，建立幼兒正確的先備知識，將有助提昇幼兒科學概念的認知與發展。本研究設計之主題活動經實驗教學證實確能有效提升幼兒在空間概念認知上的表現，而活動內容主要是從幼兒園教材中整理出幼兒空間概念之相關組成概念後，形成空間概念組成概念，分別為「方向」、「立體」、「邏輯思考」、「平面」、「時間」、「肢體動作」，依此設計出相關的主題教學活動，藉此提供幼兒對現象觀察、動手操作等親身體驗之多樣化學習機會，以增進幼兒空間概念的學習與認知發展。

有關幼兒空間概念的評測工具之設計，由於幼兒認知能力的發展與有限的讀寫能力，建議在施測時宜增加引導語讓幼兒更了解題意，以減少因題意不明所造成的影響。另外，在評測方向概念時若有人物圖像，則要注意人物面向及眼神方向應一致，以減少判定方向的困擾。在測試立體空間概念時，則可藉由實體例如三明治、牛乳盒、鐵鋁罐等，代替單調的立體幾何圖形，期使幼兒更容易清楚題意。

六、參考文獻

- 于富雲和陳玉欣(2007)：不同知識表徵建構的學習策略對自然科學習成效之影響。**科學教育學刊**，15(1)，99-11。
- 王為國(2006)：多元智能教育理論與實務。台北：心理出版社。
- 何健誼(2002)：直觀法則對 K-6 年級學童在體積概念學習上的影響。國立台北師範學院碩士論文，(未出版)。
- 林小慧(2008)：CISC 教學策略與國中生微粒概念學習成效之相關研究。**教育心理學報**，39(4)，533-554。
- 林碧芬(2002)：國民小學低年級對物體概念認知之研究。台北市：國立台北師範學院數理教育研究所碩士論文(未出版)。
- 林嘉綏、李丹玲(2005)：幼兒數學教材教法。台北：五南。
- 洪文東(2007)：幼年期兒童的空間概念。南台灣 2007 幼兒保育學術研討會論文集，美和技術學院。

- 洪文東、邱惠珠、楊志強(2008)：以闖關活動設計及個別晤談探討幼年期兒童的空間概念。中華民國第二十四屆科學教育學術研討會，國立彰化師範大學。
- 周淑惠(2003)。《幼兒自然科學概念與思維》。臺北：心理。
- 周淑惠(2005)：《幼兒數學新論-教材教法》。台北：心理出版社。
- 高耀琮(2002)：《兒童平面幾何圖形概念之探討》。國立台北師範學院碩士論文，(未出版)。
- 莊麗娟(2004)：三~六歲幼兒對重量概念的認知：本質認知與保留推理。《科學教育學刊》，**12(2)**，159-182。
- 莊麗娟(2007)：三~六歲幼兒對重量概念的認知：基礎認知與現象推理。《科學教育學刊》，**15(1)**，73-97。
- 教育部國民教育司編(1998)：《幼稚園課程標準》。台北：正中。
- 教育部(2003)：《發放幼兒教育券實施方案》
- 陳埤淑(2005)：教小一辨左右前空間概念教學之研究。《台中教育大學學報》，**19(2)**，53-68。
- 陳淑敏和張靜儀(2007)：幼兒影概念之探究。《科學教育學刊》，**15(4)**，417-437
- 楊志強(2001)：國小五年級學童「電磁鐵」單元教學之概念改變研究。國立屏東師範學院數理教育研究所碩士論文(未出版)。
- 熊召弟、王美芬、段曉林和熊同鑫譯(1996)：《科學學習心理學》。台北市，心理出版社。
- S.M.Glynn , R.H. Yeanny & B.K.Britton(1996).The Psychology of Learning Science 著
- 鍾菊香(2005)：《認知圖述說幼兒空間認知能力的表現：以家家幼稚園戶外教學為例》。國立台北教育大學幼教系碩士論文(未出版)。
- 鄭淑榮(2009)：《幼兒空間概念發展之研究》。致遠管理學院碩士論文(未出版)。
- Bell, A. (2000).THINK VISUALLY THINK VISUALLY. *Family Life*, May 2000, p18.
- David H. U. (2000).Article with peer commentaries and response. Seeing the big picture: map use and the development of spatial cognition. *Developmental Science*. 3(3), 247-286.
- Gabriel, N. (2004).Space Exploration: Developing Spaces for Children. *Geography* .89(2),180-182.
- Haury, D.L.(1993). Assessing Student Performance in Science. ERIC ED 359068.
- Majid, A. , Bowerman, M., Kita, S., Haun, B.M. Levinson, S. C.(2004). Can language restructure cognition? The case for space. *Trends in Cognitive Sciences*, 8(3), 108-114.
- Poole, C., Miller, S.A., & Church, E.B. (2006). Development: Ages & Stages—Spatial Awareness. *Early Childhood Today*, 20(6), 25-30.
- Ross, B.,& Munby, H. (1991). Concept mapping and misconception: A study of high-school students' understandings of acids and bases. *International Journal of Science Education*, 13, 11-23.
- Spelke, E.S.(1991). Conceptual change or multiple representation? *Learning and Instruction*, 4(1), 113-116.
- Vosniadou, S.(1999). Capturing and modeling the process of conceptual change. *Learning and Instruction*, 4, 45-69.